

Annamari Immonen ja Hanna Ranta

Näköhäiriöt MS-taudissa

Mitä optometristin tulisi tietää?

Tekijät Otsikko	Annamari Immonen ja Hanna Ranta Näköhäiriöt MS-taudissa
Sivumäärä Aika	46 sivua + 2 liitettä 25.10.2011
Tutkinto	Optometrismi (AMK)
Koulutusohjelma	Optometrian koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Optometria
Ohjaajat	lehtori Juha Havukumpu lehtori Juha Päälysaaho
<p>Multippeliskleroosi eli MS-tauti on neurologinen sairaus, joka aiheuttaa vaurioita hermostoon ja oireilee yksilöllisesti. Yleisimpiä oireita ovat esimerkiksi väsymys, lihaksiston toimintahäiriöt sekä erilaiset kivut ja näköhäiriöt. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia näitä näköhäiriöitä optometristin työn kannalta ja optometristin käytössä olevilla menetelmillä sekä verrata niitä MS-potilaiden subjektiivisiin näköoireisiin.</p> <p>MS-tautiin liittyviä näköoireita voivat olla esimerkiksi alentunut näöntarkkuus, värinäön heikkoudet, kontrastiherkkyden aleneminen, silmien liikehäiriöt ja silmävärve sekä kipu silmiä liikuttaessa. Lisäksi taudille hyvin tyypillinen ja toisinaan jopa diagnoosiin johtava oire on näköhermontulehdus, joka aiheuttaa äkillisen, useimmiten tilapäisen, näön sumentumisen ja voi jättää jälkeensä muun muassa värinäön häiriöitä.</p> <p>Opinnäytetyö koostuu kirjallisuuskatsauksesta ja käytännön tutkimusosuudesta, jossa tutkittiin kahdeksan MS-potilaan näkemistä laaja-alaisesti. Yhteistyökumppanina toimi Helsingin MS-neuvola, joka auttoi löytämään testeihin soveltuvat henkilöt. Tutkimusjoukolle lähetettiin esikyselylomake, jonka avulla kartoitettiin sairauden laatua ja subjektiivisia näköoireita. Vastausten perusteella päätettiin normaalin refraktion lisäksi tutkia forioita ja silmänliikkeitä, häikäisyherkkyttä, kontrastiherkkyttä, stereonäköä sekä värinäköä.</p> <p>Yleisesti MS-tautia sairastavien henkilöiden näöntarkkuudet jäivät normaalia alhaisemmiksi ja silmien liikehäiriöitä sekä silmävärvettä oli paljon. Useimpien henkilöiden värienerotuskyky oli heikentynyt tasaisesti koko spektrin alueella, eivätkä värinäön virheet olleet näin luokiteltavissa. Suurimmiksi ongelmiksi näkemisessään tutkittavat itse kokivat kontrastiherkkyden alenemisen sekä häikäistymisen. Objektiivisissa mittauksissa kontrastiherkkyden todettiin alentuneen normaaliarvoihin verrattuna, mutta tulokset häikäistymisen suhteen eivät korreloineet subjektiivisten kokemusten kanssa. Stereonäkö heikentyi lineaarisesti taudin edetessä. Pienen tutkimusjoukon vuoksi tuloksia analysoidiin yksilöllisesti, eikä niiden perusteella voida tehdä tilastollisia johtopäätöksiä. Ne kuitenkin luovat pohjaa mahdollisille jatkotutkimuksille.</p>	
Avainsanat	multippeliskleroosi, näköhäiriöt

Authors Title	Annamari Immonen and Hanna Ranta Visual Dysfunctions in Multiple Sclerosis
Number of Pages Date	46 pages + 2 appendices 25 October 2011
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Optometry
Specialisation option	Optometry
Instructors	Juha Havukumpu, Senior Lecturer Juha Päällysaho, Senior Lecturer
<p>Multiple Sclerosis (MS) is a neurological disorder that causes damage to the nervous tissue and has variable symptoms. The most common symptoms are fatigue, muscle dysfunction, pain and visual disturbances. The purpose of this study was to examine these vision problems from an optometrist's point of view by utilizing methods available for optometrists and to compare them with the subjective visual symptoms of MS patients.</p> <p>Common visual symptoms that relate to MS can include decreased visual acuity, colour vision defects, decrease in contrast sensitivity, eye movement disorders and nystagmus. In addition, optic neuritis is a very typical symptom that can occasionally even lead to the diagnosis of MS. It causes sudden, usually temporary, blurred vision and in some cases colour vision disturbances.</p> <p>This thesis consists of a literature review and a research section in which the vision of eight MS-patients was examined extensively. The suitable research subjects were found in co-operation with the MS clinic in Helsinki. A questionnaire was sent to the test group to determine the subjects' nature of the disease and subjective visual symptoms. Based on the answers, in addition to performing a normal refraction, we also decided to examine phorias, eye movements, glare sensitivity, contrast sensitivity, stereoscopic vision and colour vision.</p> <p>In general, subjects with Multiple Sclerosis had lower visual acuity than healthy controls. Also, eye movements were abnormal and there was a lot of nystagmus. Most patients had a general reduction of colour sensitivity throughout the entire spectrum and colour vision defects could not be categorized. The subjects experienced decreased contrast sensitivity and glare as their major vision disturbances. Objective measurements proved the decrease of contrast sensitivity compared with normal values, but in glare sensitivity, the subjective and objective results did not correlate. Stereoscopic vision decreased in a linear fashion as MS progressed. Because of the small size of the test group, the results were analyzed individually and statistical conclusions could not be drawn from them. However, these conclusions lay the foundation for further prospective studies.</p>	
Keywords	Multiple Sclerosis, visual dysfunctions

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Multippeliskleroosi	3
2.1	Yleistä multippeliskleroosista	3
2.2	Multippeliskleroosin historiaa	3
2.3	Sairauden synty ja kehitys	4
2.3.1	Autoimmuunihypoteesi	4
2.3.2	Latentti virusinfektio -hypoteesi	5
2.4	Kudosvauriot	5
2.5	Diagnosointi	6
2.6	Taudin eri muodot	8
2.7	Oireet	9
2.7.1	Fatiikki	10
2.7.2	Lihakset ja koordinaatio	10
2.7.3	Tuntoaistimukset ja kivut	10
2.7.4	Muut oireet	10
2.8	Multippeliskleroosin aiheuttama haitta	11
2.9	Esiintyvyys	12
2.9.1	Esiintyvyys Suomessa	13
2.10	Lääkinnällinen hoito	13
2.10.1	Beetainterferoni	14
2.10.2	Galitameeriasetaatti	14
2.10.3	Natalitsumabi	14
2.10.4	Muut lääkeaineet	14
2.11	Kuntoutus	15
3	MS-tauti ja näkö	16
3.1	Optikusneuriitti	16
3.1.1	Näköhermo	16

3.1.2	Optikusneuriitin oireet	17
3.1.3	Hoito ja paranemisennuste	17
3.2	Värinäkö	18
3.2.1	MS-tauti ja värinäön häiriöt	19
3.3	Kontrastiherkkyys	19
3.3.1	MS-taudin vaikutus kontrastiherkkyteen	20
3.4	Silmänliikkeet	21
3.4.1	MS-tauti ja silmien liikehäiriöt	22
3.5	Muita oireita	22
4	Tutkimusjärjestelyt	23
4.1	Tutkimusjoukko ja esitietojen kerääminen	23
4.2	Tutkimukset	24
4.2.1	Refraktio ja näöntarkkuus	24
4.2.2	Silmänliikkeet, foriat ja pupillireaktiot	25
4.2.3	Häikäisyherkkyys	25
4.2.4	Kontrastiherkkyys	25
4.2.5	Stereonäkö	26
4.2.6	Värinäkö	27
4.2.7	Silmänpohjakuvat	28
5	Tutkimustulokset	29
5.1	Tutkimusjoukon subjektiiviset oireet	29
5.2	Näöntarkkuus	31
5.3	Silmänliikkeet, foriat ja pupillireaktiot	32
5.4	Häikäisyherkkyys	35
5.5	Kontrastiherkkyys	37
5.6	Stereonäkö	38
5.7	Värinäkö	39
5.8	Silmänpohjakuvat	41
6	Pohdinta	43
	Lähteet	45

Liitteet

Liite 1. Saatekirje

Liite 2. Esitietolomake

1 Johdanto

Multippeliskleroosi on nuorten aikuisten yleisin neurologinen sairaus Suomessa, mutta se on silti suurimmalle osalle väestöstä melko tuntematon. MS-tauti aiheuttaa vaurioita hermostoon ja oireilee yksilöllisesti. Yleisimpiä oireita ovat esimerkiksi väsymys, lihaksiston toimintahäiriöt sekä erilaiset kivut, mutta myös näköhäiriöt ovat monien potilaiden kohdalla kiinteä osa sairautta. Näistä näköhäiriöistä on olemassa melko vähän käytännön tietoa optometristeja varten.

Opinnäytetyömme koostuu kirjallisuuskatsauksesta ja käytännön tutkimusosuudesta. Kirjallisuuskatsausta varten tutkimme laajasti kansainvälistä sekä kotimaista lähdemateriaalia. Tutustuimme ensin tautiin yleisesti ja sen jälkeen perehdyimme yksityiskohtaisemmin siihen liittyviin näköhäiriöihin. Tämän lisäksi tutkimme kahdeksan MS-tautia sairastavan henkilön näkökykyä. Tutkittavat henkilöt löytyivät pääkaupunkiseudulta Helsingin MS-neuvolan avustuksella ja tutkimukset suoritettiin Metropolia Ammattikorkeakoulun tiloissa.

Näköhermontulehdus on yksi tärkeimmistä MS-taudin oireista. Se voi jättää jälkeensä pysyviä värinäön vikoja, erityisesti puna-viherväriä, sekä esimerkiksi kontrastiherkkyden alenemista ja häikäisyherkkyyden lisääntymistä. Lisäksi hermoston vaurioituminen voi aiheuttaa erilaisia silmien liikehäiriöitä ja kiputiloja. Oletimme siis etukäteen, että tutkittavilta saattaisi löytyä näitä ongelmia. Ennen varsinaisia tutkimuksia koehenkilöille lähetettiin kotiin esitietolomake, jonka avulla saimme etukäetietoa edellä mainittujen ja muiden mahdollisten ongelmien olemassaolosta.

Työssä on sekä kvalitatiivisen että kvantitatiivisen tutkimuksen piirteitä. Kaikille potilaille tehtiin samat testit mahdollisuuksien rajoissa, mutta jokaista tutkittiin kuitenkin yksilönä taudin moninaisen luonteen ja pienen tutkimusjoukon vuoksi. Halusimme myös verrata korreloivatko potilaiden subjektiiviset kokemukset näkemisen eri osa-alueilta saamiemme tutkimustulosten kanssa.

Työn tarkoituksena on tutkia MS-tautiin liittyviä näköhäiriöitä optometristin työn kannalta ja niillä välineillä, joita optometristeilla on yleisesti käytössään. Halusimme

selvittää, mitkä testit olisi hyödyllistä suorittaa ja miten MS-potilaiden näkö eroaa terveiden ja normaalisti näkevien henkilöiden näöstä. Haluamme myös luoda pohjatietoa aiheeseen liittyviä mahdollisia jatkotutkimuksia varten.

2 Multippeliskleroosi

2.1 Yleistä multippeliskleroosista

Multippeliskleroosi eli MS-tauti on keskushermoston hajapesäkkeinen sairaus. Sen oireet aiheutuvat joko hermokudoksen vaurioista tai kemiallisten tulehdusvälittäjäaineiden vaikutuksesta hermosoluun. Hermosolujen aksoneita (viejähaarakkeita) ympäröi myeliinituppi, joka sekä suojaa että nopeuttaa hermoimpulssien kulkua. MS-taudissa tämä suojarakenne vaurioituu. Toisinaan tauti voi vaurioittaa myeliinitupen lisäksi sen verhoamaa aksonia. Pelkkä myeliinivaurio voi korjautua saaden oireet poistumaan. Sen sijaan jos itse aksoni pääsee vaurioitumaan, ei elimistö pysty sitä enää korjaamaan.

MS-tauti on etenemistavaltaan vaikeasti ennakoitava ja monioireinen sairaus. Koska se on nuorten aikuisten yleisin neurologinen sairaus Suomessa, on se myös kansantaloudellisesti merkittävä. Ikäryhmässä 16–44-vuotiaat MS-tauti on kolmanneksi yleisin syy työkyvyttömyyseläkkeeseen älyllisen kehitysvammaisuuden ja selkäsairauksien jälkeen. (Chloe 2005; Ruutiainen – Tienari 2006: 379; Elovaara – Atula – Erälinna – Färkkilä – Pirttilä – Remes – Ruutiainen – Varis – Reunanen 2009.)

2.2 Multippeliskleroosin historiaa

Multippeliskleroosi on tunnettu omana sairautenaan jo 150 vuoden ajan. Sen historia liitetään ranskalaiseen modernin neurologian oppi-isään Jean-Martin Charcot'n (1825–1893), mutta sen juuret ulottuvat tosiasiaassa pidemmälle. Charcot tutki taudin mikroanatomiaa ja kuvasi taudin kliinisen kirjon, joka tunnetaan vielä tänä päivänäkin lähes samanlaisena. Myös taudin ensimmäinen diagnostinen kriteeristö muodostui hänen tutkimuksiansa perusteella, mutta se on tarkentunut myöhemmin. Vuonna 1890 tautia hoidettiin yrteillä ja vuodelevolla. Potilaille annettiin diagnoosin jälkeen vain viisi vuotta elinaikaa. Nykyisin lääkehoitojen, fysiologisten ja psykososiaalisten hoitojen sekä tukitoimien ansiosta odotettava elinikä on lähes normaali. Uusia tutkimuksia tehdään jatkuvasti ja onkin löytynyt monia hoitokeinoja, jotka parantavat potilaiden elämänlaatua. (Ruutiainen – Tienari 2006: 379.)

2.3 Sairauden synty ja kehitys

Perintö- ja ympäristötekijöillä on todettu olevan vaikutusta MS-taudin syntyyn, mutta sen tarkka syntymekanismi on edelleen epäselvä. Tulehdusreaktio, jonka syntyyn on epäilty olevan useita syitä, alkaa vaurioittaa myeliiniä. T-lymfosyyteillä ja makrofageilla epäillään olevan keskeinen osuus tulehdusreaktiossa. Pitkään on epäilty keskushermostoon tunkeutuvaa virusta, mutta yhtään yksittäistä virusta ei ole pystytty toteamaan juuri MS-taudin aiheuttajaksi. Luultavasti monet melko tavalliset virukset ja bakteerit saattavat aiheuttaa taudin puhkeamisen perinnöllisesti alttiille ihmisille. (Ruutiainen – Tienari 2006: 379–380.) Kaksostutkimukset osoittavat, että pelkästään genetiikalla on vähäinen vaikutus taudin puhkeamiseen. Taudin kehittymiseen keskushermostossa vaaditaan siis geneettisen alttiuden lisäksi myös sopivia ympäristötekijöitä. (McAlpine 1957.)

2.3.1 Autoimmuunihypoteesi

Tällä hetkellä vallalla on autoimmuunihypoteesi. Tämä tarkoittaa, että elimistön puolustusjärjestelmät alkavat taistella virheellisesti kehon omaa kudosta vastaan. Infektio aktivoi T-lymfosyytit, joilla on kyky reagoida myeliinin rakenteeseen ja aiheuttaa myeliinituhoa. Kliinisissä havainnoissa onkin toettu taudin pahenevan juuri infektioiden yhteydessä. In vitro tehdyissä tutkimuksissa on havaittu, että useat viruksissa ja bakteereissa esiintyvät peptidit kykenevät aktivoimaan T-lymfosyyttiklooneja, jotka suuntautuvat myeliinin emäksistä valkuaista vastaan. Lapsuusiässä sairastetuilla infektioilla arvellaan olevan merkitystä MS-taudin infektioiden kehittymisessä, koska jo silloin on elimistöön saattanut muodostua myeliiniä tunnistavia lymfosyyttejä, jotka myöhemmin aktivoituessaan voivat aiheuttaa demyelinaatiota. Toisaalta joidenkin tutkimusten mukaan lapsuusiän infektiot saattavat myös suojata MS-taudilta. (Chloe 2005; Ruutiainen – Tienari 2006: 380.)

Taudin synnyssä arvellaan olevan ainakin kolme eri vaihetta. Ensimmäisessä vaiheessa T-lymfosyytit aktivoituvat periferiassa, toisessa vaiheessa ne tunkeutuvat veri-aivoesteen läpi ja kolmannessa tunnistavat kohdeantigeenin aiheuttaen tulehdusreaktion, jonka seurauksena myeliinituppi vaurioituu. Veri-aivoesteen

läpäisevyys saattaa lisääntyä MS-taudin vaikutuksesta. (Ruutiainen – Tienari 2006: 380.)

2.3.2 Latentti virusinfektio -hypoteesi

Latentti virusinfektio -hypoteesi puolestaan on teoria, jonka mukaan MS-tautiin sairastuvien aivoissa olisi piilevä virusinfektio. Sen aktivoituminen ajoittain (esimerkiksi infektioiden yhteydessä) herättäisi immuunivasteen, joka aiheuttaisi myeliinituhoa. Latentissa vaiheessa olevaa virusta on vaikea osoittaa, koska mitään yksittäistä virusta ei ole pystytty eristämään MS-potilaiden keskushermostosta. (Ruutiainen – Tienari 2006: 381.)

2.4 Kudosvauriot

MS-tautia on perinteisesti pidetty pelkästään myeliiniä vaurioittavana sairautena. Nykyisin on kuitenkin todettu, että demyelinisaation lisäksi se voi vaurioittaa myös aksonia, mikä tapahtuu yleensä progressiivisissa tautimuodoissa. Tällöin vaurio on palautumaton. Vauriopesäkkeissä on runsaasti immuunijärjestelmän soluja, erityisesti T-lymfosyyttejä ja makrofageja. Demyelinisaatio voi johtaa myös gliosiin, jossa hajonneen myeliinin tilalle muodostuu gliosiarpi, joka estää myeliinin korjautumisen eli remyelinaation. Vaurioituneessa hermosolussa impulssin kulku voi hidastua, vääristyä tai estyä kulkemasta kokonaan. (Chloe 2005; Ruutiainen – Tienari 2006: 381-382.)

Ainakin kolmea erilaista kudosvauriotyyppiä on pystytty tunnistamaan neuropatologisissa tutkimuksissa. Lievin on puhdas demyelinaatio, jossa oligodendrosyytit ovat säilyneet ja näkyvissä on paljon remyelinaatiota. Nämä vauriot ovat yleensä korjautuvia ja ilmenevät taudin varhaisvaiheessa. Sairauden edetessä havaitaan lisäksi myös oligodendrosyyttien tuhoutumista. Remyelinaatio on tässä vaiheessa melko vähäistä, eivätkä vauriot enää korjaudu kovinkaan tehokkaasti. Viimeisessä tyypissä vaurion ensisijainen kohde on oligodendrosyytti. Tulehdus on vähäisempää tässä taudin vaiheessa. Nämä vauriot eivät korjaudu, koska myeliiniä muodostavat solut kuolevat. (Ruutiainen – Tienari 2006: 381-382.)

2.5 Diagnosointi

Sairastuminen tapahtuu yleensä 16–60 vuoden iässä. Yli puolet potilaista saa diagnoosin 20–40 vuoden iässä. Naiset sairastuvat miehiä useammin ja keskimääräistä nopeammin. 80–90 %:lla potilaista tauti alkaa nopeasti kehittyvillä keskushermosto-oireilla. Ensioireita ovat yleensä vaurio selkäytimessä (50 %), näköhermossa (25 %) tai aivorungossa (15 %). Potilas toipuu yleensä täysin oireettomaksi. (Ruutiainen – Tienari 2006: 383.)

Erilaisten oireidensa ja monimuotoisuutensa vuoksi MS-tautia ei ole aivan yksinkertaista diagnosoida. Ei ole olemassa yhtä ainoaa testiä, jolla sairaus voitaisi todeta. Myös muut sairaudet kuin MS-tauti voivat aiheuttaa samankaltaisia oireita. (Chloe 2005.)

Aiemmin MS-tauti voitiin varmistaa vain, jos voitiin todentaa kahden erillisen vaurion oireita tai löydöksiä aivojen valkeassa aineessa. Lisäksi näiden muutosten tuli ilmaantua joko erikseen, jolloin välissä piti olla vähintään yksi kuukausi, tai yhtäjaksoisesti hitaasti vähintään kuuden kuukauden kuluessa. (Ruutiainen – Tienari 2006: 384.) Nykyisin ensisijainen tutkimusmenetelmä MS-taudin diagnosoinnissa on magneettikuvaus. Suomalaisen lääkäriseura Duodecimin Käypä Hoito -suosituksen mukaan diagnosoinnissa käytetään McDonaldin kriteerejä (taulukko 1). Aikaisemmin käytössä olleisiin diagnosointikriteereihin verrattuna keskeisin ero on juuri magneettikuvauslöydösten suuremmassa painotuksessa. Millään muulla kuvantamismenetelmällä ei voida tutkia yhtä tarkasti valkean aineen muutoksia. (Elovaara ym. 2009.)

Taulukko 1. McDonaldin kriteerit (Elovaara ym. 2009).

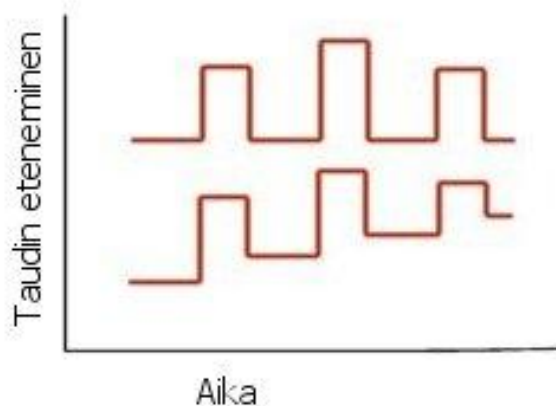
Kliiniset oireet ja löydökset	Magneettikuvauslöydökset (MK) ja laboratoriotutkimukset
Kaksi erillistä oirejaksoa ja kliiniset löydökset kahdesta erillisestä leesiosta	
Kaksi erillistä oirejaksoa ja kliiniset löydökset yhdestä leesiosta	<ul style="list-style-type: none"> -Barkhofin MK-kriteereiden mukainen hajapesäkkeiden osoitus tai -vähintään kaksi MS-tautiin sopivaa leesiota MK:ssa ja positiivinen selkäydinnestelöydös tai -uusi oirejakso, joka viittaa uuteen leesioon
Yksi erillinen oirejakso ja kliiniset löydökset kahdesta erillisestä leesiosta	<ul style="list-style-type: none"> -ajallinen disseminaation osoitus MK:lla (uusi T2-leesio vähintään kuukauden kuluttua oireiden alkamisesta tai gadoliniumtehosteinen leesio vähintään kolmen kuukauden kuluttua tehdystä kuvauksesta) tai -uusi oirejakso
Yksi erillinen oirejakso ja yksi kliinisesti eriytyneen oireyhtymän löydös (KEO)	<ul style="list-style-type: none"> -kohtien 2a tai 2b mukaisesti osoitettu hajapesäkkeisyys sekä -kohdan 3a mukaisesti osoitettu ajallinen disseminaatio tai uusi oirejakso

Magneettikuvauksen lisäksi toinen tärkeä diagnosoinnin osa on selkäydinnäytteen ottaminen. Tutkimus tuo esille MS-tautiin liittyvän immunologisen poikkeavuuden. Sitä tarvitaan sekä diagnoosin varmistamiseksi että muiden mahdollisten sairauksien poissulkemiseksi. (Chloe 2005; Elovaara ym. 2009.)

Magneettikuvauksen ja selkäydinnesteenäytteen perusteella MS-tauti voidaan nykyään aiemmasta poiketen diagnosoida jo ensimmäisen oirejakson yhteydessä. Toisaalta näillä tutkimuksilla voidaan myös sulkea pois MS-taudin mahdollisuus, vaikka muut oireet viittaisivat siihen. (Elovaara ym. 2009.) Valkean aineen muutokset voivat viitata myös monen muuhun neurologiseen sairauteen. MS-diagnoosi on potilaan elämässä todella mullistava käännekohta, joten virheellisiä diagnooseja tulisi välttää eikä liian epämääräisiä löydöksiä pidä tulkita MS-taudiksi. (Elovaara – Pirttilä – Färkkilä – Erälinna 2008.)

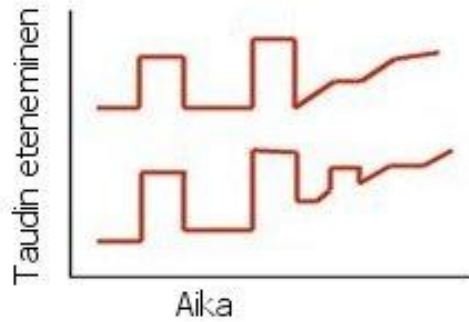
2.6 Taudin eri muodot

MS-tauti jaetaan erilaisiin alatyyppeihin sen mukaan, miten se etenee. Yleisin tautimuoto on relapsoiva remittoiva (kuvio 1) eli aaltomaisesti etenevä. Noin 85 % potilaista sairastaa tätä muotoa. Relapsoiva remittoiva MS-tauti oireilee pahenemisvaiheina, joista potilas toipuu kokonaan tai osittain. Relapsia edeltää usein infektio, joka on tavallisimmin ylempien hengitysteiden virustauti. Relapsivaihe kestää tavallisesti päivistä viikkoihin (vähintään 24 tuntia, enintään neljä viikkoa) ja vuosittain potilaalla on niitä keskimäärin 0,1–1. Eniten niitä esiintyy taudin alkuvuosina. (Chloe 2005; Ruutiainen – Tienari 2006: 385–386; Elovaara ym. 2009.)



Kuvio 1. Relapsoiva remittoiva MS-tauti.

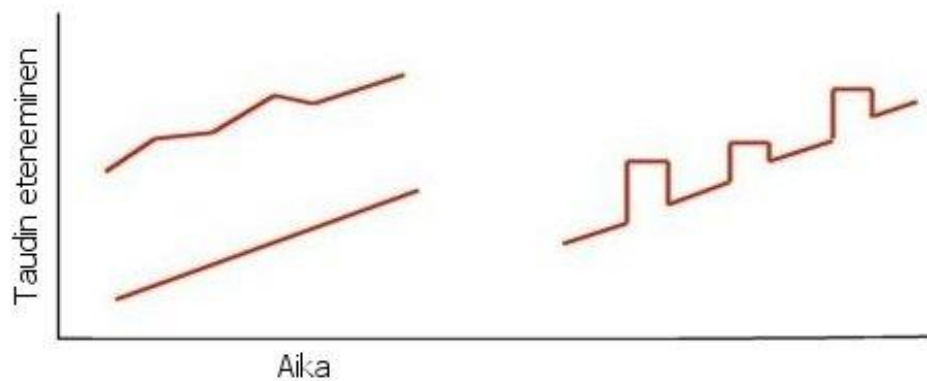
Useimmiten relapsoiva remittoiva tautimuoto muuttuu ajan myötä sekundaarisesti progressiiviseksi (kuvio 2). Tässä tautimuodossa oireet eivät häviä kokonaan relapsivaiheiden välillä, vaan ne lisääntyvät jatkuvasti. Myös sekundaarisesti progressiiviseen MS-tautiin kuuluvat relapsit, joista potilas toipuu osittain. Noin 65 % relapsoivista remittoivista MS-tapauksista kehittyy sekundaarisesti progressiiviseksi 15 vuoden kuluessa diagnoosista. (Chloe 2005.) Kaikki tutkijat eivät tee eroa relapsoivan remittoivan ja sekundaarisesti progressiivisen tautimuodon välillä (Ruutiainen – Tienari 2006: 386). Taudin voidaan katsoa edenneen sekundaarisesti progressiiviseksi silloin, kun potilaalla ei ole kolmeen vuoteen ilmennyt relapsia, mutta haittavaikutukset ovat lisääntyneet (Elovaara ym. 2009).



Kuvio 2. Sekundaarisesti progressiivinen MS-tauti.

Jatkuvasti etenevää eli primaarisesti progressiivista (kuvio 3) MS-tautia sairastaa noin 15 % potilaista (Chloe 2005). Tässä tyypissä ei ole lainkaan relapsivaiheita, vaan sairaus etenee ja haittavaikutukset kasvavat tasaisesti (Ruutiainen – Tienari 2006: 386).

Progressiivinen relapsoiva (kuvio 3) MS-tauti etenee jatkuvasti kuten primaarisesti progressiivinenkin. Tähän tautimuotoon kuuluvat lisäksi relapsit, jotka ovat samantyyppisiä kuin relapsoivassa remittoivassa ja sekundaarisesti progressiivisessa taudissa. (Ruutiainen – Tienari 2006: 386.)



Kuvio 3. Primaarisesti progressiivinen ja progressiivinen relapsoiva MS-tauti.

2.7 Oireet

MS-taudin oireet ovat moninaisia ja vaihtelevat runsaasti potilaiden välillä. Oireet määräytyvät keskushermoston tulehduspesäkkeiden sijainnin mukaan. Ne voivat myös vaihdella runsaastikin ajan myötä. Taudin alkuvaiheessa potilas voi relapsivaiheen välillä olla täysin tai lähes oireeton. Tilastojen mukaan oireet ilmenevät ensimmäisen

kerran noin 30 vuoden iässä. (Chloe 2005; Atlas – Multiple Sclerosis Resources in the World 2008.)

2.7.1 Fatiikki

Fyysinen ja psyykinen väsyminen eli fatiikki on erittäin tyypillinen oire MS-potilailla, tilastojen mukaan 40 % potilaista kärsii siitä (Atlas – Multiple Sclerosis Resources in the World 2008). Moni kokeekin tämän kaikkein hankalimpana ja rajoittavimpana oireena. Fatiikin syntysyytä ei ole vielä pystytty selvittämään, mutta taustalla saattaa olla ainakin lihasten virheellinen energiankäyttö. Tyypillisesti uupumus lisääntyy iltaa kohti. (Ruutiainen – Tienari 2006: 387 – 388).

2.7.2 Lihakset ja koordinaatio

Hyvin usein ensimmäisiä MS-taudin oireita ovat lihasheikkous ja huono rasituksen kesto. Ne ovat myös pidempään sairastaneilla erittäin tyypillisiä oireita. Lihasheikkous, tärinä ja jäykkyys ovat yleisiä liikehermon toimintahäiriön oireita. Noin 5 % potilaista kokee erilaisten koordinaatiohäiriöiden olevan kaikkein pahin haitta. Näitä oireita hoidetaan sekä lääkkein että fysioterapian keinoin. (Ruutiainen – Tienari 2006: 388.)

2.7.3 Tuntoaistimukset ja kivut

Erilaiset tavallisesta poikkeavat tuntoaistin kautta tulevat elämykset ovat MS-taudille hyvin tyypillisiä. Tavallisimmin oireita, kuten pistelyä, nipistelyä, palelua tai kuumotusta, ilmenee alaraajoissa. Näiden lisäksi erilaiset kivun tuntemukset, esimerkiksi lihaskrampeista johtuvat, ovat tavallisia. Molemminpuolinen kolmoishermostus on niin selkeä MS-taudin oire, että sitä pidetään lähes diagnostisena. Noin puolet potilaista kärsii kroonisista kivuista. (Ruutiainen – Tienari 2006: 389.)

2.7.4 Muut oireet

Muita MS-tautiin yhdistettäviä oireita ovat esimerkiksi virtsarakon ja suoliston toimintahäiriöt. Noin 12 % potilaista kärsii näistä jo heti taudin alkuvaiheessa.

Harvinaisempia ovat kivuliaat lyhytkestoiset lihaskouristukset ja muut kohtaukselliset oireet. Noin 2 % potilaista kärsii epileptisistä kohtauksista. Lisäksi MS-tauti aiheuttaa näköoireita, joihin perehdytään jatkossa tarkemmin. (Ruutiainen – Tienari 2006: 389 – 390.)

Muistin heikentymistä, abstraktin päättelyn vaikeutumista ja muita häiriöitä kognitiivisissa toiminnoissa esiintyy noin 50 %:lla MS-potilaista, mutta vain pienellä osalla ne ovat vaikea-asteisia. Myös masennusoireita ilmenee keskimäärin enemmän kuin muussa väestössä. (Ruutiainen – Tienari 2006: 390 – 391.)

2.8 Multippeliskleroosin aiheuttama haitta

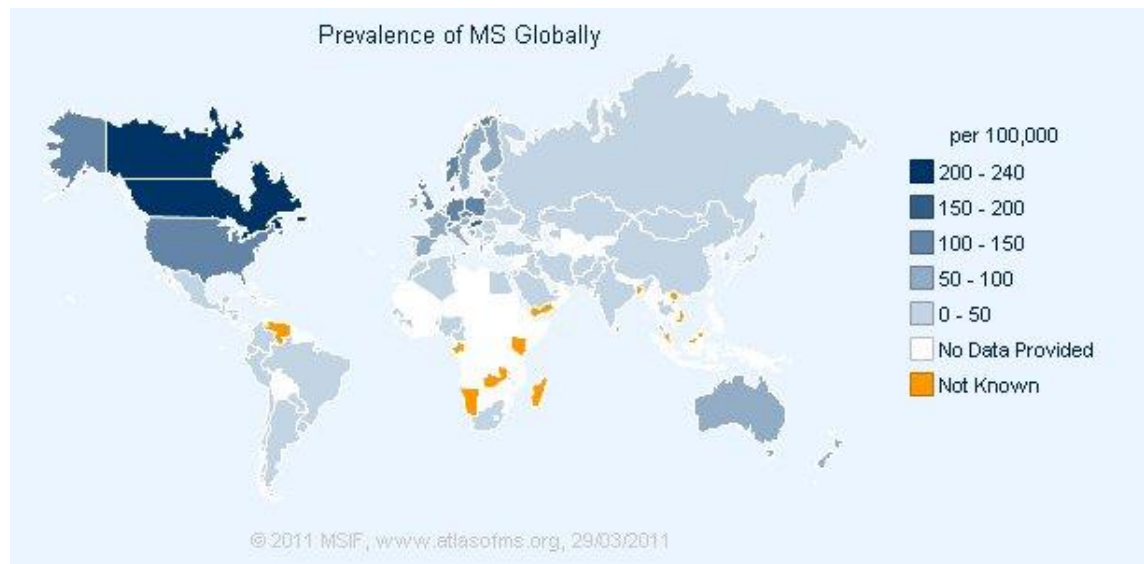
MS-taudin vaikutus liikunta- ja toimintakykyyn on huomattava, vaikka yksilöiden välinen vaihtelu voi olla suurta. Toimintavajauksen arviointiin käytetään yleisesti EDSS-järjestelmää (taulukko 2), jonka esitti John F. Kurtzken vuonna 1983. Siinä potilaat on luokiteltu 20-portaiselle asteikolle toimintakyvyn mukaan. Asteikko on 0–10, jossa 0 tarkoittaa normaalia toimintakykyä ja 10 kuolemaa. Hyvää toimintakykyä kuvaavat arvot 1,0–3,5, eriasteisesti rajoittunutta kävelyä arvot 4,0–7,0 ja yläraajojen toimintakykyä arvot 7,5–8,5. Arvot 9,0–9,5 kuvaavat aivorunkotoimintoja. EDSS-luokitus ei ole lineaarinen, joten potilaat jakautuvat asteikolla epätasaisesti. Puolet potilaista sijoittuu luokkiin 0–5,5. Suurimmat luokat ovat 1,0 ja 6,5.

Taulukko 2. EDSS-luokitus.

0	Normaali neurologinen tutkimus
1,0–3,5	Vähäisiä tai kohtalaisia neurologisia löydöksiä, kävelykyky normaali
4,0	Kävelee apuvälineittä ja levähtämättä vähintään 500 metriä yhtäjaksoisesti
4,5	Kävelee apuvälineittä ja levähtämättä vähintään 300 metriä yhtäjaksoisesti
5,0	Kävelee apuvälineittä ja levähtämättä vähintään 200 metriä yhtäjaksoisesti
5,5	Kävelee apuvälineittä ja levähtämättä vähintään 100 metriä yhtäjaksoisesti
6,0	Kävelee yhtä tukikeppiä käyttäen välillä levähtäen tai levähtämättä 100 metriä yhtäjaksoisesti
6,5	Kävelee kahta tukisauvaa käyttäen levähtämättä vähintään 20 metriä yhtäjaksoisesti
7,0	Kävelee korkeintaan viisi metriä käyttäen apuvälinettä, käyttää pyörätuolia
7,5	Kävelee korkeintaan pari askelta, saattaa tarvita apua pyörätuolista siirtyessä
8,0	Pystyy istumaan pyörätuolissa, yläraajojen toiminta kohtalainen
8,5	Vuodepotilas, yläraajojen toiminta rajoittunut
9,0	Autettava vuodepotilas, kommunikointi ja nieleminen onnistuu
9,5	Täysin autettava vuodepotilas, kommunikaatio ja nieleminen vaikeutunut
10,0	MS-tautiin liittyvä kuolema

2.9 Esiintyvyys

Multippeliskleroosiin sairastumiseen vaikuttavat sekä perintötekijät että ympäristö. Useissa siirtolaistutkimuksissa on todettu, että lapsuusiän ympäristö vaikuttaa sairastumisriskiin. Puberteetin jälkeen tapahtunut muutto alueelle, jossa MS-tautia esiintyy enemmän, ei lisää sairastumisen riskiä. Tauti on yleisimmillään alueilla, joissa asuu pohjoiseurooppalaisperäistä väestöä ja vähiten sitä esiintyy Aasiassa ja Afrikassa. (Ruutiainen – Tienari 2006: 382.) Maailmanlaajuisesti MS-taudin keskimääräinen esiintyvyys vuosittain on 30/100 000. Naisten riski sairastua on suurempi kuin miesten, mutta syytä tähän ei varmuudella tiedetä. (Atlas – Multiple Sclerosis Resources in the World 2008.)



Kuvio 4. MS-taudin esiintyvyys maailmanlaajuisesti. (Atlas of MS Database 2011.)

2.9.1 Esiintyvyys Suomessa

Suomalaisten elämänaikainen riski sairastua MS-tautiin on noin 1/300. Tauti ei jakaudu tasaisesti ympäri maan, vaan sairastuneiden määrä vaihtelee alueittain. Prevalenssi on suurin Seinäjoen keskussairaalaapiirin alueella Pohjanmaalla. Uudellamaalla vuotuinen prevalenssi on keskimäärin 5/100 000, kun taas Pohjanmaalla se on 12/100 000. Uudenmaan esiintyvyys on melko lähellä koko maan keskiarvoa. (Ruutiainen – Tienari 2006: 382.)

2.10 Lääkinnällinen hoito

MS-tautiin ei ole olemassa parantavaa lääkettä, mutta sen etenemistä voidaan hidastaa ja relapsivaiheista toipumista nopeuttaa. Ainoastaan primaarisesti progressiiviseen MS-tautiin ei ole löydetty lääkehoitoa. Lääkkeet eivät siis estä taudin kehitystä, mutta vähentävät selkeästi relapsien määrää ja siten hidastavat haittavaikutusten ilmenemistä. Hoito tulisi aloittaa mahdollisimman varhain, jotta tulokset olisivat parhaita mahdollisia. Edellytyksenä hoidon aloittamiselle kuitenkin on McDonaldin kriteerien mukaan diagnosoitu MS-tauti. Hoitojen aloitusta ja seuranta valvoo aina MS-taudin hoitoon perehtynyt neurologian erikoislääkäri. (Ruutiainen – Tienari 2006: 391; Elovaara ym. 2009.)

2.10.1 Beetainterferoni

Beetainterferoni on lääkeaineista kaikkein käytetyin (Chloe 2005). Beetainterferonivalmisteita on useita ja niiden käyttötavat ja annostukset eroavat toisistaan. Yhteistä niille on, että ne vähentävät relapseja ja hidastavat taudin etenemistä. Niiden vaikutusmekanismia MS-taudissa ei ole kyetty tarkasti selvittämään. Haittavaikutuksista yleisimpiä ovat flunssan kaltaiset oireet, valkosolujen väheneminen ja maksan toimintahäiriöt. (Elovaara ym. 2008; Elovaara ym. 2009.)

2.10.2 Glatameeriasetaatti

Toinen usein käytetty lääkeaine on glatirameeriasetaatti. Se on proteiini, joka vaikuttaa elimistön immuunijärjestelmän toimintaa vahvistavasti. (Elovaara ym. 2008.) Myös sen on todettu vähentävän relapseja ja hidastavan taudin kehitystä. Se on hidastanut toimintakyvyn vähentymistä potilailla, joilla hoidon alussa on jo ollut kohtalainen toimintakyvyn heikkenemä. (Elovaara ym. 2009.)

2.10.3 Natalitsumabi

Edellisiä vähemmän käytetty ja uudempi lääkeaine on natalitsumabi. Se heikentää veri-aivo –esteen läpäisykykyä ja siten vähentää solujen siirtymistä verenkierrosta aivokudokseen. (Elovaara ym. 2008.) Tutkimuksissa on todettu natalitsumabin hidastavan toimintakyvyn heikkenemistä sekä vähentävän relapsien määrää. Sen pitkäaikaisvaikutuksista ja turvallisuudesta pidemmällä aikavälillä ei ole lainkaan tutkimustuloksia. (Elovaara ym. 2009.)

2.10.4 Muut lääkeaineet

Muita satunnaisesti käytettyjä lääkeaineita ovat mitoksantroni ja atsatiopriini. Näistä mitoksantronin on todettu mahdollisesti hidastavan oireiden etenemistä progressiivisessa MS-taudissa. Se myös saattaa vähentää aktiivisten leesiodien määrää, mutta tätä ei ole todettu kaikissa tutkimuksissa. Mitoksantroni on sydäntoksinen ja lisää leukemiariskiä, joten sen käyttö on hyvin marginaalista. Atsatiopriini puolestaan saattaa vähentää relapsien määrää, mutta muuhun taudin etenemiseen sillä ei ole

vaikutusta. Sen vaikutus magneettikuvauksessa todettavien muutosten vähenemiseen on epäselvä. (Elovaara ym. 2008; Elovaara ym. 2009.)

2.11 Kuntoutus

Tärkeä osa MS-taudin kokonaisvaltaista hoitoa on kuntoutus. Tavoitteena on kohentaa työ- ja toimintakykyä sekä pitää potilas mahdollisuuksien mukaan kiinni työelämässä. Erilaisista kuntoutusmuodoista on tehty runsaasti tutkimuksia, mutta suurimmassa osassa seuranta-aika on jäänyt pisimmillään kuukauteen ja otoskoot ovat olleet liian pieniä varsinaisten johtopäätösten vetämiseen. Selvää kuitenkin on, että riittävä kestävyysharjoittelu parantaa potilaan toimintakykyä ja elämänlaatua sekä saattaa vähentää fatiikkioireita. Uhkaava työkyvyttömyys tulisi havaita ajoissa, jotta siihen vaikuttaviin seikkoihin kyettäisiin puuttumaan. Työpaikkakohtaiset uudelleenjärjestelyt tai uudelleen koulutukseen ohjaaminen voivat olla ratkaisuja. (Elovaara ym. 2009.)

MS-potilaille sopiviksi terapiamuodoiksi on todettu muun muassa lymfa-, musiikki-, ratsastus- ja toimintaterapia. Tutkimuksia niiden vaikutuksista ei kuitenkaan ole tehty. Yksilöllinen fysioterapia saattaa myös kohentaa potilaan toimintakykyä. Kuntoutuksen tulisi olla suunnitelmallista ja siinä tulee ottaa huomioon sairauden erityispiirteet, kuten uupuminen. Lääkehoidon ja muun kuntoutuksen tulee sopia yhteen ja tukea toisiaan. (Elovaara ym. 2009.)

3 MS-tauti ja näkö

Maailmanlaajuisten tilastojen mukaan 31 % MS-potilaista kärsii erilaisista näköhäiriöistä (Atlas – Multiple Sclerosis Resources in the World 2008). Taudille tyypillisin silmiin liittyvä oire on näköhermontulehdus eli optikusneuriitti. Se on usein ensimmäinen oire, jonka perusteella MS-tautia sairastava henkilö hakeutuu lääkäriin. (Nikoskelainen 2001.) Erään tutkimuksen mukaan 78 %:lla näköhermontulehduspotilaista todettiin 15 seuraavan vuoden aikana MS-tauti (Hutchinson 1976). Muita MS-tautiin liittyviä näköoireita voivat olla esimerkiksi alentunut näöntarkkuus, värinäön heikkoudet, kontrastiherkkyden aleneminen, silmien liikehäiriöt ja nystagmus sekä kipu silmiä liikuttaessa. (McAlpine 1957; Travis – Thompson 1989; Nikoskelainen 2001: 262; Balcer ym. 2003; Ruutiainen – Tienari 2006: 388.)

3.1 Optikusneuriitti

3.1.1 Näköhermo

Näköhermo (Nervus Opticus) on toinen aivohermo eikä sen tehtäviin kuulu muita kuin näköaistimusten välittäminen verkkokalvolta näköaivokuorelle. Muihin aivohermoihin nähden sen rakenne on erilainen. Se on osa aivojen valkeaa ainetta, jota ympäröi aivokalvoista rakentunut näköhermontuppi. Tupessa kulkee myös aivo-selkäydinnestettä sekä näköhermoa ravitsevia hiussuonia. (Kivelä 2001: 30.)

Näköhermo koostuu verkkokalvolla sijaitsevien gangliosolujen aksoneista. Ne ovat järjestäytyneet näköhermossa vastaamaan verkkokalvon eri neljänneksiä. Aksonien yhtymäkohta silmänpohjalla on papilla eli näköhermonpää, joka sijaitsee viistosti kovakalvon nasaalisella takapinnalla. Siitä näköhermo kulkee kallossa olevan kanavan kautta aivojen alapinnalle. Siellä oikea ja vasen näköhermo kohtaavat muodostaen näköhermonristin (chiasma opticum). Temporaaalisen retinan puolelta tulevat aksonit jatkavat suoraan, kun taas nasaalisen puolen haarat risteävät vastakkaiselle puolelle. Silmän takana jokainen hermosyy on erillisen myeliinitupen peittämä ja joillakin ihmisillä tupet jatkuvat hiukan myös verkkokalvon puolelle. (Kivelä 2001: 31–32; Soinila – Launes 2006: 187.)

3.1.2 Optikusneuriitin oireet

Optikusneuriitin selkein oire on äkillinen näön sumentuminen ja heikkeneminen, jotka alkavat yleensä keskeisestä näkökentästä ja leviävät nopeasti (McAlpine 1957). Usein näköhermontulehdus tulee vain toiseen silmään, mutta myös bilateraalinen esiintyminen on mahdollista (McAlpine 1957; Nikoskelainen 2001: 262). Tila voi olla kivuton, mutta joissakin tapauksissa voi esiintyä kipua silmän takana erityisesti kun silmää käännetään sisään- tai ylöspäin. (McAlpine 1957.)

Optikusneuriitti aiheuttaa silmässä afferentin mustuaisdefektin. Tämä tarkoittaa, että kynälampulla tervettä silmää valaistaessa molemmat mustuaiset supistuvat, mutta kun valo kohdistetaan sairaaseen silmään, ei kumpikaan mustuainen supistu. Helpoimmin häiriö tulee esiin ns. swinging flashlight -testillä, jossa valoa vaihdetaan nopeasti silmästä toiseen tasaiseen tahtiin. Pupillit näyttävät vuorotellen supistuvan ja laajenevan. (Summanen n.d.; Nikoskelainen 2001: 350.)

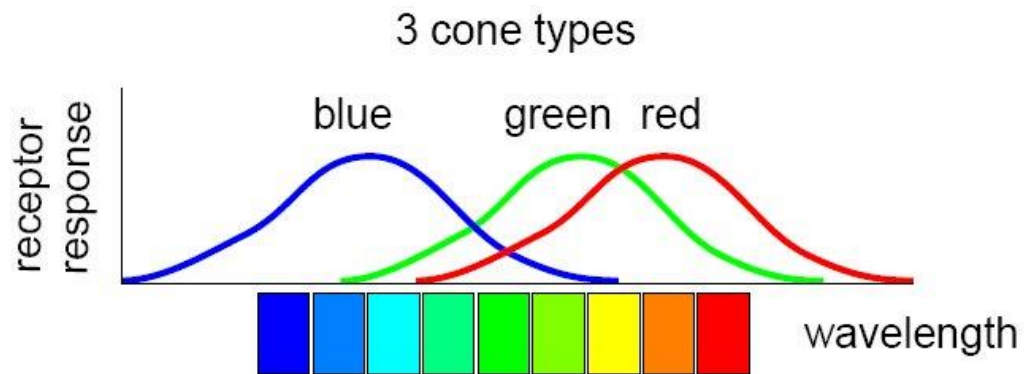
Toinen optikusneuriittiin kiinteästi liittyvä havainto on papillan turvotus, joka tulehduksen jälkeen aiheuttaa temporaalista tai totaalista kalpeutta. Yleensä turvotusta ilmenee, jos tulehdusprosessi on näköhermon papillanpuoleisessa päässä. Tällöin tilaa kutsutaan papilliitiksi. Kun patologinen prosessi on näköhermossa pidemmällä, tilasta käytetään nimitystä retrobulbaarineuriitti. Muita mahdollisesti esiintyviä oireita ovat verkkokalvon neuraalisen kerroksen ohentuma sekä värinäköviat. (Nikoskelainen 2001: 262.)

3.1.3 Hoito ja paranemisennuste

Yleensä näköhermontulehduksen hoitoon ei käytetä lääkitystä, vaan se paranee spontaanisti 2-3 kuukauden kuluessa. Erityisen vaikeassa tapauksessa voidaan käyttää suonensisäistä steroidihoitoa tai kortisonihoitoa. Kolmasosalla potilaista näköhermontulehdus uusiutuu, jolloin se voi esiintyä joko samassa tai toisessa näköhermossa. (Tuovinen – Wikström 1994; Nikoskelainen 2001: 262.) Tutkimusten mukaan tulehduksen aikaisen skotooman laajuudella tai mahdollisella papillan turvotuksella ei ole vaikutusta paranemisennusteeseen (Hutchinson 1976).

3.2 Värinäkö

Väriaistimus alkaa verkkokalvolta, jossa on kahdenlaisia soluja. Sauvasolut aktivoituvat hämärässä eivätkä aisti värejä niin kuin fotooppisessa ympäristössä toimivat tappisolut tekevät. Mikäli ihmisellä on normaali väriaisti, on retinalla kolmenlaisia tappisoluja. Tämä mahdollistaa kolmen eri päävärin eli sinisen, punaisen ja vihreän erottamisen. Normaali henkilö on siis trikromaatti. Tappisoluja on tiheimmin verkkokalvon tarkan näkemisen alueella eli fovealla. Kukin tappisolutyyppe on herkistynyt tietylle aallonpituusalueelle. Sinisen tappisolun absorptiomaksimi on 445 nm, vihreän 535 nm ja punaisen 570 nm. (Saari – Mäntytjärvi – Summanen – Nummelin 2001: 70; Vilis 2011.)



Kuvio 5. Tappisolut ovat herkistyneet aistimaan eri aallonpituuksia (Vilis 2011).

Värillä on kolme ominaisuutta: sävy, kyllästeisyys ja kirkkaus. Eri aallonpituudet näkyvät eri sävyinä, kun taas kirkkaus riippuu valon voimakkuudesta ja kyllästeisyys värin puhtaudesta. Ihmissilmä pystyy erottamaan 200 eri värisävyä, 20 kyllästeisyyden astetta sekä 500 kirkkaustasoa. (Vilis 2011.)

Värinäön häiriö voi olla synnynnäinen tai hankittu. Jos henkilöllä on synnynnäinen värinäön vika, yksi verkkokalvon tappipigmenteistä on poikkeava eli anomalinen tai puuttuu kokonaan. Täydellinen värisokeus eli akromatopsia on erittäin harvinaista. Siinä henkilöltä puuttuvat kaikki kolme tappipigmenttiä, eikä hän erota lainkaan värejä. Synnynnäisistä värinäön häiriöistä yleisin on puna-viherväriavika, joka periytyy x-kromosomaalisesti resessiivisesti. Miehistä n. 8 %:lla esiintyy puna-viherväriavikaa, mutta naisista vain n. 0,5 %:lla. Synnynnäinen sini-keltäväriavika on harvinaisen.

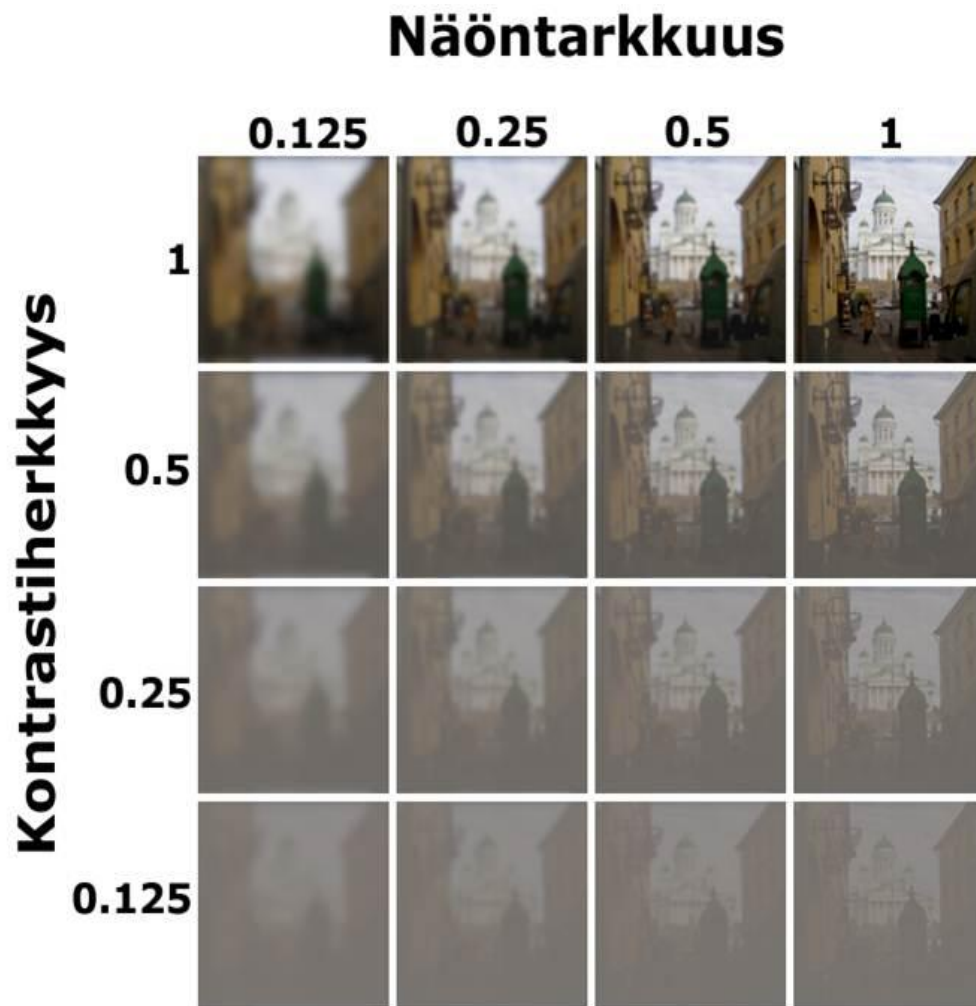
Synnyinnäiset värinäön viat säilyvät samanlaisina läpi elämän ja ovat yhteneviä molemmissa silmissä. Tietyt silmäsairaudet, kuten esimerkiksi näköhermontulehdus, makuladegeneraatio tai verkkokalvoirtauma voivat aiheuttaa värinäön häiriötä. Myös eräiden toksisten liuotainaineiden on todettu muuttavan värinäköä (Päällysaho – Näsänen – Mäntyjärvi – Kaukiainen – Sainio 2007). Tällaiset hankitut viat saattavat vaihdella ajan myötä ja olla erilaisia silmien välillä. (Saari ym. 2001: 70–71; Korja 2008: 268.)

3.2.1 MS-tauti ja värinäön häiriöt

MS-tautiin usein liittyvä näköhermontulehdus voi jättää jälkeensä värinäön häiriötä (Ruutiainen – Tienari 2006: 388). Erään tutkimuksen mukaan 83 %:lla MS-potilaista todettiin jonkinasteinen värinäön häiriö. Puna-viherväriä esiintyi huomattavasti enemmän kuin sini-viherväriä. Ensin mainittu korreloi vahvasti ja positiivisesti kontrastiherkkyden puutosten kanssa mutta jälkimmäinen ei. Kollnerin säännön mukaan sinisen värin heikkoudet viittaavat verkkokalvon puutoksiin ja puna-viherväriä näköhermon häiriöihin. (Travis – Thompson 1989.)

3.3 Kontrastiherkkyys

Kontrastiherkkyys tarkoittaa näköjärjestelmän kykyä erottaa pieniä vaaleus- ja tummuuseroja toisistaan. Se on pienimmän havaittavissa olevan kontrastin (kontrastikynnys) käänteisarvo. Kontrastiherkkyys on yksilöllinen ominaisuus, johon vaikuttaa ympäristön valaistusvoimakkuus. Hämärässä valaistuksessa kohteen erottamiseksi vaaditaan suurempi kontrasti kuin kirkkaassa. Kun kontrasti laskee alle kontrastikynnyksen, ei katseltavaa kohdetta enää pysty erottamaan, vaan aistitaan tasaisen harmaa pinta. (Saari 2001: 47; Korja 2008: 27–28.)



Kuvio 6. Kontrastiherkkyden ja näöntarkkuuden yhteisvaikutus visuaaliseen informaatioon (Näsänen 2007).

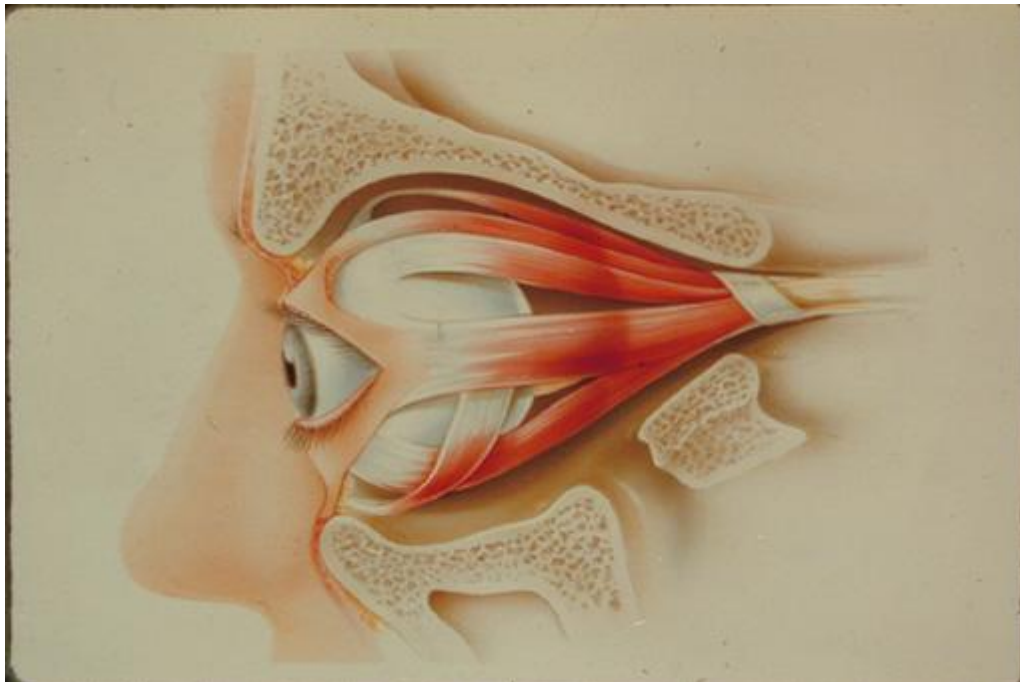
3.3.1 MS-taudin vaikutus kontrastiherkkyteen

Vuonna 1989 tehdyn tutkimuksen mukaan MS-tauti aiheuttaa spatiotemporaalisia kontrastiherkkyden puutoksia. Koehenkilöistä 61 %:lla todettiin kontrastinäön heikentyneen. Taudin edetessä kontrastiherkkyys yleensä alenee tasaisesti. Kontrastiherkkyydellä on myös todettu olevan yhteys puna-viherväriheikkouteen. (Travis – Thompson 1989; Balcer ym. 2003.)

3.4 Silmänliikkeet

Silmänliikkeistä vastaa kuusi silmämunan ulkopuolista poikkijuovaista lihasta (kuvio 7). Ne kääntävät silmämunaa vaaka- ja pystysuunnissa sekä kiertävät sitä sisään- ja ulospäin. Kuudesta lihaksesta neljä on ns. suorina lihaksia ja kaksi vinoja lihaksia.

Yksinkertaisimmat toiminnaltaan ovat sisäsuora (musculus rectus nasalis) ja ulkosuora (musculus rectus temporalis). Ne kääntävä silmämunaa sisään- ja ulospäin. Muut silmänlihakset kääntävät silmämunaa samanaikaisesti useampaan eri suuntaan. Yläsuora silmälihas (musculus rectus superior) kääntää silmämunaa pääasiassa ylöspäin, mutta sillä on myös sisäänpäin kiertävä ja sisäänpäin kääntävä vaikutus. Alasuoran silmälihaksen (musculus rectus inferior) tärkein tehtävä on kääntää silmämunaa alaspäin, mutta sillä on myös ulospäin kiertävä ja sisäänpäin kääntävä vaikutus. Ylävino silmälihas (musculus obliquus superior) kiertää silmää sisäänpäin, mutta se vaikuttaa myös alas- ja ulospäin kääntymiseen. Alavino silmälihas (musculus obliquus inferior) taas kiertää silmää ulospäin, mutta auttaa myös katseen ylös- ja ulospäin kääntämisessä.



Kuvio 7. Silmänliikuttajalihakset (Extrinsic eye muscles. Sagittal cut of the orbit. n.d.).

Hyvän binokulaarisen näkemisen saavuttamiseksi on silmänlihasten toiminnan oltava tarkkaan koordinoitua. Ne toimivat työpareina eli ns. juhtalihaksina. Esimerkiksi oikealle katsottaessa juhtalihaksina toimivat oikean silmän ulkosuora ja vasemman silmän sisäsuora lihas. Mikäli lihasten yhteistoiminta ei ole kunnollista, syntyy binokulariteetin häiriöitä, esimerkiksi ilmeistä tai piilevää karsastusta. (Erkkilä 2001; Kivelä 2001)

3.4.1 MS-tauti ja silmien liikehäiriöt

MS-tauti aiheuttaa tyypillisesti häiriöitä silmänliikkeissä. Tavallisimpia niistä ovat silmävärve eli nystagmus ääriasennoissa sekä internukleaarinen oftalmoplegia, joka tarkoittaa silmien yhteistoiminnan häiriöitä sellaisissa tapauksissa, joissa on poissuljettu yksittäisen aivohermon halvaus. Kun potilas yrittää kääntää silmiä, ulospäin kääntyvä silmä toimii normaalisti, mutta toisen silmän kääntäminen sisäänpäin on hankalaa. Adduktoivassa silmässä esiintyy usein silmävärvettä. Silmien konvergenssi toimii kuitenkin normaalisti. Silmänliikuttajalihasten välisen hermoverkon vauriot aiheuttavat internukleaarista oftalmoplegiaa. (Ruutiainen – Tienari 2006: 388-389; Soinila – Launes 2006: 194.)

3.5 Muita oireita

Näköhermontulehduksen jälkeen esiintyy usein Uhthoffin oiretta, joka tarkoittaa näön hämärtymistä esimerkiksi rasituksen tai saunomisen yhteydessä. Tällöin elimistön ja myeliinin lämpötila nousee ja hermoimpulssien kulku hidastuu. Oireet häviävät yleensä muutamassa minuutissa. Näkeminen voi vaikeutua myös pään ja hartioiden vapinan vuoksi. Tässä tapauksessa näkökyky ei varsinaisesti ole huonontunut, mutta tarkka katsominen on vaikeaa. (Tuovinen – Wikström 1994; Ruutiainen – Tienari 2006: 388; Pearce 2010.)

4 Tutkimusjärjestelyt

4.1 Tutkimusjoukko ja esitietojen kerääminen

Tutkimuksen ensimmäinen askel oli yhteydenotto Helsingin ja Uudenmaan MS-liittoon. Sieltä meidät ohjattiin ottamaan yhteyttä Helsingin MS-neuvolaan, jossa kävimme keskustelemassa aiheesta ja tutkimussuunnitelmasta. Yhteyshenkilömme sosionomi Minna Eronen auttoi löytämään tutkimuksesta kiinnostuneita vapaaehtoisia MS-potilaita. Koehenkilöiltä edellytettiin MS-diagnoosia. Pyrimme löytämään taudin eri vaiheissa olevia henkilöitä. Heidän lääkityksensä tuli olla tasapainossa eikä tauti saanut olla relapsivaiheessa. Koska tutkimus järjestettiin Metropolia Ammattikorkeakoulun tiloissa, oli tutkittavien liikuntakyvyn oltava sellainen, että he pystyivät saapumaan paikalle ja suorittamaan testit.

MS-neuvolasta saimme yhdeksän tutkimuksesta kiinnostuneen potilaan yhteystiedot. Heistä kaksi karsiutui tutkimuksesta pois, toinen epäsopiivien aikataulujen ja toinen sairastumisen vuoksi. Tavoitteenamme oli kahdeksan henkilön tutkimusjoukko, joten myöhemmässä vaiheessa järjestimme yhden koehenkilön lisää. Tutkittavista seitsemän oli naisia ja yksi mies. Ikäjakauma oli 34–66 vuotta.

Saatuamme listan tutkimuksesta kiinnostuneista henkilöistä laadimme esitietolomakkeen, joka lähetettiin heille postitse täytettäväksi. Lomakkeen avulla kartoitimme tutkittavien näkemiseen liittyviä ongelmia ja sairauden tyyppiä. Tulosten perusteella päätimme, mitä asioita on järkevää tutkia ja mitä testejä tehdä. Lomakkeessa kysyimme myös, onko tutkittavilla ollut näköhermontulehdusta, koska se on hyvin tyypillinen MS-tautiin liittyvä oire ja voi vaikuttaa näköön monin tavoin.

Taulukko 3. Tutkimusjoukko.

	Ikä	Sukupuoli	Vuosia diagnoo- sista	Tautityyppi	Lääkitys	Näköhermon -tulehdus
Henkilö A	66	nainen	37	Sekundaarisesti progressiivinen	–	OS 1972
Henkilö B	51	nainen	3	ei tietoa	Lapaxine-pistos Cymbalta	–
Henkilö C	39	nainen	19	Relapsoiva remittoiva	Copaxone, Provigil	OD 1992 ja 2007, OS 1991
Henkilö D	43	nainen	19	Sekundaarisesti progressiivinen	Hipeksal, Sirdalud, Neurotin, Baklofen	OA 1991
Henkilö E	51	nainen	25	ei tietoa	Tysabri	OS 1986
Henkilö F	41	nainen	15	Relapsoiva remittoiva	Azamun	OA 1993
Henkilö G	34	mies	1	Relapsoiva remittoiva	Tysabri	–
Henkilö H	50	nainen	27	Relapsoiva remittoiva	Teriflunomidi	OD 1983, OS myöh.

4.2 Tutkimukset

Esitietolomakkeista saatujen tietojen perusteella päätimme tutkia seuraavia asioita:

- Refraktio ja näöntarkkuus
- Silmänliikkeet ja foriat
- Häikäisyherkkyys
- Kontrastiherkkyys
- Stereonäkö
- Värinäkö

Lisäksi osalta otettiin silmänpohjakuvat Optomedin Smartscope M5-silmänpohjakameralla. Kuvat voitiin ottaa, mikäli pupillit olivat laajentamattomina riittävän suuret eikä henkilöllä ollut liian suurta nystagmusta. Tutkimusaikaa varattiin jokaista henkilöä kohden kaksi ja puoli tuntia.

4.2.1 Refraktio ja näöntarkkuus

Tutkimuksen aluksi teimme normaalin refraktion tarkoituksenamme määrittää paras mahdollinen visusarvo, koska MS-tauti voi vaikuttaa heikentävästi näöntarkkuuteen. Tutkimus suoritettiin Metropolia Ammattikorkeakoulun näöntutkimustiloissa pääosin foropecteria apuna käyttäen. Lähilisa määritettiin koekehysillä. Näöntarkkuudet

selvitettiin monokulaarisesti, jotta silmien väliset erot saataisiin selville. Useimmille tutkituista emme voineet kirjoittaa silmälasimääräystä, koska visusarvot jäivät monella alle normaalin.

4.2.2 Silmänliikkeet, foriat ja pupillireaktiot

Silmänliikkeet tutkittiin kaksois-H -testillä ja peittokokeella. Mahdollista nystagmusta ja sen muutosta seurattiin eri katesuunnissa peittokokeen avulla. Forioita ja tropioita tutkittiin aluksi karkeasti peittokokeen avulla. Tarkempi tutkimus tehtiin joko Graeffen menetelmällä tai Maddoxin sylinterilinsillä. Tarpeen mukaan käytössä olivat myös prismasauvat. Foriat mitattiin horisontaali- ja vertikaalisuunnissa sekä kauas että lähelle. Pupillireaktioita tutkittiin kynälampun avulla valaisemalla yhtä pupillia kerrallaan seuraten sen sekä vastakkaisen pupillin reaktioita ja supistumisnopeutta.

4.2.3 Häikäisyherkkyys

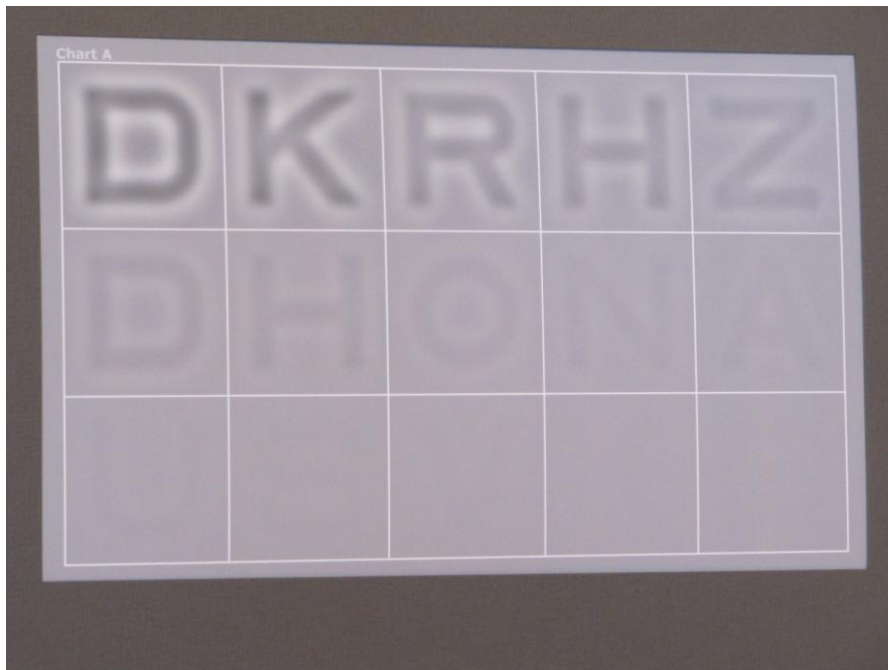
Häikäisyherkkyttä tutkittiin dosentti Risto Näsäsen kehittämällä Glare 1.0 –ohjelmalla. Testissä mitataan kirjainkontrastiherkkyttä ilman häikäisyä ja häikäisyn kanssa. Oikeiden vastausten perusteella ohjelma laskee suhdeluvun, joka ilmaisee, kuinka suuri on haitallisen harsoluminanssin määrä verkkokalvon edessä. Mitä suurempi suhdeluku on, sen suurempi on haitallisen harsoluminanssin määrä. Subjektivisesti se koetaan kiusallisena häikäisynä.

Tutkimustilan valaistus oli säädetty melko hämäräksi ja tutkittava istui 70 cm etäisyydellä näytöstä. Ennen testin aloittamista kaikille tutkittaville laitettiin Aquify-kostutustippa molempiin silmiin. Lisäksi silmät saivat adaptoitua huoneen valaistukseen viiden minuutin ajan. Testin aikana tutkittavia muistutettiin räpyttämään silmiä riittävän usein. Testi suoritettiin monokulaarisesti, toinen silmä peitettiin valkoisella peittolapulla, joka esti näkemisen, muttei valon pääsyä silmään.

4.2.4 Kontrastiherkkyys

Kontrastiherkkyys mitattiin monokulaarisesti Neuro-kirjankontrastiherkkyystestillä (kuvio 8). Testi suositellaan suoritettavaksi 100–200 cm etäisyydeltä normaalissa

hyvässä toimistovalaisuudessa. Oikealle ja vasemmalle silmälle on omat taulunsa, joissa kummassakin on 15 kirjainta, joiden kontrasti heikkenee ylhäältä alas ja vasemmalta oikealle. Kontrastiltaan matalin vielä oikein tunnistettu kirjain ilmoittaa kontrastiherkkyuden raja-arvon. Testitaulujen kirjainkuvioiden on tehty digitaalinen kaistanpäästösuodatus. Siitä johtuen testi mittaa vain näköjärjestelmän neuraalista siirtokykyä, joten se soveltuu hyvin esimerkiksi näköhermontulehduksen jälkitilojen seurantaan.

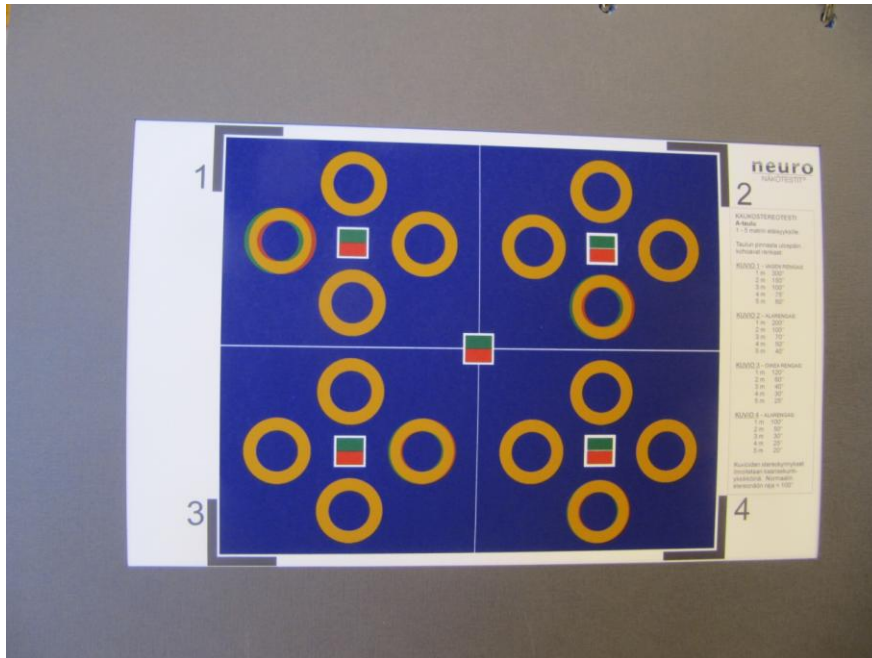


Kuvio 8. Neuro-kirjainkontrastiherkkyystesti.

4.2.5 Stereonäkö

Tutkittavien binokulariteettia arvioitiin karkeasti refraktion yhteydessä Worthin valot -testillä. Mikäli binokulariteetti ei toiminut, ei stereonäköä ollut järkevää tutkia sen enempää. Muutoin stereonäköä tutkittiin Neuro-rengasstereotestillä (kuvio 9), joka on helppokäyttöinen kaukostereonäön mittari. Kukin taulu muodostuu neljästä rengaskuviosta, joista yksi muodostuu stereokuvaparista. Taulua katsotaan punaviherlasien läpi, jolloin kyseinen rengaskuvio näyttää nousevan paperin tasosta ulospäin, mikäli tutkittavan stereonäkö on riittävä. Muut kolme rengasta toimii referenssikuvioina, joiden perusteella on mahdollista päätellä taulun pinnan todellinen etäisyys katselijasta. Katseluetäisyyden muutoksilla voidaan lisätä tai vähentää

mittaustarkkuutta ja mitata suurempia tai pienempiä stereokulmia. Mittaustulokseksi merkitään pienin kulma, jonka tutkittava pystyy erottamaan. Mitä pienemmän stereokulman henkilö kykenee erottamaan, sitä herkempi hänen stereonäkönsä on.



Kuvio 9. Neuro-rengasstereotesti.

4.2.6 Värinäkö

Värinäkö tutkittiin Farnsworth-Munsell 100 värisävyä -testillä (kuvio 10), joka on erittäin tarkka luokitteleva värinäkötesti. Testi koostuu 85 värinappulasta, jotka järjestetään neljään eri laatikkoon kromaattiseen sävyjärjestykseen. Värien kirkkaus ja kyllästeisyysaste on sama, vain sävy vaihtelee. Testi kertoo värisävyjen erotuskyvyn koko näkyvän valon spektrin alueella.

Testi suoritettiin päivänvalossa ikkunan edessä. Alustana oli testiin kuuluva musta kangas, joka ei vääristä värisävyjä ja näin aiheuta virheitä. Tutkittavien tehtävänä oli järjestellä sattumanvaraiseen järjestykseen pöydälle asetellut värinapit heidän mielestään oikeaan kromaattiseen järjestykseen laatikkoon. Koko testi tehtiin monokulaarisesti parhaalla mahdollisella silmälasikorjauksella ja ei-tutkittavan silmän edessä oli musta peittolappu, joka ei laske valoa läpi.



Kuvio 10. Farnsworth-Munsell 100 värisävyä -testi, laatikko 1.

4.2.7 Silmänpohjakuvat

Osalta tutkittavista otettiin silmänpohjakuvat Optomedin Smartscope M5-infrapunaoftalmoskoopilla, jossa on digitaalikamera (kuvio 11). Pupillien tuli olla riittävän suuret kuvien ottamista varten ilman laajennusta tippoilla. Lisäksi silmien tuli pysyä vakaasti paikallaan eli suurta nystagmusta ei saanut olla. Kuvat voitiin ottaa vain kolmelta tutkittavalta, joten tutkimuksen kannalta niillä ei ole suurta merkitystä.



Kuvio 11. Smartscope M5-infrapunaoftalmoskooppi (Smartscope n.d.).

5 Tutkimustulokset

5.1 Tutkimusjoukon subjektiiviset oireet

Esitietolomakkeen avulla kartoitettiin koehenkilöiden kokemia subjektiivisia oireita. Kysymykset käsittelivät häikäisyherkkyyttä, havaintotarkkuutta, värinäköä, kontrastiherkkyttä ja syvyyšnäköä. Kysymykset oli aseteltu väittämiksi siten, että ne liittyivät arkielämän näkötilanteisiin. Tämän oli tarkoitus helpottaa asian hahmottamista ja sen kautta vastaamista. Jokaiseen väittämään oli annettu viisi vastausvaihtoehtoa asteikolla: ei koskaan, hyvin harvoin, harvoin, usein, aina. Lisäksi vastaajat saivat vapaasti kertoa kokemistaan oireista. Käytännön syistä havaintotarkkuustestejä ei tutkittaville tehty, vaikka siihen liittyviä oireita alun perin kysyttiin. Henkilö D vastasi vain avoimiin kysymyksiin jättäen väittämät huomiotta. Syynä oli alhainen näöntarkkuus, jonka vuoksi hänen oli mahdoton ottaa kantaa väittämien tilanteisiin.

Taulukko 4. Tutkimusjoukon subjektiiviset oireet.

	Häikäisy					Havaintotarkkuus				
	K 1	K 2	K 5	K 10	K 11	K 3	K 4	K 7	K 8	K 13
Henkilö A	4	3	4	4	ei aja	2	4	3	3	2
Henkilö B	2	3	4	5	5	4	4	4	5	4
Henkilö C	3	5	5	5	5	3	3	4	5	5
Henkilö D										
Henkilö E	3	3	4	4	ei aja	3	3	4	4	3
Henkilö F	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
Henkilö G	2	2	3	3	2	1	1	1	1	2
Henkilö H	3	4	4	1	ei aja	1	1	2	4	4

	Värinäkö		Kontrastiherkkyys	Stereo-/syvyysnäkö	
	K 6	K 12	K 9	K 14	K 15
Henkilö A	2	1	4	2	2
Henkilö B	3	2	5	4	4
Henkilö C	3	4	5	4	3
Henkilö D					
Henkilö E	2	1	4	3	3
Henkilö F	1	1	4	1	2
Henkilö G	1	2	3	3	1
Henkilö H	2	2	4	1	1

Vastausvaihtoehdot:

Ei koskaan=1, Hyvin harvoin=2, Harvoin=3, Usein=4, Aina=5

Kysymykset

- Ympäriilläni olevat valot tuntuvat häikäisevän häiritsevästi
- Minulla on vaikeuksia sopeutua kirkkaaseen valoon tullessani hämärästä
- Kirkkaalla auringonpaisteella minun on vaikea tunnistaa ihmisten kasvoja, kun valo tulee niiden takaa
- Minulla on vaikeuksia huomata asioita tai esineitä sivuillani, kun katson eteenpäin
- Minulla on vaikeuksia löytää tiettyä esinettä muiden tavaroiden joukosta esimerkiksi kirjahyllystä.
- Minulla on vaikeuksia löytää tiettyä merkkiä esimerkiksi tietokoneen näytöltä muiden merkkien seasta
- Minulla on vaikeuksia lukea tekstiä esimerkiksi liikkuva bussin kyljestä
- Minulla on vaikeuksia keskittyä katsomaan liikkuvia kohteita
- Sekoitan värit helposti toisiinsa
- Muut ihmiset nimeävät värit toisin kuin minä
- Minulla on vaikeuksia lukea hämärässä
- Esineet ovat kauempana (tai lähempänä) kuin ne minusta näyttävät olevan
- Minulla on vaikeuksia havaita jos edessäni oleva auto hidastaa tai kiihdyttää

Tulosten perusteella tutkittavat kokevat vähiten ongelmia värinäössä, jossa vastausten keskiarvo on 1,93. Muilla osa-alueilla vastauksien hajonta on suurempaa ja yksilöllistä. Päätimme kuitenkin tutkia värinäköä, sillä monien lähteiden mukaan MS-tauti ja erityisesti optikusneuriitti vaikuttavat siihen voimakkaasti. Subjektivisten vastausten perusteella henkilöillä on eniten ongelmia kontrastiherkkyden kanssa, sitä koskevien vastausten keskiarvo on 4,14. Seuraavaksi suurin ongelmien aiheuttaja on häikäisyherkkyys, vastausten keskiarvo 3,59.

5.2 Näöntarkkuus

Näöntarkkuuden eli visuksen normaaliarvona pidetään lukua 1.0 yleisesti hyväksytyyn DIN 5822 standardin mukaisesti. Kyseinen arvo vastaa kahden pisteen erottuvuutta toisistaan yhden kulmaminuutin kulmassa. Esimerkiksi kuuden metrin etäisyydeltä mitattuna näiden pisteiden välimatka on 1,74 mm. Mikäli tulos jää alle arvon 1.0, pidetään sitä normaalia alhaisempana näöntarkkuutena. Vastaavasti korkeammat arvot tarkoittavat normaalia parempaa näöntarkkuutta. (Korja 2008.)

Näkövammaisiksi henkilöiksi luokitellaan heikkonäköiset ja sokeat. Luokittelun tekee aina silmälääkäri perustuen Maailman Terveysjärjestö WHO:n määritelmään, jossa otetaan huomioon näöntarkkuus sekä näkökentän laajuus. Henkilö luokitellaan heikkonäköiseksi, kun paremman silmän näöntarkkuus parhaalla mahdollisella lasikorjauksella on alle 0.3. Sokeaksi luokitellaan henkilö, jonka paremman silmän näöntarkkuus on alle 0.05, näkökenttä on halkaisijaltaan pienempi kuin 20 astetta tai toiminnallinen näkö jostain muusta syystä heikentynyt. (Näkövammaisuuden määrittely n.d.)

Taulukko 5. Tutkittavien näöntarkkuudet kauas.

	Ikä	Visus OD	Visus OS	Näköhermontulehdus ja diagnosointivuosi
Henkilö A	66	1.0+	0.9	OS 1972
Henkilö B	51	1.0-	1.0-	–
Henkilö C	39	0.9-	0.3	OD 1992 ja 2007, OS 1991
Henkilö D	43	0.05	0.05	OA 1991
Henkilö E	51	0.7	0.6	OS 1986
Henkilö F	41	0.8	0.8	OA 1993
Henkilö G	34	1.2	1.2	–
Henkilö H	50	0.8+	0.8+	OD 1983, OS myöhemmin

Kahdeksasta tutkittavasta henkilö G saavutti normaalia paremmat näöntarkkuusarvot. Hänellä ei ole diagnosoitu näköhermontulehduksia. Henkilöt A ja B saavuttivat lähes normaalit näöntarkkuusarvot. A:lla on todettu näköhermontulehdus vasemmassa silmässä, jonka näöntarkkuus jäi oikeaa silmää heikommaksi. Henkilöllä B ei ole todettu näköhermontulehduksia. Henkilöiden F ja H näöntarkkuusarvot olivat hiukan alentuneet ja molemmilla on diagnosoitu näköhermontulehdus kummassakin silmässä. Henkilön E molempien silmien arvot olivat heikentyneet, mutta eivät vielä lähellä heikkonäköisyyden määritelmää. Oikean silmän arvo oli korkeampi kuin vasemman, jossa oli todettu näköhermontulehdus vuonna 1986. Henkilön C silmien välillä oli suuri ero. Oikean silmän näöntarkkuus oli alentunut vain hiukan, mutta vasemman silmän arvo (0.3) oli erittäin selkeästi heikentynyt. Vasemmassa silmässä on diagnosoitu näköhermontulehdus vuonna 1991 ja henkilö itsekkin tiedosti tulehduksesta jääneen näköhaitan. Myös oikeassa silmässä on todettu useampi näköhermontulehdus, mutta niistä ei ole jäänyt yhtä suurta näöntarkkuuden alenemaa. Henkilö D luokitellaan alentuneiden näöntarkkuuksien vuoksi heikkonäköiseksi. Molemmissa silmissä näöntarkkuusarvo oli 0.05, joka on erittäin alhainen. Hänellä on todettu näköhermontulehdus molemmissa silmissä vuonna 1991.

5.3 Silmänliikkeet, foriat ja pupillireaktiot

Esitietolomakkeella oli vaikea selvittää silmien liikehäiriöitä ja karsastuksia, joten niiden määrittäminen haastattelun ja mittausten muodossa jätettiin tutkimustilanteeseen. Karsastuksella tarkoitetaan sitä, että henkilön silmänliikuttajalihakset eivät toimi työpareina oikein, vaan silmät katsovat eri kohteisiin. Karsastavan silmän virheellinen suunta voi olla mikä tahansa: ylös (hyper), alas (hypo), ulos (exo) tai sisään (eso), tai näiden suuntien yhdistelmä. Karsastus voi olla ilmeistä eli tropiaa jolloin se näkyy koko ajan. Mikäli karsastus ilmenee vain kun silmiä häiritään ulkoisesti tai ne ovat rasittuneet, kutsutaan sitä foriaksi eli piilokarsastukseksi. Piilokarsastus ei aiheuta oireita mikäli silmänliikuttajalihaksissa riittää kääntökykyä (reservejä) korjata silmien näköakselit samaan pisteeseen. (Erkkilä 2001.)

Taulukko 6. Tutkimustulokset silmänliikkeiden häiriöistä sekä pupillireaktioista.

	Nystagmus	Horisontaali- foria kauas	Horisontaali- foria lähelle	Vertikaaliforia	Pupillireaktiot
Henkilö A	0	0	3,5 exo	0	++
Henkilö B	1	1,5 eso	6 exo	0	++
Henkilö C	0	1,5 eso	0,5 eso	0	++
Henkilö D	1				+ -
Henkilö E	1	0	10 exo	od 5 hyper	++ (hitaammin)
Henkilö F	1	0	4 exo	od 1,5 hyper	++
Henkilö G	0	0	3 exo	0	++ (hitaammin)
Henkilö H	1	2 eso	3 exo	od 1 hyper	++

Nystagmus: 1=on nystagmusta, 0=ei ole nystagmusta

Pupillireaktiot: ++ = normaali, + - = vastinpupilli ei supistu, ++ (hitaammin) = vastinpupilli supistuu hitaasti

Henkilö A ei kokenut kärsivänsä silmänliikehäiriöistä. Hänen pupillireaktionsa olivat normaalit eikä kauas ollut lainkaan forioita. Myöskään vertikaaliforioita ei todettu. Lähelle mitattiin 3,5 prismadioptriaa exoforiaa. Näin pieni määrä piilokarsastusta ulospäin on hyvin yleistä eikä normaalisti aiheuta binokulariteetin ongelmia. Henkilöllä ei todettu nystagmusta missään katsesuunnassa.

Henkilö B koki kipua liikuttaessaan silmiä. Erityisen kivuliasta oli lähelle katsominen eli silmien sisäänpäin kääntäminen. Päivän kuluessa oireet lisääntyivät ja omien sanojensa mukaan hän ei kyennyt tekemään mitään tarkkaa työtä klo 17 jälkeen. Hänellä oli havaittavissa vasemmanpuoleista internukleaarista oftalmoplegiaa ja silmien ääriasennoissa ilmeni lievää nystagmusta. Pupillireaktiot olivat normaalit eikä vertikaaliforiaa ollut. Kauas mitattiin 1,5 prd esoforiaa ja lähelle 6 prd exoforiaa. Nämä tulokset kertovat lievästä konvergenssin vajaatoiminnasta eli heikosta silmien sisäänpäin kääntökyvystä. Reservit lähelle olivat pienet eivätkä väsyneenä riittäneet korjaamaan silmien virheasentoa.

Henkilön C tulokset olivat hyvin normaalit, mutta tutkimista vaikeutti hieman vasemman silmän alentunut näöntarkkuus. Testit pystyttiin kuitenkin suorittamaan, vaikka vasemman silmän muodostama kuva oli epätarkka. Henkilö ei itse kokenut kärsivänsä binokulaarisista häiriöistä. Pupillireaktiot olivat normaalit eikä nystagmusta

havaittu missään katsesuunnassa. Myöskään vertikaaliforiaa ei havaittu. Kauas mitattiin 1,5 prd ja lähelle 0,5 prd esoforiaa. Reservit riittivät hyvin.

Henkilöllä D oli vahva nystagmus kaikissa katsesuunnissa. Mahdollisesta tämä johtui heikosta näöntarkkuudesta. Kaikkia testejä ei tästä syystä ollut mahdollista suorittaa. Hän ei pystynyt kohdistamaan katsettaan testimerkkiin, joten forioiden mittaaminen oli mahdotonta. Henkilön omien kokemusten mukaan hän ei enää voinut luottaa näköaistinsa tuottamaan informaatioon nystagmuksen ja alhaisen näöntarkkuuden vuoksi. Pupillireaktioita tutkittaessa valaistavan silmän pupilli supistui, mutta toinen ei.

Henkilöllä E oli jo monen vuoden ajan ollut häiritseviä kaksoiskuvia, joihin hän on hakenut ja saanut hoitoa. Kaksoiskuvien taustalla on voimakas vertikaaliforia (OD 5 prd hyper) sekä lähixoforia (10 prd). Kauas ei ilmennyt lainkaan horisontaaliforiaa. Lievää nystagmusta oli havaittavissa kaikissa katsesuunnissa. Molemmat pupillit supistuivat valaistaessa, mutta vastakkainen aina selvästi hitaammin.

Henkilö F koki häiritseväksi lievän nystagmuksen, joka ilmeni joissakin katsesuunnissa. Muuten hän ei kokenut pieniä forioita haittaavaksi. Vertikaaliseksi foriaksi mitattiin OD hyper 1,5 prd ja horisontaaliseksi lähiforiaksi 4 prd exo. Reservit olivat riittävät horisontaaliforiaan nähden ja pupillireaktiot normaalit.

Henkilön G silmälihakset toimivat erinomaisesti. Hän ei myöskään ollut koskaan kokenut ongelmia binokulaarisessa katselussa. Lähelle saatiin mitattua 3 prd exoforiaa, jonka reservit riittivät hyvin korjaamaan. Muita forioita tai nystagmusta ei ollut. Ainoastaan pupillireaktioita tarkasteltaessa valaistun pupillin vastinpupilli supistui hieman hitaammin.

Henkilö H oli tyytyväinen omaan näkemiseensä. Aivan ääriasioissa oli pientä nystagmusta, mutta sekään ei tuntunut häiritsevältä. Pupillireaktiot olivat normaalit. Horisontaaliforiaksi mitattiin kauas 2 prd eso ja lähelle 3 prd exo. Reservit olivat hyvät ja riittivät korjaamaan nämä pienet häiriöt. Vertikaalisessa suunnassa mitattiin OD 1 prd hyperforiaa, mutta henkilö ei kokenut sen aiheuttavan oireita.

5.4 Häikäisyherkkyys

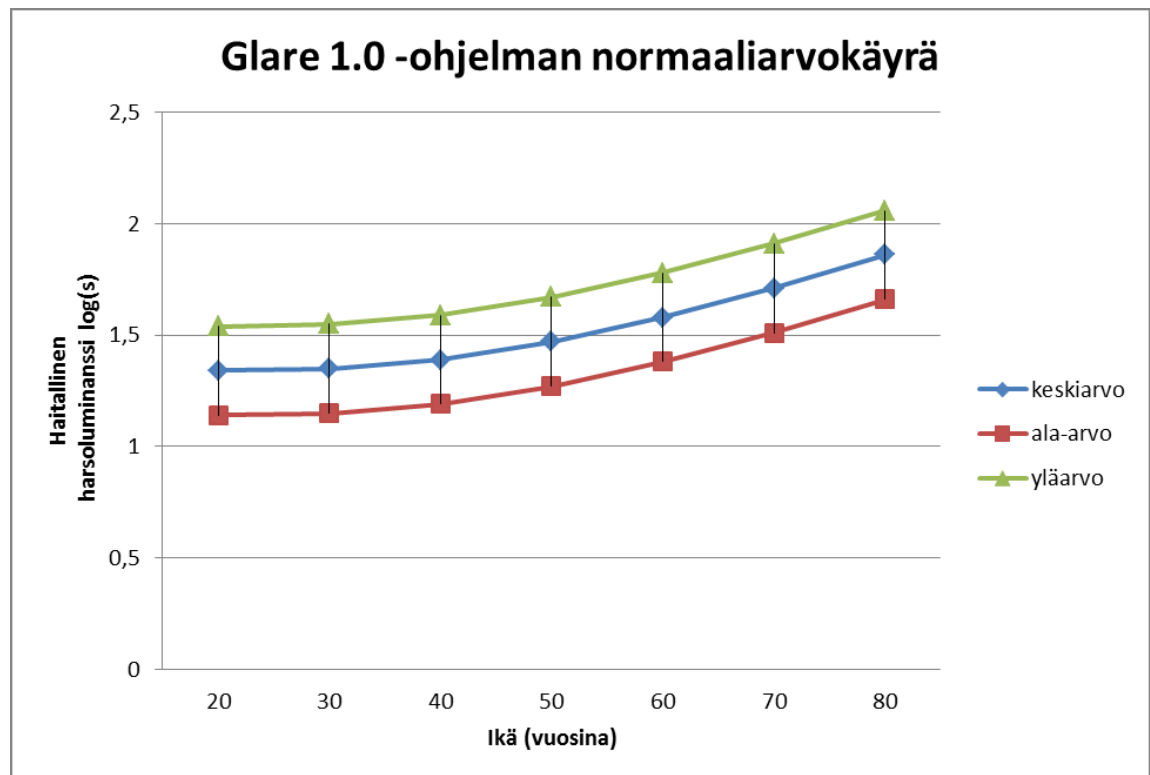
Seuraavien tulosten tarkastelussa on käytetty tutkimustulosten lisäksi apuna esitetolomakkeessa kerättyjä subjektiivisia oireita.

Taulukko 7. Häikäisyherkkyden mittaustulokset Glare 1.0 –ohjelmalla sekä subjektiivisten häikäisykokemusten keskiarvo.

	Ikä	Häikäisy OD	Häikäisy OS	Subj. keskiarvo	Näköhermon tulehdus ja diagnosointivuosi
Henkilö A	66	1,221782	1,349051	3,75	OS 1972
Henkilö B	51	1,634747	1,650824	3,8	-
Henkilö C	39	1,25306	-	4,6	OD 1992 ja 2007, OS 1991
Henkilö D	43	-	-	-	OA 1991
Henkilö E	51	1,518376	1,272962	3,5	OS 1986
Henkilö F	41	1,259401	1,251341	4	OA 1993
Henkilö G	34	1,441165	1,400285	2,4	-
Henkilö H	50	1,717496	1,623529	3	OD 1983, OS myöhemmin

Vastausvaihtoehdot kohtaan subj. keskiarvo:

Ei koskaan=1, Hyvin harvoin=2, Harvoin=3, Usein=4, Aina=5



Kuvio 12. Glare 1.0 –ohjelman normaaliarvokäyrä (Hallamaa – Sorri 2010).

Henkilö A kokee itse vastaustensa perusteella häikäistyvänsä melko helposti, mutta objektiivisten mittausten perusteella hän häikäistyy vähemmän kuin ikäluokkansa keskimäärin (kuvio 12). Vasen silmä, jossa on ollut näköhermontulehdus, häikäistyy hieman oikeaa enemmän. Henkilöllä F tilanne on samankaltainen: myös hän kokee itse häikäistyvänsä helposti, mutta tulokset ovat parempia kuin ikäluokan keskiarvon perusteella voisi odottaa. Henkilöllä F on diagnosoitu näköhermontulehdus molemmissa silmissä vuonna 1993 eikä silmien välisessä häikäisyssä ole suurta eroa.

Vastaustensa perusteella henkilö B häikäistyy helposti. Myös mittaustulokset tukevat tätä. Saadut arvot ovat keskiarvoihin verrattuna korkeat. Henkilöllä ei ole diagnosoitu näköhermontulehduksia kummassakaan silmässä.

Henkilöllä E on häikäistymisessä silmien välillä suuri ero. Vaikka vasemmassa silmässä on ollut näköhermontulehdus vuonna 1986, häikäistyy oikea silmä huomattavasti herkemmin. Kummankin silmän arvot ovat normaaleissa rajoissa, vasen ala- ja oikea ylärajalla.

Henkilö G ei oman arvionsa mukaan häikäisty normaalia enemmän. Myös mittaustulokset ovat hyvin lähellä keskiarvoa. Näköhermontulehduksia ei ole diagnosoitu eikä silmien välillä ollut suurta eroa häikäistymisherkkydessä. Myöskään henkilö H ei arvioinut häikäistymistään kovin korkeaksi. Tulosten perusteella kuitenkin häikäistymistä tapahtui keskimääräistä enemmän, etenkin oikeassa silmässä. Oikeassa silmässä oli näköhermontulehdus vuonna 1983 ja vasemmassa myöhemmin.

Henkilöillä C ja D oli ongelmia Glare 1.0 –testin suorittamisessa. Henkilön C vasemman silmän ja henkilön D molempien silmien näöntarkkuus oli niin alhainen, etteivät he voineet erottaa testimerkkejä. Henkilön C oikean silmän tulos vastasi keskiarvoa, mutta hän oli silti itse arvioinut häikäistyvänsä vahvasti. Tähän arvioon vaikuttaa vasemman silmän suurempi häikäistyyvyys. Henkilöllä on ollut näköhermontulehdus oikeassa silmässä vuosina 1992 ja 2007 sekä vasemmassa vuonna 1991. Henkilö D ei vastannut esitietolomakkeen kysymyksiin lainkaan alentuneen näöntarkkuuden vuoksi.

Subjektiiivisten vastausten perusteella tutkittavat kokivat häikäistyvänsä helposti. Objektiiiviset tutkimukset osoittivat, että häikäistymistä tapahtui monen tutkittavan kohdalla normaaliarvoihin verrattuna enemmän, mutta myös poikkeuksia oli (Hallamaa – Sorri 2010). Silmien väliset erot olivat pääosin pieniä. Sairastetuilla näköhermontulehduksilla ei näyttänyt olevan vaikutusta häikäisyherkkyyden määrään, vaan erot olivat yksilöllisiä. Parhaan tuloksen testissä saavutti iältään vanhin tutkittava.

5.5 Kontrastiherkkyys

Esitietolomakkeella kerättyjen tietojen perusteella tutkittavat kokivat silmiensä kontrastiherkkyuden selkeästi alentuneeksi. Objektiiiviset tutkimuksen vahvistivat tämän tunteen. Kontrastiherkkyysarvot ovat selvästi alentuneet normaaliarvoihin verrattuna. Eryityisesti 34–50 -vuotiailla koehenkilöillä kontrastiherkkyysarvot olivat normaaliarvoja matalampia. Mielenkiintoista on se, että tutkimusjoukon nuoremmat henkilöt saavuttivat huonompia tuloksia kuin vanhemmat henkilöt, joilla kontrastiherkkyystulokset olivat jopa normaaliarvoja paremmat. Subjektiiiviset kokemukset ja objektiiiviset mittaukset antoivat hyvin samankaltaisia tuloksia.

Taulukko 8. Kontrastiherkkyys Neuro-kirjainkontrastiherkkyystestillä mitattuna.

	Ikä	Kontrasti OD	Kontrasti OS	Mediaaniarvo	Subj. kokemus	Näköhermon tulehdus ja diagnosointivuosi
Henkilö A	66	2,05	2,05	2.06	4	OS 1972
Henkilö B	51	2,05	2,05	2.10	5	–
Henkilö C	39	1,75	1,29	2.23	5	OD 1992 ja 2007, OS 1991
Henkilö D	43	1,75	1,9	2,18	-	OA 1991
Henkilö E	51	2,05	2,2	2.10	4	OS 1986
Henkilö F	41	2,2	2,05	2.18	4	OA 1993
Henkilö G	34	2,2	2,2	2.23	3	–
Henkilö H	50	1,9	1,9	2.10	4	OD 1983, OS myöhemmin

Mediaaniarvo: Neuro-kontrastiherkkyystestin iän mukaan laskettu mediaaniarvo

Vastausvaihtoehdot kohtaan subj. kokemus:

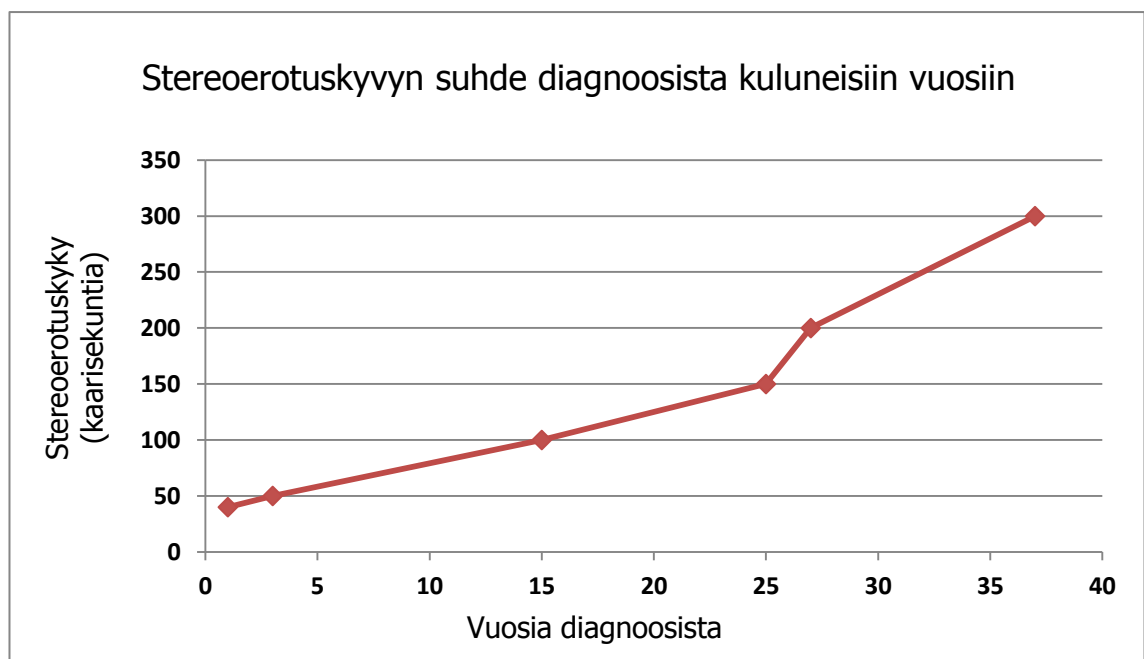
Ei koskaan=1, Hyvin harvoin=2, Harvoin=3, Usein=4, Aina=5

Tulosten perusteella näköhermontulehduksen sairastaneilla on keskimäärin alempi kontrastiherkkyys, kuin niillä joilla tulehdusta ei ole koskaan ollut. Kaikki tutkittavat

suorittivat kontrastiherkkyystestin, mutta alentuneista visuksista johtuen Henkilö D ei voinut suorittaa sitä oikealta etäisyydeltä.

5.6 Stereonäkö

Normaalin kaukostereonäön raja-arvona pidetään sadan kaarisekunnin erotuskykyä. Sitä pienemmät arvot kertovat normaalia paremmasta ja suuremmat huonommasta stereerotuskyvystä. Tutkittavista kolme (B, F ja G) saavutti normaalin stereonäön, kolme (A, E ja H) normaalia huonomman tuloksen ja kahdella (henkilöt C ja D) ei ollut stereonäköä lainkaan. Tulosten perusteella stereonäkö heikentyy lineaarisesti taudin edetessä. Subjektiiiviset kokemukset ja objektiiviset tutkimukset eivät stereonäön osalta korreloineen juurikaan. Ne henkilöt, jotka saavuttivat testissä parhaat tulokset, olivat arvioineet stereonäkösä erittäin huonoksi. Vastaavasti myös stereonäköään hyvänä pitäneet henkilöt saavuttivat testissä melko huonoja tuloksia.



Kuvio 13. Stereerotuskyvyn suhde diagnoosista kuluneisiin vuosiin. Suurempi arvo kertoo heikommasta stereerotuskyvystä.

5.7 Värinäkö

Farnsworth-Munsell 100 värisävyä -testin tulokset analysoitiin tietokoneohjelmalla, joka on alun perin suunniteltu liuotinaineaivosairauden aiheuttamien värinäön häiriöiden analysointiin. Ohjelma laskee automaattisesti testissä tulleet virhepisteet, joiden neliöjuuren avulla pystytään karkeasti luokittelemaan värinäön heikkoudet neljään ryhmään: normaali (<9,79), lievä (9,79–13,23), kohtalainen (13,24–16,68) tai vakava (16,69–20,13) (kuvio 14).

Lähes kaikilla tutkittavilla havaittiin värinäön häiriöitä. Vertasimme saamiamme tuloksia vuonna 2007 Suomessa julkaistuun tutkimukseen koskien värinäön häiriöitä työstä aiheutuissa liuotinainealtistuksissa. Pitkäaikainen altistus liuotinaineille voi aiheuttaa myeliinin vahingoittumista hermostossa, joten yhtäläisyyksiä MS-tautiin on havaittavissa (Päällysaho ym. 2007). Mitatut värinäkötulokset olivat hyvin samankaltaisia kuin edellä mainitussa tutkimuksessa saadut tulokset.

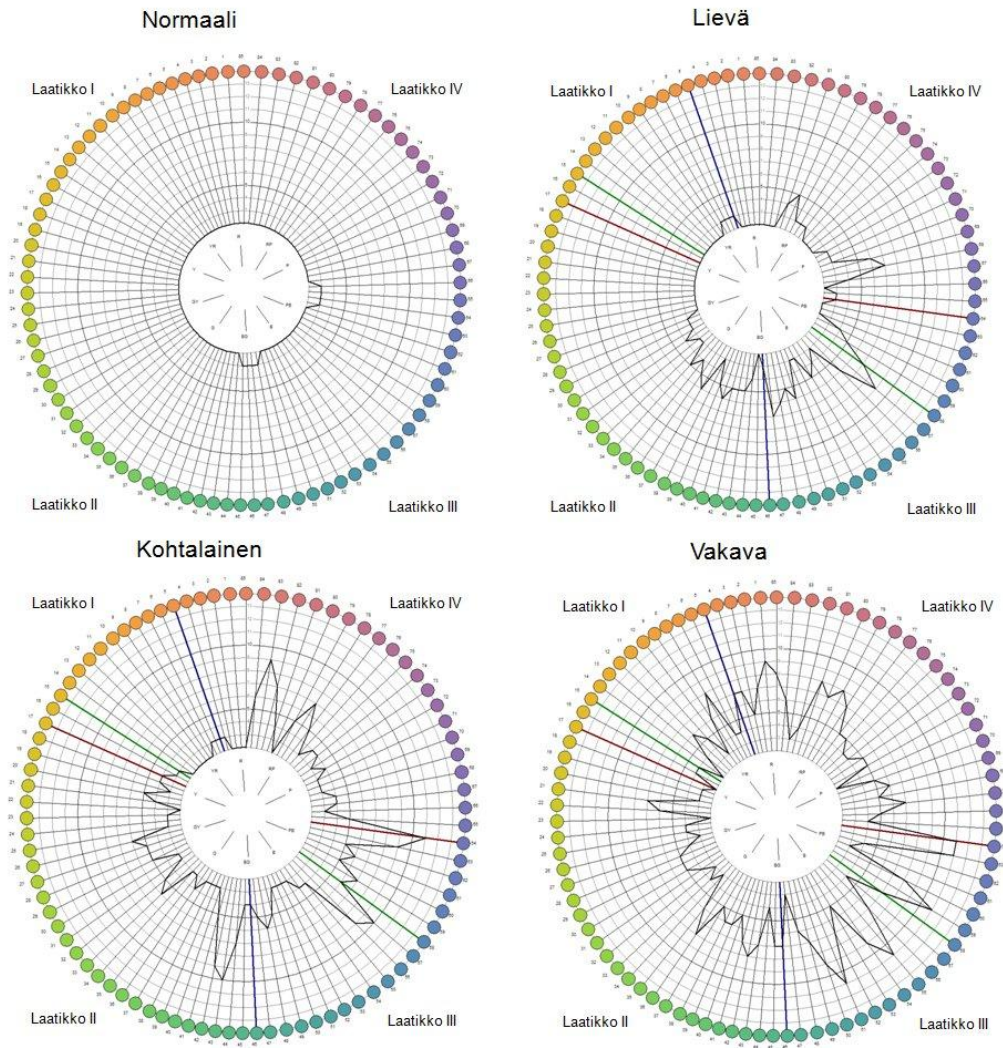
Neliportaisella asteikolla kaksi tutkittavista (F ja G) saavutti normaalin arvon molemmilla silmillä, kahdella henkilöllä virhe oli molemmissa silmissä lievä (A ja B) ja yhdellä (henkilö E) kohtalainen. Henkilöllä D väri virhe oli molemmissa silmissä erittäin vakava, tulokset ylittivät raja-arvot selkeästi. Kaikilla tulos ei ollut binokulaarisesti yhteneväinen. Selkein ero oli henkilöllä C, jonka oikea silmä erotti värit normaalisti, mutta vasemman silmän tulos ylitti raja-arvot ja väri virhe oli erittäin vakava. Myös henkilön H tulokset silmien välillä olivat erilaiset, oikean silmän heikkous oli vakava ja vasemman silmän kohtalainen.

Henkilö C oli ainoa, joka itse arvioi värienerotuskykynsä heikentyneen. Kaikki muut tutkittavat pitivät värinäkönsä melko hyvänä. Tämä voi johtua siitä, että erotuskyky on heikentynyt tasaisesti koko spektrin alueelta eikä vain yhden tietyn värikaistan alueella, joten virhettä on hankalampi havaita normaalissa elämässä.

Taulukko 9. Farnsworth-Munsell 100 värisävyä -testin tulokset.

	SQR OD	SQR OS
Henkilö A	10,00	11,31
Henkilö B	10,58	10,58
Henkilö C	8,49	20,59
Henkilö D	22,27	22,80
Henkilö E	15,10	13,86
Henkilö F	8,72	7,75
Henkilö G	9,38	9,17
Henkilö H	17,55	15,87

Kirjallisuuskatsauksen mukaan näköhermontulehdus aiheuttaa yleensä punaviherväriä, joten oletimme sitä löytyvän tutkittavilta. Yhdelläkään tutkittavista virhe ei kuitenkaan ollut selvästi tulkittavissa, vaan tulokset olivat hyvin samankaltaisia kuin aiemmin tehdyssä liuotinainetutkimuksessa. Värienerotuskyky oli alentunut melko tasaisesti koko spektrin alueella. Tämä on yleensä tunnusomaista syntymän jälkeen saadulle ns. hankitulle värinäön vialle. Synnynnäiset viat kyetään useimmiten luokittelemaan tarkasti.



Kuvio 14. Värinäön neliportainen luokitteluasteikko. Normaaali (SQR=2), lievä (SQR=10,58), kohtalainen (SQR=13,86) ja vakava (SQR=17,55).

5.8 Silmänpohjakuvat

Silmänpohjakuvia ei saatu otettua kaikilta tutkittavilta. Ongelmiksi muodostuivat liian pienet pupillit sekä monella ilmennyt nystagmus. Tutkimukseen ei kuulunut laajentavien tippojen käyttö, joten pupillien olisi pitänyt luonnostaan olla hämärässä valaistuksessa riittävän suuret kuvaamista varten. Etenkään vanhemmilla tutkittavilla tämä ei toteutunut. Jotta kuvasta tulisi tarkka, pitäisi silmän olla tarkasti fiksoituna tiettyyn kohteeseen kuvaamisen ajan. Mikäli kuvattavalla henkilöllä on liian suuri nystagmus, ei kuvaa voida ottaa. Kuvat otettiin näköhermonpääkeskeisesti, koska sen oletettiin oleva alue, josta löytyy eniten mahdollisia muutoksia.

Tutkimusjoukossa oli kolme henkilöä, joilta oli mahdollista saada hyvä silmänpohjakuva. Jätämme siis silmänpohjakuvien käsittelyn vähemmälle huomiolle kuin muiden tutkimustulosten analysoinnin. Muutamassa kuvassa oli havaittavissa turvotusta ja kalpeutta näköhermonpäässä. Lisäksi löysimme joitakin mahdollisesti glaukoomaan viittaavia muutoksia (kuvio 15).



Kuvio 15. Glaukoomaan viittaavia muutoksia näköhermonpäässä sekä luomi silmänpohjalla.

6 Pohdinta

Tutkimus koostui useasta näkökykyä mittaavasta testistä. Testit valittiin tutkimushenkilöiden esitietolomakkeessa kuvailemien subjektiivisten oireiden perusteella. MS-neuvolan kautta löytyneet kahdeksan henkilöä osallistuivat mielellään tutkimukseen ja olivat kiinnostuneita aiheesta. Haluammekin kiittää tutkimukseen osallistuneita henkilöitä, jotka mahdollistivat opinnäytetyömme toteutuksen.

Aluksi suoritettussa näöntarkastuksessa ilmeni enemmän oireita ja epänormaaleja tuloksia kuin normaalisti terveitä ihmisiä tutkittaessa. Yleisesti näöntarkkuudet jäivät normaalia alhaisemmiksi ja silmien liikehäiriöitä sekä nystagmusta oli paljon. Nämä oireet tulevat esille tavallisessa optometristin suorittamassa näöntutkimuksessa. Lähes kaikki tutkittavat olivat kuitenkin sellaisia, ettei optometri olisi itsenäisesti voinut määrätä heille laseja. Lisäksi suoritimme testejä, joita ei välttämättä yleensä suoriteta, kun asiakas tulee optikkoliikkeeseen näöntarkastukseen.

Kirjallisuuskatsauksen perusteella oletimme tutkittavilta löytyvän värinäön häiriötä, erityisesti puna-viherväriä näköhermontulehduksista johtuen. Subjektiivisesti tutkittavat arvioivat kuitenkin värinäkönsä olevan lähes normaali. Farnsworth-Munsell 100 värisävyä -testin perusteella vain muutaman tutkittavan väriäisti toimi normaalisti. Yhdeltäkään henkilöltä ei löytynyt selkeää puna-viherväriä vaan värienerotuskyky oli heikentynyt tasaisesti koko spektrin alueella. Se voi selittyä myeliinitupen vaurioitumisesta näköhermosäikeiden ympärillä. Myeliinitupen vaurioituessa hermosignaali hidastuu ja muuttuu kohinaisemmaksi, jolloin värinäön vika voi tulla esille tasaisesti näkyvän valon spektrin eri osissa.

Suurimmaksi ongelmaksi näkemisessään tutkittavat kokivat kontrastiherkkyden alenemisen. Objektiviset mittaukset vahvistivat, että näköhermontulehduksen sairastaneilla oli keskimäärin heikompi kontrastien erotuskyky kuin niillä, joilla tulehdusta ei ollut koskaan ollut. Kontrastiherkkyden alenemisen lisäksi tutkittavat kokivat myös lisääntyneen häikäisyherkkyyden aiheuttavan ongelmia. Tähän ei löytynyt objektiivisissa tutkimuksissa selvää vahvistusta, vaan osa henkilöistä häikäistyi jopa vähemmän kuin ikäluokan keskiarvo antaisi olettaa.

Subjektiiiviset kokemukset ja objektiiviset tutkimukset eivät stereonäön osalta juurikaan korreloineet. Tulosten perusteella stereonäkö heikentyy lineaarisesti taudin edetessä. Pienehkön tutkimusjoukon vuoksi tuloksia ei kuitenkaan voi yleistää koskemaan kaikkia MS-potilaita. MS-tauti vaikuttaa jokaiseen potilaaseen eri tavalla, joten myös tutkimustulokset olivat hyvin yksilöllisiä kaikilla osa-alueilla. Suuremmalla tutkimusjoukolla olisi ollut mahdollista saada tieteellisesti luotettavampaa tilastotietoa, mutta rajallisten resurssien ja järkevän ajankäytön vuoksi keskityimme selkeästi yksilöllisempään tutkimukseen.

MS-tautia sairastavien silmäoireet hoidetaan pääosin silmälääkärin vastaanotolla. Optometrian ala on kuitenkin murrosvaiheessa ja muuttuu tulevaisuudessa kliinisempään suuntaan. Yhteistyön merkitys lääkärin ja optometristien välillä tulee korostumaan myös MS-potilaiden kohdalla. MS-potilaan tutkimukseen kannattaa normaalien näöntutkimustestien lisäksi sisällyttää myös stereo-, kontrasti- ja värinäkötestit. Häikäisyherkkyydestin saatavuus on vielä huono, joten monella ei ole mahdollisuutta päästä suorittamaan sitä. Värinäköä tulisi mitata tarkasti luokittelevalla, ei pelkästään seulovalla testillä.

Tutkimus tuottaa optometristeille tietoa MS-taudin näköhäiriöistä laaja-alaisesti. Mikäli haluaa saada tarkempaa tietoa jostakin näkemisen osa-alueesta MS-tautiin liittyen, voi tämän tutkimuksen pohjalta jatkaa suuremmalla tutkimusjoukolla. Jatkotutkimuksia voisi tehdä myös erilaisten suodatinlinssien soveltuvuudesta MS-potilaiden näönkorjaamiseen. Eriväriset suodatinlinssit, esimerkiksi Corningin CPF-linssi, voisivat helpottaa potilaiden nystagmusta ja parantaa kontrastierotuskykyä.

Lähteet

Atlas – Multiple Sclerosis Resources in the World 2008. Thônex: World Health Organization – Multiple Sclerosis International Federation.

Atlas of MS Database. Multiple Sclerosis International Federation. Verkkodokumentti. <<http://www.atlasofms.org/query.aspx>>. Luettu 29.4.2011.

Balcer, L.J. – Baier M.L. – Coheen, J.A. – Kooijmans, M.F. – Sandrock, A.W. – Nano-Schiavi, M.L. – Pfohl, D.C. – Mills, M. – Bowen, J. – Ford, C. – Heidenreich, F.R. – Jacobs, D.A. – Markowitz, C.E. – Stuart, W.H. – Ying, G.-S. – Galetta, S.L. – Maguire, M.G. – Cutter, G.R 2003. Contrast Letter Acuity as a Visual Component for the Multiple Sclerosis Functional Composite. *Neurology* 52 (28.) 1367–1373.

Elovaara, Irina – Atula, Sari – Erälinna, Juha-Pekka – Färkkilä, Markus – Pirttilä, Tuula – Remes, Anne – Ruutiainen, Juhani – Varis, Tiina – Reunanen, Mauri 2009. Käypä hoito. MS-taudin diagnoosi, lääkehoito ja kuntoutus. Verkkodokumentti. <<http://www.terveysportti.fi/xmedia/hoi/hoi36070.pdf>>. Luettu 30.9.2010.

Elovaara, Irina – Pirttilä, Tuula – Färkkilä, Markus – Erälinna, Juha-Pekka 2008. Immunologinen lääkehoito MS-taudin eri vaiheissa. *Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim* 124 (14.) 1615–1622.

Erkkilä, Heikki 2001. Karsastus. Teoksessa Saari, K. M. (toim.): *Silmätautioppi*. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy. 307–329.

Extrinsic eye muscles. Sagital cut of the orbit. n.d. Alcon Institute. Verkkodokumentti. <<http://www.institutoalcon.com/nvisor.asp?LNG=ENG&UID=3499&TYPE=1>>. Luettu 2.10.2011.

Hallamaa, Tuulia – Sorri, Paula 2010. Haitallinen harsoluminanssi. Mittaaminen Glare 1.0 –ohjelmalla. Opinnäytetyö. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Sosiaali- ja terveysala. Optometrian koulutusohjelma.

Hutchinson, W.M. 1976. Acute optic neuritis and the prognosis for multiple sclerosis. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* 56 (3.) 283–289.

Kivelä, Tero 2001. Silmän rakenne ja toiminta. Teoksessa Saari, K. M. (toim.): *Silmätautioppi*. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy. 11–36.

Korja, Taru 2008. Silmälasien määrääminen. Vantaa: Kirjapaino Keili Oy.

McAlpine, Douglas 1957. Multiple Sclerosis. A Plea for a Fresh Outlook. *British Medical Journal* 117 (9). 475–480.

Neild, Chloe 2005. What is MS? Information on diagnosis, symptoms, treatment, management and sources of support. MS Society. Verkkodokumentti. <http://www.mssociety.org.uk/downloads/What_is_MS_English_0210_-_web1.eed5d03c.pdf>. Luettu 27.10.2010.

Nikoskelainen, Eeva 2001. Näköhermo ja näköhermon sairaudet. Teoksessa Saari, K. M. (toim.): Silmätautioppi. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy. 240-243.

Näkövammaisuuden määrittely n.d. Näkövammaisten keskusliitto. Verkkodokumentti. <<http://www.nkl.fi/fi/etusivu/tietoa/maarittely>>. Luettu 2.10.2011.

Näsänen, Risto 2007. Visuaalisuuden käytettävyyden opas. Työterveyslaitos. Verkkojulkaisu. <http://www.ttl.fi/fi/ergonomia/kognitiivinen_ergonomia/visuaalinen_kaytettavyys/Documents/Visuaalisen_kaytettavyuden_opas_2007.pdf>. Luettu 14.09.2011.

Pearce, J.M.S. 2010. Early Observations on Optic Neuritis and Uhthoff's sign. *European Neurology* 63 (4.)

Päällysaho, Juha – Näsänen, Risto – Mäntyjärvi, Maija – Kaukiainen, Ari – Sainio, Markku 2007. Colour vision defects in occupational chronic solvent encephalopathy. *Human & Experimental Toxicology* 26 (4.) 375–383.

Ruutiainen, Juhani – Tienari Pentti 2006. MS-tauti ja muut demyelinaatiosairaudet. Teoksessa Soinila, Seppo – Kaste, Markku – Somer, Hannu (toim.): *Neurologia*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 379–394.

Saari, K.M. – Mäntyjärvi, Maija – Summanen, Paula – Nummelin, Kari 2001. Silmän tutkiminen. Teoksessa Saari, K. M. (toim.): *Silmätautioppi*. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy. 49–88.

Saari, K.M. 2001. Peruskäsitteitä valo-opista ja valon merkityksestä näkötaapumassa. Teoksessa Saari, K. M. (toim.): *Silmätautioppi*. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy. 37–47.

Smartscope n.d. Esite. Oulu: Optomed Oy.

Soinila, Seppo – Launes, Jyrki 2006. Aivohermot ja niiden toimintahäiriöt. Teoksessa Soinila, Seppo – Kaste, Markku – Somer, Hannu (toim.): *Neurologia*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 185–210.

Summanen, Paula n.d. Silmän tutkiminen. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy.

Travis, David – Thompson, Peter 1989. *Spatiotemporal Contrast Sensitivity and Colour Vision in Multiple Sclerosis*. Oxford: Oxford University Press.

Tuovinen, Jane – Wikström, Juhani 1994. MS ja näköhäiriöt. *Avain*. 5 (24.) 16–17.

Vilis, Tutis 2011. *Neurophysiology for Medicine. The Eye*. Verkkodokumentti. Päivitetty 12.6.2011. <<http://www.tutis.ca/NeuroMD/L1Eye/Eye.pdf>> Luettu 4.7.2011.

Saatekirje



02.03.2011

Hei!

Kiitos että olet suostunut osallistumaan tutkimukseen, joka koskee multipeliskleroosia sairastavien henkilöiden näkökykyyn liittyviä asioita! Tutkimus suoritetaan opinnäytetyönä Metropolia Ammattikorkeakoulussa optometrian koulutusohjelmassa yhteistyössä Helsingin MS-neuvolan kanssa. Sen tarkoituksena on tuottaa tietoa MS-tautia sairastavien henkilöiden näkemisestä optometristin kannalta.

Tutkimus koostuu kahdesta osasta:

1. Pyydämme, että täytätte oheisen esitietolomakkeen ja postitatte sen mukana olevassa kuoressa. Toivomme vastauksia mahdollisimman pian!
2. Lomakkeen saatuaamme kutsumme teidät näöntutkimukseen, joka suoritetaan Metropolia Ammattikorkeakoulun tiloissa osoitteessa Mannerheimintie 172.

Kaikki tutkimuksessa kerättävät tiedot käsitellään luottamuksellisesti ja niitä käytetään vain tutkimustarkoituksessa.

Mikäli teillä on jotakin kysyttävää tutkimukseen liittyen, älkää epäröikö ottaa yhteyttä!

Annamari Immonen
040 XXXXXXX
annamari.immonen@metropolia.fi

Hanna Ranta
050 XXXXXXX
hanna.ranta@metropolia.fi

Esitietolomake



Esitietolomake

pvm / 2011

Nimi:

Syntymävuosi:

MS-taudin diagnosoitavuosi:

Minkä tyyppistä MS-tautia sairastatte?

Käytättekö lääkitystä? Jos käytätte, minkälaista?

Onko teillä ollut näköhermon tulehdusta? Jos on, milloin? Vain toisessa silmässä vai molemmissa?

Onko teillä todettu muita silmäsairauksia? Jos on, mitä?

Onko teille suoritettu silmäleikkauksia? Jos on, minkälainen?

Onko teillä muita yleissairauksia MS-taudin lisäksi?



Näköoireet

Mikäli teillä on silmälasit tai piilolinssit, vastatkaa seuraaviin kysymyksiin kuin käyttäisitte niitä tällä hetkellä.

1. Ympärilläni olevat valot tuntuvat häikäisevän häiritsevästi.

ei koskaan___ hyvin harvoin___ harvoin___ usein___ aina___

2. Minulla on vaikeuksia sopeutua kirkkaaseen valoon tullessani hämärästä.

ei koskaan___ hyvin harvoin___ harvoin___ usein___ aina___

3. Minulla on vaikeuksia huomata asioita tai esineitä sivuillani, kun katson eteenpäin.

ei koskaan___ hyvin harvoin___ harvoin___ usein___ aina___

4. Minulla on vaikeuksia löytää tiettyä esinettä muiden tavaroiden joukosta esimerkiksi kirjahyllystä.

ei koskaan___ hyvin harvoin___ harvoin___ usein___ aina___

5. Kirkkaalla auringonpaisteella minun on vaikea tunnistaa ihmisten kasvoja, kun valo tulee niiden takaa.

ei koskaan___ hyvin harvoin___ harvoin___ usein___ aina___

6. Sekoitan värit helposti toisiinsa.

ei koskaan___ hyvin harvoin___ harvoin___ usein___ aina___



7. Minulla on vaikeuksia löytää tiettyä merkkiä esimerkiksi tietokoneen näytöltä muiden merkkien seasta.

ei koskaan___ hyvin harvoin___ harvoin___ usein___ aina___

8. Minulla on vaikeuksia lukea tekstiä esimerkiksi liikkuvan bussin kyljestä.

ei koskaan___ hyvin harvoin___ harvoin___ usein___ aina___

9. Minulla on vaikeuksia lukea hämärässä.

ei koskaan___ hyvin harvoin___ harvoin___ usein___ aina___

10. Sopeudun hitaasti hämärään/pimeään tultuani kirkkaasta valosta.

ei koskaan___ hyvin harvoin___ harvoin___ usein___ aina___

11. Ajaessani autoa vastaantulevien autojen valot häikäisevät ikävästi.

ei koskaan___ hyvin harvoin___ harvoin___ usein___ aina___

en aja autoa

12. Muut ihmiset nimeävät värit toisin kuin minä.

ei koskaan___ hyvin harvoin___ harvoin___ usein___ aina___

13. Minulla on vaikeuksia keskittyä katsomaan liikkuvia kohteita.

ei koskaan___ hyvin harvoin___ harvoin___ usein___ aina___



14. Esineet ovat kauempana (tai lähempänä) kuin ne minusta näyttävät olevan.

ei koskaan ____ hyvin harvoin ____ harvoin ____ usein ____ aina ____

15. Minulla on vaikeuksia havaita, jos edessäni oleva auto hidastaa tai kiihdyttää.

ei koskaan ____ hyvin harvoin ____ harvoin ____ usein ____ aina ____

16. Onko teillä ollut muita näkemiseen/silmiin liittyviä oireita, joista haluatte mainita?

Puhelinnumero, johon voimme ottaa yhteyttä tutkimusajankohdan sopimiseksi

Kiitos vastauksistanne!