



rijksuniversiteit
groningen

De rol van visuele klachten en het type MS op
visuele perceptietaken bij MS-patiënten

**The role of visual complaints and MS-subtypes on
visual perceptual tasks in MS-patients**

Masterthese Klinische Neuropsychologie

Steven Bluysen

2997452
November 2021
Afdeling Psychologie
Rijksuniversiteit Groningen
Supervisor: F.E. van der Feen
Tweede beoordelaar: S. Tol

Abstract

Multiple sclerosis (MS) is a neurodegenerative disease that attacks the central nervous system, which can often cause visual complaints. Recently the Screening Visual Complaints (SVC) has been developed to detect visual complaints. The aim of this study is to investigate what the role of visual complaints is on visual perceptual tasks in people with MS. Additionally this current study also intends to investigate if there is a correlation between the different types of MS and the incidence of visual complaints and the achievements on visual perception tasks. For this study 101 people with MS were included. The participants were consequently placed in an experimental group or control group based on their results on the SVK. Participants in both groups underwent a neuropsychological assessment to screen for visual perceptual disorders. The results of this study showed that the group of participants with MS that have visual complaints (MS_{mvk}) scored worse on specific neuropsychological tasks than participants with MS without visual complaints (MS_{zvk}). Additional findings of this study, when considering the different types of MS, were that participants with SPMS reported more visual complaints than participants with PPMS. Secondly, results showed that RRMS patients scored better on specific neuropsychological tasks than PPMS and SPMS patients. Future studies should continue investigating the influence of specific visual complaints on visual perceptual disorders.

Keywords: Multiple Sclerosis, visual complaints, visual disorders, SVC, MS subtypes

Samenvatting

Multiple sclerose (MS) is een neurodegeneratieve aandoening die het centrale zenuwstelsel aantast. Als gevolg van MS ontstaan vaak visuele problemen. Recentelijk is de Screening Visuele Klachten ontwikkeld om visuele klachten beter in beeld te brengen. Het doel van dit onderzoek is om te achterhalen wat de rol van visuele klachten bij het uitvoeren van visuele perceptietaken is bij MS-patiënten. Daarnaast wordt ook onderzocht wat de rol van het type MS is bij het ervaren van visuele klachten en bij prestaties op visuele perceptietaken. 101 volwassen MS-patiënten namen deel aan het onderzoek. Op basis van scores op de SVK werden de patiënten ingedeeld in de verwezen groep of in de controlegroep. Bij beide groepen werd een neuropsychologisch onderzoek afgenomen om te screenen op visuele perceptiestoornissen. De resultaten wezen uit dat de groep MS-patiënten met visuele klachten (MS_{mvk}) minder goed presteerden op bepaalde neuropsychologische taken dan MS-patiënten zonder visuele klachten (MS_{zvk}). Per type MS rapporteerden SPMS-patiënten meer visuele klachten dan PPMS-patiënten en presteerden RRMS-patiënten beter dan PPMS- en SPMS-

patiënten op bepaalde neuropsychologische taken. Vervolgonderzoek kan verder focussen op de invloed van specifieke visuele klachten op visuele perceptietaken.

Sleutelwoorden: Multiple sclerose, visuele klachten, visuele stoornissen, SVK, type MS

Introductie

Multiple sclerose (MS) is een chronische auto-immuun ziekte aan het centrale zenuwstelsel die gekarakteriseerd wordt door demyelinisatie en axonale degeneratie (Calabresi, 2004). De myelinelaag, die verantwoordelijk is voor een snelle overdracht van informatie binnen het centrale zenuwstelsel, raakt bij MS beschadigd. Deze beschadigingen kunnen in het hele centrale zenuwstelsel voorkomen en kunnen zorgen voor lichamelijke en cognitieve klachten (Ogden, 2005). Een van de voornaamste plekken in het centrale zenuwstelsel waar beschadigingen aan de myelinelaag voorkomen zijn de visuele zenuwen (Armstrong, 1999). Beschadigingen aan de visuele zenuwen zouden kunnen zorgen voor een verminderd functioneren van het visuele systeem (Heesen et al., 2008). Het visuele systeem omvat het oog, afferente visuele zenuwen, de cortex en efferente visuele zenuwen. Beschadigingen aan deze componenten kunnen bij MS-patiënten zorgen voor visuele problemen (Graves & Balcer, 2010). Deze visuele problemen kunnen onomkeerbaar zijn, maar kunnen ook tijdelijk zijn en gedeeltelijk of helemaal herstellen (Balcer, Miller, Reingold & Cohen, 2015; Frohman, Frohman, Zee, McColl & Galetta, 2005). Visuele problemen komen veel voor bij mensen met MS en het is bekend dat MS-patiënten een lager visueel functioneren hebben dan mensen zonder chronische oogaandoeningen (Costello, 2016). Een vermindering van het visueel functioneren wordt door MS-patiënten gezien als de op-een-na grootste factor die zorgt voor een afname in de kwaliteit van leven, voornamelijk omdat het zorgt voor verstoringen van dagelijkse activiteiten (Costello, 2016; Heesen et al., 2008).

De meest voorkomende oorzaak van visuele problemen bij MS-patiënten is een beschadigde oogzenuw, die aangetast kan zijn door een ontsteking (neuritis optica) (Burman, Raininko & Fagius, 2011). Andere oorzaken voor het ontstaan van visuele problemen zijn beschadigingen aan de oculaire motorische zenuwbanen en zenuwkernen, met als typische voorbeelden internucleaire oftalmoplegie en saccadestoornissen (Frohman et al., 2005). Ook kunnen post-chiasmale beschadigingen zorgen voor visuele problemen (Plant et al., 1992). Een andere mogelijke oorzaak van visuele problemen zou een afwijking in de visuele perceptie kunnen zijn (Hickman, Raoof, Mclean & Gottlob, 2014). Bovengenoemde oorzaken kunnen geïsoleerd voorkomen, maar patiënten met chronische MS hebben vaak te maken met een combinatie van verschillende oorzaken. Wanneer problemen gecombineerd voorkomen kan dit leiden tot grotere visuele problemen (Hickman et al., 2014).

Zoals hierboven is beschreven zijn er verschillende oorzaken voor visuele problemen en deze verschillende oorzaken kunnen leiden tot verschillende visuele problemen. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen objectieve en subjectieve visuele problemen. Objectieve visuele

problemen zijn visuele problemen die gemeten en getest kunnen worden met verschillende soorten testen om onder andere gezichtsscherpte, de waarneming van kleuren en verschillende perceptievormen te beoordelen (Jasse et al., 2013). Subjectieve visuele klachten zijn visuele problemen met betrekking tot visuele verstoringen in het dagelijks leven die door de patiënt zelf worden beschreven. Veelvoorkomende subjectieve visuele klachten zijn dubbelzien, wazig zien, verminderd gezichtsvermogen, vermoeide of pijnlijke ogen en een vermindering in de waarneming van kleuren en diepte (Armstrong, 1999; Jasse et al., 2013). 34% van de MS-patiënten rapporteert blijvende visuele klachten (Jasse et al., 2013).

Ondanks dat het bekend is dat subjectieve visuele problemen vaak voorkomen bij MS-patiënten zijn de subjectieve problemen minder goed gedocumenteerd dan objectieve visuele problemen. Het is namelijk lastig om subjectieve klachten in kaart te brengen met objectieve meetinstrumenten en de relatie tussen objectieve en subjectieve klachten is nog onduidelijk (Jasse et al., 2013; Berthold-Lindstedt, Ygge & Borg, 2017). Daarnaast zijn er weinig meetinstrumenten die subjectieve visuele problemen meten. Om visuele problemen goed te kunnen beoordelen is een volledig beeld nodig van zowel subjectieve als objectieve visuele problemen (Margolis, 2002). Als een volledig beeld ontbreekt missen patiënten mogelijk de juiste zorg en revalidatie voor hun visuele problemen. Om de subjectieve visuele klachten beter in kaart te brengen hebben Huizinga en collega's (2020) recentelijk de Screening Visuele Klachten (SVK) ontwikkeld. De SVK (Huizinga et al., 2020) is een korte zelfrapportage die screent op visuele klachten en meet klachten in de domeinen verminderde visuele perceptie, veranderde visuele perceptie en oculair ongemak.

Eerdere onderzoeken hebben zich vooral gefocust op de rol van objectieve visuele problemen bij het uitvoeren van visuele perceptietaken, waardoor de rol van subjectieve klachten nog onbekend is bij het uitvoeren van visuele perceptietaken. Het doel van het huidige onderzoek is om te achterhalen of subjectieve visuele klachten invloed hebben op de visuele perceptietaken. Hiertoe wordt bij MS-patiënten gekeken of de aanwezigheid van visuele klachten, die gevonden worden met de SVK (Huizinga et al., 2020), leiden tot verschillen in prestaties op verschillende visuele perceptietaken. Verwacht wordt dat MS-patiënten met visuele klachten (MS_{mvk}) minder goed presteren op visuele perceptietaken dan MS-patiënten zonder visuele klachten (MS_{zvk}). Vleugels en collega's (2001) hebben aangetoond dat MS-patiënten minder goed presteren op visuele perceptietaken dan gezonde personen, maar de rol van zelf gerapporteerde visuele klachten binnen MS-patiënten is nog onbekend. Eerdere onderzoeken hebben wel aangetoond dat gemeten visuele functies van invloed zijn op visuele perceptietaken bij MS-patiënten (Feaster & Bruce, 2011; De Haan,

Tucha & Heutink, 2020). Hoewel gemeten visuele beperkingen niet gelijk zijn aan zelf gerapporteerde visuele beperkingen wordt verwacht dat zelf gerapporteerde visuele beperkingen ook van invloed zijn op visuele perceptietaken. Naast de visuele perceptietaken wordt ook onderzocht of er een verschil is in verwerkingssnelheid tussen MS_{mvk} en MS_{zvk} en of de verwerkingssnelheid van de MS-patiënten samenhangt met de prestaties op de visuele perceptietaken. Litvan, Grafman, Vendrell & Martinez (1988) toonden aan MS-patiënten vaak een lagere verwerkingssnelheid hebben dan gezonde participanten en Vleugels en collega's (2001) suggereren dat een lagere verwerkingssnelheid mogelijk een rol speelt bij problemen in de visuele perceptie.

Tot slot wordt onderzocht of het type MS een rol speelt bij de aanwezigheid van visuele klachten en problemen in de visuele perceptie. Het type MS in relatie tot visuele problemen is nog niet vaak onderzocht. Wel is bekend dat er verschillen in symptomen en functionele beperkingen zijn tussen relapsing-remitting (RR), primair progressief (PP), secundair progressief (SP) MS-patiënten door verschillen in ontstekingen, demyelinisatie en verlies van axonen (Farell, 2013, Lucchinetti, Brück, Rodriguez & Lassmann, 1996). Daarnaast is bekend dat de cognitieve profielen verschillen per type MS en dat SPMS- en PPMS-patiënten minder goed presteren op cognitieve taken dan RRMS-patiënten (Huijbrechts et al., 2004). Naar subjectieve visuele klachten en het type MS is voor zover bekend nog geen onderzoek gedaan. Op basis van de literatuur wordt verwacht dat deelnemers met verschillende types MS een verschillend aantal klachten rapporteren op de SVK en dat verschillende types MS verschillend presteren op visuele perceptietaken. Wanneer blijkt dat MS-patiënten met een bepaald type MS meer visuele klachten of ernstigere perceptiestoornissen hebben kan er binnen deze groep extra gescreend worden. Op deze manier kunnen de problemen misschien sneller worden ontdekt en kunnen de patiënten ook de juiste zorg ontvangen als dat nodig is.

Methode

Dit onderzoek maakt deel uit van het NAH-Progress project, wat een samenwerkingsproject is tussen de Rijksuniversiteit Groningen en Visio Haren. Visio is een expertisecentrum dat slechtziende en blinde mensen hulp biedt in de vorm van advies en revalidatie. In dit project zijn MS-patiënten met en zonder visuele klachten onderzocht op gebied van visueel en cognitief functioneren.

Participanten

In het huidige onderzoek werd gewerkt met een bestaand databestand dat afkomstig was van het NAH-Progress project. Alle participanten zijn verworven door Visio en door neurologen van het UMCG of het Martini Ziekenhuis en bij alle participanten werd de SVK afgenomen. Deelnemers werden ingedeeld in de verwezen groep wanneer ze (1) minimaal één visuele klacht op de SVK vaak/altijd te ervaren of (2) een hinder van 6 of aangegeven op de SVK én (3) wanneer ze aangaven op de SVK dat ze revalidatie wilden. Deelnemers werden in de controlegroep ingedeeld wanneer ze (1) op de SVK maximaal 5 klachten soms ervaren, (2) een maximale hinder van 3 aangaven en (3) aangaven vrijwillig mee te willen werken aan het onderzoek.

Materialen

Visuele klachten

Om de visuele klachten te beoordelen werd de SVK (Huizinga et al. 2020) gebruikt. De SVK is een Nederlandse zelfrapportage die bestaat uit 21 items, waarvan negentien gestructureerde items die subjectieve visuele klachten reflecteren op zowel functioneel niveau als op activiteitsniveau (zie Bijlage 1 voor de originele SVK). Het was belangrijk dat de deelnemers antwoorden gaven op basis van ervaringen van de afgelopen weken. Als een deelnemer een bril of lenzen droeg dan moesten de vragen ook beantwoord worden alsof deze gedragen werd. De SVK (Huizinga et al., 2020) begint met een semigestructureerde vraag of deelnemers visuele problemen ervaren in het dagelijks leven. Hiertoe wordt een 3-punts Likertschaal gebruikt met de antwoordmogelijkheden nee/nauwelijks (0), soms (1) en vaak/altijd (2). Als er problemen aanwezig waren konden de deelnemers deze opschrijven. Vervolgens werden de 19 gestructureerde items beantwoord. Deelnemers konden aangeven of de omschreven visuele klachten aanwezig waren in de afgelopen weken op een 3-punts Likertschaal met de antwoordmogelijkheden nee/nauwelijks (0), soms (1) of vaak/altijd (2). Tot slot werd gevraagd in welke mate deelnemers gehinderd werden door visuele klachten op

een schaal van 0 (niet gehinderd) tot 10 (erg gehinderd). In een additionele vraag werd gevraagd of de deelnemers onderzoek en revalidatiezorg op prijs stelden voor de aangegeven klachten. De SVK-totaalscores werden berekend door de scores van de 19 gestructureerde items op te tellen, waarbij hogere totaalscores een hogere frequentie of een grotere ernst van visuele klachten suggereren. De maximale score is achtendertig. De SVK heeft met een Cronbach's alpha van 0.85 een hoge betrouwbaarheid (Huizinga et al. 2020).

Neuropsychologisch onderzoek

In dit onderzoek werd de DiaNAH-testbatterij (De Vries et al., 2018) gebruikt om te screenen op mogelijke visuele perceptiestoornissen. De DiaNAH-testbatterij is een batterij die middels de Delphi-methode werd ontwikkeld om mid-level en hogere orde visuele perceptie te meten bij mensen met niet-aangeboren hersenletsel. De batterij bevat elf visuele perceptietaken om op verschillende visuele perceptiedomeinen te screenen (zie Tabel 1). Drie van de elf visuele perceptietaken zijn onderdeel van de Leuven perceptual organization screening test (L-Post) batterij (Torfs, Vancleef, Lafosse, Wagemans & De Wit, 2013). De L-Post Figure Ground segmentatie, de L-Post Global Motion en de L-Post Shape ratio discrimination werden in dit onderzoek gebruikt om respectievelijk de perceptuele organisatie, de bewegingswaarneming en de vormherkenning te meten. Per test werd het aantal goede antwoorden gebruikt als score. De Trail Making Test (TMT) bestaat uit onderdeel A en onderdeel B en meet visueel motorische snelheid en mentale flexibiliteit (Reitan, 1958). Voor zowel TMT-A als TMT-B is de score gelijk aan de tijd die nodig is om de taak te voltooien. Daarnaast geeft de TMT ook een cognitieve maat in de vorm van de B/A-index, die wordt bepaald door de TMT-B-score te delen door de TMT-A-score. De Bells test is een screeningtaak voor neglect en meet gelateraliseerde aandacht (Gauthier, Dehaut & Joannette., 1989). De score voor de Bells test is gelijk aan het aantal weggestreepte klokken en daarnaast werd ook de benodigde tijd gemeten bij deze taak. De Taylor Complex Figure (TCF) (Taylor, 1969) is een complex figuur dat gekopieerd moet worden. De TCF werd gescoord aan de hand van een scoreformulier en de benodigde tijd voor het afronden van de taak werd gemeten. De Corsi Blokken is een taak voor het visueel ruimtelijk werkgeheugen waar blokken in verschillende volgordes moeten worden aangeraakt (Claessens et al., 2015). De score van de Corsi blokken is gelijk aan het maximaal aantal blokken dat achter elkaar in de juiste volgorde werd aangeraakt vermenigvuldigd met het aantal correcte reeksen. Twee onderdelen van de Visual Object and Space Perception (VOSP) batterij (Warrington & James, 1991) werden gebruikt, het Stippen Tellen voor ruimtelijke perceptie en Silhouetten voor objectperceptie. De scores op deze twee taken waren gelijk aan het aantal correcte

antwoorden. De Cake Thief is een taak voor niet-gelateraliseerde aandacht en ruimtelijke cognitie. Voor deze test werden ook het aantal correcte antwoorden gebruikt als scores. Tot slot werd de visuele belastbaarheid beoordeeld met de Crowding taak (Bouma, 1970). Om de Crowding taak te maken moesten eerst twee controlecondities voltooid. In de eerste controleconditie moesten letters die in het midden van het scherm verschenen opgenoemd worden, in de tweede controleconditie moesten letters opgenoemd worden die naast het midden van het scherm verschenen. Vervolgens moesten er in de derde conditie letters genoemd worden die in het midden van andere letters, links of rechts van het scherm stonden.

Tabel 1. Lijst van neuropsychologische taken met bijhorende functie en de gebruikte variabele in dit onderzoek

<i>Test</i>	<i>Variabele(n)</i>	<i>Visueel perceptiedomein</i>
L-Post FGS	Aantal goed	Mid-level perceptie/perceptuele organisatie
L-Post GMD	Aantal goed	Mid-level perceptie/bewegingswaarneming
L-Post SRD	Aantal goed	Vormherkenning
TMT A+B	TMT-A score	Visueel zoeken/visueel motorische snelheid
	TMT-B score	Visueel zoeken/visueel mentale flexibiliteit
	B/A-index	Cognitieve flexibiliteit
Bells Test	Totaalscore	Visueel ruimtelijke cognitie/gelateraliseerde
	Bells-tijd	aandacht
TCF	Totaalscore	Visueel constructieve vaardigheden
	TCF-tijd	
VOSP-Stippen Tellen	Aantal goed	Visueel ruimtelijke oriëntatie
Crowding	Crowdingscore	Crowding vaardigheden/visuele belastbaarheid
Cake Thief	Totaalscore	Ruimtelijke cognitie/niet-gelateraliseerde aandacht
Corsi Blokken	Productscore	Visueel ruimtelijk werkgeheugen
VOSP Silhouetten	Totaalscore	Objectperceptie

L-Post SRD = L-Post Shape Ratio Discrimination

L-Post GMD = L-Post Global Motion Detection

L-Post FGS = L-Post Figure Ground Segmentation

TMT = Trail Making Test

TCF = Taylor Complex Figure

VOSP = Visual Object and Space Perception

Verwerkingssnelheid

Om de verwerkingssnelheid van de deelnemers te meten werd de DiaNAH-batterij aangevuld met het Vienna Test Systeem (VTS) (Schuhfried, 2006). Het VTS (Schuhfried, 2006) bestaat uit testonderdeel S1 en testonderdeel S3 en werd gemaakt op een computer met een speciaal toetsenbord. In S1 moest er zo snel mogelijk op een knop van het toetsenbord gedrukt worden nadat er alleen een stimulus op het computerscherm verscheen. In S3 moest

er zo snel mogelijk op de knop gedrukt worden wanneer de stimulus op het computerscherm verscheen én er een toon hoorbaar was via de koptelefoon. In beide testonderdelen werden de mentale reactietijd (bedenktijd) en de motorische reactietijd (beweegtijd) geregistreerd. De bedenktijd en de beweegtijd werden in dit onderzoek bepaald door respectievelijk de bedenktijd van S1 en S3 bij elkaar op te tellen en door de beweegtijd van S1 en S3 bij elkaar op te tellen.

Procedure

Neurologen van het UMCG en het Martini Ziekenhuis vroegen aan opgenomen MS-patiënten om de SVK (Huizinga et al., 2020) in te vullen. Ook werden MS-patiënten die via een andere weg bij Visio terecht waren gekomen gevraagd om de SVK in te vullen. Op basis van de scores op de SVK werd bepaald of er visuele klachten aanwezig waren en werden MS-patiënten doorverwezen naar Koninklijke Visio Haren voor verder advies en revalidatie. MS-patiënten met aangegeven visuele klachten vormden de verwezen groep. MS-patiënten zonder visuele klachten werden gevraagd om deel te nemen aan de controlegroep. Bij instemming werd bij hen nogmaals de SVK afgenomen om te controleren of er niks veranderd was met betrekking tot de visuele klachten.

Bij alle participanten werd de DiaNAH-testbatterij (De Vries et al., 2018) afgenomen bij Koninklijke Visio Haren. De afname van testbatterij duurde 1.5 tot 2 uur per persoon en kon op één dag worden afgenomen of worden verdeeld over twee dagen. Halverwege was een pauzemoment ingepland en daarnaast kon op elk gewenst moment een pauze aangevraagd worden door de deelnemers.

Data-analyse

De verzamelde data bestond uit gegevens van de MS-patiënten, scores op de SVK en de scores op de tests van het DiaNAH-testbatterij en het VTS. De data werd anoniem verwerkt in IBM SPSS versie 27. De afhankelijke variabelen voldeden niet aan de voorwaarden van normaliteit, waardoor non-parametrische testen werden gebruikt (zie Bijlage 2 voor Kolmogorov-Smirnov analyses). Eerst werden met beschrijvende statistieken de verhoudingen tussen de twee groepen bestudeerd voor onder andere leeftijd, geslacht, ziekte duur, het type MS en de aanwezigheid van neuritis optica. Bij alle tests is een significantieniveau van $a < 0.05$ gehanteerd. Om het verschil in visueel perceptueel functioneren en het verschil in verwerkingssnelheid tussen de verwezen groep en de controlegroep te bepalen werden Mann-Whitney U toetsen gebruikt, waarbij de elf onderdelen

(zie Tabel 1 van de DiaNAH-testbatterij (De Vries et al., 2018), de VTS mentale verwerkingssnelheid en de VTS motorische verwerkingssnelheid de afhankelijke variabelen waren en de verwezen groep en de controlegroep de groepen waren die onderzocht werden. Daarna werd het verschil in visuele klachten en het verschil in visueel perceptueel functioneren per type MS onderzocht. Hiervoor werden alleen de deelnemers geïnccludeerd die waren gediagnosticeerd met RRMS, PPMS of SPMS. Om de verschillen tussen de types MS te analyseren werden Kruskal-Wallis toetsen gebruikt met als variabelen de SVK-totaalscores en de elf onderdelen (zie Tabel 1) van de DiaNAH-testbatterij (De Vries et al., 2018). Mann-Whitney U toetsen werden gebruikt als post-hoc analyse bij significante verschillen om te onderzoeken tussen welke types MS het verschil zich specifiek bevond. Tot slot werd met een Spearman's Rho correlatie geanalyseerd of verwerkingssnelheid invloed had op de perceptietaken. De VTS mentale verwerkingssnelheid en de VTS motorische verwerkingssnelheid werden hiervoor gecorreleerd aan de elf onderdelen (zie Tabel 1) van de DiaNAH-testbatterij (De Vries et al., 2018).

Na elke Mann-Whitney U toets werden ook de effectgroottes berekend met de formule $r = Z/\sqrt{n}$. De effectgroottes werden geïnterpreteerd als in Cohen (1988) waar een waarde van r kleiner dan 0.1 een klein effect betekent, een r tussen 0.1 en 0.3 een klein tot medium effect betekent, een r van 0.3 tot 0.5 een medium tot groot effect betekent en een r van 0.5 of hoger een groot effect weergaf.

Resultaten

Beschrijvende resultaten

In totaal deden 102 MS-patiënten mee aan het onderzoek. Eén deelnemer is verwijderd uit de verwezen groep vanwege een SVK-Totaalscore die kleiner was dan 5 en een hinder die lager was dan 5. In de verwezen groep zaten 19 mannen en 45 vrouwen met een gemiddelde leeftijd van 52.4 jaar oud ($SD = 12.4$). De verwezen groep bestond uit 25 RRMS-patiënten, 17 PPMS-patiënten en 26 SPMS-patiënten. Van 6 patiënten uit de verwezen groep was het type MS onbekend. De controlegroep bestond uit 12 mannen en 25 vrouwen met een gemiddelde leeftijd van 51.7 jaar oud ($SD = 13.4$). In de controlegroep zaten 21 RRMS-patiënten, 5 PPMS-patiënten en 10 SPMS-patiënten.

Leeftijd, ziekteduur, geslacht en de aanwezigheid van opticus neuritis verschilde niet tussen de twee groepen, maar de verdeling van de types MS wel (zie Tabel 2). Op de SVK gaven patiënten uit de verwezen groep ($M = 15.16$, $SD = 5.7$) meer visuele klachten aan dan patiënten uit de controlegroep ($M = 2.11$, $SD = 2.11$)

Tabel 2. Karakteristieken van de deelnemers met MS ($n = 101$) per groep en de SVK-totaalscore

		Verwezen groep	Controlegroep	<i>p</i>
<i>n</i>		64	37	
Leeftijd (jaren $\pm SD$) ^a		52.4 (± 12.4)	51.7 (± 13.4)	.784
Ziekteduur (jaren $\pm SD$) ^a		12.8 (± 10.7)	12.9 (± 8.2)	.985
Geslacht (<i>n</i> , %) ^b	Man	19 (29.7)	12 (32.4)	.773
	Vrouw	45 (70.3)	25 (67.6)	
Type MS (<i>n</i> , %) ^c	Relapsing-remitting	25 (39.1)	21 (56.8)	.032
	Primair progressief	7 (10.9)	5 (16.2)	
	Secundair progressief	26 (40.6)	10 (27.0)	
	Onbekend	6 (9.4)	0 (0.0)	
Neuritis optica (<i>n</i> , %) ^b		22 (34.4)	7 (18.9)	.021
SVK-Totaalscore ($M \pm SD$) ^d		15.16 (± 5.7)	2.11 (± 1.8)	.001

2-zijdige *p*-waarde

^a Getoetst met een T-toets op een α -level van .05

^b Getoetst met een Chi kwadraattoets een op α -level van .05

^c Getoetst met een Likelihood Ratio op een α -level van .05

^d Getoetst met een Mann-Whitney U op een α -level van .05

MS = multiple sclerose

NPO-prestaties per groep

Een Mann-Whitney U test toonde aan dat de verwezen groep significant meer tijd nodig had voor de TMT-A ($U = 507.5$, $p = .009$, $r = .289$) en voor de TMT-B ($U = 378.0$, $p > .001$, $r = .421$). Ook had de verwezen groep een significant hogere B/A-index ($U = 561.0$, $p = .049$, $r = .220$) dan de verwezen groep. De verwezen groep scoorde significant lager dan de

Tabel 3. Medianen en ranges van de DiaNAH onderdelen ingedeeld op basis van visuele klachten, getoetst met een Mann-Whitney U toets

	Verwezen groep			Controlegroep			U	p	r
	n	Mdn (range)	M (\pm SD)	n	Mdn (range)	M (\pm SD)			
L-Post SRD	51	5.0 (2 tot 5)	4.76 (\pm 0.65)	32	5.0 (4 tot 5)	4.72 (\pm 0.46)	723.5	.217	.136
L-Post GMD	51	5.0 (3 tot 5)	4.88 (\pm 0.38)	32	5.0 (0 tot 5)	4.66 (\pm 0.97)	740.5	.230	.132
L-Post FGS	51	5.0 (1 tot 5)	4.59 (\pm 0.92)	32	5.0 (4 tot 5)	4.91 (\pm 0.30)	707.5	.119	.171
TMT-A	50	37.7 (16.2 tot 213.5)	47.17 (\pm 34.55)	31	29.1 (17.9 tot 59.2)	31.96 (\pm 10.58)	507.5	.009*	.289
TMT-B	49	89.5 (36.5 tot 451.1)	109.79 (\pm 74.86)	31	54.7 (32.8 tot 119.0)	64.41 (\pm 25.28)	378.0	>.001*	.421
TMT B/A-index	49	2.2 (1.2 tot 5.0)	2.532 (\pm 0.89)	31	2.1 (1.1 tot 3.5)	2.09 (\pm 0.53)	561.0	.049*	.220
Bells totaalscore	50	33.0 (20 tot 35)	31.72 (\pm 3.47)	31	33.0 (26 tot 35)	32.00 (\pm 2.99)	741.0	.738	.037
Bells-Tijd	50	132.5 (63.9 tot 455.2)	146.6 (\pm 73.76)	31	107.7 (56 tot 210.1)	114.0 (\pm 38.04)	541.0	.023*	.253
TCF-totaalscore	48	34.8 (11 tot 36)	33.06 (\pm 4.41)	31	35.0 (26.5 tot 36)	34.07 (\pm 2.62)	640.0	.284	.121
TCF-tijd	48	142.1 (75.1 tot 355.2)	150.3 (\pm 58.07)	31	111.6 (49.2 tot 228.2)	117.84 (\pm 41.95)	482.0	.009*	.296
VOSP Stippen	51	13.0 (8 tot 13)	12.35 (\pm 1.32)	32	13.0 (12 tot 13)	12.94 (\pm 0.25)	635.0	.014*	.270
Crowding	50	9.0 (1 tot 10)	7.62 (\pm 2.73)	32	10.0 (7 tot 10)	9.28 (\pm 0.92)	523.0	.006*	.304
Cake Thief	51	28.84 (11 tot 37)	28.84 (\pm 6.04)	32	28.0 (16 tot 37)	27.47 (\pm 5.37)	684.5	.218	.135
Corsi blokken	51	36.0 (0 tot 70)	38.59 (\pm 15.83)	32	40.0 (6 tot 70)	41.90 (\pm 15.36)	751.5	.542	.067
VOSP Silhouetten	51	7.0 (2 tot 10)	6.45 (\pm 1.96)	32	7.0 (2 tot 10)	6.94 (\pm 1.48)	699.5	.266	.122
VTS Bedenktijd	46	852.0 (591 tot 1698)	899.59 (\pm 205.7)	32	833.5 (571 tot 1295)	824.88 (\pm 149.8)	591.0	.141	.167
VTS Beweegtijd	46	557.5 (308 tot 1340)	611.37 (\pm 192.8)	32	478.5 (187 tot 795)	479.03 (\pm 143.8)	432.0	.002*	.350

* Significant verschil tussen patiënten- en controlegroep ($p < .05$)

L-Post SRD = L-Post Shape Ratio Discrimination

L-Post GMD = L-Post Global Motion Detection

L-Post FGS = L-Post Figure Ground Segmentation

TMT = Trail Making Test

TCF = Taylor Complex Figure

VOSP = Visual Object and Space Perception

VTS = Vienna Test System

controlegroep op het VOSP-stippen tellen ($U = 635.0$, $p = .014$, $r = .270$) en op de Crowding taak ($U = 523.0$, $p = .006$, $r = .304$). Op zowel de Bells-Tijd ($U = 541.0$, $p = .023$, $r = .253$)

als op de TCF-Tijd ($U = 482.0, p = .009, r = .296$) noteerde de verwezen groep een hogere tijd dan de controlegroep. Op de andere visuele perceptietaken werden geen significante verschillen gevonden tussen de twee groepen (zie Tabel 3).

Een Mann-Whitney U test toonde aan dat MS_{svk} een significant langere beweegtijd hadden dan MS_{zvk} ($U = 432.0, p = .002, r = .350$). Er werd geen significant verschil tussen de twee groepen in bedentijd gevonden (zie Tabel 3).

SVK-scores per type MS

Een Kruskal-Wallis test wees uit dat er een significant verschil was in de totaalscores van de SVK tussen RRMS-, PPMS- en SPMS-patiënten ($H(2) = 6.16, p = .046$) (zie Tabel 4).

Een Mann-Whitney U toets toonde vervolgens aan dat SPMS-patiënten ($M = 12.16$) significant meer klachten rapporteerden dan PPMS-patiënten ($M = 5.56$) op de SVK ($U = 75.5, p = .031, r = .338$). Tussen SPMS- en RRMS-patiënten als tussen RRMS- en PPMS-patiënten kon er geen significant verschil aangetoond worden in het aantal gerapporteerde klachten op de SVK (zie Tabel 5).

Visuele perceptietaken per type MS

Een Kruskal-Wallis toonde aan dat RRMS-, PPMS- en SPMS-patiënten significant verschillende scores halen op de TMT-A ($H(2) = 12.94, p = .002$), op de TMT-B ($H(2) = 14.81, p = .001$), op de Crowding taak ($H(2) = 6.89, p = .032$) en op de Corsi blokken ($H(2) = 8.08, p = .018$). Voor de overige visuele perceptietaken werden geen significante verschillen aangetoond tussen de verschillende types MS (zie Tabel 4).

Mann-Whitney U toetsen toonden vervolgens aan dat SPMS-patiënten hadden significant meer tijd nodig dan RRMS op de TMT-A (SPMS $M = 41.95$, RRMS $M = 31.17$; $U = 281.5, p = .001, r = .413$) en op de TMT-B (SPMS $M = 98.51$, RRMS $M = 65.69$; $U = 264.0, p = .001, r = .426$). Daarnaast scoorden SPMS-patiënten ($M = 7.84$) significant lager dan RRMS-patiënten ($M = 9.06$) op de Crowding taak ($U = 370.0, p = .014, r = .302$). Ook scoorden SPMS-patiënten ($M = 35.16$) significant lager dan RRMS-patiënten ($M = 46.69$) op de Corsi blokken ($U = 359.0, p = .007, r = .327$).

PPMS-patiënten hadden ook significant meer tijd nodig dan RRMS-patiënten op de TMT-A (PPMS $M = 43.32$, RRMS $M = 31.17$; $U = 91.0, p = .022, r = .342$) en op de TMT-B (PPMS $M = 98.1$, RRMS $M = 31.17$; $U = 75.0, p = .006, r = .407$).

Voor de overige vergelijkingen binnen het type MS werden geen significante verschillen aangetoond op de TMT-A, TMT-B, Crowding taak en de Corsi blokken (zie Tabel 5).

Tabel 4. Medianen en ranges van de SVK-totaalscores en de visuele perceptietaken per type MS, geanalyseerd met een Kruskal-Wallis toets

		RRMS		PPMS		SPMS	<i>H</i>	<i>p</i>
	<i>n</i>		<i>n</i>		<i>n</i>			
SVK-Totaalscore	42	5.5 (0 tot 25)	9	3.0 (0 tot 18)	32	13.0 (0 tot 27)	6.16	.046*
L-Post SRD	36	5.0 (2 tot 5)	10	5.0 (4 tot 5)	32	5.0 (2 tot 5)	2.21	.332
L-Post GMD	36	5.0 (3 tot 5)	10	5.0 (5)	32	5.0 (0 tot 5)	1.85	.396
L-Post FGS	36	5.0 (2 tot 5)	10	5.0 (3 tot 5)	32	5.0 (1 tot 5)	2.02	.365
TMT A	35	29.3 (16.2 tot 59.2)	10	46.1 (19.8 tot 66.9)	31	38.3 (22.5 tot 213.5)	12.94	.002*
TMT B	35	59.5 (32.8 tot 130.9)	10	107.6 (41.8 tot 154.3)	30	92.9 (35.0 tot 451.1)	14.81	.001*
TMT B/A-index	35	2.1 (1.1 tot 4.0)	10	2.2 (1.6 tot 3.5)	30	2.2 (1.4 tot 5.0)	0.49	.781
Bells test	35	33.0 (26 tot 35)	10	31.0 (20 tot 35)	31	33.0 (23 tot 35)	1.69	.429
TCF	35	35.0 (23 tot 36)	10	34.0 (29 tot 36)	29	34.5 (11 tot 36)	3.67	.159
VOSP Stippen	36	13.0 (9 tot 13)	10	13.0 (10 tot 13)	32	13.0 (8 tot 13)	4.14	.126
Crowding	36	10.0 (4 tot 10)	10	9.0 (1 tot 10)	31	8.0 (1 tot 10)	6.89	.032*
Cake Thief	36	29.5 (11 tot 37)	10	29.0 (25 tot 37)	32	28.0 (11 tot 36)	0.74	.690
Corsi blokken	36	48.0 (9 tot 70)	10	37.5 (20 tot 54)	31	35.0 (0 tot 70)	8.08	.018*
VOSP Silhouetten	36	7.0 (2 tot 10)	10	7.0 (6 tot 9)	32	6.0 (2 tot 9)	4.28	.118

* Significant verschil tussen de verschillende types MS, ($df = 2, p < .05$)

L-Post SRD = L-Post Shape Ratio Discrimination

L-Post GMD = L-Post Global Motion Detection

L-Post FGS = L-Post Figure Ground Segmentation

TMT = Trial Making Test

TCF = Taylor Complex Figure

VOSP = Visual Object and Space Perception

Tabel 5. Significant bevonden variabelen na de Kruskal-Wallis toets geanalyseerd met een Mann-Whitney U.

	<i>Test</i>	<i>U</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
RRMS versus PPMS	SVK-Totaalscore	155.0	.399	.118
	TMT-A	91.0	.022*	.342
	TMT-B	75.0	.006*	.407
	Crowding	121.0	.094	.247
	Corsi blokken	117.5	.092	.249
RRMS versus SPMS	SVK-Totaalscore	494.0	.051	.226
	TMT-A	281.5	.001*	.413
	TMT-B	264.0	.001*	.426
	Crowding	370.0	.014*	.302
	Corsi blokken	359.0	.007*	.327
PPMS versus SPMS	SVK-Totaalscore	75.5	.031*	.338
	TMT-A	149.0	.855	.029
	TMT-B	645.0	.755	.049
	Crowding	147.0	.804	.039
	Corsi blokken	152.5	.822	.035

* Significant verschil tussen de verschillende types MS ($p < .05$)

SVK = Screening Visuele Klachten

TMT = Trail Making Test

Verwerkingssnelheid en visuele perceptietaken

Tot slot werd met Spearman correlaties geanalyseerd of er een invloed van verwerkingssnelheid was op het uitvoeren van visuele perceptietaken. De bedenktijd van het VTS had een significante middelsterke correlatie met de TMT-A ($r = .337, p = .003$, de TMT-B ($r = .450, p = .001$) en tijdscore van de TCF ($r = .348, p = .002$). Ook werden er voor de bedenktijd significante zwakke correlaties gevonden met de L-Post FGS ($r = -.232, p = .044$), de B/A-index op de TMT ($r = .256, p = .026$) en de tijdscore van de Bells taak ($r = .261, p = .023$).

De beweegtijd van het VTS had een significante middelsterke correlatie met scores op de TMT-A ($r = .399, p = .001$), de TMT-B ($r = .346, p = .002$) en de Crowding taak ($r = -.324, p = .005$). Ook werden er voor de beweegtijd significante zwakke correlaties gevonden met de totaalscores op de TCF ($r = -.242, p = .036$) en de tijdscore van het TCF ($r = .238, p = .039$). In Tabel 6 zijn de overige correlaties weergegeven voor beide onderdelen van het VTS-systeem.

Tabel 6. Spearman correlaties tussen VTS-scores en prestaties op visuele perceptietaken

	<u>Bedenktijd</u>		<u>Beweegtijd</u>	
	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
L-Post SRD	-.014	.907	-.046	.907
L-Post GMD	.031	.792	-.066	.573
L-Post FGS	-.232	.044*	-.205	.075
TMT A	.337	.003*	.399	.001*
TMT B	.450	.001*	.346	.002*
TMT A+B	.256	.026*	-.003	.980
Bells Test	-.183	.114	.016	.889
TCF	-.170	.145	-.242	.036*
VOSP Stippen	-.167	.150	-.207	.073
Crowding	-.131	.264	-.324	.005*
Cake Thief	-.163	.160	-.029	.805
Corsi blokken	.078	.500	-.180	.117
VOSP Silhouetten	-.222	.054	-.105	.365
Bells tijd	.261	.023*	.199	.086
TCF tijd	.348	.002**	.238	.039*

** Correlatie is significant op een 0.01 level (2-zijdig, getoetst met een Spearman correlatie)

* Correlatie is significant op een 0.05 level (2-zijdig, getoetst met een Spearman correlatie)

L-Post SRD = L-Post Shape Ratio Discrimination

L-Post GMD = L-Post Global Motion Detection

L-Post FGS = L-Post Figure Ground Segmentation

TMT = Trial Making Test

TCF = Taylor Complex Figure

VOSP = Visual Object and Space Perception

Discussie

Het doel van dit onderzoek was om het verschil in visueel perceptueel functioneren tussen MS-patiënten met en zonder visuele klachten beter in kaart te brengen. De resultaten van dit onderzoek toonden aan dat MS_{svk} minder goed presteren op visuele perceptietaken en een lagere motorische snelheid hebben dan MS_{zvk}. Daarnaast werd aangetoond dat SPMS-patiënten meer visuele klachten rapporteerden dan PPMS-patiënten op de SVK en dat SPMS- en PPMS-patiënten meer problemen hadden in de visuele perceptie dan RRMS-patiënten.

Wanneer er naar de visuele perceptietaken gekeken wordt zijn er verschillen te zien tussen MS_{svk} en MS_{zvk} op de TMT-A en B, het VOSP-stippen tellen, de Crowding taak en de VTS-beweegtijd. Daarnaast hadden MS_{svk} meer tijd nodig dan MS_{zvk} om de Bells taak en het TCF te voltooien. Naast slechtere prestaties van MS_{svk} op de TMT-A en TMT-B hebben MS_{svk} ook een lagere B/A-index dan MS_{zvk}. In combinatie met de bevindingen op de TMT-B suggereert deze bevinding dat MS_{svk} een verminderde cognitieve flexibiliteit hebben dan MS_{zvk}. Echter, het zou ook zo kunnen zijn dat de prestaties op de TMT en op de andere taken beïnvloed zijn door de visuele klachten en de prestatie niet per se beïnvloed is door cognitie. Wanneer er gekeken wordt naar het geheel van taken waarop MS_{svk} minder goed presteren dan MS_{zvk} valt het namelijk op dat het vooral tijdsgebonden taken zijn waarbij (a) het visueel scannen belangrijk is en/of (b) kleine en hoogfrequente stimuli verwerkt moet worden. Opvallend is dat deze bevindingen voor zelf gerapporteerde klachten in lijn lijken met onderzoeken waar meetbare verminderde visuele scherpte en wazig zicht onderzocht zijn, in zowel de gezonde populatie als bij MS-patiënten (Bertone et al., 2007; Skeel et al., 2003; De Haan et al., 2020; Bruce et al., 2007, Davis et al., 2009). Hoewel in het huidige onderzoek de visuele scherpte niet specifiek gemeten is, laat een nadere inspectie van de data zien dat 87% van de MS_{svk} in dit onderzoek klachten met betrekking tot verminderde visuele scherpte rapporteert. Van de MS_{zvk} rapporteert maar 11% deze klacht (zie Bijlage 3). Mogelijk kan het vinden van een soortgelijke resultaten gedeeltelijk verklaard worden door gerapporteerde verminderde visuele scherpte. Men moet wel in het achterhoofd houden dat het in dit onderzoek om subjectieve klachten gaat en deze zijn niet altijd in overeenkomst met meetbare veranderingen. Skeel en collega's (2003) vonden namelijk dat 33% van de mensen in staat was een juiste inschatting te maken van het niveau van visuele scherpte en dat de anderen zichzelf over- of onderschatten. Ook moet er rekening mee gehouden worden dat naast verminderde visuele scherpte andere klachten ook een rol kunnen spelen bij de verschillen in prestaties tussen de groepen. Om dit beter in beeld te brengen wordt voor vervolgonderzoek dan ook aangeraden om per domein van visuele klachten of per

visuele klacht te kijken of deze invloed heeft op testprestaties. Zo kan duidelijker in beeld worden gebracht welke klachten zorgen voor bepaalde beperkingen en kan hier extra aandacht aan gegeven worden bij revalidatie.

Naast visuele perceptietaken werden ook de motorische reactietijd (beweegtijd) en de mentale reactietijd (bedenktijd) gemeten. Vleugels en collega's (2001) suggereerden dat vertraagde visuele verwerkingssnelheid een van de onderliggende factoren zou kunnen zijn voor gebreken op visuele perceptietaken, maar in dit onderzoek werden geen verschillen gevonden in mentale reactietijd tussen MS_{mvk} en MS_{zvk}. Dit hoeft echter niet te betekenen dat beiden groepen volgens de norm presteerden, het is namelijk bekend dat MS-patiënten een lagere verwerkingssnelheid hebben dan gezonde mensen (Litvan et al., 1988). Omdat er in dit onderzoek geen gezonde controlegroep is gebruikt is het lastig om te zeggen of dit daadwerkelijk zo is. Wel werd gevonden dat MS_{mvk} een tragere motorische reactietijd hadden dan MS_{zvk} en dat de motorische reactietijd correleert met de prestaties op de TMT-A, de TMT-B en de benodigde tijd voor het TCF. Omdat er bij het VTS geen kleine en hoogfrequente stimuli verwerkt hoeft te worden en visueel scannen niet vereist is, lijkt het dus dat ook het verschil in motorische snelheid een rol speelt bij de verschillen in prestatie op de TMT en het TCF tussen MS_{mvk} en MS_{zvk}.

Ook werd het aantal visuele klachten per type MS bestudeerd. Met een medium effectgrootte werd gevonden dat SPMS-patiënten meer visuele klachten ontwikkelen dan PPMS-patiënten. Deze bevinding is in lijn met de verwachtingen. Daarnaast vonden Thompson en collega's (1991) dat SPMS-patiënten gemiddeld 18.2 laesies per jaar meemaken, terwijl PPMS-patiënten 3.3 laesies per jaar meemaken. Wanneer een patiënt meer laesies per jaar meemaakt neemt de kans op een beschadiging aan het visuele systeem toe, wat de kans op visuele klachten groter maakt. Er werden echter geen verschillen gevonden in het aantal gerapporteerde klachten voor zowel SPMS- als PPMS-patiënten in vergelijking met RRMS-patiënten.

Naast visuele klachten werd ook de visuele perceptie bestudeerd per type MS. Er werden verschillen gevonden tussen de types MS op de TMT-A, de TMT-B, de Crowding taak en de Corsi blokken. RRMS-patiënten presteerden beter op de TMT-A en op de TMT-B dan PPMS- en SPMS-patiënten en deze verschillen hadden medium tot grote effectgroottes. Zoals in de vorige deelvraag is besproken presteerden MS_{mvk} minder goed op de TMT-A en op de TMT-B dan MS_{zvk}, maar uit de resultaten komt naar voren dat RRMS-patiënten niet verschillen van PPMS- en SPMS-patiënten in het aantal gerapporteerde visuele klachten. Dit suggereert dat het verschil in prestaties op de TMT per type MS niet op dezelfde manier

wordt beïnvloed wordt door visuele klachten als bij MS_{mvk} en MS_{zvk}, maar mogelijk door verschillen in de cognitie. Het is namelijk bekend dat de cognitieve profielen verschillen per type MS en dat SPMS- en PPMS-patiënten minder goed presteren op cognitieve taken dan RRMS-patiënten (Huijbrechts et al., 2004). Papathanasiou en collega's (2014) vonden ook een verschil aan in prestaties op de TMT-B tussen RRMS- en SPMS-patiënten, maar zij vonden geen verschil op de TMT-A. Mogelijk spelen de groepsverhoudingen hier weer een rol bij. Daarnaast werd met medium tot grote effectgroottes gevonden dat RRMS-patiënten beter presteren dan SPMS-patiënten op de Corsi blokken en op de Crowding taak. Huijbrechts en collega's (2004) vonden met de *10/36 Spatial Recall Test* ook dat RRMS-patiënten een beter visueel ruimtelijk werkgeheugen hadden dan SPMS-patiënten, maar zij vonden ook dat PPMS-patiënten beter presteerden dan SPMS-patiënten op dit onderdeel. In het huidige onderzoek werd er met de Corsi blokken geen verschil gevonden in visueel ruimtelijke geheugen tussen PPMS- en SPMS-patiënten, mogelijk omdat het een andere taak is die net minder onderscheid maakt.

Een beperking van het onderzoek is dat de deelnemers eenmalig de vragenlijst hebben ingevuld en dat ze eenmalig getest zijn. Hierdoor zijn de visuele klachten en prestaties op de visuele perceptietaken gemeten in het moment. Het zou zo kunnen zijn dat de visuele klachten of stoornissen bij de deelnemers veranderen over de tijd en dat deelnemers één maand later wel visuele veranderingen ervaren. Wanneer de deelnemers over langere periodes gevolgd worden zou er wellicht een completer beeld kunnen worden geschetst van de deelnemers. Een andere beperking van het onderzoek is dat er geen gezonde controlegroep is geïnccludeerd. In dit onderzoek zijn de verschillen tussen MS-patiënten met en zonder visuele klachten duidelijk geworden, maar het is onduidelijk hoe deze scores zich verhouden tot gezonde personen. Het zou zo kunnen zijn dat de deelnemers zonder visuele klachten ook minder goed presteren op bepaalde visuele perceptietaken dan gezonde personen. Op basis van de gegevens van dit onderzoek lijkt het alsof deze deelnemers nu geen moeite hebben met die taken, maar het zou zo kunnen zijn dat de prestaties ondermaats zijn waardoor ook zij misschien hulp nodig hebben. De reden voor het gebruiken van MS_{zvk} als controlegroep in dit onderzoek was om te onderzoeken wat de verschillen tussen MS-patiënten met en zonder visuele klachten waren en door deze groepen te vergelijken kon dit het makkelijkst achterhaald worden.

Gelet op de hierboven genoemde onderzoek beperkingen (eenmalig testen, meten in het moment en de afwezigheid van een gezonde controlegroep) is het aan te bevelen om bij een vervolgonderzoek een extra groep toe te voegen zodat er drie groepen ontstaan. De derde

groep zou dan gevormd worden door normale participanten en de groepen zouden over langere tijd gevolgd moeten worden. Zo kunnen de bevindingen van de huidige studie ook vergeleken worden met een gezonde populatie en wordt het ook duidelijk of MS-patiënten met en zonder visuele klachten daadwerkelijk visuele beperkingen hebben in de loop van de tijd. Wellicht presteren MS_{mvk} en MS_{zvk} beiden beneden de norm in vergelijking met de gezonde populatie, maar hebben MS_{mvk} ernstigere problemen dan MS_{zvk}. Hoewel MS_{mvk} in dit geval ernstiger aangedaan zijn, hoeft het niet te betekenen dat MS_{zvk} geen baat hebben bij advies of eventuele revalidatiezorg aangezien zij ook ondermaats kunnen scoren.

Een andere aanbeveling voor vervolgonderzoek is om de SVK-scores op een andere manier te gebruiken. In het huidige onderzoek is er gebruikt gemaakt van de SVK-totaalscore. In vervolgonderzoek zou de SVK gebruikt kunnen worden om te achterhalen of SVK-domeinen of specifieke klachten op de SVK samengaan met bepaalde visuele perceptiestoornissen. Met een indeling van klachten per domein kan er beter onderscheid gemaakt worden tussen het type klachten en zo zou wellicht ontdekt kunnen worden wat de invloed van bepaalde klachten is op visuele perceptietaken.

Concluderend tonen de resultaten van dit onderzoek aan dat visuele klachten bij MS-patiënten vooral invloed hebben op de tijdsgebonden taken zijn waarbij het visueel scannen belangrijk is en/of kleine en hoogfrequente stimuli verwerkt moet worden. Wanneer er per type MS gekeken wordt lijkt de cognitie juist een grotere rol te spelen bij de prestaties op de visuele perceptietaken. Dit is vooral het geval bij SPMS-patiënten, die het minst goed presteerden op de visuele perceptietaken. Het huidige onderzoek heeft duidelijk gemaakt dat MS_{mvk} en SPMS-patiënten een grotere kans hebben op problemen in de visuele perceptie. In de praktijk is het daarom belangrijk om in deze groepen extra te screenen op visuele perceptiestoornissen. Zo kunnen problemen tijdig ontdekt worden en de kunnen de patiënten hulp ontvangen die zij verdienen. Voor vervolgonderzoek is het aan te raden om uit te zoeken of specifieke visuele klachten een rol spelen bij prestaties op visuele perceptietaken en om een extra groep in de vorm van gezonde personen toe te voegen.

Referenties

- Armstrong R. A. (1999). Multiple sclerosis and the eye. *Ophthalmic & physiological optics: the journal of the British College of Ophthalmic Opticians (Optometrists)*, 19 Suppl 2, S32–S42.
[https://doi.org/10.1016/s0275-5408\(98\)00069-6](https://doi.org/10.1016/s0275-5408(98)00069-6)
- Balcer, L. J., Miller, D. H., Reingold, S. C., & Cohen, J. A. (2015). Vision and vision-related outcome measures in multiple sclerosis. *Brain: a journal of neurology*, 138(Pt 1), 11–27.
<https://doi.org/10.1093/brain/awu335>
- Berthold-Lindstedt, M., Ygge, J., & Borg, K. (2017). Visual dysfunction is underestimated in patients with acquired brain injury. *Journal of rehabilitation medicine*, 49(4), 327–332.
<https://doi.org/10.2340/16501977-2218>
- Bertone, A., Bettinelli, L., & Faubert, J. (2007). The impact of blurred vision on cognitive assessment. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 29(5), 467–476.
<https://doi.org/10.1080/13803390600770793>
- Bouma, H. (1970). Interaction effects in parafoveal letter recognition. *Nature*, 226, 177–178.
- Burman, J., Raininko, R., & Fagius, J. (2011). Bilateral and recurrent optic neuritis in multiple sclerosis. *Acta Neurologica Scandinavica*, 123(3), 207–210.
<https://doi.org/10.1111/j.1600-0404.2010.01388.x>
- Bruce, J. M., Bruce, A. S., & Arnett, P. A. (2007). Mild visual acuity disturbances are associated with performance on tests of complex visual attention in MS. *Journal of the International Neuropsychological Society : JINS*, 13(3), 544–548.
<https://doi.org/10.1017/S1355617707070658>
- Calabresi P. A. (2004). Diagnosis and management of multiple sclerosis. *American family physician*, 70(10), 1935–1944.

- Claessen, M. H., van der Ham, I. J., & van Zandvoort, M. J. (2015). Computerization of the standard corsi block-tapping task affects its underlying cognitive concepts: a pilot study. *Applied neuropsychology. Adult*, 22(3), 180–188.
<https://doi.org/10.1080/23279095.2014.892488>
- Costello, F. (2016). Vision Disturbances in Multiple Sclerosis. *Seminars in Neurology*, 36(02), 185–195.
<https://doi.org/10.1055/s-0036-1579692>
- Cohen, J. (1988). The significance of a Product Moment rs. In *statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed., pp. 77–83). Routledge.
- Davis, A. S., Hertz, J., Williams, R. N., Gupta, A. S., & Ohly, J. G. (2009). The influence of corrected visual acuity on visual attention and incidental learning in patients with multiple sclerosis. *Applied neuropsychology*, 16(3), 165–168.
<https://doi.org/10.1080/09084280903098497>
- de Haan, G. A., Tucha, O., & Heutink, J. (2020). Effects of low visual acuity on neuropsychological test scores: A simulation study. *The Clinical Neuropsychologist*, 34(1), 140-157.
<https://doi.org/10.1080/13854046.2019.1596315>
- de Vries, S. M., Heutink, J., Melis-Dankers, B., Vrijling, A., Cornelissen, F. W., & Tucha, O. (2018). Screening of visual perceptual disorders following acquired brain injury: A Delphi study. *Applied neuropsychology. Adult*, 25(3), 197–209.
<https://doi.org/10.1080/23279095.2016.1275636>
- Farrell M. (2013). Relapsing-remitting and primary progressive MS have the same cause(s)-- the neuropathologist's view: commentary. *Multiple sclerosis (Houndmills, Basingstoke, England)*, 19(3), 270.
<https://doi.org/10.1177/1352458513477232>
- Feaster, H. T., & Bruce, J. M. (2011). Visual Acuity Is Associated with Performance on Visual and Non-Visual Neuropsychological Tests in Multiple Sclerosis. *The Clinical Neuropsychologist*, 25(4), 640–651.
<https://doi.org/10.1080/13854046.2011.565075>

- Frohman, E. M., Frohman, T. C., Zee, D. S., McColl, R., & Galetta, S. (2005). The neuro-ophthalmology of multiple sclerosis. *The Lancet. Neurology*, 4(2), 111–121.
[https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(05\)00992-0](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(05)00992-0)
- Gauthier, L., Dehaut, F., & Joanette, Y. (1989). The Bells Test: A quantitative and qualitative test for visual neglect. *International Journal of Clinical Neuropsychology*, 11(2), 49–54.
- Graves, J., & Balcer, L. J. (2010). Eye disorders in patients with multiple sclerosis: natural history and management. *Clinical ophthalmology (Auckland, N.Z.)*, 4, 1409–1422.
<https://doi.org/10.2147/OPHTH.S6383>
- Heesen, C., Böhm, J., Reich, C., Kasper, J., Goebel, M., & Gold, S. (2008). Patient perception of bodily functions in multiple sclerosis: gait and visual function are the most valuable. *Multiple Sclerosis Journal*, 14(7), 988–991.
<https://doi.org/10.1177/1352458508088916>
- Hickman, S. J., Raoof, N., McLean, R. J., & Gottlob, I. (2014). Vision and multiple sclerosis. *Multiple sclerosis and related disorders*, 3(1), 3–16.
<https://doi.org/10.1016/j.msard.2013.04.004>
- Huijbregts, S. C., Kalkers, N. F., de Sonneville, L. M., de Groot, V., Reuling, I. E., & Polman, C. H. (2004). Differences in cognitive impairment of relapsing remitting, secondary, and primary progressive MS. *Neurology*, 63(2), 335–339.
<https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000129828.03714.90>
- Huizinga, F., Heutink, J., de Haan, G. A., van der Lijn, I., van der Feen, F. E., Vrijling, A., Melis-Dankers, B., de Vries, S. M., Tucha, O., & Koerts, J. (2020). The development of the Screening of Visual Complaints questionnaire for patients with neurodegenerative disorders: Evaluation of psychometric features in a community sample. *PloS one*, 15(4), e0232232.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232232>
- Jasse, L., Vukusic, S., Durand-Dubief, F., Vartin, C., Piras, C., Bernard, M., Pélisson, D., Confavreux, C., Vighetto, A., & Tilikete, C. (2013). Persistent visual impairment in multiple sclerosis: prevalence, mechanisms and resulting disability. *Multiple sclerosis*

(*Houndmills, Basingstoke, England*), 19(12), 1618–1626.

<https://doi.org/10.1177/1352458513479840>

Kingwell, E., Marriott, J. J., Jetté, N., Pringsheim, T., Makhani, N., Morrow, S. A., Fisk, J. D., Evans, C., Béland, S. G., Kulaga, S., Dykeman, J., Wolfson, C., Koch, M. W., & Marrie, R. A. (2013). Incidence and prevalence of multiple sclerosis in Europe: a systematic review. *BMC Neurology*, 13(1).

<https://doi.org/10.1186/1471-2377-13-128>

Leutmezer, F. (2017). Multiple sclerosis – an overview on epidemiology, pathogenesis, and diagnosis. *Hamdan Medical Journal*, 10(4), 205.

<https://doi.org/10.7707/hmj.811>

Litvan, I., Grafman, J., Vendrell, P., & Martinez, J. M. (1988). Slowed information processing in multiple sclerosis. *Archives of neurology*, 45(3), 281–285.

<https://doi.org/10.1001/archneur.1988.00520270059021>

Margolis, M. K., Coyne, K., Kennedy-Martin, T., Baker, T., Schein, O., & Revicki, D. A. (2002). Vision-specific instruments for the assessment of health-related quality of life and visual functioning: a literature review. *Pharmacoeconomics*, 20(12), 791–812.

<https://doi.org/10.2165/00019053-200220120-00001>

Lucchinetti, C. F., Brück, W., Rodriguez, M., & Lassmann, H. (1996). Distinct patterns of multiple sclerosis pathology indicates heterogeneity on pathogenesis. *Brain pathology (Zurich, Switzerland)*, 6(3), 259–274.

<https://doi.org/10.1111/j.1750-3639.1996.tb00854.x>

Ogden, J. A. (2005). *Fractured Minds* (2nd Revised edition). Oxford University Press.

Papathanasiou, A., Messinis, L., Georgiou, V. L., & Papathanasopoulos, P. (2014). Cognitive impairment in relapsing remitting and secondary progressive multiple sclerosis patients: efficacy of a computerized cognitive screening battery. *ISRN neurology*, 2014, 151379.

<https://doi.org/10.1155/2014/151379>

- Plant, G. T., Kermode, A. G., Turano, G., Moseley, I. F., Miller, D. H., MacManus, D. G., Halliday, A. M., & McDonald, W. I. (1992). Symptomatic retrochiasmal lesions in multiple sclerosis: clinical features, visual evoked potentials, and magnetic resonance imaging. *Neurology*, 42(1), 68–76.
<https://doi.org/10.1212/wnl.42.1.68>
- Reitan, R. M. (1958). Validity of the Trail Making Test as an indicator of organic brain damage. *Perceptual and Motor Skills*, 8, 271–276.
<https://doi.org/10.2466/PMS.8.7.271-276>
- Schuhfried, G. Wiener Test system [Vienna test system]: Vienna Risk-Taking Test. Vienna, Austria, 2006
- Skeel, R. L., Nagra, A., VanVoorst, W., & Olson, E. (2003). The relationship between performance-based visual acuity screening, self-reported visual acuity, and neuropsychological performance. *The Clinical neuropsychologist*, 17(2), 129–136.
<https://doi.org/10.1076/clin.17.2.129.16509>
- Taylor D. C. (1989). Affective disorders in epilepsies: a neuropsychiatric review. *Behavioural neurology*, 2(1), 49–68.
<https://doi.org/10.3233/BEN-1989-2105>
- Thompson, A. J., Kermode, A. G., Wicks, D., MacManus, D. G., Kendall, B. E., Kingsley, D. P., & McDonald, W. I. (1991). Major differences in the dynamics of primary and secondary progressive multiple sclerosis. *Annals of neurology*, 29(1), 53–62.
<https://doi.org/10.1002/ana.410290111>
- Torfs, K., Vancleef, K., Lafosse, C., Wagemans, J., & de-Wit, L. (2014). The Leuven Perceptual Organization Screening Test (L-POST), an online test to assess mid-level visual perception. *Behavior research methods*, 46(2), 472–487.
<https://doi.org/10.3758/s13428-013-0382-6>
- Vancleef, K., Acke, E., Torfs, K., Demeyere, N., Lafosse, C., Humphreys, G., Wagemans, J., & de-Wit, L. (2015). Reliability and validity of the Leuven Perceptual Organization Screening Test (L-POST). *Journal of neuropsychology*, 9(2), 271–298.
<https://doi.org/10.1111/jnp.12050>

Vleugels, L., Lafosse, C., van Nunen, A., Nachtergaele, S., Ketelaer, P., Charlier, M., & Vandenbussche, E. (2000). Visuoperceptual impairment in multiple sclerosis patients diagnosed with neuropsychological tasks. *Multiple sclerosis (Houndmills, Basingstoke, England)*, 6(4), 241–254.

<https://doi.org/10.1177/135245850000600406>

Vleugels, L., Lafosse, C., van Nunen, A., Charlier, M., Ketelaer, P., & Vandenbussche, E. (2001). Visuoperceptual impairment in MS patients: nature and possible neural origins. *Multiple Sclerosis Journal*, 7(6), 389–401.

<https://doi.org/10.1177/135245850100700608>

Warrington, E. K., & James, M. (1991). The visual object and space perception battery. Bury St. Edmunds, UK: Thames Valley Test Company.

Bijlagen

Bijlage 1



SCREENING VISUELE KLACHTEN (SVK)

Datum:

Naam:

Geslacht:

Geboortedatum:

Wat is uw hoogst afgeronde opleiding?

Dit is een vragenlijst met uitspraken over problemen die met uw zicht te maken hebben. Als u een bril of contactlenzen heeft, ga er dan bij de beantwoording van de vragen vanuit dat u deze draagt.

Elke vraag heeft meerdere antwoordmogelijkheden. Kies het antwoord dat het meest op u van toepassing is. Het gaat daarbij steeds om de afgelopen weken.

Als u niet zeker weet welk antwoord u moet kiezen, geef dan het best passende antwoord.

Kruis bij alle volgende vragen s.v.p. 1 antwoord aan. Er zijn in totaal 3 pagina's.

	Ja	Nee	
Bent u bekend bij een oogarts?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Indien 'Ja': Bij welke oogarts (of welk ziekenhuis) bent u bekend?			
Voor welke oogheelkundige aandoening(en) bent u bekend bij de oogarts?			
	Nee/ nauwelijks	Soms	Vaak/ altijd
1 Ervaart u in het dagelijks leven problemen met uw zicht?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Indien 'Soms' of 'Vaak/altijd': Kunt u aangeven welke problemen of klachten u heeft met uw zicht?

- a.
- b.
- c.
- d.

Huizinga F, Heutink J, de Haan GA, van der Lijn I, van der Feen FE, Vrijling ACL, Melis-Dankers BJM, de Vries SM, Tucha O, Koerts J. The development of the Screening of Visual Complaints questionnaire for patients with neurodegenerative disorders: evaluation of psychometric features in a community sample. PloS One. 2020

	Nee/ nauwelijks	Soms	Vaak/ altijd
2 Heeft u de indruk dat u minder scherp bent gaan zien?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Heeft u moeite met scherpstellen of duurt het langer voordat u een scherp beeld heeft?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Heeft u last van dubbelzien of dubbelbeelden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Heeft u moeite met dieptezien of afstanden inschatten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Heeft u last van trillende, schokkerige of bewegende beelden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Heeft u het idee dat u delen mist in het gezichtsveld?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 Ervaart u kleuren anders dan vroeger?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 Heeft u moeite met het zien bij verminderd contrast (bijv. wanneer letters niet zijn afgedrukt op een witte, maar op een grijze achtergrond)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 Wordt u, meer dan vroeger, verblind door fel licht?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11 Heeft u de indruk dat alles donkerder lijkt of heeft u meer behoefte aan licht dan vroeger?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12 Heeft u moeite met het wennen aan licht of donker?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13 Ziet u wel eens dingen die anderen niet zien (denk bijv. aan flitsen, patronen, voorwerpen of dieren)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14 Heeft u de indruk dat u voorwerpen of gezichten anders waarneemt, bijvoorbeeld vervormd of met nabeelden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15 Heeft u pijn aan uw ogen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Huizinga F, Heutink J, de Haan GA, van der Lijn I, van der Feen FE, Vrijling ACL, Melis-Dankers BJM, de Vries SM, Tucha O, Koerts J. The development of the Screening of Visual Complaints questionnaire for patients with neurodegenerative disorders: evaluation of psychometric features in a community sample. *PLoS One*. 2020

	Nee/ nauwelijks	Soms	Vaak/ altijd											
16 Heeft u last van droge ogen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
17 Heeft u het idee dat u meer tijd nodig hebt om dingen te zien?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
18 Heeft u moeite met zien of waarnemen bij deelname aan het verkeer (lopen, fietsen en autorijden)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
19 Heeft u, <u>vanwege uw zicht</u> , moeite met het zoeken en vinden van dingen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
20 Heeft u, <u>vanwege uw zicht</u> , moeite met lezen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>											
Geef een cijfer van 0 tot 10 <i>(omcirkel het juiste antwoord)</i>														
21 In hoeverre wordt u in het dagelijks leven gehinderd door bovenstaande klachten met betrekking tot het zien?	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">0</td> <td style="padding: 2px 5px;">1</td> <td style="padding: 2px 5px;">2</td> <td style="padding: 2px 5px;">3</td> <td style="padding: 2px 5px;">4</td> <td style="padding: 2px 5px;">5</td> <td style="padding: 2px 5px;">6</td> <td style="padding: 2px 5px;">7</td> <td style="padding: 2px 5px;">8</td> <td style="padding: 2px 5px;">9</td> <td style="padding: 2px 5px;">10</td> </tr> </table>			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
<i>0 = geen hinder</i> <i>10 = zeer ernstige hinder</i>														
	Ja		Nee											
Stelt u advies, onderzoek en/of revalidatie voor de hierboven genoemde klachten op prijs?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>											

Wilt u controleren of u alle vragen heeft beantwoord?
 Bij elke vraag dient 1 antwoord aangekruist te zijn.

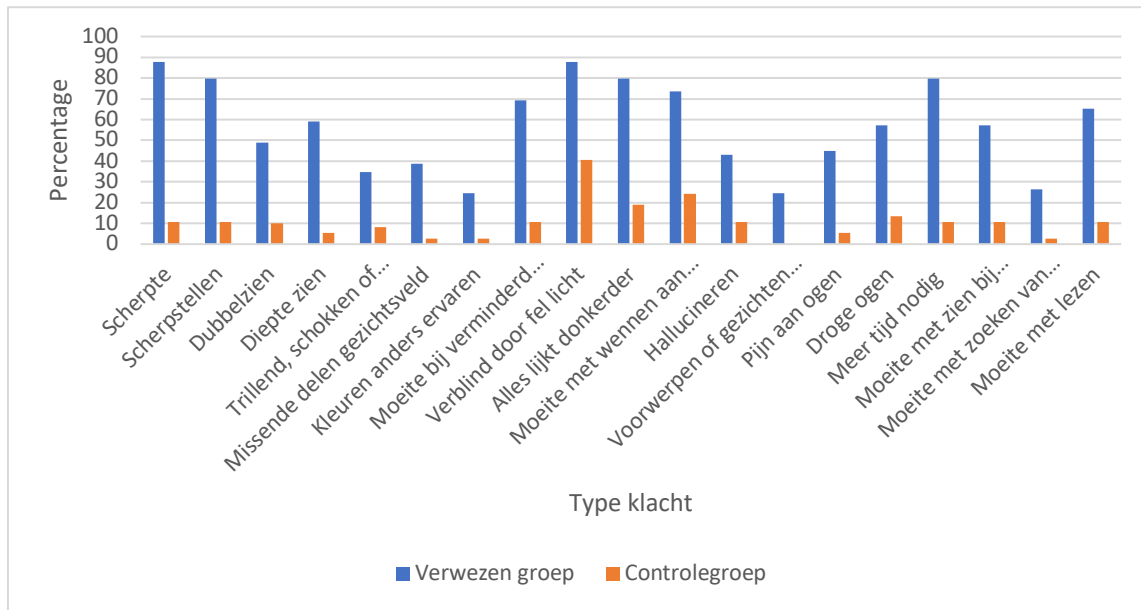
Dank u wel. Dit is het einde van de vragenlijst.

Bijlage 2

Bijlage 2. Testen van normaliteit voor de verwezen groep en de controlegroep

		Kolmogorov-Smirnov		
		Statistiek	df	<i>p</i>
L-Post SRD	<i>Verwezen groep</i>	.122	49	.066
	<i>Controlegroep</i>	.205	37	>.001
L-Post GMD	<i>Verwezen groep</i>	.480	51	>.001
	<i>Controlegroep</i>	.450	32	>.001
L-Post FGS	<i>Verwezen groep</i>	.457	51	>.001
	<i>Controlegroep</i>	.530	32	>.001
TMT-A	<i>Verwezen groep</i>	.244	50	>.001
	<i>Controlegroep</i>	.148	31	>.001
TMT-B	<i>Verwezen groep</i>	.231	50	>.001
	<i>Controlegroep</i>	.180	31	.012
TMT B/A-index	<i>Verwezen groep</i>	.107	49	.001
	<i>Controlegroep</i>	.115	31	.200
Bells totaalscore	<i>Verwezen groep</i>	.198	50	>.001
	<i>Controlegroep</i>	.200	31	.003
Bells-Tijd	<i>Verwezen groep</i>	.193	50	>.001
	<i>Controlegroep</i>	.163	31	.036
TCF-totaalscore	<i>Verwezen groep</i>	.253	48	>.001
	<i>Controlegroep</i>	.252	31	>.001
TCF-tijd	<i>Verwezen groep</i>	.122	48	.073
	<i>Controlegroep</i>	.138	31	.137
VOSP Stippen	<i>Verwezen groep</i>	.413	51	>.001
	<i>Controlegroep</i>	.538	32	>.001
Crowding	<i>Verwezen groep</i>	.213	50	>.001
	<i>Controlegroep</i>	.313	32	>.001
Cake Thief	<i>Verwezen groep</i>	.088	51	.200
	<i>Controlegroep</i>	.133	32	.160
Corsi blokken	<i>Verwezen groep</i>	.155	51	.004
	<i>Controlegroep</i>	.165	31	.031
VOSP Silhouetten	<i>Verwezen groep</i>	.140	51	.015
	<i>Controlegroep</i>	.174	32	.015
VTS Bedenktijd	<i>Verwezen groep</i>	.161	46	.004
	<i>Controlegroep</i>	.109	32	.200
VTS Beweegtijd	<i>Verwezen groep</i>	.163	46	.004
	<i>Controlegroep</i>	.104	32	.200

Bijlage 3



Figuur 1. Frequenties van gerapporteerde klachten door de verwezen groep (blauw) en de controlegroep (oranje).