

Dynamische skiascopie

Vergelijking van uitkomsten van drie methoden dynamische skiascopie

Afstudeeropdracht opleiding orthoptie,
Hogeschool Utrecht

juni 2012

Julia van Duinen
julia.vanduin@student.hu.nl

Suzanne van der Plas
suzanne.vanderplas@student.hu.nl

Samenvatting

Doel: Onderzoek naar verschil in uitkomst bij het meten van een lag met dynamische skiascopie (DS) volgens de Nott-, gemodificeerde Nott- en MEM-methode bij gezonde jongvolwassenen van 17 tot 27 jaar. **Materiaal & methode:** 51 studenten en bekenden zijn in de periode van 14 maart t/m 26 april 2012 in de Oogzorg-kliniek van de Hogeschool Utrecht onderzocht. Door middel van anamnese en vooronderzoek is bepaald of de proefpersonen voldeden aan de inclusiecriteria. Hierna is at random de lag van OS gemeten volgens de 3 methoden door 2 onderzoekers met foutglazen van S-4,00 en S-2,00 om accommodatie op te wekken. **Resultaten:** 46 personen met een gemiddelde leeftijd van 20,8 jaar (range 17-27) vielen binnen de inclusiecriteria. Er werd een significant verschil gemeten bij foutglas S-4,00 tussen Nott- en gemodificeerde Nott-methode (0.002 voor onderzoeker 1, 0.000 voor onderzoeker 2) en de gemodificeerde Nott- en MEM-methode (0.246 voor onderzoeker 1, 0.889 voor onderzoeker 2). Het verschil in opleiding was niet significant, evenals het verschil tussen de onderzoekers. Hierbij was er een wisselende correlatie met sferisch equivalent voor gemeten lags. Er bleek alleen een sterke correlatie te zijn tussen de onderzoekers met foutglas S-2,00 bij de gemodificeerde Nott- (0,859) en MEM-methode (0,747). **Conclusie:** Uit de resultaten bleek dat met foutglas S-2.00 alle drie methoden en met S-4.00 alleen de gemodificeerde Nott- en MEM-methode willekeurig kunnen worden uitgevoerd. Tussen beide foutglazen bleek een significant verschil te zijn. Er is geen significant verschil tussen beide onderzoekers aanwezig. Het is niet eenduidig of er een correlatie bestaat tussen het sferisch equivalent en de gemeten lag en tussen de 2 onderzoekers.

Keywords: accommodatie, dynamische skiascopie, Nott, gemodificeerde Nott, MEM.

Abstract

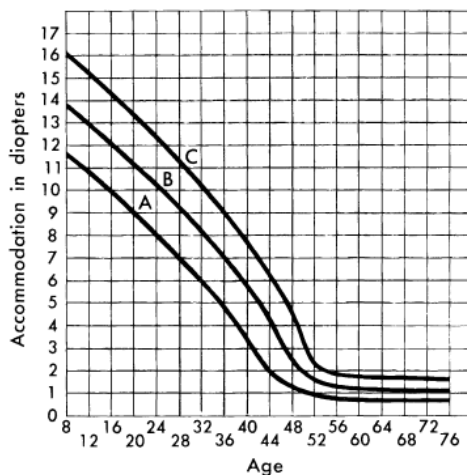
Purpose: to evaluate differences in outcome when measuring a lag with dynamic retinoscopy (DR) according to Nott, modified Nott and MEM in healthy young adults aged 17 to 27 years. **Methods:** 51 subjects were examined in the period from March 14 to April 26, 2012. All the measurements were obtained at the Eye care clinic at the University of applied sciences Utrecht. By anamnesis and orthoptic evaluation was determined if the subjects fulfill the inclusion criteria. Then, the lag was measured randomly in OS by 2 investigators with an error of S-4,00 and S-2,00 to arouse accommodation. **Results:** 46 subjects with an average age of 20,8 years (range 17-27) fell within the inclusion criteria. There was a significant difference measured with error S-4, 00 between Nott and modified Nott method (0.002 for examiner 1, 0000 for examiner 2) and modified Nott and MEM (0.246 for examiner 1, 0889 for examiner 2). The difference in education was not significant, neither the difference between the investigators. Enclosed, there was a varying correlation between spherical equivalent and measured lags. There only appeared to be a strong correlation between the examiners with error S-2, 00 at the modified Nott (0.859) and MEM (0.747). **Conclusion:** The results demonstrate that with error S-2.00 all three of the methods and only the modified Nott and MEM with error S-4, 00 can be performed at random. There was a significant difference between both errors and no significant difference between the examiners. It is not clear whether a correlation exists between the spherical equivalent and the measured lag and between the 2 researchers.

Keywords: Accommodation, dynamic retinoscopy, Nott, modified Nott, MEM.

Inleiding

Een belangrijk deel van oogheelkundig onderzoek is het meten van de accommodatie. Er zijn veel verschillende methoden om de accommodatie te meten, zoals dynamische skiascopie volgens de Nott-, gemodificeerde Nott-methode en Monocular Estimate Method (MEM). Een verminderde of juist overmatige accommodatie veroorzaakt moeilijkheden in functioneren bij nabijwerk (McClelland en Saunders, 2003). Hierdoor kan iemand in het dagelijks leven problemen ondervinden bij onder andere lezen, schrijven of autorijden. Als de accommodatie onderzocht is, kan er een passende behandeling worden voorgeschreven om de problemen te verminderen.

Duane heeft een standaardcurve voor het accommodatievermogen opgesteld, waarin is af te lezen welk accommodatievermogen bij welke leeftijd hoort (zie figuur 1).



Figuur 1. Standaardcurve volgens Duane over accommodatie in dioptrieën in relatie tot leeftijd in jaren. Curve A: laagste waarden; curve B: gemiddelde waarden; curve C: hoogste waarden (Campos & Von Noorden, 2002).

Accommodatiestoornissen

Er zijn verschillende soorten accommodatiestoornissen met verschillende oorzaken. Deze stoornissen kunnen uiteenlopen van congenitale aandoeningen tot verworven ziektes of traumata (Almog, 2008). Een verschijnsel wat bij personen tussen de 35 en 45 jaar voorkomt, is accommodatietraagheid. Hierbij heeft de persoon moeite met accommoderen, maar ook met loslaten van de accommodatie. Bij accommodatie-insufficiëntie is de near point of accommodation (NPA) sterk verminderd. Dit geeft wazig zien dichtbij en soms ook op afstand. Hierdoor kan secundair een convergentie-insufficiëntie ontstaan. Bij accommodatiemoetheid is er

wel voldoende accommodatie, maar houdt de persoon het accommoderen niet vol. Dit geeft dezelfde symptomen als een accommodatie-insufficiëntie. Wanneer de accommodatie voortdurend vastgehouden wordt en niet kan worden losgelaten, wordt dit accommodatiespasme genoemd. Dit gaat vaak samen met een convergentiespasme. Als één van de componenten van de trias accommodatie, convergentie en miosis wordt verstoord heeft dit vaak gevolgen voor de andere componenten. Het is vaak niet meer na te gaan wat de primaire oorzaak is. In geval van een accommodatieparalyse en interne ophthalmoplegie is de pupil lichtstijf en reageert deze niet op een accommodatieve stimulus. Hierbij kan ook een convergentieparalyse voorkomen (Gutter *et al.*, 2001).

Ook heeft de meerderheid van personen met het syndroom van Down een slechte accommodatie op alle afstanden. Zij kijken niet precies op het object, maar er achter (Cregg *et al.*, 2001). Bij deze patiënten neemt het accommodatietekort toe met de leeftijd (Al-Bagdady *et al.*, 2009).

Accommodatieve lag en lead

Een accommodatieve lag (tekort) kan ontstaan wanneer iemand onderaccommodeert op een object. Het accommodatieve systeem produceert minder stimulus dan gewenst en de persoon fixeert achter het object. De grootte van de lag is onder andere afhankelijk van de refractie en heteroforie (McClelland en Saunders, 2003). Een accommodatieve lead ontstaat wanneer er overgeaccommodeerd wordt (Gargon en Leat, 1996). Een oorzaak hiervan zou een spasme van de near-reflex zijn (Tassinari, 2002).

Bij een ongecorrigeerde hypermetropie en esoforie neemt de lag toe, bij ongecorrigeerde myopie en exoforie neemt de lag af of ontstaat er een lead (Schor, 1999).

Hypermetropie geeft een grotere accommodatie-impuls dan myopie, omdat naast de accommodatie ook de refractieafwijking moet worden overbrugd (Cregg *et al.*, 2001).

Hypermetropen hebben een onderaccommodatie door de toename van sympathische inhiberende effecten als gevolg van een verhoogde onderliggende parasymphatische tonus.

Myopen hebben een overaccommodatie doordat een verlaagde onderliggende parasymphatische tonus een verminderd sympathisch inhiberend effect geeft (McBrien en Millodot, 1986). Een verhoogde lag bij een esoforie wordt veroorzaakt doordat de fusionele divergentie de convergentie-accommodatie relatie vermindert. (Hasebe *et al.*, 2003). De fusionele divergentie is nodig om de esoforie te compenseren (Bobier *et al.*, 2012; Goss en Rainey, 1999), terwijl bij een exoforie de fusionele convergentie wordt ingezet (Bobier *et al.*, 2012), hierdoor neemt de convergentie-accommodatie relatie toe.

Er zijn verschillende meningen over de normaalwaarden van een lag bij kijken naar een object dat dichtbij staat. Volgens Tassinari (2002) is een lag van 0,33 dioptrieën normaal, volgens Goss *et al.* (2011) een lag van 0,25 tot 0,75 dioptrieën en AlMubrad en Ogbuehi (2006), Borish (1970) en Hutter *et al.* (1984) beschouwen een lag van 0,50 tot 0,75 dioptrieën als normaal. McClelland en Saunders (2004) vonden in hun onderzoek een gemiddelde lag van $\pm 0,30$ -0,39 dioptrieën.

Metten van de accommodatie

Accommodatie kan objectief en subjectief worden gemeten. Men kan hierbij het accommodatievermogen meten door de accommodatie-amplitude (AA), respons en lag te meten (McClelland en Saunders, 2003). Ook kan hierbij een lead gemeten worden. Subjectieve methoden zijn onder andere de push-up en push-down test (Leon *et al.*, 2012). Omdat kleine kinderen en minder coöperatieve patiënten niet goed kunnen aangeven wanneer ze wazig zien, is bij deze patiënten een objectieve meting van het accommodatievermogen betrouwbaarder (Gargon en Leat, 1996). Dit kan worden uitgevoerd door middel van dynamische skiascopie. De patiënt kijkt naar een object en probeert dit zo scherp mogelijk te blijven zien. Dit zorgt voor snelle en nauwkeurige beoordeling van het accommodatievermogen in beide ogen. De onderzoeker beoordeelt de reflex met behulp van de skiascoop. Hij wisselt snel tussen de ogen. Op welke afstand het object staat, is afhankelijk van de methode die gebruikt wordt (Hunter, 2001). De Nott-methode is een methode die veel in de praktijk wordt gebruikt. Hierbij worden de skiascoop en fixatieobject dichterbij of verder van de patiënt verschoven tot een neutrale reflex is verkregen (Gargon en Leat, 1996). Een gemodificeerde Nott-methode is een variatie hierop. Hierbij wordt het fixatieobject op een vaste afstand geplaatst en verschuift alleen de skiascoop (Cregg *et al.*, 2001). De Monocular Estimate Method (MEM) is een methode waarin de accommodatie wordt gemeten door middel van kort voorhouden van sferische glazen (McClelland en Saunders, 2003).

Leon *et al.* (2012) heeft onderzoek gedaan naar de betrouwbaarheid van dynamische skiascopie en dit vergeleken met twee subjectieve meetmethoden, een gemodificeerde push-down test en het voorhouden van minlenzen. Het onderzoek werd 2 keer uitgevoerd door 2 optometristen. Tussen de uitkomsten van de onderzoekers is geen significant verschil gevonden ($p=0.85$). Ook is er geen significant verschil gevonden tussen de 2 sessies ($p=0.91$). Er is wel een significant verschil gevonden tussen de 3 methoden ($p<0.0001$). Ook bleek dat het verschil tussen dynamische skiascopie en de twee subjectieve methoden toenam bij een toenemende

accommodatieamplitude, dit verschil was significant ($p < 0.0001$). Hieruit concludeerden zij dat de dynamische skiascopie betrouwbaar is en gebruikt kan worden bij visuele screenings.

AlMubrad en Ogbuehi (2006) onderzochten de overeenkomst en reproduceerbaarheid tussen de Nott- en MEM-methode op 40 centimeter om het onderlinge verschil tussen gemeten lags vast te stellen. Uit hun onderzoek bleek dat MEM- en Nott-methode bij gezonde personen met normale accommodatie en binoculaire functies geen significant verschil vertoonden ($p > 0.05$). Hierbij waren de gemiddelde gemeten lags gelijk, namelijk 0,67 dioptrieën bij de Nott-methode en MEM-methode. Hieruit concludeerden zij dat de Nott- en MEM-methode willekeurig konden worden gebruikt bij onderzoek naar accommodatie.

Garcia-Bernabeu *et al.* (1999) vergeleken de Nott- en MEM-methode om te onderzoeken of er verschillen zijn tussen deze twee methoden, en welke relatie ze hebben tot elkaar. Zij hebben bij 50 optometriestudenten van 15 tot 35 jaar de lag of lead gemeten met de Nott- en MEM-methode na een objectieve en subjectieve refractiemeting. Hieruit concludeerden zij dat er een verschil is tussen de 2 methoden ($p = 0.0001$). De MEM-methode laat een grotere lag zien dan de Nott-methode. Hierbij was de gemiddelde lag van de Nott-methode 0,529 dioptrieën bij de objectieve refractiemeting, 0,415 dioptrieën bij de subjectieve refractiemeting. De gemiddelde lag van de MEM-methode was 0,940 dioptrieën bij de objectieve refractiemeting, 0,735 dioptrieën bij de subjectieve refractiemethode.

Correction of Myopia Evaluation Trial 2 Study Group for the Pediatric Eye Disease Investigator Group (2009) heeft de MEM- en Nott-methode met elkaar vergeleken bij 168 kinderen van 8 tot 12 jaar met een lage myopie. Als controle werd een autorefractor gebruikt. Hieruit concludeerden zij dat de MEM- en Nott-methode de accommodatieve lag onderschatten ten opzichte van de autorefractor. Het verschil tussen de MEM- en Nott-methode en de autorefractor nam toe bij een toenemende lag ($p = 0.002$ voor MEM-methode, $p < 0.001$ voor Nott-methode). Het gemiddelde verschil tussen de methoden was $S + 0,12$ dioptrieën.

In dit onderzoek wordt onderzocht of er een verschil is in uitkomst bij het meten van de accommodatie volgens verschillende methoden. In eerdere onderzoeken zijn alleen de Nott- en MEM-methode vergeleken, soms in combinatie met subjectieve methoden of een andere methode van dynamische skiascopie. Het is niet eenduidig of er een verschil tussen beide methoden bestaat. In dit onderzoek worden daarom deze methoden met elkaar vergeleken en is

ook de gemodificeerde Nott-methode toegevoegd. De vraagstelling in dit onderzoek luidt: *“Is er een verschil in uitkomst bij het meten van een lag met dynamische skiascopie volgens de Nott-, gemodificeerde Nott- en MEM-methode bij gezonde, volwassen personen van 17 tot 27 jaar?”*

Met als subvragen:

Subvraag 1: *“Is er een verschil in uitkomst tussen de methoden met een foutglas van S-4,00 en S-2,00?”*

Subvraag 2: *“Is er een verschil in uitkomst tussen oogzorg- en niet-oogzorgstudenten?”*

Subvraag 3: *“Is er een correlatie tussen het sferisch equivalent van OS en de gemeten lag?”*

Subvraag 4: *“Is er een verschil in uitkomst tussen beide onderzoekers?”*

Subvraag 5: *“Is er een correlatie tussen beide onderzoekers?”*

Materiaal en methode

Voor deze studie is een prospectief, unicenter, vergelijkend patiëntenonderzoek opgezet, deze is uitgevoerd in de Kliniek Oogzorg van de Hogeschool Utrecht.

Onderzoekspopulatie

Voor deze studie werd bij 51 gezonde, goedziende jongvolwassenen van 17 tot en met 27 jaar de accommodatie onderzocht met dynamische skiascopie volgens de Nott-, gemodificeerde Nott- en MEM-methode. 5 proefpersonen zijn uit het onderzoek geëxcludeerd vanwege het verkeerd uitvoeren van de methoden.

Het onderzoek vond plaats in de periode van 14 maart 2012 tot en met 26 april 2012. De proefpersonen zijn geworven door middel van een uitnodiging per e-mail (bijlage 1 en 2), door middel van uitleg onder studenten orthoptie en optometrie en bekenden van de onderzoekers. Alle proefpersonen hadden hun toestemming voor het onderzoek en het gebruik van data gegeven door middel van een informed consent (bijlage 3).

Inclusiecriteria

- Gezonde jongvolwassenen leeftijd 17-27 jaar
- Coöperativiteit

Exclusiecriteria

- Visus ≤ 0.8 van het onderzochte oog
- Manifest strabismus

- Amblyopie
- Oogheelkundige pathologie
- Accommodatiestoornis
- Geen informed consent

Gebruikte apparatuur

Er is gebruik gemaakt van de volgende apparatuur: fixatielampje, prismalatten, fixatielatje, projector, foropter, pasmontuur, set pasglazen, Heine Skiascoop met aangehecht afstandskoord, Ulster-Cardiff Accommodation Cube (UC-cube), fixatiekaart behorend bij de Heine Skiascoop.

Opstelling

49 onderzoeken zijn uitgevoerd in dezelfde onderzoeksruimte in de Oogzorg-Kliniek van de Hogeschool Utrecht. Voor 2 onderzoeken moest worden uitgeweken naar een andere ruimte. Het vooronderzoek werd uitgevoerd zoals beschreven in Gutter *et al.* (2009). De accommodatie werd gemeten op 25 centimeter. Deze afstand werd bij de Nott- en MEM-methode gecontroleerd door middel van een afstandskoord gehecht aan de Heine Skiascoop. Bij de gemodificeerde Nott-methode werd deze afstand gecontroleerd door de meetlat van de UC-cube. Het onderzoek werd uitgevoerd onder binoculaire kijkomstandigheden met een gedimde kamerverlichting en daarbij werd altijd het linkeroog gemeten. Bij de Nott-methode werd als fixatieobject een los fixatielatje gebruikt, bij de gemodificeerde Nott-methode is gebruik gemaakt van het fixatieobject op de UC-cube en bij de MEM-methode zat er een fixatiekaartje bevestigd op de skiascoop.

Meetprocedure

Het vooronderzoek werd verricht om te beoordelen of de proefpersoon voldeed aan de inclusiecriteria. Er werd een korte anamnese afgenomen, de oogstand en visus werden gemeten en er werd subjectieve refractie gedaan. Hierna werd het onderzoek naar de accommodatie uitgevoerd. Elke proefpersoon werd volledig uitgecorrigeerd, waarna een foutglas van S-4,00 dioptrieën werd voorgezet om de accommodatie op te wekken. Hiermee werd de accommodatie van het linkeroog volgens de drie verschillende methoden gemeten. Hierna werd hetzelfde onderzoek uitgevoerd met een foutglas van S-2,00 dioptrieën. Wanneer op 25 centimeter al neutralisatie gezien werd, was de lag 0 en werd het onderzoek gestopt voor deze methode. Elke methode werd door twee orthoptiestudenten zo uitgevoerd, dat zij de uitkomsten niet van elkaar wisten. Zij deden het gehele onderzoek naar accommodatie na elkaar, eerst met het foutglas

van S-4,00 dioptrieën, daarna met S-2,00 dioptrieën. De volgorde van methoden en onderzoekers zijn gerandomiseerd door middel van een randomiseringsprogramma beschikbaar op www.randomization.com.

Nott-methode

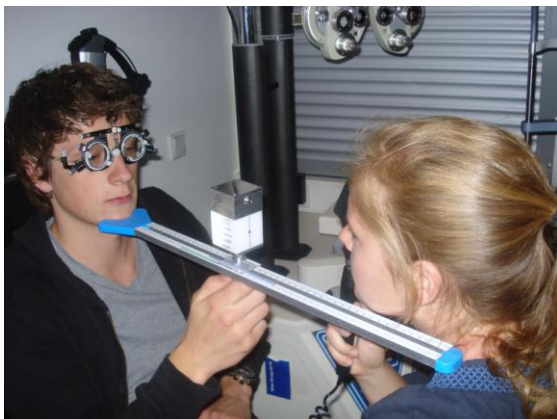
De onderzoeker zat op 25 centimeter en beoordeelde de reflex met de skiascoop, terwijl de proefpersoon fixeerd op het fixatieobject (zie figuur 2). Indien er geen neutralisatie werd gezien maar een tegenbeweging (lead), bewoog de onderzoeker met de skiascoop en het fixatielatje als één geheel naar voren, tot neutralisatie werd gezien. Wanneer er een meebeweging (lag) werd gezien, bewoog de onderzoeker alleen het fixatieobject naar voren tot neutralisatie gezien werd. De skiascoop werd hierbij op 25 centimeter gehouden. De afstand tussen het fixatieobject en/of de skiascoop werd omgerekend naar dioptrieën.



Figuur 2. Nott-methode.

Gemodificeerde Nott-methode

De onderzoeker zat met de skiascoop en het fixatieobject op 25 centimeter en beoordeelde de reflex met de skiascoop, terwijl de proefpersoon fixeerd op het lichtgevende fixatieobject van de UC-cube (zie figuur 3). Indien er geen neutralisatie werd gezien, maar een tegenbeweging (lead), bewoog de onderzoeker met de skiascoop naar voren tot er neutralisatie werd gezien. Bij het waarnemen van een meebeweging (lag), bewoog de onderzoeker naar achteren tot neutralisatie werd gezien. Hierbij bewoog het fixatieobject niet. De afstand van de proefpersoon tot de skiascoop werd omgerekend naar dioptrieën.



Figuur 3. Gemodificeerde Nott-methode.

MEM-methode

De onderzoeker zat met de skiascoop en het hierop bevestigde fixatiekaartje op 25 centimeter en beoordeelde de accommodatieve respons met de skiascoop, terwijl de proefpersoon fixeerd op het fixatiekaartje (zie figuur 4). Indien er geen neutralisatie werd gezien, hield de onderzoeker sferische glazen voor tot neutralisatie werd gezien. In het geval van een meebeweging (lag) werden plusglazen voorgehouden, in het geval van een tegenbeweging (lead) minglazen. De uitkomst werd genoteerd in dioptrieën.



Figuur 4. MEM-methode.

Analyse

Er is een onderzoeksformulier opgesteld om de gegevens en resultaten van het onderzoek geordend weer te geven (bijlage 4). Alle resultaten werden geanalyseerd met behulp van het programma SPSS 18.0 en 20.0 voor Windows. Met behulp van de Kolmogorov-Smirnov toets is bepaald of de resultaten normaal verdeeld waren. Significantie werd in dit onderzoek bereikt bij een betrouwbaarheidsniveau van 95% ($p < 0.05$).

Om antwoord te kunnen geven op de vraag of er een verschil is in uitkomst tussen de drie methoden is de Friedman's 2-way ANOVA by ranks gedaan. Er is hierbij voor alle methoden van een niet-normaalverdeling uitgegaan, omdat niet alle methoden normaal verdeeld waren. Indien er hier een significant verschil werd gevonden, is de Wilcoxon matched-pair signed-rank uitgevoerd, om te kijken tussen welke methoden er een significant verschil was. Er is gekeken of er een significant verschil bestond tussen de uitkomsten met de verschillende foutglazen. Ook hierbij zijn alle methoden als niet normaal beschouwd en is de Wilcoxon matched-pair signed-rank gedaan. Om de uitkomsten van beide onderzoekers met elkaar te vergelijken is, indien de uitkomsten normaal verdeeld waren, een one-way-ANOVA gedaan en wanneer er geen normaalverdeling was een Mann-Whitney-U-test. Verder is er gekeken naar een mogelijk verschil in uitkomsten bij oogzorg- en niet-oogzorgstudenten. Hiervoor is de independent-samples-T-test gebruikt bij een normaalverdeling en de Mann-Whitney-U-test als er geen normaalverdeling was. Om een eventuele correlatie tussen de gemeten lag en het sferisch equivalent van OS en tussen beide onderzoekers te bepalen is de Pearson's Product-Moment-test gebruikt bij een normaalverdeling, bij een niet-normaalverdeling de Spearman's Rank Order-test.

Bij sommige proefpersonen werd bij één of meerdere methoden geen lag of zelfs een lead gevonden. De gemeten lags die kleiner zijn dan $S+0,75$ dioptrieën vallen, zoals in de inleiding beschreven, binnen de normaalwaarden die een lag mag aannemen. De gemeten lags die in dit onderzoek kleiner dan $S+0,75$ zijn, zijn niet afwijkend en hierdoor niet meegenomen in de resultaten. Ook meetfouten, waarbij de accommodatieve respons buiten de normaalwaarden viel en onmeetbare lags zijn niet meegenomen in de resultaten.

Resultaten

Er namen eenenvijftig personen deel aan het onderzoek. Vijf personen zijn geëxcludeerd, omdat hierbij de methode fout was uitgevoerd. De gegevens van deze zesenvieftig personen zijn meegenomen in de statistische analyse. In tabel 1 staan de basiskarakteristieken van de onderzoeksgroep weergegeven. De onderzoekspopulatie bestond uit zeven mannen en negenendertig vrouwen. De gemiddelde leeftijd van de personen was 21,2 jaar (range 17-27). Vierendertig proefpersonen volgden de opleiding oogzorg, twaalf proefpersonen waren geen oogzorg-studenten. De gemiddelde gecorrigeerde visus van het linkeroog was 1,19 Snellen

(range 1,0-1,2). Bij zeven proefpersonen was het sferisch equivalent (SE) van OS S plan. Dertien proefpersonen hadden een hypermetropie met een gemiddeld sferisch equivalent van OS van S+0,57 (range S+0,13-S+2,50). Zesentwintig proefpersonen waren myoop, hierbij was het gemiddelde sferisch equivalent van OS S-2,60 (range S-7,13-S-0,13).

Tabel 1		
Basiskarakteristieken onderzoeksgroep (N=46)		
Geslacht (N=)	Man	7
	Vrouw	39
Opleiding (N=)	Oogzorg	34
	Niet-oogzorg	12
Gem leeftijd (range) (jaren)		21,2 (17-27)
Gem visus OS Snellen (range)		1,19 (1,0-1,2)
Gem SE OS (dpt)	Emmetropie (N=)	7
	Hypermetropie (N=)	13
	Gemiddelde (range)	S+0,57 (S+0,13-S+2,50)
	Myopie (N=)	26
	Gemiddelde (range)	S-2,60 (S-7,13-S-0,13)
	Gem: gemiddelde; SE: sferisch equivalent	

De gemiddelde uitkomsten gevonden bij een lag voor de drie verschillende methoden met een foutglas van S-4,00 en S-2,00 en de significantie voor de normaalverdeling zijn per onderzoeker aangegeven in tabel 2. De Nott-methode gaf bij foutglas S-4,00 gemiddeld de hoogste lag weer. Bij S-2,00 vond onderzoeker 1 de gemiddeld grootste lag met de MEM-methode, voor onderzoeker 2 was dit de Nott-methode.

Tabel 2 Gemiddelde, standaarddeviatie, mediaan en range van de uitkomsten bij de Nott-, gemodificeerde Nott- en MEM-methode gemeten bij een lag met foutglas S-4,00 en S-2,00. Ook de p-waarde voor de normaalverdeling is gegeven							
Onderzoeker	S-4,00				S-2,00		
	1	p=	2	p=	1	p=	2
Nott	N=31	0.057	N=28	0.049	N=16	0.225	N=10
Gemiddelde (dpt)	3,36		2,76		1,49		2,12
SD (dpt)	2,95		2,33		0,94		2,36
Mediaan (dpt)	2,25		1,56		1,00		1,00
Range (dpt)	0,76-12,67		0,76-10,29		0,76-4,33		1,00-8,50
Gem. Nott	N=26	0.839	N=38	0.555	N=9	0.698	N=18
Gemiddelde (dpt)	1,42		1,43		1,22		1,17
SD (dpt)	0,38		0,44		0,53		0,33
Mediaan (dpt)	1,41		1,37		0,97		1,06
Range (dpt)	0,88-2,28		0,77-2,48		0,77-2,25		0,77-1,92
MEM	N=41	0.293	N=37	0.286	N=12	0.515	N=20
Gemiddelde (dpt)	2,29		2,50		1,73		1,49
SD (dpt)	0,90		1,08		0,60		0,56
Mediaan (dpt)	2,25		2,50		1,75		1,13
Range (dpt)	1,00-4,75		1,00-5,00		1,00-2,75		1,00-2,50
Nott: Nott-methode; Gem. Nott: gemodificeerde Nott-methode; MEM: MEM-methode							

Gekeken is naar het verschil tussen de 3 methoden per onderzoeker. Er bleek een significant verschil voor zowel onderzoeker 1 als onderzoeker 2 met een foutglas van S-4,00. Bij beide onderzoekers bleek dit verschil tussen de Nott-methode en gemodificeerde Nott-methode en de gemodificeerde Nott-methode en MEM-methode te zitten. Tussen de methoden met een foutglas van S-2,00 was bij beide onderzoekers geen significant verschil. De significantie is weergegeven in tabel 3. Bij beide onderzoekers was de mediaan van de Nott- en MEM-methode hoger dan van de gemodificeerde Nott-methode.

Tabel 3						
Significantie voor het verschil tussen 3 methoden voor beide onderzoekers met foutglas S-4,00 en S-2,00						
Onderzoeker 1 (p=)				Onderzoeker 2 (p=)		
Methoden met S-4,00	0.002	Nott-Gem	0.002	0.000	Nott-Gem	0.000
		Nott-MEM	0.246		Nott-MEM	0.889
		Gem-MEM	0.001		Gem-MEM	0.000
Methoden met S-2,00	0.156			0.651		
Nott: Nott-methode; Gem: gemodificeerde Nott-methode; MEM: MEM-methode						

Per methode is gekeken of er een verschil aanwezig was tussen de foutglazen. Er was een significant verschil bij alle methoden voor beide onderzoekers (zie tabel 4). Ook is gekeken naar het verschil in opleiding tussen oogzorgstudenten en niet-oogzorgstudenten. Voor beide onderzoekers bleek voor alle methoden met S-4,00 en S-2,00 geen significant verschil aanwezig te zijn tussen oogzorg- en niet-oogzorgstudenten (tabel 5).

Tabel 4 Significantie voor het verschil tussen de metingen met foutglas S-4,00 en S-2,00 per methode voor beide onderzoekers		
	Onderzoeker 1 (p=)	Onderzoeker 2 (p=)
Nott	0.003	0.017
Gem	0.028	0.001
MEM	0.002	0.000
Nott: Nott-methode; Gem: gemodificeerde Nott-methode; MEM: MEM-methode		

Tabel 5 Significantie voor het verschil tussen oogzorg- en niet-oogzorgstudenten voor beide onderzoekers per methode met foutglas S-4,00 en S-2,00				
S-4,00			S-2,00	
	Onderzoeker 1 (p=)	Onderzoeker 2 (p=)	Onderzoeker 1 (p=)	Onderzoeker 2 (p=)
Nott	0.281	0.194	0.450	0.956
Gem	0.329	0.787	0.307	0.794
MEM	0.507	0.933	0.801	1.000
Nott: Nott-methode; Gem: gemodificeerde Nott-methode; MEM: MEM-methode				

De correlatie tussen het sferisch equivalent van OS en lag is bepaald. Voor het onderzoek met zowel een foutglas van S-4,00 als S-2,00 bleek bij het meten van een lag voor de meeste methoden een lage correlatie te zijn, de correlatie was matig voor de MEM-methode met S-4,00

en de Nott-methode met S-2,00 voor onderzoeker 1 en de MEM-methode met S-2,00 voor onderzoeker 2, welke alleen voor de MEM-methode bij onderzoeker 2 significant was. De correlatiecoëfficiënt is met het gemiddelde sferisch equivalent en gemiddelde lag gegeven in tabel 6.

Tabel 6
Correlatie tussen SE OS en de gemeten lag voor beide onderzoekers per methode met foutglas S-4,00 en S-2,00

S-4,00						
Onderzoeker 1			Onderzoeker 2			
	Gem SE	Gem Lag	Corr	Gem SE	Gem Lag	Corr
Nott	-1,21	3,36	-0,084	-1,21	2,76	0,059
Gem Nott	-0,77	1,42	-0,023	-1,02	1,43	-0,011
MEM	-1,10	2,29	-0,300	-1,21	2,50	0,017

S-2,00						
Onderzoeker 1			Onderzoeker 2			
	Gem SE	Gem lag	Corr	Gem SE	Gem lag	Corr
Nott	-1,49	1,49	0,343	-2,13	2,12	-0,243
Gem Nott	-2,07	1,22	-0,026	-1,36	1,18	0,137
MEM	-1,44	1,73	-0,247	-0,88	1,49	-0,501

SE: sferisch equivalent; Gem SE: gemiddeld sferisch equivalent; Gem lag: gemiddelde lag; Corr: correlatie; Nott: Nott-methode; Gem Nott: Gemodificeerde Nott-methode; MEM: MEM-methode

Er is bij geen van de methoden een significant verschil tussen de onderzoekers gevonden. Dit geldt voor beide foutglazen. In tabel 7 is de significantie hiervan weergegeven. Ook is de correlatie tussen beide onderzoekers bepaald voor elke methode met S-4,00 en S-2,00. De correlatiecoëfficiënt is gegeven in tabel 8. Er bleek een matige correlatie voor de Nott-methode en MEM-methode met S-4,00, welke alleen voor de MEM-methode significant was. Er was een sterke correlatie tussen de onderzoekers bij de gemodificeerde Nott-methode en MEM-methode met S-2,00, welke voor beide significant was.

Tabel 7
Significantie voor het verschil tussen de onderzoekers per methode met foutglas S-4,00 en S-2,00

	S-4,00 (p=)	S-2,00 (p=)
Nott	0.343	0.580
Gem	0.982	0.364
MEM	0.442	0.307

Nott: Nott-methode; Gem: gemodificeerde Nott-methode; MEM: MEM-methode

Tabel 8
Correlatiecoëfficiënt voor de correlatie tussen de onderzoekers per methode met foutglas S-4,00 en S-2,00

	S-4,00	S-2,00
Nott	0,374	-0,220
Gem	0,298	0,859
MEM	0,400	0,747

Nott: Nott-methode; Gem: gemodificeerde Nott-methode; MEM: MEM-methode

Discussie

Uit de resultaten van dit onderzoek is gebleken dat de gemiddelde uitkomst van de Nott-, gemodificeerde Nott- en MEM-methode niet gelijk aan elkaar zijn. De Nott-methode laat de hoogste gemiddelde lag zien (onderzoeker 1: 3,36 dpt; onderzoeker 2: 2,76 dpt) bij een foutglas van S-4,00. Dit komt ook niet overeen met de normaalwaarden die beschreven zijn door Tassinari (2002) (0,33 dpt), Goss *et al.* (2011) (0,25-0,75 dpt), AlMubrad en Ogbuehi (2006), Hutter *et al.* (1984) en Borish (1970) (0,50-0,75 dpt), Nott (1925) (0,50 dpt) en McClelland en Saunders (2004) ($\pm 0,30$ -0,39 dpt). Het verschil tussen deze normaalwaarden en de gevonden waarden in het huidige onderzoek kan verklaard worden doordat er in het huidige onderzoek foutglazen van S-4,00 en S-2,00 zijn gebruikt. Hiermee wordt een kunstmatige lag gecreëerd bij een gezond persoon en is er geen echt accommodatieprobleem. Er wordt van de proefpersoon meer accommodatie gevraagd dan wat past bij de leeftijd, hierdoor kan een grotere lag worden gemeten. Dit is in geen van de andere onderzoeken gedaan. Er was een significant verschil tussen beide foutglazen en mogelijk is dat de resultaten van het onderzoek met S-2,00 relevanter zijn voor de beroepspraktijk, omdat deze metingen dichterbij het meten van accommodatie onder natuurlijke omstandigheden liggen.

Tussen de drie methoden is voor beide onderzoekers bij het meten met foutglas S-4,00 een significant verschil gevonden ($p=0.001$ voor onderzoeker 1; $p=0.000$ voor onderzoeker 2). Het verschil bleek tussen de Nott-methode en gemodificeerde Nott-methode en de gemodificeerde Nott-methode en MEM-methode te zitten. Tussen de Nott-methode en MEM-methode was geen significant verschil, dit komt overeen met de resultaten uit het onderzoek van AlMubrad en Ogbuehi (2006) en Locke en Somers (1989). Garcia-Bernabeu *et al.* (1999) vonden wel een significant verschil tussen beide methoden, waarbij de MEM-methode een grotere lag toonde dan de Nott-methode. In dit onderzoek is de gemiddelde lag gemeten met de Nott-methode juist hoger dan de MEM-methode, behalve bij het onderzoek van onderzoeker 1 met S-2,00, daar is de gemiddelde lag bij de MEM-methode hoger dan de Nott-methode.

Bij het meten met een foutglas van S-2,00 is geen significant verschil tussen de drie methoden gevonden. Mogelijk is dit verschil tussen S-4,00 en S-2,00 te verklaren door de sterkte van het foutglas en kan het zijn dat bij het meten van een lag bij een werkelijk accommodatieprobleem alle drie de methoden wel willekeurig kunnen worden gebruikt.

In het onderzoek van de Myopia Evaluation Trial 2 Study Group for the Pediatric Eye Disease Investigator Group (2009) werden alleen lags van ≥ 1.00 dioptrieën, terwijl in het huidige

onderzoek lags groter dan 0,75 dioptrieën zijn meegenomen in de resultaten. In dit onderzoek van de Pediatric Eye Disease Investigator Group wordt er geen significantie voor het verschil tussen de MEM- en Nott-methode gegeven, alleen dat het verschil significant toeneemt bij een toenemende lag ($p=0.03$), dit is in het huidige onderzoek niet bepaald.

Er is voor geen van de methoden tussen beide onderzoekers een significant verschil gevonden bij het meten van een lag met beide foutglazen (zie tabel 4). Ook in de onderzoeken van Leon *et al.* (2012) en Locke en Somers (1989) werd geen significant verschil tussen de onderzoekers gevonden.

Het merendeel van de onderzoeksgroep in dit onderzoek was oogzorgstudent. Er is geen significant verschil tussen oogzorg- en niet-oogzorgstudenten, dus waarschijnlijk is er geen sprake van beïnvloeding van de uitkomst van de meting doordat oogzorgstudenten kennis van de apparatuur en de meting hebben. Er werd niet altijd een lag gemeten, doordat de lag binnen de normaalwaarden viel of er een lead werd gemeten. Hierdoor bleef er bij sommige toetsen een klein aantal metingen over, waardoor de resultaten minder betrouwbaar zijn dan wanneer het bij een grote groep gedaan wordt. Ook is in dit onderzoek vlak voor het onderzoek van accommodatie meten de refractieafwijking van de proefpersoon bepaald en in een pasmontuur gezet. Mogelijk is dat hierdoor de uitkomsten van het onderzoek zijn beïnvloed. Uit resultaten van het onderzoek van Gargon en Leat (1996) blijkt dat het veranderen van de refractieve correctie direct voor de meting van accommodatie invloed heeft op de accommodatieve respons.

Conclusie

De resultaten van dit onderzoek laten zien dat er bij het meten van een lag met een foutglas van S-4,00 een significant verschil bestaat tussen de Nott- en gemodificeerde Nott-methode en de gemodificeerde Nott- en MEM-methode. Hieruit kan worden geconcludeerd dat deze methoden niet willekeurig kunnen worden uitgevoerd. Ze zouden bij de gemodificeerde Nott- en MEM-methode met S-4,00 en alle methoden met S-2,00 wel willekeurig kunnen worden gebruikt. Doordat in dit onderzoek een kunstmatige lag is gecreëerd, valt niet te zeggen of er in de werkelijke beroepspraktijk ook een significant verschil aanwezig is tussen de gemodificeerde Nott-methode en de andere twee methoden. Er bleek een significant verschil tussen de uitkomsten met een foutglas van S-4,00 en S-2,00. Ook is aangetoond dat er geen significant verschil bestaat tussen de uitkomsten bij oogzorg- en niet-oogzorgstudenten.

Er is geen eenduidig antwoord te geven op de vraag of er een correlatie tussen het sferisch equivalent en de gemeten lag bestaat, dit verschilt per methode, per foutglas en per onderzoeker. In de meeste gevallen was er een zwakke correlatie.

Tussen beide onderzoekers bleek er geen significant verschil te zijn, wat inhoudt dat verschillende onderzoekers hetzelfde onderzoek kunnen doen. Ook tussen de onderzoekers is er geen eenduidig antwoord te geven over de correlatie. Alleen bij de gemodificeerde Nott-methode en MEM-methode met een foutglas van S-2,00 bleek een sterke correlatie tussen beide onderzoekers te zijn.

Aanbevelingen

Een aanbeveling voor eventueel vervolgonderzoek is het maken van een grotere onderzoeksgroep. Hierdoor kan een meer betrouwbaar onderzoek worden gedaan. Het kiezen van meer onderzoekers zou bijdragen aan de kwaliteit van het onderzoek, omdat hierdoor de betrouwbaarheid van de metingen wordt verhoogd. Ook zouden bij een vervolgonderzoek bij gezonde proefpersonen twee metingen kunnen worden gedaan, waarbij een meting met foutglas en een meting zonder foutglas wordt gedaan, om te bepalen of de resultaten uit dit onderzoek bij gezonde personen met foutglas hetzelfde zijn bij gezonde personen zonder kunstmatig opgewekte lag.

Ten slotte zouden de bevindingen in dit onderzoek verder onderzocht moeten worden op een onderzoeksgroep die wel accommodatieproblematiek ondervindt. Ook zou het onderzoek herhaald kunnen worden waarbij ook leads mee worden genomen in de resultaten.

Literatuurlijst

Al-Bagdady, M., Murphy, P., Stewart, R.E., Watts, P., Woodhouse, J.M. (2009) Bifocals and Down:s syndrome: correction or treatment? *Ophthalmic and Physiological Optics*, 29, 416–421.

Almog, Y. (2008) A Benign Syndrome of Transient Loss of Accommodation in Young Patients. *Archives of Ophthalmology*, 126(12), 1643-1646.

AlMubrad, T., Ogbuehi, K.C. (2006) Nott and MEM dynamic retinoscopy: Can they be used interchangeably? *Archives of Medical Science*, 2, 85-89.

Bobier, W.R., Irving, E.L., Sreenivasan, V. (2012) Effect of heterophoria type and myopia on accommodative and vergence responses during sustained near activity in children. *Vision Research*, 57, 9-17.

Borish, I.M. (1970) *Clinical refraction*. 3^e druk. Chicago, Professional Press. p 704-705.

Garcia-Bernabeu, J.R., Garcia-Munez, A., Lopez, A., Pilar Cacho del, M. (1999) Comparison Between MEM and Nott Dynamic Retinoscopy. *Optometry and Vision Science*, 76(9), 650-655.

Correction of Myopia Evaluation Trial 2 Study Group for the Pediatric Eye Disease Investigator Group (2009) Accommodative Lag by Autorefraction and Two Dynamic Retinoscopy Methods. *Optometry and Vision science*, 86(3), 233-243.

Cregg, M., Fraser, W.I., Gunter, H.L., Pakeman, V.H., Parker, M., Sastry, P., Saunders, K.J., Woodhouse, J.M. (2001) Accommodation and Refractive Error in Children with Down Syndrome: Cross-Sectional and Longitudinal Studies. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 42(1), 55-63.

Gargon, J.L., Leat, S.J. (1996) Accommodative responses in children and young adults using dynamic retinoscopy. *Ophthalmic & Physiological Optics*, 16(5), 375-384.

Goss, D.A., Otte, N., Young, J. (2011) Accommodative Responses under Binocular Conditions with Various Amounts of Plus Add. *Journal of Behavioral Optometry*, 22, 64-68.

Goss, D.A., Rainey, B.B. (1999) Relationship of Accommodative Response and Nearpoint Phoria in a Sample of Myopic Children. *Optometry and Vision Science*, 76(5), 292-294.

Gutter, M., Jellema, H.M., van Petegem-Hellemans, J., van Wijnen-Segeren, I. (2009) *Handleiding praktische vaardigheden orthoptie*. 3^e druk. Ridderkerk, Uitgeverij Luiten. p 134-142.

Gutter, M., Jellema, H.M., van Wijnen-Segeren, I. (2001) *Orthoptische diagnostiek*. Ridderkerk, Uitgeverij Luiten. p 9-11.

Hasebe, S., Nakatsuka, C., Nonaka, F., Ohtsuki, H. (2003) Accommodative Lag Under Habitual Seeing Conditions: Comparison Between Adult Myopes and Emmetropes. *Japanese Journal of Ophthalmology*, 47, 291-298.

Hunter, D.G. (2001) Dynamic Retinoscopy: The Missing Data. *Survey of Ophthalmology*, 46(3), 269-274.

Hutter, R.F., Rouse, M.W., Shiftlett, R. (1984) A Normative Study of the Accommodative Lag in Elementary School Children. *American Journal of Optometry & Physiological Optics*, 61(11), 693-697

León, A.Á., Medrano, S.M, Rosenfield, M. (2012) A comparison of the reliability of dynamic retinoscopy and subjective measurements of amplitude of accommodation. *Ophthalmic & Physiological Optics*, 32, 133-141.

Locke, L.C., Somers, W.A. (1989) A comparison study of dynamic retinoscopy techniques. *Optometry and Vision Science*, 66(8), 540-544.

McBrien, N.A., Millodot, M. (1986) Amplitude of Accommodation and Refractive Error. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 27, 1187-1190.

McClelland, J.F., Saunders, K.J. (2003) The repeatability and validity of dynamic retinoscopy in assessing the accommodative response. *Ophthalmic & Physiological Optics*, 23, 243-250.

McClelland, J.F., Saunders, K.J. (2004) Accommodative Lag Using Dynamic Retinoscopy: Age Norms for School-Age Children. *Optometry and Vision Science*, 81(12), 929–933.

Schor, C. (1999) The influence of interactions between accommodation and convergence on the lag of accommodation. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 19(2), 134-150.

Tassinari, J.T. (2002) Monocular Estimate Method Retinoscopy: Central Tendency Measures and Relationship to Refractive Status and Heterophoria. *Optometry and Vision Science*, 79(11), 708-714.

Bibliografie

Anderson, H.A., Glasser, A., Manny, R.E., Stuebing, K.K. (2009) Minus Lens Stimulated Accommodative Lag as a Function of Age. *Optometry and Vision Science*, 86(6), 685-694.

Cheng, D., Schmid, K.L., Woo, G.C. (2008) The effect of positive-lens addition and base-in prism on accommodation accuracy and near horizontal phoria in Chinese myopic children. *Ophthalmologic & Physiological Optometry*, 28, 225-237.

Currie, D.C., Manny, R.E. (1997) The Development of Accommodation. *Vision Research*, 37(11), 1525-1533.

Jiang, B.J., O'Donnell, D., Tea, Y.C. (2007) Changes in accommodative and vergence responses when viewing through near addition lenses. *Optometry*, 78(3), 129-134.

Tarczy-Hornoch, K. (2009) Modified Bell Retinoscopy: Measuring Accommodative Lag in Children. *Optometry and Vision Science*, 86(12), 1337-1345.

Auteursrechten

© Juni 2012/Utrecht. De auteur verklaart het volledige auteursrecht op zijn/haar werk te bezitten. Hij vrijwaart de Opleiding Optometrie en Orthoptie van de Hogeschool Utrecht voor alle vorderingen van derden betreffende de inhoud en vorm van het onderzoeksrapport.

Vermenigvuldiging en verspreiding van dit onderzoeksrapport is, zonder toestemming van de Opleiding Optometrie of Orthoptie, Hogeschool Utrecht, niet toegestaan. De auteur zal bij eventuele publicatie, gebaseerd op het onderzoeksrapport, de Opleiding Optometrie of Orthoptie slechts vermelden na verleende toestemming.

Met dank aan Hogeschool Utrecht.

BIJLAGEN

Bijlage 1

BETREFT: GRATIS OOGONDERZOEK!

Beste studenten,

Wij zijn Suzanne van der Plas en Julia van Duinen, 3ejaars studenten Orthoptie. We zijn momenteel bezig met een onderzoek voor ons artikel en we zoeken proefpersonen die ons willen helpen! In ruil daarvoor krijg je een gratis oogheelkundig onderzoek!

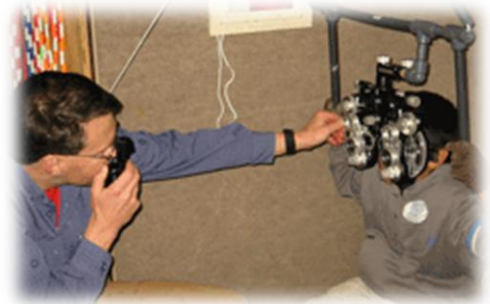
Wat gaan wij onderzoeken?

Accommodatie, dit is het scherpstellen van het oog, en kan op verschillende manieren gemeten worden. Wij gaan deze verschillende meetmethoden met elkaar vergelijken.

Wat kun je verwachten?

Wij zullen je een compleet gratis oogonderzoek geven. We meten in het kader van ons onderzoek ook de accommodatie met verschillende methoden.

Het gehele onderzoek neemt ongeveer 45 minuten in beslag. Je persoonlijke gegevens worden niet voor verdere doeleinden gebruikt.



Waarom jij?

Uit onderzoek is gebleken dat oogzorg-studenten het resultaat kunnen beïnvloeden omdat ze al kennis van zaken hebben. Jij bent dus perfect voor dit onderzoek!

Kom je hiervoor in aanmerking?

Het is belangrijk dat je een goede gezichtsscherpte hebt (evt. met bril) en geen oogheelkundige afwijkingen zoals staar, scheelzien, lui oog, accommodatieproblemen of convergentiezwakte. Het onderzoek vindt plaats op een dinsdag, woensdag of donderdag in de oogzorg-kliniek op de FG.

Wil je zo'n gratis onderzoek?

Mail dan zo snel mogelijk terug zodat we een afspraak kunnen maken! Ook voor vragen kun je ons altijd mailen.

Met vriendelijke groeten,
Suzanne van der Plas & Julia van Duinen
Studenten OR3

suzanne.vanderplas@student.hu.nl
juliavanduinen@student.hu.nl

Bijlage 2

BETREFT: PROEFPERSONEN GEZOCHT!

Beste studenten,

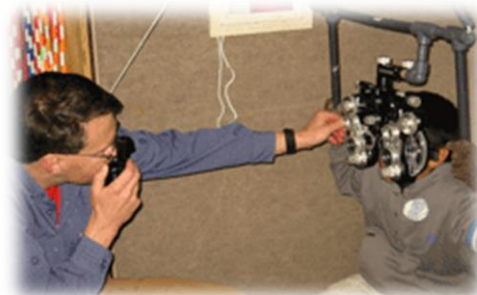
Wij zijn Suzanne van der Plas en Julia van Duinen, 3ejaars studenten Orthoptie. We zijn momenteel bezig met een onderzoek voor ons artikel en we zoeken proefpersonen die ons willen helpen!

Wat gaan wij onderzoeken?

We doen een patiëntenonderzoek naar accommodatie. Dit kan op verschillende manieren gemeten worden. Wij gaan deze verschillende meetmethoden met elkaar vergelijken.

Wat kun je verwachten?

We bekijken de oogstand en doen een subjectieve refractie als vooronderzoek. Daarna meten we met verschillende methoden de accommodatie. Het gehele onderzoek neemt ongeveer 45 minuten in beslag. Je persoonlijke gegevens worden niet voor verdere doeleinden gebruikt.



Kom je hiervoor in aanmerking?

Het is belangrijk dat je een goede visus hebt (evt. met bril) en geen oogheelkundige afwijkingen zoals cataract, strabismus, amblyopie, accommodatieproblemen of convergentiezwakte. Ook moet je **18 t/m 25** jaar zijn. Het onderzoek vindt plaats op een dinsdag, woensdag of donderdag in de oogzorg-kliniek op de FG.

Wil je ons helpen?

Mail dan zo snel mogelijk terug zodat we een afspraak kunnen maken! Ook voor vragen kun je ons altijd mailen.

Met vriendelijke groeten,
Suzanne van der Plas & Julia van Duinen
Studenten OR3

suzanne.vanderplas@student.hu.nl

juliavanduinen@student.hu.nl

Bijlage 3

Toestemmingsformulier deelname onderzoek

Dynamische skiascopie

Ik heb de informatie in de uitnodigingsmail gelezen. Ik kon aanvullende vragen stellen. Mijn vragen zijn genoeg beantwoord. Ik had genoeg tijd om te beslissen of ik meedoe.

Ik weet dat meedoen helemaal vrijwillig is. Ik weet dat ik op ieder moment kan beslissen om toch niet mee te doen. Daarvoor hoef ik geen reden te geven.

Ik weet dat de onderzoekers en begeleiders mijn gegevens kunnen zien.

Ik geef toestemming om mijn gegevens te gebruiken, voor de doelen die in de uitnodigingsmail staan.

Ik geef mijn toestemming om aan dit onderzoek mee te doen.

Naam proefpersoon:

Handtekening:

Datum : __ / __ / __

Ik verklaar hierbij dat ik deze proefpersoon volledig heb geïnformeerd over het genoemde onderzoek.

Als er tijdens het onderzoek informatie bekend wordt die de toestemming van de proefpersoon zou kunnen beïnvloeden, dan breng ik hem/haar daarvan tijdig op de hoogte.

Naam onderzoeker: Suzanne van der Plas & Julia van Duinen

Handtekening:

Datum: __ / __ / __

Suzanne van der Plas

Julia van Duinen

Bijlage 4

Notatieformulier onderzoek

Nummer proefpersoon:	
Leeftijd:	
Geslacht:	M / V
Opleiding:	Oogzorg/anders:

Anamnese	
Klachten	
Bril/contactlenzen	Bril/contactlenzen/geen R: L:
Eerder behandeld	Nee / ja:
Gezondheid	Gb / anders:
Erfelijkheid	Gb / anders:

Oogstand				
CT				
PCT				
Visus				
VOD				
VOS				
Subjectieve refractie				
OD	S	C	x	AVOD
OS	S	C	x	AVOS

Naam:

Nummer proefpersoon:

Leeftijd:

Geslacht:

Opleiding:

M / V

Oogzorg/anders:

Dynamische skiascopie

Methode		Lead	Lag
Nott (cm)	S-4		
	S-2		
Gemodificeerde Nott (cm)	S-4		
	S-2		
MEM (dpt)	S-4		
	S-2		

Naam:

Nummer proefpersoon:

Leeftijd:

Geslacht:

Opleiding

M / V

Oogzorg/anders:

Dynamische skiascopie

Methode		Lead	Lag
Nott (cm)	S-4		
	S-2		
Gemodificeerde Nott (cm)	S-4		
	S-2		
MEM (dpt)	S-4		
	S-2		