

Contrastgevoeligheid bij patiënten met een amblyopie

Is de contrastgevoeligheid gedaald bij patiënten met een amblyopie?

Gemeten bij kinderen onder de 20 jaar

Julie van Dessel

julie.vandessel@student.hu.nl

Madelon Huitink

madelon.huitink@student.hu.nl

Homeyra Malikzada

homeyra.malikzada@student.hu.nl

Examenopdracht Hogeschool Utrecht, Studierichting Orthoptie

Juni, 2011

Contrastgevoeligheid bij patiënten met een amblyopie

Examenopdracht Hogeschool Utrecht, Studierichting Orthoptie.

Juni, 2011

M. Huitink, J. van Dessel, H. Malikzada

Samenvatting

Inleiding: De contrastgevoeligheid is het vermogen om overgangen en objecten met een verschillend contrast te kunnen waarnemen. Wanneer de contrastgevoeligheid met 25% of meer gedaald is, kan dit invloed hebben op het dagelijks leven. De vraagstelling die centraal staat in dit onderzoek is: *Is de contrastgevoeligheid verminderd bij patiënten met een amblyopie?* **Materiaal & methode:** De contrastgevoeligheid werd gemeten met de Vistech kaart en de Sine Wave Contrast kaart bij 75 patiënten met een anisometropie- en/of strabismusamblyopie. De patiënten hebben een gemiddelde leeftijd van 7,4 jaar (range 4-20). De controlegroep van 42 patiënten, waarvan er 9 geëxcludeerd zijn hebben een gemiddelde leeftijd van 8,88 jaar (range 7-13). De patiënten werden geselecteerd op de inclusie- en exclusiecriteria. **Resultaten:** De amblyope patiëntengroep zijn verdeeld in twee groepen. Voor groep 1 gold een amblyope visus van $\leq 0,5$ en voor groep 2 gold een amblyope visus van $> 0,5$ Snellen. Per spatiële frequentie is de mediaan van de contrastgevoeligheid weergegeven. Uit de resultaten blijkt dat het amblyope oog een lagere contrastgevoeligheid heeft. Er is een significant verschil tussen het amblyope oog en het goede oog ($p < 0,05$). Echter is er geen significant verschil aantoonbaar tussen de controlegroep en het goede oog van de amblyope patiëntengroep ($p > 0,05$). De gemiddelde amblyope visus van de hogere refractie groep is 0,52 Snellen en van de groep met een lagere of geen refractie is 0,67 Snellen. Hierbij is de contrastgevoeligheid niet significant aantoonbaar ($p > 0,05$). **Conclusie:** De contrastgevoeligheid bij patiënten met amblyopie is voor het amblyope oog verlaagd. Dit valt in de grijze zone daaruit blijkt dat de contrastgevoeligheid nog in het normaalgebied valt en weinig tot geen invloed zal hebben op het dagelijks leven.

Keywords: Contrastgevoeligheid, strabismus- anisometropie amblyopie, Vistech, SWCT.

Abstract

Introduction: Contrast sensitivity is the ability to transitions and objects with different contrasts to be observed. When the contrast sensitivity decreased with 25% or more, one has been affected in daily life. Contrast sensitivity is reduced in patients with amblyopia? Is the question that is central to this study. **Material & Method:** Contrast sensitivity was measured using the Vistech card and Sine Wave Contrast card in 75 patients with anisometropia and/or strabismus amblyopie. The patients have an average age of 7.4 years (range 4-20). The control group of 42 patients, 9 were excluded from the study has an average age of 8.88 years (range 7-13). The patients were selected for inclusion and exclusion criteria. **Results:** The patients with amblyopia are divided into two groups. Group 1 had a vision of $\leq 0,5$ and group 2 had a vision of $> 0,5$ Snellen. Each spatial frequency is the median of the contrast sensitivity shown. The results shows that the amblyopic eye had a lower contrast sensitivity. There is a significant difference between the amblyope eye and the best eye of the amblyopic patients ($p < 0.05$). However there is no significant difference detectable between the control and the good eye of the amblyope patient group ($p > 0.05$). The average amblyope vision of the higher refraction was 0.52 Snellen and the group with low of no refraction was 0.67 Snellen. But the contrast sensitivity was not significantly detectable ($p > 0.05$). **Conclusion:** Contrast sensitivity is reduced in patients with amblyopia. This is still in the gray area which shows that contrast sensitivity is still in the normal area and have little or no impact on daily life.

Keywords: Contrast sensitivity, anisometropia amblyopia, strabismus amblyopia, Vistech, SWCT.

Inleiding

Amblyopie is de meest voorkomende stoornis in het gezichtsvermogen tijdens de jeugdijaren. Dit is een ontwikkelingsstoornis waarbij er een (blijvend) verminderd gezichtsvermogen ontstaat die gepaard kan gaan met strabismus, anisometropie en/of deprivatie. (Moseley *et al.*, 2005)

De contrastgevoeligheid (CG) is één van de visuele functies. CG is het vermogen om objecten waar te nemen die een verschillend contrast hebben. Contrast definieert zich als het verschil in luminanties. Luminantie is een maat voor de helderheid bij eenzelfde verlichtingssterkte. Zo

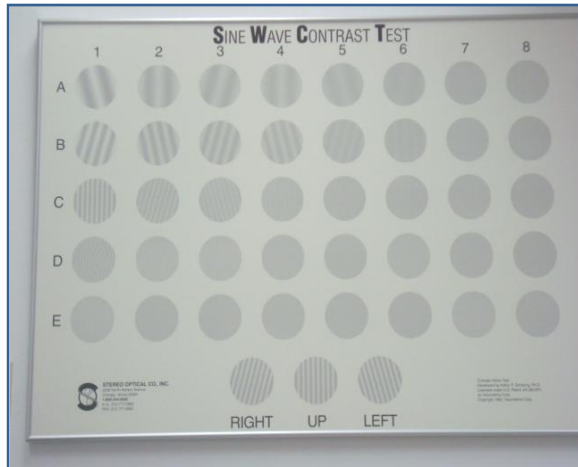
hebben donkere oppervlakten een kleinere luminantie dan heldere oppervlakten. Een voorbeeld hiervan zijn dat zwarte letters in een verlichte kamer duidelijker zichtbaar zijn op een witte achtergrond dan op een grijze achtergrond. Tevens is de CG ook nodig om een overgang van een grens of rand te kunnen waarnemen. Een voorbeeld hiervan is de overgang tussen de stoeprand en de straat. (zie figuur 1 en 2) (Owsley, 2003; Ansons, 2000)



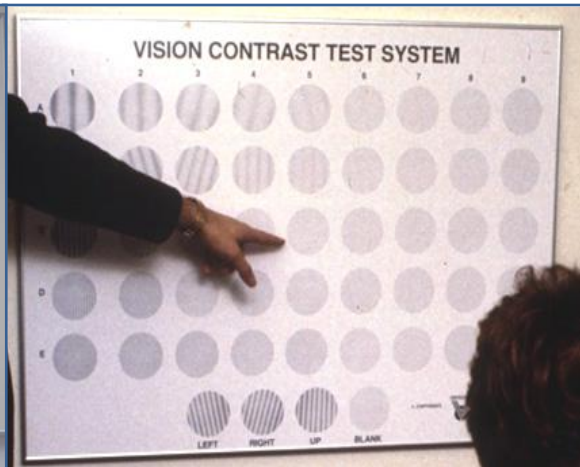
Figuur 1: goed contrast

Figuur 2: laag contrast

Om de CG te meten wordt er gebruik gemaakt van contrastkaarten. Regelmatig wordt in studies de Pelli-Robson kaart gebruikt voor het meten van de CG. Bij deze studie is er gebruik gemaakt van de Vistech contrastkaart (VCTS) en de Sine Wave contrastkaart (SWCT) (zie figuur 3 en 4). De interpretatie van deze twee kaarten zijn identiek aan elkaar. (Owsley 2003) Deze contrastkaarten zijn gebaseerd op Sine-Wave roosters. De VCTS en SWCT hebben vijf rijen met cirkels waarin roosters zijn getekend met verschillende frequenties. Deze roosters hebben een oriëntatie naar boven, naar links of naar rechts. De bedoeling is dat de proefpersoon aangeeft wanneer er een rooster te zien is, welke oriëntatie de roosters hebben en wanneer er niets waarneembaar is. Volgens Woods *et al.* (1995) is er door de Sine Wave roosters geen sprake van gedwongen-keuze protocol waardoor de gokkans kleiner wordt.



Figuur 3: SWCT kaart



Figuur 4: VCTS kaart

Elke rij cirkels op de contrastkaart heeft een bepaalde spatiële frequentie die wordt uitgedrukt in cycle per degree (c/d). De spatiële frequenties zijn: 1.5 c/d, 3 c/d, 6 c/d, 12 c/d en 18 c/d. Deze spatiële frequenties worden ingedeeld in hoge spatiële frequenties en lage spatiële frequenties. (Owsley, 2003; Ansons, 2000) De spatiële frequenties worden geregistreerd in de hersenen, namelijk in het primair visueel systeem. In dit visuele systeem is een contrastcodering ontwikkeld. Deze is gescheiden door twee processtromen met elk een eigen respons. De twee processtromen zijn de magnocellulaire (MC) stroom en de parvocellulaire (PC) stroom. De MC-stroom verwerkt de hoge spatiële frequenties en de PC-stroom verwerkt de lage spatiële frequenties. Deze stromen liggen op het niveau van de retina en de nucleus geniculatus lateralis. (Zele *et al.*, 2009)

De CG kan worden onderverdeeld in contrast-drempelwaarde en normaalwaarden. De contrast-drempelwaarde is de waarde die een proefpersoon nog net kan zien. Voor elke spatiële frequentie is een andere contrast-drempelwaarde voorzien. De normaalwaarde is de waarde die een proefpersoon zonder enige afwijking moet kunnen behalen. Dus de CG ligt tussen de boven-drempelwaarde en de onder-drempelwaarde. (Owsley 2003) De normaalwaarde is weergegeven op het scoreformulier als grijze zone (zie figuur 5). De contrast-drempelwaarde en de CG worden logaritmisch weergegeven. (Moseley *et al.*, 2006) Volgens Owsley (2003) kan het contrast ook weergegeven worden in percentages van 0% tot 100%.

In de studie van Klio *et al.* (2005) is gekeken naar de CG in het goede oog en het amblyope oog bij 48 niet behandelde amblyope patiënten en bij 22 amblyope patiënten die een occlusietherapie zijn ondergaan of een optische correctie hebben gekregen. Tevens is de CG

ook bekeken bij een controlegroep. De gemiddelde leeftijd van deze groepen was 11,22 jaar. Uit de resultaten van deze studie bleek dat het goede oog van de amblyope groep een significante daling vertoonde, vergeleken met de controlegroep ($p < 0.001$). Er was geen significant verschil bij de CG in het goede oog bij de niet-behandelde patiënten vergeleken met de CG in het goede oog bij de behandelde patiënten. Net als het onderzoek van Klio *et al.* (2005) heeft Repka *et al.* (2009) gekeken naar de CG in het amblyope oog en het goede oog bij patiënten met een amblyopie. De gemiddelde leeftijd van deze groep was 10 jaar. De resultaten van beide studies komen overeen.

Agervi *et al.* (2009) heeft hetzelfde resultaat gevonden als Klio *et al.* (2005). De CG is gedaald in het amblyope oog en in het goede oog bij 24 amblyope patiënten ($p = 0.001$). Het goede oog van de amblyope patiënten heeft een lagere CG dan de controlegroep ($p = 0.0460$). De gemiddelde leeftijd bij deze studie was 8 jaar.

Moseley *et al.* (2005) heeft in zijn onderzoek gekeken naar de CG voor en na de amblyopiebehandeling. De onderzoekers vonden als resultaat dat er na een optische correctie een verbetering was van de CG ($p = 0.0486$). Tevens was aangetoond dat er een verbetering van de CG na occlusiebehandeling was ($p > 0.05$).

Levi *et al.* (2010) heeft de CG onderzocht bij 84 patiënten met een pure anisometropie en bij 101 patiënten met een strabismus-anisometropie. Uit het resultaat van dit onderzoek bleek dat hoe hoger de anisometropie is, hoe lager de visus. De CG daalt minder snel dan de visus. De CG blijft onveranderd wanneer het gaat om een bilaterale refractieafwijking. Na een optische correctie blijkt wel dat de visuele functie en de CG verbeterd zijn.

Volgens Jamali *et al.* (2009) kan er bij een hypermetropie van $> +3,50$ dioptrie (D), een myopie van $> -3,00$ D, een hypermetrope anisometropie van $> 1,00$ D en myope anisotropie van $> 1,00$ D een amblyopie ontwikkelen. Hierdoor kunnen de visuele functies beïnvloedt worden.

Harvey *et al.* (2006) heeft de CG bij 135 patiënten met een hypermetropie astigmatisme ($> -1,00$ D), bij 156 patiënten met een myopie astigmatisme ($> 1,00$ D) en bij een controlegroep van 435 patiënten onderzocht. Uit de resultaten van dit onderzoek is gebleken dat de controlegroep een betere CG had dan de hypermetrope en myope astigmatisme groep ($p < 0.05$).

Door het meten van zowel het gezichtsvermogen als de CG is het mogelijk om een werkelijk beeld te krijgen van de visus. Het is mogelijk dat er bij een lage CG allerlei problemen ontstaan in het dagelijks leven zoals moeilijkheden ondervinden bij onder andere het lezen, schrijven, gezichtsherkenning, gereedschap vinden of andere objecten. (Owsley, 2003) Volgens het Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV (2010) heeft men bij een verminderde CG van 25% of meer last van de CG in het dagelijkse leven. Men heeft een onderzoek gedaan naar de CG bij verschillende leeftijdscategorieën. Hieruit is gebleken dat er bij 20-30 jarigen een CG daling is van 0,5%. De CG daalt met 1% tussen de leeftijdscategorie van 45-54 jaar. De CG blijft dalen tot ongeveer 25%. Deze daling is te zien bij de groep van 75 plussers. Als de CG bekend is, wordt duidelijk in hoeverre de patiënt hier hinder van kan hebben. In dit onderzoek wordt onderzocht of de CG verminderd is bij patiënten met een amblyopie en in hoeverre deze afwijkt van de normaalwaarden. De vraagstelling luidt: *“Is de contrastgevoeligheid verminderd bij patiënten met een amblyopie?”*

Materiaal en methode

Voor deze studie werden 75 patiënten met een anisometropie- en/of strabismusamblyopie onderzocht in de periode van 21-02-2011 tot 01-05-2011. De patiënten werden getest op hun CG met behulp van een VTCS kaart in het ziekenhuis Bernhoven in Veghel en in het ziekenhuis Ziekenhuisgroep Twente in Hengelo. In het Universitair Ziekenhuis Antwerpen (UZA) in Edegem en de Oogkliniek in Deurne werd gebruik gemaakt van de SWCT kaart. De patiënten werden geselecteerd op basis van hun orthoptische status en oogheelkundige gegevens voor het spreekuur begon, waarbij rekening gehouden werd met de inclusie- en de exclusiecriteria.

De inclusiecriteria waren:

- Anisometropie- en/of strabismusamblyopie.
- Leeftijd van 4 tot 20 jaar.
- (rest) Amblyopie van minimaal 0.1 visusverschil tussen beide ogen.
- De visus is gemeten met een Logmar of Snellen visuskaart.
- Het goede oog een minimale gezichtsscherpte van 0.8.
- Coöperativiteit.
- Toestemming van patiënt en/of ouder.

De exclusiecriteria waren:

- Oogheeskundige pathologie.
- Geen toestemming.

Alle patiënten kregen vooraf een orthoptisch onderzoek. Op basis van dit onderzoek, werden de patiënten ingedeeld in verschillende groepen amblyopie: strabismusamblyopie, anisometropie-amblyopie en een combinatie van strabismusamblyopie en anisometropie-amblyopie.

Vervolgens werden de patiënt en de ouders ingelicht over het onderzoek en werd aan hen om toestemming gevraagd. Indien zij wilden meewerken werd het toestemmingsformulier ingevuld. (zie bijlage 1 en 2)

De CG werd getest met behulp van de VTCS kaart bij de controle groep. Dit onderzoek vond plaats op 17-05-2011 op de basisschool de Springplank in Uden. Op deze school werden 42 leerlingen onderzocht met een gemiddelde leeftijd van 8.88 jaar. De grootte van de controlegroep werd gekozen op basis van de grootte van de onderzoeksgroep.

De inclusiecriteria voor deze groep waren:

- Minimale gezichtsscherpte van 0.8 in beide ogen.
- Coöperatief

De exclusiecriteria waren:

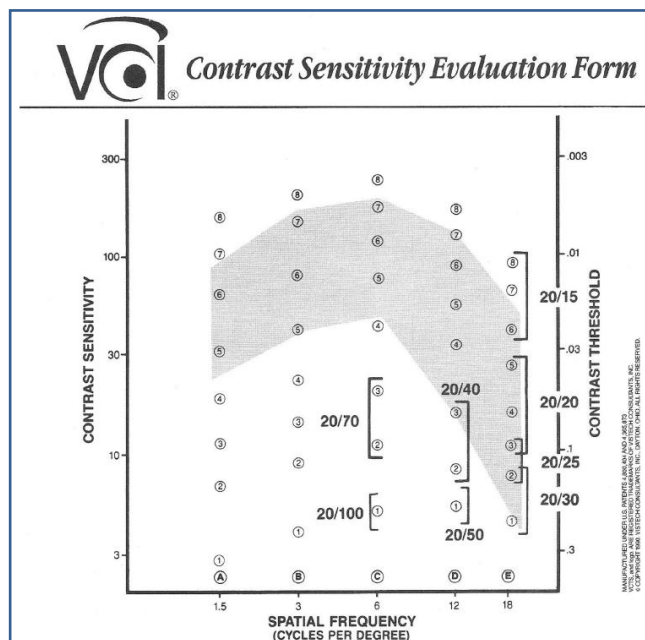
- Oogheeskundige pathologie, scheelzien, motiliteitsafwijkingen, amblyopie en bril.

Om te beoordelen of de controlegroep onder de inclusiecriteria viel, werd vooraf een korte screening gehouden. Het binoculair zien, de oogstand, de oogbewegingen werden beoordeeld en de visus werd gemeten. Dit met behulp van:

- Lang
- 15 primatest
- Covertest
- Oogbewegingen
- E-haken of cijferkaart

Met de VCTS kaart werd de CG gemeten. Tijdens het afnemen van de CG werden de volgende stappen uitgevoerd. Er werd gezorgd voor een goede verlichting van 500 lux, welke werd

bepaald met een luxmeter. Daarna werd de Vistech binoculair uitgelegd aan de patiënt met behulp van de instructieobjecten. Vervolgens werd het goede oog afgedekt met een oclusiebril. De VCTS kaart werd op drie meter afstand geplaatst. Aan de patiënt werd gevraagd in welke richting de strepen gingen beginnend bij rij A. Indien de patiënt een fout maakte, werd er gevraagd naar het volgende object op dezelfde rij. Indien de patiënt twee fouten achtereen maakte, werd er naar de volgende regel gegaan. Het laatste juiste antwoord van elke regel werd genoteerd op het scoreformulier (figuur 5). Daarna werd het goede oog onderzocht. Ook hier werden de resultaten op het scoreformulier ingevuld. Op de x-as staan de spatiële frequenties beschreven in cycle per degree. Bij elke cycle per degree hoort een Log eenheid. Op de Y-as aan de linkerkant staan de CG waarden weergegeven. Op de Y-as aan de rechterkant staat de contrastdrempel met de bijhorende voorspelde visus weergegeven. Voor de SWCT kaart werd dezelfde procedure toegepast. Verder werd uit de status van de patiënt uit de onderzoeksgroep de meest recente visus en de refractie genoteerd. Voor de controlegroep werd dezelfde procedure toegepast.



Figuur 5: scoreformulier VCTS

Analyse

In dit onderzoek zijn verschillende uitkomsten met elkaar vergeleken. Alle variabelen in dit onderzoek zijn niet normaal verdeeld en daarom is er gebruik gemaakt van non-parametrische testen. De leeftijd van de amblyope groep is vergeleken met de leeftijd van de controlegroep met behulp van de Mann-Whitney U toets. Daarna zijn de verschillen vergeleken tussen de CG

van het amblyope oog en het goede oog bij de amblyope groepen. Tevens is gekeken of er een mogelijk verschil is tussen de CG van het goede oog bij de amblyope groepen en het goede oog van de controlegroep. Ook is gekeken of er een verschil is in de CG tussen de hoge refractiegroep en de lagere/geen refractiegroep. Deze vergelijkingen zijn allemaal berekend met behulp van de Wilcoxon Signed-ranktoets. Voor het onderzoek is gekozen voor een vast significantieniveau van 5%. Al deze gegevens werden berekend met behulp van het programma SPSS 18.

Resultaten

Er namen 75 patiënten met een amblyopie deel aan het onderzoek. Er waren 40 jongens en 35 meisjes. De gemiddelde leeftijd van de patiënten was 7,4 jaar (range 4-20). Voor de controlegroep zijn er 42 patiënten onderzocht op een Basisschool. Van deze 42 kinderen zijn er negen geëxcludeerd. Vier kinderen hadden een bril en één daarvan een latent nystagmus, twee kinderen hadden strabismus en drie kinderen een lagere visus dan 0,8. Hierdoor bleven 33 patiënten over die tijdens dit onderzoek de juiste inclusiecriteria hadden. Daarvan waren er 20 jongens en 13 meisjes. De gemiddelde leeftijd was 8,88 jaar (range 7-13). In dit onderzoek zijn beide (goede) ogen gebruikt, dus in totaal 66 ogen. De gemiddelde visus van de ogen was 1,17 (range 0,8-1,2).

De leeftijd van de onderzoeksgroep is vergeleken met de leeftijd van de controlegroep. Qua leeftijd zijn beide groepen niet gelijkwaardig. Er is een significant verschil aantoonbaar ($p < 0,001$). In dit onderzoek is het niet klinisch significant omdat de CG een daling geeft boven de 20 jaar en deze leeftijden bijna identiek aan elkaar zijn.

Er is gekeken naar de visus van het amblyope oog en de visus van het goede oog met daarbij een bijhorend visusverschil. Van alle patiënten die onderzocht zijn is de minimale visus van het amblyope oog 0,1 tot maximaal 0,9. Voor het goede oog gold een minimale visus van 0,8 met een maximale visus van 1,5. Het visusverschil varieerde van 0,1 tot 1,0 regel visusverschil. Dit overzicht is weergegeven in tabel 1. De visus van het amblyope oog is vergeleken met de visus van het goede oog. Met een betrouwbaarheid van $>95\%$ is zeker te zeggen dat een duidelijk verschil aantoonbaar is tussen de visus van beide ogen.

Tabel 1: Range visus en visusverschil amblyope- en goede oog.

N	Visus amblyope oog (SD)	Visus goede oog (SD)	Visusverschil (SD)	P-waarde
75	0.631 (0,18)	0.995 (0,15)	0.364 (0,19)	p <0,001

SD = standaarddeviatie

Doordat de visus erg varieerde, werden de patiënten ingedeeld in twee groepen. Groep 1 had een amblyope visus van $\leq 0,5$ en groep 2 had een amblyope visus van $>0,5$. Er werd gekeken naar de CG per spatiële frequentie bij strabismus-, anisometropie- of een combinatie van de strabismus- en anisometropie-amblyopie.

Resultaten eerste groep (visus $\leq 0,5$)

De CG van het amblyope oog en het goede oog zijn getest. De mediaan van alle amblyope ogen is vergeleken met de mediaan van alle goede ogen in groep 1. Tevens is de mediaan van alle amblyope ogen in groep 1 per spatiële frequentie vergeleken met de drie categorieën van de amblyope ogen en de drie categorieën voor de goede ogen. In tabel 2 is te zien dat bij de vergelijking van de totale groep van de amblyope ogen en goede ogen een significant verschil is met een betrouwbaarheid van $>95\%$. Bij de CG is dus een duidelijk verschil tussen het amblyope oog en het goede oog. Het goede oog haalt een hogere CG waarde die in de normaalcurve op het scoreformulier valt. Het amblyope oog haalt een lagere CG waarde in vergelijking met het goede oog. Bij de meeste spatiële frequenties bevinden de waarden zich in de normaalcurve op het scoreformulier. Bij 6 c/d geeft het amblyope oog een waarde aan die niet in de normaalcurve valt.

Tabel 2: De mediaan v/d contrastgevoeligheid per spatiële frequentie voor het amblyope oog bij groep 1 (visus $\leq 0,5$).

Soort amblyopie	N	1,5 c/d AO/GO	3c/d AO/GO	6c/d AO/GO	12c/d AO/GO	18c/d AO/GO
Totaal groep 1	22	1.52 / 1.81*	1.62 / 1.93**	1.62 / 2.08***	1.15 / 1.60***	0.60 / 1.15***
Strabismus	9	1.52 / 1.81	1.62 / 2.19	1.62 / 2.08	1.15 / 1.72	0.85 / 1.15
Anisometropie	11	1.52 / 1.52	1.93 / 1.93*	1.62 / 2.08**	1.15 / 1.95***	0.60 / 1.15***
Combinatie	2	1.52 / 1.52	1.62 / 1.93	1.62 / 1.715	1.025 / 1.315	0.30 / 0.425

De eenheden zijn in Log cs weergegeven.

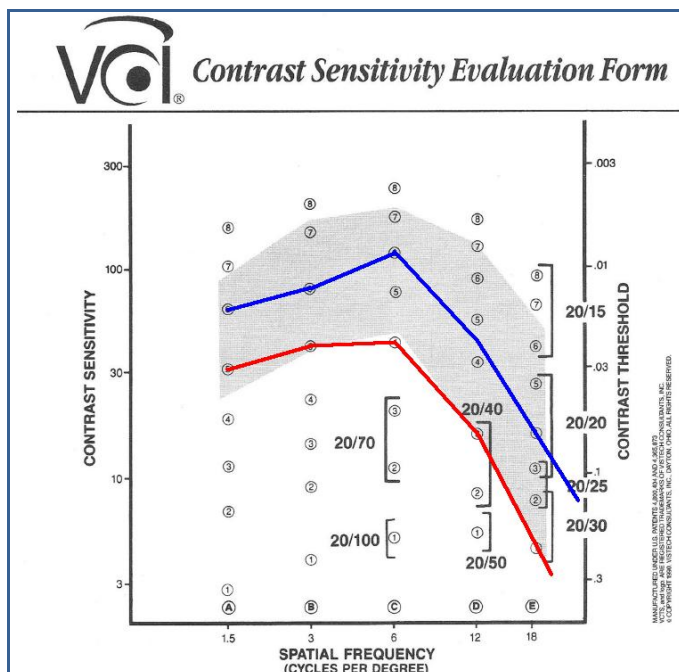
* $p \leq 0,05$ ** $p \leq 0,01$ *** $p \leq 0,001$.

c/d = cycles per degree.

AO= amblyope oog.

GO= goede oog.

In figuur 6 staan de resultaten van het amblyope oog met een visus van $\leq 0,5$ en het goede oog grafisch weergegeven in een vistech scoreformulier. In figuur 6 is te zien dat de CG van het amblyope oog lager is in vergelijking met het goede oog. De rode lijn (amblyope ogen) laat zien dat de CG gedaald is ten opzichte van de blauwe lijn (goede ogen).



Figuur 6: Bij groep 1 ($\text{visus} \leq 0,5$) is de mediaan van de contrastgevoeligheid van het amblyope oog (rode lijn) en het goede oog (blauwe lijn) weergegeven.

Resultaten tweede groep ($\text{visus} > 0,5$)

De CG van het amblyope oog en het goede oog zijn wederom getest. De mediaan van alle amblyope ogen is vergeleken met de mediaan van alle goede ogen in groep 2. Tevens is de mediaan van alle amblyope ogen in groep 2 per spatiële frequentie vergeleken met de 3 categorieën van de amblyope ogen en de drie categorieën voor de goede ogen. In tabel 3 is te zien dat bij de vergelijking van de totale groep van de amblyope ogen en goede ogen een significant verschil is met een betrouwbaarheid van $>95\%$. Bij de CG is dus een duidelijk verschil tussen het amblyope oog en het goede oog. Het goede oog haalt een hogere CG waarde die in de normaalcurve op het scoreformulier valt. Het amblyope oog haalt een lagere CG waarde in vergelijking met het goede oog. Bij 3 c/d scoort zowel het amblyope als het goede oog een gelijke CG, alleen is er daar een significant verschil van $>95\%$, dus wordt het niet als gelijk beschouwd. Bij alle spatiële frequenties van zowel het amblyope als het goede oog bevinden de waarden zich in de normaalcurve van het scoreformulier. Wel heeft het amblyope oog een verlaagde CG ten opzichte van het goede oog.

Tabel 3: De mediaan v/d contrastgevoeligheid per spatiële frequentie voor het amblyope oog bij groep 2 (visus >0,5).

Soort amblyopie	N	1,5 c/d AO/GO	3c/d AO/GO	6c/d AO/GO	12c/d AO/GO	18c/d AO/GO
Totaal groep 2	53	1.52 / 1.81**	1.93 / 1.93**	1.81 / 2.08***	1.48 / 1.72***	1.00 / 1.15***
Strabismus		1.52 / 1.81***	1.93 / 1.93	1.81 / 2.08***	1.72 / 1.95***	1.00 / 1.15***
Anisometropie		1.52 / 1.52	1.93 / 1.93*	1.81 / 2.08*	1.15 / 1.72*	1.00 / 1.15*
Combinatie		1.52 / 1.52	1.93 / 1.93	1.62 / 2.08	0.90/1.72*	0.60 / 1.00*

De eenheden zijn in Log cs weergegeven.

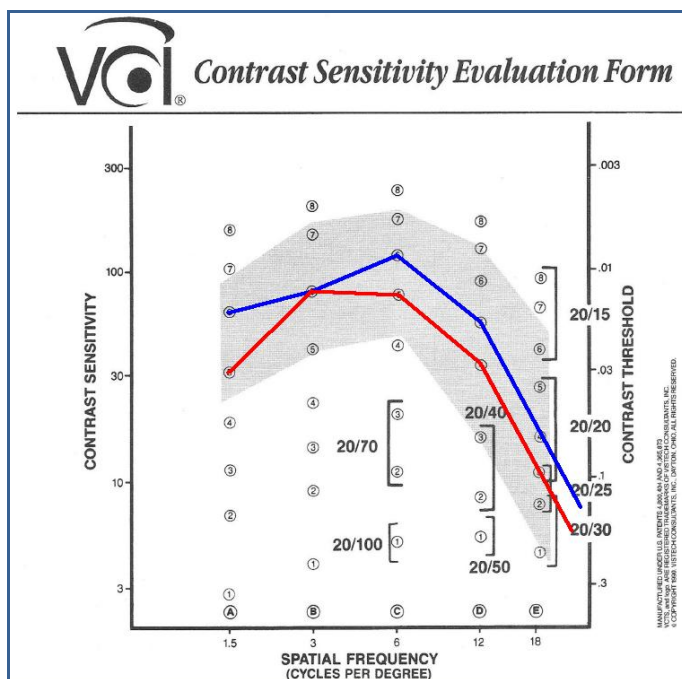
* $p \leq 0,05$ ** $p \leq 0,01$ *** $p \leq 0,001$

c/d = cycles per degree

AO= amblyope oog

GO= goede oog

In figuur 7 staan de resultaten van het amblyope oog met een visus van >0,5 en het goede oog grafisch weergegeven in een vistech scoreformulier. In figuur 7 is te zien dat de CG van het amblyope oog een lagere CG heeft in vergelijking met het goede oog. De rode lijn (amblyope ogen) laat zien dat de CG gedaald is ten opzichte van de blauwe lijn (goede ogen).



Figuur 7: Bij groep 2 (visus >0,5) is de mediaan van de contrastgevoeligheid van het amblyope oog (rode lijn) en het goede oog (blauwe lijn) weergegeven.

Contrastgevoeligheid van het goede oog bij amblyopen

Het goede oog van de amblyope patiënten van beide groepen worden vergeleken met het goede oog van de controle groep per spatiële frequentie. In tabel 4 is de CG van het goede oog van groep 1 en groep 2 vergeleken met de CG van het goede oog van de controle groep. Hieruit is gebleken dat bij 1,5c/d een significant verschil aantoonbaar is bij groep 1. Bij groep 2

is ook een significant verschil aantoonbaar bij 1,5c/d en 3c/d. Bij de andere spatiële frequenties is geen significant verschil. Daaruit blijkt dat er weinig tot geen verschil zit tussen het goede oog van de amblyope patiënten en het goede oog van de controlegroep bij de hogere spatiële frequenties.

Tabel 4: De mediaan v/d contrastgevoeligheid per spatiële frequentie voor het goede oog bij de amblyope groepen en de controlegroep.

	N	1,5 c/d	3 c/d	6 c/d	12 c/d	18 c/d
	G1/G2	G1/G2	G1/G2	G1/G2	G1/G2	G1/G2
Goede ogen amblyope groepen	22/53	1.81*/1.81***	1.93/1.93***	2.08/2.08	1.60/1.72	1.15/1.15
Goede ogen controlegroep	66	1.81	1.93	2.08	1.72	1.15

De eenheden zijn in Log cs weergegeven.

* $p \leq 0,05$ *** $p \leq 0,001$

c/d= cycles per degree

G1= amblyope groep 1 (visus $\leq 0,5$)

G2= amblyope groep 2 (visus $> 0,5$)

Resultaten hogere refractieafwijking ($S > \pm 5,00$ en/of $C > -2,00$)

Er is ook gekeken naar de refractieafwijking in de onderzoeksgroep. De onderzoeksgroep is verdeeld in 2 groepen. Groep A bestond uit 20 patiënten met een hogere refractieafwijking dan $S \pm 5,00$ en/of een $C -2,00$ van het amblyope oog. Groep B bestond uit 55 patiënten met een lagere refractieafwijking dan $S \pm 5,00$ en/of $C -2,00$ voor het amblyope oog. De gemiddelde visus van het amblyope oog bij groep A was 0,505 (SD 0,21). De gemiddelde visus van het amblyope oog bij groep B was 0,676 (SD 0,15). Dit verschil is wel significant ($p = 0,005$), dus dat betekend dat er een duidelijk verschil is tussen beide visuswaarden van de groepen A en B.

In tabel 5 is de totale mediaan van elke spatiële frequentie weergegeven. Groep A wordt in het totaal vergeleken met groep B. Ook worden de groepen vergeleken per soort amblyopie. Bij de totale vergelijking van groep A en B is er geen significant verschil. ($p > 0,05$) Net als bij de strabismus-, anisometropie- en de combinatie van strabismus- en anisometropieamblyopie zijn de waarden niet significant, dus hier is ook geen duidelijk verschil aan te tonen. ($p > 0,05$)

Tabel 5: De mediaan v/d contrastgevoeligheid voor de hoge en lage/geen refractie groep gemeten bij de amblyope patiënten.

Soort amblyopie	N A/B	1,5 c/d A/B	3c/d A/B	6c/d A/B	12c/d A/B	18c/d A/B
Totaal	20 / 55	1.52 / 1.52	1.62 / 1.93	1.62 / 1.81	1.15 / 1.15	0.73 / 0.85
Strabismus	5 / 33	1.52 / 1.52	1.62 / 1.93	1.62 / 1.81	1.15 / 1.72	0.85 / 1.00
Anisometropie	11 / 15	1.52 / 1.52	1.93 / 1.93	1.62 / 1.81	1.15 / 1.15	0.60 / 0.85
Combinatie	4 / 7	1.52 / 1.52	1.62 / 1.93	1.62 / 1.62	0.90 / 0.90	0.30 / 0.60

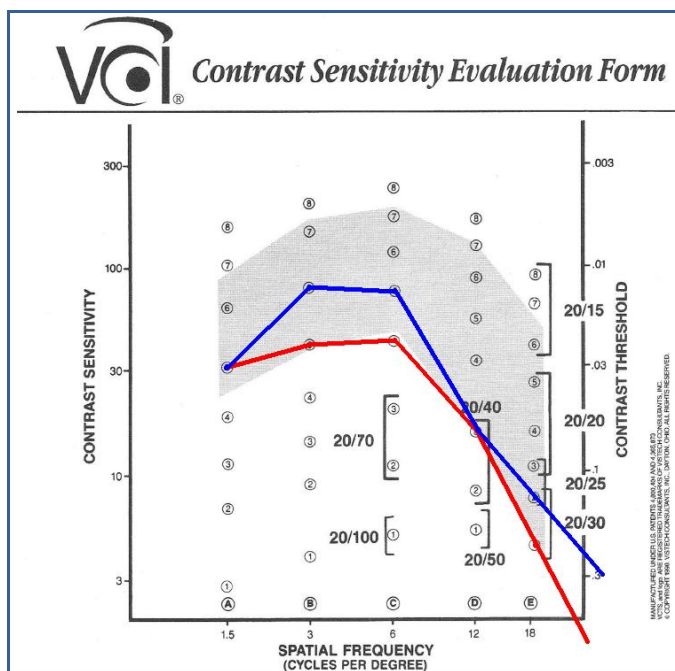
De eenheden zijn in Log cs weergegeven.

c/d = cycles per degree

A= groep hoge refractieafwijking

B= groep lagere refractieafwijking

In figuur 8 staan de resultaten van de CG van groep A en groep B grafisch weergegeven in een vistech scoreformulier. Uit figuur 8 blijkt dat er een verschil te zien is in de CG. Dit verschil is niet significant voor alle frequenties ($p > 0,05$).



Figuur 8: De contrastgevoeligheid bij hoge en normale/geen refractie. De blauwe lijn is groep B en de rode lijn is groep A van de amblyope ogen.

Discussie

Uit de resultaten van dit onderzoek is gebleken dat de uitslag van de CG in het amblyope oog verlaagd is voor alle spatiële frequenties. Dit resultaat komt overeen met de studie van Klio *et al.* (2005) Repka *et al.* (2009) Agervi *et al.* (2009) en Moseley *et al.* (2005).

De resultaten tonen aan dat de uitslag van de controlegroep een gelijkwaardige CG heeft

vergeleken met de goede ogen van de amblyope groep. De CG toonde wel een verschil aan bij de spatiële frequenties 1.5c/d en 3 c/d. Dit resultaat komt niet overeen met het resultaat uit de studie van Klio *et al.* (2005) en Agervi *et al.* (2009). Uit hun resultaat bleek dat de CG van het goede oog van de amblyope groep een daling vertoonde vergeleken met de controlegroep. Het goede oog van de amblyope groep vertoonde een stijging van de CG bij de spatiële frequenties 3 c/d na een amblyopiebehandeling vergeleken met de controlegroep. Het verschil in resultaat zal waarschijnlijk liggen aan de grootte van de groepen en aan de amblyopiebehandeling die is uitgevoerd. In dit onderzoek is de grootte van de controlegroep niet gelijk aan de grootte van de amblyope groep. Tevens is er geen rekening gehouden met de amblyopiebehandeling van de patiënten. Bij Klio *et al.* (2006) en bij Agervi *et al.* (2009) waren de groepen qua grootte gelijk verdeeld. Moseley *et al.* (2005) heeft aangetoond dat de CG verlaagd is voor een amblyopiebehandeling en stijgt na een amblyopiebehandeling.

Jamali *et al.* (2009) geeft in zijn studie aan dat bij een grenswaarde van sferisch hoger of lager dan $\pm 3,50$ D en een cilinder van $-1,00$ D zich een amblyopie kan ontwikkelen. In deze studie is gekozen voor een refractiegrens van sferisch hoger of lager dan S $\pm 5,00$ D en C $- 2,00$ D. De reden hiervoor is om een duidelijke grenswaarde aan te geven. Dit omdat de meeste patiënten een refractiewaarden hadden rond S $\pm 3,00$ D en daardoor meet je kleine verschillen in refractie die niet klinisch relevant zijn.

Uit het onderzoek van Harvey *et al.* (2005) bleek dat de CG hoger was bij de controlegroep dan bij de patiënten met een hypermetrope astigmatisme- en myope astigmatisme afwijking ($p < 0.05$). Maar er was geen significant verschil bij de spatiële frequentie 1.5c/d. Het resultaat van dit onderzoek komt niet overeen met de uitslag van Harvey *et al.* (2005). Op het scoreformulier is te zien dat de CG van de controlegroep verschilt met de CG van de amblyope groep met een refractieafwijking. Dit verschil is echter niet significant. ($p = 0.05$). Volgens Levi *et al.* (2010) daalt de CG minder snel dan de visus bij een hoge anisometropie. In dit onderzoek is aangetoond dat bij een hoge refractieafwijking een lagere visus aanwezig is ($p = 0.005$). Het is niet aan te tonen dat de refractieafwijking invloed heeft op de CG. Wanneer een gelijke visus aanwezig is, zou dit een betere vergelijking geven.

In het onderzoek is tevens gekeken of de CG waarden in de normaalwaarden (grijze zone) vallen. Uit het resultaat is gebleken dat de CG waarden bij de amblyope groep met een visus van $\leq 0,5$ aan de onderdrempelwaarde liggen. Bij de spatiële frequentie 6c/d liggen de CG

waarden onder de normaalwaarden. Dit geldt ook voor de amblyope groep met een hoge refractieafwijking. De contrastwaarde bij de spatiële frequentie 6c/d bedraagt 1.62 Log cs. Om een beter beeld te krijgen of de patiënt last heeft van de CG, kan er gebruik gemaakt worden van enquêtes. Dit is niet in het onderzoek uitgevoerd. Daarom kan hierover geen goede conclusie worden getrokken.

In dit onderzoek is de VCTS en de SWCT kaart gebruikt. De interpretatie van de kaarten zijn identiek aan elkaar, waardoor er geen verschil ontstaat in het verwerken van de resultaten. De interpretatie van de uitvoering van de CG en de interpretatie van de uitkomsten kunnen wel verschillend zijn. Dit komt doordat het onderzoek is uitgevoerd door drie verschillende onderzoekers. Het is echter volgens het protocol uitgevoerd, hierdoor wordt een valide resultaat bereikt.

Een minder goede coöperatieve patiënt zal de uitslag van het onderzoek beïnvloeden en hierdoor ook de betrouwbaarheid van de uitslag. Bij onzekere patiënten zal deze ook invloed hebben op de uitslag. Uit dit onderzoek is gebleken dat vooral jonge kinderen niet zeker zijn van hun antwoord. Veel patiënten gaan er dan vanuit dat hun antwoord fout is en durven daarom niets meer te zeggen of gaan ze raden. De VCTS en SWCT hebben vijf rijen met cirkels waarin roosters zijn getekend. Deze roosters hebben een oriëntatie naar boven, naar links of naar rechts. Sommige roosters hebben naast elkaar dezelfde oriëntatie. Dit kan leiden tot verwarring en/of twijfel bij de patiënten. Maar volgens Woods *et al.* (1995) wordt deze verwarring tegengehouden, omdat de keuze van “blank” is toegestaan.

Conclusie

Uit de vraagstelling: *“Is de contrastgevoeligheid verminderd bij patiënten met een amblyopie?”* is het volgende geconcludeerd.

De CG in het amblyope oog is verlaagd voor alle spatiële frequenties vergeleken met de CG in het goede oog bij de amblyope groepen ($p < 0.05$). De controlegroep heeft een gelijkwaardige CG vergeleken met de goede ogen van de amblyope groepen. De CG vertoonde wel een verschil bij de spatiële frequenties 1.5c/d en 3 c/d ($p < 0.001$). In het onderzoek is er ook gekeken of de CG waarden in de normaalcurve vallen (grijze zone). Bij de amblyope groep met een visus van > 0.5 of een lage/geen refractieafwijking liggen de CG waarden in de normaalcurve. Bij de amblyope groep met een visus van $\leq 0,5$ of met een hoge refractieafwijking

liggen de CG waarden aan de onderdrempelwaarde. Bij de spatiële frequentie 6c/d liggen de CG waarden onder de normaalwaarden. Dit heeft geen invloed op het dagelijks leven omdat de contrastdaling omgerekend minder dan 25% is.

Aanbeveling

Om een beter beeld te krijgen van de CG bij patiënten met een amblyopie is aanbevolen om een onderzoek te doen naar de CG voor en na een amblyopiebehandeling. Een onderzoek naar de CG bij refractieafwijkingen is zeer aan te raden omdat het resultaat van het onderzoek niet overeenkomt met de literatuur. Het resultaat zal duidelijker zijn wanneer er voor elke refractieafwijking gekeken wordt of het contrast gedaald is ten opzichte van patiënten die geen refractieafwijking hebben in dezelfde visuscategorie. In de literatuur zijn hierover verschillende meningen te vinden. Een studie over de CG in het dagelijkse leven kan gemaakt worden met behulp van metingen en enquêtes. Door enquêtes wordt een subjectief beeld weergegeven van wat de patiënt ondervindt. Hieruit kan dan een besluit genomen worden.

Literatuurlijst

Agervi P., Nilsson M., Martin L. (2009) Foveal function in children treated for amblyopia. *Acta Ophthalmol*, 88, 222-226.

Ansons, A.M. & Davis, H. (2001) *Diagnosis and Management of Ocular Motility Disorders*. 3de editie. Oxford, Blackwell Scientific Publications. 120-130.

Harvey M.E., Dobson V., Miller J.M., Clifford – Donaldson C.E. (2006) Amblyopia in astigmatic children: Patterns of deficits. *Vision Research*, 47, 315-326.

Jamali P., Fotouhi A., Hashemi H., Younesian M., Jafari A. (2009) Refractive Errors and Amblyopia in Children Entering School: Shahrood, Iran. *Optometry and Vision Science*, 86(4), 364-369.

Klio I., Georger P., Alexandros G., Ioannis D., Michalis N. (2004) Contrast sensitivity in amblyopia: the fellow eye of untreated and successfully treated amblyopes. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, October 2005, 468-474.

Levi D.M., McKee S.P., Movshon J.A. (2010) Visual deficits in anisometropia. *Vision Research*, 51 (1), 48-57.

Moseley M.J., Stewart C.E., Fielder A.R., Stephens D.A. (2006) Intermediate spatial frequency letter contrast sensitivity: its relation to visual resolution before and during amblyopia treatment. *Ophthal. Physiol. Opt.*, 26 (1), 1-4.

Owsley C. (2003) Contrast sensitivity. *Ophthalmology clinics of North America*, 171-177.

Repka M.X., Kraker R.T., Beck R.W., Cotter S.A., Holmes J.M., Arnold R.W., Astle W.F., Sala N.A., Tien R.D. (2009) Contrast sensitivity following amblyopia treatment in children. *Arch Ophthalmol.*, 127 (9), 1225-1227.

SWOV wetenschappelijk onderzoek verkeersveiligheid (2010) *Visuele beperkingen en hun invloed op de verkeersveiligheid* [online]. Beschikbaar op:

http://www.swov.nl/rapport/Factsheets/NL/Factsheet_Visuele_beperkingen.pdf [Geopend september 2010]

Woods R.L., Wood J.M. (1995) The role of contrast sensitivity charts and contrast letter charts in clinical practice. *Clinical and experimental optometry*, 78 (2), 43-57.

Zeile A.J., Pokorny J., David Y.L., Ireland D. (2007) Anisometropic amblyopia: spatial contrast sensitivity deficits in inferred magnocellular and parvocellular vision. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 48 (8), 3622-3631.

Bibliografie

Baarda D.B., de Goede M.P.M., van Dijkum C.J. (2007) Basisboek Statistiek met SPSS. 3^e druk. Groningen, Wolters- Noordhoff.

Dassen W. N., Keuning F.M. (2008) Lezen en beoordelen van onderzoekspublicaties. 7^e druk. Baarn, HB uitgevers.

Field A. (2009) *Discovering Statistics Using SPSS*. 3rd edition. Dubai, Typeset by C&M Digital, p. 821.

Kooijman A.C., Jansonius, N.M., Damhof A. (1997) Meten van de contrastwaarden op een testkaart. *Nederlands tijdschrift voor Fotonica*, Oktober 1997.

Lew H., Han S.H., Lee J.B., Lee E.S. (2005) Contrast sensitivity function of sound eye after occlusion therapy in the amblyopic children. *Yonsei Medical Journal*, 46 (3), 368-371.

Pesudovs K., Hazel C.A., Doran R.M.L., Elliott D.B. (2004) The usefulness of Vistech and FACT contrast sensitivity charts for cataract and refractive surgery outcomes research. *Br. J. Ophthalmology*, 88, 11-16.

Auteursrechten

© Juni 2011/Utrecht. De auteur verklaart het volledige auteursrecht op zijn/haar werk te bezitten. Hij vrijvaardt de Opleiding Orthoptie van de Hogeschool Utrecht voor alle vorderingen van derden betreffende de inhoud en vorm van het onderzoeksrapport is, zonder toestemming van de Opleiding Orthoptie, Hogeschool Utrecht, niet toegestaan. De auteur zal bij eventuele publicatie, gebaseerd op het onderzoeksrapport, de Opleiding Orthoptie slechts vermelden na verleende toestemming.

Met dank aan de oogpoli's in de ziekenhuizen; Ziekenhuisgroep Twente, locatie Hengelo, Bernhoven, locatie Veghel, UZA, locatie Edegem (België) en Oogkliniek, locatie Deurne (België). Tevens dank aan; basisschool de Springplank, locatie Uden en Hogeschool Utrecht.

BIJLAGE

Bijlage 1: Informatiebrief voor het onderzoek

Geachte Heer/ Mevrouw,

Wij, Madelon Huitink, Homeyra Malikzada en Julie van Dessel zijn studenten van de Hogeschool Utrecht en volgen de opleiding orthoptie aan de Hogeschool Utrecht. We zijn bezig met een patiëntenonderzoek over de contrastgevoeligheid bij patiënten met een lui oog (amblyopie).

Wat is het doel van het onderzoek?

Onderzoeken of de contrastgevoeligheid verminderd is bij patiënten met een lui oog.

Wat houdt het onderzoek in?

Met behulp van een contrastgevoeligheidskaart wordt de contrastgevoeligheid van de ogen getest. Op de kaart staan cirkels waarin strepen staan. Het is de bedoeling dat de patiënt aangeeft in welke richting de strepen wijzen. De ogen worden beide apart getest.

Hoe zit het met de vertrouwelijkheid?

Alle informatie zal vertrouwelijk worden behandeld. Er wordt een “onderzoeksnummer” gebruikt voor de weergave van uw gegevens. De gezichtscherpte en de contrastgevoeligheidswaarde worden opgeschreven en bewaart voor de analyse van het onderzoek. Uw naam zal niet vermeldt worden in enig artikel of rapport dat over dit onderzoek gepubliceerd wordt. Alleen uw onderzoeker weet welke naam bij welk subjectnummer hoort.

Hoe lang duurt het onderzoek?

Het onderzoek duurt maximaal 10 minuten.

Is deelname aan het onderzoek vrijwillig?

Uw deelname aan het onderzoek is uiteraard geheel vrijwillig.

Is dit onderzoek goedgekeurd?

Dit onderzoek is goedgekeurd door de docenten van de Hogeschool Utrecht en het desbetreffende ziekenhuis.

**Hartelijk dank dat u de tijd heeft genomen om deze informatiebrief te lezen.*

Bijlage 2: Toestemmingsformulier voor de deelnemer

Contrastgevoeligheid bij amblyopie

Hierbij bevestig ik, ondergetekende, dat ik toestemming geef voor deelname aan het hierboven genoemde patiëntenonderzoek.

Ik verklaar:

- ☐ Ik heb de “informatiebrief voor de deelnemer”, gelezen en begrepen.
- ☐ De informatie, de procedures zijn mij voldoende uitgelegd door de onderzoeker.
- ☐ Ik heb de mogelijkheid gehad om vragen te stellen over het onderzoek en ik ben tevreden met de antwoorden en met de uitleg die de onderzoeker gegeven heeft.
- ☐ Ik heb voldoende tijd gehad om de informatie te lezen en om te besluiten of ik wel of niet wil mee doen aan het onderzoek.
- ☐ Ik geef toestemming aan de onderzoeker om mijn geanonimiseerde medische gegevens die betrekking hebben op het onderzoek, alleen voor de duur van het onderzoek, te gebruiken.
- ☐ Ik doe vrijwillig mee aan dit onderzoek.

Uitsluitend in te vullen door de deelnemer:

Naam deelnemer:.....

Handtekening deelnemer:.....

Datum:.....

Uitsluitend in te vullen door de onderzoeker:

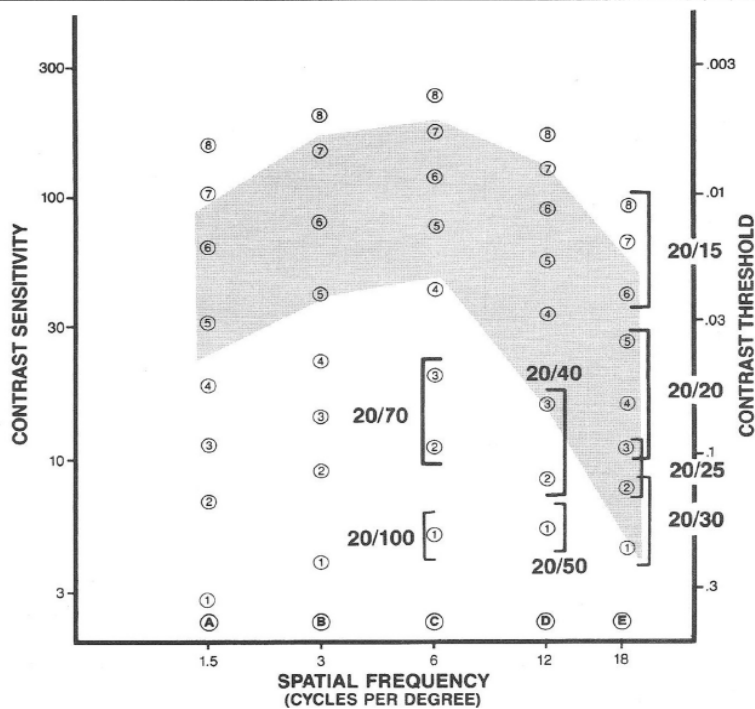
Naam onderzoeker:.....

Handtekening onderzoeker:.....

Datum:.....

**De deelnemer dient tweemaal het toestemmingsformulier te tekenen. Dit exemplaar, samen met de volledige informatiebrief is voor de deelnemer.
Het tweede ondertekende exemplaar bewaart de onderzoeker zelf.*

Bijlage 3: Scoreformulier



MANUFACTURED UNDER U.S. PATENTS 4,895,401 AND 4,965,475
© COPYRIGHT 1998 VISTECH CONSULTANTS, INC. DRYDEN, OHIO. ALL RIGHTS RESERVED.

Patiëntnummer: _____

Geslacht patiënt:

- ☐ Vrouw
☐ Man

Leeftijd patiënt: _____ jaar

Soort amblyopie:

- ☐ Strabismusamblyopie
☐ Anisometropieamblyopie
☐ Combinatie
☐ Idiopatisch

Nummer Vistech kaart: ☐ Chart A
☐ Chart B
☐ Chart C

Afstand: _____ meter

Visus: OD: _____ OS: _____

Contrastgevoeligheid: OD: _____ OS: _____

Coöperatief: ☐ Ja
☐ Voldoende
☐ Moeilijk
☐ Nee

Refractie: OD: S _____ C _____ as _____
OS: S _____ C _____ as _____

Rode lijn is amblyope oog.

Blaue lijn is goede oog.

(in het figuur hierboven)

Bijlage 4: Informatiebrief voor onderzoek van de controlegroep

Beste ouders/verzorgers,

Wij, Madelon Huitink, Julie van Dessel en Homeyra Malikzada zijn studenten van de opleiding Orthoptie van de Hogeschool Utrecht (HU). Orthoptie wil zeggen "recht kijken". Een goede samenwerking tussen de ogen is de basis voor een rechte oogstand. Bij een rechte oogstand kunnen beide ogen zich goed ontwikkelen. Als er iets mankeert aan de samenwerking tussen de ogen of aan de oogstand, wordt een orthoptist ingeschakeld.

Wij zijn bezig met een patiëntenonderzoek over de contrastgevoeligheid bij kinderen met een lui oog (amblyopie). De afgelopen 3 maanden hebben wij 75 kinderen met een amblyopie onderzocht in 3 verschillende ziekenhuizen. Om dit onderzoek compleet te maken willen wij een controle groep onderzoeken. Dit onderzoek zal plaatsvinden op de basisschool van uw kind. De kinderen van groep 3, 4 en waarschijnlijk ook groep 5 worden onderzocht op gezichtsscherpte en contrastgevoeligheid.

Wanneer willen we het onderzoek uitvoeren?

Het onderzoek vindt plaats in week 20 (16-20 mei)

Hoe zit het met de vertrouwelijkheid?

Alle informatie zal vertrouwelijk worden behandeld en anoniem worden weergegeven.

Hoe lang duurt het onderzoek?

Het onderzoek duurt maximaal 10 minuten per kind.

Wat als wij een orthoptische aandoening vinden tijdens de screening?

Tijdens zo'n screening zullen we kijken of de ogen van de kinderen goed recht staan, goed bewegen, of de ogen goed samenwerken en of ze goed kunnen zien op afstand. Wanneer wij zien dat uw kind orthoptische aandoeningen heeft zoals een verminderde gezichtsscherpte of scheelzien, geven wij hem/haar een brief mee. In die brief geven we aan wat we gevonden hebben en waar ze het beste naar toe kunnen gaan.

Is dit onderzoek goedgekeurd?

Dit onderzoek is goedgekeurd door de docenten van de Hogeschool Utrecht.

Voor meer informatie en vragen kunt u ons uiteraard mailen!

Met vriendelijke groeten,

Julie van Dessel (julie.vandessel@student.hu.nl)
Homeyra Malikzada (homeyra.malikzada@student.hu.nl)
Madelon Huitink (madelon.huitink@student.hu.nl)

Bijlage 5: Uitkomstformulier screening controlegroep

Uden,

Geachte ouders/verzorgers van:

.....

Vandaag is er orthoptisch onderzoek uitgevoerd bij uw kind. We hebben een specifiek gebied van de ogen onderzocht, wat speciaal gericht is op de samenwerking van de ogen, de stand van de ogen en het gezichtsvermogen.

De conclusie van dit onderzoek is: er zijn geen orthoptische afwijkingen gevonden.

Uw kind hoeft geen verder onderzoek.

Met vriendelijke groet,

.....

Orthoptie student

Bijlage 6: Uitkomstformulier screening controlegroep

Uden,

Geachte ouders/verzorgers van:

.....

Vandaag is er orthoptisch onderzoek uitgevoerd bij uw kind. We hebben een specifiek gebied van de ogen onderzocht, wat speciaal gericht is op de samenwerking van de ogen, de stand van de ogen en het gezichtsvermogen.

De conclusie van dit onderzoek is: er zijn orthoptische afwijkingen gevonden, namelijk:

- ☐ Verminderde gezichtscherpte: Rechts / Links / Beide
- ☐ Afwijkende oogstand
- ☐ Anders nl:.....

Verder onderzoek is aan te raden. Dit kan in een ziekenhuis bij u in de buurt. Hier zal de orthoptiste een uitgebreide orthoptische onderzoek bij uw kind uitvoeren. Aan de hand van dit onderzoek kan een diagnose en een eventuele behandeling gegeven worden.

Meer informatie kunt u vinden op de website www.orthoptie.nl

Met vriendelijke groet,

.....

Orthoptie student