

Optometrie

Uitvoeren van onderzoek

14 januari 2013

Binoculair zien bij eerstejaars tandheelkunde studenten

Binoculair zien bij eerstejaars tandheelkunde studenten

Hogeschool Utrecht | Optometrie | Uitvoeren van onderzoek

14 januari 2013

L. Verhoeve lindsey.verhoeve@student.hu.nl

D.M. Zweers daphne.zweers@student.hu.nl

Samenvatting

Doel:

Onderzoeken of er een correlatie is bij eerstejaars tandheelkunde studenten tussen de resultaten van vier optometrische testen; (I) gezichtsscherpte nabij, (II) stereopsis, (III) accommodatie amplitude, (IV) nabijheidspunt van convergentie en de resultaten van een vultoets.

Materiaal en methode:

Veldonderzoek op het ACTA, waarbij er een oogscreening werd verricht bij 117 eerstejaars tandheelkunde studenten met een leeftijd tussen de 18-32 jaar. Tijdens dit onderzoek werden 11 optometrische testen verricht, waarvan er vier testen; (I) de binoculaire-gezichtsscherpte voor nabij, (II) stereopsis (Randot test), (III) binoculaire push-up accommodatie amplitude (AA) en (IV) nabijheidspunt van convergentie (NPC), zijn gebruikt voor de uitwerking van dit onderzoek. Testresultaten (I t/m IV) werden vergeleken met het aantal pogingen dat nodig was om de vultoets te halen. Diegenen met een accommodatie insufficiëntie (AI) en/of een convergentie insufficiëntie (CI) werden additioneel geanalyseerd.

Resultaten:

De correlatie tussen de vultoets en de uitkomsten van de testen (I t/m IV) bedroegen respectievelijk: $r=0,065$, $-0,002$, $-0,074$, $0,023$ met $p=0,520$, $0,982$, $0,464$, $0,821$.

De correlatie tussen de vultoets en de uitkomsten van de NPC was bij studenten met een CI ($n=7$) $r=0,544$ met $p=0,067$.

De correlatie tussen de vultoets en de uitkomsten van de AA was bij studenten met een AI ($n=7$) $r=0,168$ met $p=0,718$.

Conclusie:

Tussen de vier optometrische testen en de resultaten van de vultoets werden geen statistisch significante correlaties gevonden. Ook de resultaten van de studenten, die werden gediagnostiseerd met een AI en/of een CI, toonden geen statistisch significante correlaties met de resultaten van de vultoets.

Abstract

Purpose:

Investigate whether there is a correlation with first-year dental students between the results of four optometric tests; (I) near visual acuity, (II) stereopsis, (III) accommodation amplitude, (IV) near point of convergence and the results of a tooth filling test.

Material and method:

Field research on the ACTA, in which an eyetest was performed in 117 first-year dental students, aged between 18-32 years. During this study, eleven optometric tests performed, four tests; (I) the near binocular-vision, (II) stereopsis (Randot test), (III) binocular push-up accommodation amplitude (AA) and (IV) near point of convergence (NPC) were used for the elaboration of this study. Test results (I to IV) were compared with the number of attempts of a tooth filling test. Those with an accommodation insufficiency (AI) and/or convergence insufficiency (CI) were additionally analyzed.

Results:

The correlation between the tooth filling test and the results of the tests (I to IV) were respectively: $r=0,065$, $-0,002$, $-0,074$, $0,023$ with $p=0,520$, $0,982$, $0,464$, $0,821$.

The correlation between the tooth filling test and the results of the NPC was $r=0,544$ with $p=0,067$ for students with a CI ($n=7$).

The correlation between the tooth filling test and the results of the AA was $r=0,168$ with $p=0,718$ for students with an AI ($n=7$).

Conclusion:

Between four optometric tests and the results of the tooth filling test, no statistically significant correlations were found. The results of the students, who were diagnosed with AI and/or CI also showed no statistically significant correlations with the results of the tooth filling test.

Inleiding

Tandartsen zijn tijdens hun werk in grote mate afhankelijk van hun ogen. Ze werken vaak langdurig op zeer korte afstand. Dit stelt hoge eisen aan een normaal binoculair zien en kan leiden tot visuele stress [Tyrrell & Leibowitz, 1990]. Normaal binoculair enkel zien is het vermogen om de beelden van het rechter - en het linker oog (simultane macula-perceptie) te combineren tot één gefuseerd beeld, hierbij wordt gebruik gemaakt van sensorische en motorische fusie [Van Manen, 1958]. Met behulp van deze twee soorten fusie ontstaat er stereoscopisch zien [Rutstein & Daum, 1998].

Sommige visuele taken zijn beter uit te voeren met dan zonder een normaal binoculair enkel zien. Voorbeelden van deze visuele taken kunnen zijn; lezen, oog-handcoördinatie, dieptezien en het opsporen van niet goed zichtbare objecten [Howard & Rogers, 1995]. Deze taken zorgen er samen met het vele nabijwerk dat een tandarts verricht, voor dat een tandarts vaak op de grens werkt van wat visueel mogelijk is. Vermoeidheid van de ogen speelt dan ook vaak een belastende rol bij het werk van een tandarts [Hokwerda & Wouters, 2004].

In een aantal gevallen kan een optisch hulpmiddel de nabij werkzaamheden vergemakkelijken. Denk hierbij aan het vullen van een gaatje. Dit gebeurt net als veel andere behandelingen op een korte werkafstand van 35-40 cm. Als optisch hulpmiddel kan bijvoorbeeld een loep of een bril met enkel- of meervoudige glazen gebruikt worden. Het voordeel van een loep is dat het beeld daadwerkelijk vergroot, wat een brillenglas nagenoeg niet doet [Hokwerda & Wouters, 2004]. Een optisch hulpmiddel komt goed van pas wanneer het accommodatievermogen van het oog of de gezichtsscherpte voor nabij verminderd is [Eichenberger *et al*, 2012].

Behalve een verminderd accommodatievermogen kunnen andere visuele problemen een rol spelen bij de werkzaamheden van een tandarts, bijvoorbeeld verminderd convergentie vermogen en/of verminderd stereoscopisch zien [Forgie *et al*, 2001].

De genoemde visuele problemen geven aan dat het belangrijk is dat tandartsen en tandheelkunde studenten in een vroeg stadium worden gewezen op het belang van het goed functioneren van hun ogen. Voorlichting en oogonderzoek zijn nodig om deze groep bewust te maken van eventuele oogproblematiek en ze te wijzen op een mogelijke visuele hulpmiddelen [Forgie *et al*, 2001].

Binnen dit onderzoek is gekeken of er een aantoonbaar verband bestaat tussen de visuele en de tandheelkundige prestaties van tandartsen in opleiding.

De onderzoeksvraag luidt als volgt:

Is er een correlatie bij eerstejaars tandheelkunde studenten tussen de resultaten van de vier optometrische testen; (I) gezichtsscherpte nabij, (II) stereopsis, (III) accommodatie amplitude, (IV) nabijheidspunt van convergentie en de resultaten van een vultoets?

Materiaal en Methode

Oogscreening

In dit onderzoeksartikel is gekozen voor een exploratief veldonderzoek. In totaal zijn alle 129 eerstejaars tandheelkunde studenten van het ACTA (Academisch Centrum Tandheelkunde Amsterdam) van het jaar 2011-2012 gevraagd om aan de oogscreening mee te doen. De oogscreening werd uitgevoerd op 20 april, 27 april, 4 mei en 11 mei 2012.

De screening bestond uit 11 optometrische testen (tabel 1) en werd uitgevoerd door vier derdejaars optometrie studenten van de Hogeschool Utrecht conform de doelstellingen zoals vermeld in de verklaring van Helsinki [WMA, 2012]. De testen werden tegelijkertijd uitgevoerd en er is gewerkt volgens een vast protocol met de normwaarden gebruikt zoals uiteengezet in tabel 1. Iedere tandheelkunde student is één keer gescreend. De ruimte die werd gebruikt in het ACTA was een kamer van ongeveer 5 x 2,5 meter zonder ramen. De aanwezige verlichting bestond uit TL buizen in armaturen.

Het notatieformulier dat gebruikt is tijdens de screening wordt vermeld in bijlage 1.

Voorafgaand aan de testen, is een autorefractor test (Visionix ARK L67) gedaan en is de eventueel gedragen bril doorgemeten met een topsterktemeter (Rodenstock AL 5400 lensmeter). Naast de testen die zijn gedaan tijdens het oogonderzoek, kregen de studenten een digitale vragenlijst (bijlage 3) die beantwoord moest worden op een computer in een aangrenzende ruimte.

Figuur 1
Oogscreening aan het ACTA bij eerstejaars tandheelkunde studenten [Bodhitewari, 2012].



Figuur 2
Oogscreening aan het ACTA bij eerstejaars tandheelkunde studenten [Zweers, 2012].



Optometrische testen

Tijdens dit onderzoek werden 11 optometrische testen verricht, waarvan er vier testen; (I) gezichtsscherpte nabij, (II) stereopsis, (III) accommodatie amplitude, (IV) nabijheidspunt van convergentie, zijn gebruikt voor de uitwerking van dit onderzoek. Testresultaten (I t/m IV) werden vergeleken met het aantal pogingen dat nodig was om de vultoets te halen.

De reden voor de vier gekozen optometrische testen is dat deze het meest van elkaar verschillen qua doel als ze worden vergeleken met de andere zeven testen die gedaan zijn tijdens de oogscreening. Ook zijn deze testen het belangrijkste bij het werk op korte afstand van een tandarts.

Diegenen met een accommodatie insufficiëntie (AI) en/of een convergentie insufficiëntie (CI) werden additioneel geanalyseerd.

Vultoets

De vultoets die is afgenomen bij de tandheelkunde studenten in het eerste jaar vond plaats op 30 oktober 2011. De vultoets werd uitgevoerd op een onderkies. In het bovengedeelte van de onderkies werd door de student een preparatie gemaakt van ongeveer 5mm van voor naar achter en van bijna 3mm van buiten naar binnen. De maten mochten met een marge van een 0,5mm verschillen. Vervolgens werd gedurende 2 minuten de bondingprocedure getoetst. Hierbij werd een kunststofhars op het oppervlak aangebracht en werd er getoetst of de hechting sterk genoeg was [Werkman *et al*, 2007]. Daarna had de student 5 minuten om de kies te vullen en 5 minuten om de vulling in de kies af te werken. Twee docenten keken bij 4 studenten mee of alles volgens de regels verliep. De vullingen werden dubbelblind gekeurd. In totaal waren er 3 gelegenheden. Mocht de toets na de 3 pogingen nog niet zijn gehaald, dan krijgen de studenten het daarop volgende jaar nog een kans [M.J. ter Wal; persoonlijke communicatie, 22 oktober, 2012].

Programmatuur

Voor de statistische analyse werd het programma SPSS statistics 20 [SPSS Inc., Chicago, IL, USA] gebruikt, hierbij werd Spearman's correlatie gebruikt. Een p-waarde van <0.05 werd als statistisch significant verondersteld.

Tabel 1

Tijdens de oogscreening zijn de volgende 11 testen uitgevoerd bij de eerstejaars tandheelkunde studenten.

Gebruikte testen	Gebruikte instrumenten	Procedure	Norm waardes	Bron
Visus veraf (6m)	Landolt C (Lameris Ootech B.V.)	Monoculair zowel binoculair werd de maximale visus gemeten.	1.0	Davidson, 1991, p.25-26; Carlson en Kurtz, 2004, p. 14-17
Visus nabij (40 cm)	Logarithmic near visual acuity chart 2000	Binoculair werd de maximale visus gemeten.	1.0	Davidson, 1991, p.26; Carlson en Kurtz, 2004, p.14-17
Stereozien	Randot test (Stereo Optical Company, inc)	De maximale stereozienvaarde werd gemeten met behulp van de cirkels, waarbij de student aangaf welke cirkel het meest naar voren kwam.	20"	Cooper, 1991, p. 128-129; Carlson en Kurtz, 2004, p. 42-43
Kleurenzientest	Ishihara 14 plates (Pal Surgical Works)	Binoculair werd de test uitgevoerd op 75 cm.	7/7 of 14/14	Bailey, 1991, p.105-108; Carlson en Kurtz, 2004, p. 33-34
Covertest veraf	Occluder en fixatieobject op 6m	Waardes werden geschat (spoorje, klein, matig en groot) in plaats van opgemeten met een prismalat.	Spoortje exoforie (1 prisma BN)	Daum, 1991, p.78-80; Carlson en Kurtz, 2004, 35-41
Maddox	Maddox schaal, Maddox glas en lampje	Met behulp van de Maddoxschaal en maddoxfilter werd er aan de student gevraagd waar het lampje gezien werd.	Spoortje exoforie (3 – 4 prisma BN)	Daum, 1991, p.82-84
Horizontale fusiebreedte nabij	Prismalat en verticale letterrij	Prisma's werden voor een oog gehouden waarbij het; 'blur', 'break' en 'recovery' punt werd gemeten.	BI X/7/4 BO 9/19/10	Daum, 1991, p.91-94; Carlson en Kurtz, 2004, p. 182-184
Accommodatie Amplitude (AA)	Fixatielatje en meetlat	Push up methode waarbij een fixatielatje dichterbij werd gebracht terwijl de student aangaf wanneer de letters voor het eerst wazig werden en bleven, met correctie voor veraf.	Hofstetter formule: $15 - (0,25 \times \text{leeftijd})$	London, 1991, p.69-70; Carlson en Kurtz, 2004, p. 31-32
Nabijheidspunt van convergentie (NPC)	Lampje en meetlat	Lampje werd dichterbij de student toe gebracht. De student werd gevraagd om aan te geven wanneer het lampje dubbel werd (en weer enkel). Nulpunt is het gemeten neuspunt.	$\leq 10 \text{ cm}$	London, 1991, p.66-68; Carlson en Kurtz, 2004, p. 50-51
Mallett Unit (uitlijnprisma)	Mallett unit, polaroid bril en prismaglazen	Fixatie disparatie test: m.b.v. een polaroidbril werd op de mallet unit een stukje tekst gelezen en werd er gekeken naar het OXO teken. Aan de hand van eventuele verschuiving van de staande nonius lijnen werden zo prisma's gegeven.	$< 1 \text{ prisma pre-presbyoop}$ $< 2 \text{ prisma presbyoop}$	Goss, 1991, p.719-722 Evans, 1997, p. 54-57
Staining (fluoresceïne aankleuring)	Fluoresceïne, saline, oogspiegel met blauw licht en een geel filter	Fluoresceïne werd m.b.v. saline in het oog aangebracht. Hierna werd gekeken met de oogspiegel en met het geelfilter naar hoornvlies beschadigingen.	Geen staining	Efron, 1994, p 63-64, 109-111, 240-241

Accommodatie insufficiëntie (AI)

Een accommodatie insufficiëntie wordt veroorzaakt door een verminderd instellen van de ooglenzen om op alle afstanden scherp te kunnen zien [oogartsen, 2012]. Om de diagnose AI te stellen wordt er twee dioptrie bij de accommodatie amplitude opgeteld. Deze waarde wordt vergeleken met de uitkomst van de formule van Hofstetter: $15 - (0,25 \times \text{leeftijd})$. Als de waarde van AA lager is dan deze uitkomst kan de diagnose AI gesteld worden [Rutstein *et al.* 1998].

De waarden van de vultoets zijn ook vergeleken met de AA waarden van de studenten met een AI. Hierbij wordt alleen gekeken naar diegenen die onder de norm scoren. Omdat de norm de leeftijd meeweegt, geeft deze een betere duiding voor mogelijk nadelige effecten op het zien, dan alleen de AA waarde. Mogelijk is er een sterker verband tussen de AA waarden van de AI gediagnostiseerde studenten en de resultaten van de vultoets.

Convergentie insufficiëntie (CI)

Een convergentie insufficiëntie kan worden veroorzaakt doordat de mediale oogspieren van het rechter- en linkeroog niet sterk genoeg zijn om de ogen ver genoeg naar binnen te draaien (convergentie) of om deze stand van de ogen lang genoeg vast te houden [orthoptisten, 2012]. Wanneer de uitkomst van de NPC > 10 cm is, wordt de diagnose CI gesteld [London, 1991, p.66-68].

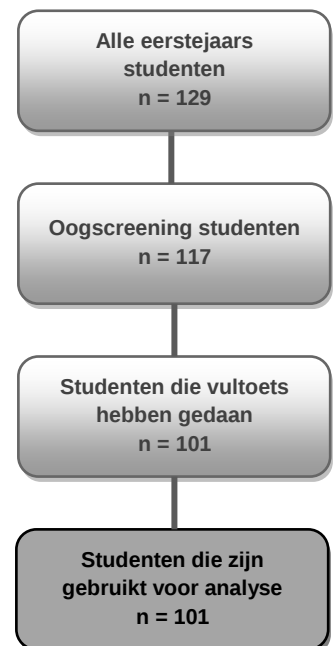
De waarden van de vultoets zijn ook vergeleken met de NPC waarden van de studenten met een CI. Dit is interessant omdat de subgroep studenten met een CI mogelijk een sterkere correlatie vertoont tussen hun NPC en de vultoets.

Resultaten

Van de 129 eerstejaars tandheelkunde studenten die gevraagd zijn voor de oogscreening, hebben uiteindelijk 117 studenten mee kunnen werken. De overige 12 studenten zijn niet op komen dagen tijdens de oogscreening. Uiteindelijk zijn de gegevens van 101 studenten gebruikt, aangezien er 101 studenten hebben deelgenomen aan de vultoets. Het lagere aantal studenten bij de vultoets had te maken met vrijstelling voor preklinische activiteiten of afwezigheid bij de preklinische toets. Van de 101 studenten waren 70 vrouw en 31 man. De leeftijden van de studenten liepen uiteen tussen de 18 en 32 jaar waarbij de mediaan op 20 jaar lag. 24 studenten waren brildragend, 32 studenten contactlens dragend en 45 studenten hadden geen correctie.

De ruwe data van de testen en de vultoets is te vinden in bijlage 4.

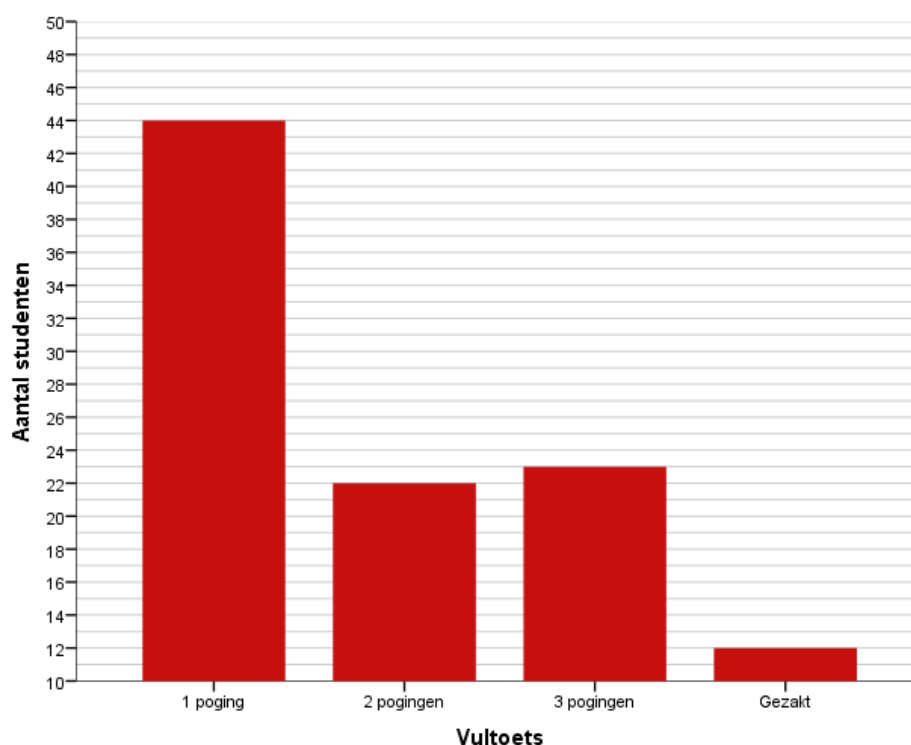
Figuur 3
Stroomschema van het
verloop van studenten die
zijn meegenomen in de
uiteindelijke analyse



Resultaten vultoets

De mediaan van het behalen van de vultoets ligt bij 2 pogingen (21,8%). Daarnaast ligt de modus bij 1 poging (43,6%). Grafiek 1 geeft een overzicht van het aantal pogingen waarin de vultoets is gehaald. De meeste studenten (n=44) hebben de vultoets met 1 poging gehaald.

Grafiek 1
Aantal pogingen voor het behalen van de vultoets
n=101



Correlatie

Er is geen relevante correlatie gevonden tussen de resultaten van de vultoets en de vier optometrische testen (tabel 2), waarbij stereozien en de vultoets de minste correlatie vertonen $r = -0,002$. De AA en de vultoets vertonen de hoogste correlatie $r = -0,074$ zonder statistische significantie te bereiken. Een correlatie van $r = 0,7$ of hoger wordt gezien als een sterke correlatie [Universiteit Leiden, 1998]. Geen van deze correlatiecoëfficiënten benaderd deze waarde. Er is geen statistische significantie gevonden tussen de resultaten van de vultoets en de resultaten van de vier optometrische testen (tabel 2). Ook hierbij geeft stereozien en de vultoets de laagste significantie ($p = 0,982$) waarbij de AA en de vultoets de hoogste significantie vertonen ($p = 0,464$) zonder statistische significantie te bereiken.

Tabel 2
Correlatie en significantie tussen de vier optometrische testen en de vultoets

		Visus nabij	Stereozien	AA	NPC
Vultoets	<i>r</i>	0,065	-0,002	-0,074	0,023
	<i>p</i>	0,520	0,982	0,464	0,821

AA: Accommodatie amplitude

NPC: Nabijheidspunt van convergentie

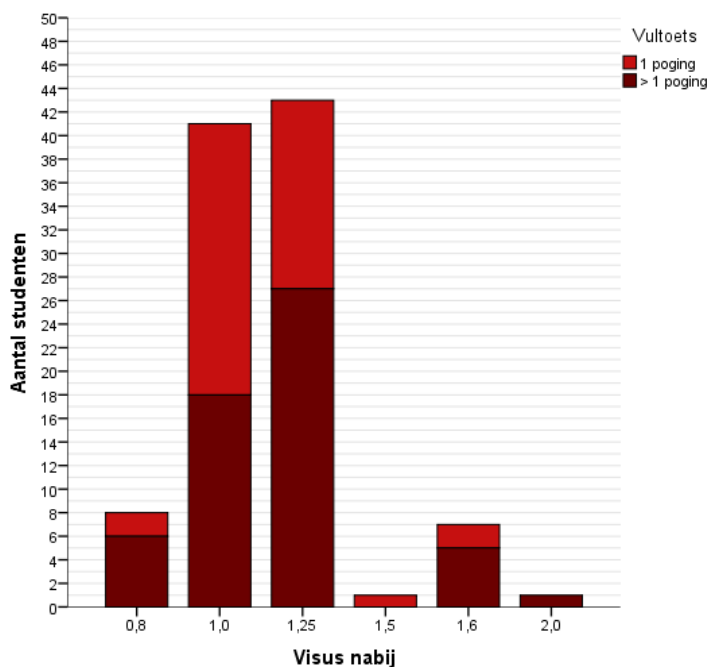
Visus nabij vs vultoets

Het bereik van de visus nabij loopt van 0,80 – 2,0 Snellen visus en staat in grafiek 2 uitgezet tegenover het aantal pogingen van de vultoets bij eerstejaars tandheelkunde studenten (poging 1 en >1 poging). De mediaan en de modus van de visus nabij ligt op een visuswaarde van 1,25 (41,6%, n=42) waarvan de meeste studenten de vultoets met één poging gehaald hebben (n=15). Opvallend bij de relatief goede nabij visus van 1,25 is dat er ook 12 studenten zijn die de vultoets pas bij de derde poging gehaald hebben.

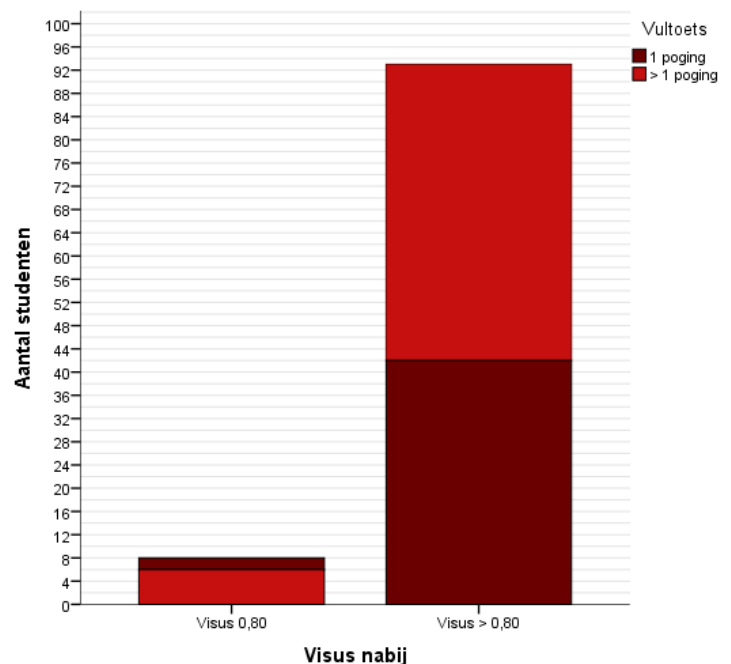
Er lijkt dus geen duidelijk verband te zijn tussen de visus voor nabij en het aantal pogingen van de vultoets. Deze indruk werd bevestigd doordat de correlatie coëfficiënt niet significant scoorde ($r = 0,065$, $p = 0,520$).

In grafiek 3 is te zien dat bij een visus bij van 0,80 (7,9%, n=8), dat buiten de norm valt en als 'failed' wordt beschouwd, de meeste studenten de vultoets met >1 poging gehaald hebben (n=6).

Grafiek 2
Aantal pogingen vultoets bij de visus nabij (alle Snellen visus waardes) n=101



Grafiek 3
Aantal pogingen vultoets bij de visus nabij waarbij een Snellen visus van < 1.0 onder de norm valt (linker staaf 'failed'). In de rechter staaf staan de aantallen studenten gebundeld weergegeven met een Snellen visus van >1.0 die wel binnen de norm valt (rechter staaf 'passed') n=101

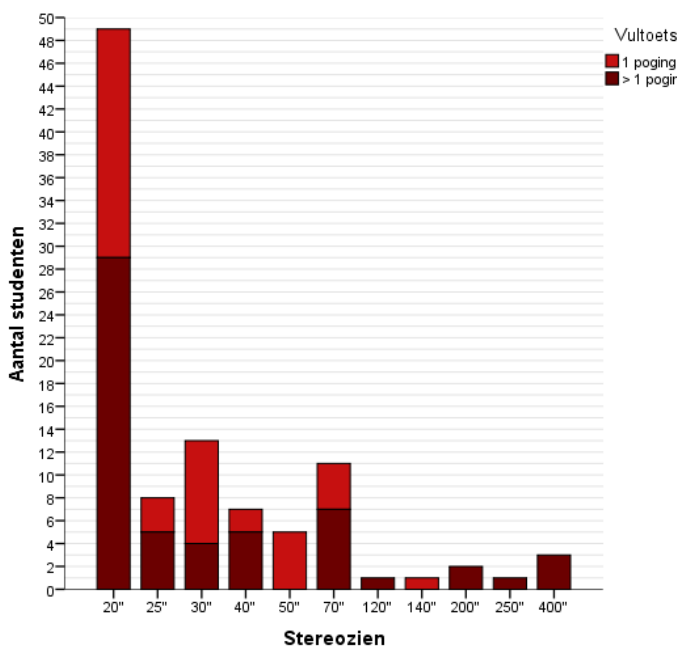


Stereozien vs vultoets

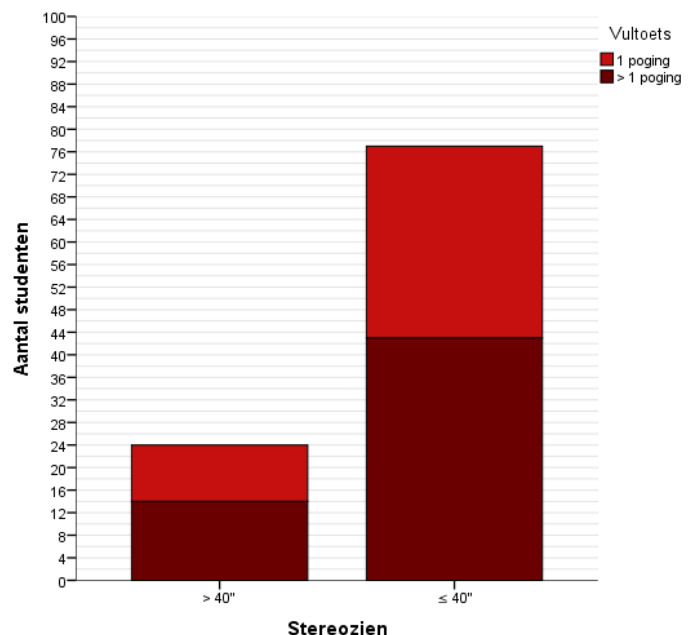
Het bereik bij stereozien loopt van 10" tot en met 400". De mediaan ligt bij 25". De modus ligt bij een stereozien van 20" (47,5%, n=48, grafiek 4) waarvan de meeste studenten de vultoets in één keer hebben gehaald (n=20). Er is ook een vergrootte groep met een stereozien van 20" waarbij de vultoets na 3 pogingen gehaald werd (n=13). Hierdoor lijkt er geen duidelijk verband te zitten in de resultaten. Deze indruk werd bevestigd doordat de correlatie coëfficiënt niet significant scoorde ($r = -0,002$, $p = 0,982$).

In grafiek 5 is te zien dat bij een stereozien van $> 40"$ (23,8%, n=24), dat buiten de norm valt en als 'failed' wordt beschouwd, de meeste studenten de vultoets met 1 poging gehaald hebben (50" n=5, 70" n=4, 140" n=1). Daarnaast hebben studenten met een stereozien van 200" tot en met 400" (n=6) veelal 3 pogingen nodig gehad (n=3) of waren gezakt (n=2). Ook was er géén student van deze groep die de vultoets in één keer heeft gehaald.

Grafiek 4
Aantal pogingen vultoets bij stereozien (alle stereo waardes)
n= 101



Grafiek 5
Aantal pogingen vultoets bij stereozien waarbij een stereowaarde van $> 40"$ onder de norm valt (linker staaf 'failed'). In de rechter staaf staan de aantallen studenten gebundeld weergegeven met een stereozien van $\leq 40"$ die wel binnen de norm valt (rechter staaf 'passed') n= 101

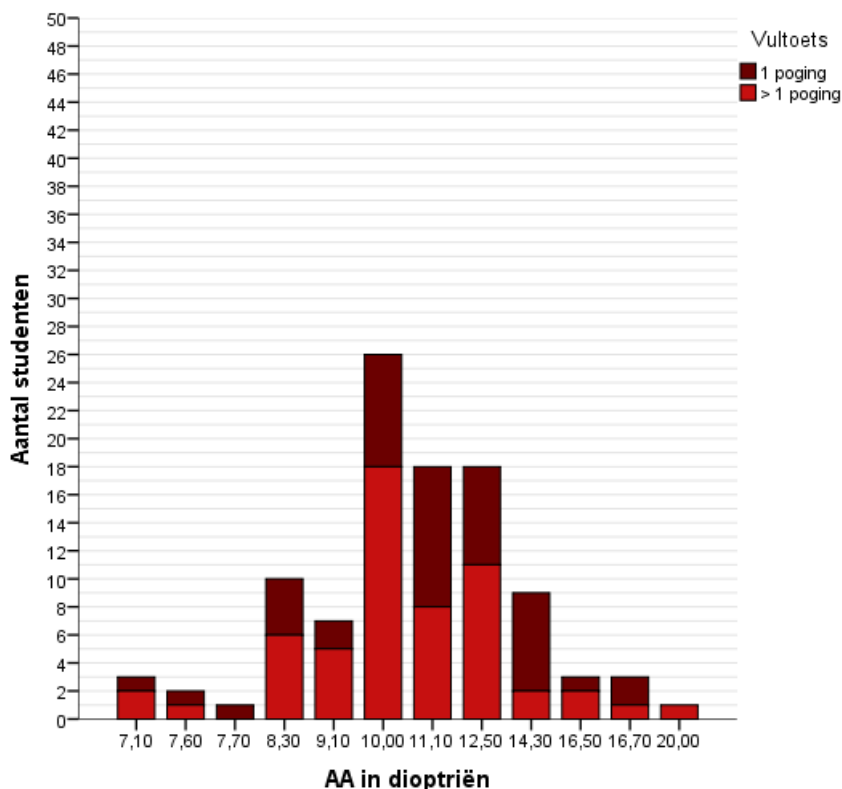


Accommodatie amplitude vs vultoets

Het bereik bij de AA loopt van 7,10dpt tot en met 20,00dpt. Er is een mediaan gevonden van 11,10dpt. De modus ligt op 10,0dpt (25,7%, n=26, grafiek 6), waarvan de meeste studenten de vultoets na 1 of 3 keer hebben gehaald (1 poging n=8, 3 pogingen n=8).

Daarnaast is er gevonden dat studenten met een accommodatie amplitude van 7,10dpt (n=3) de vultoets in één, twee of drie keer hebben gehaald (1 pogingen n=1, 2 pogingen n=1, 3 pogingen n=1). Dit is een zeer gevarieerde score, wat doet vermoeden dat er geen sterke relatie is tussen het aantal pogingen van de vultoets en de accommodatie amplitude. Dit blijkt ook uit de correlatie: ($r = -0,074$, $p = 0,464$).

Grafiek 6
Aantal pogingen vultoets bij de accommodatie amplitude (AA)
n= 101



Nabijheidspunt van convergentie vs vultoets

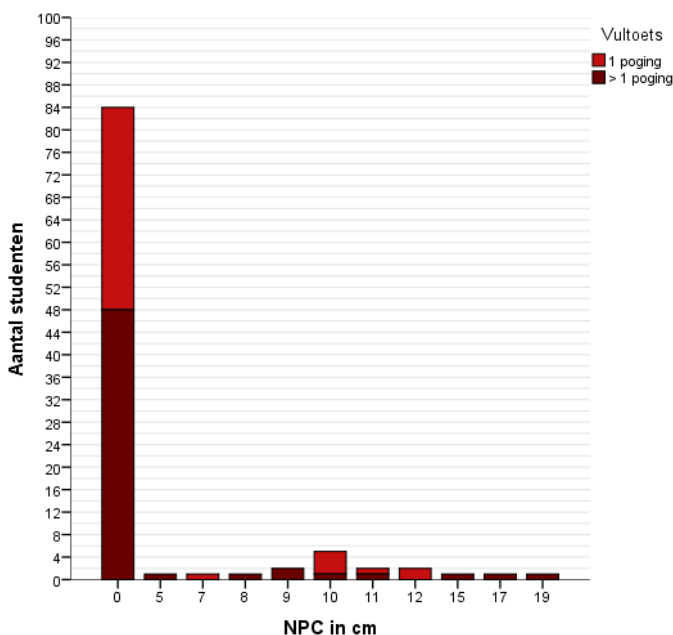
Het bereik bij de NPC loopt van 0cm tot en met 19cm. De mediaan en de modus hebben een waarde van 0 (83,2%, n=84, grafiek 7), die gemeten is tot het neuspunt. Van deze groep hebben de meeste studenten (n=36) de vultoets in één keer gehaald (2 pogingen n=19, 3 pogingen n=21, >3 pogingen n=8).

Bij de groep studenten met NPC waardes 11cm – 19cm (n = 7), welke buiten de norm vallen en als 'failed' wordt beschouwd, is in grafiek 7 te zien dat studenten met een NPC van 15cm, 17cm en 19cm (n=3) de vultoets met >1 poging gehaald hebben. Daarnaast hebben vier studenten met NPC waardes >10cm de vultoets in één (n=3) of twee (n=1) pogingen gehaald. Een duidelijk verband tussen de NPC waardes en het aantal pogingen van de vultoets is niet gevonden ($r = 0,023$, $p = 0,821$).

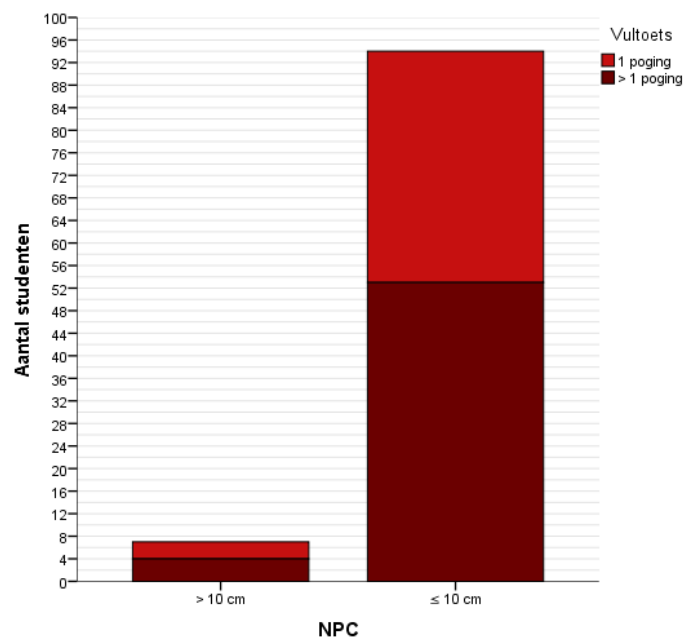
In grafiek 8 is te zien dat bij een NPC van >10cm (6,9%, n=7), dat buiten de norm valt en als 'failed' wordt beschouwd, de meeste studenten de vultoets met >1 poging gehaald hebben (n=4).

Daarnaast hebben drie studenten met een NPC van >10cm de vultoets met 1 poging gehaald.

Grafiek 7
Aantal pogingen vultoets bij het nabijheidspunt van convergentie (NPC)
(alle NPC waardes) n= 101



Grafiek 8
Aantal pogingen vultoets bij het nabijheidspunt van convergentie (NPC) waarbij een NPC waarde van > 10 cm onder de norm valt (linker staaf 'failed'). In de rechter staaf staan de aantallen studenten gebundeld weergegeven met een NPC van ≤ 10 cm die wel binnen de norm valt (rechter staaf 'passed') n= 101



Convergentie insufficiëntie (CI)

Op basis van de aanpak zoals beschreven in [London, 1991; Carlson en Kurtz, 2004] kon er bij 7 studenten de diagnose CI worden gesteld.

Er is een analyse gedaan tussen de studenten die een diagnose CI hebben gekregen ($n = 7$) en de resultaten van de vultoets.

De resultaten van de NPC zijn in tabel 3 uiteengezet tegenover de resultaten van de vultoets.

Bij een NPC van 11 cm ligt de modus (28,6%). De mediaan van de NPC ligt op 11 cm.

Tussen de resultaten van de vultoets en de diagnose CI (Tabel 4) is een zwakke correlatie ($r = 0,471$) aanwezig, aangezien deze ligt tussen de 0,3 en 0,5 [Universiteit Leiden, 1998]. Er is geen significantie te vinden tussen studenten met de diagnose CI en de resultaten van de vultoets ($p = 0,286$).

Tabel 3
Overzicht van zeven studenten met diagnose CI

NPC	Frequentie		Vultoets
	11cm	n=2	1 poging / gezakt
	12cm	n=2	1 poging
	15cm	n=1	2 pogingen
	17cm	n=1	Gezakt
	19cm	n=1	Gezakt

NPC: Nabijheidspunt van convergentie

Tabel 4
Correlatie en significantie bij studenten met een CI

NPC		
Vultoets	<i>r</i>	0,471
	<i>p</i>	0,286

NPC: Nabijheidspunt van convergentie

Accommodatie insufficiëntie (AI)

Op basis van de aanpak zoals beschreven in [Rutstein *et al.*, 1998], kon de diagnose AI gesteld worden bij 7 studenten.

In tabel 5 staan de resultaten van de studenten met een AI uiteengezet tegenover de resultaten van de vultoets. Wat hierbij opvalt is dat bij de laagste waarde van de AA zowel, 1,2 als 3 pogingen voor de vultoets zijn geweest; dit is zeer uiteenlopend.

Zoals te zien is in tabel 6 is er geen correlatie tussen de resultaten van de vultoets en de AA ($r = -0,168$) Er is geen significantie te vinden tussen studenten met een diagnose AI en de resultaten van de vultoets ($p = 0,718$).

Tabel 5
Overzicht van zeven studenten met diagnose accommodatie insufficiëntie (AI)

Frequentie		Vultoets
AA	8,30 dpt	n=1 2 pogingen
	7,70 dpt	n=1 1 poging
	7,60 dpt	n=2 1 poging / 3 pogingen
	7,10 dpt	n=3 1 poging / 2 pogingen 3 pogingen

Dpt: Dioptrieën

AA: Accommodatie amplitude

Tabel 6
Correlatie en significantie bij studenten met een accommodatie insufficiëntie (AI)

AA		
Vultoets	<i>r</i>	0,168
	<i>p</i>	0,718

AA: Accommodatie amplitude

Casuïstiek

Ter illustratie zijn twee casussen uitgelicht, waarbij de resultaten van alle testen zijn uitgewerkt. Er was geen student die zowel een CI als een AI had, zodoende is er een casus met een student gediagnostiseerd met CI en een student gediagnostiseerd met AI uitgewerkt.

Casus 1 (CI)

Student I

Vultoets gehaald in > 3 pogingen

Colon score: 18 uit een totaal van 60

Screening resultaten:	Student II, 19 jaar, vrouw Correctie: Geen correctie
Visus veraf (6m)	OD: 0.9 OS: 1.0 ODS 1.25
Visus nabij (35cm)	ODS 0.8
Stereozien (Randot)	200"
Kleurenzien (Ishihara)	7/7
Cover test	Spoortje esoforie
Maddox rood, met schaal	2 eso deviatie
Horizontale fusiebreedte nabij	BN x / 12 / 10 BT 20 / 25 / 16
Accommodatie amplitude	OD: 12,50 dpt OS: 12,50 dpt ODS: 12,50 dpt
Nabijheidspunt van convergentie	19 cm
Mallett uitlijnprisma	0
Staining	0-0-0
Autorefractor	OD: S +1.00 = C -1.00 OS: S +1.00 = C -0.75

In deze casus is te zien dat de NPC buiten de norm van 10 cm valt [London, 1991; Carlson en Kurtz, 2004]. Bij deze student werd de diagnose CI gesteld [Rutstein *et al.*, 1998]. Daarnaast vallen nog een aantal optometrische testen buiten de norm, waaronder de visus veraf OD, visus nabij ODS, Stereopsis, Maddox en de autorefractor waardes [Davidson, 1991; Carlson en Kurtz, 2004; Cooper, 1991; Daum, 1991].

Wat opvallend is aan deze casus is dat er bij de cover test een spoortje esoforie is gevonden maar er bij de NPC een waarde van 19 cm uit komt. Deze NPC waardes worden vaker bij een exoforie gevonden.

Als de resultaten van de optometrische testen vergeleken worden met het resultaat van de vultoets van deze student, zou er gezegd kunnen worden dat er 6 optometrische testen zijn die buiten de norm vallen en dat deze mogelijk invloed hebben gehad op het resultaat van de student tijdens het uitvoeren van de vultoets. Deze student zou mogelijk baat hebben bij een cyclorefractie en een brilcorrectie kunnen dragen bij het uitvoeren van tandheelkundig werk.

Casus 2 (AI)

Student II

Vultoets gehaald in 3 pogingen

Colon score: 3 uit een totaal van 60

Screening resultaten:	Student I, 19 jaar, vrouw Correctie: Bril
Visus veraf (6m)	OD: 0.8 OS: 0.8 ODS 1.0
Visus nabij (35cm)	ODS 1.0
Stereozien (Randot)	20"
Kleurenzien (Ishihara)	7/7
Cover test (6m)	Spoortje exofoorie
Maddox glas, met schaal	2 exo deviatie
Horizontale fusiebreedte nabij	BN 6 / 10 / 4 BT x / 8 / 6
Accommodatie amplitude	OD: 8,30 dpt OS: 8,30 dpt ODS: 7,10 dpt
Nabijheidspunt van convergentie	Tot neus
Mallett uitlijnprisma	1 BT
Staining	0-0-0
Autorefractor	OD: S - 3.00 = C -0.75 OS: S - 3.00 = C -0.50

In deze casus is te zien dat een binoculaire AA van 7,10dpt onder de norm valt volgens de formule van Hofstetter: $15 - (0,25 \times \text{leeftijd})$ [Rutstein *et al.*, 1998].

Om de diagnose accommodatie insufficiëntie te kunnen stellen wordt er 2 dpt bij de AA opgeteld [Rutstein *et al.* 1998]. In dit geval is de uitkomst: $15 - (0,25 \times 19) = 10,25\text{dpt}$. De AA van $7,10 + 2 = 9,10\text{dpt}$. valt dus onder de norm.

Naast de AA vallen de gevonden waarden van de horizontale fusie breedte, de visus veraf (OD en OS) en de autorefractor waarden ook buiten de norm [Rutstein *et al.* 1998].

Als de binoculaire test resultaten vergeleken worden met het resultaat van de vultoets van deze student zijn er vier optometrische testen die buiten de norm vallen, terwijl dit op basis van de colon score niet naar voren kwam. Mogelijk hebben de vier optometrische testen die buiten de norm vallen toch invloed gehad op het resultaat van de student tijdens het uitvoeren van de vultoets.

Discussie

Tijdens dit exploratieve veldonderzoek zijn er aantal punten geweest die kritisch bekeken kunnen worden. Tijdens het uitvoeren van de vultoets spelen een aantal interne en externe factoren een belangrijke rol. Denk bij interne factoren aan mentale, psychische en fysieke gesteldheid van de student, zoals de prestatiemotivatatie [Robbins *et al*, 2004; Ghesquiere & Grietens, 2006]. Ook de aanleg van student om nauwkeurige handelingen uit te voeren (fijne motoriek), het aantal geoefende uren en de stressbestendigheid van een student zijn belangrijke punten [Bruinsma & Jansen, 2005; Ghesquiere & Grietens, 2006].

Niet alleen bij de vultoets spelen interne factoren een rol, ook tijdens het uitvoeren van de optometrische testen komt dit naar voren. Denk aan de inzet en motivatie van de student om aan de testen mee te werken [Robbins *et al*, 2004; Ghesquiere & Grietens, 2006]. Naast de interne factoren spelen ook de externe factoren een rol bij de vultoets, denk hierbij aan alle andere factoren buiten de student om, zoals de booromstandigheden, de tot nu toe behaalde studieresultaten en de kwaliteit van het onderwijs. De tot nu toe behaalde studieresultaten zouden belangrijk kunnen zijn om uit te sluiten dat een slecht studieresultaat komt door het niet aankunnen van de studie [Ghesquiere & Grietens, 2006].

De externe factoren die een rol spelen bij de resultaten van de optometrische testen zullen te vinden zijn bij de AA, de refractie en de vier verschillende onderzoekers.

Tijdens het meten van de AA is er gemeten in de gebruikelijke toestand van de ogen, dus met of zonder correctie. Dit terwijl er bij een aantal studenten tijdens de autorefractortest wel degelijk een sterkte naar voren kwam. Dit heeft als resultaat dat de studenten niet altijd een goed gecorrigeerde correctie gebruikten bij de AA tijdens het oogonderzoek, wat kan resulteren in afwijkende uitkomsten.

Naast de AA valt de refractie ook te bekritisieren. De refractie is uitgevoerd met een autorefractormeter, dit is niet de meest nauwkeurige meting en zou een volgende keer beter gevolgd kunnen worden door een subjectieve refractie m.b.v. de pasbril en pasglazen [Rosenberg, 1991, p. 168-173].

Ook zouden er meer nauwkeurige waarden worden verwacht bij één enkele onderzoeker i.p.v. vier onderzoekers en wanneer er meerdere metingen kunnen plaatsvinden. Naast deze factoren zou er de volgende keer ook een grotere leeftijdsrange genomen moeten worden. Naast alleen tandheelkunde studenten zou er ook gedacht kunnen worden aan ervaren tandartsen. Er zou dan gekeken kunnen worden wat de invloed is van de tandheelkunde opleiding en van (pre)-presbyopie op de uitkomsten van de testen.

Als vervolg onderzoek zou men kunnen kijken of de beginnende tandartsen daadwerkelijk wat geleerd hebben van de screening en of ze nu zich nu meer realiseren hoe belangrijk de ogen zijn.

Conclusie

Het doel van dit onderzoek was om te onderzoeken of er een correlatie is bij eerstejaars tandheelkunde studenten tussen de resultaten van de vier optometrische testen; (I) gezichtsscherpte, (II) stereopsis, (III) accommodatie amplitude, (IV) nabijheidspunt van convergentie en de resultaten van een vultoets.

Er is geen significante correlatie tussen de testresultaten (I t/m IV) en de resultaten van de vultoets. Na verder onderzoek, waarbij er gekeken is naar specifieke diagnoses zoals AI en CI, blijkt dat er een sterkere, zij het zwakke, correlatie is met de vultoets dan dat er bij de algemene AA en NPC gevonden is. Dit is vooral te zien bij de diagnose CI ($n=7$). Alleen bij deze groep is er een zwakke correlatie gevonden $r = 0.544$ die niet significant scoorde $p = 0,286$. Dit terwijl er bij de algemene NPC ($n=101$) vergeleken met de vultoets een correlatie gevonden is van $r = 0,023$.

Op basis van dit onderzoek is vast te stellen dat binnen deze leeftijdsgroep en met deze parameters er geen noodzaak is om elke 2 jaar een oogscreening te doen. Dit wil overigens niet zeggen dat het niet belangrijk is om eens in de zoveel tijd een keer de ogen na te laten kijken. Tandartsen (in opleiding) mogen zeker bewust worden gemaakt van de hoge vereisten die het tandartswerk stellen aan hun zien. Tijdens een oogscreening wordt ook die bewustwording vergroot door uitleg over de aanleiding, testen en uitkomsten. Uit de casuïstiek blijkt dat er ook per individu klinisch interessante bevindingen kunnen worden gedaan, waarbij een passend advies gewenst is.

Literatuurlijst

- Bodhitewari, R. (2012) Oogscreening aan het ACTA bij eerstejaars tandheelkunde studenten.
- Boyd Eskridge, J., Amos, J.F., Bartlett, J.D. (1991) *Clinical Procedures in Optometry*. New York, J.B. Lippincott Company.
- Bruinsma, M., Jansen E.P.W.A. (2005) Het onderwijsproductiviteitsmodel van Walberg: Enkele factoren in het hoger onderwijs nader onderzocht. *Pedagogische studiën*, (82) 46-58.
- Carlson N.B., Kurtz D. (2004) *Clinical Procedures for Ocular Examination*. 3rd edition. New York City, McGraw-Hill. p.18-50.
- Chadwick, R.G., Alatsaris, M., Ranka, M. (2007) Eye care habits of dentists registered in the United Kingdom. *British dental journal*, 203(4), E7.
- Efron, N.(2004) *Contact Lens Complications*. 2nd edition. Edinburgh, Butterworth Heinemann.
- Eichenberger, M., Perrin, P., Neuhaus, K.W., Bringolf, U., Lussi, A. (2012) Visual acuity of dentists under simulated clinical conditions. *Clinical oral investigations*.
- Evans, B.J.W. (1997) *Pickwell's binocular vision anomalies investigation & treatment*. 3rd edition. Oxford, Butterworth-Heinemann. p. 54-57.
- Field, A. (2009) *Discovering statistics using SPSS*. 3rd edition. London, SAGE publications Ltd.
- Forgie, A.H., Gearie T., Pine C.M., Pitts N.B. (2001) Visual standards in a sample of dentists working within Scotland. *Primary Dental Care*, 8(3) 124-127.
- Ghesquiere P., Grietens H. (2006) *Jongeren met leer- en gedragsproblemen (naar een school met zorg)*. Leuven, Acco. p.107-129
- Hokwerda, O., Wouters, J.A.J. (2004) *Zicht op licht. Adviezen en richtlijnen op het gebied van verlichting, optische hulpmiddelen en beeldschermen in de tandheelkunde* [online]
Beschikbaar op: http://movir.nl/media/medialibrary/2011/11/Zicht_op_Licht_2003.pdf
[Geopend 17 Okt. 2012]
- Howard, I.P., Rogers, B.J. (1995) *Binoculaire Vision and Stereopsis*. Oxford, Oxford University Press. (Oxford psychology series no. 29)
- Manen van, J.G. (1958) De behandeling van het concomiterende, convergente scheelzien. *Nederlands tijdschrift van geneeskunde*, 102, 1465-1471.
- Nederlandse Vereniging van Orthoptisten (2008) *Convergentie insufficiëntie*. [online].
Beschikbaar op: http://www.orthoptisten.info/images/stories/folders/april_2008/conv_insuff.pdf
[Geopend 30 Nov. 2012]
- Oogartsen.nl *Scheelzien (strabismus) en operatie*. [online].
Beschikbaar op:
http://www.oogartsen.nl/oogartsen/overige_oogziekten/scheelzien_operatie_strabismus/
[Geopend 17 Okt. 2012]
- Rawlinson, A. (1993) A simple eyesight screening programme for dental undergraduates: Result after 7 years. *Australian Dental Journal*, 38(5) 394-399.

Robbins, S., Lauver, K., Le, H., Davis, D., Langley, R., & Carlstrom, A. (2004). Do psychosocial and study skill factors predict college out-comes? A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 130, 261–288.

Rutstein, P., Daum, M. (1998) *Anomalies of Binocular Vision: Diagnosis & Management*. St. Louis, Mosby.

Tyrrell, R.A., Leibowitz, H.W. (1990) The relation of vergence effort to reports of visual fatigue following prolonged near work. *Human Factors*, 32(3), 341-357.

Universiteit Leiden, Instituut voor Geschiedenis, (1998) *Statistiek voor Historici*. [online]. Beschikbaar op: <http://www.let.leidenuniv.nl/history/RES/stat/html/les10.html> [Geopend op 4 Jan. 2013]

Werkman, H.J., van der Sluis, L.W.M., Wesselink P.R. (2007) Beroepsdifferentiatie in de tandheelkunde 15 Preventie van coronale lekkage door onderlaagcement. *Nederlands Tijdschrift voor Tandheelkunde*, 114, 410-415.

World Medical Association (2008) *World Medical Association declaration of Helsinki*. [online]. Beschikbaar op: <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/17c.pdf> [Geopend 30 Nov. 2012]

Zweers D.M. (2012) Oogscreening aan het ACTA bij eerstejaars tandheelkunde studenten.

Auteursrechten

“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”.

Bijlagen

1. Notatieformulier ACTA onderzoek
2. ACTA consensus brief
3. Conlon vragenlijst

Bijlage 1

Screening eerstejaars studenten ACTA door Hogeschool Utrecht, afdeling Optometrie



Dossiergegevens

Studentnummer: _____

Naam: _____

Leeftijd: _____ M / V

Emailadres: _____

Om ons, als onderzoekers, te verzekeren van het feit dat u de consentbrief heeft gelezen en daarmee toestemming geeft voor het specifieke oogonderzoek. Vragen wij u om hieronder uw handtekening te zetten.

Handtekening cliënt: _____ Datum: _____

Draagt U een bril of lenzen? Nee / Bril / Lenzen

	Sterkte Bril	Enkelvoudig/anders	Sterkte Lenzen	Zacht/Hard	Maand/ Dag
OD					
OS					

Werkafstand: Standaard genomen van 40 centimeter.

Visus veraf: OD _____

Visus nabij: ODS _____

OS _____

ODS _____

Randot: _____" boogseconden
(75cm)

Ishihara: ODS _____ / 7

Covertest: (n) _____ (sc/cc)

(a) _____ (sc/cc)

AA: OD _____ dpt.

NPC: _____ / _____ cm

OS _____ dpt.

ODS _____ dpt.

Fusiebreedte: BN _____ / _____

B↑ _____ / _____

BT _____ / _____

B↓ _____ / _____

Maddox: _____

Mallet: _____

Staining: OD _____ / _____

OS _____ / _____

Sheard: _____

Screening eerstejaars studenten ACTA door Hogeschool Utrecht, afdeling Optometrie

Bijlage 2

Informatie aan deelnemers

Beste student(e),

Vanuit de ACTA en de Hogeschool Utrecht, afdeling Optometrie, is er een onderzoek opgestart om de visuele oogproblematiek bij studenten van de ACTA in kaart te brengen. Vier derdejaars optometriestudenten zullen alle eerstejaarsstudenten van de ACTA screenen op optometrische en oogmeetkundige afwijkingen.

Doel van het onderzoek

Er worden vele eisen gesteld aan de ogen van tandartsen. Oogscreening bij studenten tandheelkunde kan daarom heel nuttig zijn. Als zij bekend zijn met oogafwijkingen, dan worden deze op een uitgebreide wijze in kaart gebracht samen met de te verwachten problemen die zich bij de studie en de latere beroepsuitoefening zouden kunnen voordoen.

Verloop van het onderzoek

Het onderzoek zal gestart worden met een digitale vragenlijst. Deze wordt voorafgaand van het onderzoek ingevuld en de onderzoekers evalueren deze na afloop van de screening. De vragenlijst zal bestaan uit 23 engelstalige vragen die beantwoordt kunnen worden met “never, a couple of times, every week, almost always”.

Het onderzoek bestaat uit een reeks kleine testen, dit zal ongeveer een half uur van jullie tijd in beslag nemen.

Voordelen van het onderzoek

Door middel dit onderzoek kom je direct te weten hoe de huidige stand van zaken is van je ogen. Wanneer wij door middel van de uitgevoerde testen er achter komen dat je ogen niet voldoende worden gecorrigeerd of geholpen, kunnen wij je gericht helpen en eventueel doorverwijzen voor een uitgebreider onderzoek in onze optometriekliniek van de Hogeschool Utrecht. Voor studenten die geen afwijkingen hebben is dit onderzoek nuttig als nulmeting.

Nadelen van het onderzoek

Het zou kunnen zijn dat je nooit eerder je ogen hebt laten testen of geen klachten m.b.t. je ogen ondervindt. Er bestaat een kans dat wij op grond van onze testen studenten vinden die niet aan de normwaarden van onze testen voldoen, wat een negatieve invloed heeft op je visuele systeem en wellicht indirect op je werkhouding. Wees dus voorbereid op eventueel advies voor doorverwijzing op basis van de door ons gevonden testresultaten. Je testresultaten zijn vertrouwelijk en wordt niet doorspeeld naar de ACTA. Je data worden anoniem verwerkt in een publicatie.

Extra informatie

Belangrijk om te weten is dat dit onderzoek gericht is op het opsporen van afwijkingen die regelmatig voorkomen en veelal hinderlijk kunnen zijn tijdens het uitoefenen van je beroep. Wij doen daarom een selectie van testen gericht op gezichtsscherpte en binoculair zien (samenwerking tussen beide ogen) waarbij rekening gehouden wordt met de ergonomie van de tandarts. Wij kijken niet naar o.a. het netvlies en de algehele gezondheid van het oog.

Bedankt voor je medewerking!

Lindsey Verhoeve

Daphne Zweers

Rochana Bodhitewarie

Natasja Haaker



Screening visuele oogproblematiek Academisch Centrum Tandheelkunde Amsterdam - Hogeschool Utrecht

Bijlage 3

1.	When reading, do the words or letters in the words ever appear to spread apart? * ?	☐ Never	☐ A couple of times a year	☐ Every week	☐ Almost always
2.	Do you ever have difficulty reading the words on a page because they begin to flicker or shimmer? * ?	☐ Never	☐ A couple of times a year	☐ Every week	☐ Almost always
3.	Does the white background behind the text ever appear to move, flicker, or shimmer making the letters hard to read? * ?	☐ Never	☐ A couple of times a year	☐ Every week	☐ Almost always
4.	Do you ever have difficulty seeing more than one or two words on a line in focus? * ?	☐ Never	☐ A couple of times a year	☐ Every week	☐ Almost always
5.	When reading, do the words on the page ever begin to move or float? * ?	☐ Never	☐ A couple of times a year	☐ Every week	☐ Almost always
6.	When you are reading a page that consists of black print on white background, does the background ever appear to overtake the letters making them hard to read? * ?	☐ Never	☐ A couple of times a year	☐ Every week	☐ Almost always
7.	When reading, do the words on a page of clear text ever appear to fade into the background then reappear? * ?	☐ Never	☐ A couple of times a year	☐ Every week	☐ Almost always
8.	Do the letters on a page ever appear as a double image when you are reading? * ?	☐ Never	☐ A couple of times a year	☐ Every week	☐ Almost always
9.	When reading black print on a white background, do you ever have to move the page around, or continually blink to avoid glare which seems to come from the background? * ?	☐ Never	☐ A couple of times a year	☐ Every week	☐ Almost always
10.	Do you ever get a headache from reading a newspaper or magazine with clear print? * ?	☐ Never	☐ A couple of times a year	☐ Every week	☐ Almost always
11.	Do you have to move your eyes around the page, or continually blink or rub your eyes to keep the text easy to see when you are reading? * ?	☐ Never	☐ A couple of times a year	☐ Every week	☐ Almost always
12.	When reading do you ever have to squint to keep the words on a page of clear text from going blurry or out of focus? * ?	☐ Never	☐ A couple of times a year	☐ Every week	☐ Almost always
13.	Do the letters on a page of clear text ever go blurry when you are reading? * ?	☐ Never	☐ A couple of times a year	☐ Every week	☐ Almost always
14.	When reading, do you ever have difficulty keeping the words on the page of clear text in focus? * ?	☐ Never	☐ A couple of times a year	☐ Every week	☐ Almost always

15.	Do your eyes ever feel watery, red, sore, strained, tired, dry or gritty, after you have been reading a newspaper or magazine with clear print? * ?	☐ Never	☐ A couple of times a year	☐ Every week	☐ Almost always
16.	Do your eyes ever feel watery, red, sore, strained, tired, dry, gritty, or do you rub them a lot, when viewing a striped pattern? * ?	☐ Never	☐ A couple of times a year	☐ Every week	☐ Almost always
17.	Do you have to use a pencil or your finger to keep from losing your place when reading a page of text in a novel or magazine? * ?	☐ Never	☐ A couple of times a year	☐ Every week	☐ Almost always
18.	As a result of any of the above difficulties, do you find reading a slow task? * ?	☐ Never	☐ A couple of times a year	☐ Every week	☐ Almost always
19.	How often do you get a headache when working under fluorescent lights? * ?	☐ Never	☐ A couple of times a year	☐ Every week	☐ Almost always
20.	Do your eyes ever feel watery, red, sore, strained, tired, dry or gritty, when working under fluorescent lights? * ?	☐ Never	☐ A couple of times a year	☐ Every week	☐ Almost always
21.	When reading under fluorescent lights or in bright sunlight, does the glare from the bright white glossy pages cause you to continually move the page around so that you can see the words clearly? * ?	☐ Never	☐ A couple of times a year	☐ Every week	☐ Almost always
22.	When reading, do you ever unintentionally re-read the same words in a line of text? * ?	☐ Never	☐ A couple of times a year	☐ Every week	☐ Almost always
23.	When reading do you ever unintentionally re-read the same line? * ?	☐ Never	☐ A couple of times a year	☐ Every week	☐ Almost always