



VISUS OP TUSSENAFSTAND

Crystalens® vs. ReSTOR +3.0®

Hogeschool Utrecht, Optometrie, Uitvoeren van Onderzoek

12 januari 2015

Sarah E. Groeneweg (Sarah.groeneweg@student.hu.nl)

Imke Singeling (Imke.singeling@student.hu.nl)

Samenvatting

DOELSTELLING: In dit onderzoek worden twee intra-oculaire lenzen, de Crystalens® en de ReSTOR+3.0®, vergeleken met betrekking tot de binoculair ongecorrigeerde visus op tussenafstand bij presbyopen.

ONDERZOEK ONTWERP: Literatuuronderzoek

MATERIAAL en METHODE: Op PubMed en Google Scholar zijn artikelen gezocht met behulp van inclusie en exclusiecriteria. Inclusiecriteria zijn leeftijd 40+, binoculaire implantatie van Crystalens® (AO of HD) of ReSTOR +3.0®, phaco emulsificatie, follow up na minimaal één week, ongecorrigeerde visus op tussenafstand gemeten, oculair gezond en Engels. Exclusiecriteria zijn cornea astigmatisme hoger dan -2,50 dioptrie.

RESULTATEN: Zes artikelen worden meegenomen in de resultaten, waarvan twee de Crystalens® en de ReSTOR +3.0® vergelijken. Deze beide artikelen meten de binoculair ongecorrigeerde visus op tussenafstand na zes maanden. De visus na implantatie van de Crystalens® is bij beide artikelen gemiddeld 1,05 en na implantatie van de ReSTOR +3.0® 0,8 en 0,67. In twee artikelen worden de implantaties van de Crystalens® vergeleken en wordt de visus na twaalf maanden gemeten. Bij één artikel is de gemiddelde visus 0,4 preoperatief en 0,8 postoperatief. Ruim zestig procent van de deelnemers van het andere artikel halen postoperatief een visus van 0,67 of beter. In twee artikelen worden de implantaties van de ReSTOR +3.0® vergeleken en wordt de visus na zes maanden gemeten. De gemiddelde postoperatieve visus is 0,8 en 0,67.

CONCLUSIE: De Crystalens® geeft een marginaal betere visus ten opzichte van de ReSTOR +3.0® op tussenafstand.

Trefwoorden: Multifocaal, accommodatief, intraoculaire lens, ongecorrigeerde visus op tussenafstand.

Abstract

PURPOSE: Comparison of binocular uncorrected visual acuity for intermediate distance by patients with presbyopia between bilateral implantation of Crystalens® (AO, HD) and ReSTOR +3.0®.

STUDYDESIGN: literature review

METHODS: Articles have been searched on PubMed and Google Scholar. The following inclusion criteria were used: age 40+, binocular implantation of the Crystalens® (AO of HD) and/or the ReSTOR +3.0®, phaco emulsification, follow-up after minimal one week, binocular uncorrected intermediate visual acuity, patients without ocular disorders and English. Exclusion criteria: cornea astigmatism higher than -2,50 diopter.

RESULTS: Six articles were analysed, two compare the results of the Crystalens® and the ReSTOR +3.0®. The binocular uncorrected intermediate visual acuity was tested after six months. After implantation of the Crystalens® the mean visual acuity was 1,05 in both articles. For the ReSTOR +3.0® were the results 0,8 and 0,67. Two articles compare the results of the Crystalens® and the visual acuity was tested after twelve months. In one of the studies there was a mean preoperative visual acuity measured of 0,4, after the implantation this was 0,8. More than sixty percent of the participants of the other article had a visual acuity of 0,67 or better. Two articles compared the results of the ReSTOR +3.0® and the intermediate visual acuity was tested after six months. The mean postoperative visual acuity was 0,8 and 0,67.

CONCLUSION: There is a marginal better visual acuity with the Crystalens®, compared with the ReSTOR +3.0®, when tested in intermediate distance.

Keywords: Multifocal, accommodative, intraocular lens, uncorrected intermediate visual acuity, presbyopia.

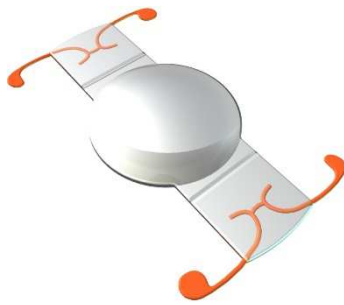
Inleiding

In Nederland zijn in 2008, volgens het Centraal Bureau voor de Statistiek, ongeveer 190.000 cataractoperaties uitgevoerd (Gelsema & de Bruin, 2012). Er wordt een stijging verwacht van het aantal mensen met blindheid en slechthooftheid (definitie WHO) in Nederland ten gevolge van cataract, tussen 2000 en 2020, van respectievelijk 36% en 35% (Keunen et al., 2005). Deze stijging is mede het gevolg van de vergrijzing, aangezien cataract meestal een leeftijd gerelateerde aandoening is. Ook andere oorzaken van cataract zijn mogelijk. Enkele voorbeelden zijn trauma, diabetes of het gebruik van bepaalde medicatie, onder andere prednison (Farmacotherapeutisch Kompas, 2014). (Liesegang et al., 2007) Na een lensextractie is het mogelijk om een intra-oculaire lens (IOL) te implanteren, de troebele lens wordt vervangen door een heldere, met als doel de visus en het contrast te verbeteren.

De monofocale IOL's corrigeren de sterkte op één afstand. Wanneer deze IOL wordt aangepast op de verre correctie, is nog altijd een additie nodig voor nabij en tussenafstand, waardoor de patiënt alsnog genoodzaakt is een bril of contactlenzen te dragen. Afgelopen decennia is het gebruik van de computer toegenomen in de maatschappij. Het Centraal Bureau voor de Statistiek publiceerde in april 2014 een overzicht van het computergebruik in Nederland. In 2005 gebruikte 75% van de bevolking (bijna) dagelijks een computer, dit gebruik steeg naar 84% in 2013. (CBS, 2014) De computer wordt dus steeds vaker gebruikt, wat ook betekent dat meer gekeken wordt op een zogenaamde tussenafstand. Optometristen worden daardoor steeds meer gevraagd om een advies te geven voor goed zicht op deze afstand.

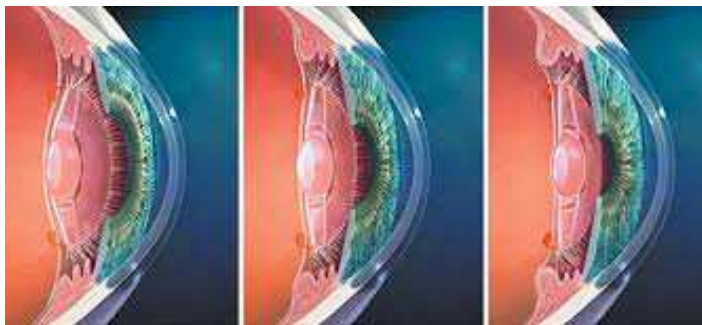
Het is ook mogelijk op alle afstanden scherp te kunnen zien, zonder bril of lenzen, na de cataract operatie, met behulp van een IOL. Momenteel zijn twee verschillende soorten IOL's verkrijgbaar die dit effect creëren: de multifocale en accommodatieve IOL's. In dit artikel worden twee specifieke modellen gekozen. De Crystalens® als accommodatieve IOL, en de Acrysof IQ ReSTOR +3.0® als multifocale IOL, worden met elkaar vergeleken.

Crystalens®



Figuur 1: Schematische weergave van de Crystalens® HD (Cataract Philadelphia, 2014)

De Crystalens® (zie figuur 1) is een IOL ontworpen door de fabrikant Bausch and Lomb®. Dit ontwerp is bedoeld om patiënten het accommodatievermogen terug te geven na een lensextractie. De Crystalens® accommodeert dankzij de doorbuiging van de IOL in het overgebleven lenskapsel na lens extractie. De beweging van het lenskapsel wordt mogelijk gemaakt door tractie of juist ontspanning van de spieren van het corpus ciliare. Wanneer de Crystalens® naar achteren buigt, kan de patiënt in de verte scherp zien. Voor de tussenafstand is de Crystalens® deels naar voren gebogen in het lenskapsel. Voor nabij zicht buigt de lens helemaal naar voren. Deze drie situaties worden weergegeven in figuur 2. De armen van de Crystalens® in combinatie met het lenskapsel maken de doorbuiging naar voren of naar achteren mogelijk. (Ang et al., 2012)



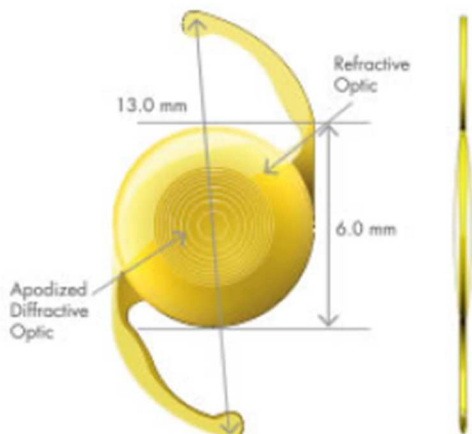
Figuur 2: Crystalens gesitueerd in het lenskapsel (Seibel Vision Surgery, 2014)

Van links naar rechts: zicht voor ver, tussenafstand en dichtbij.

De Crystalens® bestaat in verschillende uitvoeringen. Twee uitvoeringen komen het meest in de literatuur voor: de Crystalens® AO (Advanced Optics) en de Crystalens® HD (High Definition). Ang et al. (2012) onderzoekt het verschil in ongecorrigeerde visus na de operatie en komt tot de conclusie dat daar geen klinisch significant verschil in zit. Voor de ongecorrigeerde visus is de statistische significantie voor veraf $p=0.60$, voor de tussenafstand $p=0.77$ en voor nabij $p=0.64$. De Crystalens® AO is een asferische IOL en de Crystalens® HD is een sferische IOL (Ang et al., 2012). Er is geen onderscheid gemaakt tussen de Crystalens® AO of de Crystalens® HD voor deze literatuurstudie. Beide uitvoeringen zijn dus meegenomen als vertegenwoordiging van de accommoderende IOL.

ReSTOR +3.0®

De Acrysof IQ ReSTOR +3.0® is een IOL ontworpen door de fabrikant Alcon®. Aan de voorkant van de lens, zijn negen zones gemaakt binnen het centrale gebied van 3,6mm diameter. Deze zones verdelen het licht in twee primaire brandpunten: veraf en nabij (Pepose et al., 2014).



Figuur 3: Schematische weergave van de ReSTOR +3.0® (Alcon, 2014)

De fabrikant biedt meerdere modellen van de ReSTOR® lens. Het verschil zit in de additie. De ReSTOR +3.0® heeft bijvoorbeeld een additie van +3.0 dioptrie en de ReSTOR +4.0® heeft een additie van +4.0 dioptrie. Volgens Pepose et al. (2012) ligt het nabij punt van de ReSTOR +3.0® op een verdere afstand dan het nabij punt van de ReSTOR +4.0®. In de literatuur komt de ReSTOR +3.0® vaker voor vergeleken met de ReSTOR +4.0®, daarom wordt hier gebruik gemaakt van de resultaten van ReSTOR +3.0®.



Figuur 4: Schematische weergave phaco emulsificatie techniek (Laser cataract Canberra, 2014)

Meerdere methoden zijn mogelijk om een lensextractie uit te voeren, één van die methodes is door middel van phaco emulsificatie. De patiënt wordt voorafgaand aan de operatie gedilateerd met mydriatica/cycloplegie. De oogleden worden tijdens de operatie open gehouden door een ooglidspreaders. De incisie kan op verschillende manieren worden gemaakt, voor dit onderzoek zijn de sclerale incisie en corneale incisie van toepassing. Beide soorten incisies hebben op lange termijn, met of zonder hechtingen,

minimale invloed op het astigmatisme. Het anteriore lenskapsel wordt verwijderd met behulp van een capsulorhexis. Om de perifere cortex los te maken van het aanliggende kapsel wordt irrigatievloeistof ingespoten in de voorste oogkamer. Door ultrasound wordt de nucleus gefragmenteerd. Vervolgens worden de overgebleven stukken nucleus opgezogen, door middel van phaco emulsificatie. Via de incisie wordt de IOL geïmplant, de lens klapt zich uit en zet zich vast in het overgebleven lenskapsel. Om de endotheel cellen te beschermen wordt viscoelastisch materiaal in de voorste oogkamer gespoten. Hechtingen zijn vaak niet nodig. (Liesegang et al., 2007)

Onderzoeksvraag

Dit onderzoek focust zich op het corrigeren van de binoculaire ongecorrigeerde visus op tussenafstand (UIVA, uncorrected intermediate visual acuity) na de implantatie van een IOL. Zodat, na implantatie, geen bril of lenzen nodig zijn om de computer te gebruiken, of andere voorwerpen scherp te zien op die afstand. Bij een goed resultaat van één van de lenzen of beide lenzen, zou dit een uitkomst kunnen bieden voor patiënten die vroeg of laat genoodzaakt zijn een cataract extractie te ondergaan. Dit onderzoek richt zich alleen op de UIVA na implantatie van de eerder genoemde IOL's. Dit leidt tot de volgende onderzoeksvraag:

Welke intra-oculaire lens, de Crystalens® of de ReSTOR +3.0®, geeft de beste binoculaire ongecorrigeerde visus, op tussenafstand, bij presbyopen?

Materiaal en methode

Voor dit literatuuronderzoek is gebruik gemaakt van Pubmed en Google Scholar. De volgende zoektermen zijn gebruikt: 'multifocal IOL', 'accommodative IOL' en 'comparison'. Hieruit blijkt dat de volgende intraoculaire lenzen vaak naar voren komen: de Crystalens® AO en HD, een accommodatieve implantlens, en de ReSTOR +3.0®, een multifocale lens. Alle artikelen worden aan de hand van de titel en abstract geselecteerd en artikelen worden geanalyseerd met behulp van inclusie en exclusiecriteria. In tabel 1 is een opsomming weergegeven van de gebruikte inclusie en exclusiecriteria.

Tabel 1
Inclusie en exclusiecriteria

Inclusiecriteria	Exclusiecriteria
- Leeftijd 40+ - Binoculaire implantatie - Crystalens® (AO of HD) of ReSTOR +3.0 D - Phaco emulsificatie - Follow up $\geq$ 1 week - UIVA - Oculair gezond - Engels	- Cornea astigmatisme $\geq$ -2,50 dpt

Inclusiecriteria zijn publicatie in het Engels, patiënten groepen met een minimale leeftijd van 40 jaar, de leeftijd waarop presbyopie zich kan ontwikkelen. Binoculaire implantatie van de Crystalens® AO of HD of ReSTOR +3.0®, om het effect van de IOL in kaart te kunnen brengen en om de invloed van een andere IOL op de UIVA uit te sluiten. De cataract wordt verwijderd door middel van phaco emulsificatie. Follow up na minimaal één week, waarbij de bilaterale ongecorrigeerde visus op tussenafstand wordt getest. De minimale follow up tijd is gekozen aan de hand van de richtlijnen in Nederland. In Nederland wordt één tot twaalf weken aangehouden voor de laatste controle afspraak (Nederlands Oogheelkundig Gezelschap, 2013). Afstanden vermeld in de eenheid inch worden omgerekend naar centimeters. Alleen patiënten zonder oogaandoeningen zijn in de onderzoeken meegenomen. Exclusie criterium is een cornea astigmatisme hoger dan -2,50 dioptrie.

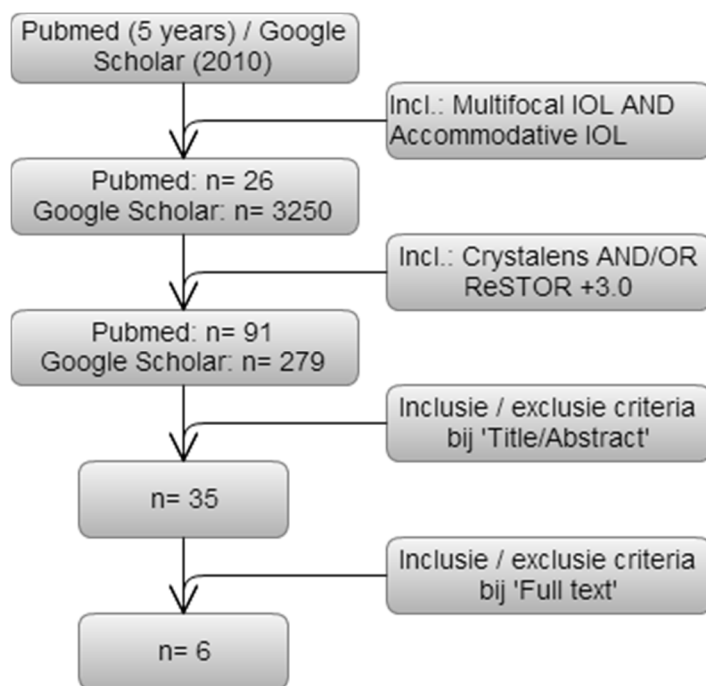
In tabel 2 is een overzicht te zien van de gebruikte zoektermen met de daarbij behorende aantal artikelen. Alle artikelen worden gefilterd op een uiterste publicatiedatum van vijf jaar.

Tabel 2

Gebruikte zoekwoorden met de bijbehorende aantal artikelen, uiterste publicatiedatum 5 jaar

Zoektermen	Resultaten (5 jaar)	
Pubmed: (accommodative IOL*[Title/Abstract]) AND Multifocal IOL*[Title/Abstract]	5	26
Pubmed: ((multifocal*[Title/Abstract]) AND accommodative*[Title/Abstract]) AND intraocular lens*	12	
Pubmed: Accommodative* AND multifocal* AND intraocular lenses*	9	
Google Scholar: Accommodative IOL AND Multifocal IOL	3250	3250
Google Scholar: Crystalens* AND Restor*	279	279
Pubmed: crystalens AND restor*	15	57
Pubmed: "Lenses, Intraocular"[Mesh]AND Crystalens* AND Restor*	8	
Pubmed: Restor* intraocular lens* AND comparison	22	
Pubmed: Restor* intraocular lens* crystalens* AND comparison	3	
Pubmed: ((ReSTOR 3.0*[Title/Abstract]) AND intraocular lens*[Title/Abstract])	9	34
Pubmed: Crystalens IOL	21	
Pubmed: ReSTOR +3.0 IOL	15	

Verschillende zoekwoorden zijn gebruikt, om op deze manier zo veel mogelijk artikelen te kunnen vinden. In de derde kolom worden enkele rijen samengevoegd en wordt het aantal artikelen bij elkaar opgeteld. Dit houdt in dat deze verschillende zoektermen resulteren in dezelfde soort artikelen. Zo is bijvoorbeeld gezocht op vergelijkende artikelen, hier is op verschillende manieren naar gezocht, met uiteindelijk hetzelfde doel: een artikel wat de Crystalens® en de ReSTOR +3.0® met elkaar vergelijkt. In onderstaande flowchart is te zien op welke manier de artikelen zijn geselecteerd.



Figuur 5
Stroomdiagram zoekstrategie

Artikelen over multifocale en accommodatieve IOL zijn gezocht. Vaak is aan de hand van de titel of abstract al te lezen wanneer het artikel niet geschikt is voor dit literatuuronderzoek, omdat al duidelijk is dat niet wordt voldaan aan inclusie en exclusiecriteria. De overgebleven artikelen worden beoordeeld en verder goedgekeurd wanneer deze aan alle criteria voldoen.

Eenheden omrekenen

1. Afstand

In de diverse onderzoeken wordt gebruik gemaakt van verschillende eenheden voor de grootte afstand. Meestal worden inch, centimeter en feet gebruikt. Om afstanden met elkaar te vergelijken, worden alleen centimeters gebruikt in dit artikel. Inch wordt omgerekend naar centimeter, waarbij één inch gelijk staat aan 2,54 cm.

2. Visus

Visus kan op verschillende manieren worden uitgedrukt. Zo kan de visus worden genoteerd volgens Snellen of volgens LogMAR. In verschillende landen wordt gebruik gemaakt van verschillende soorten visus getallen. De vergeleken onderzoeken zijn verspreid over de wereld uitgevoerd, vandaar dat verschillende eenheden in de artikelen gebruikt zijn. Om de visus met elkaar te vergelijken, wordt alleen de notatie van de visus in decimalen gebruikt in dit artikel. Om de visus om te rekenen is er gebruik gemaakt van onderstaande, samengevoegde, tabel.

Tabel 3
Visus omrekentabel (Friedman et al., 2009; Schwiegerling, J., 2004)

Decimalen	Snellen	LogMAR	Jaeger
2.00	20/10	-0.3	
1.25	20/16	-0.1	
1.00	20/20	0.0	J1+
0.80	20/25	0.1	J1
0.67	20/30	0.18	J2
0.63	20/32	0.2	
0.50	20/40	0.3	J3
0.40	20/50	0.4	J5

Resultaten

In tabel 4 worden kenmerken van de relevante artikelen vergeleken. In de eerste kolom staan de artikelen uiteengezet. In de bovenste rij van de tabel staan verschillende kenmerken, waar per artikel de details op zijn gegeven. In de tweede kolom, wat staat voor het soort onderzoek, is een onderscheid gemaakt in prospectief en retrospectief onderzoek. In de derde kolom wordt vermeld in welk land het onderzoek is uitgevoerd. Daarnaast wordt aangegeven welke IOL worden vergeleken in het artikel: Crystalens® AO, HD of ReSTOR

+3.0®. Dit wordt aangegeven met een vinkje. In het midden van de tabel wordt de leeftijd beschreven in gemiddelde en minimum leeftijd tot maximum leeftijd. De leeftijd wordt per IOL aangegeven. Verder naar rechts worden de aantal binoculair geïmplanteerde patiënten per IOL beschreven. Rechts, in de laatste kolom wordt het follow up moment vermeld waarin de UIVA wordt gemeten, uitgedrukt in maanden.

Tabel 4
Kenmerken van relevante artikelen

Soort onderzoek	Land	Gebruikte IOL			Leeftijd [gem. (min-max)]			Personen binoculair geïmplanteerd [n]		Follow up	
		Crystalens		ReSTOR +3.0	Crystalens		ReSTOR +3.0	Crystalens	ReSTOR +3.0	[mnd]	
		AO	HD		AO	HD					
Ang et al., 2013	P	Filippijnen	✓		✓	65 (40-80)	-	65 (40-80)	25	27	6
Pepose et al., 2014	P	Verenigde Staten	✓		✓	63 (52-73)	-	64 (48-76)	26	26	6
Ang et al., 2012	R	Filippijnen	✓	✓		64 (40-80)	61 (41-82)	-	101	-	12
Karavitaki et al., 2014	P	Griekenland		✓		-	69 (54-83)	-	25	-	12
Alfonso et al., 2013	P	Duitsland, Venezuela en Spanje			✓	-	-	63 (45-75)	-	44	6
Lane et al., 2010	P	Verenigde Staten			✓	-	-	69	-	147	6

P: prospectief, R: retrospectief, n: aantal deelnemers binoculaire geïmplanteerd

Alleen het onderzoek van Ang et al. (2012) is retrospectief. De andere onderzoeken zijn allemaal prospectief. De onderzoeken worden verdeeld over de wereld uitgevoerd. Alfonso et al. (2014) voerden het onderzoek uit op vijf onderzoekslocaties, waarvan één gevestigd in Spanje, twee in Duitsland en twee in Venezuela. Beide onderzoeken van Ang et al. (2012; 2013) vonden plaats op de Filipijnen. Verder werd het onderzoek van Karavitaki et al. (2014) uitgevoerd in Griekenland. En zowel Lane et al. (2010), als Pepose et al. (2014) voerden hun onderzoek uit in de Verenigde Staten. Van de zes onderzoeken vergelijken twee de Crystalens® met de ReSTOR +3.0® (Ang et al., 2013; Pepose et al., 2014), in de tabel weergegeven in het groen. Ang et al. (2012), en Karavitaki et al. (2014), weergegeven in het blauw, implanteerden uitsluitend de Crystalens®. Alfonso et al. (2013) en Lane et al. (2010) implanteerden uitsluitend de ReSTOR +3.0®, weergegeven in het roze. De leeftijden van de deelnemers van deze zes onderzoeken liggen tussen de 40 en 83 jaar. Alle gemiddelde leeftijden liggen in de zesde decade. Het aantal implantaties loopt uiteen tussen de 25

deelnemers (Ang et al., 2013; Karavitaki et al., 2014) en 147 deelnemers (Lane et al., 2010). In de onderzoeken zijn meerdere follow up momenten, de UIVA wordt vaak alleen bij de laatste follow up gemeten. Bij Karavitaki et al. (2014) wordt de UIVA na 1, 3, 6, 12, 24 en 36 maanden gemeten. In deze literatuurstudie wordt alleen gekeken naar de UIVA na 12 maanden, omdat Ang et al. (2012) alleen na 12 maanden meet.

Een cataract operatie kan volgens verschillende methodes worden uitgevoerd. In de inleiding staat één van deze methodes uitgewerkt in stappen. In tabel 5, hieronder, staan onderdelen van de operatie uiteengezet en per artikel, mits vermeld in het artikel, welke methode is gebruikt.

Tabel 5
Operatie methodes

	Incisie	Lens kapsel verwijderen	Cataract verwijderen
Ang et al. (2013)	Corneale incisie	Capsulorhexis	Phaco emusificatie
Pepose et al. (2014)	Sclerale incisie	Capsulorhexis	Phaco emusificatie
Ang et al. (2012)	Corneale incisie	Capsulorhexis	Phaco emusificatie
Karavitaki et al. (2014)	Corneale incisie	Capsulorhexis	Phaco emusificatie
Alfonso et al. (2013)	-	Capsulorhexis	-
Lane et al. (2010)	-	-	Phaco emusificatie

- : niet beschreven in het artikel

In tabel 5 is per artikel aangegeven welk soort incisie gemaakt is, op welke manier het lenskapsel verwijderd is en hoe de cataract is verwijderd. Drie studies beschrijven dat een corneale incisie is gebruikt om een doorgang naar de voorste oogkamer te maken (Ang et al., 2012; Ang et al., 2013; Karavitaki et al., 2014). Tijdens de studie van Pepose et al. (2014) wordt gebruik gemaakt van een sclerale incisie. In de artikelen van Alfonso et al. (2013) en Lane et al. (2010) werd de incisie niet beschreven. Bij vijf van de zes onderzoeken wordt het anteriore lens kapsel verwijderd door middel van een capsulorhexis, bij Lane et al. (2010) werd dit proces niet beschreven. Tot slot werd bij alle onderzoeken de cataract verwijderd door middel van phaco emulsificatie, bij Alfonso et al. (2013) werd dit niet beschreven. In geen enkel artikel wordt gesproken over het gebruik van een laser, noch als middel om de incisie te maken, noch voor lensfragmentatie.

In tabel 6 wordt de UIVA weergegeven per onderzoek, preoperatief en postoperatief. Bij gebrek aan deze informatie is bij één onderzoek de verbetering vermeld, in plaats van de gemiddelde UIVA (Karavitaki et al., 2014). In de tweede kolom staat de afstand in

centimeters waarop de visus is gemeten. Ook staat er per IOL vermeld hoeveel maanden postoperatief deze meting is uitgevoerd.

Tabel 6
Binoculaire ongecorrigeerde visus op tussenafstand

Referentie	Afstand (cm)	Crystalens AO of HD			ReSTOR +3.0		
		Pre-operatief	Post-operatief	Mnd	Pre-operatief	Post-operatief	Mnd
Ang et al., 2013	80	-	1,05 (-0,013)	6	-	0,80 (0,096)	6
Pepose et al., 2014	80	-	1,05 (-0,024)	6	-	0,67 (0,169)	6
Ang et al., 2012	82	0,40 (0,097)	0,80 (0,4)	12			
Karavitaki et al., 2014	66	-	>60% ≥0,67 (0,18)	12			
Alfonso et al., 2013	60				-	0,80 (0,09)	6
Lane et al., 2010	60				0,27 (0,56)	0,67 (0,17)	6

-: niet beschreven in het artikel; visus in decimalen en, tussen haakjes, in LogMAR.

De meetafstand ligt bij deze zes onderzoeken tussen 60 en 82 cm. Als wordt gekeken naar de artikelen die in het groen zijn gearceerd (Ang et al., 2013; Pepose et al., 2014), is te zien dat bij beide onderzoeken geen preoperatieve uitkomsten bekend zijn. Na 6 maanden postoperatief geeft de Crystalens®, bij beide onderzoeken, een UIVA van 1,05. Bij de ReSTOR +3.0® is de UIVA bij Ang et al. (2013) gemiddeld 0,80 en bij Pepose et al. (2014) gemiddeld 0,67. In de artikelen die in het blauw zijn gearceerd, wordt alleen de Crystalens® geïmplantéerd (Ang et al., 2012; Karavitaki et al., 2014). Bij Ang et al. (2012) is de preoperatieve UIVA gemiddeld 0,40, 12 maanden na de implantatie is deze uitkomst gemiddeld 0,80. In het artikel van Karavitaki et al. (2014) wordt geen gemiddelde UIVA vermeld, uit een diagram (figuur 2, Karavitaki et al., 2014) is af te leiden dat ruim 60% van de deelnemers na 12 maanden een UIVA halen van 0,67 of beter. In de artikelen die in het roze zijn gearceerd, wordt alleen de ReSTOR +3.0® geïmplantéerd (Alfonso et al., 2013; Lane et al., 2010). Bij het onderzoek van Alfonso et al. (2014) is geen preoperatieve UIVA genoemd in het artikel, de gemiddelde UIVA na 6 maanden is 0,80. Bij het onderzoek van Lane et al. (2010) zijn zowel de gemiddelde preoperatieve UIVA als de gemiddelde postoperatieve UIVA bekend. De gemiddelde preoperatieve UIVA is 0,27, 6 maanden na de implantatie was deze uitkomst gemiddeld 0,67.

Discussie

Dit onderzoek is gebaseerd op zes artikelen, waarvan slechts twee de vergelijking van de Crystalens® en de ReSTOR +3.0® binnen hetzelfde artikel maken (Ang et al., 2013; Pepose et al., 2014). Tussen alle artikelen zijn verschillen op te merken.

Soort onderzoek

Vijf van de zes artikelen zijn prospectief uitgevoerd, alleen Ang et al. (2012) voert het onderzoek retrospectief uit. Uit de 'Materiaal en methode' van het artikel blijkt dat de variabele in het hele onderzoek gelijk zijn. Per onderzoek wordt één chirurg aangehouden voor de operaties, elke operatie gebeurt volgens dezelfde methode. De UIVA wordt bij elke patiënt gemeten op dezelfde afstand met dezelfde soort kaart. Voor de onderzoeksvraag, zoals die is gesteld in de inleiding, is het retrospectieve onderzoek goed te vergelijken met de andere onderzoeken.

Aantal deelnemers

Het aantal deelnemers van de onderzoeken loopt uiteen van 25 deelnemers (Ang et al., 2013; Karavitaki et al., 2014) tot 147 deelnemers (Lane et al., 2010). Stel dat in de groep deelnemers één of enkele uitschieters zijn in het resultaat, dan heeft dit in een kleine groep veel meer invloed op het uiteindelijke resultaat dan bij een grotere groep. Aangezien de ruwe data niet bekend is en er alleen gemiddeldes worden vergeleken, kan dit een vertekend beeld geven. Wanneer een aannahme wordt gemaakt dat alle groepen zorgvuldig zijn afgebakend op een zo groot mogelijk contrast, zodat een bestaand verband uit de daadwerkelijke populatie ook te zien is in de steekproef van deze populatie. (Bakker & Van Buuren, 2014) Daar van uit gaande, zijn alle onderzoeken alsnog vergelijkbaar.

Follow up

Ang et al. (2012) meet de UIVA na twaalf maanden, de overige onderzoeken meten allemaal na zes maanden. De UIVA wordt bij Karavitaki et al. (2013) op meerdere momenten gemeten: na 1, 3, 6, 12, 24 en 36 maanden. Dit onderzoek richt zich op de lange termijn resultaten. Alle andere artikelen meten de UIVA op slechts één van de follow up momenten. Daardoor is onvoldoende bekend of er in de loop van de tijd een verbetering of een verslechtering optreedt. Bij gebrek aan informatie over de resultaten in de loop van de tijd na de operatie, is het lastig om de UIVA van deze artikelen goed te vergelijken. Een betere conclusie zou getrokken worden uit meerdere onderzoeken die meten op meerdere overeenkomstige momenten. Volgens de richtlijnen van het NOG is het laatste follow up moment tussen één en twaalf weken (Nederlands Oogheelkundig Gezelschap, 2013). Een

follow up op langer termijn is tevens aan te raden om de invloed van eventuele nastaar te beoordelen. Hollick et al. (1999) onderzocht de prevalentie van nastaar bij verschillende materialen IOL's, waaronder ook de materialen van de Crystalens® en ReSTOR®. Drie jaar na implantatie was de prevalentie nastaar bij silicone IOL's, zoals de Crystalens®, 39,9% en bij polyacryl, zoals de ReSTOR +3.0®, 10,2%. Dit onderzoek werd uitgevoerd bij negentig ogen.

Preoperatieve UIVA

Alleen in het onderzoek van Ang et al. (2012) en van Lane et al. (2010) is de preoperatieve visus bekend. Vanuit gaande dat er geen deelnemers zijn met andere oogaandoeningen die de visus negatief kunnen beïnvloeden, zoals in elk artikel beschreven, is de preoperatieve visus te wijten aan de mate van cataract. Aangezien de cataract, ongeacht de IOL, tijdens de operatie wordt verwijderd, kan dit geen invloed meer hebben op de visus, vanuit gaande dat er geen complicaties optreden. De preoperatieve UIVA heeft daarom geen invloed op de postoperatieve UIVA. De enige factor die de postoperatieve UIVA kan beïnvloeden is de soort IOL. Het feit dat niet van elk artikel bekend is wat de UIVA voorgaand aan de operatie was, maakt voor deze literatuurstudie niet uit. Er wordt alleen gekeken naar de resultaten van de verschillende IOL, niet naar de verbetering die deze geeft.

Operatietechniek

In alle artikelen wordt geschreven over de toegepaste operatietechnieken. Zoals eerder beschreven maken drie onderzoeken gebruik van een corneale incisie (Ang et al., 2012; Ang et al., 2013; Karavitaki et al., 2014). Eén onderzoek gebruikt een sclerale incisie (Pepose et al., 2014), de overige twee artikelen beschrijven de incisie techniek niet. Volgens Liesegang et al. (2007) hebben deze verschillende technieken geen invloed op de visus. Ook wordt beschreven hoe het voorste lenskapsel en de cataract worden verwijderd. Voor zover bekend, is dit bij alle artikelen gelijk. Alleen wordt er nergens iets gezegd over een laser, daarom wordt ervan uitgegaan dat de operatie conventioneel is uitgevoerd. Toch zou het zo kunnen zijn dat er een laser wordt gebruikt voor de lensfragmentatie en het verwijderen van het anterieure lenskapsel. De kwaliteit van het werk uitgevoerd met een laser is nauwkeuriger dan het conventionele werk. Bij een operatie met behulp van een laser is minder effectieve phaco emulsificatie tijd en minder energie nodig tijdens de lensfragmentatie. (Reddy et al., 2013)

Tot slot kan men zich afvragen of dit de enige zes artikelen zijn die de onderzoeksvraag kunnen beantwoorden. Wanneer alleen Engelse artikelen worden geanalyseerd, vallen er misschien al artikelen af die wel binnen de andere inclusie en exclusiecriteria zouden vallen.

Dit onderzoek is bedoeld om resultaten te vergelijken op tussenafstand. In deze literatuurstudie is de factor contrast niet meegenomen in de beoordeling van UIVA, ondanks dat Ang et al. (2013) bewijst dat een lager contrast bij beide IOL's zorgt voor een lagere UIVA. Contrast is niet meegenomen in deze literatuurstudie wegens het korte tijdsbestek waarin dit onderzoek is uitgevoerd. Om een beter beeld te krijgen van het functioneren van de IOL op tussenafstand, zou dit wel aan te raden zijn.

Conclusie

Dit onderzoek is bedoeld om de visus, op tussenafstand, van de Crystalens® en de ReSTOR +3.0® met elkaar te vergelijken.

De Crystalens® geeft een marginaal betere UIVA dan de ReSTOR +3.0®.

Aanbeveling

Om meer informatie te verkrijgen over dit onderwerp, is aan te bevelen meerdere onderzoeken uit te voeren, waarbij rekening wordt gehouden met de volgende factoren. De UIVA wordt gemeten op meerdere overeenkomstige momenten, met als laatste follow up moment na minimaal drie jaar, om zo ook goed te kunnen beoordelen of naastaar invloed uitoefent op de UIVA. Het meten van de UIVA moet gebeuren onder zowel laag als hoog contrast. Binnen hetzelfde onderzoek worden beide IOL's geïmplant.

Literatuurlijst

Alfonso, J. F., Knorz, M., Fernandez-Vega, L., Rincón, J. L., Suarez, E., Titke, C., & Kohnen, T. (2014). Clinical outcomes after bilateral implantation of an apodized +3.0 D toric diffractive multifocal intraocular lens. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*, 40(1), 51–9.

Ang, R. E. T., Zayco, C. C. C., Cruz, E. M., & Dela Cruz, A. G. (2012). Clinical Comparison of Visual and Refractive Outcomes of Two Models of Accommodative Intraocular Lenses. *Philipp J Ophthalmol*, 37, 24–32.

Ang, R. E., Martinez, G. A., Cruz, E. M., Tiongson, A. A., & Dela Cruz, A. G. (2013) Prospective evaluation of visual outcomes with three presbyopia-correcting intraocular lenses following cataract surgery. *Clinical Ophthalmology (Auckland, N.Z.)*, 7, 1811–23.

Bakker, E. & Van Buuren, H. (2014) *Onderzoek in de gezondheidszorg* (2^e druk). Groningen/Houten: Wolters-Noordhof.

Friedman, N. J., Kaiser, P. K., & Pineda, R. (2009). *The Massachusetts eye and ear infirmary: Illustrated manual of ophthalmology* (3^e dr.). Saunders Elsevier.

Gelsema, T., & de Bruin, A. (2012). Operaties in het ziekenhuis: Mogelijkheden van verrichtingencijfers op basis van Diagnose Behandel Combinaties. *Centraal Bureau voor de Statistiek*. Geraadpleegd op 13 oktober 2014 via <http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/A2EC6503-EE1C-4366-BD82-2C3FEF075C19/0/2012operatiesinhetziekenhuisart.pdf>.

Hollick, E. J., Spalton, D. J., Ursell, P. G., Pande, M. V., Barman, S. A., Boyce, J. F., & Tilling, K. (1999) The effect of polymethylmethacrylate, silicone, and polyacrylic intraocular lenses on posterior capsular opacification 3 years after cataract surgery. *Ophthalmology*, 106, 49-55.

Karavitaki, A. E., Pallikaris, I. G., Panagopoulou, S. I., Kounis, G. A., Kontadakis, G., & Kymionis, G. D. (2014). Long-term visual outcomes after Crystalens(®) HD intraocular lens implantation. *Clinical Ophthalmology (Auckland, N.Z.)*, 8, 937–43.

Keunen, J. E. E., Ten Hove, G. T., Gevers, R. J. T., den Boon, J. M., Hogeweg, M., & Limburg, H. (2005). Vermijdbare blindheid en slechthziendheid in Nederland: samen werken aan het voorkomen van vermijdbare blindheid en slechthziendheid. *Vision 2020, the right to sight Netherlands*.

Kim, M. J., Zheleznyak, L., MacRae, S., Tchah, H., & Yoon, G. (2011) Objective evaluation of through-focus optical performance of presbyopia-correcting intraocular lenses using an optical bench system. *J Cataract Refract Surg*, 37, 1305-1312.

Lane, S. S., Javitt, J. C., Nethery, D. A., & Waycaster, C. (2010). Improvements in patient-reported outcomes and visual acuity after bilateral implantation of multifocal intraocular lenses with +3.0 diopter addition: multicenter clinical trial. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*, 36(11), 1887–96.

Liesegang, T. J., Skuta, G. L., & Cantor, L. B. (2007). *Basic and clinical science course: Lens and cataract*. San Fransisco: American academy of ophthalmology.

Pepose, J. S., Qazi, M. A., Chu, R., & Stahl, J. (2014). A prospective randomized clinical evaluation of 3 presbyopia-correcting intraocular lenses after cataract extraction. *American Journal of Ophthalmology*, 158(3), 436–446.

Pepose, J. S., Qazi, M. A., Davies, J., Doane, J. F., Loden, J. C., Sivalingham, V., & Mahmoud, A. M. (2007). Visual performance of patients with bilateral vs combination Crystalens, ReZoom, and ReSTOR intraocular lens implants. *American Journal of Ophthalmology*, 144(3), 347–357.

Pepose, J. S., Wang, D., & Altmann, G. E. (2012). Comparison of through-focus image sharpness across five presbyopia-correcting intraocular lenses. *American Journal of Ophthalmology*, 154(1), 20–28.

Reddy, K.P., Kandulla, J., Auffarth, G.U. (2013). Effectiveness and Safety of Femtosecond laser-assisted lens fragmentation and anterior capsulotomy versus the manual technique in cataract surgery. *Journal of cataract and refractive surgery*, 39(9), 1297-1306.

Schwiegerling, J. (2004). Field Guide to Visual and Ophthalmic Optics. Spie press book. Geraadpleegd op 12 oktober via <http://spie.org/x32356.xml>.

Webpagina's:

Centraal Bureau voor de Statistiek (2014). ICT gebruik van personen naar persoonskenmerken. Geraadpleegd op 5 november 2014 via <http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=71098ned&D1=0-2,7-14,27-32&D2=0,3-6,14-16&D3=I&HDR=G2,G1&STB=T&VW=T>

Farmacotherapeutisch Kompas (2014). Prednison. Geraadpleegd op 10 november 2014 via <https://www.farmacotherapeutischkompas.nl/preparaatteksten/p/prednison.asp>

Nederlands Oogheekundig Gezelschap (2013). Richtlijn Cataract. Geraadpleegd 6 januari 2015 via <http://www.oogheekunde.org/uploads/gX/-d/gX-dFtvAMaVXnZmynfZvYg/Definitieve-versie-richtlijn-Cataract-2013.pdf>

Afbeeldingen:

Alcon (2014). Acrysof IQ ReSTOR IOL, specifications. Geraadpleegd op 13 oktober 2014 via <https://www.myalcon.com/products/surgical/acrysof-iq-restor-iol/specifications.shtml>.

Cataract Philadelphia (2014). About cataract surgery with Crystalens in Philadelphia. Dr. James S. Lewis. Geraadpleegd op 13 oktober 2014 via <http://www.cataractphiladelphia.com/crystalens.html>.

Laser Cataract Canberra (2014) The standard cataract procedure. Geraadpleegd op 13 oktober 2014 via <http://www.lasercataractcanberra.com.au/procedure.php>.

Seibel Vision Surgery (2014). Faq. *Barry S. Seibel, M.D.* Geraadpleegd op 13 oktober 2014 via <http://www.vision-surgery.com/cataracts/crystalens-4.html>.

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