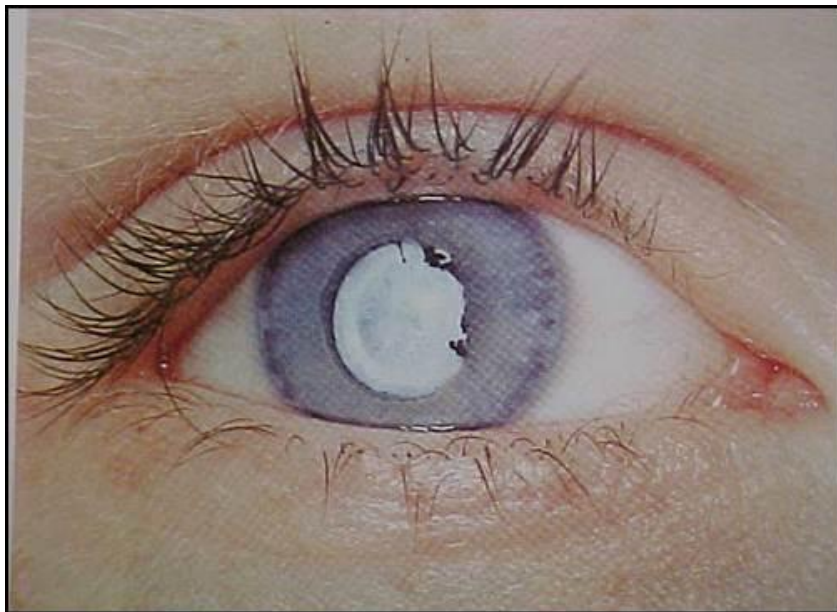


Secundair glaucoom na extractie van congenitaal cataract met en zonder implantlens

C.A. Bijlsma | carlien.bijlsma@student.hu.nl | 1595243
E.T.C. Tan | emily.tan@student.hu.nl | 1587242



("[Infantile cataract]," z.j.)

Uitvoeren van Onderzoek
Hogeschool van Utrecht
Orthoptie en Optometrie

Januari 2015

| Samenvatting

Doel: Congenitaal cataract is een van de meest voorkomende vormen van blindheid bij kinderen. Als behandeling wordt in de meeste gevallen een cataractextractie uitgevoerd. Een complicatie van deze operatie is het ontwikkelen van secundair glaucoom. Deze review geeft een beschrijving van de huidige literatuur weer waarbij er onderzoek wordt gedaan naar het voorkomen van secundair glaucoom na extractie van congenitaal cataract met en zonder plaatsing van een implantlens.

Vraagstelling: In hoeverre hebben kinderen die vòòr het eerste levensjaar zijn behandeld wegens congenitaal cataract met een implantlens een lager risico op het krijgen van glaucoom in vergelijking met kinderen die afaak blijven?

Materiaal en methode: Recente (≥ 2009) onderzoeken met een follow-up periode (≥ 1 jaar), onderzoeksgroep (≥ 10) en leeftijd ten tijden van de cataract extractie (≤ 1 jaar) zijn geïnccludeerd. Uiteindelijk zijn 6 artikelen geselecteerd voor analyse.

Resultaten en conclusie: Uit de gebruikte literatuur lijkt naar voren te komen dat patiënten waarbij na cataractextractie een implantlens geplaatst is, een verminderd risico hebben op het verkrijgen van secundair glaucoom in vergelijking met het niet plaatsen van een implantlens. In een van de geanalyseerde onderzoeken wordt een statistisch significant verschil ($p < 0.02$) gevonden. In de overige literatuur ligt het percentage glaucomateuze ogen hoger in de afaak groep, ten opzichten van de pseudofake groep maar deze waren niet statistisch significant. Echter de uitkomsten uit huidige literatuur zijn wisselend wegens verschil in diagnosticeren van glaucoom, timing van de cataractextractie en inclusiecriteria.

Trefwoorden: secundair glaucoom, congenitaal cataract, cataractextractie, IOL.

| Abstract

Purpose of review: Congenital cataract is one of the most common treatable causes of blindness among children. In most cases, cataract surgery is needed. One of the complications following cataract surgery is secondary glaucoma. This review describes the current literature of the research on the occurrence of secondary glaucoma following cataract surgery for congenital cataract with and without placement of an IOL.

Research question: Are children who underwent cataract surgery with placement of an IOL while still younger than one year of age at lower risk on developing secondary glaucoma compared to those without an IOL?

Research methods: Recent studies (≥ 2009) with a certain follow-up period (≥ 1 year), number of patients (≥ 10) and age at the time of surgery are included to this study. For this study a total of 6 studies are selected for analysis.

Results and conclusion: Various studies suggest that patients with the placement of an IOL following cataract surgery are at lower risk on developing secondary glaucoma compared to patients without an IOL. In one of the studies a statistical significant difference ($P < 0.02$) is found. In the additional literature the percentage is higher of glaucomatous eyes in the of aphakic group compared with the group of pseudophakic eyes. These results didn't show a statistical significant difference. However the results of the studies are fluctuating because of difference in diagnose, timing of cataract extraction and inclusion criteria.

Keywords: secondary glaucoma, congenital cataract, cataractextraction, IOL.

| Inleiding

Congenitaal- of infantiel cataract is een van de meest voorkomende behandelbare oorzaken van blindheid bij kinderen (Chan et al., 2012). Wereldwijd is er bij 3 kinderen per 10.000 geboortes sprake van congenitaal cataract (Kanski, 2011, p. 298). Gedurende de sensitieve periode leidt cataract, bij het niet tijdig verwijderen hiervan, tot een (diepe) lichtdeprivatie amblyopie (Chan et al., 2012). Hierdoor kan de visuele ontwikkeling van het kind gevaar lopen. In deze ontwikkeling spelen de orthoptist en de optometrist een rol (NOG, 2010). Volgens de richtlijnen van het NOG (2010) is de orthoptist verantwoordelijk voor het onderzoeken van de aanwezigheid van monoculaire- en binoculaire functies van een patiënt. De optometrist is verantwoordelijk voor het screenen van patiënten op eventuele oogaandoeningen. Op deze manier dragen zowel de orthoptist als de optometrist bij aan het waarborgen van de visuele ontwikkeling van een kind.

Morfologie

Congenitaal cataract kan worden geclassificeerd naar zijn morfologie. Er bestaan drie hoofdvormen; centraal cataract, polair cataract en totaal cataract. Onder deze hoofdvormen bevinden zich verschillende sub-vormen welke worden weergegeven in tabel 1 (Krishnamurthy & VanderVeen, 2008). Vaak hangt de visuele prognose van de morfologie af (Zetterstörn et al., 2007).

Tabel 1 Vormen van congenitaal cataract

Centraal cataract	Polair cataract	Totale cataract
• Nucleair • Lamellair • Corticaal • Sutural • Pulverulent • Cerulean • Coraliform	• Anterior • Anterior polair • Anterior pyramidaal • Anterior subcapsulair • Posterior • Posterior subcapsulair • Posterior lenticonus • Posterior foetal vasculair	• Complete opacificatie nucleus • Complete opacificatie cortex • Complete opacificatie nucleus en cortex

Etiologie

Congenitaal cataract kan zowel unilateraal als bilateraal voorkomen. Het kan een gevolg zijn van verschillende oorzaken, welke zijn vermeld in tabel 2. De meest voorkomende oorzaken zijn Intra-uteriene infecties, geassocieerde syndromen voor cataract (Krishnamurthy & VanderVeen, 2008), oculaire abnormaliteiten (Wright et al., 1995) en genetische afwijkingen (Krishnamurthy &

Tabel 2 Mogelijke oorzaken van congenitaal cataract

Oorzaken congenitaal cataract
• Intra-uteriene infecties • Geassocieerde syndromen • Afwijkingen in het metabolisme • Oculaire abnormaliteiten • Prematuriteit • Trauma • Bijverschijnselen van behandeling • Genetische afwijking • Idiopatisch

VanderVeen, 2008).

Behandeling

Tijdens de behandeling van congenitaal cataract speelt tijd een belangrijke rol. Verschillende studies hebben aangetoond dat de ontwikkeling van het visuele systeem negatief beïnvloed wordt door de opaciteit, welke leidt tot lichtdeprivatie. Deze vorm van deprivatie zorgt voor een slecht beeld op de retina en leidt tot structurele veranderingen in de corpus geniculate lateralis en in de visuele cortex. In unilaterale gevallen leidt deze lichtdeprivatie eveneens tot confusie en corticale inhibitie in de visuele cortex (Dawe et al., 2006). Uiteindelijk heeft dit een irreversibele diepe deprivatie amblyopie tot gevolg (Lloyd et al., 2007). Uit onderzoek van Birch et al., (1996), Birch et al., (2009) en Lloyd et al., (2007) komt naar voren dat de visuele prognose het beste is wanneer er voor de 6^e levensweek in unilaterale gevallen, en 10^e week in bilaterale gevallen, een cataractextractie plaats vindt. De visuele prognose heeft dus een nauw verband met de timing van de cataractextractie (Krishnamurthy & VanDerVeen, 2008).

Cataractextractie bij kinderen kent een andere procedure dan bij volwassenen. De twee meest gebruikte manieren zijn een lensectomie en een extracapsulaire cataractextractie (ECCE). In het geval van een lensectomie wordt de gehele ooglens, inclusief het posterieure lenskapsel verwijderd. Daarnaast vindt er een anterieure vitrectomie plaats. Hierbij wordt het vitreous gedeelte achter de voorste oogkamer verwijderd en wordt er saline of silicone olie terug geplaatst (Millodot 2004). Bij deze operatie blijft de rand van het posterieure kapsel intact waardoor het mogelijk is om zowel direct (primair) als later (secundair) een intraoculaire lens (IOL) te plaatsen. Een ander veel gebruikte manier is ECCE. Hierbij wordt het posterieure lenskapsel intact gelaten en wordt er geen vitrectomie uitgevoerd (Yorston, 2004).

Na het verwijderen van de ooglens kan er voor worden gekozen om het oog afaak te laten en de refractie te corrigeren met behulp van bril of contactlenzen (Krishnamurthy & VanderVeen, 2008). Tegenwoordig is het mogelijk om op een veilige manier een primaire IOL te plaatsen bij jonge kinderen (Zetterstörn et al., 2005). Uit eerder onderzoek is gebleken dat bij pseudofake een beter binoculair zien kan worden gerealiseerd, met name in unilaterale gevallen. Dit vanwege het feit dat het plaatsen van een IOL een verminderde aniseikonie geeft in vergelijking met een afakie gecorrigeerd met contactlenzen (Greenwald et al., 1998). Daarom wordt het plaatsen van een IOL op steeds grotere schaal toegepast in de behandeling van congenitaal cataract (Yorston, 2004).

Ondanks verbeterde operatietechnieken en materialen blijft een cataractextractie een operatie die verschillende postoperatieve complicaties kent. De meest voorkomende complicatie na cataractextractie bij kinderen is secundaire opacificatie van de ooglens. Daarnaast komt pupildecentratie, een fibrinoïde reactie van de pupil en secundair glaucoom, voor (O'Keefe et al., 2000). Deze laatste complicatie is eveneens veel voorkomend en leidt tot gezichtsvelduitval of in vergevorderd stadium tot blindheid (Zetterstörn et al., 2005).

Glaucoom kent typerende, vaak progressieve veranderingen van de papil, verlies van het gezichtsveld en/of verhoogde intra-oculaire druk (IOD) (Choplin & Traverso, 2014, P. 7-12). Glaucoom wordt geclassificeerd naar aanleiding van het ontstaan. Deze bestaat uit drie hoofdgroepen, namelijk primair glaucoom, secundair glaucoom en congenitaal glaucoom. Secundair glaucoom kan worden onderverdeeld in secundair open kamerhoek glaucoom (SOAG) en secundair gesloten kamerhoek (SACG).

Volgens de richtlijn voor glaucoomonderzoek van de Optometristen Vereniging Nederland (2012) kan SOAG worden veroorzaakt door verschillende stoffen die de uitstroom van het kamerwater uit de voorste oogkamer blokkeren, wat resulteert in een verhoogde IOD. Voorbeelden van deze stoffen zijn pigmenten, exfoliatief materiaal en rode bloedcellen. SOAG kan ook het gevolg zijn van verandering in de structuur en het functioneren van het trabekelsysteem als gevolg van een trauma, ontsteking of ischemie.

Secundair gesloten kamerhoek glaucoom wordt veroorzaakt door verhindering van de afvoer van het kamerwater door aanhechting van de perifere iris aan het trabekelsysteem. De classificatie van deze vorm van glaucoom berust op de eventuele aanwezigheid van een pupilblok. Secundair gesloten kamerhoek glaucoom met pupilblok kan onder meer worden veroorzaakt door seclusio pupillae (posteriore synechiae), subluxatie van de ooglens, phacomorf glaucoom door lenszwelling, adhesie van het lenskapsel, afakische pupilblok of door een implantlens in de voorste oogkamer zonder het plaatsen van een perifere iridotomie. Secundair gesloten kamerhoek glaucoom met pupilblok wordt veroorzaakt door neovasculair glaucoom, een ondiepe voorste oogkamer na operaties, ciliair/maligne glaucoom, epitheelgroei of trauma's (Kanski, 2011, p. 354-356).

Vroegtijdig ontstaan van secundair glaucoom ten gevolg van cataractextractie bij kinderen is in de meeste gevallen gesloten kamerhoek glaucoom ten gevolge van een pupilblok. Indien glaucoom zich later in de kinderjaren openbaart is er in de meeste gevallen sprake van open kamerhoek glaucoom. Dit kan tot jaren na de cataractextractie ontstaan (Koc et al., 2005).

Secundair glaucoom na congenitaal cataract extractie met en zonder implantlens.

Carlien Bijlsma & Emily Tan

In de Europese richtlijnen wordt een normale IOD bij volwassenen met een gemiddelde leeftijd van 65 jaar of ouder omschreven als een druk tussen 10 en 21 mmHg. Bij kinderen ligt deze norm lager. Een normale IOD bij de geboorte bevindt zich tussen de 6 en 8 mmHg, toenemend met 1 mmHg per twee levensjaren. Rond het 12^e levensjaar ligt de normale IOD tussen de 9 en 15 mmHg. Een IOD buiten deze range wordt als abnormaal beschouwd (European glaucoma society, 2008).

De Goldmann applanatie tonometer op de spleetlamp is de gouden standaard voor tonometrie. Bij volwassenen gebeurt dit onder topicale anesthesie van de cornea (European Glaucoma Society, 2008). Bij jonge kinderen of oncoöperatieve patiënten kan er voor worden gekozen de IOD te meten onder algehele narcose (Tangwiwat, et al., 2002).

De IOD waarde kan worden beïnvloed door eigenschappen van de cornea. Zo is uit eerder onderzoek bekend dat de cornea dikte, kromming en bevochtiging van invloed zijn op de gemeten IOD waarde. Bij het bepalen van de IOD waarde dient men dit dus mee te nemen in de uiteindelijke conclusie en die zo nodig aan te passen. Hierbij wordt geen onderscheid gemaakt tussen kinderen en volwassenen (European Glaucoma Society, 2008).

Uit eerder onderzoek van Asrani & Wilensky (1995) en Asrani et al., (2000) kwam naar voren dat secundair glaucoom een vaker voorkomend verschijnsel is bij afake ogen welke een cataractextractie hebben ondergaan gedurende het eerste levensjaar (11.3%) ten opzichte van pseudofake ogen (0.3%). Volgens deze studies komt het voor in 5% tot 41% van de afake ogen. Deze studies beweerde dat een IOL een beschermende factor vormde tegen het ontwikkelen van secundair glaucoom.

De reden voor het ontstaan van secundair glaucoom na een cataractextractie is nog niet geheel bekend. Asrani, et al., (2000) geeft twee mogelijke theorieën. De eerste theorie berust op een chemisch component in het corpus vitreum. Deze component, welke toxisch is voor het trabekelsysteem, heeft in het afake oog directe toegang tot het trabekelsysteem. Deze toegang wordt verhinderd door een IOL, waardoor de kans op het ontstaan van secundair glaucoom wordt verminderd. De tweede berust op de rol van de ooglens als ondersteuning van het trabekelsysteem en wordt in geval van een afake ogen niet langer in stand gehouden. Hierdoor kan het trabekelsysteem ontwricht raken of zelfs instorten waardoor de afvoer via het trabekelsysteem wordt belemmerd. De IOL zou deze rol overnemen van de ooglens (Asrani et al., 2000).

Het doel van deze studie is het in kaart brengen van het verband tussen het wel of niet plaatsen van een implantlens en het risico op het oplopen van glaucoom. De onderzoeksvraag in deze studie luidt:

“ In hoeverre hebben kinderen die voor het eerste levensjaar zijn behandeld wegens congenitaal cataract met een implantlens een lager risico op het krijgen van glaucoom in vergelijking met kinderen die afaak blijven? “

| Materiaal en Methode

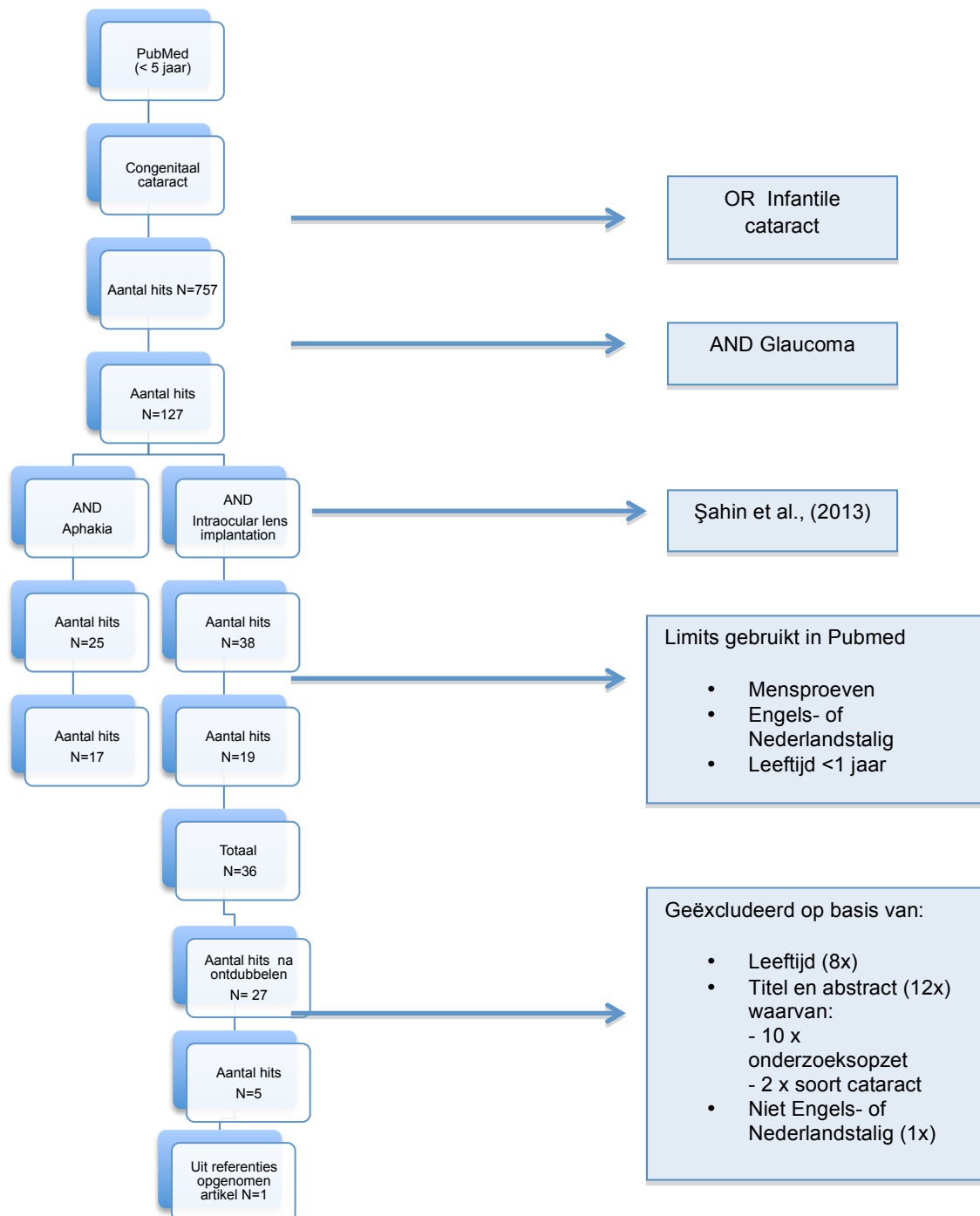
Voor het verzamelen van de literatuur voor dit onderzoek is er gebruik gemaakt van de databank PubMed. De gebruikte literatuur voor dit literatuuronderzoek zijn recent gepubliceerde artikelen waarvan de titel en samenvattingen zijn gescreend om te bepalen of deze betrekking hebben tot de gestelde onderzoeksvraag. Er is vervolgens gezocht naar literatuur in de periode 1 september 2014 tot en met 19 september 2014.

Voorafgaand aan dit literatuuronderzoek zijn er een aantal inclusie- en exclusiecriteria opgesteld waaraan de literatuur moest voldoen. Deze zijn weergegeven in tabel 3.

Tabel 3: Gestelde inclusie- en exclusiecriteria om artikelen te selecteren

Inclusiecriteria	Exclusiecriteria
Engels- of Nederlandstalig	Onderzoek op dieren
Behandeling congenitaal cataract ≤ 1 jaar	Publicatie ≥ 5 jaar
Follow-up van minimaal 1 jaar	
Onderzoeksgroep $N \geq 10$	

De gebruikte zoektermen om de artikelen in PubMed te filteren zijn; congenital cataract OR infantile cataract AND glaucoma AND aphakia AND intraocular lens implantation. De zoekstrategie wordt weergegeven in een stroomschema te zien in afbeelding 1. Hierin is het aantal hits bij de gebruikte zoektermen weergegeven.



Afbeelding 1: Stroomschema zoekstrategie

| Resultaten

Uiteindelijk zijn er zes artikelen geselecteerd die voldoen aan de gestelde criteria. De geanalyseerde studies zijn van Kirwan et al., (2010), Wong et al., (2009), Beck et al., (2012), Lambert et al., (2013), Comer et al., (2011) en Şahin et al., (2013).

Tabel 4 onderscheidt de algemene data van de verschillende studies. In drie onderzoeken (Lambert et al., 2013; Comer et al., 2011; Şahin et al., 2013) zijn in de bilaterale gevallen beide ogen opgenomen in de analyse. In het onderzoek van Kirwan et al., (2010) is ervoor gekozen om in de bilaterale gevallen één gerandomiseerd gekozen oog op te nemen in de analyse. Beck et al., (2012) hebben alleen patiënten met unilateraal cataract geïncludeerd. In de studie van Wong et al., (2009) wordt dit aspect niet nader beschreven.

Tabel 4: Algemene gegevens van de onderzochte studie

Artikel	N	M:V	Soort onderzoek	Leeftijd operatie (maanden)	FU (maanden)	N unilateraal	N bilateraal
Kirwan et al., (2010)	110	-	Retrospectief	A: 2.3 P: 3.8	A: 113 P: 56	56	44
Wong et al., (2009)	62	-	Retrospectief	2.88	30.12	-	-
Beck et al., (2012)	114	-	RCT	1.8	12	114	-
Lambert et al., (2013)	37	-	Retrospectief	1.9	94.8	11	26
Comer et al., (2011)	46	21:25	Retrospectief	3	77.5	17	29
Şahin et al., (2013)	277	-	Retrospectief	A: 8.04 P: 46.55	A: 60.86 P: 62.11	85	192

N= aantal personen, A= afake groep, P= pseudofake groep

Het aantal proefpersonen in de onderzochte literatuur varieert van 37 tot 277 personen. De gemiddelde leeftijd ten tijde van de operatie bevindt zich tussen de 1.8 en 8.04 maanden. In het onderzoek van Şahin et al., (2013) is de gemiddelde leeftijd ten tijde van de cataractextractie in de pseudofake groep hoger dan 1 jaar. Hierdoor is deze groep in deze studie buiten beschouwing gelaten. De follow-up loopt uiteen van 12 tot 94 maanden.

In vier geanalyseerde onderzoeken (Kirwan et al., 2010; Wong et al., 2009; Beck et al. 2012; Şahin et al., 2013) zijn er zowel pseudofake als afake ogen opgenomen, waarbij in beide groepen het voorkomen van secundair glaucoom na extractie van congenitaal cataract is onderzocht. In het onderzoek van Lambert et al., (2013) zijn alleen pseudofake ogen

opgenomen en in het onderzoek van Comer et al., (2011) zijn alleen afake ogen opgenomen. Een weergave van het totaal aantal ogen, het aantal pseudofake ogen en afake ogen per studie is weergegeven in tabel 5.

Tabel 5: Weergave totaal aantal ogen, totaal aantal pseudofake ogen en totaal aantal afake ogen per studie.

Auteur	N (ogen)	Pseudofake	Afake
Kirwan et al., (2010)	100	55	45
Wong et al., (2009)	98	37	61
Beck et al., (2012)	114	57	57
Lambert et al., (2013)	62	62	-
Comer et al., (2011)	75	-	75
Şahin et al., (2013)	249	-	249

In alle gebruikte literatuur zijn patiënten met glaucoom geassocieerde syndromen geëxcludeerd. In de artikelen van Wong et al., (2009) en Comer et al., (2011) zijn patiënten met een microcornea met een diameter < 10 mm of <9.5 mm op een leeftijd van 4 maanden geïnccludeerd. In het artikel van Şahin et al., (2013) is deze groep geëxcludeerd. In de overige artikelen wordt niet benoemd of deze groep wordt opgenomen in de onderzoeksgroep.

De diagnose glaucoom in alle geanalyseerde artikelen is omschreven aan de hand van een maximale hoogte van de oogdruk in combinatie met één EN/OF meerdere genoemde criteria. Deze criteria staan omschreven in tabel 6.

In de onderzoeken van Lambert et al., (2013) en Beck et al., (2012) is er naast de diagnose van glaucoom ook de diagnose van glaucoomsuspect gebruikt. In beide gevallen was er alleen sprake van een te hoge oogdruk zonder de opgestelde criteria die zijn vermeld in tabel 6.

Tabel 6: Gestelde criteria in het diagnosticeren van glaucoom per artikel

Artikel	IOD	Criteria				
		CO of DV	OPC	MS	CT	Chirurg IOD
Kirwan et al., (2010)	≥ 26 mmHg	✓	✓	✓		
Wong et al., (2009)	> 21 mmHg	✓	✓	✓	✓	
Beck et al., (2012)	≥ 21 mmHg	✓	✓	✓		✓
Lambert et al., (2013)	≥ 21 mmHg	✓	✓	✓		✓
Comer et al., (2011)	-	✓	✓			
Şahin et al., (2013)	≥ 26 mmHg	✓	✓			

De diagnose glaucoom is gesteld aan de hand van een combinatie tussen een verhoogde IOD EN minimaal een van de beschreven criteria. CO= Cornea Oedeem, DV= Cornea diameter vergroting, OPC= Optic nerve cupping, MS= Myopic Shift, CT= Cornea troebeling, Chirurg IOD= chirurgische ingreep om de IOD te controleren

In alle onderzoeken is de IOD bepaald onder algehele narcose bij jongere en oncoöperatieve patiënten. In het onderzoek van Beck et al., (2012) is er volgens een vooraf opgesteld protocol een algehele narcose toegepast op alle patiënten < 1 jaar om de IOD te bepalen. In de andere onderzoeken is er geen leeftijdsgrens voor het toepassen van een algehele narcose gehanteerd. In de geanalyseerde literatuur zijn er in de bepaling van de IOD verschillende meetinstrumenten gebruikt bij oncoöperatieve patiënten en coöperatieve patiënten. Deze worden weer gegeven in tabel 7. In het onderzoek van Wong et al., (2009) wordt niet beschreven welk meetinstrument is gebruikt.

Tabel 7: Gebruikte meetinstrumenten om IOD te bepalen

		GAT	Tonopen	Pulsair	Perkins	Pneumotonometer
Kirwan et al., (2010)	C	✓				
	O				✓	
Wong et al., (2009)	C			✓	✓	
	O			✓	✓	
Beck et al., (2012)	C	✓				
	O		✓		✓	✓
Lambert et al., (2013)	C	✓				
	O		✓		✓	✓
Comer et al., (2011)	C	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
	O	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Şahin et al., (2013)	C		✓			
	O		✓			

C= coöperatieve patiënten, O= oncoöperatieve patiënten, n.b.= niet beschreven

In vier geanalyseerde onderzoeken (Wong et al., 2009; Beck et al., 2012; Lambert et al., 2013; Şahin et al., 2013) is er een lensectomie uitgevoerd in combinatie met een anterieure vitrectomie. Naast deze vitrectomie is er zowel een anterieure- als posterieure capsulotomie toegepast. In het onderzoek van Kirwan et al., (2013) is niet beschreven welke chirurgische procedure er is uitgevoerd.

De IOL's die zijn geplaatst in de onderzoeken van Beck et al., (2012) en Lambert et al., (2013) zijn allen AcrySof® (Alcon Laboratories). In het onderzoek van Wong et al., (2009) is er een harde heparin-surface-modified polymethylmethacrylate (HSM-PMMA) IOL of Acrysof® (Alcon Laboratories) IOL geplaatst. Wanneer er voor welke IOL gekozen is, wordt in dit onderzoek niet beschreven. In dit onderzoek ontstond glaucoom bij 5 pseudofake patiënten, waarbij in alle gevallen een HSM-PMMA IOL is geplaatst. Uit een separate analyse van Wong et al., (2009) komt naar voren, dat het risico op het oplopen van secundair glaucoom in de pseudofake groep statistisch significant hoger is indien er een HSM-PMMA IOL geplaatst is ($p = 0.002$). In het onderzoek van Kirwan et al., (2010) is niet beschreven welke IOL er is geplaatst.

Het aantal ogen dat glaucoom heeft ontwikkeld in de pseudofake groep en de afake groep is per studie weergegeven in tabel 8. In het onderzoek van Kirwan et al., (2010) ontwikkelde in 7 (12.7%) van de pseudofake ogen secundair glaucoom na cataractextractie ten opzichte van 15 (33%) in de afake groep. Dit verschil tussen beide groepen was statistisch significant ($p = 0.02$). In de onderzoeken van Beck et al., (2012) en Wong et al., (2009) kwam geen statistisch significant ($p = 0.32$ en $p = 0.7793$) verschil tussen beide groepen naar voren.

Tabel 8: Weergave van het aantal ogen welke glaucoom ontwikkelde in de pseudofake en afake groep ten opzichte van het totaal aantal ogen

Auteur	Pseudofake			Afake			P-waarde
	Glaucoom	Totaal	%	Glaucoom	Totaal	%	
Kirwan et al., (2010)	7	55	12.7	15	45	33.3	0.02
Wong et al., (2009)	5	37	1.85	10	61	6.1	0.7793
Beck et al., (2012)	7	57	12.3	3	57	5.3	0.32
Lambert et al., (2013)	9	62	14.5	-	-	-	n.v.t
Comer et al., (2011)	-	-	-	18	75	24	n.v.t
Şahin et al., (2013)	-	-	-	12	249	4.8	n.v.t

Naast de diagnose glaucoom is in de onderzoeken van Lambert et al., (2013) en Beck et al., (2012) de diagnose glaucoom suspect gesteld. In het onderzoek van Lambert et al., (2013) zijn er 16 patiënten als glaucoom suspect gediagnosticeerd. Bij Beck et al., (2012) zijn er 4 patiënten gediagnosticeerd als glaucoom suspect waarvan twee in de afake groep en twee in de pseudofake groep.

Kirwan et al., (2010), Wong et al., (2009) en Lambert et al., (2013) hebben een aparte analyse toegepast waaruit blijkt, dat de leeftijd waarop de cataractextractie heeft plaats gevonden geen statistisch significant verschil laat zien tussen de groep die glaucoom ontwikkelde en de groep die geen glaucoom ontwikkelde ($p = 0.14$ en $p = 0.064$). Dit in tegenstelling tot het onderzoek van Beck et al., (2012) en Comer et al., (2011) waar wel een statistisch significant verschil wordt gevonden tussen deze groepen ($p = 0.02$ en $p = 0.0013$). Dit is weergegeven in tabel 9. In het artikel van Lambert et al., (2013) wordt genoemd dat de gevonden waarde statistisch significant is maar de gevonden waarde wordt niet beschreven.

Tabel 9: Verschil in leeftijd ten tijden cataractextractie bij het wel of niet ontwikkelen van secundair glaucoom

Artikel	Leeftijd ten tijden OK welke glaucoom ontwikkelde (maanden)	Leeftijd ten tijden OK welke geen glaucoom ontwikkelde (maanden)	P-waarde
Kirwan et al., (2010)	P: 1.2 (0.5-2.0)	P: 1.5 (0.75-2.5)	0.14
	A: 1.4 (0.5-2.5)	A: 1.5 (0.5-2.5)	0.67
Wong et al., (2009)	≤ 1	> 1	0.064
Beck et al., (2012)	1.2 (1.0-1.7)	2.2 (1.2-3.2)	0.02
Lambert et al., (2013)	-	-	Statistisch significant
Comer et al., (2011)	1.1 (-)	3.8 (-)	0.0013
Şahin et al., (2013)	2.58 (1.0-4.0)	-	-

P= pseudofaak, A= Afaak

| Discussie

Uit de gepresenteerde resultaten lijkt er een negatief verband te bestaan tussen het plaatsen van een implantlens en het ontstaan van secundair glaucoom na een extractie van congenitaal cataract. Er zijn echter een aantal punten die in overweging genomen dienen te worden.

Diagnosticeren van glaucoom

In elk onderzoek wordt de diagnose glaucoom gesteld aan de hand van verschillende anatomische veranderingen te samen met een maximale IOD waarde. De maximale IOD waarde is in drie van de geanalyseerde onderzoeken (Lambert et al., 2013; Wong et al., 2009; Beck et al., 2012) gesteld op ≥ 21 mmHg. In de twee onderzoeken (Kirwan et al., 2010; Şahin et al. 2013) is deze gesteld op ≥ 26 mmHg. In het onderzoek van Comer et al., (2011) is deze waarde niet beschreven. Hierdoor zou er een hoger aantal glaucomateuze ogen verwacht kunnen worden in de artikelen van Lambert et al., (2013), Wong et al., (2009) en Beck et al., (2012). Eveneens worden niet in alle artikelen dezelfde criteria toegepast. Opvallend is dat deze verschillen in de resultaten van de gebruikte literatuur niet duidelijk naar voren komen.

Volgens de richtlijnen van het European Glaucoma Society (EGS) ligt de maximaal aanvaardbare IOD op een leeftijd van 1 jaar tussen de 6-8 mmHg (European Glaucoma Society, 2008). De gestelde IOD waardes in de gebruikte literatuur liggen dus aanzienlijk hoger dan die van de richtlijn van het EGS. Het is dus de vraag of het aantal met glaucoom gediagnosticeerde patiënten niet hoger zou hebben gelegen wanneer de richtlijnen van het EGS zouden zijn toegepast.

Invloed van centrale corneadikte

In de onderzoeken van Lambert et al., (2013) en Beck et al., (2012) wordt aangegeven, dat afake- en pseudofake ogen een grotere centrale corneadikte hebben. De oorzaak van deze dikkere centrale cornea is niet geheel duidelijk, maar kan het gevolg zijn van een trauma aan het endotheel tijdens de cataractextractie (Simsek et al. 2006). Uit eerder onderzoek komt naar voren, dat wanneer er sprake is van een afwijkende centrale corneadikte, de IOD waarde gecorrigeerd dient te worden aan de hand van deze corneadikte (European Glaucoma Society, 2008). Bij een dikkere centrale cornea valt de IOD meting hoger uit (Simsek et al., 2006). In de geanalyseerde literatuur wordt alleen in het onderzoek van Lambert et al., (2013) aangegeven dat de IOD is gecorrigeerd aan de hand van deze corneadikte. Het aantal daadwerkelijk gediagnosticeerde glaucomateuze ogen in de studie van Lambert et al., (2013) is hierdoor mogelijk betrouwbaarder in vergelijking met de overige gebruikte literatuur waarin deze correctie mogelijk niet is toegepast. Hierdoor is het dus de vraag of aantal gediagnosticeerde glaucomateuze ogen hoger zou zijn in de overige onderzoeken, indien zij de IOD niet zouden hebben gecorrigeerd.

Meetmethode IOD

In de geanalyseerde onderzoeken is er gebruik gemaakt van verschillende meetmethoden en meetinstrumenten om de IOD te bepalen. Barkana (2014) onderzocht het verschil in IOD als gevolg van de toepassing van verschillende meetinstrumenten. Hieruit kwam naar voren dat de IOD hoger is wanneer is gemeten met een GAT en pneumotonometer in vergelijking met een Tonopen of Perkins tonometer. Dit verschil is nog groter wanneer de IOD bepaald werd bij een liggende patiënt. In de geanalyseerde literatuur zijn er verschillende meetinstrumenten gebruikt gedurende het onderzoek. Daarnaast is er in alle oncoöperatieve gevallen gebruik gemaakt van een algehele narcose en is de IOD in liggende houding gemeten. Dit kan in de onderzoeken een ander gemeten IOD waarde tot gevolg hebben gehad en hiermee kan het aantal met glaucoom gediagnosticeerde patiënten beïnvloed zijn.

Anesthetica

In de gebruikte literatuur is bij jonge patiënten de IOD bepaald onder algehele narcose. Uit eerder onderzoek is al gebleken dat verschillende anesthetica invloed hebben op de oogdruk. Over het algemeen verlaagt halothane de IOD en geeft ketamine een tijdelijke verhoging van het IOD. Bij het gebruik van ketamine als anesthetica bij kinderen is de IOD ongeveer 4 mmHg hoger ten opzichte van het gebruik van halothane (Tangwiwat, et al., 2002). Hierdoor kan de IOD anders uitvallen dan onder dagelijkse omstandigheden. Het aantal met glaucoom gediagnosticeerde patiënten in de onderzoeken waarin een algehele narcose is toegepast kan afwijkend zijn als gevolg van deze verandering van IOD. Het is echter niet bekend welke anesthetica gebruikt is in de geanalyseerde literatuur en of er rekening gehouden is met deze IOD verandering.

Follow-up

In de gebruikte literatuur loopt de follow-up uiteen van 12.0 tot 94.8 maanden. Kirwan et al., (2013) en Lambert et al., (2013) pleiten voor een langere follow-up. Dit vanwege de verwachting dat secundair glaucoom na cataractextractie zich op latere leeftijd kan openbaren. Lambert et al., (2013) geven een waarschijnlijkheidspercentage van 19.5% op het ontwikkelen van glaucoom in een periode van 10 jaar na cataractextractie bij afake. Bij glaucoom suspecten ligt dit percentage hoger, namelijk 63%. Hieruit kan men concluderen dat een follow-up periode van 1 jaar te kort is omdat de kans op het ontwikkelen van glaucoom nog 10 jaar na cataractextractie aanwezig is. De verwachting is dus dat het aantal met glaucoom gediagnosticeerde patiënten hoger is naarmate de follow-up langer is. Toekomstig onderzoek met een follow-up van minimaal 10 jaar zou moeten uitwijzen of dit een statistisch significant verschil geeft ten aanzien van de verhouding in het ontstaan van secundair glaucoom tussen afake en pseudofake.

Verschil in gebruikte IOL's

Een opvallend gegeven is het afwisselend gebruik van een heparin-surface-modified polymethylmethacrylate (HSM-PMMA) IOL en AcrySof® (Alcon Laboratories) IOL in het onderzoek van Wong et al., (2009). In dit onderzoek ontstond glaucoom bij 5 pseudofake patiënten, waarbij in alle gevallen een HSM-PMMA IOL is geplaatst. Zelf schrijven zij dit toe aan het buigen van de HSM-PMMA IOL bij het vinden van zijn rust positie in het lenskapsel. Een andere mogelijke oorzaak zou de opacificatie van het posterioere lenskapsel kunnen zijn. Kugelberg et al., (2000) vonden een sterke correlatie tussen de hoeveelheid opacificatie van het posterioere lenskapsel en het voorkomen van secundair glaucoom. Zij wijdde dit toe aan de proliferatie van cellen van het overgebleven lensepitheel na de lensectomie, met name in het perifere deel van het lenskapsel. In theorie zou dit een partiële of volledige afsluiting van de kamerhoek en het trabekelsysteem kunnen veroorzaken, waardoor secundair glaucoom zich kan ontwikkelen. Uit onderzoek van Wejde et al., (2003), Rönbeck et al., (2014) en Rönbeck et al., (2009) komt naar voren dat HSM-PMMA IOL's een grotere kans heeft op opacificatie van het posterioere lenskapsel in vergelijking met de AcrySof® IOL. Dit zou dus een andere mogelijke verklaring kunnen zijn voor het groter aantal glaucomateuze ogen na plaatsing van een HSM-PMMA IOL. Er is echter tot op heden niet genoeg onderzoek verricht naar deze oorzaak van het ontstaan secundair glaucoom. Toekomstig onderzoek zal dus moeten uitwijzen of dit een mogelijke verklaring zou kunnen zijn voor het ontstaan van secundair glaucoom bij pseudofaken.

Microcornea

In de opgenomen artikelen is er onderscheid gemaakt tussen het wel en niet includeren van patiënten met een microcornea. Uit eerder onderzoek van Koc et al., (2005), Rabiah (2004), Wallace et al., (1996) en Asrani et al., (1995) komt een associatie tussen microcornea en het ontwikkelen van glaucoom naar voren. Met name in de afake groep blijkt een microcornea een groot risico te zijn (84%) voor het ontwikkelen van secundair glaucoom (Wallace et al., 1996). Dit kan een verklaring zijn voor het opvallend lage percentage glaucomateuze patiënten in de afake groep in het onderzoek van Şahin et al. (2013) waarbij patiënten met een microcornea zijn geëxcludeerd. Indien deze patiëntengroep in dit onderzoek geïnccludeerd zou zijn geweest, kan verwacht worden dat het aantal met glaucoom gediagnosticeerde patiënten hoger zou hebben gelegen. Ondanks eerdere onderzoeken waar een sterke associatie tussen een microcornea en het ontwikkelen van secundair glaucoom naar voren komt, blijkt uit een separate analyse in het onderzoek van Wong et al., (2009) dat microcornea geen statistisch significante ($p = 0.470$) voorspeller is voor het ontwikkelen van secundair glaucoom bij zowel pseudofake als afake. Toekomstig onderzoek zal moeten uitwijzen of een microcornea daadwerkelijk een risicofactor is voor het

ontwikkelen van secundair glaucoom en of dit van invloed is op de verhouding in het ontstaan van secundair glaucoom tussen afake en pseudofake.

Timing chirurgie

Uit eerder onderzoek is gebleken dat cataractextractie voor het eerste levensjaar een risicofactor vormt voor het ontstaan van secundair glaucoom (Chen et al. 2006; Koc, et al. 2005; Rabiah et al. 2004). Uit het onderzoek van Rabiah et al. (2004) blijkt dat in 37% van de gevallen secundair glaucoom voorkomt wanneer de cataractextractie plaats vindt voor de 9^e levensmaand. Dit percentage neemt af tot 9% naarmate de leeftijd ten tijde van de cataractextractie hoger is. Dit komt overeen met meerdere gevonden resultaten in deze studie. Uit twee geanalyseerde onderzoeken blijkt dat het voorkomen van secundair glaucoom groter is naarmate de cataractextractie heeft plaats gevonden binnen de eerste drie levensmaanden (Beck et al., 2012; Comer et al., 2011). Eveneens blijkt het voorkomen van secundair glaucoom bij afake ogen in vergelijking met pseudofake ogen niet langer statistisch significant ($p = 0.08$) indien de cataractextractie plaats vindt < 2.5 levensmaand (Kirwan et al., 2010). Dit pleit voor een cataractextractie op latere leeftijd. Echter het later verwijderen van de cataract heeft een negatieve invloed op de visuele prognose en dan met name de mate van amblyopie welke progressiever en moeilijker behandelbaar is op latere leeftijd (Lloyd et al., 2007). Uit onderzoek van Birch, et al. (2009) en Birch, et al. (1996) blijkt dat de beste visuele prognose kan worden behaald wanneer er voor de 6^e levensweek een cataractextractie plaats vindt. Zij vonden een afname van de visus met één visus regel per drie weken vertraging van de cataractextractie. Deze punten dienen te worden meegenomen in de overweging om cataractextractie op vroege leeftijd uit te voeren.

Invloed van de cataractextractie

In alle onderzoeken wordt er nadrukkelijk benoemd dat de aanleiding tot het ontstaan van secundair glaucoom na cataractextractie niet geheel bekend is. Uit onderzoek van Rabiah et al., (2004) blijkt dat een posterieure capsulotomie in combinatie met een anterieure vitrectomie een verhoogd risico geeft op het oplopen van secundair glaucoom. Deze methode van cataractextractie is in alle geanalyseerde artikelen toegepast en zou een mogelijke verklaring kunnen zijn voor het ontstaan van secundair glaucoom in de gebruikte literatuur. Tot op heden is echter de precieze reden niet duidelijk. Verder onderzoek zal dit moeten uitwijzen.

Reflecteren op eigen handelen

Gedurende dit onderzoek is ervoor gekozen om de databank PubMed met behulp van gekozen limits te filteren. Bij het toepassen van deze limits werd het artikel van Şahin et al., (2013) niet gevonden. Dit artikel werd gevonden tijdens een screening van titel en abstract

alvorens het inschakelen van de limits. Er is gekozen om dit artikel wel op te nemen voor analyse omdat dit artikel voldoet aan de in dit onderzoek opgestelde criteria. Hierdoor zou het kunnen zijn dat er in dit onderzoek meerdere relevante artikelen niet gevonden zijn als gevolg van het instellen van deze limits.

In dit onderzoek is er voor gekozen om een taalselectie toe te passen waardoor het kan zijn dat niet alle beschikbare literatuur is opgenomen. Alleen een Engelstalig abstract is namelijk niet bruikbaar. In dit onderzoek zijn artikelen opgenomen met een publicatie datum < 5 jaar. Een bredere tijdrange zou meer geschikte artikelen kunnen hebben opgeleverd, wat een ander onderzoeksresultaat tot gevolg zou kunnen hebben gehad.

| Conclusie

De resultaten van dit onderzoek wijzen erop dat kinderen die voor het eerste levensjaar behandeld zijn wegens congenitaal cataract en waarbij een implantlens geplaatst is, een lager risico hebben op het ontwikkelen van secundair glaucoom. De resultaten in de huidige literatuur zijn echter niet altijd vergelijkbaar vanwege verschil in diagnosticeren van glaucoom, timing van cataractextractie en inclusiecriteria. Verder zal toekomstig onderzoek moeten uitwijzen of een langere follow-up periode een ander resultaat met zich meebrengt.

| Aanbevelingen

Bij toekomstig onderzoek dienen tijdens het selecteren van de onderzoeksgroep steeds dezelfde inclusiecriteria te worden toegepast. Bij het diagnosticeren van (secundair) glaucoom zullen algemene richtlijnen aangehouden moeten worden om zo de resultaten beter met elkaar te kunnen vergelijken. In de toekomst zal verder gericht onderzoek moeten worden uitgevoerd naar de oorzaak van secundair glaucoom na extractie van congenitaal cataract. Tot slot zal een langere follow-up periode moeten uitwijzen of dit een ander resultaat ten aanzien van het aantal glaucomateuze gevallen oplevert bij het wel of juist niet plaatsen van een IOL.

| Literatuurlijst

Asrani, S.G., Freedman, S., & Hasselblad, V. (2000). Does primary intraocular lens implantation prevent “aphakic” glaucoma in children?. *Journal of AAPOS*, 4, 33-39.

Asrani, S.G., & Wilensky, J.T. (1995). Glaucoma after congenital cataract surgery. *Ophthalmology*, 102, 863-867.

Barkana Y. (2014). Postural Change in Intraocular Pressure: A Comparison of Measurement

With a Goldmann Tonometer, Tonopen XL, Pneumatonometer, and HA-2. *Journal of Glaucoma*, 23(1), 23-28.

Beck, A.D., Freedman, S.F., Lynn, M.J., Bothun, E., Neely, D.E., & Lambert, S.R. (2012). Glaucoma-Related Adverse Events in the Infant Aphakia Treatment Study. *Archives of Ophthalmology*, 130(3), 300-305.

Birch, E.E., Cheng, C., Stager Jr, D.R., Weakley Jr, D.R., & Stager Sr, D.R. (2009). The critical period for surgical treatment of dense congenital bilateral cataracts. *Journal of AAPOS*, 13(1), 67-71.

Birch, E.E., & Stager, D.R. (1996). The critical period for surgical treatment of dense congenital unilateral cataract. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 37, 1532-1538.

Chan, W.H., Biswas, S., Ashworth, J.L., & Lloyd, I.C. (2012). Congenital and infantile cataract: aetiology and management. *European Journal of Pediatrics*, 171, 625-630.

Chen, T.C., Bhatia, L.S., Halpern, E.F., & Walton, D.S. (2006). Risk factors for the development of aphakic glaucoma after congenital cataract surgery. *Transaction of the American Ophthalmological Society* 104, 241–251.

Choplin, N.T., & Traverso, C.E. (2014). *Atlas of Glaucoma*. FL, USA: CPC Press, p. 7 – 12.

Comer, R.M., Kim, P., Cline, R., & Lyons, C.J. (2011). Cataract surgery in the first year of life: aphakic glaucoma and visual outcomes. *Canadian Journal of Ophthalmology*, 46(2), 148 – 152.

Dawe, N.W. (2006). *Visual Development*. New York, USA: Springer, p. 123-145.

European Glaucoma Society (2008). *Terminology and Guidelines for Glaucoma*. Dogma, Savona, IT, hfst. 1.3.

Greenwald, M.J., & Glaser, S.R. (1998). Visual outcome after surgery for unilateral cataract in children more than two years old; posterior chamber intraocular lens implantation versus contactlens correction of aphakia. *Journal of AAPOS*, 2, 168-169.

Kanski, J.J., (2011). *Clinical Ophthalmology, a systematic approach*. Windsor, UK: Elsevier Butterworth-Heinemann, P. 298-302, 354-356.

- Kirwan, C., Lanigan B., & O'Keefe M. (2010). Glaucoma in aphakic and pseudophakic eyes following surgery for congenital cataract in the first year of life. *Acta Ophthalmologica*, 88, 53-59.
- Krill, A.E., Woodbury, G., & Bowman, J.E. (1969). X-chromosomal-linked sutural cataracts. *American Journal of Ophthalmology*, 68, 867-872.
- Koc, F., Kargi, S., Biglan, A.W., Chu, C.T., & Davis, J.S. (2006). The aetiology in paediatric aphakic glaucoma. *Eye*, 20, 1360-1365.
- Krishnamurthy, R., & VanderVeen, D.K. (2008). Infantile Cataracts, *International Ophthalmology Clinics*. 48(2), 175-192.
- Kugelberg, U., Lundvall, A., Lundgren, B., Holmén J.B., & Zetterstöm, C. (2000). After-cataract and secondary glaucoma in the aphakic infant rabbit. *Journal of Cataract Refractive Surgery*, 26(9), 1398-1402.
- Lambert, S.R., & Drack, A.R. (1996). Infantile Cataracts. *Survey of Ophthalmology*, 40(6), 426-458.
- Lambert, S.R., Purohit, A., Superak, H.M., Lynn, M.J., & Beck, A.D. (2013). Long-term risk of glaucoma after congenital cataract surgery. *American Journal of Ophthalmology*, 156(2), 355-361.
- Lloyd, I.C., Ashworth, J., Biswas, S., & Abadi, R.V. (2007). Advances in the management of congenital and infantile cataract. *Eye*, 21, 1301-1309.
- Millodot, M. (2004). *Dictionary of Optometry and Visual Science*. London, UK: Elsevier, Butterworth-Heinemann, P.342.
- Nederlands Oogheekundig Gezelschap (2010). Ontwikkelingen in de organisatie van de oogheekundige zorg en de toegevoegde waarde van een geode samenwerking, op weg naar "geïntegreerde oogzorg", *Visie Nederlands Oogheekundig Gezelschap*.
- Luiten, M.L.F.B. (2009). *Oculaire anatomie en fysiologie deel.*, Ridderkerk, NL: Luiten, P 100.
- O'Keefe, M., Mulvihill, A., & Yeoh, P.L. (2000). Visual outcome and complications of bilateral intraocular lens implantation in children. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*, 26, 1756-1764.
- Optometristen Vereniging Nederland (2012). *Richtlijn Glaucoom Onderzoek*. Weert, NL: Optometristen Vereniging Nederland, P. 6-8.

- Parks, M.M. (1983). Posterior lens capsulectomy during primary cataract surgery in children. *Ophthalmology*, 90, 344-345.
- Rabiah, P.K. (2004). Frequency and predictors of glaucoma after pediatric cataract surgery. *American Journal of Ophthalmology*, 137(1), 30-37.
- Rahi, J.S., & Dezeteux, C. (2000). Congenital and infantile cataract in the United Kingdom: underlying or associated factors. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 41, 2108-2114.
- Rönbeck, M., & Kugelberg, M., (2014). Posterior capsule opacification with 3 intraocular lenses: 12-year prospective study. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*, 40(1), 70-76.
- Rönbeck, M., Zetterstörn, C., Wejde, G., & Kugelberg, M. (2009). Comparison of posterior capsule opacification development with 3 intraocular lenses types: Five-years prospective study. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*, 35(11), 1935-1940.
- Şahin, A., ÇaÇa, I., Kursat Cingü, A., Türkcü, F.M., Yüksel, H., Şahin, M., Cinar, Y., & Ari, S. (2013). Secondary glaucoma after pediatric cataract surgery. *International Journal of Ophthalmology*, 6(2), 216-220.
- Simsek, T., Mutluay, A.H., Elgin, U., Gursel, R., & Batman, A. (2006). Glaucoma and increased central corneal thickness in aphakic and pseudophakic patients after congenital cataract surgery, *British Journal of Ophthalmology*, 90, 1103-1106.
- Tangwiwat, S., Kumphong, P., Surasaraneewong, S, Audchaneeyasakul, I., Surachatkumthornkul, T., Naksarn, M., Tongkumpen, P., & Napachoti, T. (2002). Intraocular pressure changes during general anesthesia in children, comparing no mask, undermask and laryngeal mask airway. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 85, 975-979.
- Wallace, D.K., & Plager, D.A. (1996). Corneal diameter in childhood aphakic glaucoma. *Journal of Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, 33, 230-234.
- Wejde, G., Kugelberg, M., & Zetterstörn, C. (2003). Posterior capsule opacification: comparison of 3 intraocular lenses of different materials and design. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*, 29(8), 1556-1559.
- Wong, I.B.Y., Sukthankar, V.D., Cortina-Borja, M., & Nischal, K.K. (2009). Incidence of early-onset glaucoma after infant cataract extraction with and without intraocular lens implantation. *British Journal of Ophthalmology*, 93, 1200-1203.

Wright, K.W., Kolin, T., & Matsumoto, E. (1995). *Pediatric Ophthalmology and Strabismus*. St. Louis, MO, Mosby, 445-476.

Zetterst rm, C., Lundvall, A.L., & Kugelberg, M. (2005). Cataracts in children. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*, 31, 824-840.

Yorston, D. (2004). Surgery for Congenital Cataracts. *Community Eye Health*, 17(50), 23-25.

[Infantile cataract] [Afbeelding]. (z.j.) Afkomstig van

https://classconnection.s3.amazonaws.com/342/flashcards/945342/jpg/infantile_cataracts1335050132357.jpg

| 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.”