

Prevalentie van amblyopie

De Generation R studie

M.M. Froeling

L. Maazouz

marit.froeling@student.hu.nl

layla.maazouz@student.hu.nl

Uitvoeren van Onderzoek

Hogeschool Utrecht

Afstudeeropdracht studierichting orthoptie

23 januari 2014

Prevalentie van amblyopie: De Generation R studie

M.M. Froeling

L. Maazouz

marit.froeling@student.hu.nl

layla.maazouz@student.hu.nl

Samenvatting

Introductie: Studies naar de prevalentie en risicofactoren van een klinisch significante amblyopie in Nederland zijn beperkt. Het doel van deze studie was het bepalen van de prevalentie en de risicofactoren van een visus $\geq 0,3$ LogMAR ten gevolge van een klinisch significante amblyopie bij 6 jarige kinderen die participeerden aan de Generation R studie.

Materiaal en methode: De Generation R studie was een multi-etnisch, op een populatie gebaseerde prospectieve geboorte cohort studie in de regio Rotterdam. Alle zwangere moeders hebben vragenlijsten gehad over de etniciteit van hun kind en roken/alcoholgebruik tijdens de zwangerschap. Van alle geboren kinderen is het geslacht, geboortegewicht en de zwangerschapsduur bekend. Op 6 jarige leeftijd werd op een onderzoekscentrum gekeken naar onder andere de visus en de aslengte van beide ogen. Indien de visus monoculair of binoculair $< 0,1$ LogMAR was, werd een kind doorverwezen naar een orthoptist. Deze orthoptische gegevens werden opgevraagd door Generation R.

Resultaten: Totaal participeerden er 6690 kinderen, waarvan 3354 jongens (50,1%) en 3336 meisjes (49,9%). De gemiddelde leeftijd was 6,2 jaar. Van de 6690 kinderen waren er 972 kinderen orthoptisch bekend en hadden er 36 (0,5%) een klinisch significante amblyopie. De oorzaken waren: combinatie anisometropie en strabismus ($n=11$, 30,6%), anisometropie ($n=10$, 27,6%), strabismus, ($n=7$, 19,5%), ametropie ($n=6$, 16,7%) en deprivatie ($n=2$, 5,6%).

Conclusie: De prevalentie van een klinisch significante amblyopie $\geq 0,3$ LogMAR was 0,5%. Risicofactoren voor een verhoogde prevalentie waren astigmatisme $\geq 1,5D$, significante hypermetropie en strabismus. Etniciteit, de aslengte, roken en alcoholgebruik tijdens de zwangerschap, geboortegewicht en de zwangerschapsduur waren geen significante risicofactoren voor een klinisch significante amblyopie.

Sleutelwoorden: Klinisch significante amblyopie, Prevalentie, Generation R.

Abstract

Introduction: In the Netherlands, little has been researched on the prevalence and risk factors of a clinical significant amblyopia. The aim of this study was to determine the prevalence and the risk factors of a visual acuity $\geq 0,3$ LogMAR as a result of a clinical significant amblyopia in a population of 6-year-old children who participated in the Generation R study.

Methods: The Generation R study is a multi-ethnic population-based prospective birth-cohort study in the area of Rotterdam. All pregnant mothers have taken questionnaires about the child's ethnicity and smoking/drinking alcohol during pregnancy. The sex, birth weight and gestational age of all born children was known. At the age of 6 the visual acuity and the axial length of both eyes had been investigated at a research center among a group of children. A child was referred for an orthoptic research if the visual acuity monocular/binocular $< 0,1$ LogMAR was. These data were requested by Generation R.

Results: A total of 6690 children participated and the mean age was 6,2 years. There were 3354 boys (50,1%) and 3336 girls (49,9%). A group of 972 children had been to an orthoptic. A clinical significant amblyopia was found with 36 (0,5%) children. The causes were: combination anisometropia and strabismus (n=11, 30,6%), anisometropia (n=10, 27,6%), strabismus (n=7, 19,5%), ametropia (n=6, 16,7%) and deprivation (n=2, 5,6%).

Conclusion: The prevalence of a clinical significant amblyopia $\geq 0,3$ LogMAR was 0,5%. Risk factors for a higher prevalence were astigmatism $\geq 1,5$ D, significant hypermetropia and strabismus. Ethnicity, the axial length, smoking/drinking alcohol during pregnancy, birth weight and gestational age were no significant risk factors of a clinical significant amblyopia.

Keywords: Clinical significant amblyopia, Prevalence, Generation R.

Inleiding

Amblyopie is een unilaterale of bilaterale visusvermindering zonder onderliggende organische afwijkingen, die niet verdwijnt na correctie van een eventuele refractieafwijking. Er is een amblyogene factor aanwezig, de amblyopie is behandelbaar en er zijn ≥ 2 LogMAR regels visusverschil tussen beide ogen (Lorenz & Brodsky, 2010, p.95-96; Ohlsson, 2005). Amblyopie komt vaker unilateraal dan bilateraal voor en is de meest voorkomende oorzaak van een unilaterale visusvermindering bij zowel kinderen als volwassenen (Ohlsson, 2005; Robaei et al., 2006). Een amblyopie kan alleen behandeld worden in de sensitieve periode van het visuele systeem, die loopt tot een leeftijd van 6 á 7 jaar (De Weger et al., 2010; Lorenz & Brodsky, 2010, p.95-96; PEDIG, 2005).

Classificatie amblyopie

Een strabismus amblyopie is een unilaterale amblyopie die veroorzaakt wordt door een heterotropie, microstrabismus of een historie van strabismuschirurgie zonder een anisometropie of een hoge refractie afwijking (Robaei et al., 2006). Een anisometropie amblyopie is een unilaterale amblyopie die veroorzaakt wordt door tenminste 1 dioptrie (D) verschil in het sferisch equivalent (SE) van de refractie tussen beide ogen, zonder aanwezigheid van strabismus (Polling et al., 2012). Bij aanwezigheid van strabismus én anisometropie spreken we van een gecombineerde amblyopie (Polling et al., 2012). Een ametropie amblyopie is een bilaterale amblyopie ten gevolge van een hoge bilaterale refractieafwijking ($SE \geq +4,0D$, $\leq -6,0D$ of $\geq 2,50D$ astigmatisme) (Friedman et al., 2009). Een unilaterale of bilaterale amblyopie ten gevolge van bijvoorbeeld congenitaal cataract, andere media/cornea opaciteiten of een ptosis is een deprivatie amblyopie (Ohlsson, 2005).

Prevalentie van amblyopie

De prevalentie van amblyopie varieert wereldwijd van 0,02% (Bremner, 1984) tot 5,3% (Cole, 1959). Het verschil in prevalentie kan worden verklaard door verschillende factoren, zoals het wel of niet hebben van een screeningsprogramma, de leeftijd en de etniciteit. De belangrijkste factor is de beschrijving van een amblyopie (Lorenz & Brodsky, 2010, p.95-96; Polling et al., 2012; Robaei et al., 2006).

Twee studies hebben onderzoek gedaan naar het effect van een screeningsprogramma in een land. Eibschitz-Tsimhoni et al. (2000) vonden een amblyopie prevalentie van 2,6% bij niet gescreende kinderen en een prevalentie van 1,0% bij gescreende 8 jarige kinderen. Polling et al. (2012) vonden een prevalentie van 3,1% bij niet gescreende kinderen, dit was 3 keer zo hoog in vergelijking met een gescreende populatie.

De beschrijving van amblyopie verschilt per studie. Onafhankelijk van het soort onderzoek is de voldoende/onvoldoende visusdrempel essentieel en cruciaal voor de sensitiviteit en specificiteit van een onderzoek. Zowel een te hoge als een te lage visusdrempel geeft een verkeerde indruk

van de visuele en oculaire gezondheid van de bevolking (Ohlsson & Sjostrand, 2006). De meest voorkomende criteria voor een unilaterale amblyopie is ≥ 2 regels visusverschil (0,2 LogMAR). Veel voorgaande studies hebben Snellen regels (0,1 decimaal) gebruikt voor de definitie. LogMAR regels geven een meer wetenschappelijke benadering, omdat elke 0,1 LogMAR stap even groot is en er evenveel letters op een regel staan (Ohlsson, 2005). In deze studie werd een visus $\geq 0,3$ LogMAR gehanteerd als een klinisch significante amblyopie. Het ging hier niet om een orthoptische definitie van amblyopie. De prevalentie van een klinisch significante amblyopie wordt veroorzaakt door een niet gescreende populatie, gemiste amblyopen, later ontwikkelde amblyopen, niet succesvolle behandelingen of incorrecte diagnoses (Ohlsson & Sjostrand, 2006).

Er zijn vier vergelijkbare studies die de prevalentie van klinisch significante amblyopie $> 0,3$ LogMAR onderzochten. Donnelly et al. (2005) vonden in Ierland een prevalentie van 1,13% bij 8-9 jarige kinderen. Robaei et al. (2006) vonden in Australië een prevalentie van 0,7% bij 6 jarige kinderen. Williams et al. (2008) vonden in Engeland een prevalentie van 0,6% bij 7 jarige kinderen en in Nederland vonden Groenewoud et al. (2010) een prevalentie van 0,8% bij kinderen op 7 jarige leeftijd. Jamali et al. (2009) vonden in Iran een prevalentie van een klinisch significante amblyopie $\geq 0,3$ LogMAR van 0,7% bij kinderen op 6 jarige leeftijd.

Etniciteit en amblyopie

De prevalentie van amblyopie $\geq 0,2$ LogMAR kan verschillen per etniciteit. Uit het onderzoek van Friedman et al. (2009) kwam een prevalentie van 1,8% bij blanke Amerikaanse kinderen en 0,8% bij Afrikaans Amerikaanse kinderen. De Multi-ethnic Pediatric Eye Disease Study (2008) vonden een prevalentie van 2,6% bij Latijns Amerikaanse kinderen en van 1,5% bij Afrikaans Amerikaanse kinderen.

Aan de hand van de classificatie van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (2013) werden alle etniciteiten in Nederland onderverdeeld in 3 subgroepen: Nederlanders, westerse- en niet-westerse allochtonen. Dit werd gebaseerd op land van herkomst. Deelnemers uit Europa (exclusief Nederland en Turkije), Japan, Indonesië, Noord Amerika en Oceanië werden geclassificeerd als westerse allochtonen. Niet-westerse allochtonen waren de deelnemers uit Turkije, Marokko, Suriname, Nederlandse Antillen, Aruba, Afrika, Azië (exclusief Indonesië en Japan) en Latijns-Amerika.

Risicofactoren amblyopie

Arnold (2013) heeft de prevalentie van risicofactoren, ook wel de amblyogene factoren, van een amblyopie onderzocht. Dit zijn: astigmatisme $\geq 1,0D$ (9,0%), hypermetropie $\geq 3,5D$ (6,0%), manifest strabismus (2,0%), anisometropie $> 1,5D$ (1,2%), myopie $\leq -3,0D$ (0,5%), media opaciteiten (0,2%) en een ptosis (0,2%).

Emmetropie werd in deze studie beschreven als een SE $> -0,50D$ en $\leq +0,50D$, myopie SE $\leq -0,50D$, milde hypermetropie SE $> +0,50D$ en $\leq +2,0D$, significante hypermetropie SE $> +2,0D$, laag astigmatisme $\leq 1,5D$ en hoog astigmatisme $\geq 1,5D$ (Arnold, 2013; Morgan et al., 2010).

Een amblyopie komt vaker voor bij een esotropie dan bij een exotropie, omdat een exotropie vaker intermitterend is dan constant. Bij een esotropie moet de fovea van het strabierende oog concurreren tegen de sterke contralaterale temporale retinahelft, terwijl de fovea van een exotropie moet concurreren met de zwakkere contralaterale nasale retinahelft. Hierdoor ontstaat bij een esotropie sneller een amblyopie dan bij een exotropie (Von Noorden & Campos, 2003, p.250).

De studie van Robaei et al. (2006) concludeerden dat een geboortegewicht <2500 gram (4,8 OR, 95% BI 1,9-11,8), zwangerschapsduur <37 weken (5,4 OR, 95% BI 2,4-12,3) en roken tijdens de zwangerschap (2,2 OR, 95% BI 1,0-5,0) significante risicofactoren waren voor een amblyopie.

In de huidige studie werd de zwangerschapsduur onderverdeeld in: laat prematuur (<34 weken), prematuur (34 tot 37 weken) en matuur (>37 weken). Het geboortegewicht werd onderverdeeld in: laag (<2,5 kg), normaal (2,5 tot 4,2 kg) en hoog (>4,2 kg) (Jaddoe et al., 2010).

Generation R

Generation R is een multi-etnisch, op een populatie gebaseerde prospectieve geboorte cohort studie. Deze studie volgt opgroeiende kinderen in de regio Rotterdam en omgeving vanaf de embryonale fase tot hun jong volwassenheid. Generation R doet onderzoek naar wat voor een invloed de biologische, ecologische en sociale determinanten hebben op de normale en abnormale groei, ontwikkeling en gezondheid van de opgroeiende kinderen. Hierdoor kunnen risicofactoren en oorzaken van afwijkende groei, ontwikkelings- en gezondheidsproblematiek onderzocht worden. Generation R volgt naast bijvoorbeeld het gewicht, de lengte en de bloeddruk ook de visuele ontwikkeling van de kinderen (Jaddoe et al., 2010).

Klinische relevantie

Studies naar de prevalentie en risicofactoren van een klinisch significante amblyopie in Nederland zijn beperkt. Het is belangrijk om een amblyopie binnen de sensitieve periode op te sporen en te behandelen. Als een volwassene met een klinisch significante amblyopie zijn of haar goede oog verliest ten gevolge van bijvoorbeeld glaucoom, een trauma, maculadegeneratie of cataract, leidt dit tot een bilaterale visusvermindering. Een verlaging van de prevalentie van een klinisch significante amblyopie gaat samen met verlaging van een bilaterale visusvermindering bij volwassenen. (Friedman et al., 2009; Groenewoud et al., 2010). Daarnaast is een visus $\leq 0,3$ LogMAR een bruikbare visus volgens het volksgezondheidsperspectief. Voor het mogen autorijden en het normaal deel kunnen nemen aan het onderwijs, sport en het arbeidsproces heb je een bilaterale visus $\leq 0,3$ LogMAR nodig (Overheid, 2013; Vereniging Sport en Gemeenten, 2006).

In deze analyse werd gekeken naar de prevalentie en de risicofactoren van een klinisch significante amblyopie binnen een multi-etnische geboortecohort studie in de regio Rotterdam.

Dit leidt tot de volgende vraagstelling voor dit onderzoek:

‘Wat is de prevalentie en wat zijn de risicofactoren van een visus $\geq 0,3$ LogMAR ten gevolge van een klinisch significante amblyopie bij kinderen op 6 jarige leeftijd die participeren aan de Generation R studie?’

Materiaal en Methode

Er is een crossectionele studie gedaan in een prospectief cohort. Deze studie is uitgevoerd bij kinderen op 6 jarige leeftijd die participeerden aan de Generation R studie.

Studiepopulatie

Alle vrouwen die in de periode van april 2002 tot januari 2006 waren uitgerekend en in de regio Rotterdam woonden, zijn geïnccludeerd om deel te nemen aan de Generation R studie.

Alle zwangere moeders kregen vragenlijsten over de etniciteit van hun kind, roken en alcoholconsumptie tijdens de zwangerschap. Er werd gevraagd hoeveel sigaretten de moeders gerookt hadden per dag en hoeveel glazen alcohol er geconsumeerd waren per week. Moeders die alcohol dronken en/of rookten totdat de zwangerschap bekend was, werden beschreven als: ‘niet gerookt of alcohol gedronken tijdens de zwangerschap’. Moeders die de hele zwangerschap door hebben gerookt en/of alcohol hebben gedronken, werden beschreven als: ‘wel gerookt en/of alcohol gedronken tijdens de zwangerschap’. Er werd in de analyse geen onderscheid gemaakt tussen de hoeveelheden die zijn gebruikt.

Bij elk geboren kind is een biologisch bloedmonster afgenomen en werd het geslacht, de zwangerschapsduur en het geboortegewicht genoteerd door de verloskundige.

Alle ouders hebben schriftelijk toestemming gegeven dat alle medische gegevens van hun kind opgevraagd mogen worden door Generation R tot en met een leeftijd van 18 jaar.

Alle kinderen die participeerden aan Generation R werden op 6 jarige leeftijd uitgenodigd voor een algemeen uitgebreid lichamelijk onderzoek, waaronder het oogheelkundig onderzoek.

Oogheelkundig onderzoek op het onderzoekscentrum

Tijdens het oogheelkundig onderzoek werd genoteerd of het kind al oogheelkundig bekend was. De monculaire visus werd door een getrainde verpleegkundigen bepaald met de Lea Hyvärinen (LH) kaart of de HOTV kaart, eventueel met eigen correctie indien het kind brildragend was. Van de 5 aangewezen optotypen mochten er niet meer dan 2 fouten gemaakt worden per visusregel. De kinderen werden doorgestuurd voor een uitgebreid orthoptisch en oogheelkundig onderzoek indien de visus monoclair of binoclair $>0,1$ LogMAR was. Verder werd de aslengte van beide ogen bepaald met de Zeiss IOL-Master en werden er fundus foto's gemaakt.

Data collectie

Onvolledige en ontbrekende data werden tussen september 2013 en januari 2014 opgevraagd door de onderzoekers. Aan de hand van de postcodes van de kinderen is gekeken in welke ziekenhuizen de kinderen mogelijk bekend konden zijn. Per e-mail werd contact opgenomen met

ziekenhuizen in de regio Rotterdam die al bekend waren met het verstrekken van gegevens aan Generation R. Hierin werd gevraagd of een kind wel of niet oogheelkundig bekend was. Indien er kinderen oogheelkundig bekend waren, werd schriftelijk contact opgenomen aan de hand van een brief (zie bijlage 1) waar in stond om welk kind het ging. Ook werd er een onderzoeksformulier (zie bijlage 2) meegestuurd waar alle gegevens op ingevuld konden worden. Met de overige ziekenhuizen in Nederland (exclusief de regio Rotterdam) werd schriftelijk contact opgenomen. Ziekenhuizen werden gebeld indien er geen respons kwam. De brief en het onderzoeksformulier werden gefaxt indien een ziekenhuis hierom vroeg.

De gegevens werden opgevraagd uit de volgende ziekenhuizen: Albert Schweitzer Ziekenhuis, Amphia Ziekenhuis, Atrium Medisch Centrum Parkstad, Elkerliek Ziekenhuis, Erasmus Medisch Centrum, Gerle Ziekenhuis, Groene Hart Ziekenhuis, Het van Weel-Bethesda Ziekenhuis, IJsselland Ziekenhuis, Ikazia Ziekenhuis, Kennemer Gasthuis, LangeLand Ziekenhuis, Leids Universitair Medisch Centrum, Lievensberg Ziekenhuis, Maasstad Ziekenhuis, Meander Medisch Centrum, Oogheelkunde Rijswijk, Oogziekenhuis Rotterdam, Oogziekenhuis Zonnestraal, Reinier de Graaf Gasthuis, Rijnland ziekenhuis, Rijnstate Ziekenhuis, Ruwaard van Putten Ziekenhuis, Sophia kindziekenhuis, Sint Franciscus Gasthuis, St. Jans Gasthuis, Universitair Ziekenhuis Antwerpen, Vlietland Ziekenhuis, VU Medisch Centrum en Ziekenhuis Rivierenland.

De gemeten LogMAR visus op het onderzoekscentrum werd gebruikt om te bepalen of een kind wel of niet doorgestuurd werd naar een orthoptist. Aan de hand van de opgevraagde orthoptische gegevens werd gekeken welke kinderen een klinisch significante amblyopie (visus $\geq 0,3$ LogMAR) hadden.

Beschrijving orthoptische gegevens

Amblyopie werd onderverdeeld in een strabismus amblyopie, anisometropie amblyopie, gecombineerde amblyopie, bilaterale amblyopie of een deprivatie amblyopie.

De refractie werd bepaald aan de hand van het SE van OD en OS en werd onderverdeeld in: emmetropie ($> -0,50D$ en $\leq +0,50D$), myopie ($\leq -0,50D$), milde hypermetropie ($> +0,50D$ en $\leq +2,0D$) en een significante hypermetropie ($> +2,0D$). Laag astigmatisme werd beschreven als een cilinder $< 1,5D$ en hoog astigmatisme als een cilinder $\geq 1,5D$.

De gemeten oogstand bij de orthoptist werd onderverdeeld in: recht, heteroforie, exotropie, esotropie of verticaal scheelzien.

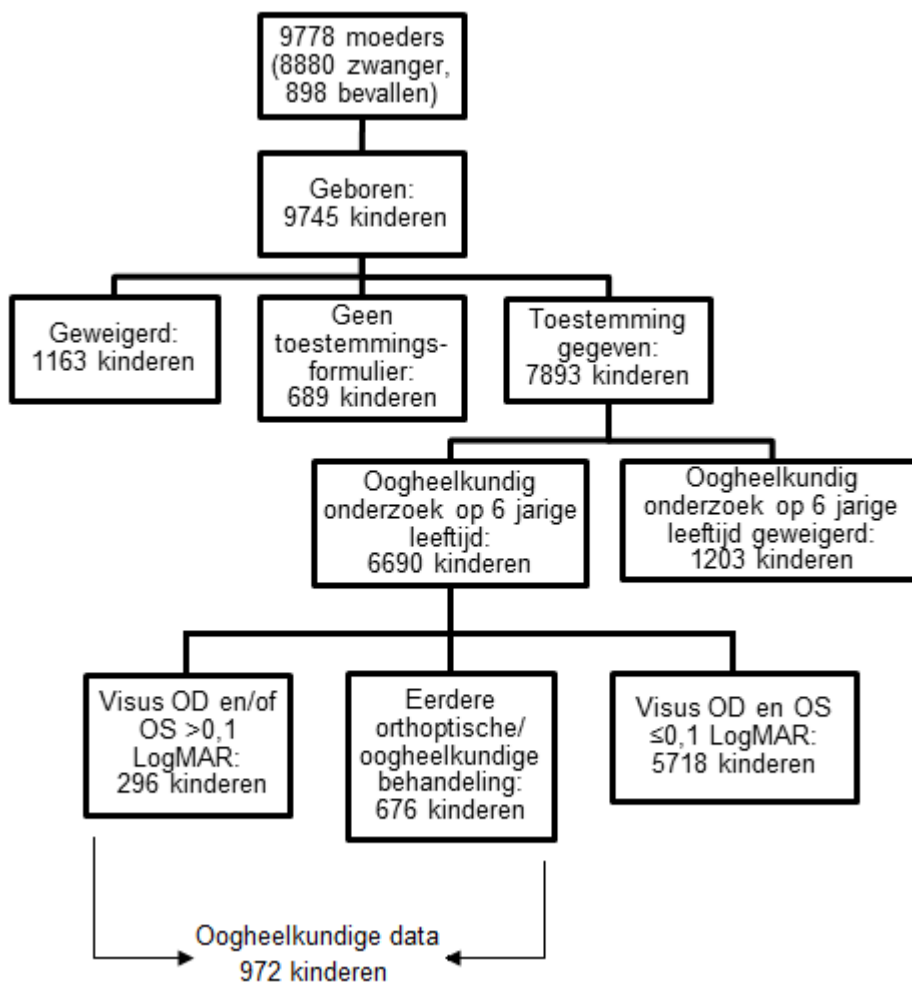
Risicofactoren

In deze analyse werd naar de volgende risicofactoren gekeken: aslengte van OD, de etniciteit (Nederlands, westerse allochtonen of niet-westerse allochtonen), roken en/of alcoholgebruik tijdens de zwangerschap (wel/niet), de zwangerschapsduur (< 34 weken; 34 tot 37 weken; > 37 weken) en het geboortegewicht ($< 2,5$ kg; $2,5$ tot $4,2$ kg; $> 4,2$ kg).

Statistische beschrijving

Het analyseprogramma dat werd gebruikt om alle data te verwerken was SPSS versie 21 voor Windows. De prevalentie en risicofactoren van een klinisch significante amblyopie werden berekend als percentage van de totale studiepopulatie. Verder werd er gekeken naar de univariabele en multivariabele Odds Ratio (OR) met een betrouwbaarheidsinterval (BI) van 95%. Bij de multivariabele analyse werden de volgende variabelen gecorrigeerd: etniciteit, zwangerschapsduur, geboortegewicht, aslengte van OD, roken en/of alcohol gebruik tijdens de zwangerschap. Exclusiecriteria voor de analyse waren kinderen zonder toestemmingsformulier en ontbrekende en niet complete datacollectie werden beschouwd als missing.

Resultaten



Figuur 1. Opbouw deelnemers Generation R

In de periode van april 2002 tot januari 2006 zijn 9778 moeders geïnccludeerd bij Generation R. Er zijn 8880 moeders geïnccludeerd tijdens de zwangerschap en 898 moeders rondom de bevalling. Van de 9745 geboren kinderen hadden de ouders van 1163 kinderen geweigerd deel te nemen en hadden 689 ouders geen toestemmingsformulier ingevuld. De ouders van 7893 kinderen hadden toestemming gegeven om te participeren aan Generation R. Hiervan hadden de ouders van 1203 kinderen geweigerd om deel te nemen aan het lichamelijk onderzoek op 6 jarige leeftijd, waaronder het oogheeskundige onderzoek. Er hadden 6690 kinderen deelgenomen aan het oogheeskundig onderzoek. Van deze kinderen hadden er 5718 een bilaterale visus $\leq 0,1$ LogMAR en waren 972 kinderen oogheeskundig bekend. Hiervan waren 676 kinderen eerder orthoptisch of oogheeskundig behandeld en hadden 296 kinderen een uni- of bilaterale visus $> 0,1$ LogMAR (Zie figuur 1).

Van de 972 kinderen die oogheeskundig bekend waren, ontbraken de gegevens van 228 (23,5%) kinderen. Van deze kinderen hadden er 25 (2,6%) geen toestemming gegeven en waren er 203 (20,9%) niet (volledig) bekend. Van 744 (76,5%) kinderen waren de oogheeskundige gegevens bekend.

In tabel 1 staan van de 6690 bekende kinderen de leeftijd, het geslacht, de laagste visus, de aslengte van OD, etniciteit, moederlijk roken en/of alcoholgebruik tijdens de zwangerschap, de zwangerschapsduur en het geboortegewicht. De gemiddelde leeftijd was 6,2 jaar (range 5 tot 9 jaar). Er waren 3354 mannen (50,1%) en 3336 vrouwen (49,9%).

Tabel 1. Karakteristieken van de deelnemers in Generation R

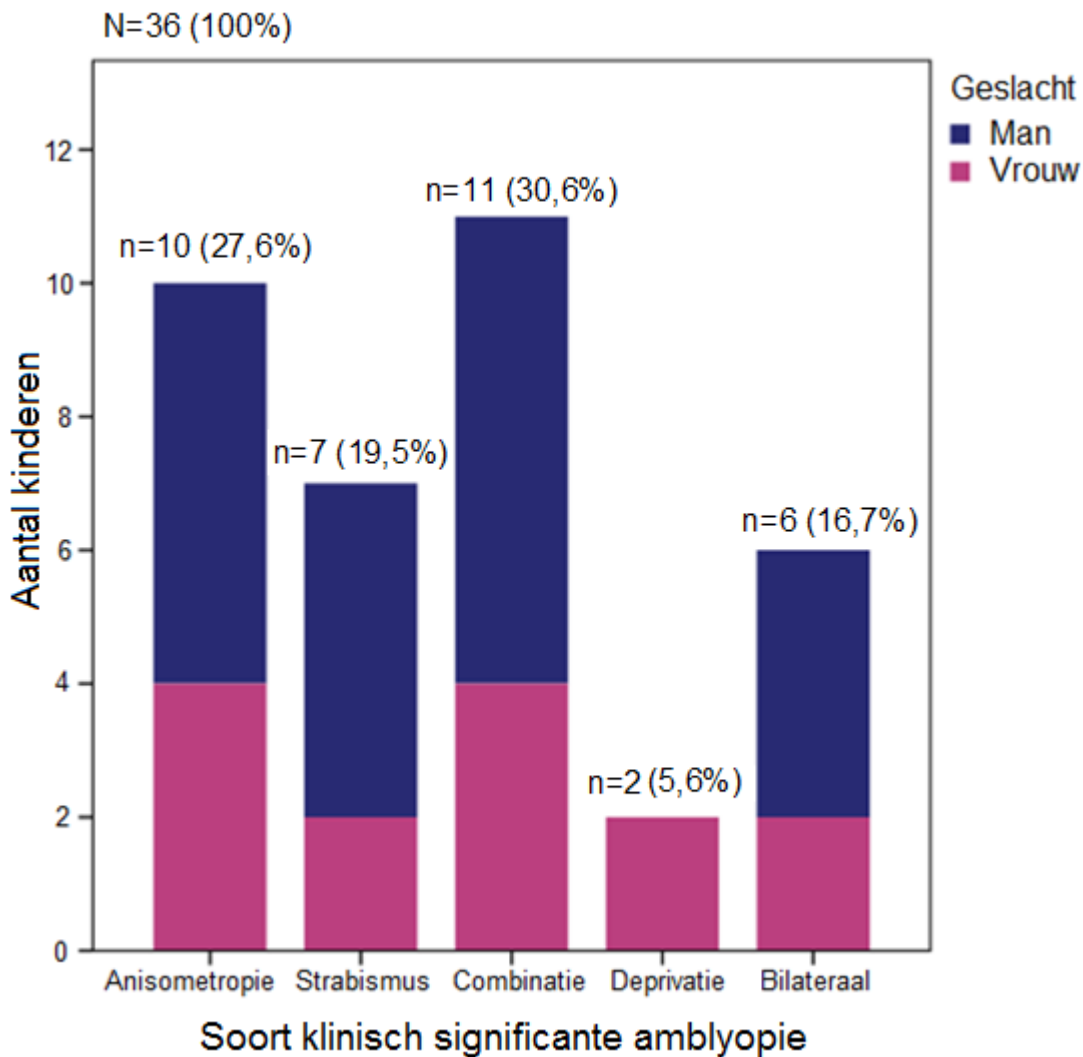
Karakteristieken	Totaal N=6690 (100%)
Leeftijd	
5 jaar	n= 85 (1,3%)
6 jaar	n= 5574 (83,3%)
7 jaar	n= 748 (11,2%)
8 jaar	n= 250 (3,7%)
9 jaar	n= 33 (0,5%)
Geslacht	
Man	n= 3354 (50,1%)
Vrouw	n= 3336 (49,9%)
Laagste visus op 6 jarige leeftijd	
>0,3 LogMAR	n= 53 (0,8%)
>0,1 LogMAR en ≤0,3 LogMAR	n= 486 (7,3%)
≤0,1 LogMAR	n= 5980 (89,4%)
Missing	n= 171 (2,5%)
Aslengte van OD	
<22,27	n= 2808 (42,0%)
>22,27 - <22,39	n= 385 (5,8%)
>22,39 - <22,50	n= 361 (5,4%)
>22,50 - <22,78	n= 867 (13%)
>22,78	n= 2269 (33,9%)
Etniciteit	
Nederlands	n= 3710 (55,5%)
Westerse allochtoon	n= 598 (8,9%)
Niet-westerse allochtoon	n= 2212 (33,1%)
Missing	n= 170 (2,5%)
Alcoholconsumptie tijdens de zwangerschap	
Ja	n= 2135 (31,9%)
Nee	n= 3171 (47,4%)
Missing	n= 1384 (20,7%)
Roken tijdens de zwangerschap	
Ja	n= 956 (14,3%)
Nee	n= 4843 (72,4%)
Missing	n= 891 (13,3%)
Zwangerschapsduur	
<34 weken	n= 97 (1,4%)
34 ≤37 weken	n= 353 (5,3%)
>37 weken	n= 6240 (93,3%)
Geboortegewicht	
<2500 gram	n= 392 (5,9%)
2500 <4200 gram	n= 5840 (87,3%)
>4200 gram	n= 458 (6,8%)

In tabel 2 staan van de 972 bekende kinderen de leeftijd, het geslacht, de refractie, wel of geen klinisch significante amblyopie, de oogstand en de etniciteit.

Tabel 2. Bekende oogheelkundige gegevens van de deelnemers in Generation R

Karakteristieken	Totaal N= 972 (100%)
Leeftijd	
5 jaar	n= 49 (5,0%)
6 jaar	n= 516 (53,1%)
7 jaar	n= 289 (29,7%)
8 jaar	n= 92 (9,5%)
9 jaar	n= 26 (2,7%)
Geslacht	
Man	n= 491 (50,5%)
Vrouw	n= 481 (49,5%)
Refractie	
Emmetropie	n= 101 (10,4%)
Myopie	n= 139 (14,3%)
Milde hypermetropie	n= 282 (29,0%)
Significante hypermetropie	n= 215 (22,1%)
Missing	n= 235 (24,2%)
Astigmatisme	
0 tot <1,5D	n= 621 (63,9%)
≥1,5D	n= 92 (9,5%)
Missing	n= 259 (26,6%)
Klinisch significante amblyopie	
Geen	n= 708 (72,8%)
Anisometropie	n= 10 (1,0%)
Strabismus	n= 7 (0,7%)
Combinatie	n= 11 (1,1%)
Deprivatie	n= 2 (0,2%)
Bilateraal	n= 6 (0,6%)
Missing	n= 228 (23,5%)
Oogstand	
Recht of orthofoorie	n= 670 (69%)
Exotropie	n= 23 (2,4%)
Esotropie	n= 68 (6,9%)
Parese	n= 10 (1,0%)
Missing	n= 201 (20,7%)
Etniciteit	
Nederlands	n= 591 (60,8%)
Westerse allochtoon	n= 85 (8,7%)
Niet-westerse allochtoon	n= 281 (28,9%)
Missing	n= 15 (1,5%)

Een klinisch significante amblyopie $\geq 0,3$ LogMAR werd bij 36 (0,5%) van de 6690 kinderen gevonden. Van deze kinderen hadden er 15 een uni- of bilaterale visus van 0,3 LogMAR en hadden er 21 kinderen een uni- of bilaterale visus $>0,3$ LogMAR.



Figuur 2. Verdeling soorten klinisch significante amblyopie (n=36)

In figuur 2 is zichtbaar dat een combinatieamblyopie het meest voorkwam (n=11, 30,6%), gevolgd door een anisometropie amblyopie (n=10, 27,6%) en een strabismusamblyopie (n=7, 19,5%). Er zijn 2 (5,6%) deprivatieamblyopen en 6 (16,7%) bilaterale amblyopen.

Tabel 3. Oorzaken verschillende klinisch significante amblyopie

Soort amblyopie (n=36, 100%)				
Anisometropie n=10 (27,6%)	Strabismus n=7 (19,5%)	Combinatie n=11 (30,6%)	Deprivatie n=2 (5,6%)	Bilateraal n=6 (16,7%)
Milde hypermetropie n=4 (11,0%)	ET n=6 (16,7%)	ET + significante hypermetropie n=8 (22,2%)	Ptosis n=1 (2,8%)	Myopie n=3 (8,3%)
Significante hypermetropie n=4 (11,0%)	XT n=1 (2,8%)	XT + myopie n=1 (2,8%)	Congenitaal cataract n=1 (2,8%)	Hoog astigmatisme + significante hypermetropie n=1 (2,8%)
Hoge myopie + hoog astigmatisme n=1 (2,8%)		ET + significante hypermetropie + hoog astigmatisme n=2 (5,6%)		Hoog astigmatisme n=2 (5,6%)
Milde hypermetropie + hoog astigmatisme n=1 (2,8%)				

- Myopie: SE $\leq -0,50D$, Milde hypermetropie: SE $> +0,50$ en $\leq +2,0D$, Significante hypermetropie: SE $> +2,0D$, Hoog astigmatisme $> 1,5D$

- ET: esotropie, XT: exotropie

In tabel 3 staan de oorzaken van alle 36 kinderen met een klinisch significante amblyopie. Een anisometropie amblyopie werd vooral veroorzaakt door een milde of significante hypermetropie (n=8). Een esotropie is vaker de oorzaak van een strabismus amblyopie (n=6) dan een exotropie (n=1). Een significante hypermetropie (eventueel met hoog astigmatisme) in combinatie met een esotropie was grotendeels de oorzaak van een combinatie amblyopie (n=10). De bilaterale amblyopie werd bij 3 deelnemers veroorzaakt door een hoge bilaterale myopie ($\leq -6,0D$ en $\geq -16,0D$). Bij 1 deelnemer werd de amblyopie veroorzaakt door een hoge hypermetropie (+5,5D en +6,0D) met hoog astigmatisme (-2,5D en -3,0D) en bij 2 deelnemers werd de amblyopie veroorzaakt door hoog astigmatisme ($\geq 2,25D$ en $\leq 3,75D$). De deprivatieamblyopie werd bij 1 deelnemer veroorzaakt door een ptosis en bij de ander door congenitaal cataract.

Uit dit onderzoek blijkt dat er weinig kinderen zijn met een klinisch significante amblyopie, namelijk 36 (0,5%) van de 6690 kinderen. Hierdoor zijn bij de statistische analyse alle risicofactoren, zowel bij de univariabele als de multivariabele analyse, niet significant (zie tabel 4).

Tabel 4. Verdeling risicofactoren voor een klinisch significante amblyopie

Factor	Totaal n=6690 (100%)	Aantal klinisch significante amblyopen n=36	Prevalentie	Odds Ratio's (95% BI)	
				Univariabele analyse	Multivariabele analyse
Aslengte van OD					
<22,27	2808 (42,0%)	12	0,4%	1 [Referentie]	1 [Referentie]
>22,27 - <22,39	385 (5,8%)	1	0,3%	0,61 (0,08-4,7)	0,59 (0,08-4,6)
>22,39 - <22,50	361 (5,4%)	2	0,6%	1,30 (0,3-5,8)	1,27 (0,3-5,7)
>22,50 - <22,78	867 (13,0%)	5	0,6%	1,35 (0,5-3,8)	1,39 (0,5-4,0)
>22,78	2269 (33,9%)	16	0,7%	1,66 (0,7-3,5)	1,47 (0,7-3,2)
Etniciteit					
Nederlanders	3710 (55,5%)	23	0,6%	1 [Referentie]	1 [Referentie]
Westers	598 (8,9%)	3	0,5%	0,80 (0,2-2,7)	0,83 (0,2-2,8)
Niet-westers	2212 (33,1%)	10	0,5%	0,73 (0,3-1,5)	0,63 (0,3-1,4)
Alcoholconsumptie tijdens de zwangerschap					
Ja	2135 (31,9%)	13	0,6%	0,92 (0,5-1,8)	0,83 (0,2-2,8)
Nee	3171 (47,4%)	21	0,7%	1 [Referentie]	1 [Referentie]
Roken tijdens de zwangerschap					
Ja	956 (14,3%)	5	0,5%	1,09 (0,4-2,6)	1,22 (0,5-3,0)
Nee	4843 (72,4%)	29	0,6%	1 [Referentie]	1 [Referentie]
Zwangerschapsduur					
<34 weken	97 (1,4%)	0	0%	0	0
34 ≤ 37 weken	353 (5,3%)	0	0%	0	0
>37 weken	6240 (93,3%)	36	0,6%	1 [Referentie]	1 [Referentie]
Geboortegewicht					
<2500 gram	392 (5,9%)	1	0,3%	0,47 (0,07-3,5)	0,86 (0,3-2,9)
2500 <4200 gram	5840 (87,3%)	31	0,5%	1 [Referentie]	1 [Referentie]
>4200 gram	458 (6,8%)	4	0,9%	1,65 (0,6-4,7)	1,4 (0,1-13,9)

- 95% BI: 95% betrouwbaarheidsinterval

- Missende en ontbrekende data werden niet meegenomen in de statistische analyse.

- Missende data in de statistische analyse was als volgt: etniciteit n=170, alcoholconsumptie tijdens de zwangerschap n=1384, roken tijdens de zwangerschap n= 891

Discussie

De uiteenlopende variatie van de prevalentie van amblyopie komt onder andere door de leeftijd, het wel of niet hebben van een screeningsprogramma, de etniciteit en verschillende definities van amblyopie.

De gevonden prevalentie van een klinisch significante amblyopie $\geq 0,3$ LogMAR in deze studie is 0,5% (n=36) bij kinderen op 6 jarige leeftijd. Als we de klinische significante amblyopie anders gaan classificeren, namelijk $>0,3$ LogMAR, daalt de prevalentie naar 0,3% (n=21).

In voorgaande vergelijkbare studies varieert de prevalentie van de gescreende populatie tussen de 0,6% (Williams et al., 2008) en de 1,13% (Donnelly et al., 2005), zie tabel 5.

De kinderen in de studie van Donnelly et al. (2005) waren wat ouder dan in de andere studies, namelijk 8-9 jaar. Mogelijk waren deze kinderen al wat langer gestopt met occlusietherapie, waardoor de visus van het amblyope oog net wat minder was en daardoor binnen de criteria van een klinisch significante amblyopie $>0,3$ LogMAR viel.

Williams et al. (2008) gebruikten iets strengere criteria, namelijk een visus $>0,3$ LogMAR en >2 regels visusverschil. Waarschijnlijk was de gevonden prevalentie hierdoor wat lager. Eibschitz-Tsimhoni et al. (2000) gebruikten juist iets mildere criteria, namelijk een visus $\geq 0,3$ LogMAR of >1 regel visusverschil. Hierdoor werden er mogelijk meer kinderen met een klinisch significante amblyopie geïnccludeerd, waardoor de prevalentie steeg.

Generation R (2014) vond van de weergegeven studies (zie tabel 5) de laagste prevalentie van een klinisch significante amblyopie, namelijk 0,5%. Dit kan worden verklaard, doordat er in Nederland goede screening plaatsvond op het consultatiebureau. Verder had deze studie een grote populatiegroep in vergelijking met andere studies. Echter waren er veel missende data ($n=228$). De missende data waren gegevens van patiënten die bij de orthoptist bekend waren of waren doorgestuurd naar een orthoptist vanwege een uni- of bilaterale visus $>0,1$ LogMAR op het onderzoekscentrum. De kans is groot dat er tussen de ontbrekende patiënten meer klinisch significante amblyope kinderen zitten, waardoor de prevalentie van amblyopie zal stijgen.

Tabel 5. Vergelijking van verschillende studies naar de prevalentie van een klinisch significante amblyopie

Studie	Populatie	Leeftijd	Screening	Prevalentie	Criteria amblyopie
Polling et al. (2012)	628	7 jaar	Nee	3,1%	- visus $\leq 0,5$ - ≥ 2 regels visusverschil - amblyogene factor
Eibschitz-Tsimhoni et al. (2000)	782	8 jaar	Nee	2,6%	- visus $\leq 0,5$ of - >1 regel visusverschil
	808	8 jaar	Ja	1,0%	
Donnelly et al. (2005)	1582	8-9 jaar	Ja	1,13%	- visus $<0,5$
Jamali et al. (2009)	902	6 jaar	Ja	0,7%	- visus $\leq 0,5$ of - ≥ 2 regels visusverschil
Groenewoud et al. (2010)	4624	7 jaar	Ja	0,8%	- visus $<0,5$ - ≥ 2 regels visusverschil - amblyogene factor
Robaei et al. (2006)	2238	6 jaar	Ja	0,7%	- visus $<0,5$ - ≥ 2 regels visusverschil
Williams et al. (2008)	7825	7 jaar	Ja	0,6%	- visus $<0,5$ - >2 regels visusverschil
Generation R (2014)	6690	6 jaar	Ja	0,5%	- visus $\leq 0,5$ - ≥ 2 regels visusverschil - amblyogene factor

Het hebben van een screeningsprogramma heeft duidelijk invloed op de prevalentie van een klinisch significante amblyopie (zie tabel 5). Als de prevalentie van Generation R (2014) (0,5%) vergeleken werd met de prevalentie van een klinisch significante amblyopie zonder screeningsprogramma, is duidelijk te zien dat een screeningsprogramma de prevalentie verlaagd. Polling et al. (2012) vonden een prevalentie van 3,1% bij niet gescreende 7 jarige kinderen en Eibschitz-Tsimhoni et al. (2000) vonden een prevalentie van 2,6% bij niet gescreende 8 jarige kinderen.

Robaei et al. (2006) concludeerden dat een geboortegewicht <2500 gram (4,8 OR, 95% BI 1,9-11,8), zwangerschapsduur <37 weken (5,4 OR, 95% BI 2,4-12,3) en roken tijdens de zwangerschap (2,2 OR, 95% BI 1,0-5,0) significante risicofactoren waren voor het krijgen van een amblyopie. Generation R (2014) vond bij zowel bij de univariabele als de multivariabele analyse dat een geboortegewicht <2500 gram (0,47 OR, 95% BI 0,07-3,5) en roken tijdens de zwangerschap (1,09 OR, 95% BI 0,4-2,6) geen significante risicofactoren waren. Er was geen kind met een klinisch significante amblyopie die vroeger dan 37 weken geboren was. Echter had Robaei et al. (2006) niet naar de klinisch significante amblyopen gekeken, maar naar alle amblyopen. Hieronder vallen ook de succesvol behandelde amblyopen en werd er geen onderscheid gemaakt tussen een klinisch significante amblyopie en een succesvol behandelde amblyopie.

Daardoor kunnen de OR van deze twee studies lastig met elkaar vergeleken worden. Bij Generation R (2014) is naar de risicofactoren van een klinisch significante amblyopie $\geq 0,3$ LogMAR gekeken, terwijl Robaei et al. (2006) naar de risicofactoren van de oorzaken van een amblyopie keek, zoals strabismus en refractie afwijkingen.

Tabel 6. Inzicht in verschillende studies over de prevalentie van een klinisch significante amblyopie met de etniciteit

Land	Prevalentie klinisch significante amblyopie	Details
Engeland Williams et al. (2008)	0,7%	Witte huidskleur 0,5%
		Niet witte huidskleur 1,0%
Australië Robaei et al. (2006)	0,6%	Europees kaukasisch > Oost-Azië
Ierland Donnely et al. (2005)	1,13%	
Nederland Groenewoud et al. (2010)	0,8%	
Iran Jamali et al. (2009)	0,7%	
Nederland Generation R (2014)	0,5%	Nederlanders 0,6%
		Westerse allochtonen 0,5%
		Niet-westerse allochtonen 0,5%

In tabel 6 staat van voorgaande vergelijkbare studies de gevonden prevalentie van een klinisch significante amblyopie met het land waar de studie is uitgevoerd. Generation R (2014) vond tussen Nederlanders, westerse- en niet-westerse allochtonen geen significant verschil in de prevalentie van een klinisch significante amblyopie. Williams et al. (2008) vonden bij een witte huidskleur een lagere prevalentie (0,5%) dan bij een niet witte huidskleur (1,0%). Er werd een andere classificatie voor etniciteit aangehouden, waardoor het lastig was de studie van Williams et al. (2008) en Generation R (2014) te vergelijken. Verder is te zien dat Engeland, Australië, Iran en Nederland qua prevalentie erg dicht bij elkaar liggen. Donnely et al. (2005) vonden een hogere prevalentie in Ierland, maar dit kan ook verklaard worden door de leeftijd van de kinderen, wat eerder al benoemd werd.

Generation R (2014) had de oogstand en de refractiewaardes alleen van de kinderen die orthoptisch bekend waren, dit waren 972 van de 6690 kinderen. Deze kinderen waren al bekend of hadden een onvoldoende visus op het onderzoekscentrum.

Indien een kind een bilaterale visus $\geq 0,1$ LogMAR had, werd dit niet doorgestuurd naar een orthoptist. Iemand met een significante hypermetropie $> +2,0D$, astigmatisme $\geq 1,5D$ of een anisometropie $> 1D$ zou een visus $\geq 0,1$ LogMAR kunnen halen, ondanks de refractie. Dit betekent dat de prevalentie van deze risicofactoren toe kan nemen als de gehele populatie (6690) orthoptisch bekend is.

Een ongecorrigeerde myopie $\leq -3,0D$ gaat niet samen met een visus $\leq 0,1$ LogMAR, omdat een ongecorrigeerde myopie altijd visusdaling geeft. Verder waren alle kinderen op het consultatiebureau onderzocht en indien er strabismus aanwezig was, werd het kind ook doorgestuurd. Dit betekent dat alle kinderen met een myopie $\leq -3,0D$ of strabismus bekend waren. Daardoor konden myopie en strabismus goed vergeleken worden met de gevonden prevalenties van Arnold (2013) (zie tabel 7). Dit kon bij de andere variabelen (astigmatisme $\geq 1,5D$, hypermetropie $> +2,0D$, anisometropie $> 1D$) niet, omdat Generation R (2014) daarvoor onvoldoende gegevens had.

Uit de resultaten blijkt dat een amblyopie vaker wordt veroorzaakt door een esotropie (n=16) dan door een exotropie (n=2). Dit komt overeen met de literatuur van Von Noorden & Campos (2003).

Tabel 7. Prevalenties van de risicofactoren van een amblyopie

	Arnold (2013) prevalentie	Generation R (2014) prevalentie
Astigmatisme $\geq 1,5D$	9,0%	1,4%
Significante hypermetropie	$\geq 3,5D$ 6,0%	$> +2,0D$ 3,2%
Manifest strabismus	2,0%	1,4%
		Alleen ET 1,1%
		Alleen XT 0,3%
Anisometropie	$> 1,5D$ verschil 1,2%	$> 1,0D$ verschil 1,7%
Myopie $\leq -3D$	0,5%	0,4%

- ET: esotropie, XT: exotropie

Conclusie

De gevonden prevalentie van een klinisch significante amblyopie $\geq 0,3$ LogMAR was 0,5% bij kinderen op 6 jarige leeftijd in Nederland.

Van de 36 kinderen met een klinisch significante amblyopie $\geq 0,3$ LogMAR hadden er 11 (30,6%) een combinatie amblyopie, 10 (27,6%) een anisometropie amblyopie, 7 (19,5%) een strabismus amblyopie, 6 (16,7%) een ametropie amblyopie en 2 (5,6%) een deprivatie amblyopie.

Astigmatisme ($\geq 1,5D$), een significante hypermetropie ($> +2,0D$) en manifest strabismus waren risicofactoren voor een verhoogde prevalentie van een klinisch significante amblyopie. Etniciteit, roken en alcoholconsumptie tijdens de zwangerschap, de aslengte van OD, het geboortegewicht en de zwangerschapsduur waren geen significante risicofactoren en verhoogden de prevalentie van een klinisch significante amblyopie niet.

Aanbevelingen

Aanbevelingen voor de praktijk:

- Het behouden van een screeningsprogramma in een land is belangrijk en effectief. Het is van belang dat kinderen goed gescreend blijven worden op het hebben van een onvoldoende visus, want een screeningsprogramma verlaagt de prevalentie van een klinisch significante amblyopie.
- Het advies aan alle orthoptisten is om extra alert te zijn bij één van de volgende risicofactoren of een combinatie hiervan: manifest strabismus, astigmatisme $\geq 1,5D$ of een significante hypermetropie $> +2,0D$. Uit deze studie blijkt dat deze factoren een verhoogde kans geven op een klinisch significante amblyopie $\leq 0,3$ LogMAR en daarom is het van belang dat deze kinderen goed en regelmatig orthoptisch gecontroleerd worden.

Aanbevelingen voor vervolgstudies:

- In deze studie missen er oogheekundige gegevens van kinderen ($n=228$). De prevalentie van een klinisch significante amblyopie kan in deze studie mogelijk stijgen als alle gegevens wel bekend zijn. Daarom is het van belang om alle gegevens van de database van Generation R op te vragen.
- Om de prevalentie van amblyopie tussen verschillende studies te vergelijken, is het belangrijk dat er één duidelijke beschrijving voor een klinisch significante amblyopie gehanteerd wordt. Op dit moment gebruiken verschillende studies verschillende voldoende/onvoldoende visus drempels.
- Bij deze studie zijn 972 van de 6690 kinderen oogheekundig en/of orthoptisch bekend. De overige kinderen hadden een visus $\geq 0,1$ LogMAR en werden niet verwezen naar een orthoptist. Daardoor hebben we van deze kinderen geen gegevens over o.a. de oogstand en de refractie. In een vervolgstudie zouden ook al deze kinderen nagekeken kunnen worden, om meer over deze factoren te kunnen zeggen.

- Verder onderzoek naar:
 - klinisch significante amblyopie en alcoholconsumptie tijdens de zwangerschap. Er zijn geen voorgaande studies geweest die naar de relatie tussen alcoholconsumptie en een klinisch significante amblyopie hebben gekeken.
 - klinisch significante amblyopie en roken tijdens de zwangerschap
 - klinisch significante amblyopie en de zwangerschapsduur
 - klinisch significante amblyopie en het geboortegewicht
 - klinisch significant amblyopie en de etniciteit (classificatie volgens Generation R)

Literatuurlijst

- Arnold, R.W. (2013). Amblyopia Risk Factor Prevalence. *Journal of Pediatric Ophthalmology & Strabismus*, 50(4), 213-217.
- Bremner, M.H. (1984). Visual acuity in the primary school child aged four to twelve years: a review of amblyopia treatment in this age group at princess margaret hospital. *Australian Journal of Ophthalmology*, 12, 395-399.
- Cole, R.B.W. (1959) The problem of unilateral amblyopia: a preliminary study of 10.000 national health patients. *Britisch Medical Journal*, 24(1), 202-206.
- De Weger, C., Van den Brom, H.J.B., & Lindeboom, R. (2010). Termination of Amblyopia Treatment: When to Stop Follow-up Visits and Risk Factors for Recurrence. *Journal of Pediatric Ophthalmology & Strabismus*, 47(6), 338-346.
- Donnelly, U.M., Stewart, N.M., & Hollinger, M. (2005). Prevalence and outcomes of childhood visual disorders. *Ophthalmic Epidemiol*, 12(4), 243-250.
- Eibschitz-Tsimhoni, M., Friedman, T., Naor, J., Eibschitz, N., & Friedman, Z. (2000). Early screening for amblyogenic risk factors lowers the prevalence and severity of amblyopia. *J AAPOS*, 4(4), 194-199.
- Friedman, D.S., Repka, M.X., Katz, J., Giordano, L., Ibironke, J., Hawse, P., & Tielsch, J.M. (2009). Prevalence of amblyopia and strabismus in white and African American children aged 6 through 71 months the Baltimore Pediatric Eye Disease Study. *Ophthalmology*, 116(11), 2128-2134.
- Generation R (2013) *Generation R, Het onderzoek* [online] Geraadpleegd op 30 september 2013 via <http://www.generationr.nl/>
- Groenewoud, J.H., Tjiam, A.M., Lantau, V.K., Hoogeveen, W.C., de Faber, J.T., Juttmann, R.E., Koning, de H.J., & Simonsz, H.J. (2010). Rotterdam Amblyopia screening effectiveness study: detection and causes of amblyopia in a large birth cohort. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 51(7), 3476-3484.
- Jaddoe, V.W.V., van Duijn, C.M., van der Heijden, A.J., Mackenbach, J.P., Moll, H.A., Steegers, E.A.P., Tiemeier, H., Uitterlinden, A.G., Verhulst, F.C., & Hofman, A. (2010). The Generation R Study: design and cohort update 2010. *European Journal of Epidemiology*, 25(11), 823-841.
- Jamali, P., Fotouhi, A., Hashemi, H., Younesian, M., & Jafari, A. (2009). Refractive errors and amblyopia in children entering school: Shahrood, Iran. *Optom Vis Sci*, 86(4), 364-369.
- Lorenz, B. & Brodsky, M.C. (2010) *Pediatric Ophthalmology, Neuro-Ophthalmology, Genetics* (1e dr.). New York: Springer.

Morgan, I.G., Rose, K.A., & Ellwein, L.B. (2010) Is emmetropia the natural endpoint for human refractive development? An analysis of population-based data from the refractive error study in children (RESC). *Acta Ophthalmol*, 88(8), 877-884.

Ohlsson, J. (2005). Defining Amblyopia: The Need for a Joint Classification. *Taylor & Francis*, 13, 15-20.

Ohlsson, J. & Sjostrand, J. Preschool Vision Screening: Is It Worthwhile?

In: Lorenz, B. & Moore, A.T. (2006) *Pediatric Ophthalmology, Neuro-Ophthalmology, Genetics* (1^e dr.). Berlin: Springer. P 19-34.

Overheid (2013) *Wet- en Regelgeving*. Geraadpleegd op 23 oktober 2013 via <http://www.wetten.overheid.nl/>

Pediatric Eye Disease Investigator Group (2005). Randomized trial of treatment of amblyopia in children aged 7 to 17 years. *Archives of Ophthalmology*, 123(4), 437-447.

Polling, J.R., Loudon, S.E., & Klaver, C.C. (2012). Prevalence of amblyopia and refractive errors in an unscreened population of children. *Optom Vis Sci*, 89(11), e44-49.

RIVM Nationaal Kompas Volksgezondheid (2013) *Etniciteit: definitie en gegevens*.

Geraadpleegd op 6 december 2013 via <http://www.nationaalkompas.nl/bevolking/etniciteit/wat-is-etniciteit>

Robaei, D., Rose, K.A., Ojaimi, E., Kifley, A., Martin, F.J., & Mitchell, P. (2006). Causes and associations of amblyopia in a population-based sample of 6-year-old Australian children. *Arch Ophthalmol*, 124(6), 878-884.

Multi-ethnic Pediatric Eye Disease Study Group (2008). Prevalence of amblyopia and strabismus in African American and Hispanic children ages 6 to 72 months -The Multi-ethnic Pediatric Eye Disease Study. *Ophthalmology*, 115(7), 1229-1236.

Vereniging Sport en Gemeenten (2006) *Richtlijn 'Visus en oogafwijkingen in relatie tot sportbeoefening'*. Geraadpleegd op 23 oktober 2013 via <http://www.sportengemeenten.nl/>

Von Noorden, G.K. & Campos E.C. (2003) *Binocular Vision and Ocular Motility: Theory and Management of Strabismus* (6^e dr.). St. Louis: Mosby.

Williams, C., Northstone, K., Howard, M., Harvey, I., Harrad, R.A., & Sparrow, J.M. (2008). Prevalence and risk factors for common vision problems in children: data from the ALSPAC study. *Br J Ophthalmol*, 92(7), 959-964.

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”.

Doorkiesnummer 010-7040135

Faxnummer 010-7033692

Intern postadres Ba118

E-mail j.polling@erasmusmc.nl

Ons kenmerk Generation R

Datum 9 september 2011

Geachte collega,

In het kader van de Generation R studie* is de afdeling oogheelkunde van het Erasmus MC geïnteresseerd in de oogheelkundige en orthoptische gegevens van uw patiënt:

Naam:

Geboren (maand/dag/jaar):

Naast de visus en refractie in cycloplegie zouden wij graag de orthoptische diagnose (oogstand, motiliteit en binoculair zien) en de oogheelkundige diagnose (media en fundi) willen

weten. Tevens zouden wij graag informatie willen ontvangen over de behandeling (bril, occlusietherapie).

Aangezien **NAAM** op het onderzoekscentrum is geweest op de leeftijd van 6 jaar, zouden wij graag orthoptische en oogheelkundige gegevens van rond het 6e jaar willen ontvangen. (Tussen de 4-8 jaar). Mocht u gegevens hebben van alleen voor of alleen na deze periode, dan ontvangen wij die ook graag.

Postadres

Postbus 2040
3000 CA Rotterdam

Bezoekadres

's Gravendijkwal 230
3015 CE Rotterdam

Parkeergarage
Westzeedijk 361
3015 AA Rotterdam

Wij verzoeken u gebruik te maken van het bijgevoegd formulier en antwoordenvolp.

Hartelijk dank voor de genomen moeite.

Hoogachtend,



+

JR Polling
Orthoptist



CCW Klaver
Oogarts

* Bij deelname aan de Generation R staan de ouders en/of verzorgers van bovenstaande deelnemer aan het onderzoek toe dat medische gegevens kunnen worden opgevraagd.

Naam patiënt: _____ Datum **eerste** onderzoek: _____
 Geboorte datum: _____ Datum **laatste** onderzoek: _____
 Patiëntnummer: _____ Onderzoeker: _____
 Adres: _____

Postcode en woonplaats: _____
 Telefoon- en/ of mobielnummer: _____ Datum onderzoek op **6 jarige** leeftijd: _____

Bril (op 6 jarige leeftijd)

R	<u>S</u>	<u>C</u>	<u>as</u>
L	<u>S</u>	<u>C</u>	<u>as</u>

Visus zonder correctie (op 6 jarige leeftijd)

R	_____
L	_____

Aanwezigheid amblyopie

ja / nee (omcirkel wat van toepassing is)

Oorzaak amblyopie: _____

Maximale visus na correctie (op 6 jarige leeftijd)

R	_____ met	<u>S</u>	<u>C</u>	<u>as</u>
L	_____ met	<u>S</u>	<u>C</u>	<u>as</u>

Gebruikte visuskaart: _____

Refractiebepaling met cycloplegie (op 6 jarige leeftijd)

Autorefractie / Skiascopie (omcirkel wat van toepassing is)

R	<u>S</u>	<u>C</u>	<u>as</u>
L	<u>S</u>	<u>C</u>	<u>as</u>

Bril voorgeschreven: Ja / Nee _____ D ondercorrectie op skia/AR waarde

Media Geen bijzonderheden/ anders: _____

Fundus Geen bijzonderheden/ anders: _____

Verwijzing orthoptie noodzakelijk: Ja / Nee (omcirkel wat van toepassing is)

Op grond van: oogstand / motiliteit / ongelijke visus

Vervolgafpraak: Niet / Controle _____ maanden / Controle bij orthoptist

Orthoptische en/of oogheelkundige diagnose

Opmerkingen: _____