

# **Richtlijn Orthoptie en kinderen met leesproblemen**

**Februari 2019**

# Inhoudsopgave

<b>Samenvatting</b>	<b>3</b>
<b>Hoofdstuk 1 Algemene inleiding</b>	<b>5</b>
1.1 Aanleiding voor het maken van de richtlijn	5
1.2 Doel van de richtlijn	5
1.3 Beoogde gebruikers van de richtlijn	5
1.4 Afbakening van de richtlijn	5
1.5 Juridische betekenis van de richtlijn	5
1.6 Belangenverstrengeling	5
<b>Hoofdstuk 2 Achtergrond</b>	<b>6</b>
2.1 Dyslexie en leesproblemen	6
2.1.1 Begrippen	6
2.1.3 Epidemiologie	6
2.1.4 Behandeling	7
2.2 Leesproblemen, dyslexie en prevalentie van orthoptische afwijkingen	7
2.2.1 Inleiding	7
2.2.2 Samenvatting literatuur	7
2.2.3 Conclusies	10
2.2.4 Overwegingen	10
<b>Hoofdstuk 3 Orthoptisch onderzoek bij kinderen met leesproblemen en asthenope klachten</b>	<b>12</b>
3.1 Orthoptische oorzaken van problemen met lezen bij kinderen	12
3.1.1 Inleiding	12
3.1.2 Samenvatting literatuur	12
3.1.3 Conclusies	16
3.1.4 Overwegingen	16
3.1.5 Aanbevelingen	16
<b>Hoofdstuk 4 De orthoptische behandeling bij kinderen met leesproblemen en asthenope klachten</b>	<b>18</b>
4.1 De effectiviteit van orthoptische behandeling bij kinderen met leesproblemen	
4.1.1 Inleiding	18
4.1.2 Samenvatting literatuur	18
4.1.3 Conclusie	21
4.1.4. Overwegingen	21
4.1.5 Aanbevelingen	21
4.2 Nazorg	22
4.2.1 Inleiding	22
4.2.2 Voorlichting	22
4.2.3 Aanbevelingen	22
<b>Hoofdstuk 5 Niet-evidence based visuele therapieën voor leesproblemen bij kinderen</b>	<b>23</b>
5.1 Effectiviteit van de alternatieve visuele behandelingen bij leesproblemen	23
5.1.1 Inleiding	23
5.1.2 Samenvatting vanuit de literatuur	23
5.1.3 Conclusies	24
5.1.4 Overwegingen	24

5.1.5 Aanbevelingen	25
<b>Hoofdstuk 6 Begrippenlijst</b>	<b>26</b>
<b>Hoofdstuk 7 Literatuurlijst</b>	<b>29</b>
<b>Hoofdstuk 8 Methodiek richtlijnontwikkeling</b>	<b>34</b>
8.1 Inleiding	34
8.2 Commissie	34
8.3 Knelpuntanalyse	34
8.4 Opstellen uitgangsvragen	35
8.5 Strategie voor zoeken en selecteren van literatuur	35
8.6 Kwaliteitsbeoordeling van de literatuur	36
8.7 Samenvatting van de literatuur	36
8.8 Schrijven conceptteksten	36
8.9 Kennislacunes	36
8.10 Commentaar- en autorisatiefase	36
8.11 Publicatie	36
8.12 Implementatie	36
8.13 Herziening	37
8.14 Literatuur	37
<b>Bijlage 1 Knelpuntenanalyse</b>	<b>38</b>
1.1 Uitslag enquête richtlijn	38
1.2 Verslag focusgroep	38
<b>Bijlage 2 Uitgangsvragen</b>	<b>41</b>
2.1 DDO-systematiek	41
2.2 Uitgangsvragen	41
<b>Bijlage 3 Literatuursearch</b>	<b>43</b>
tabel 1 Gehanteerde zoekstrategieën en bijbehorende resultaten	43
<b>Bijlage 4 Evidence based tabellen</b>	<b>47</b>
4.1 GRADE-tabel	47
4.2 Evidence based tabellen per DDO	49
DDO 1 Welke orthoptische afwijkingen komen bij kinderen met (mogelijke) dyslexie vaker voor dan bij kinderen zonder leesproblemen?	49
DDO 2 Welke orthoptische afwijkingen kunnen bijdragen aan slechter lezen bij kinderen?	53
DDO 3 Effectiviteit van orthoptische behandeling en alternatieve therapieën.	58

# Samenvatting

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste conclusies en aanbevelingen uit deze richtlijn opgesomd.

## Leesproblemen en dyslexie:

- Het is niet nodig om alle kinderen met hardnekkige leesproblemen orthoptisch te onderzoeken, omdat het probleem puur een taalverwerkingsstoornis kan zijn.
- Indien er twijfels zijn over de visuele vermogens (op grond van dicht op dingen zitten, wrijven in de ogen, hoofdpijn, visusklachten) is het aan te bevelen kinderen orthoptisch te onderzoeken.
- Dyslexie is geen orthoptisch (of oogheeskundig) probleem, maar een taalverwerkingsstoornis. Het is dus niet nodig ieder kind met dyslexie orthoptisch te onderzoeken.

## Orthoptisch onderzoek:

### *Orthoptische oorzaken van leesproblemen bij kinderen*

- Uit de praktijk blijkt dat als kinderen slechter lezen ten gevolge van een orthoptisch probleem, vaak ook sprake is van asthenope klachten (hoofdpijn, vermoeide, branderige ogen of druk op de ogen, door elkaar lopende of bewegende letters of wazig zien).
- Het is waarschijnlijk dat als een kind asthenope klachten heeft, de kans bestaat dat er afwijkingen op gebied van accommodatie, convergentie en fusie zijn. Het is aan te raden dit te onderzoeken.
- Uitkomsten kunnen worden vergeleken met de bekende normaalwaarden.
- Accommodatie bij kinderen kan het best objectief gemeten worden met behulp van dynamische skiascopie.
- Het lijkt zinvol om de convergentie een paar keer te herhalen zodat ook latente afwijkingen zichtbaar worden.
- Het is sterk aan te bevelen hypermetropie altijd uit te sluiten door middel van cycloplegische refractie.
- Bij kinderen met een risico op CVI verdient het de aanbeveling om een CVI-vragenlijst te gebruiken tijdens de anamnese. De vragenlijsten zijn verkrijgbaar bij Bartiméus en Koninklijke Visio.
- Er zijn aanwijzingen dat een afwijkende FD-curve (fixatiedisparatiecurve) leesproblemen kan geven. Bij het niet verminderen van klachten, ondanks behandeling, moet het maken van een FD-curve overwogen worden.
- Tijdens de reguliere JGZ-controles worden niet alle orthoptische en oogheeskundige oorzaken van slecht lezen bij kinderen opgespoord. Als er leesproblemen zijn in combinatie met (zelfs vage) orthoptische of oogheeskundige klachten is doorsturen geadviseerd, zelfs bij normale JGZ-visusmeting.

## Behandeling:

### *Behandelingsmethoden:*

- Behandeling van orthoptische oorzaken van een leesprobleem zorgt voor afname van de asthenope klachten. Over het effect hiervan op het lezen is weinig bekend.
- Het is sterk aan te bevelen een convergentiezwakte te behandelen met convergentie-oefeningen eventueel in combinatie met een prisma basis nasaal, als er sprake is van een decompenserende exoforie. De sterkte van het prisma is afhankelijk van de latente scheelzienshoek en mate van convergentiezwakte. Het is van groot belang dat de patiënt actief en effectief oefent.
- Het is te adviseren astigmatisme, vooral matig astigmatisme tegen de regel, bij kinderen met leesproblemen te corrigeren. De letterherkenning wordt hierdoor beter.
- Het is te adviseren een hypermetropie in ieder geval vanaf S+1,5D (gemeten in cycloplegie), te corrigeren. Dit kan zorgen voor vermindering van de asthenope klachten en visuele stress. In de literatuur is men niet eensgezind over de vraag welke hypermetropie sterkte gecorrigeerd

dient te worden. Behandeling van hypermetropie dient zorgvuldig afgewogen te worden en goed te worden toegelicht aan ouders.

- Er zijn aanwijzingen dat de behandeling van een verminderde accommodatie is: het volledig corrigeren van de hypermetropie, een leesadditie voorschrijven bij afwezigheid van een hypermetropie, of oefenen met accommodatieflippers (Ansons & Davis 2014). Hiervoor bestaat een lage mate van bewijs.

## **Nazorg**

### *De rol van de orthoptist*

- Het is de rol van de orthoptist om duidelijke, adequate en verantwoorde informatie te geven over de verschillende orthoptische en (alternatieve) visuele behandelingen.
- De orthoptist moet duidelijk aan ouders en jeugdigen aangeven dat een hardnekkig leesprobleem niet opgelost kan worden door een orthoptische behandeling, maar dat zo'n behandeling het lezen in sommige gevallen wel comfortabeler kan maken.

### **Alternatieve niet-evidence based behandelmethoden:**

- Bij kinderen met leesproblemen worden alternatieve therapieën die het oog betreffen ontraden. Effect van deze behandelingen is niet wetenschappelijk aangetoond. Goede voorlichting is hierbij van belang.

# Hoofdstuk 1 Algemene inleiding

## 1.1 Aanleiding voor het maken van de richtlijn

Op het orthoptisch spreekuur krijgt men regelmatig te maken met kinderen die problemen hebben met het leren lezen. Vaak wordt door de ouders, de school of de remedial teaching aan oogheekundige problematiek gedacht. Het is belangrijk dat deze kinderen op een systematische, uniforme wijze orthoptisch onderzoek, uitleg en eventuele behandeling aangeboden krijgen. Uit een enquête, in 2014 gehouden onder 149 leden van de NVvO, is gebleken dat de werkwijze van orthoptisten met betrekking tot het onderzoeken en behandelen van kinderen met een leesprobleem niet uniform is.

- 84% van de geënquêteerden meet bij kinderen met leesproblemen wel (meestal) de nabij-visus, 15% doet dit bijna nooit.
- 70% meet vaak de motorische fusie en 5% nooit.
- 65% meet vaak de accommodatie en 35% zelden tot nooit.
- 70% van de geënquêteerden geeft aan behoefte te hebben aan een richtlijn op dit gebied.

Deze richtlijn geeft inzicht in de oorzaken van leesproblemen bij kinderen (hoofdstuk 2), de mate waarin orthoptische afwijkingen voor kunnen komen, welke/wat de juiste orthoptische onderzoeken zijn (hoofdstuk 3) en welke behandelingen bij deze afwijkingen zinvol zijn (hoofdstuk 4). Hoofdstuk 5 betreft de meest voorkomende niet-evidence based behandelingen uit het alternatieve circuit; dit is toegevoegd, omdat veel patiënten hiernaar vragen.

## 1.2 Doel van de richtlijn

Deze richtlijn is ontwikkeld door de Nederlandse Vereniging van Orthoptisten met als doel ervoor te zorgen dat onderzoek, voorlichting en eventueel behandeling plaatsvinden op grond van het meest recente wetenschappelijke bewijs, zodat hiermee de kwaliteit van orthoptische zorg bij het kind met leesproblemen wordt gewaarborgd en er sprake is van een uniforme manier van werken in het orthoptische veld.

## 1.3 Beoogde gebruikers van de richtlijn

Deze richtlijn is bedoeld voor alle in Nederland werkzame orthoptisten.

## 1.4 Afbakening van de richtlijn

De richtlijn is een leidraad voor de orthoptist bij het doen van het orthoptisch onderzoek, het maken van een behandelplan en bij het geven van voorlichting aan (ouders van) kinderen met leesproblemen. De richtlijn bevat aanbevelingen met betrekking tot puur orthoptische aspecten van het visuele systeem. De visuele perceptuele problematiek, waar ook veel onderzoek naar wordt gedaan, valt buiten deze richtlijn, omdat dit buiten het expertisegebied van de orthoptie valt. De richtlijn betreft zowel de prevalentie van orthoptische afwijkingen en het orthoptisch onderzoek, als handvatten voor de behandeling van orthoptische afwijkingen die in relatie kunnen staan met leesproblemen. Dit betreft het onderzoek en behandeling van kinderen met een niet-specifieke leesstoornis en de diagnose dyslexie.

## 1.5 Juridische betekenis van de richtlijn

Richtlijnen zijn geen wettelijke voorschriften, maar bevatten op 'evidence' (bewijsmateriaal) gebaseerde inzichten en aanbevelingen om kwalitatief goede zorg te verlenen. Zorgverleners kunnen op basis van hun professionele autonomie in individuele gevallen afwijken van de richtlijn. Dit kan in bepaalde situaties zelfs noodzakelijk zijn. Wanneer van de richtlijn wordt afgeweken, dient dit – indien relevant – in overleg met de patiënt te gebeuren. Afwijkingen van de richtlijn dienen altijd beargumenteerd en gedocumenteerd te worden.

## 1.6 Belangenverstremming

Geen van de leden van de commissie Leesproblemen of van de Klankbordgroep voor de richtlijn 'Orthoptie en kinderen met leesproblemen' had, nu of in het verleden, een (financieel ondersteunende) betrekking met commerciële bedrijven, organisaties of instellingen die in verband staan met het onderwerp 'leesproblemen'.

# Hoofdstuk 2 Achtergrond

## 2.1 Dyslexie en leesproblemen

### 2.1.1 Begrippen

#### *Leren lezen*

Leren lezen is een ingewikkeld proces, waarbij visuele, auditieve en cognitieve processen samengaan.

Voor spelling is nodig:

- Kennis van het alfabet: orthografie
- Woordvorm- en letterherkenning: morfologie
- Een fonologisch bewustzijn: een gesproken woord bestaat uit losse klanken (fonemen); deze vormen combinaties (syllabes). Een kind moet in staat zijn om die letters en combinaties daarvan om te zetten in (verschillende) klanken.
- Een orthografisch bewustzijn; hoe is de volgorde van letters in een geschreven woord.

Verder is bij het lezen nodig;

- Een syntactisch bewustzijn: grammatica, zinsopbouw. Dit syntactisch bewustzijn zorgt voor het voorkomen van leesfouten. Er is woordherkenning nodig en taalbegrip (de betekenis van woorden in zinsverband) (Vellutino, Fletcher & Snowling 2004).

#### *Leesproblemen*

Als bovenstaand proces minder vlot verloopt in vergelijking met leeftijdsgenoten, spreekt men van een leesprobleem. Ongeveer 9% van alle kinderen in het basisonderwijs heeft hier last van. Moeite met het leren lezen kan bestaan in een breder kader, als onderdeel van een leerstoornis of apart als een zuiver leesprobleem (protocol dyslexie en behandeling Nederlandse gezondheidsraad 2013). Elke leerling ontwikkelt zich in een eigen tempo; dit geldt ook voor het lezen. Daarom wordt over het algemeen het leesproces als een continuüm gezien, waarbij er kinderen zijn die dit vlot aanleren en kinderen die hier meer tijd voor nodig hebben. Hiervoor zijn geen officiële of algemeen erkende grenzen.

#### *Dyslexie*

Als een kind moeite heeft met lezen, wordt gekeken naar de achterstand van het kind in vergelijking tot een relevante vergelijkingsgroep, waarbij de zwakste lezers dyslectisch genoemd worden. Hierbij moet wel worden aangetoond dat er adequaat leesonderwijs (goede instructie) is geweest en er moeten kenmerken aanwezig zijn van fonologische problematiek. De definitie en afbakening van dyslexie is echter wereldwijd niet gelijklopend. In een aantal landen, waaronder Nederland, wordt dyslexie onder andere gediagnosticeerd op grond van discrepantie ten opzichte van leeftijdsgenoten en wordt het IQ daarin (officieel) niet betrokken. In andere landen wordt de dyslexie juist geconstateerd op grond van discrepantie tussen leesniveau en IQ. Dit verschil heeft geen gevolgen voor de uitkomst van de onderzoeken die deze richtlijn betreffen ([www.stichtingdyslexienederland.nl](http://www.stichtingdyslexienederland.nl), Shaywitz & Shaywitz, 2008).

In Nederland luidt de definitie van dyslexie:

Dyslexie is een stoornis die gekenmerkt wordt door een hardnekkig probleem met het aanleren en/of vlot toepassen van het lezen en/of het spellen op woordniveau ([www.stichtingdyslexienederland.nl](http://www.stichtingdyslexienederland.nl)).

Omdat naast de discrepantie met leeftijdsgenoten ook sprake moet zijn van specifieke kenmerken zoals fonologische problemen, wordt dyslexie ook wel een specifieke leesstoornis genoemd. Dit bestaat naast de niet-specifieke leesstoornis, waarbij het de problemen minder groot zijn in combinatie met andere voorkomende stoornissen (zoals gehoorproblemen) en/of niet op woordniveau aanwezig zijn (Protocol Dyslexie en behandeling Nederlandse Gezondheidsraad 2006).

## 2.1.2 Epidemiologie

Ongeveer 9% van de kinderen in de basisschoolleeftijd heeft een ernstig lees- en spellingsprobleem (door verschillende oorzaken), waarbij ongeveer 40% van de gevallen op dyslexie berust. Dit komt neer op een populatie-prevalentie voor dyslexie van 4%. Dit zijn ongeveer 40.000 kinderen in het basisonderwijs en een jaarlijkse incidentie van 7000 nieuw gediagnosticeerde kinderen met dyslexie (Protocol dyslexie diagnostiek en behandeling, Gezondheidsraad 2006). Op het orthoptisch spreekuur krijgt de orthoptist regelmatig te maken met kinderen met leesproblemen (Leden enquête NVvO najaar 2014). Vanuit scholen, ouders, remedial teaching, de orthopedagogiek en de optiek wordt vaak aan een relatie met de oogheekunde gedacht (de Groot & Paagman, 2000). De hulpvraag waarmee ouders komen is "Ligt het niet goed kunnen lezen aan de ogen?" en/of "Is er een oogheekundig hulpmiddel of een therapie waardoor het lezen mogelijk zou kunnen verbeteren?".

## 2.1.4 Behandeling

In Nederland is er consensus over de behandeling van dyslexie. Deze richt zich op de gekoppelde verwerking van spraakklanken en letters/woorden. Het gebruikt specialistische leestraining in de vorm van gecontroleerde visuele woordherkenning. De behandeling bestaat uit inhoudelijke modules die planmatig en systematisch zijn opgebouwd en is in principe hetzelfde voor iedereen met aandacht voor individuele kenmerken (Protocol Dyslexie en behandeling Nederlandse gezondheidsraad 2006). Bijna alle onderzoeken geven aan dat dyslexie geen oogheekundig probleem is. Voor leesproblemen in het algemeen is dit anders. Er bestaan ook orthoptische afwijkingen die een leesprobleem kunnen veroorzaken. De literatuur meldt wel, ook bij dyslexie, dat bij klachten van het zien geadviseerd wordt dit te onderzoeken en zo nodig ook te behandelen, zodat de omstandigheden waarin het lezen plaatsvindt zo gunstig mogelijk zijn (Vellutino 2004, Handler 2011).

## 2.2 Leesproblemen, dyslexie en prevalentie van orthoptische afwijkingen

### 2.2.1 Inleiding

Uit een bijeenkomst met een focusgroep van ouders met kinderen met leesproblemen blijkt dat er bij ouders en/of leerkrachten onduidelijkheid bestaat over de relatie tussen leesproblemen en oogheekundige/orthoptische problematiek. De Werkgroep Leesproblemen van de NVvO is van mening dat de orthoptist het kind (of de ouders) hier een eenduidig en bevredigend antwoord op moet kunnen geven. De scholen verwijzen een kind met leesproblemen wisselend naar verschillende professionals. Niet elk kind met een leesprobleem krijgt hetzelfde traject aangeboden. Een belangrijke vraag is of het wenselijk is om elk kind met leesproblemen tenminste eenmalig orthoptisch te onderzoeken en of er orthoptische afwijkingen zijn die vaker voorkomen bij kinderen met dyslexie en leesproblemen in vergelijking met 'normale' lezers.

### 2.2.2 Samenvatting literatuur

De meeste literatuur over orthoptie en kinderen met leesproblemen, waaronder 3 systematische reviews, beschrijven orthoptische afwijkingen bij kinderen met dyslexie en vergelijken ze met een controlegroep. Enkele artikelen beschrijven expliciet de vergelijking tussen niet-dyslectici, maar wel slechte lezers (niet-specifieke leesstoornis) met een controlegroep.

#### ***Prevalentie orthoptische afwijkingen slechte lezers zonder dyslexie***

Verschillende reviews behandelen de (kans op) visuele problematiek bij kinderen met dyslexie. Over de kans op orthoptische afwijkingen bij de niet-specifieke leesstoornis is weinig bekend. Er zijn 3 vergelijkende studies die kinderen, waarbij dyslexie was vastgesteld, excludeerden en slechte lezers vergeleken met een controlegroep. Er is één studie waar retrospectief in een oogheekundige praktijk vastgesteld is hoeveel kinderen leesproblemen hadden (zonder dat bij hen dyslexie werd vastgesteld).

#### *Visus, accommodatie en refractie*

Quaid & Simpson (2013) onderzoeken visus, binoculair zien en refractie in cycloplegie bij kinderen met een leesachterstand, waarbij dyslexie uitgesloten is. Het betreft kinderen tussen 6 en 16 jaar oud. De groepsgrootte is 50 en de controlegroep bestaat ook uit 50 kinderen. Bias is dat er niet at random-



geselecteerd is. Er worden (statistisch significante) verschillen in de mate van hypermetropie gevonden. De kinderen met het leesprobleem hebben gemiddeld 1D hogere hypermetropie dan de controlegroep. De gemiddelde waarde bij de slechte lezers bedraagt +1.5D, terwijl dit gemiddelde voor de controlegroep op plan (+0.0) ligt. Motsch & Muhlendyck (2000) onderzoeken ook specifiek kinderen die niet dyslectisch zijn en wel een leesprobleem hebben; zij doen dit retrospectief. De bias in dit onderzoek is dat alleen kinderen die naar de kliniek zijn gekomen (en dus waarschijnlijk klachten hebben) zijn onderzocht. Van de 89 kinderen die naar de oogheelkundige praktijk kwamen met klachten bleken er 33 leesproblemen te hebben en daarvan verbeterde 84% door een oogheelkundige behandeling. Vooral hypo-accommodatie en onderliggende hypermetropie werden als oorzaak van de klachten gevonden. Dusek, Pierscionek en McClelland (2010) evalueerden retrospectief 825 kinderen met leesproblemen zonder dyslexie, waarbij ze keken naar visus en refractie zonder cycloplegie, AC/A-relatie en accommodatie. De controlegroep bestond uit 328 kinderen. De onderzoekers wisten niet welk kind in welke groep zat. De vertevisus bleek significant iets lager in de controlegroep. De accommodatie bleek significant iets minder in de groep met leesproblemen; het verschil bedroeg 1.3D.

#### *Stereozien, oogstand, oogbewegingen, fusie en fixatiedisparatie.*

Quaid et al. (2013) meten een iets verminderde fusiebreedte bij de slechte lezers ten opzichte van de controlegroep (gemeten met prismaflippers). Palomo-Alvarez & Puell (2010) vinden een iets minder grote divergente fusiebreedte. Een nadeel van beide onderzoeken is dat de onderzoekers wisten welke patiënten het betrof. Deze voorkennis kan van invloed zijn op het resultaat van het onderzoek. Het betreft bij beiden slechts enkele dioptrieën. Op het gebied van stereoziën, oogstand en accommodatie worden geen significante verschillen gevonden. Dusek et al. (2010) vinden op het gebied van oogstand en fusie geen significante verschillen. Wel is er bij Dusek et al. (2010) vaker een groep met een convergentie-insufficiëntie gevonden (bij 18% in de groep met leesproblemen versus 5% in de controlegroep). Het betreft hier een groot retrospectief onderzoek waarbij 825 kinderen zonder dyslexie, maar met leesachterstand, onderzocht werden op orthoptische afwijkingen in vergelijking met een controlegroep. Met betrekking tot fixatiedisparatie is over deze groep geen literatuur gevonden.

### **Prevalentie orthoptische afwijkingen bij kinderen met dyslexie**

#### *Visus en objectieve refractie*

Wat betreft visus op afstand worden bij de meeste onderzoeken geen significante verschillen gevonden tussen kinderen met dyslexie en de controlegroep (Pache et al., 2004, Wahlberg, Nordstrom, Salkic & Brautaset, 2012, Creavin, Lingam, Steer & Williams, 2015, Kapoula et al., 2007). Riebeling, Brunner, Grosjohann & Clemens (2009) meten een gering verminderde nabij-visus bij kinderen met dyslexie ( $p=0,04$ ). Deze nabij-visus bedraagt echter voor de kinderen met dyslexie nog ruim 1.2 op de Landolt-C kaart. Koklanis, Georgievski, Brassington & Bretherton (2006) keken andersom: bij 20 kinderen met (strabismus)amblyopie werd gekeken naar het percentage kinderen met een specifieke leesstoornis. Dit bleek 5% te zijn; dit is niet hoger dan in de normale populatie.

Er zijn twee onderzoeken waarbij de cycloplegische refractiewaarden van dyslectische kinderen zijn vergeleken met die van een controlegroep. Hierbij werden geen verschillen gevonden door Riebeling et al. (2009) en Ygge, Lennerstrand, Axelsson & Rydberg (1993). Verder is door een aantal onderzoekers de objectieve refractie bepaald zonder cycloplegie (Creavin et al., 2015, Wahlberg et al., 2012, Pache et al., 2004 en Kapoula et al., 2007). Ook daar worden geen significante verschillen gevonden. Opvallend aan het onderzoek van Creavin et al. (2015) is dat er pas gesproken wordt van een hypermetropie als die (zonder cycloplegie) hoger dan +2D is. Quaid & Simpson (2013) spreken van een hypermetropie als het (met cycloplegie) hoger dan +1D is. Ip, Robaei, Rochtchina & Mitchell (2008) vinden in een cohortstudie (1724 6-jarigen en 2340 12-jarigen) bij 13% van de 6-jarigen een hypermetropie groter dan +2D (verwijd), waarbij de kinderen in die groep vaker asthenope klachten hebben en waarbij vaker leerproblemen voorkomen.

#### *Accommodatie*

In de onderzoeken met een controlegroep werden geen verschillen in accommodatie-amplitude gevonden (Wahlberg et al., 2012, Creavin et al., 2015, Pache et al., 2004, Kapoula et al., 2007,

Riebeling et al., 2009). In de review van The American Academy of Pediatrics 'Learning disabilities, dyslexia and vision' (2011), wordt geen verschil in accommodatie-amplitude gevonden en ook de meta-reviews van Handler & Fierson (2011) en Vellutino et al. (2004), concluderen dat er bij kinderen met dyslexie geen verhoogde kans is op accommodatieproblemen.

### *Stereozien*

Stereozien (getest met de TNO-, Titmus- en Lang-stereotest) is even goed bij kinderen met dyslexie als bij een controlegroep (Kapoula et al., 2007, Wahlberg et al., 2012, Riebeling et al., 2009, Pache et al., 2004 en Creavin et al., 2015). Ook de reviews concluderen dat er bij kinderen met dyslexie geen vergrote kans is op problemen in het stereozien (Handler & Fierson, 2011, Vellutino et al., 2004, Quercia, Feiss & Michel, 2013).

### *Oogstand en fixatiedisparatie*

De 3 systematische reviews concluderen dat er bij kinderen met dyslexie niet meer heterophorie of manifest strabismus voorkomt. Vergelijkende studies van Riebeling (2009), Kapoula (2007) en Creavin et al. (2015), vinden ook een vergelijkbare oogstand gemeten met (prisma)covertest en maddoxwing. Kiely, S. Crewther en D. Crewther (2001) vinden bij kinderen met dyslexie iets vaker een spoor exoforie; dit betreft een verschil van 0.4 graden. Bucci, Bremond-Gighac en Kapoula (2008) vinden bij een groep van 16 kinderen met dyslexie juist iets vaker een esoforie van 2 tot 6 prismadioptrieën.

Een afwijkende fixatiedisparatiecurve kan leiden tot leesklachten (Limpens, Buurman-Berns & van de Sande, 2013). Bij kinderen met dyslexie komt een afwijkende curve echter niet vaker voor (Pache et al., 2004, Riebeling et al., 2009).

### *Oogbewegingen*

Creavin et al. (2015) deden orthoptisch onderzoek bij een leeftijdscohort van 5822 kinderen waarvan 172 dyslectici. De onderzoekers wisten zelf niet tijdens het onderzoek welke kinderen tot de groep dyslectici behoorden. Wahlberg et al. (2012) deden eveneens enkelblind orthoptisch onderzoek bij 63 dyslecten en een controlegroep van 60 kinderen. Riebeling et al. (2009) bekeken (ook zonder te weten wie tot welke groep behoorde) een kleinere groep (21 kinderen) en vergeleken deze met een controlegroep van 21 kinderen. Pache et al. (2004) deden hetzelfde met een groepsgrootte van 31. Door deze onderzoekers werden geen verschillen gevonden in de gladde volgbewegingen. Andere onderzoekers leken wel verschil te vinden in de saccades. Langdurende fixaties, kortere saccades en meer fixaties tijdens lezen dan bij leeftijdsgenoten, maar ook meer regressiebewegingen werden gevonden. Dit is zowel gezien bij het lezen van tekst als bij het lezen van losse zinnen, losse woorden en pseudowoorden. Vroeger werd dit als oorzaak van het leesprobleem onderkend, maar tegenwoordig is men het erover eens, dat het een gevolg is van het leesprobleem en onder andere te maken heeft met de visuele aandacht die bij kinderen met dyslexie anders is (Hutzler, Kronbichler, Jacobs & Wimmer 2006, Tiadi, Christophe, Peyre, Bui & Bucci, 2016 en Vagge, Cavanna, Traverso & Lester, 2015). De oogbewegingen lijken namelijk op die van beginnende lezers (Vellutino et al., 2004). Hutzler et al. (2006) en Lukasova, Silva en Macedo (2016) onderzoeken dit specifiek door te kijken naar het verschil tussen oogbewegingen bij een leestaak en oogbewegingen bij een andere taak. Als het een leestaak betreft, lijken de oogbewegingen bij kinderen met dyslexie iets anders. Zodra het geen leestaak is, verdwijnt dit verschil. Prado, Dubois en Valdois (2007) kijken naar het verschil in oogbewegingen bij een kleine groep kinderen met dyslexie zonder specifieke fonologische problemen en een controlegroep. Zij concluderen dat de typische oogbewegingen voor kinderen met dyslexie niet het gevolg zijn van een primair oculomotorisch probleem. Het lijkt erop dat visuele aandacht (en het gebrek hieraan bij kinderen met dyslexie) een rol speelt. Voor deze conclusies is meer onderzoek nodig.

### *Convergentie*

Kapoula en Bucci et al. (2007) vergeleken 57 Franse kinderen met dyslexie met een controlegroep van 46 kinderen zonder dyslexie. Bij het meten van de convergentie met behulp van een penlight blijkt dat 36% van de dyslecten een NPC (Near Point of Convergence) tussen 7 en 10 cm heeft, in tegenstelling tot 15% van de kinderen in de controlegroep. Het onderzoek heeft echter een mogelijke bias omdat de onderzoekers de voorgeschiedenis van de kinderen wisten. Wahlberg (2012) en Creavin et al. (2015) vinden geen verschil in convergentie tussen de onderzoeksgroep en de controlegroep. Ook volgens de drie reviews is er bij kinderen met dyslexie geen vergrote kans op een convergentiezwakte (Creavin et al., 2015, Handler & Fierson, 2011, Kiely et al., 2001, Quercia et al., 2013, Vellutino et al., 2004).

### *Fusievermogen*

Kapoula et al. (2007) vinden in Frankrijk bij kinderen met dyslexie een divergente fusiebreedte die iets minder groot is, zowel bij zien nabij als op afstand. Ook Riebeling et al. (2009) vinden bij kinderen met dyslexie een iets verminderde divergente fusiebreedte. In de reviews wordt gesteld dat bij een kind met dyslexie een iets kleiner fusiegebied wordt gemeten. Het gaat bij allen echter om kleine verschillen (2<sup>A</sup>D minder groot).

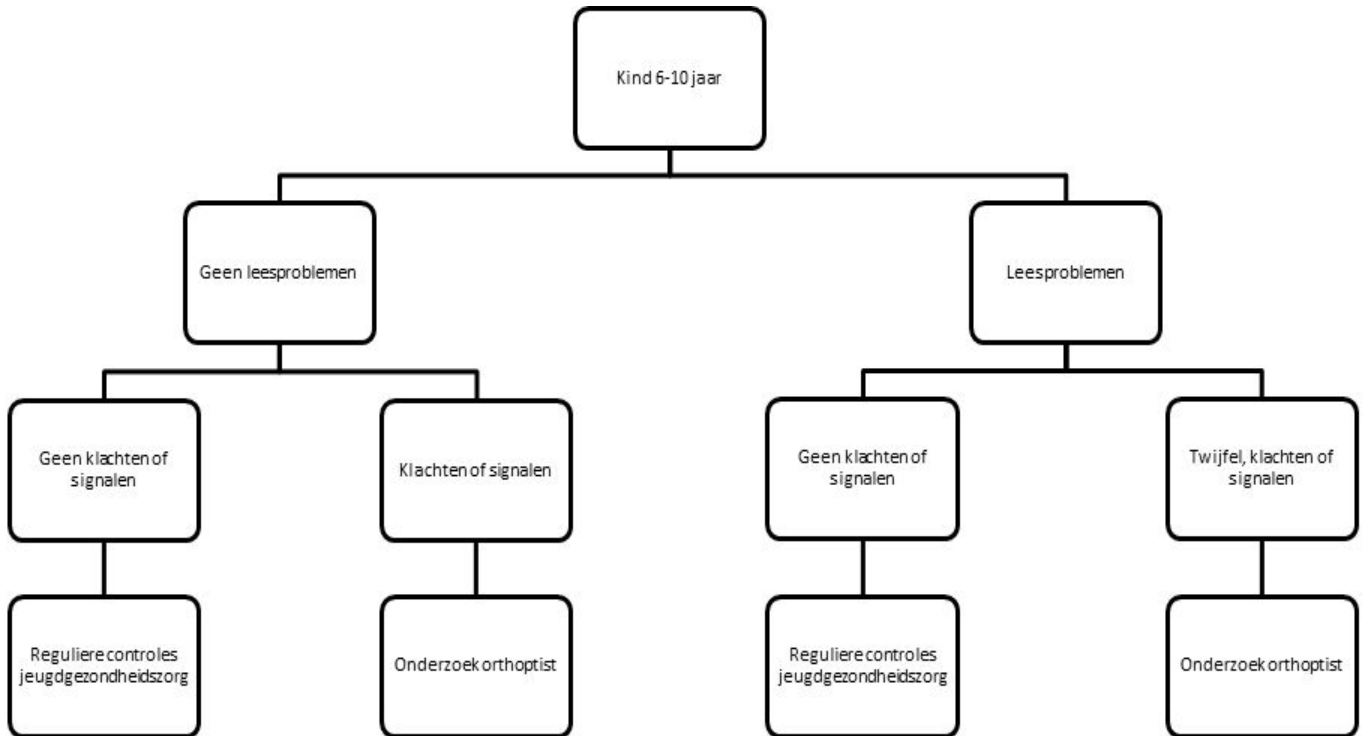
### **2.2.3 Conclusies**

Er zijn aanwijzingen dat er bij kinderen met een niet-specifiek leesprobleem statistisch significante verschillen zijn (zwak bewijs) in de convergentie, de objectieve refractie en accommodatie; dit in vergelijking met normaal lezende kinderen. Onderzoeken hiernaar hebben echter niet de grootte van een review. Het zijn drie vergelijkende studies, waarvan twee niet dubbelblind. De onderzoekspopulatie is bij twee onderzoeken boven de 100. (Dusek et al., 2010, Palomo Alvarez & Puell, 2010, Quaid & Simpson, 2013).

- In de literatuur bestaat consensus met betrekking tot de oorzaak van dyslexie. Het is aangetoond dat dyslexie een taalverwerkingsprobleem is en niet een oogheelkundig probleem. Oogheelkundige problemen kunnen bij dyslectische kinderen voorkomen, maar niet vaker dan bij niet-dyslectische kinderen. Een hoge mate van bewijs: Drie grote reviews komen tot deze conclusie. Alle drie bevatten ze meer dan 200 vergelijkende studies (Handler & Fierson, 2011, Vellutino et al., 2004, Quercia et al., 2013).

### **2.2.4 Overwegingen**

Vanuit de literatuur is er geen reden om alle kinderen met dyslexie structureel tenminste eenmalig orthoptisch te onderzoeken. Bij hen is geen hogere prevalentie van orthoptische afwijkingen gevonden. De verschillen die gevonden zijn berusten op een onderzoeksbias, vallen nog wel onder de normaalwaarden of zijn klinisch niet relevant. In de literatuur is niets te vinden over mogelijke verbetering van het lezen als de verschillen die oogheelkundig gevonden zijn werden gecorrigeerd. De visus speelt echter wel een rol bij het leesproces. De weinige onderzoeken die gedaan zijn naar kinderen die *niet* dyslectisch zijn maar *wel* slecht lezen, lijken heel voorzichtig aan te tonen dat die kinderen een iets verhoogde kans hebben op oogheelkundige afwijkingen. Dit lijkt ook logisch: als de oorzaak niet de specifieke stoornis 'dyslexie' is, is de kans groter dat er oogheelkundig iets meespeelt. In de praktijk is dit onderscheid niet te maken en al helemaal niet door de orthoptist. Bij ieder kind dat slechter lijkt te kunnen leren lezen, wil men al in een vroeg stadium het risico reduceren dat visusproblemen het leren beïnvloeden. Dit geldt voor ieder kind. Concluderend kan gesteld worden, dat het verrichten van orthoptisch onderzoek bij ieder kind dat slechter leest dan verwacht zeker in de beginfase, niet te funderen is, maar dat bij twijfels over de visuele vermogens dit wel aan te bevelen is, ook omdat bij het screeningsonderzoek bij de JGZ alleen een visus veraf gemeten wordt. Enkele redenen om orthoptisch onderzoek te doen bij deze kinderen zijn: asthenope klachten, hoofdpijn, alles erg dichtbij houden, visusklachten of hoge brilsterkte bij ouders. Schematisch ziet dit er als volgt uit (figuur 1):



figuur 1.

### 2.2.5 Aanbevelingen

- **Dyslexie is geen orthoptisch (of oogheelkundig) probleem, maar een taalverwerkingsstoornis. Het is dus (sterk) af te raden ieder kind met dyslexie standaard orthoptisch te onderzoeken.**
- **Indien er twijfels zijn over de visuele vermogens (op grond van dicht op dingen zitten, wrijven in de ogen, hoofdpijn, visusklachten) is het aan te bevelen kinderen orthoptisch te onderzoeken, maar dit geldt zowel voor kinderen met dyslexie, als voor kinderen met niet-specifieke leesproblemen en als kinderen zonder leesproblemen.**

# Hoofdstuk 3 Orthoptisch onderzoek bij kinderen met leesproblemen en asthenope klachten

## 3.1 Orthoptische oorzaken van problemen met lezen bij kinderen

### 3.1.1 Inleiding

Leesproblemen kunnen het gevolg zijn van uiteenlopende oorzaken, zoals een slechte leesinstructie, gehoorproblemen, gedragsproblemen of een algemeen leerprobleem. Ook oogheelkundige/orthoptische afwijkingen kunnen slechter lezen tot gevolg hebben. In dit hoofdstuk wordt beschreven om welke afwijkingen het gaat, de prevalentie, de normaalwaarden voor zover bekend en hoe deze afwijkingen het beste onderzocht kunnen worden. Uit een enquête die in 2014 gehouden is onder de leden van de NVvO (Nederlandse Vereniging van Orthoptisten), bleek dat orthoptische nabij-functies op verschillende wijze worden onderzocht. Uit de praktijk blijkt dat afwijkingen op dit gebied vaak klachten kunnen geven, de zogenaamde asthenope klachten.

### 3.1.2 Samenvatting literatuur

Orthoptische oorzaken voor slechter zien nabij bij kinderen zijn:

- Verminderde accommodatie
- Verminderde convergentie
- Refractie: latente en on gecorrigeerde hypermetropie en significant astigmatisme
- Een grote heteroforie
- Slechtaziendheid
- CVI (cerebrale visusstoornis).

#### *Anamnese*

Een orthoptisch onderzoek begint met een goede anamnese. Sterner, Gellerstedt en Sjoström (2006) hebben onderzoek gedaan naar de subjectieve symptomen bij kinderen met een accommodatie-zwakke. Kinderen die ten minste één symptoom aangaven (hoofdpijn, asthenopie, wazige tekst) bleken vaker daadwerkelijk een accommodatieprobleem te hebben (verschil met kinderen zonder klachten ten minste 2.0D monoclair en 4.0D binoclair). Het is dus belangrijk om ook de kinderen zelf naar hun klachten te vragen om deze problemen te detecteren. Klachten die genoemd worden zijn hoofdpijn, wazig zien, vermoeide of branderige ogen of druk op de ogen, het zien van door elkaar lopende letters of bewegende letters. Dit is ook beschreven door Shin, S. Park & C. Park (2009). Van de 1031 kinderen die een vragenlijst hadden ingevuld met vragen over asthenope klachten, vulden er 114 in dat ze klachten hadden. Van die 114 bleek 70% daadwerkelijk een accommodatie- en/of convergentiestoornis te hebben. De overige kinderen zijn in dit onderzoek echter niet getest. Ip et al. (2008) beschrijven bij 6-jarigen, dat het inventariseren van klachten een slechte voorspeller is. Bij 1448 kinderen wordt een vragenlijst afgenomen en vervolgens worden de kinderen orthoptisch onderzocht. 15,2% geeft aan klachten te hebben; van hen had 82% een normale status. Van de kinderen waarbij een refractie-afwijking gevonden werd, rapporteerde 78% van de onderzochte kinderen geen klachten te hebben. Anamnese bij kinderen is dus wel belangrijk, maar houd met bovenstaande bevindingen rekening!

#### *Verminderde accommodatie*

Men gaat ervan uit dat kinderen een goede accommodatie-amplitude hebben. Castagno et al. (2017) hebben een groep van 867 schoolkinderen getest met behulp van de Donders-push up-methode. Hashemi et al. (2017) hebben een gemiddelde gemeten van 15,3D bij 11-jarigen. Sterner et al. (2006) vinden in een groep Zweedse kinderen tussen de 6 en 10 jaar (n=76) met dezelfde methode een iets lager gemiddelde, namelijk 12,5D. Zij concluderen dat je niet te snel ervan uit moet gaan dat de accommodatie-amplitude bij alle schoolgaande kinderen rondom dezelfde waarde ligt.

Auteur	Leeftijd	Gemiddeld aantal dioptrieën
Castagno (2017)	6-10 jr 11-13 jr 14-15 jr	15,5 D 14,2 D 13,3 D
Hashemi (2017)	11 jr	15,3 D
Sterner (2006)	6-10 jr	12,5 D

Prematuren hebben een verhoogde kans op een verminderde convergentie- en accommodatie-amplitude; dit betreft een klein verschil, zonder klinische significantie en het heeft bovendien geen invloed op de nabij-visus (Larsson, Rydberg & Holmstrom, 2012). De manier van het meten van de accommodatie speelt wel degelijk een rol. Over het algemeen wordt bij de Donders-push up-methode een hogere waarde gemeten dan bij dynamische skiascopie. Daarom melden verschillende auteurs dat het beste is om bij kinderen de accommodatie objectief te testen met behulp van dynamische skiascopie (Anderson & Steubing, 2014 en Leon, Estrada & Rosenfield, 2016). Er zijn verschillende methoden voor het uitvoeren van de dynamische skiascopie waarbij de MEM en de Nott-methoden de bekendste zijn. (Bij het meten volgens de Nott-methode laat de onderzoeker de patiënt op 40 cm op een object fixeren. De onderzoeker beoordeelt de reflex met de retinoscoop en verandert zijn werkafstand tot een neutrale reflex te zien is. Bij het meten volgens de MEM-methode verkrijgt de onderzoeker de neutrale reflex door het voorhouden van pasglazen (min bij overaccommodatie en plus bij onderaccommodatie).

Antona et al. (2009) concluderen dat de Nott-methode de meest betrouwbare meetmethode is.

#### *Verminderde convergentie*

Een convergentiezwakte komt -vergeleken met een accommodatiezwakte- vaker voor bij kinderen in de basisschoolleeftijd met een prevalentie tussen de 8% en 13% (Jung und Jang et al., 2017 en Rouse et al., 1999). Hayes, de Land, Cohen & Rouse (1998) hebben op basis van onderzoek bij 297 kinderen in de basisschoolleeftijd geconcludeerd, dat de normaalwaarde voor NPC bij kinderen kleiner dan 6 cm is. Kleuters kunnen zelfs nog iets beter convergeren. Convergentie speelt wel degelijk een rol bij het kunnen leren lezen, maar een slechtere convergentie heeft niet significant slechtere schoolresultaten tot gevolg (Shin et al., 2009). Een verminderde convergentie is niet gerelateerd aan leerproblemen (Marran, de Land & Nguyen, 2006), terwijl dit soms vanuit de alternatieve hoek wel gesuggereerd wordt.

Symptomen van een beperkte convergentie zijn: frontale hoofdpijn en asthenope klachten geassocieerd met nabijwerk, zoals wazig zien en intermitterende diplopie bij nabij kijken (Meinivar et al., 2018, McGregor, 2014). Het meten van de convergentie is het meest betrouwbaar als het een paar keer wordt herhaald zodat ook de latente afwijkingen worden gedetecteerd (McGregor, 2014).

Meinivar et al. (2018) onderzochten 282 vrijwillig deelnemende kinderen tussen de 9 en 14 jaar op tekenen van een convergentie-insufficiëntie. Dit deden ze door middel van een vragenlijst, het meten van de NPC (3x), accommodatie, positieve fusiebreedte en de latente forie. Een NPC van meer dan 6 cm bleek het meest specifiek bij de opsporing van een convergentie-insufficiëntie met klachten.

Een paralyse van de convergentie, vaak in combinatie met een accommodatiezwakte, is bij kinderen zeer zeldzaam en is over het algemeen een gevolg van een virusinfectie (Ansons & Davis, 2014).

#### *Refractieproblemen.*

Refractieafwijkingen komen veel voor. De exacte prevalentie is afhankelijk van regio, etniciteit, opleidingsniveau, leeftijd, geslacht en socio-economische status (Hendricks et al., 2009, McCullough, O'Donoghue, Saunders, 2016). De gemiddelde refractieafwijking van kinderen van 1 maand oud tot de leeftijd van 48 maanden gevonden door Mayer et al. is te vinden in onderstaande tabel.

<b>Leeftijd (mnd.)</b>	1	2,5	6	9	12	18	24	30	36	48
<b>Gemiddelde (D)</b>	2,2	2,4	1,8	1,3	1,6	1,2	1,2	1,3	1,0	1,1

uit Leat (2011): *To prescribe or not to prescribe? Guidelines for spectacle prescribing in infants and children. Clin exp optom.*

Anisometropie komt voor bij 7-11% van de 1-jarige kinderen en verdwijnt vaak. Emmetropisatie kan per oog verschillen. Een anisometropie van 3D of meer verdwijnt meestal niet (Leat, 2011). Ip et al. (2008) vonden bij 13% van de 6-jarigen een hypermetropie van meer dan 2D. Tijdens de schooljaren verandert de gemiddelde refractieafwijking naar emmetropie of myopie (Leat, 2011). Metingen zonder cycloplegie geven onbetrouwbare waarden (Fotadar et al., 2007, Leat, 2011, van Rijn et al., 2014). Het is van belang bij deze patiëntengroep een cycloplegische refractie uit te voeren.

#### *Heteroforie, fusie en fixatiedisparatie*

De gemiddelde heteroforie bij zowel kinderen als volwassenen is  $-0.28^{\wedge}$  veraf en  $-1.84^{\wedge}$  nabij (Chen & Abidin, 2002, Radakovic, Stankov, Ivetic, Naumovic, Canadanovic, 2009). Een exoforie van  $0-6^{\wedge}$ D is normaal; buiten deze range kunnen klachten optreden. De fusiebreedte bij kinderen wordt in drie onderzoeken beschreven waarbij de gemeten fusiebreedten ongeveer overeenkomen.

Jimenez et al., 2004	11 <sup>^</sup> BN tot 18 <sup>^</sup> BT
Radokovic et al., 2009	16,2 <sup>^</sup> BN tot 29,6 <sup>^</sup> BT
Chen et al., 2002	14,6 <sup>^</sup> BN tot 23 <sup>^</sup> BT

*Normaalwaarden fusiebreedte voor nabij van kinderen 6-12 jaar.*

Jimenez, Perez, Garcia en Gonzalez (2004) vinden in een hele grote onderzoekspopulatie de kleinste fusiebreedte, mogelijk ten gevolge van de meetmethode (nabij en veraf een Snellen optotype fixatie-object). Radokovic et al. (2012) en Chen & Abidin (2002) vinden bij kinderen een fusiebreedte die overeenkomt met die van volwassenen (meetmethode met behulp van fixatielampje); de laatste onderzoekers bij een Maleise onderzoekspopulatie. Conclusie is dat deze resultaten gelijk zijn aan die gemeten bij Europese kinderen. Wel wordt een verschil in fusiebreedte per schooljaar gevonden, maar dit betreft kleine verschillen.

Verder onderzoek is nodig wanneer er leesklachten zijn in combinatie met klachten over branderige ogen, dansende letters, door elkaar lopende tekst of wazig zien (al dan niet in combinatie met frontale hoofdpijn). Wanneer een duidelijk afwijkende fusiebreedte gevonden wordt, zonder een duidelijke heteroforie, is ook verder onderzoek te adviseren. In het laatste geval zou er mogelijk sprake kunnen zijn van een afwijkende fixatiedisparatiecurve (FD-curve). Hierover is echter weinig literatuur beschikbaar. Onderzoek naar fixatiedisparatie vindt plaats met behulp van het kastje van Ogle in specialistische orthoptische centra in Nederland. De behandeling van een afwijkende FD-curve is lastig. Een afwijkende FD-curve kan overigens ook voorkomen bij normale fusiewaarden en een verder normale orthoptische status. Een esoforie is echter wel verdacht. Erfelijkheid kan een oorzaak zijn. De anamnese in combinatie met het niet verminderen van klachten ondanks behandeling, is een belangrijke indicatie voor de aanwezigheid van een verstoorde FD-curve. Het onderzoek dat hiernaar gedaan is betreft echter kleine aantallen; bovendien betreft het onderzoek bij volwassen patiënten (Limpens et al., 2013). Vervolgonderzoek is nodig. Een afwijkende FD-curve komt niet vaker voor bij dyslectische kinderen (Riebeling et al., 2009, Pache et al., 2004).



### *Visus*

Een erg lage visus heeft vanzelfsprekend invloed op het nabijzien. Slechtziende kinderen kunnen baat hebben bij vergrotende hulpmiddelen. Bij specialistische centra voor blinden en slechtzienden wordt naast de visus op verschillende afstanden, de leesvisus gemeten bij verschillende verlichtingsniveaus. De refractie wordt bepaald en aan de hand van die gegevens en een eventuele inventarisatie van de situatie in de klas, wordt een hulpmiddel voor het kind uitgezocht (Slechtziende kinderen). Dit valt buiten de reguliere orthoptische praktijk en dus buiten deze richtlijn.

Koklanis et al. (2006) keken bij 20 amblyopen naar de leessnelheid. Er zou mogelijk een lagere RAN-score (Rapid Automated Naming) zijn, maar ze concluderen uiteindelijk dat een diepe amblyopie geen effect heeft op de leesprestatie. Kelly, Jost, De la Cruz & Birch (2015) meten wel een verschil in leessnelheid tussen amblyopen (strabismus- en/of anisometropie-amblyopie) en kinderen zonder amblyopie. Ook de kinderen zonder amblyopie met strabismus leken sneller te lezen dan de kinderen met een amblyopie. Het betreft echter een kleine onderzoekspopulatie. Bovendien correspondeert de mate van amblyopie niet met de leessnelheid. Barot, McLeante, Gottlob & Proudlock (2013) hebben gekeken naar leesprestatie bij kinderen met een infantiele nystagmus. Bij 71 kinderen met nystagmus en bij een controlegroep van 20 kinderen werden de nabij-visus en de leessnelheid gemeten. Conclusie was dat, als een vergroot lettertype gebruikt wordt, de leessnelheid normaal is, zelfs bij kinderen met een lage visus of intense nystagmus.

### *CVI*

CVI (cerebrale visusstoornis) wordt veroorzaakt door beschadigingen of aanlegstoornissen van het visuele systeem in de hersenen (gewone spatie) voorbij het chiasma opticum. Het komt meestal voor bij kinderen die in hun medische voorgeschiedenis aanwijzingen vertonen voor beschadigingen of aanlegstoornissen in het brein. Risicogroepen zijn onder andere kinderen met syndromen en/of metabole afwijkingen, prematuur geboren kinderen, à terme geboren kinderen met beschadiging van het brein door zuurstoftekort, bloedingen, epilepsie, hydrocephalus en/of trauma. In het bijzonder lopen kinderen met Cerebrale Parese risico op CVI (Lueck & Hall, 2010, Lam, Lovett & Dutton, 2010). Bij CVI hebben de hersenen moeite met het verwerken en interpreteren van de visuele informatie. Leesproblemen bij CVI kunnen veroorzaakt worden door stoornissen in de ventrale stroom van de hersenen. De ventrale stroom ligt in de temporale hersenschors en wordt de 'WAT'-route genoemd. Een van de verwerkingen is het herkennen van voorwerpen en vormen, bijvoorbeeld letters. De ventrale problemen bij lezen zijn dan vooral letterherkenning. Is er schade in het dorsale deel van het brein dan kan er sprake zijn van crowding. Ook zien we vaak problemen met fixatie, gestoorde oogbewegingen en wisselende beperkingen in het gezichtsveld, met name gezichtsvelduitval aan de onderzijde. De leesvisus kan bij deze categorie kinderen dan opvallend lager zijn dan de visus veraf bij. Door de gestoorde oogbewegingen en gezichtsveldbeperkingen is vooral het volgen en terugvinden van de regel/zinnen een probleem (van Genderen, 2005, Lam et al., 2010). Kinderen met CVI hebben ook een verhoogde kans op accommodatieproblemen. Dit kan ook het leesproces nadelig beïnvloeden.

Het is belangrijk dat kinderen met CVI snel gediagnosticeerd worden door een multidisciplinair team door middel van een goed visueel en neuro-ontwikkelingsonderzoek. Deze kinderen kunnen begeleid worden door allereerst uitleg te geven aan de kinderen en mensen in hun directe omgeving, de omgeving voor hen aan te passen en ze een leer- en/of leesstrategie te laten ontwikkelen (Lam et al., 2010). Enkele voorbeelden van deze strategieën zijn: vergroten van tekst, crowding problemen verminderen door minder volle pagina's aan te bieden, gebruiken van leesliniaal of hellend tafeltje voor gezichtsveldbeperking en afstandverkorting. Juiste diagnostiek en goede begeleiding zijn voor deze kinderen erg belangrijk om het lezen te verbeteren. Kinderen met CVI hebben vaak naast de leesproblemen ook andere problemen. Voor begeleiding bij al deze problemen kunnen kinderen worden doorverwezen naar gespecialiseerde centra (Koninklijke Visio, Bartiméus). Bij deze centra zijn speciale anamnese-vragenlijsten verkrijgbaar. Dit onderwerp zal in deze richtlijn verder niet aan de orde komen.

## Orthoptisch onderzoek en behandeling bij kinderen met leesproblemen

### Onderzoek

- Anamnese: Probeer zonder suggestief te zijn het kind goed te horen over de (mate van) klachten. Let op hoofdpijn, wazig zien, branderige of vermoeide ogen, druk boven de ogen, dubbelzien en/of bewegende letters.
- Stereozien
- Fusie
- Covertest 30 cm en 6 m en eventueel prismacovertest
- Oogbewegingen
- Convergentie (aantal maal herhalen)
- Visus (30 cm en 6 m)
- Dynamische skiascopie (bij voorkeur Nott-methode)
- Pupilreacties
- Objectieve refractie in cycloplegie.

### 3.1.3 Conclusies

- Het is aannemelijk dat het accommodatievermogen van kinderen gemiddeld tussen de 12,5D en 15,5D ligt (Sterner et al., 2006, Hashemi et al., 2017). Accommodatie dient bij voorkeur gemeten te worden met behulp van dynamische skiascopie, de Nott-methode (Anderson & Steubing, 2014, Leon et al., 2016).
- Het is aannemelijk dat de normaalwaarde voor de convergentie voor kinderen in de basisschoolleeftijd kleiner dan 6 cm is (Hayes et al., 1998). Latente problemen worden gedetecteerd als de convergentie (NPC) een aantal keer wordt herhaald (McGregor 2014).
- Het is aangetoond dat metingen van de refractie zonder cycloplegie onbetrouwbare waarden geven (Fotedar et al., 2007, Leat, 2011, van Rijn et al., 2014).
- Er zijn aanwijzingen dat de gemiddelde fusiebreedte en heteroforie van kinderen overeenkomen met die van volwassenen. Dit bedraagt voor de heteroforie  $-0.28^{\wedge}$  veraf en  $-1.84^{\wedge}$  nabij met een fusiebreedte voor nabij van  $+/- 15^{\wedge}BN$  tot  $25^{\wedge}BT$  (Jimenez, 2014, Radokovic, 2009).
- Mogelijk kan een afwijkende fixatiedisparatiecurve zorgen voor verminderd lezen of voor asthenope klachten (Limpens 2012).
- Slechtziende kinderen en kinderen met verdenking op CVI kunnen het beste doorgestuurd worden naar een gespecialiseerde instelling voor de revalidatie van blinden en slechtzienden.
- De werkgroep is van mening dat niet alle mogelijke orthoptische/oogheeskundige oorzaken van slechter lezen bij kinderen tijdens de reguliere JGZ-controles worden opgespoord.

### 3.1.4 Overwegingen

Bovenstaande opsomming van orthoptische afwijkingen die kunnen zorgen voor leesklachten met de daar bijbehorende normaalwaarden is in de orthoptische praktijk algemeen bekend.

Wetenschappelijke literatuur hierover is op sommige gebieden echter beperkt, met name als het gaat om de grenswaarden waarbij iets gezien kan worden als oorzaak van de klacht. Ook het onderkennen en behandelen van een afwijkende fixatiedisparatie staat nog aan het begin van de evidence based practice.

### 3.1.5 Aanbevelingen

- Als een kind met leesproblemen asthenope klachten heeft, bestaat de kans op afwijkingen op het gebied van accommodatie, convergentie en fusie.
- Het is aan te bevelen accommodatie bij kinderen objectief te meten met behulp van dynamische skiascopie volgens de Nott-methode (matig bewijs).
- Het lijkt zinvol om de convergentie een aantal keer te herhalen zodat ook latente afwijkingen zichtbaar worden (McGregor, 2014).
- Het is sterk aan te bevelen hypermetropie altijd uit te sluiten en te meten door middel van cycloplegische refractie (sterk bewijs).
- Bij kinderen met een risico op CVI verdient het aanbeveling om een CVI-vragenlijst te gebruiken tijdens de anamnese. Deze vragenlijsten zijn verkrijgbaar bij Bartiméus of Koninklijke Visio. Bij kenmerken van CVI-kijkgedrag is doorverwijzing naar de gespecialiseerde centra aan te bevelen.
- Een afwijkende FD-curve (fixatiedisparatiecurve) zou leesproblemen kunnen geven. Bij het niet verminderen van klachten ondanks behandeling zou het maken van een FD-curve overwogen kunnen worden (erg zwak bewijs).
- Tijdens de reguliere JGZ-controles worden niet alle orthoptische en oogheelkundige oorzaken van slechter lezen bij kinderen opgespoord. Als er leesproblemen zijn in combinatie met (zelfs vage) orthoptische of oogheelkundige klachten is doorsturen geadviseerd, zelfs bij een normale uitkomst van de JGZ-visusmeting.

# Hoofdstuk 4 De orthoptische behandeling bij kinderen met leesproblemen en asthenope klachten

## 4.1 De effectiviteit van orthoptische behandeling bij kinderen met leesproblemen

### 4.1.1 Inleiding

In dit hoofdstuk vindt men de opsomming van de orthoptische afwijkingen die de oorzaak kunnen zijn voor slechter lezen, met daarbij de verschillende orthoptische behandelingen. Over het algemeen worden bij de kinderen met asthenope klachten de oorzaken van die klachten behandeld ongeacht of er leesproblemen zijn of niet. In sommige gevallen kan in de praktijk als er sprake is van een leesprobleem toch net een andere behandeling noodzakelijk zijn. Dit wordt in dit hoofdstuk beschreven, evenals de effectiviteit van de behandelingsmethoden. Let wel, het gaat met name over het effect van de orthoptische behandeling op de asthenope klachten. Over de effecten op het lezen (de leessnelheid, letterherkenning) is weinig bekend. In hoofdstuk 4.2 wordt de rol van de orthoptist besproken wat betreft de nazorg.

### 4.1.2 Samenvatting literatuur

Hieronder staan de mogelijke orthoptische oorzaken genoemd voor een leesprobleem, daarbij een overzicht van bewijs van type behandelingen uit de meest recente literatuur. Er is niet veel literatuur op dit gebied. Het betreft vaak kinderen met een algemeen leesprobleem. De specifieke dyslexie heeft geen oogheelkundige oorzaak. Als er asthenope klachten zijn wordt geadviseerd dit te onderzoeken en zo nodig ook te behandelen, zodat de omstandigheden waarin het lezen plaatsvindt zo gunstig mogelijk zijn (Handler & Fiererson, 2011, van Rijn et al., 2014, Leat 2011).

#### *Convergentiezwakte en orthoptisch oefenen*

Door een verstoring van de convergentie kan het leescomfort verslechteren; dit kan worden verbeterd door convergentie-oefeningen (Abdi & Rydberg, 2005, Aziz et al., 2006, Garzia et al., 2008, Stavis et al., 2002, Rawstrom, Burley & Elder, 2005, Shainberg, 2010).

Indien er ook sprake is van een exoforie, met name een exoforie tot exotropie op afstand, kan strabismuschirurgie nodig zijn (McGregor, 2014). Volgens Scheiman, Gwiazda & Tianjing (2011) helpt prismatische correctie beter dan placeboglazen. Volgens hen is deze correctie vooral nuttig bij diplopie, maar is het niet de meest effectieve behandeling bij convergentiezwakte.

Behandeling is nodig bij een convergentie minder dan 6 cm, na het corrigeren van een eventuele refractieafwijking. De behandeling bestaat uit het doen van convergentie-oefeningen (volgbeweging met fixatieobject, stippellat) en eventuele andere orthoptische oefeningen zoals prismaflippers, prismafusie en dergelijke (Ansons en Davis, 2014, Scheiman, 2011). Patiënten moeten effectief en actief oefenen, meestal duurt het een aantal maanden voordat er voldoende resultaat is en patiënten klachtenvrij zijn (Abdi & Rydberg, 2005, Handler & Fiererson, 2011, Stavis et al., 2002, Rawstrom et al., 2005, Scheiman, 2018). Door de oefeningen verbetert volgens Jung Un Jang et al. (2017) de convergentie, neemt de exoforie nabij af en de positieve fusiebreedte toe. De asthenope klachten nemen vaak af (wat de kwaliteit van leven verbetert) en door vaker te gaan lezen gaat de leessnelheid omhoog (Aziz et al., 2006, Shainberg, 2010, Stein, 2003). Wat er precies verbetert aan het lezen proberen Scheiman et al. (2018) te onderzoeken met een pilotstudie. Er werden 44 kinderen tussen de 9 en 17 jaar oud met een convergentie-insufficiëntie geëvalueerd na intensieve behandeling, (zowel oefeningen thuis als in de orthoptische praktijk) door op 3 momenten (start, na 16 weken en na 24 weken oefenen) verschillende leestesten af te nemen. Een statistisch significante verbetering in met name het begrijpend lezen was zichtbaar, vooral bij de kinderen die ook een snelle verbetering van de convergentie hadden. Het betrof echter een pilot zonder controlegroep; in de toekomst zal een gerandomiseerde studie worden gedaan. Een cochrane review over convergentiezwakte heeft de verschillende soorten oefeningen met elkaar vergeleken: orthoptisch oefenen (volgconvergentie met pen), oefeningen in de praktijkruimte bij de orthoptist (USA) en placebo-oefeningen. Geconcludeerd werd dat oefenen met echte oefeningen beter helpt dan placebo-oefeningen; de oefeningen in de

praktijk leiden het meest tot convergentieverbetering. Wellicht heeft dit te maken met de therapietrouw. Er is niet beschreven wát er verbetert aan het lezen. Granet (2006) concludeert terecht dat het oefenen van de convergentie alleen werkt bij een verminderde convergentie en dat dit niet een standaardbehandeling moet zijn bij alle slecht lezende kinderen.

#### *Accommodatie*

Mogelijke oorzaken van een accommodatie-insufficiëntie zijn een hoge hypermetropie, overcorrectie van myopie, algeheel slechte gezondheid, trauma, whiplash en medicatie (ADHD). Behandeling kan zijn het volledig corrigeren van de hypermetropie, het voorschrijven van een leesadditie bij de afwezigheid van een hypermetropie of oefenen met accommodatieflippers (Ansons & Davis, 2014). In een Zweeds onderzoek naar asthenopie bij schoolkinderen bleek een accommodatie-insufficiëntie redelijk vaak voor te komen. Er zijn 120 kinderen getest met de RAF, 3 keer OD, 3 keer OS en 3 keer ODS. In totaal had 61,7% een verminderde accommodatie. Van de 120 onderzochte schoolkinderen is 98% met hypermetrope correctie klachtenvrij (Abdi & Rydberg, 2005).

#### *Hypermetropie*

Het corrigeren van een matige tot forse hypermetropie geeft verbetering van de visus, van het accommodatievermogen en van het stereozien, ook al op kleuterleeftijd (Ciner et al., 2016). De vroege geletterdheid blijkt bij kinderen met een ongecorrigeerde hypermetropie van meer dan +3D, minder goed te zijn. Kulp, Ciner, Maquire & Moore (2016) hebben kleuters met een hypermetropie van minder dan +1D en kleuters met een hypermetropie tussen de +3D en +6D, ongecorrigeerd onderzocht op stereozien, visus nabij en veraf, accommodatie en vroege geletterdheid. De hypermetropen scoorden statistisch significant minder op stereozien, nabij-visus (20/40 of minder) en ook op de test naar de vroege geletterdheid. De groep 'ertussenin' (tussen +1D en +3D) is niet onderzocht. Volgens van Rijn et al. (2014) kan een ongecorrigeerde hypermetropie oorzaak zijn van een laag leestempo. Door het geven van een hypermetrope brilcorrectie gaat het leestempo omhoog, maar de herkenning van de letters wordt niet beter. Het lezen kan wel langer worden volgehouden en de accommodatie is beter. De bril heeft een minimale waarde van +0,75D, waarbij er -0,5D van de objectieve waarden in cycloplegie wordt afgetrokken (van Rijn et al., 2014, Wahlberg et al., 2014). Vaak wordt een lage hypermetrope correctie gegeven om de visuele stress te verminderen, waardoor er minder asthenope klachten zijn (Abdi & Rydberg, 2005, Cotter, 2007, Handler & Fierson, 2011). De meningen over een dergelijke lage refractiecorrectie zijn echter verdeeld; een placebo-effect wordt niet uitgesloten. In de literatuur zijn geen duidelijke richtlijnen te vinden voor het voorschrijven van een (bril)correctie van een lagere hypermetropie. Het wordt wel in verschillende studies beschreven, maar met een spreiding in uitkomsten. Vragenlijsten aan optometristen en oogartsen geven als uitkomst dat er meestal voorgeschreven wordt vanaf een sterkte +2.5D tot +3D (Shneor et al., 2016) bij *symptoomvrije* patiënten. De enige publicatie waar een richtlijn gegeven wordt aangaande het voorschrijven van een bril ter correctie van hypermetropie bij kinderen en tieners is die van Leat (2011). In deze grote review (109 artikelen) wordt een onderzoek beschreven naar het visueel functioneren van kinderen met hypermetropie. Kinderen met een hypermetropie boven de +2D zonder bril bleken minder vaak activiteiten dichtbij te doen vergeleken met een controlegroep (kinderen met een bril met dezelfde hypermetrope correctie). Uit een ander onderzoek bleek dat een hypermetropie boven de +1.5D geassocieerd wordt met een accommodatievermindering van 2,0D of meer. Geadviseerd wordt om een hypermetropie boven de +1.5D te corrigeren (Leat, 2011). Van Rijn et al., (2014) toonden ook aan, dat leesprestaties meer vooruitgingen door het dragen van een hypermetrope brilcorrectie (-0.5D onder de skiascopiewaarde) in vergelijking met een controlegroep. Dit betrof echter een kleine groepsgrootte (n=191). Brilcorrectie onder de +1.5D bij een rechte oogstand is te verantwoorden bij klachten (asthenopie, moeite met scherpstellen, hoofdpijn). Indien geen sprake is van een esoforie geldt een ondercorrectie van -1D of -0.75D. Dit is afhankelijk van het accommodatievermogen van het kind, maar hiernaar is nog meer onderzoek nodig. Quaid & Simpson (2013) adviseren te corrigeren boven de +1.25D (in cycloplegie) indien er klachten zijn. Creavin et al. (2015) concluderen na het meten van een leeftijdscohort van 5822 kinderen dat een hypermetropie vanaf +3D gecorrigeerd dient te worden. Onder de +2D spreken ze niet van hypermetropie, zelfs zonder cycloplegie.

#### *Astigmatisme*

Astigmatisme kan invloed hebben op de letterherkenning, vooral een astigmatisme tegen de regel en hoger dan 1D (Harvey et al., 2016). Een bilateraal astigmatisme kan klachten geven van wazig zien,

contrastvermindering en verminderd stereozien, maar kan ook invloed hebben op het accommodatievermogen (Olitsky & Nelson, 2003). Bij een volledige correctie van het astigmatisme gaat (vanaf astigmatisme van 1D) het leestempo omhoog en wordt de letterherkenning beter (Abdi & Rydberg, 2005, Handler & Fierson, 2011, Harvey et al., 2016). Advies is om in de schoolleeftijd astigmatisme te corrigeren vanaf -0.75D (Leat 2011). Een refractieafwijking corrigeren heeft vooral effect op de vermindering van de asthenope klachten, waardoor de visuele stress minder wordt. Een lichte verbetering van de leesnelheid is gemeten door van Rijn et al., bij het afnemen van een 1-minuut leestest. De onderzoeksgroep was echter te klein om het onderzoeksresultaat als significant te beoordelen. Verder onderzoek wordt geadviseerd (Abdi & Rydberg, 2005, Fulk & Goss, 2001, Handler & Fierson, 2011, Harvey et al., 2016, v Rijn et al., 2014, Simonsz, van Els, de Ruijter, Bakker & Spekrijse, 2001).

#### *Heteroforie, fixatiedisparatie en prisma's*

De behandeling van een heteroforie bestaat uit of het verbeteren van de fusie, zodat de heteroforie beter onder controle gehouden kan worden of het kleiner maken van de heteroforie, ook om te zorgen dat deze beter onder controle kan worden gehouden. Eerst echter dient de refractie gecorrigeerd te worden, bij kinderen altijd gemeten met behulp van cycloplegie.

Bij een exoforie kleiner dan 15-20<sup>^</sup>D is oefenen zinvol. Dit werd door Aziz, Cleary en Stewart & Weir (2006) geconcludeerd nadat ze 87 patiënten behandeld hadden voor een exoforie en 8,2 maanden hadden gevolgd. Er was geen controlegroep. Bij een esoforie heeft oefenen zin tot 10<sup>^</sup>D volgens Ansons & Davis (experts opinion, 2014). Aziz et al. (2006) schrijven dat er nog meer onderzoek moet worden verricht om conclusies te kunnen trekken. Als met een wat grotere hoek de klachten blijven, kunnen er (tijdelijke) prisma's overwogen worden als symptoombestrijding. De asthenope klachten nemen met name af, waardoor de kwaliteit van leven verbetert. Er zijn onderzoeken die beschrijven dat vooral bij een convergentiezwakte met een decompenserende exoforie oefeningen gecombineerd moeten worden met een prisma basis nasaal. De leesnelheid zou verbeteren, doordat de binoculaire fixatie beter vastgehouden kan worden en de oogstand beter onder controle is. Deze onderzoeken bevatten echter geen controlegroep met een placebo-behandeling (Abdi & Rydberg, 2005, Dysli, Vogel & Abegg, 2014, Stavis et al., 2002, Shainberg, 2010). Een Cochrane review over dit onderwerp heeft dit wel en geeft aan dat prisma's bij een convergentiezwakte bij kinderen even goed helpen als placeboglazen. Er werden 3 RCT's in meegenomen. Prismacorrectie (basis nasaal) werd vergeleken met placeboglazen. De prismacorrectie die voorgeschreven werd, was bepaald met de volgende formule: Voorgeschreven prisma = 2/3 van de forie – 1/3 van de positieve fusiebreedte. Deelnemers waren tussen de 9 en 17 jaar, hadden een exoforie die 4<sup>^</sup>D of meer, groter was nabij dan veraf, een beperkte convergentie (meer dan 6 cm) en een afwijkende positieve fusiebreedte. De mate van exoforie is echter niet genoemd, dus mogelijk betrof het de kleinere hoeken (Scheimann et al., 2011). Volgens Bucci et al. (2008) zou een prismacorrectie een verbetering kunnen geven van de fixatiedisparatie tussen de ogen, maar nemen vooral de asthenope klachten af (Stavis et al., 2002, Simonsz et al., 2001). Grotere hoeken en hoeken met incomitanties komen in aanmerking voor strabismuschirurgie (Ansons & Davis, 2014). Bij een esoforie dient eerst de volledige hypermetrope correctie gegeven te worden. Oefenen heeft zin tot circa 10<sup>^</sup>D, hierboven kunnen volgens Ansons & Davis prisma's of strabismuschirurgie worden overwogen (experts opinion, 2014).

#### *Behandeling*

- Convergentie: oefeningen indien NPC > 6 cm of fusie afwijkend van normaalwaarden
- Bij een afwijkende accommodatie: oefenen en hypermetropie corrigeren
- Bij een exoforie onder de 15<sup>^</sup>D oefeningen. Bij meer dan 15<sup>^</sup>D tot 20<sup>^</sup>D: prisma of strabismuschirurgie
- Bij een esoforie: volledige hypermetrope correctie en bij een hoek van meer dan 10<sup>^</sup>D prisma of strabismuschirurgie
- Hypermetropie corrigeren vanaf +1.5D (gemeten in cycloplegie) en bij klachten een ondercorrectie aanhouden van -0.75D onder skiawaarde. Houd rekening met dynamische skiascopiewaarde.
- Astigmatisme corrigeren vanaf -0.75D.

#### 4.1.3 Conclusie

- Het is aangetoond dat het oefenen van de convergentie zin heeft als de convergentie slechter dan 6 cm is en als er asthenope klachten zijn. Hiervoor bestaat een hoge mate van bewijs (Scheimann et al., 2011, Abdi en Rydberg, 2005, Jung Un Jang et al., 2017, Azis et al., 2006). Prisma's zijn tweede keus -vooral bij diplopie-, maar lijken bij een convergentie-insufficiëntie ook te kunnen zorgen voor een placebo-effect (Scheiman et al., 2011, Cochrane review).
- Er zijn aanwijzingen dat de behandeling van een verminderde accommodatie is: het volledig corrigeren van de hypermetropie, een leesadditie voorschrijven bij afwezigheid van een hypermetropie, en/of oefenen met accommodatieflippers (Ansons & Davis 2014, lage mate van bewijs).
- Het is aangetoond dat het corrigeren van de hypermetropie een gunstig effect heeft op het lezen (Leat 2011, van Rijn et al., 2014). In de literatuur wordt geen duidelijke grenswaarde gegeven. Leat (2011) adviseert een correctie vanaf +1.5D in de basisschoolleeftijd (hoog bewijs, een review van 109 artikelen), maar er zijn ook auteurs die op basis van het meten van een leeftijdscohort pas spreken van een hypermetropie vanaf +3D onverwijld (Creavin 2015). Indien geen sprake is van een esoforie geldt een ondercorrectie van -1 of -0.75, maar dit is afhankelijk van het accommodatievermogen van het kind. Hier is meer onderzoek voor nodig.
- Het is aannemelijk dat correctie van astigmatisme zorgt voor een betere letterherkenning (Abdi & Rydberg 2005, Handler & Fierson 2011, Harvey et al., 2016). Advies van Leat (2011) is om in de basisschoolleeftijd een astigmatisme vanaf -0.75D te corrigeren. En Harvey et al (2016) meten bij 273 kinderen effect op het lezen vanaf correctie van astigmatisme van 1D (matige mate van bewijs).
- Er zijn aanwijzingen dat behandeling van een heteroforie de klachten doet afnemen. Een esoforie tot 10^D kan (na correctie van refractie) met behulp van oefeningen behandeld worden (Ansons & Davis 2014). Bij een exoforie zijn oefeningen zinvol tot 15^D-20^D (Azis, Cleary, Stewart & Weir 2006, op basis van een retrospectief onderzoek). Zijn de hoeken groter dan is chirurgie geïndiceerd. Voor bovenstaande bestaat echter een lage mate van bewijs.

#### 4.1.4. Overwegingen

Het voorschrijven van een bril en/of oefeningen moet men met de nodige terughoudendheid doen in combinatie met goede voorlichting aan ouders. De behandeling zorgt namelijk lang niet altijd voor het verdwijnen van het leesprobleem. Vooral het dyslectische kind mag de evidence based therapie (de leestraining/oefening) niet onthouden worden. Ook moeten ouders niet onnodig op kosten gejaagd worden.

De prismatische correctie vormt in zekere zin een brug tussen de orthoptische behandeling en de alternatieve niet-evidence based therapie, omdat bij beiden therapieën (soms) een prisma wordt gebruikt. Daar houdt alle overeenkomst op. De evidence based orthoptische behandeling heeft niet tot doel de leesproblemen te verbeteren of dyslexie te doen verdwijnen; de orthoptische behandeling heeft een orthoptisch doel en/of tot doel het leescomfort te vergroten.

#### 4.1.5 Aanbevelingen

- **Het is sterk aan te bevelen een convergentiezwakte te behandelen met convergentie-oefeningen eventueel in combinatie met een prisma basis nasaal, als er sprake is van een decompenserende exoforie. De sterkte van het prisma is afhankelijk van de grootte van de latente scheelzienshoek en de mate van convergentiezwakte. Het is van groot belang dat de patiënt actief en effectief oefent.**
- **Het is te adviseren bij kinderen met leesproblemen astigmatisme, vooral matig astigmatisme tegen de regel, te corrigeren. De letterherkenning wordt hierdoor beter.**
- **Het is te adviseren een hypermetropie in ieder geval vanaf +1,5D (gemeten in cycloplegie) te corrigeren. Dit kan zorgen voor vermindering van de asthenope klachten en visuele stress. In de literatuur is men niet eensgezind over welke sterkte**

**van hypermetropie gecorrigeerd moet worden. Behandeling van hypermetropie dient zorgvuldig afgewogen te worden en goed toegelicht te worden aan de ouders.**

## **4.2 Nazorg**

### **4.2.1 Inleiding**

Lezen is de basis van het onderwijs en van leren. Het is logisch dat, wanneer het leren lezen moeizaam gaat, ouders er alles aan willen doen om dit zoveel mogelijk te optimaliseren. Voor ouders is het moeilijk om uit het enorme aanbod aan therapieën en tegenstrijdige adviezen te kiezen wat de juiste therapie is (Olitsky & Nelson, 2003, focusgroep). Bij aanvang van de leesproblemen is het vaak onduidelijk wat de oorzaak is. Soms wordt er door ouders en leerkrachten niet gedacht aan een oogheelkundig/orthoptisch probleem (focusgroep), soms wel (Groot, 2000). Volgens de NVvO is de juiste behandeling de behandeling die evidence based is, dus wetenschappelijk bewezen. Het kind moet de juiste zorg krijgen zonder dat dit onnodig veel tijd en geld kost. De meest effectieve behandeling mag het kind niet onthouden worden.

### **4.2.2 Voorlichting**

Het onderzoeken en behandelen van leesproblemen bij kinderen is niet de taak van de orthoptist, maar toch krijgt deze vaak met de doelgroep te maken. Een hardnekkig leesprobleem kan aanwezig zijn door een (niet-orthoptisch) fonologisch taalverwerkingsprobleem. Het is belangrijk dat orthoptische afwijkingen, die kunnen zorgen voor een verminderde visus dichtbij en voor asthenope klachten, worden herkend en behandeld om zo het lezen comfortabeler te maken. De orthoptist moet deze functies orthoptisch kunnen onderzoeken en ouders hierover kunnen voorlichten. Hierbij is van belang dat duidelijk wordt gemaakt dat een bril of behandeling niet altijd het leesprobleem oplost -zeker niet in het geval van dyslexie- maar dat het wel het lezen comfortabeler kan maken. De alternatieve behandelwijzen met brillen of visuele oefeningen waar ouders en leerkrachten ook mee te maken krijgen horen niet in deze evidence based richtlijn thuis, omdat de evidence hiervoor ontbreekt en niet binnen de orthoptie thuishoort. Toch worden deze niet bewezen bestaande 'behandelingen' kort besproken in hoofdstuk 5, omdat ouders en leerkrachten er vaak mee te maken krijgen en het belangrijk is dat de orthoptist hier adequaat voorlichting over kan geven.

### **4.2.3 Aanbevelingen**

- **Het is de rol van de orthoptist om duidelijke, adequate en verantwoorde informatie te geven over de verschillende orthoptische behandelingen.**
- **De orthoptist moet duidelijk aangeven dat dyslexie niet opgelost kan worden door een orthoptische behandeling, maar dat de behandeling het lezen in sommige gevallen wel comfortabeler kan maken**



# Hoofdstuk 5 Niet-evidence based visuele therapieën voor leesproblemen bij kinderen

## 5.1 Effectiviteit van de alternatieve behandelingen bij leesproblemen

### 5.1.1. Inleiding

Naast de evidence based behandelingen zijn er ook enkele alternatieve behandelingen, die niet evidence based zijn. Regelmatig krijgt men in de praktijk vragen over dit soort behandelingen. In dit hoofdstuk wordt uitleg gegeven over en de effectiviteit van verschillende alternatieve visuele behandelingen die niet wetenschappelijk bewezen zijn. Hieronder vallen oogbewegingsoefeningen, kleurenfilters, prisma op basis van MKH-methode en monoculaire oclusie. De gewenste en ongewenste effecten van de behandelingsmethoden worden beschreven. De gewenste effecten zijn het verhogen van de leessnelheid, het verbeteren van de letterherkenning, het verbeteren van de samenwerking tussen de ogen, afname van de asthenope klachten en verbetering van de kwaliteit van leven (Quality of Life (QOL)). De ongewenste effecten zijn de bijwerkingen van de verschillende behandelingsmethoden en hoge kosten voor ouders.

### 5.1.2. Samenvatting vanuit de literatuur

In de literatuur zijn naast de evidence based behandelingen ook vele alternatieve behandelingen te vinden. Enkele van deze veel toegepaste alternatieve behandelingen zijn hieronder verder uitgewerkt. Daarnaast zijn er nog enkele alternatieve behandelingen zoals monoculaire oclusie om de binoculaire fixatie te verbeteren en computerprogramma's om de vergentiemogelijkheden te versterken.

#### *Visuele training*

Visuele training is een verzamelnaam voor therapeutische interventies voor de zogenaamde oogheelkundige oorzaken van dyslexie, vooral bekend in de functionele optometrie. Onder andere oogbewegingstraining is hiervan een onderdeel, soms alleen de eenvoudige oogbewegingstrainingen, maar ook met behulp van computerprogramma's (Dusek et al., 2011, Wahlberg et al., 2014). Als gevolg van een verstoring in het magnocellulaire systeem zouden er teveel kleine saccades worden gemaakt in de leesrichting (Kirkby, Blythe, Drieghe & Liversedge, 2011, Pieh & Lagreze, 2008, Quercia et al., 2013, Rawstrom et al., 2005). Het magnocellulaire systeem is verantwoordelijk voor het detecteren van de beweging van objecten, controle van de oogbewegingen en het zien van hoge contrasten. De theorie is dat een storing in dit systeem zorgt voor slechte oogbewegingscontrole, met als gevolg een slechtere binoculaire fixatie en onstabiele visus en hierdoor een onrustig beeld (Quercia et al., 2013, Stein, Richardson & Fowler, 2000). Door het oefenen van die saccades zou verbetering van die saccades optreden (Kirkby et al., 2011, Olitsky & Nelson, 2003, Stein 2003). Verbetering van de leesprestatie is echter niet aangetoond (Handler & Fierson, 2011, Olitsky & Nelson, 2003, Vellutino et al., 2004). Granet (2006) concludeert dat het oefenen van de convergentie alleen werkt bij een verminderde convergentie en dat dit niet een standaardbehandeling moet zijn bij dyslectische kinderen. Nadeel van deze oefeningen is, naast de tijd die het kost, het financiële aspect.

#### *Prisma's gemeten volgens de MKH-methode (Mess- und Korrektionsmethodiek nach H.J. Haase methode)*

De MKH polatest-methode berust op een prismameting, ontwikkeld door Prof. Haase. Het onderzoek wordt vooral gedaan door (functioneel) optometristen. Gemeten wordt zowel de geassocieerde heteroforie als de fixatiedisparatie in primaire stand (Schroth, 2012). Met behulp van lage prismasterktes wordt het beeld centraal in het Panums gebied geplaatst zowel horizontaal als verticaal, zodat er een verbetering optreedt van het stereoscopisch zien tijdens de test. Schroth (2012) geeft na jarenlange ervaring aan dat prisma's aangemeten volgens de MKH-methode asthenope klachten en leesproblemen kunnen verminderen. Het is echter niet gelukt dit in een gerandomiseerde studie terug te vinden en daarmee is het placebo-effect niet uitgesloten. Het is de subjectieve waarneming van de patiënt volgens Pieh en Lagreze (2008). Twee vergelijkende studies van Pache et

al. (2004) en Riebeling et al. (2009), hebben de Polatest bij het onderzoek betrokken en vinden geen significante verschillen in fixatiedisparatie in primaire stand tussen de dyslecten en de controlegroep. Kirky et al. (2011) onderzoeken ook de dispariteit in een kleine onderzoeksgroep. Hier wordt echter niet de fixatiedisparatie gemeten, maar waarschijnlijk wordt de oogstand met behulp van een oogtracker gemeten. Er worden significante verschillen gevonden tussen beide kleine groepen. Onduidelijk is of het verschil in oogstand, gemeten met de oogtracker, een oorzaak of een gevolg is van het leesprobleem.

Internationaal wordt in de oogheekunde een kleine afwijking van de fixatiedisparatie in primaire stand niet als pathologisch gezien. Simonsz et al. (2001) hebben echter geen duidelijk verschil in effectiviteit kunnen aantonen tussen een prismabril aangemeten volgens de conventionele orthoptische manier en de MKH-methode (n=72). Risico van de MKH-methode is het toenemen van de prisma-afwijking indien andere oogheekundige afwijkingen (zoals hypermetropie en een afwijkende FD-curve) onbehandeld blijven (Pieh & Lagreze, 2008).

### *Gekleurde filters*

In 1983 rapporteerde Helen Irlen over een behandeling van leesproblemen bij een groep volwassenen met behulp van gekleurde brillenglazen. De afwijking die hieraan ten grondslag zou liggen noemde ze het Scotopisch Sensitiviteit Syndroom (Maeres-Irlen syndroom), een syndroom dat leidt tot perceptuele verstoringen, veroorzaakt door een gevoeligheid voor bepaalde frequenties van golflengte van het licht. Dit zou te maken kunnen hebben met de verwerking van de beelden in het magnocellulaire systeem (Olitsky & Nelson, 2003). Het magnocellulaire systeem zorgt onder andere voor stabiele fixatie en de visuele aandacht bij het lezen. Reductie van deze gevoeligheid zou optreden door het gebruik van gekleurde filters of glazen. Vooral de gele en de blauwe filters zouden een positief effect hebben (Hall, Ray, Harries & Stein, 2013, Palamo & Puell 2013, Stein 2003). Volgens Ray, Fowler & Stein, (2005) worden de accommodatie, convergentie en oogbewegingen beter door gebruik van een geelfilter. Hij is van mening dat bij kinderen met verminderde accommodatie/convergentie en slecht lezen gekleurde filters eerder gebruikt moeten worden dan prisma's, correctie van de refractieafwijking en oefeningen. Een kleurenfilter moet per individu en per oog bepaald worden (Hall et al., 2013, Nandakumar & Leat, 2008, Quercia et al., 2013, Ray et al., 2005, Wilkens, Sihra & Myers, 2005). Met de juiste kleurenfilter zou het lezen dan kunnen verbeteren. Er is veel onderzoek gedaan naar de effecten van gekleurde filters, met wisselende resultaten. Volgens de grote reviews hoort deze behandeling thuis bij de alternatieve therapieën. Goede methodologische studies hebben tot op heden de effectiviteit van deze alternatieve therapieën niet kunnen aantonen (Handler & Fiererson, 2011, Scott et al., 2002).

### **5.1.3 Conclusies**

- Er zijn verschillende alternatieve therapieën (onder andere visuele training, prisma-meting met behulp van de MKH-methode en gekleurde glazen) die bij kinderen met leesproblemen worden toegepast. Tot op heden is er onvoldoende wetenschappelijk bewijs (3 grote reviews) voor de effectiviteit daarvan gevonden. Het is niet uitgesloten dat het effect niet meer is dan een placebo-effect (Vellutino 2014, Handler & Fiererson, 2011, Scott et al., 2002).
- Het is belangrijk, voordat een alternatieve behandeling gestart wordt eerst een volledig orthoptisch onderzoek te doen om de orthoptische afwijkingen vast te stellen (Handler & Fiererson, 2011).

### **5.1.4 Overwegingen**

Omdat lezen een visuele taak is verwachten ouders, leerkrachten en andere betrokkenen bij het kind met leesproblemen positieve effecten van een visuele behandeling. Er is enorm veel aanbod op dit gebied. De bekendste alternatieve therapieën zijn daarom in deze richtlijn behandeld. Uit de literatuur blijkt dat het effect van visuele training, prismabehandeling volgens MKH en de behandeling met gekleurde glazen waarschijnlijk berust op een placebo-werking. Dit is echter onzeker, omdat er onvoldoende goed wetenschappelijk onderzoek naar gedaan is. In de toekomst is meer onderzoek nodig met grote aantallen deelnemers, gerandomiseerd en dubbelblind, waarbij het therapeutische effect, een placebo-effect en het effect van 'geen behandeling' met elkaar worden vergeleken. Het is

daarom belangrijk dat de orthoptist op een duidelijke manier uitleg geeft over de basis van evidence based onderzoek, en de uitkomst hiervan met betrekking tot de alternatieve therapieën. Vaak missen de onderzoeken van de verschillende alternatieve visuele behandelingen een controlegroep. Daarom kan een placebo-effect niet worden uitgesloten. Komt de vooruitgang van de leeskwiteit door de extra begeleiding en oefentijd van lezen of door het alternatieve visuele hulpmiddel (Handler & Fierson, 2011, Olitsky & Nelson, 2003, Pieh & Lagreze, 2008, Rawstrom et al., 2005, Vellutino et al., 2004)? Belangrijk is dat de orthoptist de meest voorkomende alternatieve therapieën kent met de methodologische zwakheden ervan, zodat de ouders op een objectieve, duidelijke en consistente wijze worden voorgelicht en zo worden geholpen bij het gevoel van machteloosheid waarmee een leesprobleem gepaard kan gaan (Pieh & Lagreze, 2008).

### **5.1.5 Aanbevelingen**

- **Bij kinderen met leesproblemen worden alternatieve therapieën die het oog betreffen ontraden. Effect van deze behandelingen is niet wetenschappelijk aangetoond.**

## Hoofdstuk 6 Begrippenlijst

<b>A</b>	
Accommodatie	Het vermogen van de ogen om op verschillende afstanden scherp te zien door boller of minder bol maken van de lens
Amblyopie	Lui oog
Aniseiconie	Beeldgrootteverschil
Anisometropie	Verschil in refractie tussen beide ogen
Astigmatisme	Cilindrische afwijking
Asthenope klachten	Verzamelnaam voor klachten gerelateerd aan nabij zien (hoofdpijn, wazig zien, duizeligheid, bewegende letters)
<b>B</b>	
Binoculair	Met of geschikt voor beide ogen (Van Dale)
Binoculair enkelzien	Gelijktijdig met beide ogen waarnemen waarbij een beeld gevormd wordt en stereozien (dieptezien) ontstaat
<b>C</b>	
Convergentie	Mogelijkheid om met beide ogen tegelijk naar de neus te kijken
Cortex	Hersenschors
CVI	Cerebral visual impairment ofwel cerebrale visusstoornis
Cycloplegie	Tijdelijke accommodatieverlamming (voor het opmeten van de refractie)
<b>D</b>	
Decompensatie van strabismus	Toename van of manifest (zichtbaar) worden van het scheelzien
Dioptrie (dpt)	Eenheid voor het brekend vermogen van de lenzen
Diplopie	Dubbelzien
Dyslexie	Een stoornis die gekenmerkt wordt door een hardnekkig probleem met het aanleren en/of vlot toepassen van het lezen en/of het spellen op woordniveau
Dynamische skiascopie	Het bepalen van de mate van accommodatie door middel van objectieve refractie
<b>E</b>	

Emmetropie	Normale breking van het oog
Esodeviatie/ esoforie / esotropie	Naar binnen gaande scheelzienshoek, latent dan wel manifest
Evidence base	Inzichten gebaseerd op bewijsmateriaal
Exodeviatie/ exoforie / exotropie	Naar buiten gaande scheelzienshoek, latent dan wel manifest
<b>F</b>	
Fixatie	Gericht op/ kijken naar
Fixatiedisparatie	Afwijking van oogstand binnen het Panums gebied (waarbij er wel binoculair enkelzien is)
<b>H</b>	
Hypermetropie	Verziendheid
Heteroforie	De ruststand tussen de ogen wijkt af van een rechte oogstand (latent strabismus)
<b>I</b>	
Intermitterend	Met onderbrekingen aanwezig
<b>J</b>	
Jeugdgezondheidszorg (JGZ)	Gezondheids-screeningssysteem voor kinderen tot 12 jaar in Nederland
<b>L</b>	
Latent	Onderliggend aanwezig
Leesvisus	Grootte van tekst die nabij kan worden gelezen
<b>M</b>	
Manifest	Constant zichtbaar aanwezig
Monoculair	Met één oog
Myopie	Bijziendheid
<b>N</b>	
Near point of accommodation (NPA)	Nabij punt van accommodatie
Near point of convergence (NPC)	Afstand tot neus waarop beide ogen kunnen convergeren
NVvO	Nederlandse Vereniging van Orthoptisten

<b>O</b>	
Orthoptist	Paramedicus, gespecialiseerd in het onderzoeken, diagnosticeren en behandelen van stoornissen in het binoculaire zien
<b>P</b>	
Pathologie	Ziekteleer
Perceptie	Visuele verwerking van beelden in de cortex
<b>Q</b>	
Quality of life	Kwaliteit van leven
<b>R</b>	
Remedial teacher	Een remedial teacher verleent hulp aan kinderen met leer- of gedragsproblemen
Refractie	Brekingsafwijking van het oog
RCT	Randomized Controlled Trial
<b>S</b>	
Saccade	Snelle beweging van de ogen die tot doel heeft een nieuw fixatiepunt te vinden
Skiascopie	Objectieve methode om de brekingsafwijking van het oog te meten met behulp van een lichtbundel en glazen
Strabismus	Scheelzien
Stereozien	Dieptezien
<b>V</b>	
Visus	Gezichtsscherpte

## Hoofdstuk 7 Literatuurlijst

- Abdi S. & Rydberg, A. (2005). Asthenopia in schoolchildren, orthoptic and ophthalmological findings and treatment. *Ophthalmologica*, 111, 65-72.
- Anderson, H.A. & Steubing, K.K. (2014). Subjective vs objective accommodative amplitude ; Preschool to Presbyopia. *Optom Vis Sci*, 91(11), 1290-1301.
- Ansons, A. & Davis, H. (2014). *Diagnosis and management of ocular motility disorders (3)*. Oxford, Engeland: Blackwell publishing company.
- Antona, B., Sanchez, I., Barrio, A., Barra, F., & Gonzalez, E. (2009). Intra-examiner repeatability an agreement in accommodative response measurements. *The journal of the college of optometrists*, 29, 606-614.
- Aziz, S., Cleary, M., Stewart, H.K., Weir, C.R. (2006). Are orthoptic exercises an effective treatment for convergence and fusion deficiencies. *Strabismus*, 14, 183-189.
- Barot, N., McLeante, J., Gottlob, J., Proudlock, F. (2013). Reading performance in infantile strabismus. *Ophthalmology*, 120(6), 1232-8.
- Boere-Boonekamp. (2010). Landelijke eerstelijns samenwerkingsafspraken visuele stoornissen bij kinderen en jongeren. *Huisarts & wetenschap*, 53(7), 11-14.
- Borsting, E.J., Rouse, M.W., Mitchell, G.L., Scheimann, M., Cotter, S.A., Cooper, J., Kulp, M.T., London, R. (2003). Validity and reliability of the revised convergence insufficiency system survey in children aged 9-18 years. *Optometry and vision science*, 80(12), 832-838.
- Bucci M.P., Bremond-Gighac, D., Kapoula, Z. (2008). Poor binocular coordination of saccades in dyslexic children. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 246, 417-428.
- Braams, T. (2001). *Dyslexie een complex taalverwerkingsprobleem*. Meppel, Nederland: Boom.
- Candy T.R., Gray K.H., Hohenbary C.C., Lyon D.W. (2012) The Accommodative lag of the young hyperopic patient. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012 Jan; 53(1): 143-149.
- Castagno, V., Vilela, M., Meucci, R., Resende, D., Schneid, F., Getelina, R., Nasiloski, M., Fassa, A. (2017) Amplitude of Accommodation in Schoolchildren. *Curr Eye Res*, 42(4), 604-610.
- Chen A.H., Abidin A.H. (2002) Vergence and Accommodation system in Malay Primary school children. *Malays J Med Sci* 2002 Jan; 9 (1): 9-15.
- Ciner, E.B., Kulp, M.T., Maguire, M.G., Pistilli, M., Candy. T.R., Moore, B., Ying, G.S., Quinn, G., Orlansky, G., Cyert, L. (2016). Visual function of moderately hyperopic 4- and 5-year-old children in the vision in preschoolers. Hyperopia in preschoolers study. *American Journal of Ophthalmology*, (170), 143-152.
- Cotter, S (2007). Management of childhood hyperopia; a pediatric optometrist's perspective. *Optom Vis Science*, 84(2), 103-9.
- Creavin A.L., Lingam, R., Steer, C., Williams, C. (2015). Ophthalmic abnormalities and reading impairment. *Pediatrics*, 135(6), 1057-1066.
- Dusek, W., Piersionek, B., McClelland, J. (2010). A-survey of visual function in an austrian population of school age children with reading and writing difficulties. *BMC ophthalmology*, 25(10:16). doi: 10.1186/1471-2415-10-16.
- Dusek, W.A., Pierscionek, B.K., McClelland, J.F. (2011). An evaluation of clinical treatment of convergence insufficiency for children with reading difficulties. *BMC Ophthalmology*, 11, 21.
- Dysli, M. & Vogel, N. & Abegg, M. (2014). Reading performance is not affected by a prism induced increase of horizontal and vertical vergence demand. *Human Neuroscience*, 8, 431.
- Fotedar, R., Rochtchina, E., Morgan, I., Wang, J.J., Mitchell, P., Rose, A.R. (2007). Necessity of cycloplegia for assessing refractive error in 12 year old children. *American journal of ophthalmology*, 144(2), 307-9.
- Genderen van, M.M. (2005). Cerebrale visusstoornissen bij kinderen, *Boerhaave cursus* 7-16.
- Genderen van, M., Dekker, M., Pilon, F., Bals, I. (2012). Diagnosing Cerebral Visual Impairment in children with good visual Acuity. *Strabismus*, 20(2); 78-83.
- Garzia, R.P., Borsting, E.J., Nicholson, S.B., Press, L.J., Scheiman, M.M., Solan, H.A. (2008). Learning related vision problems - American opt. Association.

- Giordano, L., Friedman, D.S., Repka, M.X., Katz, J., Ibrionke, J., Hawes, P., Tielsch, J.M. (2009). Prevalence of refractive error among preschool children in an urban population: the Baltimore pediatric eye study. *Ophthalmology*, Apr; 116 (4), 739-7.
- Granet, D. (2006). Reading; do the eyes have it? *American Orthoptic Journal*, 56, 44-46.
- Granet, D. (2011). Learning disabilities, dyslexia and vision: the role of the pediatric Ophthalmologist. *J. AAPOS*, april; 15 (2): 119-120.
- Groot R., Paagman C. (2000). *Kinderen met leer- en gedragsproblemen*, Nederland, Uitgeverij Boom. ISBN 905352578.
- Hall, R., Ray, N., Harries, P., Stein, J. (2013). A comparison of two-coloured filter systems for treating visual reading difficulties. *Disabil. Rehabil.* Dec; 35(26): 2221-2226.
- Handler, S.M., Fierson, W.M. (2011). Learning disabilities, dyslexia and vision. *Pediatrics*, Mar;127(3): e818-56.
- Harvey, E., Miller, J., Twelker, J., Davis, A.L. (2016). Reading fluency in school-aged children with bilateral astigmatism. *Optometry and vision science*, 93(2): 118-125.
- Hashemi, H., Nabovati, P., Yekta, J., Ostadimoghaddam, H., Farouzesh, S., Yazdami, H., Khabazkhoob, M. (2017). Amplitude of accommodation in an 11-17 year old Iranian population. *Clin Exp Optom.* 100(2):162-166.
- Hayes G., Cohen B., Rouse M.W., de Land P. (1998). Normative Values for the nearpoint of convergence of elementary schoolchildren. *Optometry and vision science.* 75(7); 506-512.
- Hendricks, T.J.W., De Brabander, J., Vankan- Hendricks, M.D., van der Horst, F.G., Hendrikse, F., Knottnerus, J.A. (2009). Prevalence of habitual refractive errors and anisometropia among Dutch schoolchildren and hospital employees *Acta Ophthalmologica* Vol 87, Issue 5. 2009 (8) 538-43.
- Hutzler, F., Kronbichler, M., Jacobs, A.M., Wimmer, H. (2006). Perhaps correlational but not causal: No effect of dyslexic readers magnocellular system on their eye movements during reading. *Neuropsychologia*, 44, 637-648.
- Ip J.M., Robaei D., Rochtchina E., Mitchell P. (2008). *Prevalence of Hyperopia and associations with eye findings in 6- and 12-year olds.* *Ophthalmology*, 115: 678-685.
- Jainta S., Kapoula Z. (2011). Dyslexic children are confronted with unstable binocular fixation while reading. *Plos One* ; 6(4): e18694.
- Jaschinski W., Konig M., Schmid R., Methling D. (2004). Vergence dynamics and variability of fixation disparity in school children with reading and spelling disorders. *Klin Monatsb Augenheilk* 2004; 221: 854-861.
- Jimenez, R., Perez, M.A., Garcia, J.A., Gonzalez, M.D. (2004). Statistical normal values of visual parameters that characterize binocular function in children. *Ophthal. physiol. Opt.*,24: 528-542.
- Jung Un Jang, Jung Yun Jang, Kim Tai-hyung, Hwang Woon Moon (2017). Effectiveness of vision therapy in school children with symptomatic convergence insufficiency. *J. Ophthalmic Vis Res*, Apr-Jun: 12 (2): 187-192.
- Kapoula, Z., Bucci, M.P., Jurion, F., Ayoun, J. Afkhami, F., Bremond-Gignac, D. (2007). Evidence for frequent divergence impairment in French dyslexic children : deficit of convergence relaxation or of divergence per se ? *Graefe's arch Clin. exp. Ophthalmology*, 245: 931-936.
- Kelly K.R., Jost R.M., De la Cruz A., Birch E.E. (2015). Amblyopic children read more slowly than controls under natural, binocular reading conditions. *J. AAPOS* Dec; 19 (6):515-20.
- Kiely, P.M., Crewther, S.G., Crewther, D.P. (2001). Is there an association between functional vision and learning to read? *Clin Exp. Optom*, Nov 84(6): 346-353.
- Kirkby, J.A., Blythe, H.I., Drieghe, D., Liversedge, S.P. (2011). Reading text increases binocular disparity in dyslexic children. *Plos One*, 6(11): e27105.
- Kleinstein, R.N., Jones, L.A., Hullett, S., Kwon, S., Lee, R.J., Friedman, N.E., Manny, R.E., Mutti, D.O., Yu, J.A., Zadnik, K. (2003). Refractive error and ethnicity in children. *Arch Ophthalmol.*, 121(8): 1141-1147.
- Koklanis, K., Georgievski, Z., Brassington, K., Bretherton, L. (2006). The prevalence of specific reading disability in an amblyopic population. A preliminary report. *Binocular Vision and strabismus*, 21 (1): 27-32.
- Kulp T.M., Ciner E., Maquire M., Moore B., et al. (2016). Uncorrected hyperopia and preschool early literacy: results of the vision in preschoolers-hyperopia in Preschoolers (VIP-HIP) study *Ophthalmology* 2016 april; 123(4): 681-689.



- Lam, F.C., Lovett, F., Dutton, G.N. (2010). Cerebral Visual Impairment in Children : A longitudinal Case Study of Functional outcome beyond the visual acuities. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, okt : 625-632.
- Lambert, S. R. (2016). Should glasses be prescribed for all children with moderate hyperopia. *Ophthalmology*, Apr;123(4):676-8.
- Larsson, E., Rydberg, A., Holmstrom, G. (2012). Accommodation and convergence in 10-year-old prematurely born and full-term children; a population-based study. *Strabismus*, Sep;20(3): 127-32.
- Leat, S.J. (2011). To prescribe or not to prescribe ? Guidelines for spectacle prescribing in infants and children. *Clin.Exp Optom.* 94(6): 514-527.
- Leon, A., Estrada, J.M., Rosenfield, M. (2016). Age and the amplitude of accommodation measured using dynamic retinoscopy, *Ophthalmic Physiol Opt*, Jan; 36 (1): 5-12.
- Limpens, J., Buurman-Berns, C., & Van de Sande, I. (z.j.). Afwijkende fixatiedisparatie: onderkennen, onderbouwen en behandelen. *Tijdschrift voor Orthoptie*, 2013(2), 33-49.
- Lueck, A. Hall (2010). Cortical of Cerebral Visual Impairment in Children: A-brief overview. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, okt: 585-592.
- Lukasova, K., Silva, I.P., Macedo, E.C. (2016). Impaired oculomotor behavior of children with developmental dyslexia in anti saccades and predictive saccades task. *Front Psychol* 30; 7-987.
- Marran, L.F., de Land, P.N., Nguyen, A.L. (2006). Accommodative insufficiency is the primary source of symptoms in children diagnosed with convergence insufficiency. *Optometry and vision*, 83(5): E281-E289.
- McCullough S., O' Donoghue L., Saunders K.J. (2016). Six year refractive change among white children and young adults: evidence for significant increase in myopia among white UK children. *PLoS One* 2016; 11(1): e0146332.
- McGregor, M. (2014). Convergence insufficiency and visio therapy. *Pediatric clin. N. Am.*, 61 (3): 621-630.
- Menjivar, A.M., Kulp, M.TT., Mitchell, G.L., Toole, A.J., Reuter, K. (2018). Screening for convergence insufficiency in school-age children. *Clin. Exp. Optometry*; Mar (13) doi: 10.1111/cxo.12661.
- Motsch, S. & Muhlendyck, H. (2000). Frequency of reading disability caused bij ocular problems in 9- and 10-years old children in a small town. *Strabismus*; 8(4): 283-295.
- Motsch, S. & Muhlendyck, H. (2001). Differenzierung zwischen Legasthenie und okular bedingten Lesestörungen. *Ophthalmologe*: 98: 660-664.
- Nandakumar, K. & Leat, S.J. (2008). Dyslexia: a review of two theories. *Clin. Exp. Optom.*, 91(4): 333-340.
- Narayanasamy, S., Vincent, S.J., Sampson, G.P., Wood, J.M. (2015). Impact of simulated Hyperopia on Academic-Related Performance in Children. *Optometry and Vision Science*, 92 (2): 227-236.
- Olitsky, S. E. & Nelson, L.B. (2003). Reading disorders in children. *Pediatr. Clin. N. Am*, 50: 213-224.
- Pache, M., Weber, P., Klumpp, S., Gutzwiller, P., Kaiser, H.J. (2004). Visuelle funktionen bei Dyslexia. *Ophthalmologe*, 101: 907-913.
- Palomo- Alvarez, C.& Puell, M.C. (2013). Effects of wearing yellow spectacles on visual skills, reading speed and visual symptoms in children with reading difficulties. *Graefes arch Clin Exp Ophthalmol*, 251: 945-951.
- Palomo- Alvarez, C. & Puell, M.C. (2010). Binocular function in school children with reading difficulties. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 248: 885-892.
- Palomo- Alvarez, C. & Puell, M.C. (2008). Accommodative function in school children with reading difficulties. *Graefes arch Clin Exp Ophthalmol*, 246: 1769-177.
- Philip, S.S. & Dutton, G.N. (2014). Identifying and characterising cerebral visual impairment in children: a review. *Clin. Exp. Optom*, 97: 196-208.
- Pieh, Ch. & Lagreze, W.A. (2008). A critical view of alternative methods for treating visual complaints. *Ophthalmologe*, 105(3): 281-283.
- Prado, C., Dubois, M., Valdois, S. (2007). The eye movements of dyslexic children during reading and visual search; impact of the visual attention span. *Vision Research*, 47(19): 2521-30.

- Quaid, P. & Simpson, T. (2013). Association between reading speed, cycl. refractive error, oculomotor function in reading disabled children versus controls. *Graefe arch Clin Exp Ophthalmol.*, 251: 169-187.
- Quercia, P., Feiss, L., Michel, C. (2013). Developmental dyslexia and vision. *Clin. Ophthalmology*, 7: 869-881.
- Radakovic, M., Ivetic, V., Naumovic, V., Canadanovic, V., Stankov, B. (2012). Heterophoria and fusional convergence and divergence in preschool children. *Med Glas (Zenica)* 2012 aug; 9 (2): 293-8.
- Ray, N.J. Fowler, S., Stein, J.F. (2005). Yellow filters can improve magnocellular function : motion, sensitivity, convergence, accommodation and reading. *Ann. NY Acad Science*, 1039: 283-293.
- Rawstrom, J.A., Burley, C.D., Elder, M.J. (2005). A systematic review of the applicability and efficacy of eye exercises. *Journal of Pediatric Ophthalm and strab*, 42(2): 82-88.
- Riebeling, p., Brunner, E., Grosjohann, R., Clemens, S. (2009). Binocular status of dyslexis - are there differences. *Klin Monatsbl Augenheilkd*, 226: 794-800.
- van Rijn, L.J., Krijnen, J.S.M., Nefkens-Molster, A.E., Wensing, K., Gutker, E., Knol, D. (2014). Spectacles may improve reading speed in children with hyperopia. *Optometry and vision science*, 91: 397-403.
- Rouse M.W., Borsting E., Hyman L., Hussein M., Cotter S.A., Flynn M., Scheiman M., Callaway M., de Land P.N. (1999). Frequency of convergence insufficiency among fifth and sixth graders. The Convergence Insufficiency and Reading Study (CIRS) group. *Optom Vis Science*, Sep; 76 (9): 643-9.
- Sas, J., & Wieringa, C. (1998). *Leesmoeilijkheden, achtergronden, analyse en behandeling*. Groningen, Nederland: Nordhoff.
- Shaywitz S., Shaywitz B. (2005). Dyslexia (specific reading disability) *Biol. Psychiatry* 2005 Jun 1: 57 (11):130 1-9.
- Scheiman, M., Gwiazda, J., Tianjing, L. (2011). Non-surgical interventions for convergence insufficiency. Cochrane publications, march.
- Scheiman M., Rouse M., Kulp MT, Cotter S., Hertle R., Mitchell G. (2009). Treatment of convergence insufficiency in childhood; a current perspective. *Optom. Vis Science*, 86(5):420-8.
- Scheiman, M., Chase, C., Borsting, E., Mitchell, G.L., Kulp, M.T., Cotter, S.A. (2018). Effect of treatment of symptomatic convergence insufficiency on reading in children: a pilot study. *Clin Exp. Optometry*. Mar (25) doi: 10.1111/cxo.12682.
- Scott, L., McWhinnie, H., Taylor, L., Stevenson, N., Irons, P. Lewis, E., Evans, M., Evans, B. Wilkinss, A. (2002). Coloured overlays in schools: orthoptic and optometric findings. *Ophthal. Physiol. Opt.*, 22, 156-165.
- Schroth, V. (2012). *Binocular correction aligning prisms according to the Haase approach*. Freiburg, Duitsland: Zijdar Book.
- Shainberg, M. (2010). Vision therapy and orthoptics. *Am Orthopt Journal*, 60: 28-32.
- Shaywitz, S., & Shaywitz, B. (2008). Paying attention to reading; the neurobiology of reading and dyslexia. *Dev Psychopathol*, 20(4), 1329-1349.
- Shneor E., Evans B.J.W., Fine Y., Shapira Y., Gantz L., Gordon-Shaaq A. (2016). A-survey of the criteria for prescribing in cases of borderline refractive errors *J Optom* 2016 Jan-Mar; 9(1): 22-31.
- Shin, H.S., Park, S.C., Park, C.M. (2009). Relationship between accommodative and vergence dysfunctions and academic achievement for primary school children. *Ophthalmic Physiol Opt.*, 29(6), 615-24.
- Simonsz, H., van Els, J., de Ruijter, J., Bakker, D., Spekreijse, H. (2001). Preliminary report: Prescription of prism glasses by the measurement and correct Haase method. *Strabismus*, 9(1), 17-27.
- [Slechtziende kinderen]. (z.j.). Geraadpleegd van <http://www.rep-online.nl/uploads/richtlijnen/NOGvisus/8.html>
- Stavis, M., Murray, M., Jenkins, P., Wood, R., Berenham, B., Jass, J. (2002). Objective improvement from base in prism for reading discomfort associated with mini convergence insufficiency type exophoria in school children. *Binocular vision*, 17(2), 135-142
- Stein, J. (2003). Vision motion sensitivity and reading. *Neuropsychologia*, 41, 1785-1793.

- Stein, J. (2014). Dyslexia: the role of vision and visual attention. *Curr Dev Disord Rep*, 1, 267-280.
- Sterner, B., Gellerstedt, M., Sjostrom, A. (2006). Accommodation and the relationship to subjective symptoms with near work for young school children. *Ophthal. Physiol Opt.*, 26: 148-155.
- Sterner, B., Gellerstedt, M., Sjostrom, A. (2004). The amplitude of accommodation in 6-10-year old children -not as good as expected! *Ophthalmic Physiol Opt.*, 24(3), 246-51.
- Tiadi, A., Christophe-Loic, G., Peyre, H., Bui-Quoc, E., Bucci, M. (2016). Immaturity of visual fixations in dyslexic children. *Front Hum Neuroscience*, 17, 10-58.
- Vagge, A., Cavanna, M., Traverso, C.E., Lester, M. (2015); Evaluation of ocular movements in patients with dyslexia. *Ann Dyslexia*, 65(1), 24-32.
- Vellutino, F.R., Fletcher, J.M., Snowling, M.J. (2004). Specific reading disability (dyslexia): What have we learned in the past four decades? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45(1), 2-40.
- Wahlberg-Ramsay, M., Davidson, C., Ljungblad, M., Brautaset, R., Nilsson, M. (2014). Can vergence training improve reading in dyslexics? *Strabismus*, 22(4), 147-151.
- Wahlberg-Ramsay, M., Nordstrom, M., Salkic, J., Brautaset, R. (2012). Evaluation of aspects of Binocular Vision in Children with dyslexia. *Strabismus*, 20(4), 139-144.
- Wilkens, A.J., Sihra, N., Myers, A. (2005). Increasing reading speed using colours. *Perception*, 34(1), 109-20.
- Williams, W.R., Latif, A.H.A., Watkins, D.R. (2005). Hyperopia and educational attainment in a primary school cohort. *Arch dis Child*, 90: 150-153.
- Ygge J., Lennerstrand G., Axelsson I., Rydberg A.(1993). Visual function in a Swedish population of dyslexic and normally reading children. *Acta Ophthalmologica*, 71: 1-9.
- Ygge J., Lennerstrand GI, Rydberg A., Wyecoon S., Pettersson B.M. (1993). Oculomotor functions in a Swedisch population of dyslexic and normally reading children. *Acta ophthalmologica (Copenh)*, 71 (1):10-21.
- Zorzi, M., Barbiero, C., Facoetti, A., Lonciari, I., Carrozi, M., Montico, M., Bravar, L., George, F., Pech-Georgel, C., Ziegler, J.C. (2012). Extra large letter spacing improves reading in dyslexia. *Proc Natl Acad Sci*, Jul 10: 109(28): 11455-11459.

## Hoofdstuk 8 Methodiek richtlijnontwikkeling

### 8.1 Inleiding

Deze richtlijn is opgesteld conform de Evidence Based Richtlijn Ontwikkeling (EBRO)-methode. Deze methode is gebaseerd op het AGREE II instrument (Appraisal of Guidelines for Research & Evaluation) ([www.agreecollaboration.org](http://www.agreecollaboration.org)): een internationaal geaccepteerd instrument voor de beoordeling van de kwaliteit van richtlijnen.

### 8.2 Commissie

De Werkgroep 'Richtlijn Orthoptie en kinderen met leesproblemen' bestaat uit alle leden van de Commissie leesproblemen van de Nederlandse Vereniging van Orthoptisten. De commissie leesproblemen is in 2007 opgericht met als doel het zijn van een kennisbank voor leden en het doen van onderzoek. In plaats van een praktijkonderzoek is een literatuurstudie gedaan naar de prevalentie van orthoptische afwijkingen bij kinderen met leesproblemen. Naar aanleiding van deze literatuurstudie kwam het bestuur met het verzoek om een richtlijn te schrijven. Na het volgen van de cursus ERBRO is een focusgroep en een klankbordgroep opgericht. De klankbordgroep is tijdens het ontwikkelen van de richtlijn twee keer in actie gekomen, namelijk voor de start van het literatuuronderzoek om de vraagstellingen te beoordelen en waar mogelijk aan te vullen en na het afronden van de conceptteksten voor beoordeling en aanvulling. Tijdens de gehele periode heeft de commissie professionele ondersteuning gehad van het CBO (tot eind 2015) en TNO (vanaf 2016).

#### *Commissie leesproblemen*

D. Elzinga - Lindeboom, orthoptist  
I. Klein-Tank - Reinders, orthoptist  
S. Oostrom, orthoptist

#### *Klankbordgroep richtlijn orthoptie en leesproblemen*

M. Buter - vd Linden, orthoptist  
M. van Daelen, huisarts en orthoptist  
C. W.M. Duitsman - Stoop, orthoptist  
J. Fonk - Verdouw, orthoptist  
G. Holtslag, docent Hogeschool Utrecht en orthoptist  
B. Koopmans - Smink, orthoptist  
M. Luijten, docent Hogeschool Utrecht en orthoptist  
J. Rebergen - vd Brink, orthoptist  
R. Oorthuis - Temme, leerkracht basisonderwijs  
M. Smit, dyslexie-specialist en GGD-arts  
B. Swartjes - Spruit, orthoptist en bestuurslid NVvO

#### *CBO/ TNO-richtlijnontwikkeling*

C. Beijers, adviseur CBO  
Dr. C.I. Lanting, arts-epidemioloog, richtlijnontwikkelaar TNO 47

#### *Focusgroep richtlijn orthoptie en leesproblemen*

M. Bontje - Hiemstra, moeder van jonge kinderen bij wie oogproblemen in familie voorkomen  
E. Harbers, leerkracht basisonderwijs en moeder van zoon met leesproblemen  
L. Harbers, leerkracht en taal/leesspecialist basisonderwijs  
A. van Riesen, leerkracht en moeder van zoon met dyslexie  
B. Langbroek, moeder van kind met leesproblemen

### 8.3 Knelpuntanalyse

De knelpuntanalyse is een beginnende fase in het ontwikkelproces van een richtlijn. Bepaald wordt welke onderwerpen aan bod komen en de onderwerpen worden afgebakend.

Voor de Richtlijn Orthoptie en kinderen met leesproblemen bestond de knelpuntenanalyse uit twee onderdelen: een enquête onder de leden van de NVvO en een focusgroepbijeenkomst met ouders van kinderen met leesproblemen/dyslexie en leerkrachten uit het basisonderwijs.

Met behulp van de enquête werd in januari 2015 geïnventariseerd hoe de leden van de NVvO een kind met leesproblemen onderzoeken en behandelen. De vragen gingen over de verwijzing, de anamnese, welke onderdelen van het orthoptisch onderzoek gedaan werden, of eerder een bril voorgeschreven werd of een andere behandeling werd voorgeschreven en welke voorlichting gegeven werd. Ook werd gevraagd of er behoefte was aan een richtlijn. Er waren 146 respondenten met de volgende resultaten:

De meeste verwijzingen kwamen via ouders of huisarts. De verwijzingen kwamen regelmatig (een paar keer per maand) voor. Verreweg de meeste orthoptisten (84%) passen het onderzoek aan bij kinderen met leesproblemen. Maar dit gebeurt op verschillende manieren.

Bijna 80% schrijft eerder een hypermetrope correctie voor dan wanneer er geen leesproblemen zijn. Ongeveer 65% is van mening dat kinderen met leesproblemen orthoptisch onderzocht moeten worden. 90% vertelt aan ouders dat een behandeling het leescomfort kan vergroten, maar de dyslexie niet kan verminderen. Ruim 70% is van mening dat er een richtlijn zou moeten komen.

De eerste vraag aan de focusgroep was of bij een (beginnend) leesprobleem aan de oogheeskundige problemen gedacht wordt. Dit blijkt niet het geval te zijn. Pas als een kind achterblijft en er opvallende klachten zijn zoals hoofdpijn of wrijven in de ogen denkt men aan oogheeskundige problematiek. Het blijkt dat men dan niet goed weet waar naartoe te gaan. De meeste ondervraagden zouden dan naar een opticien gaan. Met de focusgroep is vervolgens het GGD-onderzoek besproken. De meeste ouders en leerkrachten gaan ervanuit dat als de GGD-test goed is, er oogheeskundig niets aan de hand is. Er wordt veel op internet gezocht en ouders geven aan hier veel alternatieve therapieën tegen te komen. Op de opleiding voor leerkracht en taal/leesspecialist (master SEN) komen oogproblemen in relatie tot leesproblemen niet aan de orde. Op de sleutelvraag "hoe denk je dat de gemiddelde gang van zaken is bij een kind met een leesprobleem waarbij er twijfel is aan het zien?" wordt geantwoord dat dit waarschijnlijk per kind erg verschilt, dat er over het algemeen vaak laat in het traject aan de oogheeskundige problemen gedacht wordt en dat dan of de opticien of een alternatieve behandelaar geraadpleegd wordt. Een enkele ouder gaf aan naar de huisarts te gaan voor een verwijzing. Een uitgebreid verslag van de zowel de enquête als de focusgroep is te lezen in bijlage 1.

#### **8.4 Opstellen uitgangsvragen**

Aan de hand van de uitkomst van de knelpuntenanalyse heeft de werkgroep het concept uitgangsvragen opgesteld. Deze zijn geaccordeerd door het CBO en de klankbordgroep. Daarna hebben de commissieleden de uitgangsvragen definitief gemaakt, op advies van de klankbordgroep echter niet met de PICO-methode maar de DDO-methodiek (zie bijlage 2). De uitgangsvragen in DDO-vorm zijn vervolgens nogmaals door de klankbordgroep beoordeeld.

De definitieve uitgangsvragen waren:

1. Welke orthoptische afwijkingen komen bij kinderen met (mogelijke) dyslexie vaker voor dan bij kinderen zonder leesproblemen?
- 2.a Welke orthoptische afwijkingen kunnen bijdragen aan slechter lezen bij kinderen?
  - b Welke testen zijn noodzakelijk en/of zinvol tijdens het doen van orthoptisch onderzoek als er twijfels zijn over de leesprestaties van het kind?
- 3.a Wat is de effectiviteit van orthoptische behandeling van de in vraag 2a gevonden afwijkingen bij kinderen met (mogelijk) dyslexie?
  - b Wat is de effectiviteit van alternatieve visuele therapieën ten behoeve van leesproblemen?

Een uitgebreide weergave van de uitgangsvragen is toegevoegd in bijlage 3.

#### **8.5 Strategie voor zoeken en selecteren van literatuur**

Oriënterend is gezocht naar bestaande buitenlandse richtlijnen 'orthooptie in combinatie met leesproblemen'. Deze zijn niet gevonden. Vervolgens werd voor de afzonderlijke uitgangsvragen aan de hand van specifieke zoektermen gezocht naar gepubliceerde wetenschappelijke studies in (verschillende) elektronische databases (PubMed, Cochrane) en op de database van de NVvO ([www.orthoptisten.info](http://www.orthoptisten.info)). In eerste instantie werd gezocht naar systematische- en/of Cochrane reviews of meta-analyses en RCT's met het hoogste niveau van bewijs. Er werd een Cochrane review gevonden die nog in ontwikkeling was; later bleek deze niet afgemaakt en verwijderd te zijn. In tweede instantie werd, omdat onvoldoende literatuur van het hoogste niveau beschikbaar was om de

uitgangsvraag te kunnen beantwoorden, gezocht naar literatuur met een lager niveau van bewijs (bijvoorbeeld cohortstudies, patiëntcontrole -onderzoek, dwarsdoorsnede -onderzoek). Tevens werd handmatig gezocht naar relevante studies in de literatuurlijsten van de geselecteerde review-artikelen. De geselecteerde artikelen werden gebruikt om de uitgangsvraag te beantwoorden. De databases waarin is gezocht, de zoekacties en hierbij gebruikte trefwoorden en de gehanteerde selectiecriteria zijn te vinden in bijlage 3.

### **8.6 Kwaliteitsbeoordeling van de literatuur**

Individuele studies werden systematisch beoordeeld aan de hand van de GRADE-methode (interventie) (GRADE Working Group, 2004). De beoordeling is terug te vinden in de bewijs-tabellen. De GRADE-tabel en werkwijze zijn weergegeven in bijlage 4.

### **8.7 Samenvatting van de literatuur**

De relevante onderzoeksgegevens van alle geselecteerde artikelen zijn per uitgangsvraag overzichtelijk weergegeven in bewijstabellen (bijlage 4). De belangrijkste bevindingen uit de literatuur zijn beschreven in de samenvatting van de literatuur. Uit de literatuur zijn één of meerdere conclusies getrokken waarbij het bewijsniveau van de literatuur weergegeven is.

### **8.8 Schrijven conceptteksten**

Aan de hand van de bewijstabellen zijn de hoofdstukken als volgt ingedeeld: inleiding, samenvatting literatuur, conclusie, overwegingen en aanbevelingen. Vervolgens zijn de conceptteksten methodologisch beoordeeld door TNO en vakinhoudelijk door de klankbordgroep. Een overzicht van de geraadpleegde literatuur staat in hoofdstuk 7.

### **8.9 Kennislacunes**

Tijdens de ontwikkeling van deze richtlijn zijn lacunes in wetenschappelijke kennis naar voren gekomen. De belangrijkste lacunes en mogelijke oplossingen die worden genoemd: op heel veel gebied een tekort aan RCT's met betrekking tot orthoptische behandeling.

#### *Achtergrond*

- Dyslexie is geen oogheelkundig en/of orthoptisch probleem, maar een taalverwerkingsstoornis. Over de invloed van orthoptische afwijkingen bij een niet- specifieke leesstoornis is nog weinig te vinden in de literatuur.

#### *Orthoptisch onderzoek:*

- In de literatuur is niet te vinden wanneer een heteroforie of een afwijkende fixatiedisparatie invloed heeft op het leren lezen.

#### *Behandeling:*

- In de literatuur is men niet eensgezind over wanneer een hypermetrope brilcorrectie invloed heeft op de leesproblemen. Wel is men van mening dat de visuele stress en de asthenope klachten worden verminderd door brilcorrectie. Onbekend is of deze correctie invloed heeft op het accommodatievermogen of dat het placebo-effect betreft.
- Een placebo-effect van prismagebruik bij een convergentie-insufficiëntie is nog niet wetenschappelijk uitgesloten.
- In de literatuur is weinig wetenschappelijk onderzoek te vinden over het effect van de verschillende alternatieve behandelingen, zoals gekleurde glazen en prismameting volgens de MKH-methode bij dyslexie/leesproblemen.

### **8.10 Commentaar- en autorisatiefase**

De conceptrichtlijn werd op 25 september 2017 aan de leden van de NVvO voorgelegd voor commentaar. De commentaren zijn verzameld en besproken met de commissie. Naar aanleiding van de commentaren is de conceptrichtlijn aangepast en definitief vastgesteld door de commissie protocollen en richtlijnen. De definitieve richtlijn is op 17 april 2018 aan de Algemene Ledenvergadering van de NVvO voorgelegd voor autorisatie.

### **8.11 Publicatie**

Concept versie1 februari 2018

### **8.12 Implementatie**

- Nieuwsbrief
- Brief voor regio-overleggroepen
- Presentatie algemene ledenvergadering NVvO
- Internetversie

### **8.13 Herziening**

Uiterlijk in 2023 bepaalt het bestuur van de NVvO of deze richtlijn nog actueel is. Zo nodig wordt een nieuwe werkgroep aangesteld om de richtlijn te herzien. De geldigheid van de richtlijn komt eerder te vervallen indien nieuwe ontwikkelingen aanleiding geven om een herzieningstraject te starten. De NVvO is als houder van deze richtlijn de eerstverantwoordelijke voor de actualiteit van deze richtlijn.

### **8.14 Literatuur**

GRADE Working Group (2004). Grading quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ*, 328, 1490. van Everdingen, J.J.E., Burgers, J.S., Assendelft, W.J.J., Swinkels, J.A., van Barneveld, T. 50

# Bijlage 1 Knelpuntenanalyse

## 1.1 Uitslag enquête richtlijn

146 van 409 leden van de Nederlandse Vereniging van Orthoptisten hebben de enquête najaar 2014 ingevuld. Wij concluderen dat de meeste verwijzingen komen via de ouders of de huisarts en dat deze verwijzingen regelmatig (een paar keer per maand) voorkomen. Verreweg de meeste orthoptisten (84%) passen het onderzoek aan bij kinderen met leesproblemen en bijna 80% geeft eerder een hypermetrope correctie. Ruim 64% is van mening dat kinderen met leesproblemen orthoptisch onderzocht moeten worden; ruim 90% vertelt aan ouders dat een behandeling het leescomfort kan vergroten, maar de dyslexie niet kan verminderen.

Ruim 70% is van mening dat er een aparte richtlijn zou moeten komen.

## 1.2 Verslag focusgroep

Er zijn 4 ouders aanwezig waarvan er 3 een kind met leesproblemen hebben. Van hen zijn 2 ouders zelf werkzaam in het basisonderwijs. Verder is nog 1 leerkracht/leesspecialist aanwezig. De bijeenkomst vond plaats in Lichtenvoorde op 23 februari 2015.

### Wie ben je en waarom zit je hier?

*Ans van Riesen was 25 jaar leerkracht en is nu 6 jaar IB-er. Moeder van zoon met dyslexie.*

*Lynne Harbers, leerkracht, heeft 2 jaar geleden Master Sen gedaan. Taal/leesspecialist op school.*

*Bianca Langbroek, moeder van kind met leesproblemen, voedingsassistente. Dochter mogelijk dyslectisch.*

*Esther Harbers, Leerkracht vanaf 2001. Sinds 5 jaar op Jorisschool. Zoon met leesproblemen.*

*Marije Hiemstra, dierenarts, ouder van kind met bril, zonder leesprobleem.*

### Denk je bij een kind met leesproblemen aan een oogprobleem?

*Ans (Doet bovenbouw): Wordt wel aangegeven aan leerkrachten en ouders, maar niet standaard in protocol. Soms na geruime tijd pas. Ook niet bij een specifiek leesproblemen. Niet als prioriteit. Vooral bij blijvend probleem van bijvoorbeeld letters omdraaien.*

*Lynn: Niet als eerste gedachten bij kind met een leesprobleem.*

*Bianca: Denkt er niet aan. Wel bijvoorbeeld bij hoofdpijnklachten. Vooral bij focusproblemen en staren dan toch ogen mee nemen. Maar niet als eerste gedachte bij een kind met een leesprobleem.*

*Esther: Veraf is vaak wel herkenbaar. Denk niet direct aan de ogen, behalve bij blijvende klachten.*

*Marije: Ook geen directe eerste gedachten. Vooral door persoonlijke ervaring wel sneller ogen check.*

*Ingevulde enquêtes: 2 nee en 1 ja, wanneer kind moeite heeft met bepaalde letters of moeite heeft met focussen op papier.*

### Hoe vind je het dat als een kind onder de norm leest, verder onderzoek gedaan moet worden?

*Lynn: Plan van aanpak en interventies bepalen aan de hand van leesprobleem, bijvoorbeeld op tempo of woorden. We nemen niet de ogen en oren als eerste mee. Na half jaar IB-er inschakelen, dan nog niet gelijk ogentest.*

*Bianca: Varen op de leerkracht of thuis observeren. Eerder oren dan ogen. Door leerkracht signaal afgegeven dan wel advies.*

*Esther: Observatie in de klas. Niet bij leesproblemen direct actie ondernemen. Behalve als een kind veel wrijft in de ogen.*

*Marije: Jonge kinderen kunnen het nog moeilijk uiten, let op de houding. Wel sneller ogentest*

*Ans: Na lang begeleiden nog geen vooruitgang dan HGB-formulier voor verder onderzoek, staat wel check ogen op. Maar wordt het altijd gedaan, is een vraag. Ook verantwoording van ouders. DST-test (dyslexie screening test) vaak een op een test. Vaak pas na anderhalf jaar. Dyslexie blijft.*

*Ingevulde enquête:*



- *Onder de norm lezen, dan is het tempo en niveau van de lesmethode onvoldoende te begrijpen. Bij de eerste signalen van uitval is onderzoek wenselijk, beginnen bij de ogen testen.*
- *Als het kind aangeeft dat het niet goed kan zien of wazig ziet.*
- *Wanneer het kind het leestempo niet meer kan volgen en onvoldoende scoort op de leestoetsen van school. Waar zit het probleem?*

### **Wat vinden jullie van het standaard GGD-onderzoek met betrekking tot het zien? Gerichter of aanvullend onderzoek?**

*Marije: Afhankelijk van de arts/ verpleegkundige en coöperatie bij de test. Kwaliteit matig.*

*Lynne: Denkt er nu wel vaker aan, aan de hand van ervaring leerling. Bril pas in groep 5, lezen gaat veel beter.*

*Esther: met betrekking tot zoon. Afhankelijk van coöperatie van het kind. Moeilijk te bepalen wat de meerwaarde is. Is het wel goed te meten door de arts.*

*Ans: test op kleuterleeftijd. Wordt nooit later aangevraagd door leerkrachten. Stuurt leerlingen eerder naar de opticiens dan naar GGD/schoolarts.*

*Bianca: idem.*

*Ingevulde enquête:*

- *Minimaal, aangezien er getest wordt op afstand in plaats van dichtbij. Onvoldoende, oudere plaatjes en tekeningen*
- *Wordt er aanvullend onderzoek aangevraagd, wordt nooit gedaan. Doen geen test dichtbij. Testen volgens protocol. Hoe nauwkeurig en zorgvuldig is het, moment opname, snel testen. Ze doen veraf test.*
- *Negatief over visustest bij GGD: Veel kinderen met dyslexieverklaring hebben een bril. Nu wordt wel sneller een bril gegeven door orthoptisten dan vroeger. Wordt beeld rustiger en comfortabeler. Kind kan het zelf heel goed aangeven.*

### **Waar zou je een kind naartoe sturen of je kind mee naar toe nemen als er twijfel is over het zien?**

*Esther: -*

*Lynne: -*

*Ans: opticien is laagdrempelig. Nog twijfel dan naar huisarts.*

*Bianca: naar de opticien, eventueel vriendin vragen. Niet direct naar de huisarts.*

*Marije: Idem. Wel naar huisarts voor doorverwijzing naar de oogarts.*

*Ingevulde enquête:*

- *Opticien, optometrist en eventueel huisarts*
- *Opticien is laagdrempelig. Voor doorverwijzing naar specialist is een verwijzing noodzakelijk. Sommige huisartsen willen deze verwijzingen niet uitschrijven.*

### **Waar heb je dit advies vandaan of van wie heb je dit gehoord?**

*Esther: via bekenden.*

*Lynne: Er zullen wel ouders zijn die eerst op internet kijken wat ze moeten doen. Zie onderstaande tekst.*

*Marije: naar huisarts en specialist.*

*Bianca: Op advies van de opticien.*

*Ingevulde enquête:*

- *Opticien meest logisch en doen we zelf ook als volwassenen.*
- *Veel ouders googlen naar kind met leesproblemen, gaan ook alternatieve therapieën doen, zoals optologische praktijken. Nu wel minder prismabridlen of van Gemert-therapie dan 10-15 jaar geleden. Deze school stuurt mensen niet hiernaartoe door.*
- *Dyslexie bestond vroeger niet, mensen moeten veel meer lezen tegenwoordig, hogere eisen van de maatschappij.*
- *Echte dyslexie hebben, is voor kinderen/volwassenen echt heel hinderlijk in dagelijks leven. Je moet ze leren accepteren en leren omgaan met deze handicap.*
- *Dyslexie correspondeert niet met IQ, wel vaak samen met ADHD en ADD.*
- *Belangrijk: Je moet de juiste begeleiding krijgen bij dyslexie.*

**Wat geeft de opleiding tot leerkracht/RT- hierin voor adviezen en verschilt dit erg per school?**

*Traject doorlopen met extra begeleiding, daarna wordt de IB-er advies gevraagd. Dan wordt er niet aan de ogen gedacht. Geen standaard advies.*

*Waar de belangstelling van de school ligt, is erg verschillend en breed. Vaak spelen eigen ervaringen van de leerkrachten ook een rol.*

*Als ouders komen met een advies wordt dit vaak besproken. Door de leerkrachten wordt wel breed gekeken naar het kind om de beste adviezen te kunnen geven. Maatwerk per kind.*

*Op de PABO wordt er weinig kennis meegegeven over wat te doen bij dyslexie. Al helemaal niet dat je bij leesproblemen op de ogen moet letten, maar ook niet verwijzing naar optologische praktijken.*

*Master Sen leesproblemen ook niet. Je leert alleen de niveaus bepalen, maar waar het aan kan liggen, wordt niet verteld.*

*Vanuit de Orthopedagogiek geeft men wel advies om naar prismabrillen te kijken.*

**Sleutelvraag: Hoe denk je dat de gemiddelde gang van zaken is bij een kind met en leesprobleem waarbij er twijfel is aan het zien?**

*Individuele begeleiding door leerkracht/ Lynn, daarna advies IB-er. De ogen komen pas laat in het traject bij kinderen met leesproblemen aan de orde.*

*Ingevulde enquête:*

- *De leerkracht vraagt de ouders om eens langs de opticien te gaan.*
- *Verwijzing naar jeugdarts van de GGD of huisarts.*

**Wat vinden jullie hiervan?**

*We zijn nu van mening dat we eerder de ogen moeten laten testen in het traject. Vooral als beide ouders een bril dragen. Er zijn meer oogafwijkingen die een kind bij het lezen kunnen belemmeren. Niet alleen bijziendheid en verziendheid.*

*Ouders moeten ook alert zijn op signalen thuis, zoals hoofdpijn, vermoeidheid en wrijven in de ogen.*

## Bijlage 2 Uitgangsvragen

### 2.1 DDO-systematiek

#### **DDU**

Domein:	Patiënt/populatie waar je een uitspraak over wil doen
Determinant:	Bestudeerde variabele of voorspeller
Uitkomst:	Eindpunt of uitkomst variabele waarin je geïnteresseerd bent

#### *Domein:*

Het domein is de abstracte beschrijving van het soort populatie waar de determinant-uitkomstrelatie betrekking op heeft, bijvoorbeeld patiënten met decompensatio cordis bij de huisarts. Tot het domein behoren die kenmerken van de populatie die grenzen stellen aan de generaliseerbaarheid van determinant-uitkomstrelatie of, minder formeel gezegd, het domein geeft aan in wat voor populaties de determinant-uitkomstrelatie geldig is (naar welke populatie de uitkomst van het onderzoek generaliseerbaar is).

In de praktijk zijn de elementen van het domein vooral de diagnose en de 'setting', dus eerste lijn, tweede lijn, EHBO, consultatiebureau, enzovoort. De setting is van belang omdat resultaten bijvoorbeeld gelden voor alle patiënten met een bepaalde aandoening die in het ziekenhuis zijn opgenomen, maar niet gelden voor patiënten bij de huisarts.

Om het domein te bepalen kunnen de studenten de volgende vraag stellen: Op welke karakteristieke groep personen of patiënten en op welke setting heeft mijn onderzoeksvraag betrekking?

Het domein dient zo breed mogelijk beschreven te worden.

Definitie onderzoekspopulatie: een steekproef uit het domein. De onderzoekspopulatie kan een heel selectieve groep zijn maar mag niet afwijken op punten die van belang zijn voor de generaliseerbaarheid van de determinant-uitkomstrelatie.

Voorbeeld: De relatie tussen bloeddruk en tweede beroerte in het domein van 60-plussers met een herseninfarct die onder behandeling zijn van een neuroloog. Deze relatie kan prima onderzocht worden bij mannen tussen de 60 en 70 jaar met een herseninfarct die zich op de EHBO van een academisch ziekenhuis melden, als deze patiënten niet wezenlijk, dat wil zeggen op voor generalisatie relevante kenmerken, anders zijn dan hun domeingenoten: alle andere 60-plussers onder behandeling van een neuroloog voor herseninfarct. Of de gevonden relatie ook geldig is voor dezelfde groep maar dan onder behandeling van de huisarts is echter maar de vraag. De grenzen van het domein zijn vaak onderwerp van discussie.

#### *Determinant:*

De te onderzoeken factor(en). Afhankelijk van de onderzoeksopzet is er één determinant (causaal verband tussen 1 factor/1 behandeling/1 geneesmiddel (etiologisch en interventieonderzoek)) of zijn er meerdere determinanten (descriptief onderzoek; bijvoorbeeld determinanten die samen een hoog risicopatiënt karakteriseren (diagnostisch, prognostisch onderzoek)).

#### *Uitkomst:*

De uitkomst moet klinisch relevant zijn. De uitkomst kan een incidentiecijfer zijn (bijvoorbeeld het aantal nieuwe gevallen met kanker), een uitslag van een meting (bijvoorbeeld bloeddruk of oogboldruk) of een score (bijvoorbeeld kwaliteit van leven). In diagnostisch onderzoek is de uitkomst meestal een prevalentiecijfer (bijvoorbeeld het aantal gevallen met kanker).

(bron: Hogeschool Utrecht)

### 2.2 Uitgangsvragen

#### Onderwerp 1: Prevalentie orthoptische afwijkingen bij kinderen met (mogelijke) dyslexie

*Domein:* Kinderen met (mogelijke) dyslexie. Kinderen waarbij het vaardigheidsniveau van lezen op woordniveau significant lager ligt dan het niveau dat(?) van het kind gezien diens leeftijd en omstandigheden gevraagd kan worden. Waarbij het probleem in het aanleren en toepassen hiervan blijft bestaan, ook wanneer voorzien wordt in adequate remediërende instructie en oefening.

*Determinant:* orthoptische afwijkingen bij dyslectische kinderen en kinderen met leesproblemen, te weten: afwijkingen in binoculair zien, accommodatie/ convergentie, refractie, visus, fixatiedisparatie.  
*Outcome:* Prevalentie orthoptische afwijkingen/reden tot verwijzing?

#### Onderwerp 2a Orthoptische oorzaken van leesproblemen

*Domein:* Kinderen met (mogelijke) dyslexie. Kinderen waarbij het vaardigheidsniveau van lezen op woordniveau significant onder het niveau van het kind gezien diens leeftijd en omstandigheden gevraagd kan worden ligt. Waarbij het probleem in het aanleren en toepassen hiervan blijft bestaan ook wanneer voorzien wordt in adequate remediërende instructie en oefening.

*Determinant:* Orthoptisch onderzoek; onderzoek naar binoculair zien, convergentie en accommodatie en visus en refractie en fixatiedisparatie.

*Outcome:* Welke orthoptische afwijkingen kunnen bijdragen aan slechter lezen bij kinderen?

#### Onderwerp 2b het orthoptisch onderzoek bij leesproblemen

*Domein:* Kinderen met (mogelijke) dyslexie.

*Determinant:* Het testen van accommodatie, convergentie, binoculair zien, visus en refractie en fixatiedisparatie.

*Outcome:* Welke testen zijn noodzakelijk en/of zinvol tijdens het doen van orthoptisch onderzoek als er twijfels zijn betreffende de leesprestaties van het kind?

#### Onderwerp 3a: de orthoptische behandeling van leesproblemen bij kinderen

*Domein:* Kinderen met leesproblemen. Kinderen waarbij het vaardigheidsniveau van lezen op woordniveau en/of spelling significant onder het niveau van het kind gegeven diens leeftijd en omstandigheden gevraagd kan worden ligt. Waarbij het probleem in het aanleren en toepassen hiervan blijft bestaan ook wanneer voorzien wordt in adequate remediërende instructie en oefening.

*Determinant:* Brillen, strabismuschirurgie, oefeningen.

*Outcome:* Toename van leessnelheid en /of leesvaardigheid.

*Wat is de effectiviteit van orthoptische behandeling van de in vraag 2A gevonden afwijkingen bij kinderen met leesproblemen?*

#### 3b De alternatieve therapieën met betrekking tot leesproblemen bij kinderen

*Domein:* Kinderen met leesproblemen. Kinderen waarbij het vaardigheidsniveau van lezen op woordniveau en/of spelling significant onder het niveau van het kind gegeven diens leeftijd en omstandigheden gevraagd kan worden ligt. Waarbij het probleem in het aanleren en toepassen hiervan blijft bestaan ook wanneer voorzien wordt in adequate remediërende instructie en oefening.

*Determinant:* Gekleurde glazen, functionele optometrie, oefeningen en prisma voor fixatie-disparatie, Utermohlen prisma.

*Outcome:* Toename van de leessnelheid en/of leesvaardigheid.

*Wat is de effectiviteit van alternatieve visuele therapieën ten behoeve van leesproblemen bij kinderen?*

## Bijlage 3 Literatuursearch

tabel 1 Gehanteerde zoekstrategieën en bijbehorende resultaten

Uitgangsvragen/DDO's	Gehanteerde zoekstrategieën	Resultaat aantal artikelen	Aantal artikelen op basis van relevantie
<b>Prevalentie orthoptische afwijkingen</b>	#1 ("dyslexia"[MeSH Terms] OR "dyslexia"[MeSH Terms]) AND "vision disorders"[MeSH Terms] AND (("2002/02/10"[PDAT]: "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])	100	9
	#2 "dyslexia"[MeSH Terms] AND "orthoptics"[MeSH Terms] AND "humans"[MeSH Terms]	23	6
	#3 ("dyslexia"[MeSH Terms] AND "accommodation, ocular"[MeSH Terms]) AND "dyslexia"[MeSH Terms] AND "humans"[MeSH Terms]	42	11
	#4 ("dyslexia"[MeSH Terms] OR "dyslexia"[MeSH Terms]) AND "dyslexia"[MeSH Terms] AND "vision, binocular"[MeSH Terms] AND "humans"[MeSH Terms]	49	11
	#5 ("epidemiology"[Subheading] OR "epidemiology"[All Fields] OR "prevalence"[All Fields] OR "prevalence"[MeSH Terms]) AND ("refractive errors"[MeSH Terms] OR ("refractive"[All Fields] AND "errors"[All Fields]) OR "refractive errors"[All Fields] OR ("refractive"[All Fields] AND "error"[All Fields]) OR "refractive error"[All Fields]) AND ("anisometropia"[MeSH Terms] OR "anisometropia"[All Fields]) AND (("2002/02/10"[PDAT]: "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])	204	4
	#6("refraction, ocular"[MeSH Terms] AND "dyslexia"[MeSH Terms]) AND "dyslexia"[MeSH Terms] AND "humans"[MeSH Terms]	7	1
	#7" ("dyslexia"[MeSH Terms] AND "dyslexia"[MeSH Terms]) AND ("epidemiology"[Subheading] OR "epidemiology"[All Fields] OR "prevalence"[All Fields] OR "prevalence"[MeSH Terms]) AND visual [All Fields] AND ("diagnosis"[Subheading] OR "diagnosis"[All Fields] OR "symptoms"[All Fields] OR "diagnosis"[MeSH Terms] OR "symptoms"[All Fields])) AND "humans"[MeSH Terms]	55	2
	#8 "eye movements"[MeSH Terms] AND "dyslexia"[MeSH Terms] AND (("2002/02/10"[PDAT]: "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])	134	12
	9# "saccades"[MeSH Terms] AND "dyslexia"[MeSH Terms] AND (("2002/02/10"[PDAT]: "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])	44	6

<b>Orthoptische afwijkingen die kunnen bijdragen aan slechter lezen</b>	#1 ("accommodation, ocular"[MeSH Terms] OR accommodation[Title/Abstract]) AND "dyslexia"[MeSH Terms] AND (("2002/02/10"[PDAT] : "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])	31	7
	#2 ("convergence, ocular"[MeSH Terms] OR convergence[Title/Abstract]) AND "dyslexia"[MeSH Terms] AND (("2002/02/10"[PDAT] : "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])	30	9
	#3 (("visual [All Fields] AND problems [All Fields]) OR ("vision disorders"[MeSH Terms] OR ("vision"[All Fields] AND "disorders"[All Fields]) OR "vision disorders"[All Fields] OR ("vision"[All Fields] AND "problems"[All Fields]) OR "vision problems"[All Fields])) AND "dyslexia"[MeSH Terms] AND (("2002/02/10"[PDAT] : "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])	242	16
	#4 ("orthoptics"[MeSH Terms] OR "orthoptics"[All Fields] OR "orthoptic"[All Fields]) AND ("diagnosis"[MeSH Terms] OR "diagnosis"[All Fields] OR "diagnose"[All Fields]) AND "dyslexia"[MeSH Terms] AND (("2002/02/10"[PDAT] : "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])	8	5
	#5 ("vision, binocular"[MeSH Terms] OR vision[Title/Abstract]) AND "dyslexia"[MeSH Terms] AND (("2002/02/10"[PDAT] : "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])	107	14
	#6("refraction, ocular"[MeSH Terms] AND refraction [Title/Abstract]) AND "dyslexia"[MeSH Terms] AND (("2002/02/10"[PDAT] : "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])	2	1
	#7 ("hyperopia"[MeSH Terms] AND "hyperopia"[MeSH Terms]) AND "dyslexia"[MeSH Terms] AND (("2002/02/10"[PDAT] : "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])	2	1
	#8 ("vision screening"[MeSH Terms] OR ("vision"[All Fields] AND "screening"[All Fields]) OR "vision screening"[All Fields]) AND "dyslexia"[MeSH Terms] AND (("2002/02/10"[PDAT] : "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])	10	2
	#9 (("cerebrum"[MeSH Terms] OR "cerebrum"[All Fields] OR "cerebral"[All Fields] OR "brain"[MeSH Terms] OR "brain"[All Fields]) AND ("vision, low"[MeSH Terms] OR ("vision"[All Fields] AND "low"[All Fields]) OR "low vision"[All Fields] OR ("visual"[All Fields] AND "impairment"[All Fields]) OR "visual impairment"[All Fields] OR "vision disorders"[MeSH Terms] OR ("vision"[All Fields] AND "disorders"[All Fields]) OR "vision disorders"[All Fields] OR ("visual"[All Fields] AND "impairment"[All Fields]))) AND "dyslexia"[MeSH Terms] AND ("2002/02/10"[PDAT] : "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms] AND "child"[MeSH Terms] AND ("2002/02/10"[PDAT] : "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms]	36	4

	#10 cerebral visual impairment [Title/Abstract] AND "child"[MeSH Terms] AND ("2002/02/10"[PDAT]: "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms]	61	2
	#11"ocular motility disorders"[MeSH Terms] AND "dyslexia"[MeSH Terms] AND ("2002/02/10"[PDAT]: "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms]	34	7
	#12 "amblyopia"[MeSH Terms] AND "dyslexia"[MeSH Terms] AND ("2002/02/11"[PDAT]: "2017/02/11"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms]	9	2
<b>Welke orthoptische testen zijn hierbij noodzakelijk?</b>	#1 "(amplitude [All Fields] AND "accommodation, ocular"[MeSH Terms] AND "child"[MeSH Terms] AND ("2002/02/17"[PDAT]: "2017/02/17"[PDAT])	47	10
	#2 ("hyperopia"[MeSH Terms] OR "hyperopia"[MeSH Terms] AND "child"[MeSH Terms] AND ("2007/02/10"[PDAT]: "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])	59	1
	#3 "convergence, ocular"[MeSH Terms] AND "child"[MeSH Terms] AND ("2007/03/10"[PDAT]: "2017/03/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms]	135	9
	#4 ("mydriatics"[MeSH Terms] AND "hyperopia"[MeSH Terms] OR "hyperopia"[MeSH Terms] AND ("2002/02/10"[PDAT]: "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])	1480	10
	#5 ("exotropia"[MeSH Terms] OR exophoria [Title/Abstract]) AND "child"[MeSH Terms] AND ("2002/02/10"[PDAT]: "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])	2559	3
	#8 (("esotropia"[MeSH Terms] OR esophoria [Title/Abstract]) AND ("2002/02/10"[PDAT]: "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms]) AND "child"[MeSH Terms] AND ("2002/02/10"[PDAT]: "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])	599	1
	#9 (orthoptic investigation[Title/Abstract] AND "dyslexia"[MeSH Terms] OR "dyslexia"[MeSH Terms] AND ("2002/02/10"[PDAT]: "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])	3685	3
	#10 "vision, ocular"[MeSH Terms] AND "dyslexia"[MeSH Terms] AND ("2002/02/10"[PDAT]: "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])	22	5
	# 11 (fixation disparity[Title/Abstract] AND "dyslexia"[MeSH Terms] AND "dyslexia"[MeSH Terms])	7	5
<b>Effectiviteit van orthoptische behandeling</b>	#1 ("dyslexia"[MeSH Terms] OR "dyslexia"[MeSH Terms] AND "eyeglasses"[MeSH Terms] AND ("2002/02/10"[PDAT]: "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])	20	5
	#2 (orthoptic treatment[Title/Abstract] AND "dyslexia"[MeSH Terms] AND ("2002/02/11"[PDAT]: "2017/02/11"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms]) AND ("orthoptics"[MeSH Terms] OR	1	0

	"orthoptics"[All Fields] OR "orthoptic"[All Fields]) AND ("therapy"[Subheading] OR "therapy"[All Fields] OR "treatment"[All Fields] OR "therapeutics"[MeSH Terms] OR "therapeutics"[All Fields])) AND (("2002/02/11"[PDAT] : "2017/02/11"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])		
	# 3 "dyslexia"[MeSH Terms] AND "orthoptics"[MeSH Terms] AND "humans"[MeSH Terms] AND (("2002/02/11"[PDAT]: "2017/02/11"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])	6	4
	#4 (("vision, ocular"[MeSH Terms] OR ("vision"[All Fields] AND "ocular"[All Fields]) OR "ocular vision"[All Fields] OR "vision"[All Fields]) AND "therapeutics"[MeSH Terms]) OR vision therapy[Title/Abstract] AND (("2002/02/10"[PDAT] : "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])	8	5
	#5 (("orthoptics"[MeSH Terms] OR orthoptic exercises[Title/Abstract]) AND ("2002/02/10"[PDAT] : "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms]) AND convergence[All Fields] AND (("2002/02/10"[PDAT] : "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])	63	5
	#6 (("eyeglasses"[MeSH Terms] AND "hyperopia"[MeSH Terms]) AND "hyperopia"[MeSH Terms] AND ("2002/02/11"[PDAT]: "2017/02/11"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms]) AND ("2002/02/11"[PDAT]: "2017/02/11"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])	136	6
	#7 (vergence [MeSH Terms]) AND reading disorders [MeSH Terms] AND (("2002/02/11"[PDAT]: "2017/02/11"[PDAT]) AND Humans [Mesh])	0	0
	# 8 ("dyslexia"[MeSH Terms] AND "dyslexia"[MeSH Terms] AND ("2007/02/10"[PDAT]: "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms]) AND prisms [Title/Abstract] AND ("2002/02/10"[PDAT] : "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms] AND (("2002/02/11"[PDAT] : "2017/02/11"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])	8	4
	#9 (("refractive errors"[MeSH Terms] AND "eyeglasses"[MeSH Terms]) AND "dyslexia"[MeSH Terms]) OR "dyslexia"[MeSH Terms] AND ("2008/03/22"[PDat]: "2018/03/19"[PDat] AND "humans"[MeSH Terms])	2352	5
	#10 (eye surgery [Title/Abstract] AND "dyslexia"[MeSH Terms] AND "exotropia"[MeSH Terms] AND ("2002/02/11"[PDAT]: "2017/02/11"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])	0	0
<b>Effectiviteit alternatieve therapieën</b>	#1 ("dyslexia"[MeSH Terms] AND "dyslexia"[MeSH Terms] AND ("2007/02/12"[PDAT]: "2017/02/12"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms]) AND "color"[MeSH Terms] AND ("2007/02/10"[PDAT]: "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])	14	3



	#2 (((prism [Title/Abstract] AND "orthoptics"[MeSH Terms] OR "optometry"[MeSH Terms] AND ("2002/02/11"[PDAT]: "2017/02/11"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms]) AND "dyslexia"[MeSH Terms] AND ("2002/02/11"[PDAT] : "2017/02/11"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])	4	1
	# 3 (((("vision, ocular"[MeSH Terms] OR ("vision"[All Fields] AND "ocular"[All Fields]) OR "ocular vision"[All Fields] OR "vision"[All Fields]) AND "therapeutics"[MeSH Terms]) OR vision therapy [Title/Abstract] AND ("dyslexia"[MeSH Terms] AND "dyslexia"[MeSH Terms] AND "humans"[MeSH Terms] AND ("2007/02/10"[PDAT]: "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])	17	5
	#4 ("dyslexia"[MeSH Terms] AND "dyslexia"[MeSH Terms] AND ("2007/02/12"[PDAT]: "2017/02/12"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms] AND "color"[MeSH Terms] AND ("2007/02/10"[PDAT]: "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])	11	8
	# 5 (((visual training [Title/Abstract] AND "dyslexia"[MeSH Terms] AND "dyslexia"[MeSH Terms] AND "2008/03/22"[PDat]: "2018/03/19"[PDat] AND "humans"[MeSH Terms] AND ("2002/02/11"[PDAT]: "2017/02/11"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])	2	1
	#5 ("dyslexia"[MeSH Terms] AND "dyslexia"[MeSH Terms] AND ("2007/02/10"[PDAT]: "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms] AND prisms [Title/Abstract] AND ("2007/02/10"[PDAT] : "2017/02/10"[PDAT]) AND "humans"[MeSH Terms])	8	3

## Bijlage 4 Evidence based tabellen

### 4.1 GRADE-tabel

Quality of evidence	Symbol	Letter (varies)
High	⊕⊕⊕⊕	A
Moderate	⊕⊕⊕○	B
Low	⊕⊕○○	C
Very low	⊕○○○	D
Strength of recommendation	Symbol	Number
Strong for an intervention	↑↑	1

Weak for an intervention	↑?	2
Weak against an intervention	↓?	2
Strong against an intervention	↓↓	1

Bron: Everdingen van, J.J.E., Burgers, J.S., Assendelft, W.J.J., Swinkels, J.A., Barneveld van, T. GRADE Working Group (2004). Grading quality of evidence and strength of recommendations. BMJ, 328, 1490. [www.gradeworkinggroup.org](http://www.gradeworkinggroup.org)

#### 4.2 Evidence based tabellen per DDO

#### DDO 1 Welke orthoptische afwijkingen komen bij kinderen met (mogelijke) dyslexie vaker voor dan bij kinderen zonder leesproblemen?

Auteur	type studie	mate van bewijs	Patiënten-populatie	N (aantal patiënten)	interventie	uitkomstmaat	resultaten	opmerkingen
Quercia (2013)	Syst. Review	A1	114 studies		Onderzoek naar prevalentie orthoptische afwijkingen bij dyslexie en nut van verschillende soorten visuele behandelingen	Informatie over de prevalentie van orthoptische afwijkingen bij dyslexie en nut van (visuele) behandeling	Dyslexie heeft een grote heterogeniteit in klinische aspecten. Er wordt erg verschillend naar gekeken. Wat betreft visuele behandelingen: er is niet uitgesloten dat die berusten op een placebo-effect.	
Quaid (2013)	Vergelijkende Studie	B	6-16 jr met leesproblemen, geen dyslexie	50 proef en 50 controle	OT-onderzoek met cyclogyl + leessnelheid	Prevalentie orthoptische afwijkingen bij kinderen met leesproblemen zonder dyslexie	Er komen verschillen uit, vooral in fusiebreedte.	Het betreft geen dubbelblind onderzoek. De kinderen die geïncludeerd zijn waren diegenen die zichzelf hebben aangemeld. Bias.
Wahlberg-Ramsay (2012)	Vergelijkende Studie	A2	Kinderen op 'school voor dyslexie' vergeleken met kinderen op gewone school	63 en 60 controle-groep	OT-onderzoek zonder cyclogyl	Prevalentie orthoptische afwijkingen bij kinderen met dyslexie	Behalve accommodatie amplitude is verlaagd bij kinderen met dyslexie, verder geen verschillen gevonden. Accommodatie amplitude is nog wel voldoende.	Hypermetropie niet goed genoeg uitgesloten.
Riebeling (2009)	Vergelijkende Studie	B	Kinderen met dyslexie en controle	21 en 21	Visus CT, BEZ maar ook Polatest MKH	Prevalentie orthoptische afwijkingen (incl. FD in primaire stand) bij dyslectische kinderen	Alleen divergente fusiebreedte iets minder goed. Verder geen verschil in cyclische refractie en geen verschil in POLA-test.	Kleine groep
Creavin (2015)	Vergelijkende studie	B	Leeftijdscohort	5822 (172 dyslecten)	Visus, contrast, AR zonder cyclogyl, CT, fusie, stereo, convergentie	Prevalentie orthoptische afwijkingen bij kinderen met dyslexie	Geen reden om kinderen met leesproblemen te testen.	Er is zonder cyclogyl gemeten en < 2 D noemen ze niets.
Palomo Alvarez (2010)	Vergelijkende studie	B	Kinderen met leesproblemen maar geen dyslexie (8-13jr)	87	CT (d en v), fusie, AC/A, NPC en stereo (Binoculaire testen)	Prevalentie orthoptische afwijkingen bij kinderen met leesproblemen zonder dyslexie	Voor de divergente fusie beperkt, verder zijn de binoculaire functies gelijk aan die van goede lezers of kinderen met dyslexie.	Monoculaire occlusie kan helpen bij binoculaire onstabiele fixatie.
Motsch (2000)	Vergelijkende studie	B	3 scholen 9- en 10-jr.	89, waarvan 28 probleem lezen	Uitgebreid OT-onderzoek incl. cyclogyl + testje Hypo-accommodatie		7 v.d. 8 kinderen met dyslexie een oogafwijking. Vaak hypo-accommodatie gevonden als oorzaak leesprobleem of exoforie.	
Palomo Alvarez (2008)	Vergelijkende studie	B	Geen Kinderen met	87 en 32 control	Vergentie, NPC AC/A, fusie	Prevalentie orthoptische afwijkingen bij	Divergente fusiebreedte 2 <sup>n</sup> lager in slechte lezers.	Niet dubbelblind. Klinisch significant maar klinisch relevant?

			dyslexie, maar slechte lezers en een controle-groep			kinderen met leesproblemen zonder dyslexie!!!in vorige hokje!		
Hutzler (2006)	Vergelijkende studie	C	Kinderen met dyslexie (slechter scorend) en control uit een grote groep jongens; exclusie laag IQ	11 kinderen met dyslexie	Oogbewegingen bij verschillende kijktaken	Verskil in oogbeweging en tussen dyslectische en normaal lezende kinderen	Geen verschillen tussen kinderen met dyslexie en controle bij de string-processing-taak, dus oogbewegingsverschillen tijdens lezen tot gevolg en geen oorzaak.	
Kirkby (2011)	Vergelijkende studie	C	Volwassenen, kinderen met dyslexie en controle-kinderen	volwassen, 8 kinderen met dyslexie en 8 controle	Onderzoek naar dispariteit	Verskil in dispariteit bij verschillende kijktaken tussen 3 gr.	Alleen meer dispariteit bij lezen, niet bij dot scanning.	Kleine onderzoeksgroep
Motsch (2001)	Cohort-studie	C	Patiënten die verwezen waren naar een oogkliniek	33 bleken dyslectisch	Uitgebreid orthoptisch onderzoek	Prevalentie dyslexie bij kinderen met oogproblemen	Bij 84% oogproblemen en bij 80 % verbeterden de leesproblemen. Accommodatieproblemen door ongecorrigeerde hypermetropie (hypoaccommodatie)	Bias; dit is de groep die met klachten naar de oogkliniek kwam.
Pache (2004)	Vergelijkende studie	B	Kinderen met dyslexie en controle	31 dyslectisch en 31 controle	OT en OHK-onderzoek	Prevalentie orthoptische afwijkingen bij kinderen met dyslexie	Geen verschillen gevonden.	Geen cyclogyl gebruikt.
Dusek (2010)	Vergelijkende studie	A2 of B	Kinderen met leesproblemen en ZONDER dyslexie en een controle-groep normale lezers	825 retrospectief en 328 controle werden onderzocht	Refractie (zonder cyclo), visus, convergentie, AC/A, accommodatie	Verskil prevalentie orthoptische afwijkingen	Minimale verschillen, toch meer in de leesproblemen-groep. Reden voor verder onderzoek.	Niet dubbelblind
Bucci (2008)	Vergelijkende studie	B	Kinderen met en zonder dyslexie	18 kinderen met dyslexie en 13 kinderen zonder dyslexie	Horizontale saccades met fotosysteem	Verskil in oogbeweging en bij dyslectische en normaal lezende kinderen	Moelijk te begrijpen, vaag. De saccades zijn anders bij de kinderen met dyslexie.	
Kapoula (2007)	Vergelijkende studie	B	Kinderen met en zonder dyslexie	57 kinderen met dyslexie en 46 controle-groep	Convergentie en divergentie werden getest nabij en veraf	Mate van convergentie en divergentie bij dyslectische en normaal lezende kinderen	Op afstand ook minder divergente fusiebreedte. Dus niet gevolg van convergentie/accommodatie, adviseren training. Onduidelijk of ze beter lezen.	
Granet (2005)	Syst. Review	C	23 artikelen	Leren lezen, visus en onderwijs-perspectief			Leren lezen is erg ingewikkeld. Er zijn geen aanwijzingen dat visuele therapie helpt.	

Handler (2011)	Syst. Review	A1	Meerdere grotere dubbelblind vergelijkende studies.	216 artikelen	Orthoptisch onderzoek en meerdere visuele behandelingen worden onderzocht.	Prevalentie orthoptische afwijkingen bij dyslectische kinderen en nut visuele behandelingen.	Geen wetenschappelijk bewijs dat oog oefeningen, prisma, gekleurde glazen of oefenbrillen helpen. Kinderen met dyslexie hebben geen verhoogde kans op oogproblemen.	
Vellutino (2004)	Syst. Review	A1	Breed onderwijskundig perspectief.	270 artikelen	Vanuit verschillende invalshoeken wordt gekeken met nieuwste literatuur naar oorzaak en behandeling van dyslexie.	Oorzaak en behandeling van dyslexie.	Dyslexie is taalprobleem. Geen visuele oorzaak of aanpak. Betere instructie nodig. Orthopedagogisch perspectief.	
Jachinski (2004)	Vergelijkende studie	C	Kinderen met leesproblemen en een controle-groep.	50 kinderen met leesproblemen/ 20 kinderen controle-groep	Met een computer-programma de vergentie/fusie meten. Onduidelijk.	Vergelijking fusie/vergentie gemeten met computer-programma bij dyslectische kinderen en controle-groep.	Vergentie/fusie lijkt minder? vaag.	Nieuw computerprogramma. soepelheid van convergentie en de mate van Fixatiedisparatie lijken gecorreleerd aan elkaar. Kleine groep, adviseren verder onderzoek.
Koklanis, (2006)	Vergelijkende studie	C	Kinderen tussen 6-15 jr. met strabismus en amblyopie.	N =20	OT-onderzoek: visus refractie, binoculaire test en een leestest, IQ, leessnelheid en fonologische test.	Prevalentie leesafwijking bij een groep kinderen met orthoptische problemen.	Specifieke leesafwijking bij 5%, dus niet meer dan bij de normale populatie.	Wel iets vaker bij amblyopen fonologische problemen en een iets lagere leessnelheid (woordjes) maar N is te klein om hier iets van te zeggen.
Vagge (2015)	Vergelijkende studie	C	Kinderen met dyslexie en controle-groep.	N=11 C=11	Gekeken naar fixatie bij stil object en naar oogbewegingen bij het lezen van een tekst.	Vergelijking oogbewegingen en dyslectische kinderen en normale lezers.	Kinderen met dyslexie hebben andere oogbewegingen, gevolg van andere verwerking van taal.	Je kunt hierdoor misschien dyslexie al opsporen voordat kinderen leren lezen.
Prado (2007)	Vergelijkende studie	C	Kinderen met dyslexie en controle-groep.	N=14 C=14	Gekeken naar fixatie bij stil object en naar oogbewegingen bij het lezen van een tekst.	Vergelijking oogbewegingen en dyslectische kinderen en normale lezers.	Onduidelijke uitkomsten. Volgens Prado is wat Vagge, Tiadi en Hutzler zeggen te kort door de bocht.	
Ygge (1993)	Vergelijkende studie	B	86 kinderen met dyslexie en 86 controle-groep.	N=86 C=86	OT-onderzoek inclusief refractie in cycloplegie.	Prevalentie orthoptische afwijkingen bij kinderen met dyslexie.	Dyslecten iets lagere visus vanaf en nabij (veraf 1.0 D62 en C60 en nabij 1.0 D75 en C85) OT onderzoek geen verschillen gevonden.	Letterkaart gebruikt. Oude studie, maar wel erg belangrijk i.v.m cyclogyl-gebruik
Lukasova (2016)	Vergelijkende studie	C	Dyslectische kinderen en controle.	N= 15 C=15	Gekeken naar saccades.	Verskil in oogbewegingen (saccades) dyslecten/ controle.	Alleen verschil tijdens leestaak gevonden, niet in een visual-guided-taak.	

<i>Tiadi (2016)</i>	<i>Vergelijkende studie</i>	<i>B</i>	<i>Kinderen met dyslexie Leeftijd gebonden controle</i>	<i>N= 55 C= 55</i>	<i>Gekeken naar saccades.</i>	<i>Vershil in oogbewegingen (saccades) dyslecten/ controle.</i>	<i>Kind met dyslexie vaker saccades dan kinderen zonder dyslexie. Ook bij een fixatietaak (kijken naar een stip op een scherm). Waarschijnlijke oorzaak: de verminderde aandacht of immaturiteit van de cortex.</i>	
---------------------	-----------------------------	----------	---	------------------------	-------------------------------	---	---	--

## DDO 2 Welke orthoptische afwijkingen kunnen bijdragen aan slechter lezen bij kinderen?

Auteur	Type studie	Mate van bewijs	Patiënten-populatie	N (aantal patiënten)	Interventie	Uitkomstmaat	Resultaten	Opmerkingen
Castagno (2017)	Niet vergelijkende studie	C	6-16-jr.	867	Subjectieve refractie en de AA met behulp van push up-methode gemeten.	Normaalwaarden voor de leeftijdsgroep.	Normaalwaarden verkregen voor deze leeftijdsgroep.	
Garzia (2008)	Syst Review	B	205 studies		Onderzoek naar visuele afwijkingen en soorten testen.	Welke visuele afwijkingen beïnvloeden het lezen?	Richtlijn optometrie Amerika. Er bestaan visusproblemen die het leren beïnvloeden. Hoe hiermee om te gaan? Welke testen (oogheekkundig)?	Bevat geen grote RCT's.
Hashemi (2017)	Vergelijkende studie	B	11-17jr.	901	Accommodatie-amplitude gemeten na visus en refractie.	Éénmalig gemeten. Rekening houdend met visus en refractie.	Waarden zijn lager dan de waarden verkregen met Hofstetters formule.	Vergeleken met normaal waarden n.a.v. Hofstetters formule.
Sternier (2004)	Vergelijkende studie	B	6-10jr.	76	Accommodatie-amplitude gemeten met Donders push-up.	Accommodatie vergeleken met normaalwaarden uit literatuur.	Wisselende waarden; waarden zoals nu in literatuur bekend kloppen niet precies.	Van tevoren geen visus en refractie gedaan en éénmalig gemeten.
Larsson (2012)	Vergelijkende studie	B	10-jarigen	N=213 premature kinderen N=217 gezonde kinderen	Accommodatie, visus en convergentie gemeten.	Accommodatie, visus en convergentie bij premature kinderen.	Bij prematuren slechtere accommodatie en convergentie, visus gelijk aan die van gezonde kinderen.	Verschillen erg klein en waarschijnlijk niet klinisch significant.
Anderson (2014)	Vergelijkende studie	C	3-64jr.	236	Mono accommodatie-amplitude op 3 manieren gemeten in willekeurige volgorde.	Verskil in manier van accommodatie-amplitude meten.	Niet uitgaan van 1 waarde, omdat er verschil tussen de meetmethoden zit. Vooral subjectieve waarden lijken onbetrouwbaar.	
Leon (2016)	Vergelijkende studie	B	5-60jr.	1298	Accommodatie gemeten met push down-methode en negatieve lenzen	Welke manier van accommodatie meten is de beste?	Dynamische skiascopie is objectiever, geeft geen te hoge waarde.	
Hayes (1998)	Vergelijkende studie	B	Kinderen basis-schoolleeftijd	N=297 kleuters N=89 3e klas N=108 6e klas	Visustest op school en 3 x NPC-break en recovery met fixatielatje.	Normaalwaarden convergentie voor verschillende leeftijden.	Basisschool 6-10 cm convergentie. Normaalwaarde in screening advies 6-10 cm. Bij klachten max. 6 cm aanhouden.	kleuters <6 cm.
Kleinstein (2003)	Multicenter longitudinal observatie studie	A1	Kinderen 5-17jr.	2523	Metten van de refractie	Prevalentie refractie-afwijking tussen etnische groepen.	Significante verschillen tussen etnische groepen en leeftijd.	Hypermetropie hoogste bij blanken en Spanjaarden. Astigmatisme bij Aziaten en Spanjaarden.

Marran (2006)	Vergelijkende studie	B	Basisschool - kinderen	299 verdeeld over 4 groepen.	4 groepen: normaal binoculair zien, convergentie- of accommodatie-insufficiëntie, convergentie- en accommodatie-insufficiëntie, orthoptisch onderzoek.	Orthoptische nabij-functies ten opzichte van elkaar.	Accommodatie-insufficiëntie vaak in combinatie met convergentie-Insufficiëntie. Hier bewust van zijn. Accommodatie-insufficiëntie geeft meeste klachten.	Vermoedens dat een convergentie-insufficiëntie een op zichzelf staande aandoening is.
Fotadar (2007)	Gerandomiseerde studie	A1	6 en 12-jarigen	N=2233 12-jarigen N=210 6-jarigen	Refractie zonder en met 1% cyclo.	Refractie in cycloplegie na 1% cyclopentolaat	Hogere hypermetropie en lagere myopie gemeten in cycloplegie. Kinderen tot 12 jaar altijd cyclogyl druppelen.	
Leat (2011)	Syst. review	A1	bevat meerdere RCT's.	109 studies	Wanneer corrigeer je welke refractie-afwijking?	Onderzoeken naar refractie-afwijkingen en behandeling.	Normaalwaarden en richtlijnen met betrekking tot voorschrijven van een bril.	
Sternier (2006)	Vergelijkende studie	B1	Twee groepen kinderen (5.8-9.8jr).	N=131	Vragenlijst laten invullen.	Voorspellende waarde vragenlijst bij kinderen met accommodatie-problemen.	Meer klachten bij kinderen met een verminderde accommodatie.	Vragenlijst is goede manier om erachter te komen of een kind kans op accommodatie-insufficiëntie heeft.
Shin (2009)	Cohortstudie	C	9-13jr. 114 scoren positief op klachten met vragenlijst.	N=1031	82 van de 114: accommodatie/con-vergentie en leesprobleem, beoordeelt de klachten aan de hand van vragenlijst.	Voorspellende waarde van vragenlijst bij accommodatie en convergentie-problemen kinderen.	Vragenlijst blijkt goede manier om accommodatie- en convergentie-insufficiëntie op te sporen.	Het klopt niet dat ze zeggen dat 70% accommodatie- en convergentieproblemen heeft.
Ciner (2016)	Vergelijkend, gerandomiseerde studie	A	4-5jr.	N=248 emmetropen N=244 hypermetropen	>+3D in hypermetropie-groep. Meten van visus, accommodatie en stereozien in beide groepen.	Wat is effect van ongecorrigeerde hypermetropie (>3D)?	Visus, accommodatie en stereozien significant lager bij ongecorrigeerde hypermetropie kleuters (>+3).	Dubbelblind??
Kelly (2015)	Vergelijkende studie	B	N=29 amblyopen (strabismus & anisometropie) N=23 geen amblyopen. (wel strab.) N=21 controles.	N=73	Read-analyzer bekijkt de oogbewegingen.	Oogbewegingen bij amblyopen en strabanten vergeleken met controle-groep.	Amblyopen lezen langzamer, strabanten zonder amblyopie niet.	Geen correlatie met mate van amblyopie.  Onbekend hoe de Read Analyser werkt.
Williams (2004)	Vergelijkende studie	A1	Kinderen van 8jr.	N=1298	Schoolresultaat vergeleken met de reden van doorverwijzing, en refractieafwijking screening m.b.v. nevelmethode.	Effect van refractie-afwijking op schoolresultaat.	166 niet door de screening, 105 echt refractieafwijking (>S=3.0 of >S +1,25) in beste oog, dan ook slechtere schoolresultaten.	



Barot (2013)	Vergelijkende studie	B	N=71 nystagmus N=20 controle	N=91	Leeskaart/ nabijvisus en de intensiteit van de nystagmus is gemeten.	Effect van nystagmus op leesprestaties.	Kinderen met nystagmus lezen even goed als lettertype wordt vergroot.	
Jimenez (2004)	Vergelijkende studie	B	Kinderen 6-12jr.	N=1056	Normaalwaarden gekregen voor fusie bij kinderen.	Normaalwaarden heteroforie en fusie voor 6- tot 12-jarigen	Voor elke leeftijd gemiddelde gemeten. Vergeleken met volwassenen kinderen iets minder grote fusiebreedte.	OT-onderzoek op 3 basisscholen; als fixatieobject Snellen-letter gebruikt.
Limpens (2013)	Vergelijkende studie	C	Volwassenen en N=150 normale FD-curve N=79 afwijkende FD-curve N=25 controle-groep	N=204	Prospectief gekeken naar anamnese, OT-onderzoek en behandeling in combinatie met FD-curve en klachten.	Voorspellende waarde orthoptisch onderzoek bestaan van afwijkende FD-curve.	Anamnese, stereozien en oogstand blijken goede voorspeller voor aanwezigheid verstoorde FD-curve. Ook is indicatie hiervoor dat OT-behandeling klachten niet vermindert.	Nederlands Tijdschrift voor Orthoptie.
Van Genderen (2012)	Syst. review en klein vergelijkend onderzoek	B	Kinderen met CVI vergeleken met kinderen met mogelijk CVI	N=53 en 17art	Leesstoornissen kunnen bij kinderen die pre- of postnataal problemen hebben, komen door CVI.	Effect van CVI op leesstoornis	83% vd kinderen met abnormale medische voorgeschiedenis heeft CVI. Visusklachten, GVO-defecten en contrastzien is vermindert. Diagnostiek door goed neurologisch en visueel onderzoek Bartiméus of Koninklijke Visio.	Begeleiding erg belangrijk.
Lueck (2010)	Syst. review	C		27art	Wat is CVI en vervolg visuele proces.	Invloed van CVI op visuele proces.	Steeds meer kinderen met CVI doordat kinderen steeds vroeger geboren worden en levensvatbaar zijn.	
Giordino (2009)	Vergelijkende studie	B	Kinderen tussen 6-71 maanden	N=2546	Meting prevalentie refractie-afwijkingen bij blanke en Afrikaanse, Amerikaanse kinderen.	Vergelijking prevalentie refractie-afwijkingen tussen etnische groepen.	Weinig verschil tussen de groepen. ook weinig refractie-afwijkingen.	
Kulp (2016)	Vergelijkende studie	B	244: refractie >+3D 248: refractie <+1D	N=492	OT-onderzoek: cyclo, visus vanaf dichtbij, covertest, stereozien, accommodatie meten.	Invloed hypermetropie op orthoptische nabij-functies	In de groep met hypermetropie >3,0D werden vaker verminderde nabijvisus en verminderd stereozien gemeten en ze scoorden minder goed op de test voor vroege geleterdheid.	De groep tussen +1D en +3D werd geëxcludeerd.

Candy (2012)	Cohort-studie	C	Kinderen 4-90 mnd	N=111	NOTT-retinoscopie en daarna cycloplegische refractie.	Accommodatievermogen bij hypermetropie en kans op emmetropisatie.	Vanaf +4.0D is er een meer variabele accommodatielag en kans op emmetropisatie is onwaarschijnlijk. Tot +4.0D ongeveer gelijk aan elkaar.	
Mc Cullough (2016)	Vergelijkende cohortstudie	B	2 cohorten zijn op 2 momenten gemeten, in 2006-2008 en 2012-2014. leeftijd 6-7 en 12-13 jaar.	N= 1068	Objectieve refractie met behulp van cycloplegie.	Prevalentie refractie-afwijkingen bij een Kaukasische populatie.	Gemiddelde refractiewaarden voor de populatie verkregen, over een periode van 6 jaar, met een terugblik naar 1960.	Toename myopie ten opzichte van 50 jaar geleden (verdubbeling). Prevalentie refractie-afwijkingen vergelijkbaar met rest van Europa.
Hendricks (2009)	Vergelijkende studie	C	520 kinderen tussen 11-13jr zijn gemeten met AR.	N=520	Meting zonder cycloplegie.	Prevalentie refractie-afwijkingen bij Nederlandse schoolkinderen.	Refractiewaarden van kinderen 11-13 jaar vergeleken met die van volwassenen.	Nederlands onderzoek naar prevalentie refractie-afwijkingen bij schoolkinderen. Komt overeen met de rest van Europa.
Chen (2002)	Niet-vergelijkende studie	C	Een deel van de leerlingen van een basisschool is getest op fusiebreedte en heteroforie.	N=60 10 per schooljaar	Meting met fixatielampje; ook accommodatie MEM en covertest.	Normaalwaarden heteroforie en fusie voor leeftijdsgroep.	Er worden gemiddelde fusiebreedte-waarden en heteroforie-waarden voor de leeftijden verkregen.	Ze vinden een verschillende fusiebreedte per schooljaar, maar dit zijn maar erg kleine aantallen. (N=10).
Radakovic (2012)	Niet-vergelijkende studie	C	Aantal kinderen van 6-7jr oud wordt gemeten; CT, PCT en fusie nabij en veraf.	N= 152	PCT, CT, fusiebreedte met behulp van fixatielampje.	Normaalwaarden heteroforie en fusie bij kinderen.	Er worden gemiddelde waarden gevonden voor heteroforie en fusie, de gevonden waarden worden vergeleken met die van volwassenen.	Fusie en heteroforie van kinderen komt overeen met die van volwassenen.
Garzia (2008)	Syst. Review	B	205 studies.		Studies naar visuele problemen die het lezen beïnvloeden.	Welke visuele afwijkingen beïnvloeden het lezen?	Richtlijn optometrie Amerika. Er bestaan visusproblemen die het leren beïnvloeden. Hoe hiermee om te gaan? Welke testen (oogheilkundig)?	Bevat geen grote RCT's en oude literatuur.
Ip (2008)	Cross-section - studie	C	6-jarigen en 12-jarigen.	1724: 6jr en 2340: 12jr	Er is refractie gemeten m.b.v. cycloplegie. Bij hoeveel kinderen is een hypermetropie > 2D gevonden?	Prevalentie hypermetropie > 2D bij 6- en 12-jarigen.	Bij 13% van de 6-jarigen een hypermetropie > 2D gemeten.	Tot +2 dus hoger, misschien wel 90%!! Daar hebben ze het niet over.  Selectiebias? meedoen op vrijwillige basis.

Harvey (2016)	Vergelijkende studie	A2	130 geen/minim astigmatisme (cil < 1D), 67matig astigmatisme (cil -1D < -3D), 76hoog (cil > 3D).	273 kinderen	Astigmatisme gemeten en gekeken naar lezen met en zonder bril.	Effect van astigmatisme op het lezen en invloed bril op lezen	Ongecorrigeerd astigmatisme geeft klachten van wazig zien, contrastdaling, verminderd stereozien en moeilijke letterherkenning.	Bril heeft vooral invloed op matige en hoge astigmaten en dan ook significant verschil in leesvaardigheid. Een minimale astigmat heeft weinig verbetering van het lezen met bril.
Borsting (2003)	Vergelijkende studie	B	9-18jr.	N=103	Verbetering visuele stress presentatie na therapeutische interventie aan de hand van een CISS-vragenformulier.	Effect CISS-protocol bij opsporing van convergentie-insufficiëntie.	CISS wel goed instrument om de symptomen bij kinderen te meten CI-groep hogere score.	De betrouwbaarheid en deugdelijkheid van het CISS-formulier bij kinderen.
Kirkby (2011)	Vergelijkende studie	B	Volwassen en kind met mogelijk dyslexie en kind met dyslexie.		Metten van dispariteit (hoe is niet helemaal duidelijk).	Verskil tussen mate van dispariteit tijdens lezen tussen kinderen en volwassenen.	Kinderen met dyslexie hebben een toegenomen omvang van fixatiedisparatie als ze tekst lezen.	
Jainta (2011)	Vergelijkende studie	B	Kinderen met dyslexie.	N= 13	Het onderzoeken van de oogbewegingen en dan vooral van de saccades.	Hoe zijn de saccades bij dyslecten?	De saccades/ oogbewegingen bij dyslecten zorgen voor onstabiele fixatie, waardoor de letters en teksten onrustig zijn.	
Narayanasamy (2015)	Vergelijkende studie	B	5-7jr.	N=13 2 excl. na fogging test	Het onderzoeken van gesimuleerde hypermetropie en langdurig dichtbijwerk bij kinderen.	Effect gesimuleerde hypermetropie op lezen.	Gesimuleerde hypermetropie kan wel het langdurig dichtbijwerk beïnvloeden; kleine groep.	Verder onderzoek noodzakelijk om te bekijken of gecorrigeerde hypermetropie verbetering geeft.
Menjivar (2018)	Niet-vergelijkende studie	C	Kinderen 9-14jr.	N= 282	Convergentie (3x gemeten), positieve fusiebreedte en CT en PCT.	Mate van convergentie-insufficiëntie	NPC is beste middel om een convergentie-insufficiëntie op te sporen. Grens > 6 cm.	NPC groter of gelijk aan 6cm heeft convergentie-insufficiëntie, NPC groter of gelijk aan 7cm heeft symptomen van convergentie-insufficiëntie.

### DDO 3 Effectiviteit van orthoptische behandeling en alternatieve therapieën.let oplijnen 1<sup>o</sup>blok!

Auteur	Type studie	Mate van Bewijs	Patiënten-populatie	N (aantal patiënten)	Interventie	Uitkomstmaat	Resultaten	Opmerkingen
Aziz (2009)	Niet-vergelijken-de studie.	C	5-73jr.	N=78	Orthoptisch oefenen. Vooral convergentie en fusie meten en achteraf.	Effect van orthoptisch oefenen.	Convergentie verbeterd in 47/55 gevallen en NPC 16.6 cm naar 8.4cm. Fusie verbetert goed bij XF. Asthenope klachten verminderen bij 65 patiënten.	Niet specifiek gekeken bij kinderen met dyslexie.
Wahlberg (2014)	Vergelijken-de studie.	C	13-14jr., kinderen met dyslexie en een controle-groep.	N=7	Orthoptisch trainen met behulp van een computer-programma.	Effect van orthoptisch trainen m.b.v. computer-programma op binoculaire status en lezen.	Geen significant verschil in binoculaire status en verbetering van lezen tussen kinderen met dyslexie en zonder dyslexie.	Erg kleine groep.
Mc Gregor (2014)	Syst. Review.	B/C		21 art.	Kan convergentie-zwakte oorzaak zijn van leesproblemen en helpt therapie?	Effect convergentie-oefeningen bij leesproblemen algemeen.	Leesprobleem wordt niet veroorzaakt door oogbewegingproblemen. Daarom heeft visuele behandeling weinig effect.	Er is geen rol voor visuele training bij kinderen met leerproblemen/cognitieve problemen.
Rawstron (2005)	Syst. Review.	A2		33 art.	Gekeken naar oefeningen (placebo en visuele training) bij leesproblemen.	Effect van visuele training op leesproblemen.	Visuele training niet bewezen effect. Placebobehandeling kan soms evenveel verbetering geven.	
Pieh (2008)	Literatuur-onderzoek.	A2		24 art.	4 verschillende alternatieve behandelingen worden beschreven (gekleurde glazen, visuele training, saccade-oefening, MKH-methode).	Effect van alternatieve behandeling bij leesproblemen.	Geen van de methodes heeft een duidelijke invloed op het klachtenpatroon van de patiënt, maar het is belangrijk de oorzaken te bundelen.	
Dusek (2011)	Vergelijken-de studie.	A2	7-14jr. Diagnose convergentie-insufficiëntie vastgesteld en het hebben van leesproblemen.	n=102	Doel onderzoek: 2 verschillende behandelingen van convergentie-insufficiëntie vergelijken bij kinderen met leesproblemen. - prisma 8dpt BN (51 pat.) - computer-programma (HTS) 3 -4dgn per week sessie van 15-20 minuten (51 pat.)	Effect van verschillende behandelingen op convergentie-insufficiëntie.	Leesproblemen kunnen aan een binoculair probleem liggen, zoals convergentie-zwakte. Zowel de HTS als het prisma zijn een effectieve behandeling voor convergentie (NPC, accommodatie en binoculaire status verbeterd).	Leesproblemen hoeven niet altijd gelinkt te zijn aan intellectueel aspect.

Stein (2014)	Vergelijken- de studie	C	Dyslecten, 7-11jr. onstabiele fixatie.	N=143	Beoordelen van de binoculaire controle tijdens het lezen bij onstabiele binoculaire fixatie bij occluderen van linkeroog. Door 9 maanden laten dragen bril met hele glazen met en zonder occlusie linker glas.	Effect van monoculaire occlusie op de binoculaire controle bij dyslecten.	Meer kinderen (59%) met occlusie hadden na 3mnd een stabiele binoculaire fixatie. 36% van de kinderen zonder occlusie had na 3 maanden een stabiele fixatie.	Slechte oogbewegingen zorgen voor slechte binoculaire fixatie en onstabiele visus. Daarom de onrustige tekst ofwel visuele conversie. Geen controlegroep.
Zorzi (2012)	Vergelijken- de studie	B	8-14 jr.	N=74	Tekst lezen en snelheid meten bij gewone en aangepaste tekst.	Effect van aanpassing tekst op leesprestaties bij dyslecten.	Vergrote ruimte tussen letters helpt bij lezen, omdat kinderen met dyslexie vaak last hebben van crowding.	Lettertype: Times roman en zwart en 14dpt. De tussenruimte tussen de letters was normaal en naar 5.2pt bij extra ruimte tekst.
Stein (2003)	Syst. Review (raar artikel)	B/C		62 art.	Mogelijke oorzaak aan de hand van magnocellulaire systeem.	Invloed magnocellu- laire systeem op lezen.	Moeilijke lezers hebben vaak problemen bij de snelle visuele verwerking. Dit kan komen doordat de magnocellulaire cellen 30% kleiner zijn georganiseerd.	Volgens grote reviews is dit niet bewezen.
Simonsz (2001)	Vergelijken- de studie	B	62 vrouw, 16 man en 58 OPTO en 20 OT.	N=72	Prismameting OT vergelijken met MKH -methode bij patiënten met asthenope klachten zoals vermoeidheid en hoofdpijn.	Effect verschillende behandelin- gen bij asthenope klachten.	Beide behandelingen zorgen voor duidelijke afname van de klachten, maar geen significant verschil tussen beide. Sferisch en cilinder moet goed gecorrigeerd worden om de klachten te verminderen.	MKH; Haase denkt dat asthenopie ontstaat door fixatiedisparatie en door forieën uit verleden die nu klachten geven door verlies van sensorische fusie. FD meten door polatest of apparaat van Ogle, alleen meten in PS.
Monte Stavis (2002)	Vergelijken- de studie	C	8-18jr. met asthenope klachten.	N=33	Metten van snelheid, vloeïendheid en begrip met en zonder prisma nasaal.	Effect van prisma BN op lezen.	Prisma BN verbetert subjectief leescomfort en vermindert asthenopie. Daardoor toename snelheid, vloeïendheid en leesbegrip.	Kleine groep en geen controlegroep.
Van Rijn (2014)	Vergelijken- de studie	B	9-10 jr. 107 ongecorri- geerde hypermetro- pie, 61 ongecorri- geerde myopie.	N=191	Leessnelheid vergeleken bij gecorrigeerde en ongecorrigeerde myopen en hypermetropen.	De rol van bril ter correctie van hypermetropie /myopie op de leessnelheid bij 9-10-jarigen.	Ongecorrigeerde hypermetropie kan een oorzaak zijn van laag leestempo. Door volledige correctie significant beter lezen.	Nadeel van onderzoek: kleine groep en veel verlies van follow up.
Palomo- Alvarez (2013)	Vergelijken- de studie	B	9-11 jr.  Geen diagnose Dyslexie.	N=82 C= -36	Leessnelheid, visus, accommodatie en oogbewegingen getest bij kinderen met geel getinte glazen en gewone glazen, in beide gevallen optimale correctie.	Het effect van geel getinte glazen op visus, accom- modatie, motiliteit, leessnelheid symptomen bij kinderen met leesprobleem	Geen verschil in de binoculaire visus, accommodatie, oogmotoriek en leessnelheid, maar wel nemen de visuele symptomen af (vragenlijst van CISS).	Duur onderzoek 3mnd, getinte glazen worden gedragen op school en thuis bij het lezen. Gekleurde glazen zouden de perceptiestoornissen verminderen bij dyslexie en migraine. Dyslecten zouden vaak magnocellulaire systeem- defecten hebben.

						en zonder dyslexie.		
Hall (2013)	Vergelijken- de studie	B	7-10jr. 18mnd leesver- traging.	N=73	2 methodes: Harris- methode (elk oog apart een kleur) en DRT (Dyslexie Research Trust) blauw of geel glas) Methode: kinderen gedurende 3mnd testen met de verschillende methodes: Harris of DRT. Specifiek gekeken naar lezen, spelling en onzinwoorden.	Effect van 2 methoden met gekleurde glazen op lezen bij vertraagde lezers.	DRT-methode heeft meer effect en kost minder geld. Beide methoden verminderen visuele stress. Geen controlegroep.	Verschillende theorieën omtrent visuele stress: 1. Scotopisch Sensitivity Syndroom (Irlen), 2. Abnormale visuele cortex waardoor ze overgevoelig zijn voor hoge contrasten (interventie accommodatie en convergentie) Wilkens, 3. Stein: Magnocellulaire systeem onderontwikkeld, 4. Harris: Verschil in verwerking visuele informatie naar de hersenen van beide ogen naar de visuele cortex. Chromagen filters. Verschillende kleurenfilter per oog. DRT 1995 door Stein en Fowler. Belangrijke rol voor visuele magnocellulaire systeem bij lezen, alleen blauw en geel.
Wilkens (2005)	Vergelijken- de studie	C		2 studies, 28 artikelen	Studie 1: 5 gekleurde glazen voor visuele stress- symptomen. Leessnelheid neemt af hoe meer de kleur afwijkt. Studie 2: 24 personen, 18-29jr, normaal kleurenzien.	Effect van gekleurde glazen op leessnelheid.	Leessnelheid was het laagst bij een wit licht. Dit komt door tekorten van het magnocellulaire systeem en corticale hyperexcitability. De optimale kleur voor leessnelheid is verschillend per individu. De leessnelheid neemt af hoe meer de kleur afwijkt van optimale kleur.	Kleine studie en onderzoek.
Ray (2005)	Literatuur en kleine? Vergelijken- de studie	C	7-14 jr.	24 artikelen	Accommodatie/ convergentie meten m.b.v. RAF: 15 kinderen. Verbete-ring bij gebruik van gele filter 24 kind, normale visus/vergentie Gele filter de magnocellulaire functie verbetert -leesmogelijkheid: 38kind, normale visus verbetert.	Effect van gele filters op accommoda- tie, motiliteit en visus en leessnelheid	De accommodatie, convergentie, bewegings- gevoeligheid en het leesvermogen verbetert bij gebruik van gele filters.	Geelfilter stimuleert M-kegels. Dyslecten vaak te- kort magnocellen, vaak belangrijke rol bij oogbewegingen, dus stoornis veroorzaakt binoculaire instabiliteit en confusie van de visuele functie. Cycloplegie wel belangrijk.
Quercia (2013)	Syst. review	A1	Kinderen met leesproble- men.	114 artikelen (bevat meerdere RCT'S).	Artikelen die beschrijven welke visuele behandelingen mogelijk effect hebben op lezen.	Effect van visuele behandelin- gen op leesprestaties.	Niet uitgesloten dat visuele behandelingen berusten op placebo- effect.	Oogbewegingen, vooral saccades en volgbewegingen belangrijk voor het vasthouden van visuele fixatie.

Abdi (2005)	Vergelijken- de studie	C	6-16jr.	N=120	Kinderen met asthenope klachten zijn onderzocht en behandeld.	Prevalentie van orthoptische bevindingen bij kinderen met asthenope klachten; effect van behandeling hiervan erop.	98% van de kinderen gebaat bij brilcorrectie bij accommodatie- zwakte. 94% van de kinderen met refractieafwijking en latent strabismus baat bij brilcorrectie en prisma. 93% van de kinderen klachtenvrij na 3-6mnd behandeling.	Meeste kinderen klachtenvrij door het geven van juiste brilcorrectie, convergentieoefeningen of eventueel nog een strabismusoperatie.
Shainberg (2010)	Syst. review	D	Kinderen met convergen- tie-insuffi- ciëntie	17 artikelen	Artikelen die behandeling bij convergentie- insufficiëntie beschrijven (kinderen).	Effect van convergentie- oefeningen of prisma bij convergentie- zwakte.	Convergentie- oefeningen of prisma bij patiënten met convergentiezwakte blijken een positief effect te hebben.	
Nandakumar (2008)	Syst. Review	A1	Kinderen met dyslexie.	78 artikelen	Dyslexie: 2 mogelijke visuele oorzaken?	Effect van gekleurde glazen bij dyslexie.	Gekleurde filters moeten individueel bepaald worden en per oog, pas op voor placebo-effect.	
Handler (2011)	Syst. Review	A1	Kinderen met dyslexie	279 artikelen.	Versillende behandelingen en effecten worden besproken	Oorzaak van dyslexie en effect van visuele behandelin- gen.	Belangrijk: Dyslexie los je niet op, zorgen dat lezen comfortabeler wordt.	Geen wetenschappelijk bewijs dat oog oefeningen, prisma's, gekleurde glazen of oefenbrillen helpen. Kinderen met dyslexie geen verhoogde kans op oogproblemen.
Lambert (2016)	Syst review	C	Kinderen met hypermetro- pie en leerproble- men.	20 artikelen.	Artikelen beschrijven effect van correctie van hypermetropie.	Effect van corrigeren van hypermetropie op leerproces van kinderen.	Matige hypermetropie ( > 3D) moet worden gecorrigeerd bij kinderen met accommodatieve eso-deviatie of verminderde visus. Onvoldoende bewijs of correctie van de hypermetropie invloed heeft op het leerproces van kinderen.	De VIP-HIV studie suggereert wel dat kinderen met matige hypermetropie en verminderde visus dichtbij en stereozien slechte taalvaardigheden hebben.
Stein (2014)	Syst. review	C	Kinderen met dyslexie.	108 artikelen, weinig RCT's.	Dyslexie aan de hand van magnocellulaire systeem en mogelijke behandelingen.	Effect van behandeling problemen magnocellulai- re systeem bij dyslectische kinderen.	Dyslexie zou ook veroorzaakt kunnen worden door abnormale ontwikkeling van het visuele magnocellulaire systeem. Door gele en blauwe filters kan lezen verbeteren.	
Olitsky (2003)	Syst. review	B	Kinderen met dyslexie.	70 artikelen.	Artikelen die behandelingen bij kinderen met dyslexie behandelen.	Effect van visuele behandelin- gen bij kinderen met dyslexie.	Dyslexie is complex, ouders moeten de juiste voorlichting krijgen om zo niet onnodig kosten te maken. Geen bewijs dat visuele behandeling lezen verbetert.	Volgens Olitsky geen goed onderzoek gedaan naar Irlen gekleurde glazen- behandeling.

Dysly (2014)	Vergelijken- de studie	B	19-58jr.	16 patiënten en 34 artikelen.	Leesprestaties met en zonder prismacorrectie van de forie.	Effect van prisma op lezen bij dyslectische kinderen met een forie.	Een prismacorrectie heeft geen invloed op de dyslexie bij forieën.	Geen causaal verband tussen dyslexie en prismacorrectie. Bij correctie met prisma is er meer energie over om te kunnen lezen als er sprake is van een grote forie.
Cotter (2007)	Syst. review, ook wel deels narratief	D		40 artikelen.	Navraag over het voorschrijven van hypermetropie bij kinderen zonder strabismus of amblyopie.	Het voorschrijven van de bril bij hypermetropie bij kinderen zonder strabismus of amblyopie.	Veel verschillen tussen voorschrijven van hypermetrope correctie, wanneer en mate van ondercorrectie.	Meer onderzoek nodig om juiste richtlijn te geven.
Scott (2002)	Vergelijken- de studie	B	8-12jr.	N=233	Orthoptisch of optometrisch onderzoek, onderzoek gekleurde overlays en leestest. 1/3 symptomen.	Prevalentie van symptomen en orthoptische afwijkingen, effect overlays op lezen.	Eerst accommodatie en BEZ testen, voordat overlays gebruikt worden. Maar mogelijk wel een effect.	
Jung und Jang (2017)	Vergelijken- de studie	C	Volwasse- nen	N=235 waarvan 32 convergentie- insufficiëntie.	De 32 patiënten met convergentie- insufficiëntie werden behandeld met convergentie- oefeningen.	Het effect van convergentie- oefeningen	Oefeningen helpen voor NPC, fusie en zorgen ervoor dat XF kleiner wordt.	Geen controlegroep.
Philip (2014)	Syst. review	B	Kinderen met CVI	132 artikelen.	CVI verschillende oorzaken pre- en postnataal en hoe kunnen we ze helpen?	Advies over behandeling bij CVI.	Goede begeleiding en diagnosticering is een Pre.	
Scheiman (2011)	Cochrane review	A1	6 RCT's.  Kinderen met een convergen- tie-insuffi- ciëntie.	N=475.	Verschiedende behandelingen van convergentie- insufficiëntie vergeleken.	Behandelme- t hode van convergentie- insufficiëntie.	Prismabril werkt beter dan een placebo-bril; office based oefeningen werken beter dan home based oefeningen.	Office based oefeningen niet in Nederland.
Rouse (1999)	System review	A1	kinderen 9-18 jr.	3 RCT's.	Behandeling van convergentie- insufficiëntie inclusief controle- groepen.	Effect van behandeling- methode bij convergentie- insufficiëntie.	Office based therapie heeft meer effect dan home based.	Office based niet in NL.
Shneor (2016)	Vergelijkend	C	Vragenlijst naar 500 afgestudeer- de Israëlische optometris- ten.	n =124 (ingevulde ontvangen lijsten)	Vragen over soorten refractieafwijking, leeftijd, symptomen en wanneer voorschrijven.	Informatie over voorschrijfge- drag Israëlische optometristen.	Vanaf +0.75D werd door de meesten voorgeschreven bij klachten. Zonder symptomen vanaf +1.50 bij een leeftijd tussen 10-20 jr.	12-22% reactie; mogelijk bias?
Leat (2011)	Syst. Review	A1	Bevat meerdere RCT's.	109 studies	Wanneer corrigeer je welke refractie-afwijking?	Onderzoeken naar refractie- afwijkingen en behandeling	Normaalwaarden en richtlijnen met betrekking tot voorschrijven van een bril.	



Scheiman (2018)	Niet vergelijken-d e studie	C	9-17jr. met klachten bij convergentie-insufficiëntie.	N=44	OBVAT (office based vergentie- en accommodatie-behandeling) 16 weken en aanvullend tot 24 weken (8 weken thuis).	Welke aspecten van het lezen gaan beter na succesvol convergentie oefenen.	Vooraf verbetering in begrijpend lezen bij de kinderen die een snelle verbetering van de convergentie hadden.	Bedoeld als pilotstudie, gaat vervolgd worden met een RCT.
-----------------	-----------------------------	---	---	------	--	--	---	--