

REFRACTIEAFWIJKINGEN

In het oog worden de lichtstralen vooral gebroken door de cornea en de lens. Als de breking en de lengte van het oog precies op elkaar afgestemd zijn, wordt een scherp beeld gevormd op het netvlies. Het oog is dan emmetroop. Refractieafwijkingen ontstaan wanneer de sterkte van de breking en de lengte van het oog niet met elkaar in overeenstemming zijn. Het beeld wordt dan onscherp op het netvlies afgebeeld³⁷. Men spreekt dan van ametropie. De belangrijkste types ametropie zijn myopie, hypermetropie en astigmatisme. Refractieafwijkingen vormen de frequentste visuele afwijking bij adolescenten en volwassenen³⁸. Ze komen voor bij 20% van de 16-jarigen³³.

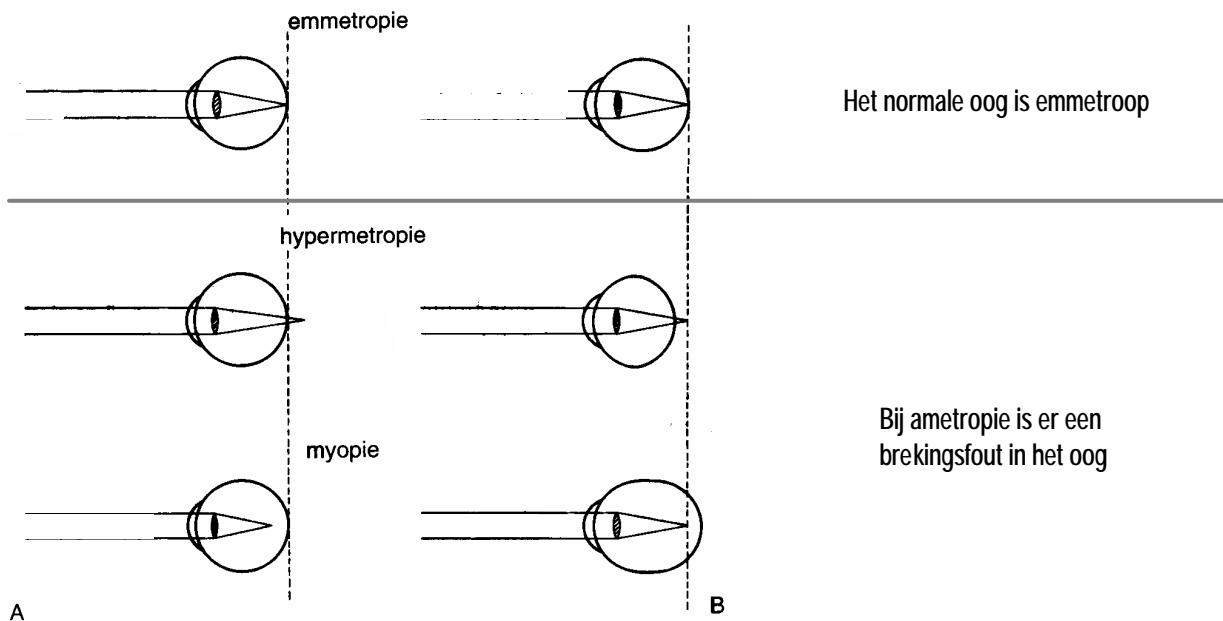
'Refractieafwijkingen vormen de frequentste visuele afwijking bij adolescenten'

De verhouding tussen de sterkte van het optische stelsel en de lengte van het oog wordt de refractie van het oog genoemd. De refractie wordt uitgedrukt in dioptrieën. Een dioptrie is het brekend vermogen van een optische lens die in staat is om evenwijdig invallende lichtstralen 1 meter achter de lens te focuseren. Bij 2 dioptrie bedraagt de brandpuntsafstand $\frac{1}{2}$ meter achter de lens, bij x dioptrie $1/x$ meter.

In de loop van het leven veranderen de gemiddelde refractie en het accommodatievermogen². Door accommodatie kan het brekend vermogen van de lens vergroot worden. De meeste kinderen zijn hypermetroop bij de geboorte. Door groei van het oog vermindert de fysiologische hypermetropie om in de meeste gevallen te leiden tot emmetropie of lichte hypermetropie op drie- tot vierjarige leeftijd. Met het ouder worden neemt het accommoderend vermogen af: terwijl het bij de geboorte ongeveer 18 dioptrieën bedraagt, is het op 30-jarige leeftijd gedaald tot 7 dioptrieën. Op de leeftijd van 45 jaar resteert 2,5 dioptrie en na de leeftijd van 65 jaar is er vrijwel geen accommodatievermogen meer overgebleven²⁹. Om de refractie van een oog exact te kunnen bepalen is het belangrijk dat de patiënt niet accommodeert.

1. VORMEN VAN REFRACTIEAFWIJKINGEN

In tegenstelling tot het normale - emmetrope - oog is er bij ametropie een brekingsfout in het oog. Dit is het geval bij alle afwijkingen waarbij evenwijdig invallende lichtstralen niet samenvallen op de retina, namelijk astigmatisme, hypermetropie en myopie.



Figuur 5. Vormen van ametropie. Ametropie kan veroorzaakt worden door fouten in de brekende kracht van het optisch stelsel van het oog (A), of door afwijkingen in de lengte van het oog (B) (Bron: Stilma, 1996²).

1.1. Myopie of bijziendheid

Bij bijziendheid of myopie worden de invallende lichtstralen te sterk afgebogen of is het oog te lang. Het beeld wordt dan gevormd voor het netvlies (zie figuur 5). De refractie wordt in negatieve dioptrieën aangegeven.

Zoals de term bijziendheid zegt, is de gezichtsscherpte op korte kijkafstand goed, op afstand is ze echter verminderd. Wat opvalt is dat deze kinderen een korte kijkafstand hebben, ze zitten als het ware met hun neus in hun boeken. In de klas willen ze ook dichtbij het schoolbord zitten. Vaak fronsen ze en knijpen ze de ogen dicht, om zo hun gezichtsscherpte te verbeteren⁵.

Myopie komt weinig voor bij zuigelingen en kleuters. Prematuren hebben een hoger risico op myopie. Er is ook een erfelijke factor. Het meest frequent is de schoolmyopie, die tussen 8 en 12 jaar begint en toeneemt tot het einde van de groei³⁷. Brilglazen moeten dan ook geregeld aangepast worden. De correctie van myopie gebeurt met concave of negatieve glazen. Meestal is een aanpassing om de één à twee jaar nodig, bij een snellere progressie soms al na een paar maanden. Welke factoren de progressie van myopie beïnvloeden is nog niet volledig duidelijk. Naast etnische factoren en familiale voorgeschiedenis blijkt de visuele ervaring tijdens de twintig eerste levensjaren daarbij ook een belangrijke rol te spelen³⁹. Experimentele onderzoeken bij dieren tonen aan dat zogenaamde 'myopiogenische' factoren (bvb de chronische vorming van een wazig beeld op de retina en/of een langdurige en intense accommodatie) biochemische en structurele veranderingen zouden veroorzaken ter hoogte van de sclera en de choroïde, wat tot een overdreven groei van de axiale oogas zou leiden. M.a.w. onscherp zien en intens en langdurig accommoderen tijdens het lezen zou de ontwikkeling van de myopie verergeren. Indien deze theorie, gebaseerd op proefdieronderzoek, bevestigd wordt bij de mens, pleit dit voor een zo vroeg mogelijk diagnose en een optimale behandeling van de myopie tot op volwassen leeftijd³⁹.

Bij sommige kinderen gaat het niet om de gewone myopie, maar kadert de myopie binnen een degeneratief verschijnsel: myopia gravior. Er is dan uitgebreide atrofie en degeneratie van het netvlies, met een verlenging van de oogas tot gevolg. Dit leidt tot ernstige myopie. Myopie kan ook voorkomen ten gevolgen van andere oogafwijkingen zoals bijvoorbeeld glaucoom^{5 39}.

1.2. Hypermetropie of verziendheid

De invallende lichtstralen worden te weinig afgebogen of het oog is te kort: het beeld wordt gevormd achter het netvlies (figuur 5). De refractie wordt in positieve dioptrieën aangegeven. Door te accommoderen zijn kinderen meestal in staat het gebrek aan breking te compenseren. Brilcorrectie is daarom bij matige vormen vaak niet nodig. Als het kind veel moet accommoderen, kan het klagen van vermoeidheid en hoofdpijn. Ook frequent in de ogen wrijven, gebrek aan interesse voor lezen kunnen wijzen op hypermetropie⁵. Overmatige accommodatie leidt reflexmatig tot convergentie waardoor soms een convergent strabisme ontstaat (zie strabisme). Een bijzondere vorm van sterke hypermetropie ontstaat door het operatief verwijderen van de ooglens (aphakie) bij cataract of ten gevolgen van een lensluxatie³⁷.

De correctie van hypermetropie gebeurt met convexe of positieve glazen.

'De nood aan accommodatie bij hypermetropie kan leiden tot klachten van vermoeidheid en hoofdpijn.'

1.3. Astigmatisme

Bij astigmatisme hebben de brekende media van het oog niet in alle meridianen dezelfde brekingskracht. Dit wordt meestal veroorzaakt door een onregelmatige kromming van de cornea.

Licht astigmatisme komt heel frequent voor en geeft meestal geen klachten. Bij ernstigere afwijkingen kan er vervorming zijn van het beeld. Astigmatisme komt vaak voor in combinatie met myopie of hypermetropie.

Astigmatisme dient enkel gecorrigeerd te worden als er een significante gezichtsvermindering is of als het bijdraagt tot de ontwikkeling van amblyopie⁴⁰. De correctie gebeurt met brilglazen die de breking volgens de afwijkende meridiaan corrigeren (cilinderglazen).

1.4. Anisometropie

Bij anisometropie is er een verschil in refractie tussen beide ogen. Het ene oog heeft bijvoorbeeld een refractie van -2 dioptrie, het andere -5 dioptrie. Anisometropie kan leiden tot amblyopie. Een ernstige anisometropie is een medische indicatie voor het dragen van contactlenzen, want met een bril wordt het perifere gezichtsveld minder goed gecorrigeerd.

2. DIAGNOSE

2.1. Anamnese

Refractieafwijkingen geven als voornaamste klacht slecht of onscherp zien. Kinderen met myopie hebben last bij ver zien. Dit gaat vaak gepaard met fronsen en dichtknijpen van de ogen. Wat opvalt is dat deze kinderen een korte kijkafstand hebben. Ze zitten als het ware met de neus op het werk- of leesblad. Hypermetropen daarentegen zien vooral slecht dichtbij. Frequent in de ogen wrijven, weinig interesse voor lezen zijn andere mogelijke, maar weinig specifieke tekens van hypermetropie⁵.

Niet alle refractieafwijkingen geven echter klachten. Vaak is men aan de afwijking gewend. Vooral hypermetropen kunnen lang klachtenvrij zijn, omdat ze door accommodatie hun afwijking kunnen compenseren. De vereiste accommodatie kan echter uiteindelijk leiden tot vermoeidheid en hoofdpijnklachten^{2 37}.

2.2. Gezichtsscherpte

Een refractieafwijking wordt opgespoord door bepaling van de gezichtsscherpte. Voor een uitgebreide bespreking van de beschikbare tests verwijzen we naar deel II (zie hoofdstuk 5).

2.3. Refractiebepaling

Bij de refractiebepaling gaat men na welke correctie nodig is om een scherp beeld te kunnen vormen op het netvlies. Dit kan op twee manieren: subjectief of objectief.

Om de refractie van een oog exact te bepalen, moet men zeker zijn dat de patiënt niet accommodeert. Volwassenen accommoderen niet of nauwelijks bij het zien in de verte, tenzij ze hypermetroop zijn. Dit is de reden waarom de gezichtsscherpte op 6 meter afstand bepaald wordt. Maar kinderen accommoderen vaak als bij hen de visus wordt bepaald. Daarom kan bij kinderen een objectieve refractiebepaling nodig zijn met behulp van skiascopie (zie verder)². Het lezen van een visuskaart op 6m afstand kan bij jonge kinderen echter ook een probleem van concentratie zorgen, zodat ook een kaart, specifiek ontwikkeld voor een afstand van slechts 3m, kan gebruikt worden.

2.3.1. SUBJECTIEVE REFRACTIEBEPALING

Men zet de patiënt brilglazen van verschillende sterkte voor. Met behulp van een visuskaart bepaalt de patiënt welke correctie de beste gezichtsscherpte geeft.

2.3.2. OBJECTIEVE REFRACTIEBEPALING

Objectieve refractiebepaling gebeurt door een oogarts door middel van skiascopie. De accommodatie van de patiënt wordt tijdelijk uitgeschakeld met oogdruppels. Skiascopie is gebaseerd op een vrij ingewikkeld principe. Het oog wordt onderzocht met een lichtbundel. Aan de hand van de weerkaatsing van deze lichtbundel en het voorzetten van lenzen van verschillende sterkte kan de refractie bepaald worden. Bij deze methode is slechts een beperkte medewerking van de patiënt nodig, vandaar dat ze vooral geschikt is bij kleine kinderen^{2,5}.

3. BEHANDELING

De behandeling van een refractieafwijking bestaat gewoonlijk uit het plaatsen van een corrigerende lens voor of in het optisch systeem van het oog. De laatste jaren kent ook de refractieve chirurgie een groeiend succes.

3.1. Bril

Een bril is de eenvoudigste manier om een refractieafwijking te corrigeren. Het type brilglazen is afhankelijk van de refractieafwijking: myopie wordt gecorrigeerd met negatieve glazen, hypermetropie met positieve glazen en astigmatisme met cilindrische glazen. Een bril is eenvoudig op- en af te zetten en vergt nauwelijks enig onderhoud. Nadeel is dat een bril kwetsbaar is. Ook staan brilglazen, in vergelijking met contactlenzen, ver van de cornea. Bovendien draaien ze niet met de ogen mee. Dit kan een lichte vervorming van het beeld en een beperking van het gezichtsveld geven. Deze nadelen worden groter naarmate de sterkte van de glazen toeneemt².

De kosten van montuur en brilglazen worden gedeeltelijk terugbetaald door het ziekenfonds, afhankelijk van de leeftijd van het kind en de sterkte van de brilglazen. In bijlage 13 vindt u meer uitgebreide informatie hierover.

3.2. Contactlenzen

Een refractieafwijking kan ook gecorrigeerd worden met contactlenzen. Deze hebben als voordeel dat ze wel meedraaien met het oog. Ze geven slechts een minimale vervorming van het beeld en er is geen beperking van het gezichtsveld. Contactlenzen hebben echter als belangrijk nadeel dat er oogheelkundige complicaties kunnen optreden: irritatie, cornea-erosies en afhankelijk van de soort lenzen allergische reacties en infecties.

Meestal kiezen jongeren omwille van esthetische redenen voor contactlenzen. Voorwaarde is dat de jongere zelf in staat is de lenzen in en uit te doen en te verzorgen. Voor contactlenzen is er enkel een tussenkomst voorzien van het ziekenfonds in geval van keratoconus (conische uitstulping van de cornea), monoculaire afakie (lensloosheid), anisometropie van $\geq 3D$, onregelmatig astigmatisme en ametropie van meer dan $-$ of $+ 8D$.

3.2.1. SOORTEN LENZEN

De laatste jaren wordt men geconfronteerd met een steeds groter aanbod van typen contactlenzen. Deze snelle evolutie verklaart waarom er in deze materie nog te vaak onvoldoende wetenschappelijke evidentie bestaat. De keuze voor één bepaalde type van lenzen berust op verschillende criteria en vereist het advies van een specialist⁴¹.

3.2.1.1. Harde lenzen

Harde lenzen hebben een kleinere diameter dan de cornea en drijven in de traanfilm op de cornea. De vroegere harde lenzen lieten geen zuurstof door naar de cornea. Dit kon leiden tot blijvende troebelingen van de cornea. Tegenwoordig worden harde lenzen gemaakt uit gaspermeabel materiaal dat wel zuurstof doorlaat.

Harde lenzen kennen minder succes dan zachte lenzen. Dit heeft vooral te maken met het draagcomfort: het dragen van harde lenzen vergt een aanpassingsperiode van enkele weken. De eerste dagen reageert het oog op het vreemde lichaam met roodheid, tranen en lichtschuwheid. Deze symptomen verdwijnen doorgaans snel. De draagduur kan geleidelijk opgedreven worden. Eens deze gewenningsperiode voorbij is, is het comfort zeker vergelijkbaar met dat van zachte lenzen. Een ander nadeel van harde lenzen is de grotere kans op verlies⁴². Ook kan stof onder de lens erg pijnlijk zijn. Voor personen die vaak vertoeven in een stoffige omgeving, zijn harde lenzen dus niet aan te raden^{2 43}.

Toch zijn harde lenzen vanuit oogheelkundig standpunt te verkiezen boven zachte lenzen⁴². Ze geven immers veel minder kans op infectie. Ze gaan ook langer mee en vergen minder onderhoud. Met harde lenzen kan ook astigmatisme gecorrigeerd worden. Bovendien zou de progressie van myopie in sommige gevallen kunnen afgeremd worden door het dragen van harde lenzen, in tegenstelling tot zachte lenzen^{44 45 46 47}. Het onderliggend mechanisme hierbij is nog onbekend en wordt het onderwerp van wetenschappelijk onderzoek^{47 44 39}.

3.2.1.2. Zachte lenzen

Zachte lenzen hebben een grotere diameter en bedekken gans de cornea. Ze zijn gemaakt van hydrofiel materiaal, d.w.z. dat ze een grote hoeveelheid water bevatten (kan variëren van 38% tot 79%)². Zachte lenzen worden veruit het meest verkocht. Ze zijn meestal vanaf het eerste ogenblik goed te verdragen. Er is weinig kans op stof onder de lens, wat deze lenzen geschikter maakt voor een stoffige omgeving. Ook de kans op verlies is kleiner, wat een voordeel kan zijn voor sporters.

Toch hebben zachte lenzen belangrijke nadelen⁴⁸. Door het hydrofiel materiaal wordt immers ook het vuil gemakkelijk doorgelaten. Dit maakt de kans op infectie veel groter dan bij harde lenzen. Een goede hygiëne is dus heel belangrijk. Daar is ook een prijskaartje aan verbonden. Door de dure verzorging zijn zachte lenzen veel duurder dan harde lenzen.

Naast infecties kunnen ook allergische reacties voorkomen. Vroeg of laat komen deze bij bijna iedereen voor. De draagtijd van zachte lenzen is dan ook meestal beperkt tot maximum 10 jaar. Tenslotte zijn ook de optische eigenschappen van zachte lenzen iets minder goed, en is het corrigeren van astigmatisme moeilijker².

De laatste jaren wordt ook veel reclame gemaakt voor wegwerplenzen. Deze lenzen zijn bedoeld om slechts tijdens een zeer beperkte periode te worden gedragen: afhankelijk van het type van één dag tot één à drie maand. Door de beperkte draagduur is minder onderhoud nodig. Voordeel is ook dat de sterkte van de lenzen bij elke vervanging kan aangepast worden. Het grootste gevaar bij wegwerplenzen is het gebrek aan therapietrouw. Patiënten zullen soms geneigd zijn om omwille van de prijs de lenzen langer te dragen. Hierdoor neemt het infectiegevaar toe.

Tabel 4. Vergelijking van de verschillende typen contactlenzen (Bron: "Lentilles cornéennes" 49)

	Zachte wegwerplenzen	Zachte lenzen	Harde zuurstofdoorlatende lenzen (moderner)	Harde lenzen (eerste generatie)
Jaarlijkse kosten (onderhoudskost en inbegrepen): Grootte-orde:	++++ (250€)	+++ (200€)	++ (85€)	+ (65€)
Kost van 1 lens Grootte-orde:	+ (8€)	+++ (85€)	++++ (120€à 160€)	+++ (90€)
Onderhoud	Minimaal	Zeer intensief	Intensief	Beperkt
Draagduur	Discontinu of permanent	Discontinu of permanent	Discontinu of permanent	Discontinu
Voorkomen van complicaties	Frequent	Meest frequent	Zeldzaam	Zeldzaam
Comfort	Meest comfortabel	Zeer comfortabel	Gewenningsperiode	Meest oncomfortabel
Levensduur van de lens	Variabel (van 1 dag tot 3 maanden)	Max 2 jaar	Max 5 jaar	Langer dan 5 jaar
Diameter	Groter dan de cornea	Groter dan de cornea	Kleiner dan de cornea	Kleiner dan de cornea
Verliesrisico	Klein	Klein	Groot	Groot

3.3. Refractieve chirurgie

Naast een correctie met bril of contactlenzen, kan men proberen met een operatieve ingreep de refractie van het oog te veranderen. Op enkele uitzonderingen na (bvb een anisometropie die anders niet kan gecorrigeerd worden) wordt refractieve chirurgie enkel op volwassen leeftijd uitgevoerd. Bovendien mag de brilsterkte de laatste jaren voorafgaand aan de operatieve ingreep niet meer gewijzigd zijn. Niet elke refractieafwijking komt hiervoor in aanmerking. Bij een chirurgisch gecorrigeerd strabisme in de voorgeschiedenis, een manifest strabisme, een hoge graad van anisometropie of een hypermetropie met beperkte fusie bestaat er een hoog risico voor persisterende diplopie (dubbelzien) als gevolg van de refractieve chirurgie ⁵⁰.

Er bestaan verschillende technieken. Bij de radiale keratotomie worden sneetjes in de cornea gemaakt, waardoor de kromming verandert. Een andere techniek bestaat uit het afslijpen van een laagje van de cornea met een laser. Ook is het mogelijk binnen de cornea een correctie aan te brengen ⁵¹.

Nadelen van deze ingrepen zijn onder meer de kans op perforatie en infectie, en op het ontwikkelen van cornealittekens. Ook kan het resultaat van de ingreep niet exact voorspeld worden, onder meer door individuele verschillen in het helingsproces. Indien de beoogde correctie niet bereikt of overschreden wordt met de ingreep dient men een bril of contactlenzen te dragen. Voor refractieve chirurgie is geen tussenkomst van het ziekenfonds voorzien.

Referenties : refractieafwijkingen

2. Stilma JS, Voorn TB. Praktische oogheelkunde. Houten: 1996
5. Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB. Nelson textbook of pediatrics. Philadelphia: 2000.
33. U.S.Public Health Service. Vision screening in children. *American Family Physician* 1994;**50**:587-90.
37. Meire FM. Cursus kinderoogheelkunde: Jeugdgezondheidszorg. U.Z.Gent. 1997.
38. DiGuseppi C, Atkins D, Woolf SH. Guide to Clinical Preventive Services: report of the U.S. Preventive Services Task Force. 1996.
39. Fredrick D. Myopia. *BMJ* 2002;**324**:1199.
40. Committee on Practice and Ambulatory Medicine - Section on Ophtalmology. Eye examination and vision screening in infants, children and young adults. *Pediatrics* 1996;**98**:153-7.
41. Jurkus JM. Contact lenses for children. *Optometry clinics* 1996;**5**:91-104.
42. Shaughnessy MP, Ellis FJ, Jeffery AR, Szczotka L. Rigid gas-permeable contact lenses are a safe and effective means of treating refractive abnormalities in the pediatric population. *Contact Lens Association of Ophthalmologists* 2001;**27**:195-201.
43. Beirnaert V. Visuele stoornissen. Studiedag CSBO. 14-10-1999. Brongen.
44. Khoo CY, Chong J, Rajan U. A 3-year study on the effect of RGP contact lenses on myopic children. *Singapore Med J* 1999;**40**:230-7.
45. Dumbleton KA, Chalmers RL, Richter DB, Fonn D. Changes in myopic refractive error with nine month's extended wear of hydrogel lenses with high and low oxygen permeability. *Optometry and vision science* 1999;**76**:845-9.
46. Horner DG, Soni PS, Salmon TO, Swartz TS. Myopia progression in adolescent wearers of soft contact lenses and spectacles. *Optometry and vision science* 1999;**76**:474-9.
47. Walline J, Mutti DO, Jones LA, Rah MJ. The contact lens and myopia progression study: study and baseline data. *Optometry and vision science* 2001;**78**:223-33.
48. Dumbleton KA, Chalmers RL, Richter DB, Fonn D. Vascular response to extended wear of hydrogel lenses with high and low oxygen permeability. *Optometry and vision science* 2001;**78**:147-51.
49. Syndicat National des Ophtalmologistes de France. Lentilles cornéennes. www.snof.org . 24-1-2002.

50. Dieltiens M. Lasik en orthoptie. UZ Leuven Strabologie. Studiedag "Refractieproblemen en orthoptie" . 30-5-2002.
51. Bowers KS, Weichel ED, Kim TJ. Overview of refractive surgery. *American Family Physician* 2001;**64**:1183-94.