

Refractieafwijkingen

Y. van Leeuwen en B.A.E. van der Pol

Samenvatting

Refractieafwijkingen en de correctie daarvan behoren tot het domein van oogarts en optometrist/opticiën. De huisarts heeft echter baat bij kennis van het natuurlijk beloop van refractieafwijkingen en een daaruit voortvloeiende anamnese. Bestaat bovendien de mogelijkheid de visus met en zonder een licht-plus/min-glas te bepalen, dan is dikwijls goed onderscheid te maken tussen een oogaandoening en een refractieafwijking bij klachten over het zien. Rond het 45^e levensjaar wordt zien dichtbij moeilijk, hetgeen vraagt om een leesadditie.

- 2.1 Inleiding – 8
- 2.2 Refractie, emmetropie en ametropie – 8
- 2.3 Presbyopie – 10
- 2.4 Meten van de refractie – 12
- 2.5 Correctie van ametropie – 13
- Leesadvies – 15

Dit hoofdstuk is een bewerking van het hoofdstuk Refractieafwijkingen van B.A.E. van der Pol dat eerder is verschenen in het *Leerboek oogheelkunde*, onder redactie van H. Tan, B.A.E. van der Pol en J.S. Stilma. Houten: Bohn Stafleu van Loghum, 2013.

2.1 Inleiding

Kennis van refractieafwijkingen en de relatie met leeftijd is voor de huisarts belangrijk om te kunnen differentiëren tussen een refractieanomalie en pathologische veranderingen in het oog. Bij een vrouw van 26 of een myope man van 40 verwacht men geen veranderingen van betekenis in de refractie. Een 'niet pluis'-gevoel is dan ook op zijn plaats wanneer dat wel het geval is. In tegenstelling daarmee behoeft de klacht van een kind van negen dat vertelt moeilijker op het bord te kunnen zien, geen verbazing te wekken, omdat dit de leeftijd is waarop myopie ontstaat of verergert.

2.2 Refractie, emmetropie en ametropie

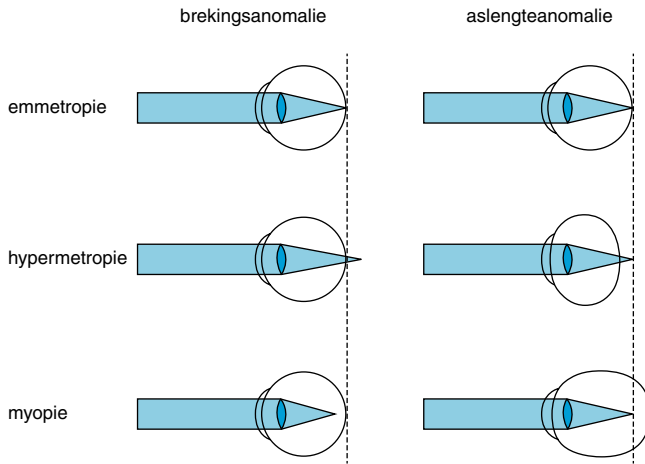
Onder refractie worden de lichtbrekende eigenschappen van het optisch stelsel verstaan wanneer het oog niet accommodeert. In feite worden afwijkingen van de refractie niet beschouwd als pathologisch, maar als corrigeerbare biologische variaties, anomalieën.

In het ideale geval produceert het optische stelsel van het oog een optimale afbeelding op de retina en in dat geval is er sprake van emmetropie. Het optische stelsel van het ideale oog vormt van een puntvormig object in het oneindige een puntvormige afbeelding op de retina. De retina ligt in dat geval precies in het brandpunt van het optische stelsel, dat zich als een sferisch systeem gedraagt en voorgesteld kan worden als een perfect ronde lens die in alle meridianen een gelijke breking heeft.

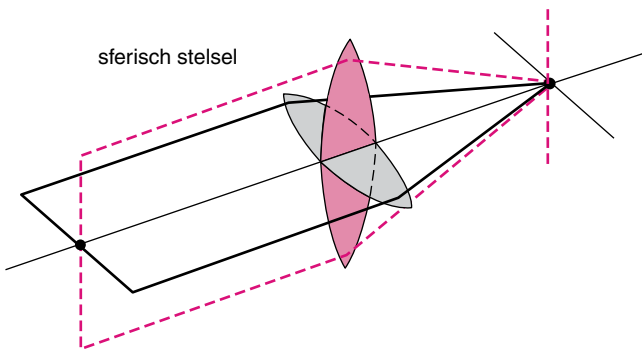
In werkelijkheid zijn humane ogen zelden perfect emmetroop. In de meeste ogen is er wel een verschil tussen de meridianen van het optische systeem met een sterkst en een zwakst brekende meridiaan. Als dat verschil klein is zal het effect op de retinale beeldvorming gering zijn en niet of nauwelijks opgemerkt worden.

Afwijkingen van de emmetrope situatie heten ametropie. Bij een ametropie kan het brandpunt van het optische systeem vóór de retina liggen of erachter. In het eerste geval wordt een object in het oneindige niet scherp afgebeeld op de retina maar daarvóór. Om het beeld wel op de retina af te beelden zal het object naar het oog toe moeten komen. Een dergelijk oog ziet dus in rust niet een object in het oneindige scherp, maar een object dat dichterbij gelegen is. Deze situatie heet bijziendheid of myopie. In geval een object in het oneindige niet op de retina wordt afgebeeld maar erachter dan zou in theorie de afstand tussen oog en object vergroot moeten worden, wat natuurlijk onmogelijk is. Een dergelijk oog ziet dus in rust verder dan het oneindige scherp en dat wordt verziendheid of hypermetropie genoemd (■ fig. 2.1).

In geval van emmetropie, simpele myopie en hypermetropie heeft het optische stelsel van het oog één brandpunt dat op (emmetropie), vóór (myopie) of achter (hypermetropie) de retina ligt. Een optisch stelsel dat een puntvormig brandpunt heeft zal in alle meridianen even sterk de lichtstraal breken. We kunnen voor een dergelijk stelsel in een eenvoudig schema een mooie ronde lens tekenen, een sferische lens (■ fig. 2.2). In werkelijkheid is het optische stelsel van een oog zelden perfect sferisch. In dat geval is er niet langer één puntvormig brandpunt, maar zijn er meerdere of eigenlijk ontelbare. Eén van die brandpunten wordt gevormd door de kortste meridiaan en één door de langste, en daartussen kunnen brandpunten gevonden worden voor alle meridianen tussen de kortste en langste. Deze situatie heet astigmatisme (letterlijk: niet-puntvormige afbeelding), dat voorgesteld kan worden als een niet-ronde maar ellipsoïde lens in het vereenvoudigde schema, waarin we enkel de twee hoofdbrandpunten, die van de kortste en die van de langste meridiaan, onderbrengen. Bij astigmatisme hebben we feitelijk niet meer te maken met brandpunten, maar met brandlijnen. De beide hoofdbrandpunten zijn eigenlijk



■ **Figuur 2.1** Sferische refractieanomalieën: rechter kolom: brekingsanomalieën; linker kolom: aslangteanomalieën. Bovenste rij: emmetropie; middelste rij: hypermetropie; onderste rij: myopie.



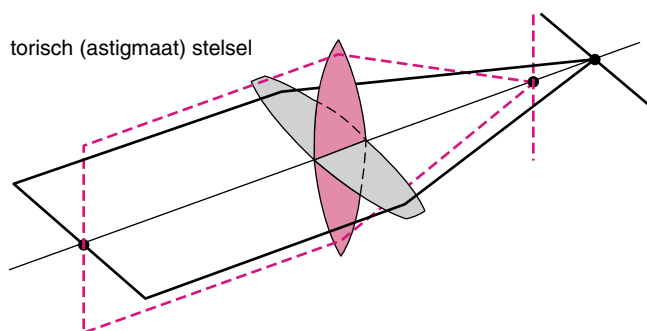
■ **Figuur 2.2** Afbeelding in een sferisch stelsel. Alle meridianen breken even sterk en het oneindige wordt afgebeeld in een brandpunt.

brandlijnen, die loodrecht op elkaar staan. Om een praktische voorstelling te krijgen van de correctie van astigmatie ametropie is het makkelijker om brandpunten in plaats van brandlijnen voor te stellen (■ fig. 2.3).

Het astigmatie oog zal altijd één of beide andere (sferische) ametropieën in zich hebben. In geval de beide hoofdbandpunten van een astigmat optisch stelsel vóór de retina vallen, spreken we van een myoop astigmatisme; als ze beide achter de retina vallen van een hypermetropie astigmatisme en als één hoofdbandpunt vóór en het ander achter de retina valt, spreken we van een gemengd astigmatisme.

Als het optische stelsel geen twee hoofdbandpunten heeft, maar zich als een irregulair lichtbrekend systeem gedraagt dan is er sprake van een irregulair astigmatisme. Dit kan voorkomen als de cornea een irregulaire configuratie heeft, zoals bij keratoconus of een andere aandoening die het corneaoppervlak geweld aandoet.

De meeste kinderen worden snel na de geboorte hypermetropie. Met het groeien van het oog neemt de hypermetropie af en bij een normale ontwikkeling komen de meeste ogen uit rond emmetropie (emmetropisatie). De refractie stabiliseert rond het twintigste levensjaar.



■ **Figuur 2.3** Afbeelding in een astigmat (torisch) stelsel. Er is een meridiaan met sterkste en een meridiaan met zwakste breking, die loodrecht op elkaar staan. Het oneindige wordt afgebeeld in brandlijnen, waarvan de lijn hoerend bij de sterkst brekende meridiaan het dichtst bij de lens ligt en die van de zwakst brekende meridiaan, loodrecht op de eerste, het verste weg.

Gedurende het verdere leven treden slechts langzaam verlopende en geringe veranderingen op in de cornea en de lens, met niet meer dan geringe verandering van de refractie.

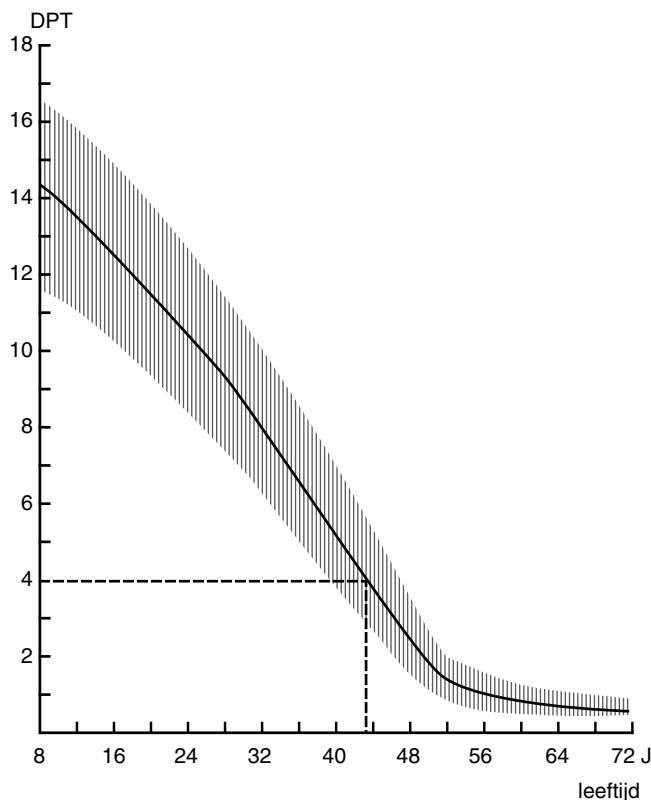
Accommodatie en convergentie zijn gekoppelde systemen. Stagneert de emmetropisatie en moet het jonge kind meer dan normaal accommoderen (om hypermetropie te compenseren), dan kan ook convergentie optreden wanneer de situatie daar niet om vraagt, zoals bij het zien in de verte. Het gevolg is in dat geval een convergent strabisme en daarmee een kans op amblyopie: het brein accepteert geen dubbelbeelden, waardoor één beeld wordt onderdrukt.

Rond het vijfde levensjaar is het oog zover gegroeid dat het grootste gedeelte van de populatie licht hypermetroop of emmetroop is. Bij een aantal kinderen wordt het oog relatief 'te' groot, waardoor het brandpunt vóór de retina komt te liggen: bijziendheid of myopie. Zolang het kind groeit, groeit ook het oog. Myopie is blijvend en verandert nauwelijks meer na het twintigste levensjaar. Alleen degeneratieve, meestal hooggradige myopie neemt toe in het verdere leven. Ook astigmatisme ontstaat tijdens de groei, maar verandert nog gedurende de rest van het leven. Tussen de twintig en veertig jaar verandert de refractie normaal gesproken weinig. Een refractieverandering van enige orde in deze leeftijdscategorie verdient dan ook – behalve een gedegen refractieonderzoek – een medische evaluatie, zoals een beoordeling van media en fundi en bepaling van de bloedglucosewaarde.

Rond het veertigste jaar komen lichtgradige hypermetropen met klachten over vermoeide ogen, tranende ogen, geen zin in lezen 's avonds en dergelijke – zogenoemde astenope klachten. Bij intensief computerwerk wordt hypermetropie soms nog eerder hinderlijk. De hypermetropie lijkt 'erger' te worden in de loop van de jaren, uiteraard niet omdat de lengteas verandert, maar omdat de accommodatie afneemt en er te weinig accommodatieve reserve overblijft om de hypermetropie te compenseren. Na het 65^e jaar is accommodatie helemaal niet meer mogelijk. Ook verzienden zien dan veraf niet meer goed.

2.3 Presbyopie

Rond het 45^e levensjaar ontstaat ouderdomsleeszwakte, presbyopie. Dit heeft *alleen* betrekking op zien dichtbij. Men ziet niet meer goed, omdat de nog resterende accommodatie – altijd nodig voor zien dichtbij – tekortschiet en de lens stugger wordt. Presbyopie is feitelijk geen



■ **Figuur 2.4** Verloop van de accommodatie met toenemende leeftijd. Rond 45 jaar is de accommodatieve capaciteit nog net voldoende om op de leesafstand (ca. 35 cm) de benodigde drie dioptrieën te leveren.

afwijking van de refractie, maar een fysiologisch verouderingsproces, waarbij het instelvermogen op de korte afstanden afneemt met het vorderen van de jaren.

Op zichzelf is de menselijke lens geneigd om zo veel mogelijk een bolle vorm aan te nemen en hij krijgt die gelegenheid als de kringspier van het corpus ciliare aanspant. Daarmee neemt de diameter van het ophangstelsel van de lens af en kan de lens boller worden. Ontspant de musculus ciliaris, dan wordt de lens gedwongen om weer iets platter te worden.

Door gestage verandering van de lens gedurende het leven neemt het accommodatieve vermogen geleidelijk af. De lenskern wordt harder door sclerose en is steeds minder in staat van vorm te veranderen. Dit proces verloopt bijna wetmatig en vanaf ongeveer het 45^e jaar krijgt het oog moeite om scherp te stellen op de leesafstand van ca. 35 cm. Zie ■ fig. 2.4 voor het verloop van de accommodatiereserve in de loop van het leven. Presbyopie is dus geen ametropie, maar een fysiologisch involutieproces. Ieder emmetroop oog zal vanaf het 45^e levensjaar een nabijziensadditie nodig hebben. De myoop echter kan de leesbril nog uitstellen door zijn vertebroel af te zetten. De hypermetroop zal al op jongere leeftijd dan 45 jaar merken dat het nabijzien problematischer wordt, doordat hij zijn accommodatiereserve al deels opgebruikt heeft voor het scherpstellen op afstand. De behoefte aan een 'leesbril' gerelateerd aan de leeftijd geeft dus een indicatie van de bestaande refractieafwijking. Enige biologische variabiliteit daargelaten is de volgorde: vóór 45 jaar hypermetropie, rond 45 jaar emmetropie, na 45 jaar myopie.

2.4 Meten van de refractie

Het brekend vermogen van het oog kan subjectief en objectief gemeten worden. Bij subjectief refracteren worden corrigerende glazen voor het oog geplaatst, net zolang totdat de patiënt een optimale visus aangeeft. Dit gebeurt niet willekeurig maar volgens een strikt protocol. Een goede refractonist kan op deze manier een zeer nauwkeurige sterktebepaling uitvoeren.

Objectieve refractie berust op waarneming van het gedrag van de weerkaatsing van een lichtbundel die in het oog geworpen wordt bij voorzetten van een serie lenzen. Dat kan handmatig (skiascopie), maar tegenwoordig staan in alle oogheelkundige praktijken en optiekzaken automatische refractometers die redelijk nauwkeurige objectieve bepaling van de refractie mogelijk maken.

In de huisartspraktijk dient (diagnostisch) refracteren er alleen toe om na te gaan of:

- er sprake is van een refractiefwijking;
- het objectieve gegeven past bij het verhaal van de patiënt.

Voorbeelden Jolanda, 10 jaar, kan van achter uit de klas niet meer op het bord lezen.

	zonder glas	met S. + 0,5	met S. – 0,5
VOD	0,6	0,4	0,8
VOS	0,6	0,4	0,8

- Interpretatie: verminderde visus verslechterend met een positieve lens (plus-glas, dat het oog feitelijk nog iets meer bijziend maakt) en verbeterend met een negatieve lens (min-glas).
- Conclusie: leeftijd, verhaal en bevinding passen bij elkaar: schoolmyopie.

De heer Frijns, 40 jaar, ziet 's avonds en als hij erg moe is niet goed – 'een beetje dubbel'.

	zonder glas	met S. + 0,5	met S. – 0,5
VOD	1,25	1,25	1,25
VOS	1,25	1,25	1,25

- Interpretatie: goede visus, noch met een plus-glas noch met een min-glas verslechterend.
- Conclusie: leeftijd, verhaal en bevinding passen bij elkaar. Er is sprake van een lichte hypermetropie. Met 'een beetje dubbel zien' bedoelt men vaak (wisselend) wazig zien of een soort schaduwbeeld achter de letters, vooral als men moe is. Dit is het gevolg van de extra accommodatie-inspanning waardoor het wisselen tussen verte- en nabijzien lastiger wordt.
- De visus is goed, mogelijk niet goed bij zien dichtbij, ofwel het kost moeite, maar dat is hier niet getest. Met een plus-glas kan de accommodatie worden losgelaten en 'doet het glas het werk'. Met een min-glas wordt meneer Frijns extra op de proef gesteld, maar voor korte tijd 'trekt hij het'.

Mevrouw Spigt, 47 jaar, ziet de verkeersborden minder goed, de laatste weken. 'Ik zal wel aan een nieuwe bril toe zijn', zegt ze. Ze is bijziend.

	met eigen bril	S. + 0,5 extra	S. – 0,5 extra
VOD	0,6	0,4	0,8
VOS	0,6	0,4	0,8

- Interpretatie: verminderde visus verbeterend met een negatieve lens (min-glas).
- Conclusie: leeftijd, verhaal en bevinding passen niet bij elkaar. Een (lichte) myopie ontstaat of verergert niet na het twintigste jaar. In dit geval bleek het om een beginnende diabetes type 2 te gaan.

De heer Keulers, 70 jaar, ziet toch wel minder goed, de laatste tijd.

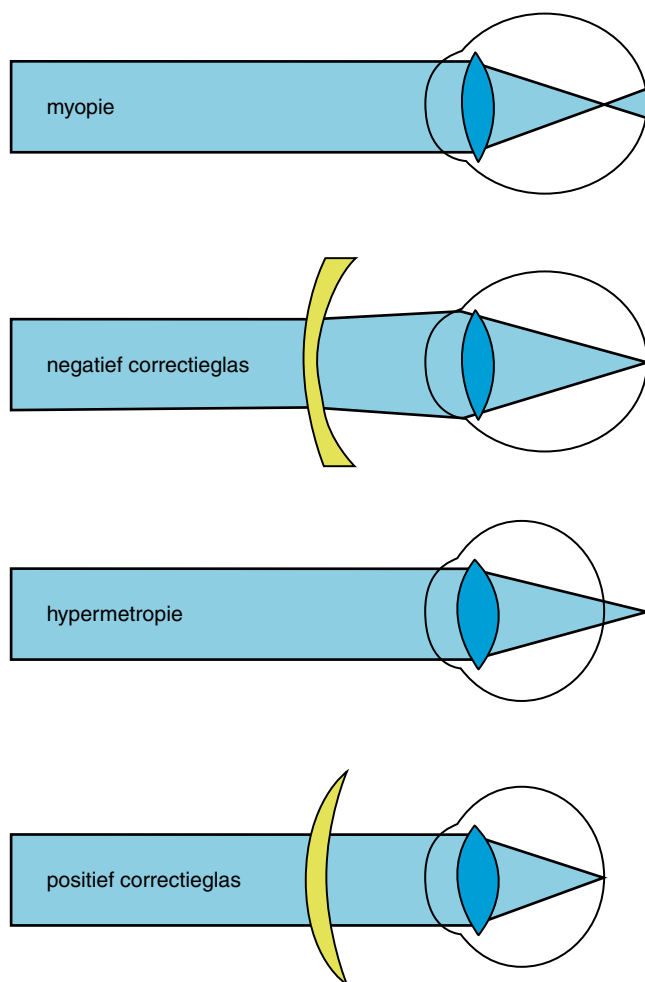
	met eigen bril	S. + 0,5 extra	S. – 0,5 extra
VOD	0,3	0,2	0,2
VOS	0,4	0,3	0,3

- Interpretatie: sterk verminderde visus niet verbeterend met sferische lenzen.
- Conclusie: leeftijd, verhaal en bevinding passen bij elkaar. Het verhaal doet niet een dergelijke slechte visus verwachten. Dit gebeurt echter wel vaker bij een langzame achteruitgang. Men merkt niet meer hoe slecht men ziet. Ook de niet-verbeterende visus past bij een oogaandoening, bijvoorbeeld een cataract of een maculadegeneratie.
- Naast een wentelglas met +0,5 en –0,5 sferische lenzen, geeft de stenopeïsche opening, *pinhole*, een indicatie voor een probleem in de optische media. Het gaatje werkt als extreem diafragma dat alleen de centrale stralen doorlaat en niet de perifere en meer aberrerende. Ook zal de scherptediepte toenemen, overigens ten koste van de helderheid. Als de visus toeneemt via een stenopeïsch gaatje, kunnen we concluderen dat de oorzaak van het probleem op zijn minst gedeeltelijk door de optiek veroorzaakt wordt en dat de centrale retina redelijk zal functioneren. Neemt de visus niet toe bij kijken door een pinhole, dan moeten we een niet-optische oorzaak, bijvoorbeeld een maculaprobleem, verwachten.

2.5 Correctie van ametropie

Ametropieën worden gecorrigeerd door de optiek van het oog te veranderen. De eenvoudigste manier van correctie is het toevoegen van een passende lens aan het optisch stelsel van het oog, door een lichtbrekend glas vóór de cornea te plaatsen in de vorm van een bril. De corrigerende lens kan ook op de cornea geplaatst worden met een contactlens; bovendien kan het optische stelsel chirurgisch gewijzigd worden met refractiechirurgie.

De sferische component kan gecorrigeerd worden door een sferisch glas. In geval van myopie zal een dergelijk glas de stralen moeten divergeren. In een bijziend oog worden de stralen uit het oneindige immers te sterk gebroken, waardoor het brandpunt vóór de retina valt. Een divergerend glas is een beeldverkleinend glas en wordt negatief brekend genoemd. Een glas dat hypermetropie corrigeert moet convergeren, omdat het brandpunt van een verziend oog achter de retina ligt. Een dergelijk glas is vergrotend en positief (■ fig. 2.5). Als er sprake is van astigmatisme bestaan er twee hoofdbrandpunten. Voor de correctie daarvan is een cilindrisch glas nodig.



■ **Figuur 2.5** Brilcorrectie van myopie met een divergerend, verkleinend glas (*centraal dunner dan perifeer*) en hypermetropie met een convergerend, vergrotend glas (*centraal dikker dan perifeer*).

Er zijn verschillende manieren om een ametropie te corrigeren, de bril is de eerste en oudste. Om een goede bril aan te meten volstaat een objectieve meting (bijvoorbeeld met een automatische refractometer) niet; er zal altijd ook nauwgezet subjectief gerefractieerd moeten worden, waarbij de objectief gemeten waarden als uitgangspunt dienen.

Niet alleen is de subjectieve refractie een kunst, het aanmeten van een goed passend montuur en het nauwkeurig inslijpen van het brillenglas zijn dat ook.

Een ametropie kan dikwijls ook goed gecorrigeerd worden met contactlenzen. Omdat de contactlens dichter tegen de cornea zit neemt de beeldkwaliteit in geval van bijziendheid iets toe, bij verziendheid echter iets af. Niet al te grote astigmatismen kunnen door een sferische contactlens gecorrigeerd worden, omdat de ruimte tussen cornea en contactlens netjes opgevuld wordt met traanvocht waardoor het geheel sferisch wordt. Bij grotere astigmatismen

werkt dat niet meer en zal er dus astigmatisme blijven bestaan als een sferische contactlens gebruikt wordt. In dit soort gevallen kan een torisch (cilindrisch) gevormde contactlens uitkomst bieden.

Er zijn verschillende materialen waaruit contactlenzen gefabriceerd kunnen worden en verschillende fabricageprocedures. De echte harde contactlenzen worden zelden meer aangehouden; het merendeel van de contactlensdragers gebruikt zachte varianten. De belangrijkste voorwaarde om zo veilig mogelijk contactlenzen te dragen is een zeer goede hygiëne. Met name de bewaarvloeistoffen kunnen gecontamineerd raken met zeer gemene pathogene micro-organismen die bijzonder nare keratitiden kunnen veroorzaken.

Een nieuwe correctiemethode, die aan populariteit wint, is de nachtlens. Deze vrij grote, zachte contactlens wordt alleen 's nachts gedragen en wordt zodanig aangepast, dat de cornea enigszins vervormd wordt. Hierdoor is overdag de refractie van het oog tijdelijk veranderd en bij juiste aanpassing min of meer emmetroop. Het aanpassen en controleren van deze contactlenzen dient door een ervaren optometrist/contactlensspecialist gedaan te worden. Het is in principe een techniek met risico's op corneabeschadiging.

Voor alle contactlenzen geldt dat ze comfortabel moeten zijn voor de drager. Irritatie en zeker een rood oog zijn tekenen dat de lens niet goed verdragen wordt. Ook moet men zich realiseren dat een zachte lens de corneasensibiliteit vermindert en daarmee de pijnsensatie in eerste instantie. Altijd geldt dat een contactlens niet hoort in een oog dat rood of geïrriteerd is.

Sinds ruim een decennium is ook refractieve chirurgie mogelijk, inmiddels in vele varianten. Hierbij kunnen verschillende technieken toegepast worden, onder meer afhankelijk van de originele refractie van het te behandelen oog. Bij de meest toegepaste technieken wordt met een laser (excimer-laser) de cornea op bepaalde plaatsen afgeplat, waardoor de brekende sterkte van het hoornvlies verandert. Dit wordt vaak gedaan onder een lapje corneaweefsel, dat eerst als een dekseltje wordt losgeprepareerd en na de laserbehandeling weer wordt teruggelegd. Bij hogere ametropieën kan een implantlens vóór de eigen, natuurlijke lens geplaatst worden, de zogenoemde *phakic intraocular lens implantation*.

Patiënten die refractiechirurgie hebben ondergaan, kunnen bij problemen het beste direct doorgestuurd worden naar de oogarts. Ook corneale corpora aliena kunnen in dit geval beter niet door een niet-oogarts verwijderd worden. Als er een techniek toegepast werd waarbij een corneaflapje gemaakt werd, bestaat het risico het flapje los te maken bij manipulatie.

Hoewel presbyopie geen ametropie is, vraagt ook deze situatie om een correctie: de leescorrectie of nabijheidscorrectie. Rond 45 jaar gaat het moeite kosten voor het optimaal gecorrigeerde of emmetrope oog om op de leesafstand van ca. 35 cm de accommodatie nog vol te houden. Een additie van ca. S. +1,0 is dan nodig. De accommodatie neemt verder af tot ongeveer 65 jaar en dan is S. +3,0 nodig om op 35 cm scherp te kunnen zien.

Leesadvies

NGRC. Consensus refractiechirurgie. Nederlands Gezelschap voor Refractie Chirurgie; 2013. ► www.oogheelkunde.org/uploads/Do/00/Do00YjkWSFxr7ZC01tmQjw/ConsensusRC2013.pdf.

Walland SC. Refractieafwijkingen door geneesmiddelen. Geneesmiddelenbulletin (Gebu). 2011;45:13–8.

Oogheelkunde

van Leeuwen, Y.; Van den Maegdenbergh, M.; van der
Pol, B.A.E.; de Waard, J. (Eds.)

2016, XIV, 267 p. 185 illus., Hardcover

ISBN: 978-90-313-9925-3