

REFRACTIECHIRURGIE

G. van Rij

Onder refractiechirurgie worden operaties verstaan die bedoeld zijn om de sterkte van het optische stelsel te veranderen, met als doel de patiënt minder afhankelijk te maken van een optisch hulpmiddel. Het bekendst en algemeen geaccepteerd is de *implantatie van een kunstlens* in het oog na een lensextractie.

Bij hoge myopie en hoge hypermetropie kunnen kunstlenzen met een negatieve of positieve sterkte in het lenshoudende oog worden geïmplant. De voorspelbaarheid van de postoperatieve refractie is uitstekend. Door refractiechirurgie van het hoornvlies probeert men de brekende kracht van de cornea zodanig te wijzigen dat daardoor de refractie van het oog tot de gewenste sterkte verandert.

Het aantal patiënten dat refractiechirurgie ondergaat neemt jaarlijks toe en er worden voortdurend nieuwe technieken ontwikkeld.

Alvorens tot refractiechirurgie over te gaan moet de oogarts geïnformeerd zijn over de medische achtergrond van de patiënt. De patiënt moet mondeling en schriftelijk goed worden voorgelicht over de verschillende vormen van refractiechirurgie in het algemeen, en in het bijzonder over mogelijkheden in zijn individuele situatie.

Niet in aanmerking komen patiënten met een wisselende refractie, een beginnende keratoconus, recidiverende oogonsteking of een algemene aandoening die de wondgenezing kan beïnvloeden. Ook een patiënt met een functionele monocus, dat wil zeggen dat de gezichtsscherpte van het slechtste oog minder dan 0,25 is, komt niet voor refractiechirurgie in aanmerking.

De patiënten moeten ouder dan 18 jaar zijn. In uitzonderlijke gevallen kan daar van worden afgeweken, zoals bij een hoge eenzijdige myopie met amblyopie (zie tabel).

De bijkomende effecten en complicaties van refractiechirurgie moeten steeds tegen de mogelijke gevaren van andere, wel algemeen geaccepteerde optische hulpmiddelen, zoals contactlenzen, worden afgewogen.

De volgende methoden worden frequent toegepast:

- *excimer-laserbehandeling*, waarbij met ultraviolet licht zeer nauwkeurig een laagje van het hoornvliesweefsel kan worden verwijderd. Bij fotorefractieve keratectomie (PRK, of de modificatie daarvan, "Laser Subepithelial Keratomileusis", LASEK), wordt na het verwijderen van het cornea-epitheel aan het oppervlak van het hoornvlies, met de laser weefsel verwijderd, waardoor het hoornvlies van vorm verandert. Bij de behandeling van myopie wordt het hoornvlies afgevlakt, terwijl bij de behandeling van hypermetropie het hoornvlies puntiger wordt gemaakt. Bij de laser-in-situ-keratomileusis (LASIK) wordt voorafgaande aan de laserbehandeling een dun flapje weefsel van het hoornvlies gedeeltelijk losgesneden en opengeklapt. Na de lasercorrectie wordt het flapje weer op zijn plaats teruggelegd;
- *kunstlensimplantatie* in het lenshoudende oog. Een kunstlens kan zowel voor de pupil in de voorste oogkamer als achter de iris en voor de eigen lens van de patiënt worden geplaatst.

PRK, LASEK

Met de excimer-laser kan men met grote precisie laagjes hoornvliesweefsel van het oppervlak verwijderen. Zowel bijziendheid als verziendheid kan op deze manier worden behandeld. De meeste ervaring bestaat bij de behandeling van patiënten met lage bijziendheid (tot -6 D).

Bij deze methode wordt de membraan van Bowman met behulp van de laser verwijderd.

De behandeling wordt poliklinisch uitgevoerd.

Het oog wordt plaatselijk verdoofd met oogdruppels. Na het wegnemen van het cornea-epitheel (PRK of het tijdelijk wegschuiven van het epitheel LASEK) verwijdert men met de laserstraal in een circulair centraal gebied dunne laagjes corneaweefsel volgens een tevoren vastgesteld patroon. Dit patroon is afhankelijk van de te corrigeren sterkte. De behandeling duurt slechts enkele minuten. Tijdens de behandeling wordt het oog met behulp van een infraroodcamera geobserveerd en volgt de laser automatisch kleine verplaatsingen van het oog. Na de behandeling worden oogdruppels met antibiotica en NSAID's toegediend. Wanneer na één of twee uur het verdovende effect van de oogdruppels is uitgewerkt, is het oog gedurende 24 of 48 uur na de behandeling pijnlijk. Omdat de pijn ernstig kan zijn, krijgt de patiënt tabletten en oogdruppels mee om de pijn te bestrijden. Het cornea-epitheel is meestal na twee dagen gesloten. In uitzonderingsgevallen kan dit langer duren.

Beloop

De eerste weken na de behandeling is de gezichtsscherpte slechter dan voor de behandeling doordat het epitheel nog niet glad is en nog niet tot de juiste dikte is aangegroeid. Meestal bestaat er een overcorrectie die langzaam (zes maanden) afneemt. De hoornvliestroebelingen, die vaak enige tijd na de behandeling ontstaan, verdwijnen meestal spontaan. Na zes tot twaalf maanden zijn deze troebelingen bij bijna alle patiënten verdwenen. Slechts zelden leiden de troebelingen tot een vermindering van de gezichtsscherpte. 's Avonds kunnen cirkelvormige reflexen (halo's) rond lichtpunten worden gezien, in het bijzonder wanneer een optische zone wordt gebruikt die kleiner is dan de pupildiameter in het donker. Dergelijke halo's zijn vaak al bekend bij patiënten die contactlenzen dragen. Bij een aantal patiënten leidt dit ertoe dat zij de eerste maanden na de behandeling 's avonds geen auto durven te rijden. Een voordeel van PRK is dat de ervaring van de chirurg minder belangrijk is en er minder optische aberraties optreden dan bij LASIK omdat er geen flap hoeft te worden gesneden.

Complicaties

- *Over- en ondercorrectie:* Bij circa 5% van de patiënten is sprake van een ondercorrectie van meer dan 1,00 D. Dit kan aanleiding zijn om tot een aanvullende behandeling over te gaan. Een geringe ondercorrectie wordt, zeker door de wat oudere patiënt, vaak als prettig ervaren. In minder dan 1% van de gevallen komt een overcorrectie van meer dan 1 D voor. Zonodig kan deze complicatie met de laser worden gecorrigeerd. Een overcorrectie is voor de patiënt vaak minder plezierig.
- *Littekenvorming.*
In de meeste gevallen verdwijnt de "haze" spontaan. Bij 1% van de patiënten kan de "haze" storend zijn. Dit wordt vooral gezien bij hogere correcties. Soms kan een tweede behandeling noodzakelijk zijn om de "haze" te verwijderen. De nieuwe lasers geven minder "haze".

Irregulair hoornvliesastigmatisme

Dit kan ontstaan wanneer per ongeluk excentrisch van de optische zone wordt behandeld en bij irregulaire littekenvorming. Deze afwijking, die bij minder dan 1% van de behandelde patiënten wordt gezien, is moeilijk te behandelen. Sinds het oog tijdens de ingreep automatisch door de laser wordt gevolgd, komt deze complicatie minder vaak voor. De kans hierop is bij behandeling van hypermetrope patiënten groter dan bij de behandeling van myopie.

LASIK

Bij *laser-in-situ-keratomileusis (LASIK)* wordt met een motorisch aangedreven schaafje (microkeratoom) een plakje weefsel, bestaande uit epitheel, membraan van Bowman en oppervlakkig stroma, van het hoornvlies van de patiënt afgeschaafd. Het hoornvliesplakje blijft aan één zijde "scharnieren" en wordt opgeklapt. Hierna wordt met de eximerlaser het wondbed van vorm veranderd, waarna het afgeschaafde plakje hoornvliesweefsel wordt teruggelegd. Het weefsel hecht zich in drie tot vijf minuten spontaan aan de onderlaag. Het cornea-epitheel en de membraan van Bowman blijven aanwezig.

Het postoperatieve beloop is niet pijnlijk en de visuele rehabilitatie is veel sneller dan bij de PRK-behandeling. Een nadeel is dat de ervaring van de chirurg veel belangrijker is en dat er problemen kunnen ontstaan met de gedeeltelijk losgesneden hoornvliesflap. Bij deze behandeling ontstaan vrijwel geen storende littekens.

De gemiddelde dikte van het hoornvlies bedraagt 500 tot 600 micron. Het plakje hoornvliesweefsel dat met de microkeratoom wordt losgemaakt heeft een gemiddelde dikte van 160 micron. De lasercorrectie vergt 50 tot 150 micron, afhankelijk van de te corrigeren afwijking en de diameter van de geablaarde zone. Hoe groter de diameter van de puil in het donker, hoe groter men de diameter van de laserbehandeling zal willen kiezen. Uiteindelijk moet de bodem van het hoornvlies na de laserbehandeling minimaal 250 micron blijven, omdat de bodem anders kan gaan uitbochten, waardoor de patiënt weer bijziend kan worden. Dit kan jaren na de behandeling nog optreden.

Complicaties

Bij circa 5% van de patiënten is sprake van een onder- of overcorrectie van meer dan 1,00 D. Daarbij geldt dat hoe hoger de correctie, hoe groter de kans op een onder- of overcorrectie is. Het risico bestaat dat met de microkeratoom een onvolledige of onregelmatige snede wordt gemaakt. Het oog kan dan de eerste maanden niet met de laser worden behandeld. De onregelmatig gesneden flap wordt teruggelegd en zal meestal restloos genezen. Na een aantal maanden kan de behandeling opnieuw worden uitgevoerd. Evenals bij PRK leidt een excentrische behandeling tot een irregulair hoornvliesastigmatisme dat moeilijk met laser te corrigeren is. Het astigmatisme kan met een harde contactlens wel goed worden gecorrigeerd. Na een LASIK-behandeling hebben veel patiënten last van een gevoel van droge ogen. De kans hierop is groter indien er voor de behandeling al een lage traanproductie bestond. De behandeling bestaat uit het frequent druppelen met kunsttranen.

Tijdens de behandeling kunnen er hoornvliesepitheelcellen onder de flap terecht komen waardoor na enige tijd een cyste kan ontstaan. Deze cyste moet operatief worden verwijderd.

Na een LASIK-behandeling kan, vooral na een trauma, de hoornvliesflap verschuiven, hetgeen leidt tot een irregulair astigmatisme. Ook kunnen er plooitjes in de flap ontstaan die zeer hinderlijk voor de patiënt zijn.

Kunstlensimplantatie

Hoge hypermetropie en hoge myopie kunnen behandeld worden met een kunstlensimplantatie. Om de refractieafwijking te corrigeren kan een plastic kunstlens zowel voor de pupil in de voorste oogkamer als achter de iris en voor de eigen lens van de patiënt worden geplaatst. De voorspelbaarheid van de resultaten van deze behandeling is zeer goed. Zo nodig kunnen de lenzen verwijderd of verwisseld worden. Een nadeel van deze implantatiemethode is dat het een operatie in het oog betreft, met alle daaraan verbonden mogelijke complicaties en dat de voorste oogkamer diep genoeg moet zijn. De vijfjaars-follow-up is goed. Over de veiligheid op langere termijn is vooral bij de hypermetrope patiënten nog weinig bekend.

Vormen van refractiechirurgie en indicatiegebieden

De verschillende vormen van refractiechirurgie worden benoemd voor elk indicatiegebied; myopie, hyperopie en astigmatisme. Door de snelle ontwikkeling kunnen zich nieuwe vormen refractiechirurgie voordoen en kunnen de indicatiegebieden wijzigen. Met indicatiegebied wordt de maximaal haalbare correctie bedoeld. Hogere refractie afwijkingen kunnen dus na overleg met de patiënt tot een maximum worden gecorrigeerd. Een restafwijking zal dan blijven bestaan.

Het hier volgende overzicht werd gedeeltelijk overgenomen uit de consensus refractiechirurgie van het Nederlands Oogheelkundig Gezelschap, NOG.

MYOPIE:	Indicatiegebied (Dioptrie)
Corneale procedures:	
<input type="checkbox"/> PRK/LASEK	≤ -8
<input type="checkbox"/> LASIK	≤ 10.0
Phake implants (beschikbare lenssterkten)	
<input type="checkbox"/> Artisan Lens	> -2 tot -23,5
<input type="checkbox"/> ARTISAN™ Myopia 5/8.5	(-3 tot -23,5D)
<input type="checkbox"/> ARTISAN™ Myopia 6/8.5	(-3 tot -15,5D)
<input type="checkbox"/> ICL	(-3 tot -20.0D)

Refractive lens exchange (RLE) (Leeftijd > 40 jaar)	> -14
HYPERMETROPIE:	Indicatiegebied (Dioptrie)
Corneale procedures:	
<input type="checkbox"/> PRK/LASEK	$\leq + 4,0$
<input type="checkbox"/> LASIK	$\leq + 4,5$
Phake implants (beschikbare lenssterkten)	
<input type="checkbox"/> Artisan Lens	$> + 3,0$
<input type="checkbox"/> ARTISAN™ Hyperopia 5/8.5	(+3 tot +12)
Refractieve lens exchange (Leeftijd >40 jaar)	$> +3$
Astigmatisme:	Indicatiegebied (Dioptrie)
Corneale procedures:	
<input type="checkbox"/> PARK/LASEK	≤ 6
<input type="checkbox"/> LASIK	≤ 6
Phake implants	
<input type="checkbox"/> Artisan Lens Toric ARTISAN™ lens 5/8.5	2 tot 7

Contra-indicaties

- *Contra-indicaties voor alle vormen van refractiechirurgie*
 - Absolute contra-indicatie:
 - Keratoconus
 - Irregulair astigmatisme
 - Cataract
 - Vergevoerd glaucoom
 - Relatieve oogheeskundige contra-indicaties:
 - Niet-stabiele refractie (bij myopie $< -6,0, 0,5$ D binnen 1 jaar; bij myopie > -6 D 1,0 D binnen 1 jaar).
 - Functioneel monocus (visus slechte oog $< 0,25$)
 - Ernstige keratitis sicca (Schirmer met anesthesie < 5 mm)
 - Blepharitis en overige ooglid (rand)-ontstekingen
 - Neurotrofische cornea
 - Voorgeschiedenis van Herpes simplex keratitis
 - Preëxistent glaucoom, significant cataract, uveitis, retina-afwijkingen
 - Diepe cornea vascularisatie binnen 1 mm van de geplande ablatie zone of lamellaire keratectomie incisie.

- Relatieve systemische contra-indicaties:
 - Leeftijd < 18 jaar
 - Collageenziekten als reumatoïde arthritis en SLE
 - Auto-immuunziekten als M. Crohn
 - Diabetes mellitus
 - M Sjögren, dry-eye syndroom
 - Immungeconpromiteerden
 - Zwangerschap
 - Medicatie die gestoorde wondgenezing geeft zoals systemische corticosteroïden en hormonale suppletie.

Contra-indicaties bij corneale refractie chirurgie

- *LASIK*
 - Afwijkingen met corneatopografie:
 1. Contactlens geïnduceerde cornea vervorming ("CL warpage")
 2. From fruste keratoconus in een of beide ogen:
 - een excentrische apex met een keratometriewaarde >47 D
 - een verschil van meer dan 3 D tussen de twee tegenoverliggende assen op één heminmeridiaan.
 - een central apex met een keratometriewaarde van >47 in combinatie met een pachymetriewaarde < 500 micron.
 - Manifeste keratoconus:

Samenvattend: Irregulair astigmatisme bij corneatopografie in welke vorm dan ook, dat persisteert na adequate maatregelen zoals langer uitlaten van de contactlenzen en behandeling van eventuele traanfilm problemen, is een contra-indicatie voor corneale refractiechirurgie.

 - Een corneadikte (pachmetrie) < 500 micron.
 - Resterende dikte van het stroma < 250 micron.
 - Verschil van keratometrie van > 2D in 1 meridiaan.
 - Schrimertest met anesthesie lager dan 5 mm na 5 minuten vormt een significante risicofactor voor een postoperatief dry eye syndroom.
 - Epitheliale pathologie.

- *PRK*
 - Afwijkingen met corneatopografie:
 1. Contactlens geïnduceerde cornea vervorming (CL warpage)
 2. Form fruste keratoconus in een of beide ogen:
 - een excentrische apex met een keratometriewaarde >47 D
 - een verschil van meer dan 3 D tussen de twee tegenoverliggende assen op één heminmeridiaan.
 - een central apex met een keratometriewaarde van >47 in combinatie met een pachymetriewaarde < 500 micron.
 - Manifeste keratoconus:

Samenvattend: Irregulair astigmatisme bij corneatopografie in welke vorm dan ook, dat persisteert na adequate maatregelen zoals langer uitlaten van de contactlenzen en behandeling van eventuele traanfilm problemen, is een contra-indicatie voor corneale refractiechirurgie.

 - Een corneadikte (pachymetrie) < 470 micron.
 - Resterende dikte van het stroma < 300 micron.
 - Schrimertest lager dan 5 mm na 5 minuten vormt een significante risicofactor voor een postoperatief epitheel genezingsprobleem en haze.

Contra-indicaties bij intraoculaire chirurgie

- *Artisan Lens*
 - Voorste oogkamer diepte van < 3 mm vanaf epitheel.
 - Pupil diameter $> 6,5$ mm (mesopisch).
 - Endotheel < 2000 cellen/mm².

