

LASIK bei Myopie und myopen Astigmatismus

Retrospektive Studie vergleicht Behandlungsergebnisse

Die Laser in situ Keratomileusis (LASIK) ist das am häufigsten durchgeführte Verfahren im Bereich der Refraktiven Chirurgie. In einer retrospektiven LASIK-Studie an myopen Augen wurden im Augenzentrum Köln die klinischen Ergebnisse von asphärischen mit topographie- oder wellenfrontgesteuerten, individualisierten (customized) Behandlungen verglichen. Dr. Omid Kermani stellt die Ergebnisse vor.

Die LASIK ist derzeit das präferierte Verfahren zur chirurgischen Behandlung der Myopie und des myopen Astigmatismus (Solomon, Holzer et al. 2001). Die in den letzten Jahren weiterentwickelte Lasertechnik hat zusammen mit optimierten Nomogrammen und der Verwendung größerer optischer Zonen zu einer deutlichen Verbesserung der Vorhersagbarkeit geführt. Gegenwärtige Entwicklungen konzentrieren sich nun darauf, das Induzieren von Aberrationen höherer Ordnung zu vermeiden beziehungsweise diese bei Vorhandensein zu reduzieren, damit eine möglichst hohe postoperative Visusqualität erreicht wird (Seiler 2001; Moreno-Barriuso, Lloves et al. 2001; Chalita, Xu et al. 2003).

Voraussetzung hierfür ist die Verwendung neuerer Excimerlaser-Plattformen. Das Augenzentrum Köln setzt hierfür das Nidek NAVEX-System (NIDEK Co. Ltd, Gamagori, Japan), bestehend aus Excimerlaser EC 5000 CXII und OPD-Scan – einer Kombination aus Aberrometer und Topographiegerät ein. Basis der Untersuchung ist die so genannte dynamische Skiaskopie, welche insbesondere eine orts aufgelöste Fehlerfarbenkarte der Refraktion (zentrale 6.0 mm) in Dioptrien ermöglicht und darüber hinaus die Darstellung der Punktabbildungsfunktion (PSF) und der Modulationsübertragungsfunktion MTF, einer Art objektiver Darstellung der Visusqualität berechnet. Alle Messungen, also Topographie, Irisregistrierung, Refraktionskarte, Aberrometrie sowie Pupillenweite erfolgen in einem Untersuchungsgang an einem Gerät (siehe hierzu Abb. 1).

Ein wesentlicher, zum Erfolg der wellenfrontgesteuerten LASIK beitragender Aspekt ist die exakte Positionierung der Behandlung. Eye-Tracking, Zyklorotationskontrolle und vor allem ein durchgängiges Zentrierungskonzept von der Messung bis hin zum Laserabtrag sind entscheidend. Die Vorbereitung der Ablation erfolgte bei dem von uns verwendeten Gerät über die Behandlungsplanungs- und Simulationssoftware FinalFit. Diese erlaubt

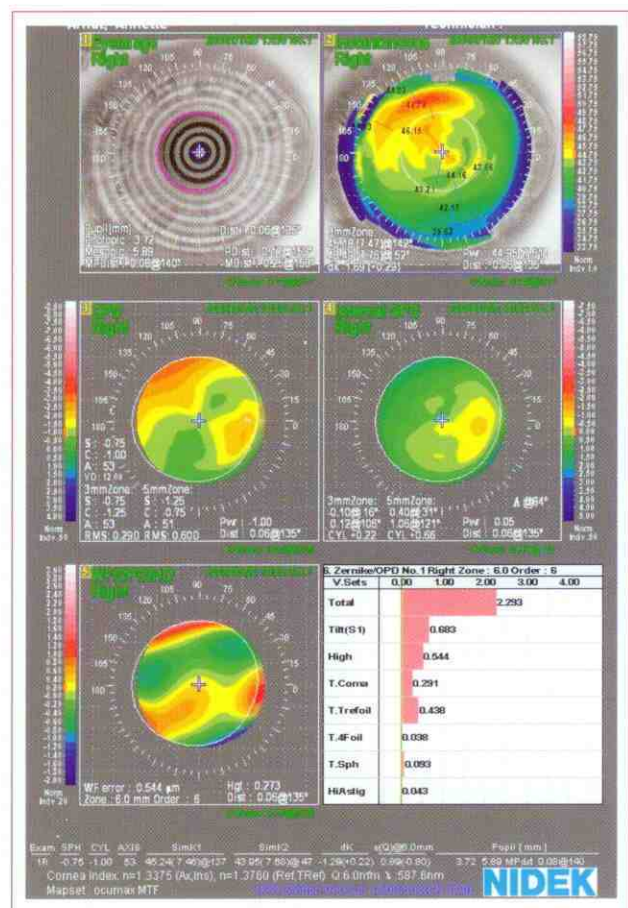


Abb. 1: Präoperative OPD-Scan-Untersuchung eines Beispielpatienten mit ausgeprägten Aberrationen. Oben links: Iris-Kamerabild, Referenz für Zyklorotationskontrolle. Oben rechts: Hornhauttopographie Lokaliendiendarstellung. Mitte links: Orts aufgelöste Gesamtrefraktion in dpt. Mitte rechts: Interne Aberrationskomponenten (Subtraktion Aberrationen Gesamtauge - korneale Aberrationen). Unten links: Wellenfrontaberrationen höherer Ordnung. Unten rechts: Auswahl an RMS-Zernike-Koeffizientengruppen.

dem Anwender die für den jeweiligen Patienten am besten geeigneten Parameter auszuwählen und das Resultat entweder als postoperative Topographie- oder Wellenfrontsimulation darzustellen.

In dieser retrospektiven LASIK-Studie präsentieren wir klinische Ergebnisse von asphärischen, topographie- oder wellenfrontgesteuerten, individualisierten (customized) Behandlungen. Zusätzlich zur üblichen Auswertung des refraktiven Ergebnisses untersuchten wir die Häufigkeit von Nachsehbeschwerden, die Veränderung verschiedener Aberrationskomponenten höherer Ordnung sowie die Veränderung des gesamt RMS (route mean square = mittlere Amplitude der Wellenfrontfehler) Wertes der Aberration höherer Ordnung.

Patienten und Methoden

Alle LASIK-Behandlungen wurden am Augenzentrum Köln (heute Augenklinik am Neumarkt, Köln) durchgeführt. 1.459 myope Augen (mit und ohne Astigmatismus) von 748 Patienten wurden zwischen Mai 2003 und September 2005 behandelt.

Verwendet wurde ausschließlich die Nidek NAVEX-Plattform bestehend aus dem EC-5000CXII-Excimerlaser, dem NIDEK OPD-Scan zusammen mit der Behandlungsplanungssoftware FinalFit und dem NIDEK MK 2000-Mikrokeratom.

Die Behandlungen wurden in eine von drei Ablationsoptionen kategorisiert:

- | OATZ (Optimierte asphärische Übergangszone): n = 1.310
- | CATZ (Topographiegesteuert, Korrektur nur kornealer Aberrationen): n = 71
- | OPDCAT (Wellenfrontgesteuert, Korrektur der Gesamt-Aberrationen): n = 78

Nur die CATZ- und OPDCAT-Ablationen sind individualisiert (customized). Alle Ablationsprofile verfügen über eine asphärische Übergangszone zur Vermeidung ausgeprägter sphärischer Aberrationen.

Neben den üblichen präoperativen augenmedizinischen Untersuchungen wurden orts aufgelöste Hornhautdickemessungen mit dem Orbscan II und einem IOL-Master durchgeführt. Von der Behand-

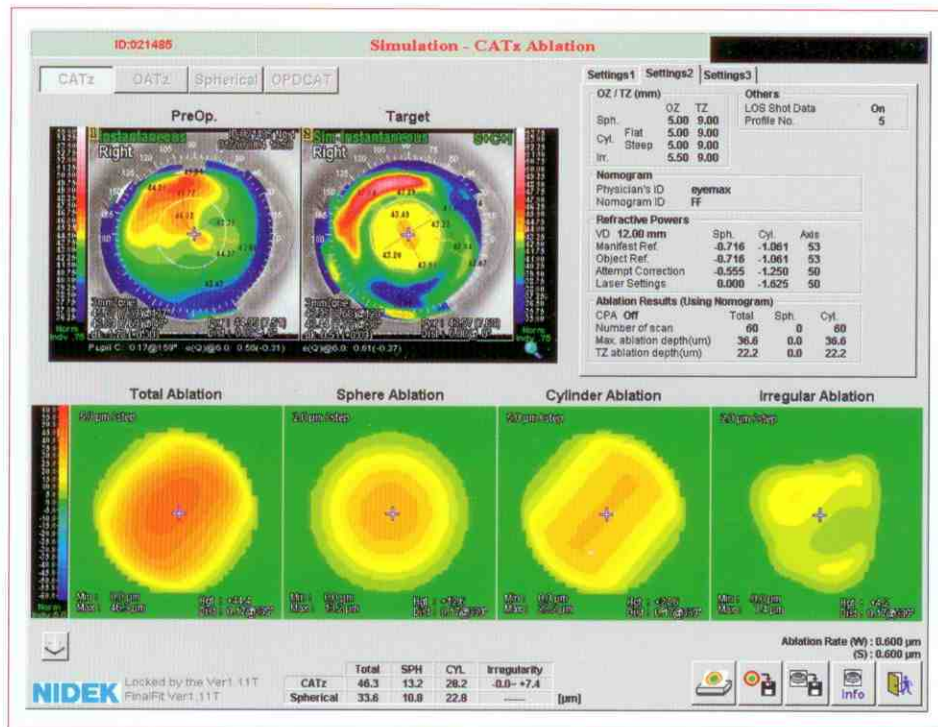


Abb. 2: Die Behandlungssoftware FinalFit erlaubt die Simulation der Behandlung des in Abb. 1 gezeigten Patienten Auges unter Raytracing-Bedingungen. Oben abgebildet sind die Ausgangstopographie auf der linken Seite und das simulierte Ergebnis der Behandlung auf der rechten Seite nach Anwendung des Ablationsprofils in der Bildserie unten links stehend. Die Gesamtablation (total ablation) setzt sich zusammen aus den drei Komponenten der sphärischen, zylindrischen und segmentellen Ablation (Bildreihe unten). Nur der segmentelle Anteil der Ablation erfolgt durch die Eradikation der Wellenfrontfehler. Zu beachten ist, dass segmenteller Abtrag und Wellenfrontabbild der Aberrationen höherer Ordnung übereinstimmen (s. Abb. 1, Schaubild unten links HOA). Der segmentelle Abtrag erfolgt nur in den Arealen der verzögerten optischen Wegstrecke (Farbbereiche grün und blau). Der Chirurg kann die Höhe (in Prozent) des vorgeschlagenen segmentellen Abtrages unter Bewertung der simulierten Ergebnis-Topographie steuern.

lung ausgeschlossen wurden Patienten mit aktiven systemischen Erkrankungen, Patienten mit vorausgegangenem chirurgischen Eingriffen am Auge und Frauen während der Schwangerschaft beziehungsweise Stillzeit sowie Patienten, deren Refraktion sich innerhalb der letzten 12 Monate um mehr als 0,5 dpt verändert hatte. Mit Hilfe der Behandlungssimulationssoftware FinalFit wurden individuelle Behandlungsfiles (CATz oder OPDCAT) erzeugt, falls mindestens zwei der drei folgenden Kriterien zutrafen (siehe Abb. 2):

- | Vorhandensein von Aberrationen höherer Ordnung insbesondere Koma und Dreiwelligkeit (trefoil) mit RMS 0,3 µm
- | CC Visus 1,0
- | Größerer Pupillendurchmesser ab 5,5 mm

Die Entscheidung zwischen CATz und OPDCAT hing dabei von Höhe des benötigten Spot-Ablationsanteils und der Qualität der simulierten postoperativen Topographien ab. Alle behandelten Augen wurden mit 4,5 bis 5,0 mm sphärischem Zentralbereich und einer asphärischen Übergangszone von 4,0 mm, resultierend in einer Gesamtablationszone von 8,5 bis 9,0 mm behandelt.

Der LASIK-Schnitt wurde mit dem Nidek MK 2000-Mikrokera-
tom mit Flapdicken zwischen 130 und 160 μm durchgeführt. Bei
allen Patienten wurde auf eine stromale Restdicke von 250 Mikro-
metern geachtet. Intraoperativ, nach dem Anheben der Lamelle,
wurde durch Irismustervergleich eine Torsionskontrolle (TED =
Torsion Error Detection) vorgenommen. Bei Abweichungen von
mehr als zwei Grad erfolgte eine Repositionierung des Patienten-
kopfes. Die Zentrierung erfolgte in der Regel auf Pupillenmitte
(Line of Sight). Bei einem – in der myopischen Population sel-
tenen – signifikantem Unterschied zwischen visueller Achse und
Pupillenmitte von mehr als 0,3 mm wurde der Eye-Tracker mittels
Offset-Verstellung Richtung Purkinje-Reflex, also hin zur visu-
ellen Achse, verschoben.

Die Multipoint-Spot-Ablation (1,0 mm Spotgröße) zur Behand-
lung der Aberrationen höherer Ordnung erfolgte dabei vor der
eigentlichen refraktiven Korrektur von Sphäre und Zylinder mittels
der Nidek typischen Slit-Scanning-Methode. Dabei wurde darauf
geachtet, den Anteil der Spot-Ablation (nur bei CATz und OPD-
CAT) auf weniger als 15 μm zu begrenzen. Unmittelbar nach der
Ablation erfolgte eine Spülung mit Kochsalzlösung und Gabe von
konservierungsmittelfreiem Diclofenac (Handelsname Voltaren
ophtha-sine EDO, Novartis Pharma, Nürnberg). Danach wurde
die Hornhautlamelle repositioniert, gefolgt von etwa sechzig Se-
kunden Lufttrocknung zur Herbeiführung von Adhäsion zwischen
Hornhautlamelle und Stroma.

Postoperativ wurden die Patienten angewiesen die Augen für vier
bis sechs Stunden geschlossen zu halten. Dexamethason-Genta-
mycin Augentropfen (Handelsname Isopto-Max, Alcon Phar-
ma, Irvine, CA, USA) wurden fünf Mal pro Tag für eine Woche
verabreicht. Künstliche Tränen auf Basis von Hyaluronsäure
(Handelsname Biolan, Santen GmbH, Germering) wurden für
sechs Wochen verschrieben. Patienten bei denen präoperativ ein
Sicca-Syndrom diagnostiziert wurde, erhielten Punctal-Plugs-
Implantate (Odyssey, Memphis, TN, USA). Nachkontrollen er-
folgten am ersten Tag, nach einer Woche, einem, drei und zwölf
Monaten.

Die prä- und postoperativen Refraktionsdaten wurden zur Bestim-
mung der Effektivität, Vorhersagbarkeit, Stabilität und Sicherheit
ausgewertet. Die Veränderung der Aberrationen höherer Ordnung
(HO RMS), Koma, sphärischer Aberration und Dreiwelligkeit
wurde anhand von OPD-Scan-Daten untersucht.

Ergebnisse

Der Mittelwert des sphärischen Äquivalents war:

$-4,63 (\pm 2,04)$ dpt in der OATz-Gruppe

$-4,65 (\pm 2,00)$ dpt in der CATz-Gruppe und

$-4,90 (\pm 2,11)$ dpt in der OPDCAT-Gruppe

**Drei Monate nach der Operation lag das sphärische Äquiva-
lent bei:**

$-0,12 (\pm 0,53)$ dpt für die OATz-Gruppe,

$-0,02 (\pm 0,43)$ dpt in der CATz-Gruppe und

$-0,13 (\pm 0,64)$ dpt bei OPDCAT

Nachbehandlungen erfolgten zwischen drei und zwölf Monaten
nach der ersten OP. Die Nachbehandlungsrate lag bei 1,1 Prozent.
80 Prozent der Augen der OATz-Behandlungsgruppe lagen inner-
halb 0,5 dpt der angestrebten Korrektur. In der CATz-Gruppe wa-
ren dies 91 Prozent und in der OPDCAT-Gruppe 76 Prozent. Die
Unterschiede zwischen OATz und OPDCAT waren statistisch
nicht signifikant (t-Test $p = 0,96$). Die Unterschiede zwischen
CATz und OPDCAT lagen bei $p = 0,61$ und CATz vs. OATz bei
 $p = 0,59$. Drei Monate nach der OP lagen 96 Prozent und zwölf
Monate post OP 100 Prozent der Augen innerhalb $\pm 1,0$ dpt sphä-
risches Äquivalent vom Zielwert.

Die Effizienz der Behandlungen wurde durch Vergleich des prä-
operativen CC-Visus mit dem postoperativen SC-Visus ermittelt.
96 Prozent der Augen der OATz-Gruppe kamen präoperativ CC
auf 1,0. In der CATz- und OPDCAT-Gruppe lag dieser Wert bei
93 Prozent.

Drei Monate nach der OP sahen 77 Prozent 1,0 SC oder besser in
der OATz-Gruppe und 80 Prozent in der CATz-/OPDCAT- (cus-
tomized) Gruppe. In beiden Gruppen kam es zur weiteren Ver-
besserung des SC-Visus im Zeitraum von drei bis zwölf Monaten
postoperativ.

Von allen behandelten Augen (alle Gruppen) sahen 77 Prozent SC
1,0 oder besser nach drei Monaten, 86 Prozent nach zwölf Mona-
ten. 31 Prozent erreichten SC 1,2 nach drei Monaten, 45 Prozent
nach zwölf Monaten. Die Regression zwischen drei und zwölf
Monaten lag für alle Augen bei $-0,008$ dpt ohne Unterschied
zwischen den einzelnen Behandlungsgruppen oder der Höhe der
Korrektur.

Die Sicherheitsanalyse zeigte drei Monate nach dem Eingriff 17
Prozent Verlust bestkorrigierter Sehschärfe von einer Zeile in der
OATz-Gruppe und 16 Prozent Verlust in den CATz-/OPDCAT-
Gruppen. Gleichzeitig gewannen 28 Prozent mindestens eine Zeile
CC-Visus in der OATz-Gruppe und 32 Prozent in den CATz-/
OPDCAT-Gruppen. Ein Jahr nach der OP gewannen in der OATz-
Gruppe 51 Prozent mindestens 1 Zeile CC-Visus gegenüber 60
Prozent in der CATz-/OPDCAT-Gruppe. Dies bei einem Verlust
von 1 Zeile CC-Visus in 8 Prozent der OATz-Fälle und 7 Prozent
der CATz-/OPDCAT-Fälle. Keines der behandelten Augen verlor
mehr als 1 Zeile CC-Visus.

**Präoperativ lag der mittlere RMS-Wert der Aberrationen
höherer Ordnung bei:**

- | 0,35 μm für die OATZ- und
- | 0,43 μm für die CATz-/OPDCAT-Gruppe.

Postoperativ lag der Mittelwert der Aberrationen höherer Ordnung bei:

- | 0,48 μm in der OATZ- und
- | 0,465 μm in der CATz-/OPDCAT-Gruppe.

Die Analyse spezifischer Aberrationskomponenten zeigte, dass sphärische Aberration (Z12) in beiden Gruppen leicht zunahm. Koma erhöhte sich:

- | In der OATZ-Gruppe von 0,18 μm präoperativ auf 0,23 μm postoperativ.
- | In der CATz-/OPDCAT-Gruppe von 0,21 auf 0,25 mm postoperativ.

Dreiwelligkeit (Trefoil) erhöhte sich:

in der OATZ-Gruppe von 0,23 μm auf 0,29 μm RMS und reduzierte sich in der CATz-/OPDCAT-Gruppe von 0,29 μm auf 0,25 μm .

Der Vergleich der Aberrationen höherer Ordnung (HOA) zwischen OATZ (asphärisch) und CATz/OPDCAT (customized) LASIK zeigt einen geringeren Anstieg der RMS-Werte bei individualisierter LASIK.

Bei der Durchsicht einzelner Fälle zeigte sich in vielen Fällen ein deutlicher Visusanstieg. Patientenbeispiel 1 hatte präoperativ einen CC-Visus von 0,63 und war als partiell ametropicamblyop eingestuft worden. Die ortsaufgelöste Refraktionsdarstellung des OPD-Scan zeigte präoperativ einen deutlichen Refraktionsgradienten innerhalb des Pupillenbereiches. Der HO RMS-Wert lag bei 0,5 μm . Postoperativ, drei Monate nach topographiegesteuerter LASIK, konnten die Refraktionsunterschiede innerhalb der Pupille deutlich reduziert werden und der CC-Visus stieg um 2 Zeilen auf 1,0 (siehe hierzu auch Abb. 3).

Eine Zunahme von Nachtsehbeschwerden wurde drei Monate postoperativ bei 4,8 Prozent (70 Patienten) beobachtet. Dies korrelierte mit einer Zunahme des OPD RMS-Wertes. Verstärkt wird dies möglicherweise durch ein Sicca-Syndrom, das bei 68 Prozent der behandelten Patienten nach der Operation festgestellt wurde. Diese Zahl unterstreicht die Notwendigkeit der Gabe von Tränenersatzflüssigkeit nach LASIK. Ein lang anhaltendes Sicca-Syndrom mit verzögerter Visuserholung wurde bei 2,4 Prozent der Patienten (n = 35) festgestellt, unabhängig von der gewählten Ablationsmethode.

An Komplikationen traten auf: Frühe Flap-Verschiebung (0,82 Prozent, n = 12), unvollständiger oder irregulärer Schnitt (0,41 Prozent, n = 6), free cap (0,069 Prozent, n = 1), Flap-Falten, die

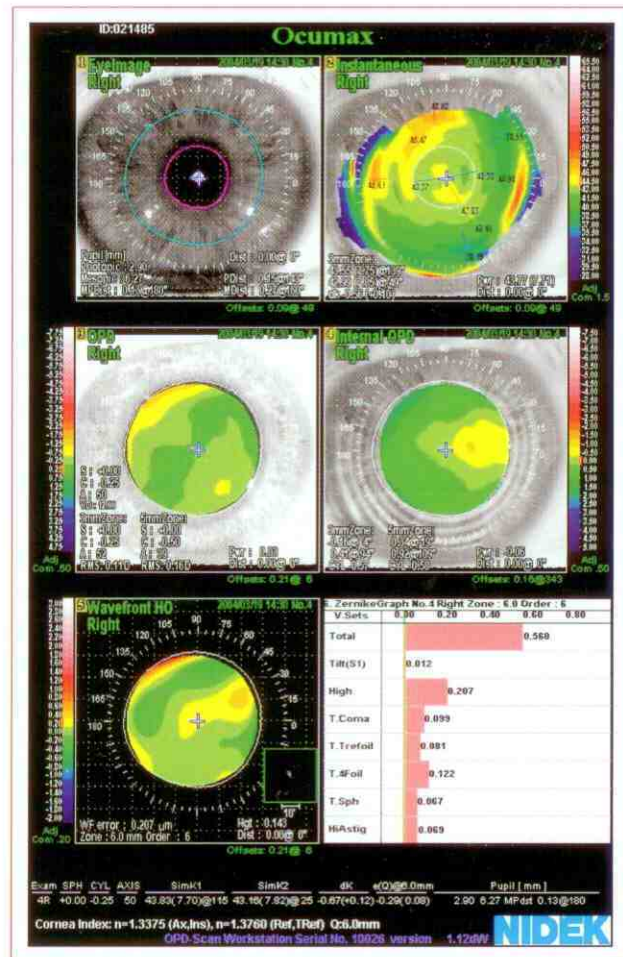


Abb.3: Postoperative OP-OPD-Scan-Untersuchung des Beispielpatienten aus Abb. 1 nach CATz-LASIK (s. auch Abb. 2 FinalFit-Ablationsprofil auf Basis der kornealen Aberrationen). Oben links: Iris-Kamerabild. Oben rechts: Hornhauttopographie Lokalradiendarstellung. Mitte links: Ortsspezifische Gesamtrefraktion in dpt. Mitte rechts: Interne Aberrationskomponenten (Subtraktion Aberrationen Gesamtauge - korneale Aberrationen). Unten links: Wellenfrontaberrationen höherer Ordnung. Unten rechts: Auswahl an RMS-Zernike-Koeffizientengruppen. Das Postoperative OPD bestätigt die Harmonisierung des Wellenfrontfehlers mit einer deutlichen Reduktion des präoperativen RMS von über 0,5 μm auf etwas über 0,2 μm . Der Visusanstieg war beachtlich von cc 0,63 auf sc 1,0.

an der Spaltlampe behandelt werden konnten (3,6 Prozent, n = 53), Flap-Falten, die unter dem OP-Mikroskop chirurgisch behandelt wurden (2,1 Prozent, n = 31), Epitheldefekte, behandelt mit weicher Kontaktlinse (8,1 Prozent, n = 118) sowie epitheliale Einwachsungen (1,5 Prozent, n = 22). Narben oder DLK wurden bei keinem Auge beobachtet.

Diskussion

Das Ziel, reproduzierbar gute Ergebnisse auch im Bereich der individualisierten (customized) LASIK zu erreichen, setzt eine Reihe technischer Verbesserungen im Bereich der Geräteplattformen

voraus. Die Verwendung schneller (200 Hz) Eye-Tracker, die Fähigkeit Augenrotationsbewegungen zu erkennen und zu korrigieren (Irisregistrierung) sind nur zwei Stichworte. Asphärische Ablationsprofile mit verstärkter Ablation im peripheren Bereich verbessern die Vorhersagbarkeit und vergrößern postoperativ die funktionale optische Zone beziehungsweise verringern die Induktion sphärischer Aberrationen.

Die darüber hinausgehende Korrektur bestimmter Aberrationen höherer Ordnung muss differenziert bedacht sein. Nur wenn tatsächlich in einem nativen Auge nennenswerte Wellenfrontfehler detektierbar sind, diese auch mit hoher Wahrscheinlichkeit eine optimale Sehschärfe beeinträchtigen und eine relativ große Pupillenweite überhaupt erst solche optischen Fehler wirksam werden lässt, nur dann macht es auch Sinn, eine individualisierte Behandlung auf Basis der Wellenfrontverzerrung anzubieten.

In einer neueren Veröffentlichung von Kermani (2004) konnte gezeigt werden, dass bei 30 Prozent der Augen einer normalen Population Rotationsbewegungen von fünf Grad und mehr zwischen der Aberration und Behandlung unter dem Laser auftreten. Dies kann zur erheblichen Zylinderfehlkorrekturen führen (Tjon-Fo-Sang, de Faber et al. 2002). Besonders aber bei der Korrektur von Aberrationen höherer Ordnung ist es wichtig, derartige Zyklorotationsfehler zu vermeiden (Guirao, Cox et al. 2002).

Die Frage, ob Aberrationen höherer Ordnung bei der Erstbehandlung generell erfolgen sollten, ist bislang nicht endgültig geklärt. Bei Patienten mit kleinerer Pupille (~ 4,5 mm) sind die Aberrationen höherer Ordnung in der Regel vernachlässigbar klein. Des Weiteren haben jüngere Patienten selten HO RMS-Werte über 0,35 µm (6 mm Pupille), die wahrscheinlich im natürlichen Schwankungsbereich des Tränenfilms und/oder an der Auflösungsgrenze verschiedener Aberrationen liegen. Kohlen und Bühren (2004) berichteten, dass die individualisierte, wellenfrontgesteuerte LASIK gegenüber der konventionellen LASIK zu keiner geringfügigeren Erhöhung der HO RMS-Werte führe.

Pauschal, unabhängig von präoperativ vorhandenen Aberrationen alle Augen mit topographie- oder wellenfrontgesteuerter LASIK zu behandeln, kann ein Grund dafür sein, dass in den meisten zurückliegenden Untersuchungen postoperativ keine signifikanten Unterschiede zur konventionellen LASIK festgestellt werden konnten (Hammer, Duncker et al. 2004).

In der vorliegenden Studie fand eine Selektion entsprechend der präoperativ vorhandenen Aberrationen statt. Individualisierte LASIK wurde angeboten, falls die präoperativen Aberrationen höherer Ordnung, insbesondere Koma und Dreiwelligkeit, zusammen mit einem CC-Visus 1,0 und/oder größerem Pupillendurchmesser von über 5,5 mm festgestellt wurden. Darüber hinaus

wurde besonderer Wert auf exakte Zentrierung und Zyklorotationskontrolle gelegt.

Von den drei in dieser Studie verwendeten Behandlungsmodi schnitt die topographiegesteuerte LASIK (CATz) am besten ab. Alle drei Optionen führten, vermutlich wegen der gemeinsamen Verwendung der asphärischen Übergangzone, zu einer nur geringen Erhöhung der sphärischen Aberration (Z12). Dies korrelierte mit der insgesamt geringen Anzahl von Nachtsehbeschwerden (4,8 Prozent). Nur Augen der OATz-Gruppe zeigten eine Zunahme der Aberrationen höherer Ordnung außer Z12. Koma erhöhte sich leicht bei allen drei Behandlungsgruppen, vermutlich verursacht durch den Mikrokeratomschnitt. Die Dreiwelligkeit erhöhte sich in der OATz-Gruppe und verringerte sich in den CATz- und OPDCAT-Gruppen.

Einzelfalluntersuchungen von Patienten mit starkem Visusanstieg unterstützen die von uns praktizierte Vorgehensweise bei der Patientenselektion. Patienten mit großem Pupillendurchmesser (> 5,5 mm), ungleicher Refraktionsverteilung innerhalb des zentralen 6 mm Bereiches sichtbar auf der OPD-Refraktionsfehlerkarte sowie das Vorhandensein von Dreiwelligkeit und Koma als Auswahlkriterium für topographie- oder wellenfrontgestützte LASIK erhöhten die Chance den postoperativen Visus zu verbessern. Präoperativ waren diese Augen oftmals als ametropieamblyop bezeichnet worden und hatten ein HO RMS-Wert von über 0,4 µm. Gemäß der oben beschriebenen Auswahlkriterien werden derzeit nur etwa 10 Prozent unserer LASIK-Erstbehandlungen als topographie- oder wellenfrontgesteuerte, individualisierte Behandlung durchgeführt. Tendenziell scheinen dabei topographiegesteuerte Behandlungen besser abzuschneiden. Weitere Untersuchungen zur genaueren Bestimmung der Auswahlkriterien sind in Arbeit. Hinzu muss auch die Zentrierungsstrategie des individualisierten, segmentellen Abtrages weiter verbessert werden. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die meisten visusbedrohlichen und wundheilungsverzögernden chirurgischen Komplikationen flapassoziiert waren. Mit der Einführung der Femto-Lasik haben wir dieses Problem deutlich entschärft.

Die Originalpublikation ist im American Journal of Refractive Surgery (10/2006) erschienen: „Aspheric and Customized Ablations in LASIK“ (Kermani, Schmiedt, Oberheide, Gerten).

Literatur auf Anfrage in der Redaktion.

Dr. Omid Kermani

Augenklinik am Neumarkt, Köln.

E-Mail: o.kermani@augenportal.de