

Ein neuer Ansatz im Bereich der refraktiven Chirurgie: ReLEx – Refractive Lenticule Extraction

B. Meyer

Zusammenfassung

Bei Refractive Lenticule Extraction (ReLEx) handelt es sich um einen neuartigen Ansatz im Bereich der refraktiven Laserchirurgie, bei dem ausschließlich der Femto-Laser zum Einsatz kommt. Nach Präparation eines interstromalen refraktiven Lentikels mit dem Femto-Laser wird dieser anschließend mechanisch entfernt. Die ersten Ergebnisse kommen denen einer Femto-Lasik sehr nahe.

Summary

ReLEx (Refractive Lenticule Extraction) is a completely new approach in refractive laser surgery. It is an all-in-one Femto laser procedure while preparing an interstromal lenticule which is mechanically removed after preparation. The first results are close to standard Femto-Lasik procedure.

Einleitung

Mit ReLEx ist es erstmals möglich, die Korrektur von Fehlsichtigkeiten nicht durch Laserablation mit einem Excimerlaser, sondern ausschließlich mit dem Femtosekundenlaser durchzuführen. Der entscheidende Unterschied zu den bisherigen ablativen Laserverfahren ist die Tatsache, dass die Refraktionskorrektur durch das Erzeugen eines refraktiven Lentikels (= refraktive Linse) innerhalb der intakten Kornea erfolgt (Abb. 1). Je nach Verfahren wird dieser refraktive Lentikel nach Anheben des Flaps mechanisch entfernt (FLEX = Femtosecond Laser Lenticule Extraction) (Abb. 2) oder ohne Anheben eines Flaps durch einen kleinen Schnitt schonend extrahiert (Smile = Small Incision Lenticule Extraction). Erste Flex-Erfahrungen wurden 2007 von Prof. Sekundo (Marburg) und von PD Dr. Blum (Erfurt) vorgestellt. Dr. Rupal Shah (Indien) propagiert seit 2008 das Smile-Verfahren.

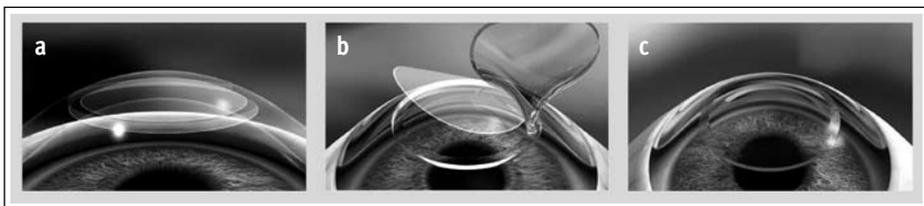


Abb. 1: Ablauf der ReLEx: a) Präparation des Lentikels innerhalb der intakten Hornhaut, b) Öffnen des Flaps und mechanische Extraktion des Lentikels, c) Reposition des Flaps

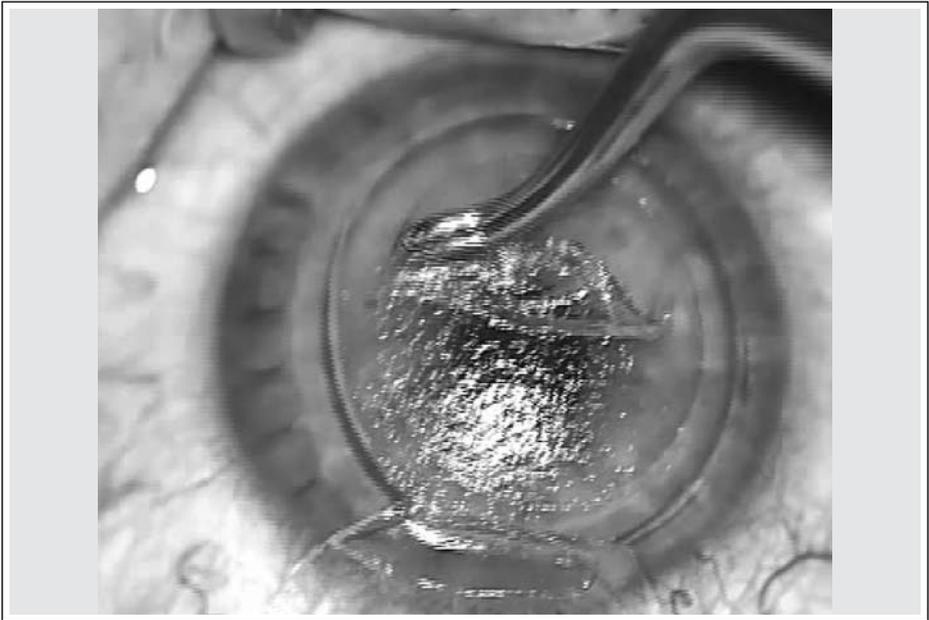


Abb.2: Mechanische Entfernung des vorpräparierten Lentikels

Vorteile

Im Augen OP Centrum Köln arbeiten wir mit dem Visumax-Femtosekundenlaser der Firma Carl Zeiss Meditec. Dieser ermöglicht eine extrem präzise dreidimensionale Schnittführung sowie eine stabile Positionierung des Gerätes am Auge. Hierfür kommt ein auf diese Anforderungen abgestimmtes gekrümmtes Kontaktglas zum Einsatz. Die Ansaugung dieses Kontaktglases am Auge ist sehr schonend; es kommt weder zu einer signifikanten Erhöhung des Augeninnendruckes noch zu einem temporären Visusverlust. Der Patient kann während der gesamten Laserprozedur ein integriertes Fixationslicht wahrnehmen. Durch den neuen 500-kHz-Laserkopf ist es nicht nur möglich, die Behandlungszeit deutlich zu reduzieren (Lenticule Creation Time <25 sec.), sondern auch durch einen engeren Spot- und Trackingabstand bei gleichzeitig reduzierter Energie eine sehr glatte Oberfläche des Lentikels zu erreichen. Dadurch lässt sich der Lentikel vom umgebenden Stroma sehr schonend separieren.

Ein weiterer Vorteil des Visumax liegt in seiner Autozentrierung auf die optische Achse. Somit erreichen wir automatisch eine perfekte Positionierung von Flap und Lentikel auf die „line of sight“. Das Design des refraktiven Lentikels ist bereits im Vorfeld wellenfront-optimiert und asphärisch berechnet, sodass im Gegensatz zur Ablation mit dem Excimerlaser bei der ReLEx nahezu keine sphärischen Aberrationen über die gesamte optische Zone induziert werden. Während bei dem FLEX-Verfahren der vorpräparierte Flap noch geöffnet werden muss, um den refraktiven

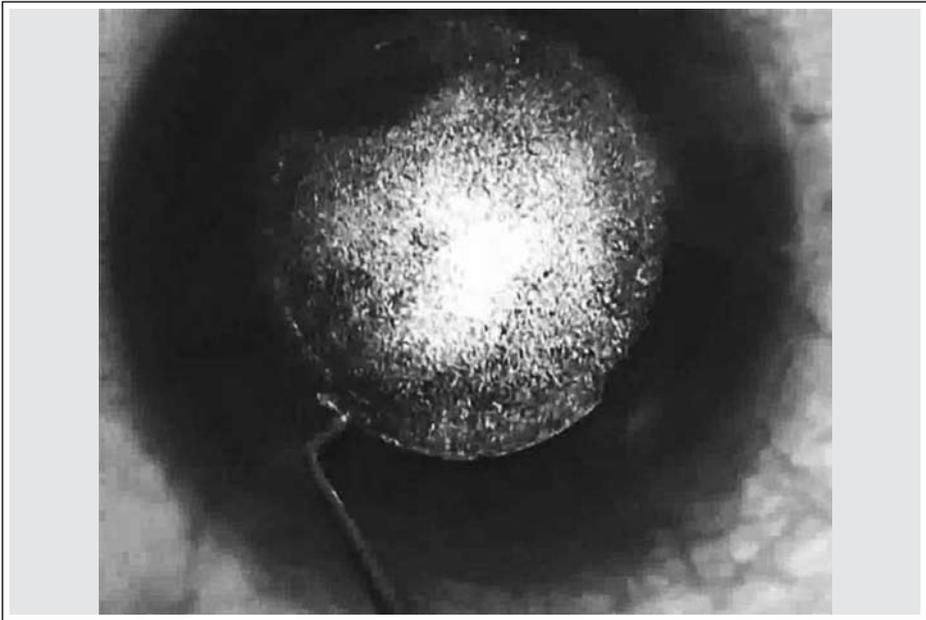


Abb. 3: SMILE = Small Incision Lentikule Exaktion

Lentikel mechanisch zu entfernen (Abb. 2), schneidet bei dem Smile-Verfahren der Laser keinen kompletten Flap, sondern nur einen kleinen peripheren Einschnitt, durch den der Operateur den Lentikel manuell extrahiert (Abb. 3). Der Vorteil des Smile-Verfahrens liegt darin, dass die obere Hornhautschicht (insbesondere die Bowman-Membran) weitgehend intakt bleibt und somit die mechanische Stabilität der Hornhaut sowie deren Oberflächenspannung in weit geringerem Maße beeinflusst wird als bei einem Verfahren mit Flap. Typische postoperative Flap-Komplikationen (z. B.: Striae, Dislokation, Epithelzellen unter dem Flap) sind nicht zu erwarten. Darüber hinaus werden erheblich weniger Nervenfasern in der Hornhaut durchtrennt, sodass die postoperative Inzidenz trockener Augen deutlich reduziert wird.

Da bei ReLEx die komplette Refraktionskorrektur in der intakten Kornea stattfindet, ist diese neue Methode im Vergleich zur LASIK mit dem Excimerlaser unabhängig von äußeren Einflüssen wie Raumtemperatur, Luftfeuchtigkeit, Debris-Absorption und Air flow. Auch individuelle Hornhauteigenschaften haben nahezu keinen Einfluss auf die Reproduzierbarkeit des Femtosekundenlaser-Lentikelschnitts und somit auf die Vorhersagbarkeit des refraktiven Ergebnisses. Insbesondere bei hohen Refraktionswerten überzeugt das ReLEx-Verfahren mit enormer Präzision.

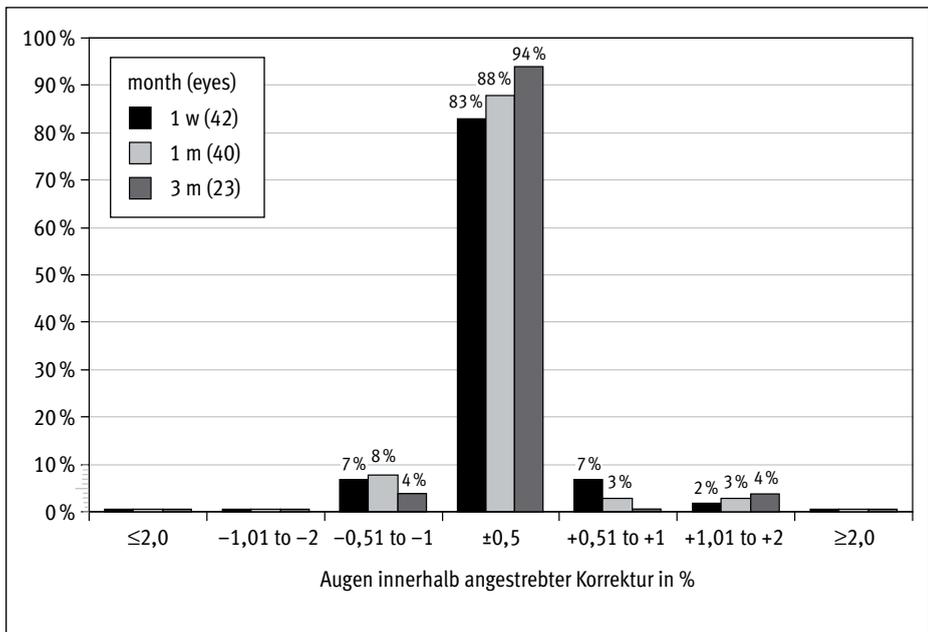


Abb.4: Relex: erste refraktive Ergebnisse

Ergebnisse

Bisher kam die ReLEx vornehmlich zur Korrektur von Myopie und myopem Astigmatismus zum Einsatz. Hier gibt es inzwischen Langzeiterfahrungen von mehr als drei Jahren. Der Behandlungsbereich bzw. die Kontraindikationen entsprechen dabei den KRC-Richtlinien zur Durchführung einer LASIK-Operation. Insbesondere darf der Grenzwert für die verbleibende Restdicke nach der Behandlung von mindestens 250 μ nicht unterschritten werden. Zur Behandlung von Hyperopien gibt es erste Studienergebnisse von Prof. Sekundo (Marburg) in Zusammenarbeit mit PD Dr. Blum (Erfurt).

Wir haben das ReLEx-Verfahren seit September 2010 an 42 Augen (23 Patienten; mittleres sphärisches Äquivalent $-6,07$ dpt; optische Zone 6,5 mm) in unserem Laserzentrum durchgeführt:

Die ersten postoperativen Refraktionsergebnisse sind sehr ermutigend und durchaus mit einer Standard-LASIK-Operation vergleichbar: Nach einem Monat liegen 88 % innerhalb $\pm 0,5$ dpt an der Zielrefraktion (Abb. 4) und über 80 % der Augen haben einen sc Visus von 1,0 oder besser. Zeilenverluste von mehr als einer Linie wurden nach einem Monat nicht mehr beobachtet. Lediglich der Erholungszeitraum des postoperativen Visus ist im Vergleich zur herkömmlichen Femto-LASIK verlängert (Abb. 5). Während des bisherigen Nachkontrollzeitraums war die Stabilität der Refraktion hervorragend. Die postoperativen Topografien zeigen eine große homogene optische Zone mit leicht prolater Form (Abb. 6). Zusätzliche Wellenfrontmessungen

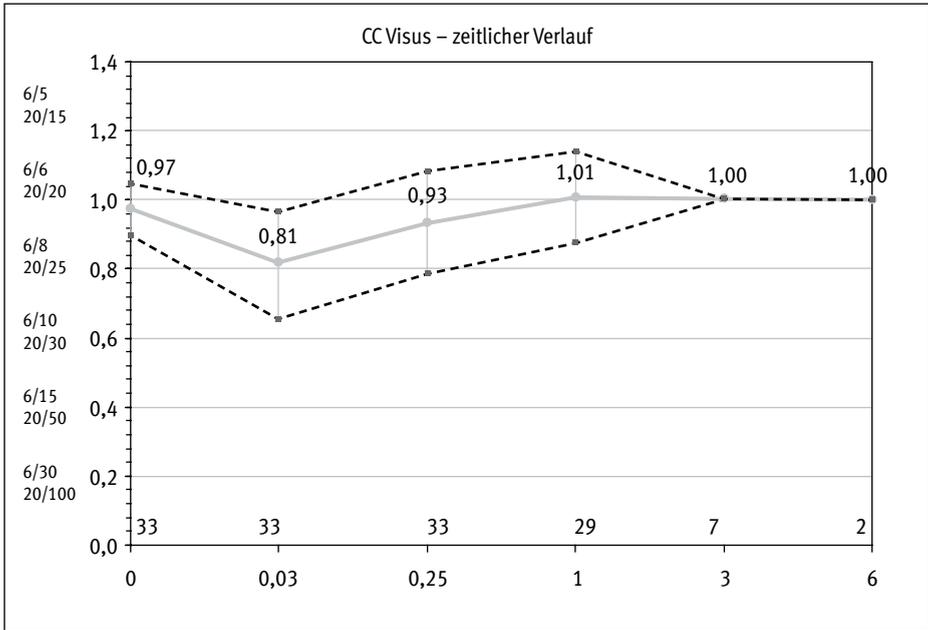


Abb. 5: Visuserholung nach Relex

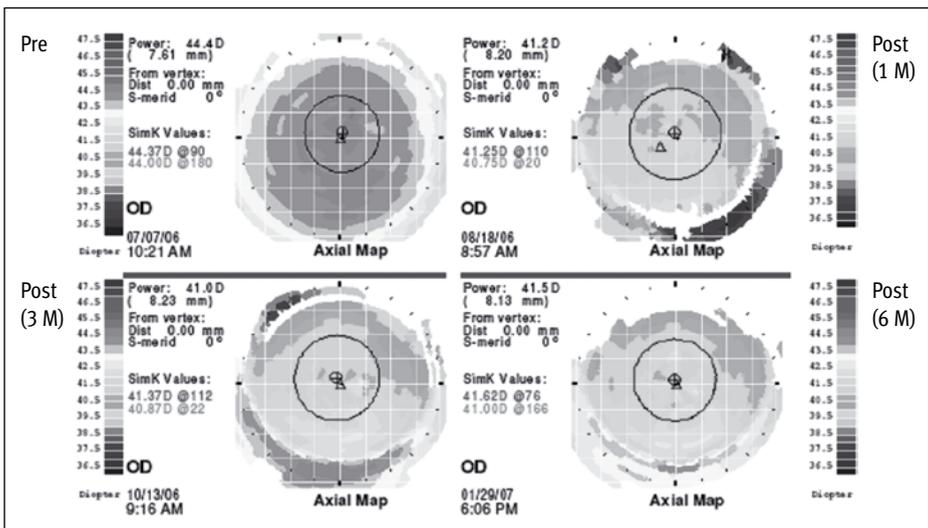


Abb. 6: Prä- und postoperative Topographien nach Relex

haben bestätigt, dass durch die Lentikelextraktion keine zusätzlichen Aberrationen höherer Ordnung (insbesondere keine sphärischen Aberrationen) induziert werden.

Bislang überschaubar ist für die ReLEx im Vergleich zur Femto-LASIK lediglich ein Erfahrungszeitraum von drei bis vier Jahren bei myopen Behandlungen. Erste Hyperopieergebnisse liegen vor. Erfahrungen über spezielle topografie- oder wellenfront-gesteuerte Behandlungen gibt es nicht. Kleine Korrekturen (unter $-3,0$ dpt) sind aufgrund der geringen Lentikeldicke bislang nur bedingt möglich. Ebenso müssen die Möglichkeiten für eine eventuelle Nachkorrektur noch optimiert werden: Aufgrund des üblicherweise nur sehr kleinen Restwertes ist eine erneute Lentikelpräparation und -separation kaum darstellbar. Nach erfolgter Flex besteht somit nur die Möglichkeit eines Re-Liftes mit anschließender Excimerlaser-Ablation; nach einer Smile bleibt nur die Möglichkeit einer Oberflächenbehandlung im Sinne einer PRK.

Zusammenfassung

Zusammenfassend kann ich festhalten, dass ReLEx ein vielversprechendes neues refraktives Verfahren darstellt. Insbesondere mit der Smile-Variante werden hervorragende refraktive Ergebnisse erzielt, ohne einen Flap anheben zu müssen.

Literatur

1. SHAH R: Results of small incision lenticule extraction: All-in-one femtosecond laser refractive surgery. *J Cataract Refract Surg* 2011;37:127–137
2. SEKUNDO W, JUNERT K, RUSSMANN C ET AL: First 6 months results of the Femtosecond Lenticule Extraction (FLEx), the new investigational refractive procedure for myopic correction. *J Cataract Surg* 2008;34:1513–1520
3. SHAH R: Changing paradigm in refractive surgery. Advanced FLEx results. Presented at the Annual Symposium of the ASCRS, San Francisco, 2nd of April 2009
4. BLUM M, KUNERT K, GILLE A, SEKUNDO W: LASIK for Myopia using the Zeiss VisuMax Femtosecond Laser and MEL 80 Excimer Laser. *J Cataract Refract Surg* 2009;25:350–356