

# Mögliche Komplikationen bei der Präparierung des Flaps während und nach einer LASIK-Behandlung

---

## Einleitung:

Viele unserer Patienten informieren sich im Vorfeld eines operativen Eingriffes über verschiedene Techniken der LASIK (Laser in situ Keratomileusis). Dabei stoßen sie auf die **zwei gängigsten Verfahren** einen Flap (Hornhautdeckel) zu präparieren. Zum einen kann dieser mit Hilfe eines **Präzisionsskalpells (Mikrokeratom)** und zum anderen mittels **Femtosekunden-Laser** geschnitten werden. Im Anschluss an die Vorbereitung der Hornhaut (Cornea) erfolgt der eigentliche Abtrag mit einem Excimer-Laser, welcher ausschließlich für die Änderung der Brechkraft verwendet wird. Im nachfolgenden Artikel sollten beide Präparationsmethoden kurz erläutert und mögliche Komplikationen beleuchtet werden. Die Informationen sind dem Journal of Cataract & Refractive Surgery 2010 (Ausgabe 36, Seiten 1925-1933) entnommen. Anhand der Untersuchungen von Moshifar et al. am John A. Morgan Eye Center in Salt Lake City (University of Utha) werden **intraoperative und postoperative Nebenwirkungen** dargestellt.

## Wissenschaftlicher Hintergrund:

Eine seit vielen Jahren standardisierte Technik die Cornea für eine LASIK zu präparieren, ist die Verwendung eines Mikrokeratoms. Mit Hilfe einer rotierenden Klinge wurden Scherkräfte erzeugt, die im Hornhautstroma zum Abtrennen des Flaps führen. Diese Technik konnte stetig weiterentwickelt werden, somit ist die mechanische Beanspruchung der Hornhaut bei den heute verwendeten kompressionslosen Mikrokeratomen minimiert.

Auch der Femotsekunden-Laser erfreut sich zunehmender Beliebtheit. Dabei werden Laserpulse im infraroten Wellenlängenbereich (1053 nm) emittiert, welche in einer zuvor festgelegten Tiefe des Hornhautstromas durch Kavitation feine Bläschen bilden. Durch das Vereinigen dieser kleinsten Hohlräume erfolgt die Durchtrennung der Cornea und somit die Präparation des Flaps. Die eigentliche Domäne dieses Gerätes liegt in der variablen Gestaltung der Schnittsymmetrie mit Hilfe eines Computerprogrammes wie sie z.B. bei Hornhauttransplantationen zur Anwendung kommt.

## Studiendesign und Patienten:

In die Studie des John A. Morgan Eye Centers wurden für jede der zwei Flapvarianten ca. 900 Augen aufgenommen und ausgewertet. Die Patienten, bei denen ein Mikrokeratom zum Einsatz kam, wiesen im Durchschnitt ein Alter von 37,2 Jahren auf. In der Laser-Gruppe betrug das Durchschnittsalter 36,4 Jahre. Die Behandlung wurde bei einem sphärischen Äquivalent von -3,74 dpt nach Verwendung des Präzisionsskalpells bzw. -3,57 dpt bei Anwendung des Femtosekunden-Lasers mit einem Excimer-Laser von jeweils einem der beiden behandelnden Ärzten durchgeführt. Das Probandengut und die Umfeldbedingungen in beiden Gruppen unterschieden sich nicht signifikant voneinander.

## Ergebnisse:

Wie aus Figur 1 ersichtlich ist, unterschieden sich die Komplikationsraten unter Verwendung des Mikrokeratoms (14,2 %) und des Lasers (15,2 %) nicht signifikant, was die Irrtumswahrscheinlichkeit  $p$  von 0,5437 belegt. Statistisch nachweisbar war der höhere Anteil an intraoperativ aufgetretenen Schwierigkeiten bei der Mikrokeratom-Gruppe. Dagegen zeigten sich deutlich häufiger postoperative Nachwirkungen unter Verwendung des Femtosekunden-Lasers. Der direkte Vergleich ausgewählter Komplikationen in Figur 2 verdeutlicht dieses noch einmal.

Die während der LASIK aufgetretenen Nachwirkungen wie z.B. Defekte im Hornhautepithel, ein nicht vollständig präparierter Flap oder das gänzliche Abtrennen des Deckels von der Grundfläche der Cornea können auf die Scherkräfte, welche das Präzisionsskalpell erzeugt, zurückgeführt werden. Im Vergleich zur Präparation mit dem Mikrokeratom mussten halb so viele Korrekturen der Flapposition nach Verwendung des Femtosekunden-Lasers vorgenommen werden. Die Vorteile liegen in dessen Schnitttechnik begründet, womit deutlich höhere Adhäsionskräfte zwischen Hornhaut und dem Deckel erreicht werden. Die signifikant erhöhte Wahrscheinlichkeit für das Auftreten einer lamellaren Keratitis (Entzündung der Hornhaut) bei Verwendung des Femtosekunden-Lasers liegt in der Ansammlung von Gasblasen und der hohen Pulsenergie begründet.

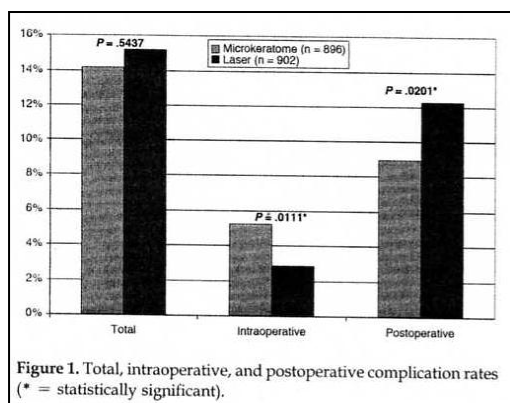


Figure 1. Total, intraoperative, and postoperative complication rates (\* = statistically significant).

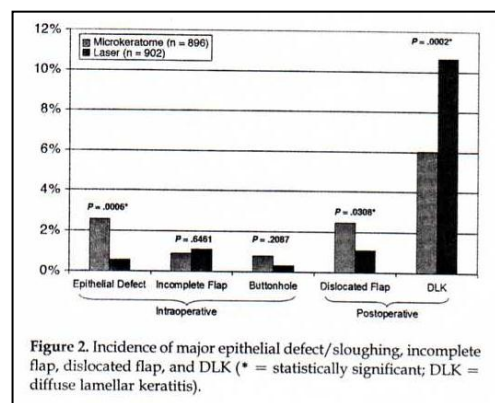


Figure 2. Incidence of major epithelial defect/sloughing, incomplete flap, dislocated flap, and DLK (\* = statistically significant; DLK = diffuse lamellar keratitis).

## Schlussfolgerung:

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass beide Techniken Vorteile aber auch Risiken mit sich bringen. Es ließ sich kein signifikanter Unterschied der Gesamtkomplikationsraten zwischen beiden Gruppen finden. Die Untersuchungen von Moshifar et al. zeigten dennoch einen Unterschied zwischen beiden Präparationstechniken. So konnte festgestellt werden, dass die Möglichkeit einer Komplikation während des Eingriffes unter Verwendung des kompressionslosen Mikrokeratoms statistisch höher als bei einem Laser ist. Im Gegensatz dazu zeigte sich bei Hornhäuten, welche mit dem Femtosekunden-Laser vorbereitet wurden, eine größere postoperative Komplikationsrate. **Kritisch anzumerken** ist, dass die Studie Gerätetechnik vom Anfang bzw. Mitte des letzten Jahrzehntes (2001-2002 bzw. 2006-2008) untersucht. Aufgrund der ständigen Weiterentwicklung werden heute wesentlich geringere Komplikationsraten erreicht. Beispielsweise ermöglichen aktuelle Mikrokeratome eine Schnitttiefe von 110  $\mu\text{m}$ . Im Gegensatz zum Präzisionsskalpell aus der Studie (160  $\mu\text{m}$ ) werden somit um 1/3 geringere Flapdicken erreicht. Weiterhin besteht die aktuell verwendete Technik aus einer kombinierten Saug- und Schnitteinheit, wohin gegen in der Studie zwei getrennte Einheiten zur Anwendung kamen.