

# Vergleich von manueller und EDV-gestützter Torsionskontrolle in der refraktiven Chirurgie

G. Gerten, O. Kermani, K. Schmiedt, E. Farvili, A. Foerster, U. Oberheide

## Einleitung

Durch den Übergang von sitzender zu liegender Position kommt es bei dem Großteil der Patienten zu einer nicht unerheblichen Bulbusrotation. Eine Torsionskontrolle zur Verifizierung der Eingriffsachse ist daher sowohl für die Astigmatismuskorrektur als auch für die Korrektur nicht punktsymmetrischer Fehler höherer Ordnung wie Coma oder Trefoil notwendig [1–3]. Bereits ein Fehler von  $15^\circ$  bei der Astigmatismuskorrektur führt zu einer Verringerung von 50 % des gewünschten Effektes (Abb. 1).

Bei refraktiv-chirurgischen Lasereingriffen werden diese Kontrollmechanismen in der Regel durch moderne Lasersysteme bereitgestellt [4], die aber für torische Linsenimplantate sowohl in der Vorderkammer als auch in der Hinterkammer nicht zur Verfügung stehen. In dieser Untersuchung sollte die Genauigkeit eines neuen Pendelmarkeurs (Gerten Corneal Marker, Geuder AG, Heidelberg) (Abb. 2) zur Achsenmarkierung an der Kornea mithilfe eines elektronischen Irisregistrierungssystems zur Torsionskontrolle [5] (EC 5000 CX III, Nidek, Gamagori, Japan) überprüft werden.

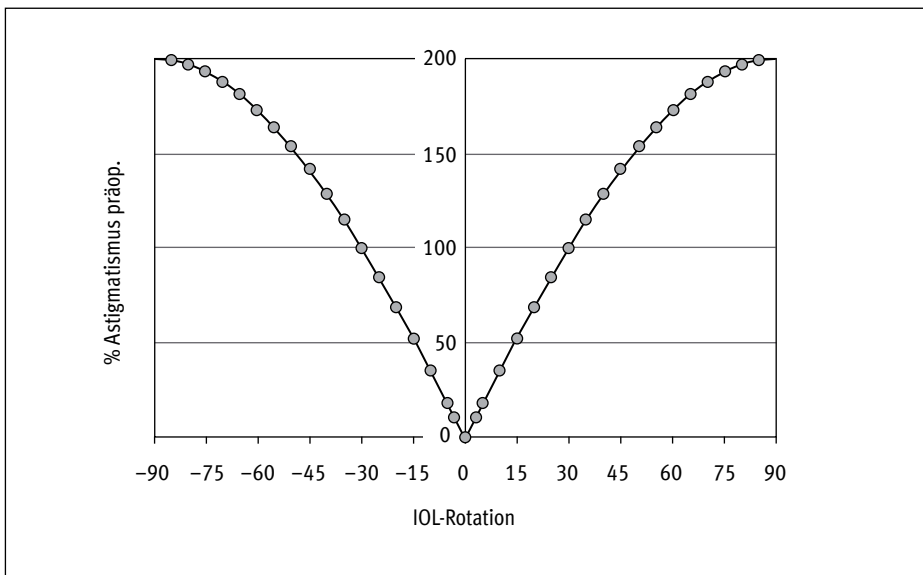


Abb. 1: Winkelabweichung und resultierender Verlust in der Astigmatismuskorrektur

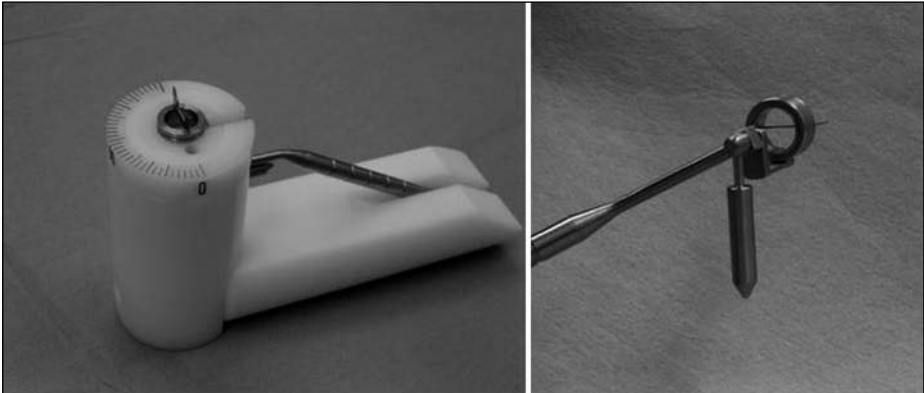


Abb. 2: Pendelmarkeur nach Gerten (Geuder AG, Heidelberg) mit einstellbarer Position der zu markierenden Achse

## Material und Methoden

An 68 Lasikpatienten wurde präoperativ im Rahmen der Wellenfrontmessung eine Irisabtastung durchgeführt. Diese diente bei liegenden Patienten als Referenz für die Torsionskontrolle. Der zur Behandlung genutzte Excimerlaser verfügt über eine Spaltbeleuchtung, die die horizontale ( $0^\circ$ -)Achse bestimmt. Aus diesem Grund wurde für die Markierung mit dem Pendelmarkeur entsprechend die  $0^\circ$ -Achse gewählt, obwohl der Markeur selbst eine freie Wahl der zur markierenden Eingriffsachse erlaubt. Am sitzenden Patienten wurde das markierende Auge lokal mit Augentropfen (Conjucain<sup>®</sup>, Dr. Mann Pharma, Berlin) betäubt und die Markierung mit dem Pendelmarkeur appliziert (Abb. 3). Dabei fixierte der Patient mit beiden Augen ein entferntes Ziel.

Nach Übergang in die liegende Position wurde der Kopf des Patienten manuell so gedreht, dass eine Übereinstimmung der Markierung mit der Spaltbeleuchtung vorlag. Anschließend wurde die über die Infrarotirisserkennung in dieser Position vorliegende Torsion des Auges bestimmt (Abb. 4).

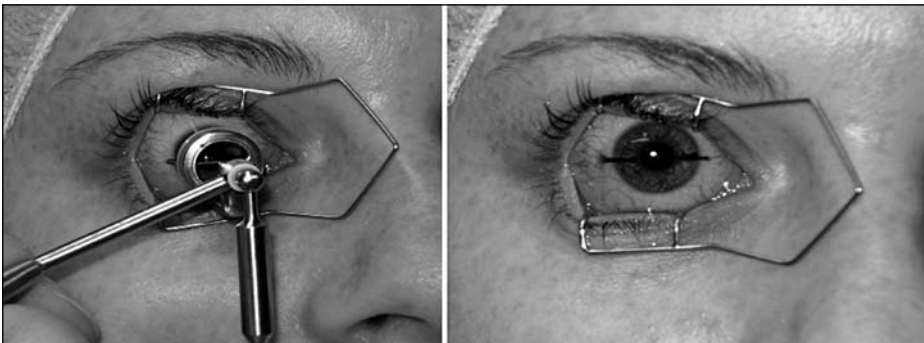
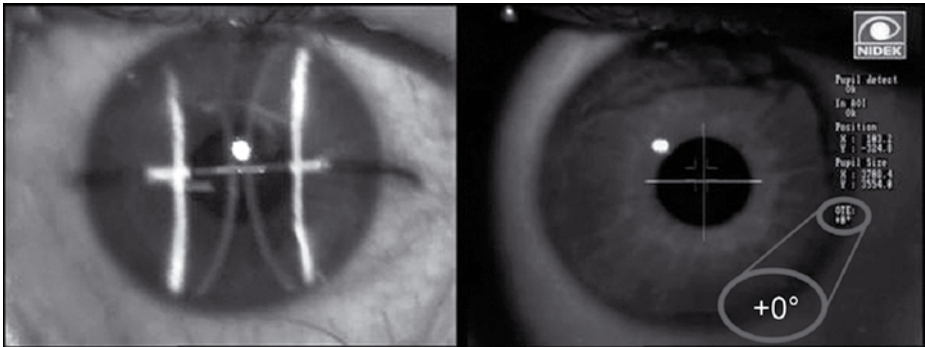


Abb. 3: Applikation des Pendelmarkeurs und resultierende Markierung bei  $0^\circ$

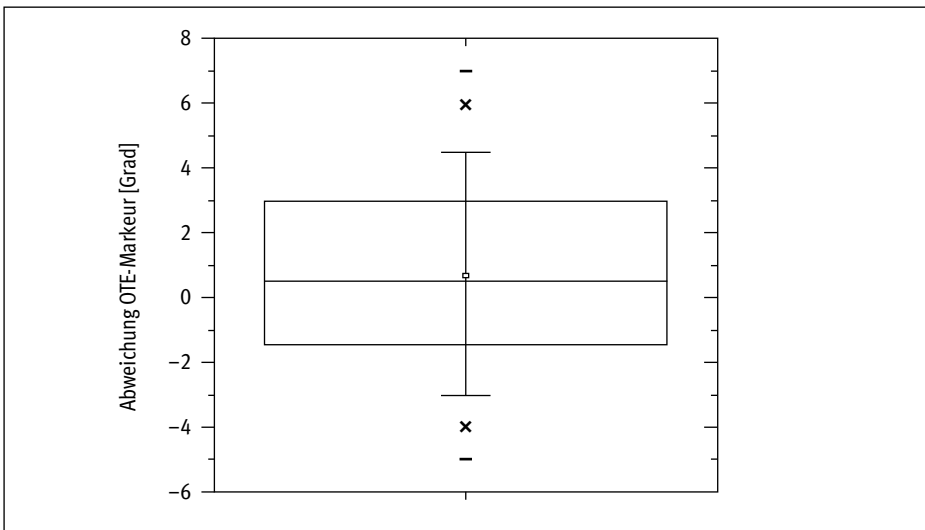


**Abb. 4:** Ausrichtung der Markierungen auf die Spaltbeleuchtung des Lasers (links) und noch vorhandener Torsionsfehler bei der Iriserkennung (rechts)

### Ergebnisse

In die Auswertung gingen 62 der 68 Augen ein, da in zwei Augen die Iriserkennung kein verwertbares Ergebnis lieferte. In vier weiteren Augen waren die Markierungen des Pendelmarkeurs zu schwach ausgeprägt, was auf eine Lernkurve mit dem Markeur zurückzuführen war.

In den verbleibenden 62 Augen ergab sich für die (in 0,5°-Schritten gemessene) Abweichung ein Median von +0,5° bei Maximalabweichungen von -5° (mit dem Uhrzeigersinn) und +7° (gegen den Uhrzeigersinn). Diese Maximalwerte waren Ausreißer, 50 % der Messwerte lagen zwischen -1,5° und +3° Abweichung (Abb. 5).



**Abb. 5:** Boxplot der Abweichung zwischen Pendelmarkeur und Iriserkennung. Der Median liegt bei 0,5°.

## Schlussfolgerung

Die mechanische Markierung mit dem Pendelmarkeur zeigt im Vergleich zu einer elektronischen Torsionskontrolle eine sehr hohe Genauigkeit in Bezug auf die Achslage. Diese Genauigkeit ist insbesondere für intraokulare Eingriffe mehr als hinreichend für eine präzise astigmatische Korrektur. Der Markeur ist nach kurzer Lernphase einfach und sicher in der Anwendung und stellt somit ein preiswertes Gerät für den Ophthalmochirurgen dar.

## Literatur

1. TJON-FO-SANG MJ, DE FABER JT, KINGMA C, BEEKHUIS WH: Cyclotorsion: a possible cause of residual astigmatism in refractive surgery. *J Cataract Refract Surg* 2002 Apr;28:599–602
2. GERTEN G, MICHELS A, OLMES A: [Toric intraocular lenses. Clinical results and rotational stability] *Ophthalmologie (Germany)* 2001 Aug;98(8):p715–720
3. SUN XY, VICARY D, MONTGOMERY P, GRIFFITHS M: Toric intraocular lenses for correcting astigmatism in 130 eyes. *Ophthalmology* 2000;107:1776–1781; discussion by Kershner RM:1781–1782
4. HORI-KOMAI Y, SAKAI C, TODA I ET AL.: Detection of cyclotorsional rotation during excimer laser ablation in LASIK. *J Refract Surg* 2007 Nov;23:911–915
5. KERMANI O: Alignment in customized laser in situ keratomileusis. *J Refract Surg* 2004 Sep–Oct; 20(5 Suppl):S651–658