Neuer Korneamarker für torische Premiumintraokularlinsen

T. Neuhann

Zusammenfassung

Bei 50 Patienten wurde vor der geplanten Operation mit Implantation einer torischen Linse präoperativ die berechnete Achsenlage korneal markiert. Verwendet wurde der neu entwickelte Tomark®-Marker, der auf der einen Seite in die Aufnahmeöffnung des Messkopfes eines Applanationstonometers passt. Auf der gegenüberliegenden Seite befinden sich zwei gebogene Metallkufen, die farbig markiert werden können. Zwischen diesen beiden Enden befindet sich die drehbare Winkelskala, die die Achslage der Kufen bestimmt und so auf der Kornea die präzise Markierung garantiert. In allen Fällen war sowohl die korneale Markierung bis zum Ende des Eingriffes sichtbar als auch am 1. postoperativen Tag die intraoperativ eingestellte Achse des Implantates ≤5°.

Summary

50 patients received a toric lens implant after a preoperative evaluation including the determination of the required axis. This axis was marked on the cornea with the new Tomark® marker, which was inserted into the fixation opening of the applanation tonometer at the slitlamp. 8 different models of toric implants were used. In all cases, the preoperative marking was good enough to identify the marking until the end of the procedure and was precise enough to be on the first postoperative day ≤5° of the required axis.

Einleitung

Seit 1992 steht mit der Einführung der torischen Intraokularlinse von Staar die refraktive Korrektur eines regulären Hornhautastigmatismus zur Verfügung. Während der korneale Astigmatismus in der Regel im Sitzen gemessen wird, findet die operative Korrektur mit der torischen Intraokularlinse im Liegen statt. Dies führt je nach Anästhesieverfahren und Lagerung zu einer In- oder Excyclorotation des Augapfels, was sich auf die exakte Markierung in horizontaler Lage negativ auswirkt. Da früher im Wesentlichen nur höhere Astigmatismen ab 3 bis 4 dpt korrigiert wurden, genügten qualitative intraoperative Messverfahren, die bei höheren Astigmatismen exakt genug waren. Da heute auch niedrige korneale Astigmatismen korrigiert werden, benötigen wir sehr präzise Markierungen, die möglichst in der Position stattfinden wie die Messung der Achslage.

Material und Methode

Bei 50 Augen von 50 Patienten wurde mit dem neu entwickelten Marker Tomark®, der in der Halterung des Tonometermesskopfes Platz findet, die korneale Markierung, wie sie auf dem präoperativen Berechnungsbogen abgebildet ist, durchgeführt. Dabei befindet sich der Patient in sitzender Position an der Spaltlampe. Kinn und Stirn sind fest positioniert, die Kornea ist oberflächenanästhesiert, während ähnlich einer Applanationstonometrie der Marker auf der Kornea Kontakt findet. Da die Oberfläche der Metallkufen des Markers geriffelt ist, versucht man zusätzlich, die Riffelung in die Schichten des Hornhautepithels zu indentieren, falls die farbige Markierung sich bis zur operativen Versorgung verwischen sollte. Dann bleibt zumindest die Markierung im Epithel bis zum Ende des Eingriffs gut sichtbar erhalten. Anschließend begibt sich der Patient in den Operationssaal.

Die Zentrierung der Markierung in der X- und Y-Achse ist über den optischen Teil der Spaltlampe gut kontrollierbar, da man durch die Tomark-Halterung gut hindurchsehen kann. Somit liegt die Präzision der kornealen Markierung bei ±5° je nach Kopfhaltung, die bei dieser Methode so gut kontrollierbar ist wie bei der Durchführung der Topografie.

Ergebnisse

Bei 48 Patienten war die farbige Markierung auch nach der operativen Vorbereitung mit Abkleben des Operationsgebietes sowie Spülung des Bindehautsackes mit Jodpovidon-Lösung samt Kornea bis zum Ende des operativen Eingriffes sichtbar, während bei zwei Patienten sich die Farbe zum Teil verflüchtig hatte. Durch die Impression in das Hornhautepithel konnte jedoch besonders im regredienten Licht die Markierung durch die besondere Riffelung des Tomark-Markers eindeutig identifiziert werden. Somit gelang bei 50 aller Patienten die Implantation der torischen Kunstlinse komplikationslos in der markierten Achslage. Zur Implantation wurden folgende 50 Kunstlinsen (19 torische phake Linsen, 31 torische IOLs) verwendet:

- 2 torische Artisan Aphakielinsen von Ophtec
- 16 torische phake implantierbare Kontaktlinsen Typ VTICL von Staar Surgical
- 3 torische Add-on-IOL Sulcoflex von Rayner
- 12 torische IOL Typ AT Torbi® 709M von Zeiss
- 8 torische multifokale IOL Typ AT LISA toric 466 TD von Zeiss
- 4 torische IOL Typ Tecnis Toric von AMO
- 3 torische IOL Typ SN60T3 von Alcon
- 2 torische multifokale IOL Typ SND1T3 von Alcon

Am ersten postoperativen Tag in Mydriasiskontrolle mit dem rotierbaren Spaltlicht gemessen fanden sich alle implantierten IOLs innerhalb der 5°-Toleranzachse (Abb. 1). Die beiden torischen Artisan-Linsen waren irisfixiert, hier erfolgte die postoperative Kontrolle in den ersten drei Monaten ohne Mydriasis. Während der zweiten postoperativen Kontrolle zehn Tage später waren drei torische Implantate um mehr als 15°, ein weiteres um 25° gedreht. Bei der dritten Kontrolle 30 Tage postoperativ

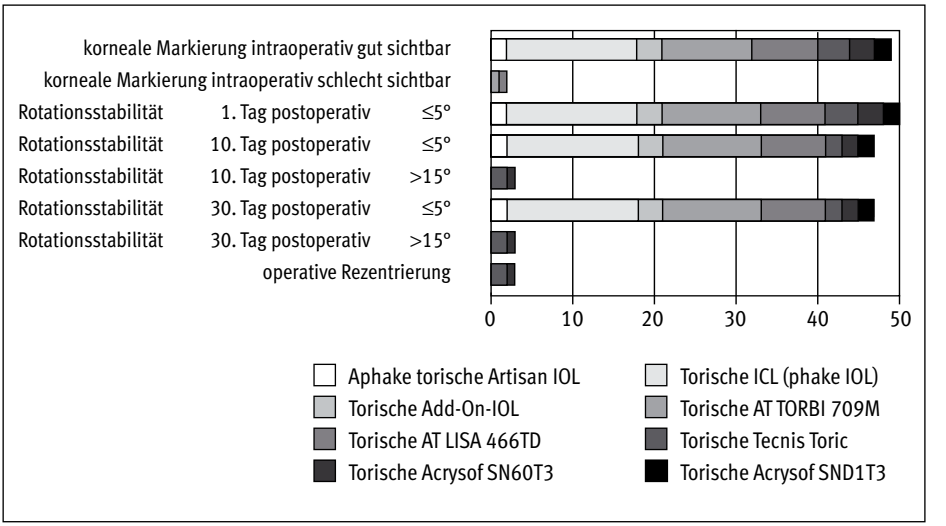

Abb. 1: Präzision des Tomark®-Markers mit Abbildung der Rotationsstabilität der implantierten torischen Kunstlinsen

lagen schließlich zwei torische IOL Typ Tecnis Toric um 15°, eine torische IOLs Typ Acrysof SN60T3 um 20° von der implantierten Achse entfernt. Alle anderen Linsen zeigten perfekte Achsenstabilität.

Für die Rezentrierung sechs Wochen postoperativ wurde die beschriebene Achsenmarkierung an der Spaltlampe mit dem Tomark-Marker erneut verwendet, da die Rotation der Implantate unabhängig von der Markierung war. Bei allen Augen blieb die Markierung bis zum Ende des Eingriffs gut sichtbar. Im Anschluss an die problemlose operative Rezentrierung im Kapselsack bleiben auch diese drei Implantate im Nachbehandlungszeitraum achsenstabil.

Bei der torischen Korrektur von 0,75 dpt Astigmatismus bei zwei Add-on-Linsen lag das Ergebnis der objektiven Refraktion einmal bei 0,25 dpt sowie bei 0 dpt.

Bei den torischen ICLs mit einer Korrektur von bis zu 3,5 dpt Astigmatismus lag bei elf Implantaten das refraktive torische Ergebnis bei 0,5 dpt und kleiner, bei fünf torischen ICLs über 2 dpt nur einmal bei 0,75 dpt, bei einer TICL mit 6 dpt lag der Restastigmatismus bei 1 dpt exakt in der präoperativen Achse.

Diskussion

Seit Einführung der torischen Premiumlinsen in der Kataraktchirurgie hat die gleichzeitige Korrektur eines bestehenden Hornhautastigmatismus im Verlauf der Operation deutlich zugenommen. Die Markierung der steilen oder flachen Achse auf der Kornea wurde deshalb ein zentrales Thema. Während in den 1990er-Jahren meist nur hohe Astigmatismen korrigiert wurden, genügten zur Achsenmarkierung die sehr eleganten qualitativen Messmethoden. Hierbei wurde eine runde

Lichtquelle, die unterhalb des Mikroskops angebracht war, scharf auf der torischen Hornhaut abgebildet, wobei die Abbildung entsprechend der Höhe des Torus oval abgebildet wurde. Die Plusachse wurde dann in dem kleinsten Durchmesser abgebildet und umgekehrt. Für kleinere Astigmatismen von 0,75 dpt bis 2,5 dpt eignet sich diese Methode nicht.

Auch wenn immer neue unterschiedliche, vor allem bildgestützte Methoden vorgestellt werden, haben sich zwei Techniken etabliert:

Bei der ersten Methode wird präoperativ im Sitzen freihand die 0°-Achse horizontal markiert. Intraoperativ wird an diese Markierung eine Messschablone mit Winkelgradeinteilung angelegt. Im dritten Schritt wird nun die gewünschte Achse markiert. Da bei jedem einzelnen Schritt ein Markierungsfehler auftreten kann, ergibt sich hier eine mögliche dreifache Fehlerquote [1].

Eine andere Markierungsmethode versucht, die eben beschriebene Fehlerquote zu minimieren, indem bei einem Marker die horizontale Achse durch ein integriertes Pendel angezeigt wird, wobei gleichzeitig die gewünschte Achse im Sitzen markiert werden kann. Als Nachteil dieser Methode hat sich im Gebrauch einmal die Schwierigkeit der Markierung bei tief liegenden Augen gezeigt sowie das Nachlassen der akkuraten Anzeige der 0°-Achse. Da aber die Anzeige der Winkelskala sowie der kornealen Markierungskufen bei diesem Marker ideal waren, musste dieses System nur soweit modifiziert werden, dass der Messteil vom Pendelhalter getrennt wurde.

Der Tomark-Marker kann jetzt entweder an der Spaltlampe oder in einem modifizierten Pendelmarker verwendet werden. Da, wie dargestellt, heute auch die Korrektur von niedrigen Dioptrien gewünscht und damit notwendig wird, bevorzugten wir in der vorliegenden Studie die korneale Markierung unter mikroskopischer Kontrolle. Damit ist diese analoge Markierung mindestens so akkurat wie die neuen digitalen oder bildgestützten Verfahren, aber deutlich weniger aufwendig und kostenintensiv [2].

Obwohl es nicht primäres Ziel der vorliegenden Studie war, beobachteten wir bei der Präzisionskontrolle der verwendeten Markierung postoperative IOL-Rotationen. Die postoperative Rotation von torischen Implantaten ist seit der ersten Stunde von torischen Intraokularlinsen ein Problem. Rotiert ein torisches Implantat um 10° oder mehr, verändert sich die sphärische und torische Zielrefraktion etwas, rotiert es um 30°, verliert es gänzlich seine torische Wirkung, sphärische und torische Zielrefraktion sind signifikant verändert [3].

Ursachen für die Rotation sind multifaktoriell, wobei eine Hauptursache im Design der implantierten Intraokularlinse zu suchen ist. Dass torische IOLs aus faltbarem Material sein müssen, liegt in der Natur dieser operativen Versorgung. Es gibt wie bei sphärischen Linsen drei Hauptdesigns: die dreistückige IOL, die einstückige IOL mit C-Schlaufen und die einstückige IOL mit Plattenhaptik. Auffallend ist bei den beschriebenen Rotationen, dass diese nur im Kapselsack implantierte einstückige C-Schlaufen-IOLs von unterschiedlichen Herstellern betreffen, während alle im Kapselsack implantierten Plattenhaptiklinsen als auch die anderen verwendeten torischen Implantate Rotationsstabilität zeigen. Diese klinische Beobachtung ist bei den vorliegenden Ergebniszahlen statistisch noch nicht signi-

fikant, aber erwähnenswert. Randomisierte Studien zu dieser Beobachtung werden aufzeigen, ob es sich um Einzelfallbeobachtungen handelt oder es eine statistische Signifikanz aufweist [4].

Vergleicht man bei der kornealen Markierung die etablierten Methoden mit der Technik des neuen Tomark-Markers, so zeigt sich bei dieser neuen Technik die Zuverlässigkeit und Präzision besonders auch bei der Korrektur der niedrigen Astigmatismen unter 2 dpt [5].

Literatur

1. Graether JM: Simplified system of marking the cornea for a toric intraocular lens. J Cataract Refract Surg 2009 Sep;35(9):1498–1500
2. Gerten G, Kermani O, Oberheide U, Lubatschowski H: Vergleich eines Pendelmarkeurs mit elektropotischer Irisregistrierung zur Achsenbestimmung bei Astigmatismus. Jahrestagung der Ophthalmochirurgen Deutschlands , DOC Nürnberg, Mai 2007
3. Jin H, Limberger IJ, Ehmer A et al.: Impact of axis misalignment of toric intraocular lenses on refractive outcomes after cataract surgery. J Cataract Refract Surg 2010 Dec;36(12):2061–2072
4. Prinz A, Neumayer T, Buehl W et al.: Rotational stability and posterior capsule opacification of a plate-haptic and an open-loop-haptic intraocular lens. J Cataract Refract Surg 2011 Feb;37(2):251–257
5. Mertens EL: Toric phakic implantable collamer lens for correction of astigmatism: 1-year outcomes. Clin Ophthalmol 2011;5:369–375