

Lichtadjustierbare Linse – neue Möglichkeiten zur Presbyopiekorrektur

F. H. Hengerer

Zusammenfassung

Zielsetzung: Ziel dieser Untersuchung war die Evaluation der ersten funktionellen Ergebnisse nach Implantation und Beleuchtung der lichtadjustierbaren Intraokularlinse (LAL) mit verschiedenen Nomogrammen zur Presbyopiekorrektur.

Methoden: Bei Patienten mit Katarakt wurde eine Kataraktoperation mit anschließender Implantation einer lichtadjustierbaren Linse durchgeführt. Die Adjustierung der residualen Brechwertfehler (Sphäre und Zylinder) erfolgte individuell nach postoperativer Stabilisation der Refraktion. Nach Erreichen der Zielrefraktion erfolgte nach dem ersten Adjustierungsprofil eine Beleuchtung zur Verstärkung der zentralen Linsenbrechkraft (Customized Near Add = CNA) abhängig von der Pupillenweite und ein abschließendes Lock-in zur dauerhaften Fixation der IOL. Präoperativ, vor den Adjustierungen sowie nach dem Lock-in erfolgten monatliche vollständige ophthalmologische Untersuchungen einschließlich der Messung von Defokuskurven.

Ergebnisse: Die Kataraktoperationen verliefen ohne Komplikationen. Dargestellt werden die Visusergebnisse für Fern-, Intermediär- sowie Nahdistanz. Dabei zeigte sich ein Anstieg der Nah- und Intermediärsehleistung bei gutem Fernvisus.

Schlussfolgerung: Mit der lichtadjustierbaren Linse lassen sich nach Korrektur verbliebener Brechwertfehler individuelle Lösungen für eine gute Intermediär- und Nahsehstärke erzeugen.

Zielsetzung

In den vergangenen Jahren entwickelte sich die Kataraktchirurgie mehr und mehr zu einem refraktiv-chirurgischen Eingriff. Auch die gesteigerte Erwartungshaltung der Patienten nach einem postoperativen Sehen ohne Brille in allen Distanzen oder das möglichst exakte Erreichen der Zielrefraktion sind nur einige der täglichen Herausforderungen für den Ophthalmochirurgen. Ziel dieser Untersuchung war die Evaluation der ersten funktionellen Ergebnisse nach Implantation und Beleuchtung der lichtadjustierbaren Intraokularlinse (LAL) mit verschiedenen Nomogrammen zur Presbyopiekorrektur.

Methodik

Wir stellen eine prospektive, nicht randomisierte Studie in der Universitäts-Augenklinik der Ruhr-Universität Bochum vor. Dabei wurden 15 Patienten ausgewählt, welche sich zur Operation der beidäugigen Alterskatarakt mit Implantation einer Intraokularlinse bei uns vorstellten und die auf ihre Eignung zur freiwilligen

Teilnahme an der Studie untersucht wurden. Dabei wurden Patienten mit auffälligen Vorderabschnittspathologien, nicht eingestelltem Glaukom, mit vorausgegangenem chirurgischen Eingriffen, Makulopathien, Retinopathie oder einer Pupillenweite in medikamentöser Mydriasis < 7 mm von der Teilnahme ausgeschlossen. Die postoperative photopische Pupillenweite zur Anwendung des Customized-Near-Add-Profiles (CNA-Profil) sollte mindestens bei 3,25 mm liegen.

Die lichtadjustierbare Intraokularlinse (LAL) ist eine faltbare dreistückige Silikonlinse, deren Schlaufenhaptiken aus blauem Polymethyl-Methacrylat bestehen und in einer modifizierten C-Form direkt mit der Optik verbunden sind. Die gesamte IOL weist einen Durchmesser von 13,0 mm auf, die bikonvexe optische Zone von 6,0 mm mit 360° scharfer Kante.

Bei allen Patienten wurde in Retrobulbäranästhesie eine Phakoemulsifikation von einem Operateur (F. H. H.) durchgeführt, die LAL-Implantation erfolgte mithilfe des Silver-Series-II-Injektors der Fa. AMO durch einen selbst dichtenden Clear-Cornea-Tunnelschnitt von 2,75 mm. Nach Entfernung des Viskoelastikums erhielten die operierten Augen einen Verband. Dieser wurde am Folgetag zur Untersuchung abgenommen, und die Patienten erhielten eine eigens vom Hersteller der LAL (Calhoun Vision Inc, San Francisco, California, USA) zur Verfügung gestellte UV-Lichtschutzbrille (7EYE, Pleasonton, California, USA) mit der Maßgabe, diese Schutzbrille sowohl im Freien als auch in geschlossenen Räumen ständig zu tragen. Die Schutzbrille wurde einen Tag nach Beendigung der Lock-in-Beleuchtung der LAL abgenommen und verhinderte in der Zeit nach der Implantation bis zum Lock-in ein akzidentielles Beleuchten durch UV-Licht aus der Umgebung.

Die Adjustierung verbliebener Brechwertfehler erfolgte postoperativ individuell mit einer digital gesteuerten UV-Lichtquelle (Digital Light Delivery Device, DLDD) der Firma Carl Zeiss Meditec (Jena, Deutschland). Dieser Mikrochip, bestehend aus vielen Einzelspiegeln, ist derzeit technisch in der Lage, sphärische und torische Beleuchtungsprofile zu generieren sowie individuelle zentrale Aufteilungen. Die Zentrierung der zentralen Linsenaufteilung erfolgte in die Sehachse, die Zonengröße ist an die Pupillenweite anpassbar, eine individuelle Nahaddition ist möglich. Unsere Patienten sind mit einem Profil von +2,1 dpt Addition über eine 2,5 mm Zone beleuchtet worden. Zuvor ist zunächst die Adjustierung auf +0,25 dpt erforderlich.

Die Adjustierungen der LAL erfolgten in Tropfanästhesie. Der Operateur stabilisierte das Auge mit einem speziell dafür bereitgestellten Kontaktglas (Vergrößerung 0,835-fach, Fa. Ocular Instruments, Bellevue, WA, USA) ähnlich einer herkömmlichen Laserkoagulationsbehandlung. Der Patient fixierte während der Beleuchtungssitzungen ein grün blinkendes Fixierlicht. Der UV-Lichtstrahl wurde vom Operateur mittels eines in den Strahlengang eingeblendeten Fadenkreuzes in der Sehachse des Patienten zentriert.

Postoperativ erfolgten wöchentliche augenfachärztliche Untersuchungen sowie die Bestimmung des korrigierten und unkorrigierten Nah-, Intermediär- und Fernvisus sowie die Ermittlung der Defokuskurven von +4,0 dpt bis -4,0 dpt zu den wichtigsten Messzeitpunkten.

Ergebnisse

Die angestrebte Refraktion blieb bei allen Augen im gesamten untersuchten Zeitraum nach Lock-in bis drei Monate nach Lock-in-Beleuchtung stabil.

Zum Zeitpunkt drei Monate nach Lock-in erreichten die mit CNA-Profil adjustierten Augen in Lesedistanz (40 cm) einen Visus von $1,01 \pm 0,15$ (Mittelwert \pm Standardabweichung), in Intermediärdistanz (60 cm) einen Visus von $0,95 \pm 0,01$ und einen Fernvisus von $0,79 \pm 0,15$, während die auf Emmetropie adjustierten Partneraugen in Lesedistanz (40 cm) einen Visus von $0,46 \pm 0,10$, in Intermediärdistanz (60 cm) einen Visus von $0,69 \pm 0,09$ und einen Fernvisus von $1,10 \pm 0,10$ aufwiesen. Binokular ergaben sich in Lesedistanz (40 cm) Visuswerte von $1,06 \pm 0,12$, in Intermediärdistanz (60 cm) von $0,95 \pm 0,08$ und in der Ferne von $1,10 \pm 0,10$.

Die Defokuskurven der 15 CNA-adjustierten Augen zeigen im Minusbereich ein zweites Plateau bei $-2,5$ dpt.

Schlussfolgerung

Das Customized-Near-Add-Profil bietet Patienten nach Implantation der lichtadjustierbaren Intraokularlinse mit einer postoperativen skotopischen Pupillenweite von mehr als 3,25 mm die Möglichkeit eines guten Nah- und Intermediärvisus – ohne Beeinträchtigung der Fernschärfe. Die dominanten Partneraugen werden auf Emmetropie eingestellt. Darüber hinaus bietet die individuell adjustierbare Monovision derzeit auch Patienten mit geringeren skotopischen Pupillenweiten die Möglichkeit einer postoperativen Einstellung des nicht dominanten Auges auf $-1,25$ dpt. Die Verträglichkeit kann geprüft und – falls erforderlich – die Myopisierung verstärkt oder abgeschwächt werden. Auch hier wird zunächst das dominante Partnerauge nach Implantation einer LAL auf Emmetropie beleuchtet. Zukünftig wird des Weiteren ein von der Arbeitsgruppe von Prof. Pablo Artal (Murcia, Spanien) entwickeltes Nomogramm in der Universitäts-Augenklinik in Bochum im Rahmen einer Studie zur klinischen Anwendung kommen, das durch Beeinflussung der postoperativen Asphärität der implantierten adjustierbaren Linse unabhängig von der Pupillenweite zu einem Anstieg des Nah- und Intermediärvisus ohne Beeinträchtigung des Fernvisus führt.