

Sehen ohne Brille – unsere 2-Jahres-Ergebnisse mit Binovision

S. Paulig

Zusammenfassung

Die Implantation der Light Adjustable Lens (LAL) erlaubt es uns, die Zielrefraktion mit hoher Präzision zu erreichen. Durch die postoperative Bestrahlung der LAL wird eine asphärische Oberfläche erzeugt, die die Tiefenschärfe ganz wesentlich erhöht. Dadurch ist es uns möglich, unsere Patienten so zu korrigieren, dass sie nach Ende der Bestrahlungsbehandlung sowohl monokular als auch binokular einen exzellenten Visus in der Nähe, intermediär und in der Ferne haben. Im Gegensatz zur Monovisionstechnik ermöglicht die Binovision dem Patienten ein binokulares und stereoskopisches Sehen in praktisch allen Entfernungsbereichen.

Summary

Implantation of the LAL allows us to achieve patients' targeted refraction with high precision. Postoperative irradiation treatments, which create an aspheric surface that increases depth of field, allows us to correct patients both monocularly and binocularly so that they achieve excellent vision at near, intermediate and far distances. In contrast to monovision techniques, this binovision technique provides the patient with binocular and stereoscopic vision at practically all distances with the LAL.

Einleitung

Seit 2008 implantieren wir in unserer Klinik die Light Adjustable Lens (LAL). Die Linse wurde vom amerikanischen Nobelpreisträger für Chemie, Prof. R. Grubbs und dem amerikanischen Augenarzt, Prof. D. Schwartz, entwickelt. Mit ihr sollten postoperative Korrekturen bis zu 2 dpt sphärisch und bis zu 2 dpt Zylinder korrigiert werden. Bei der Arbeit mit dieser Linse konnten wir feststellen, dass sich neben der Visusverbesserung auch die Asphärizität der Linse und damit die Tiefenschärfe ändern. Sie ist so stark zu erhöhen, dass der Patient dadurch in die Lage versetzt wird, große Entfernungsbereiche wahrzunehmen. Außerdem erhält er ein normales stereoskopisches Sehen.

Material und Methode

Zwischen Oktober 2008 und Januar 2011 haben wir mit dieser Methode 143 Augen behandelt. Davon waren 121 Augen gesund, d. h., die Patienten wurden im Rahmen der Kataraktoperation oder der Clear-Lens-Extraktion ohne zusätzliche visusmindernde Erkrankungen operiert. Bei 22 Augen fanden wir komplizierte, visuseinschränkende Ausgangssituationen vor wie Anisometropie mit Amblyopie, Strabismus oder auch altersabhängige Makuladegeneration.

Die Light Adjustable Lens besteht aus einem photosensitiven Silikon und ist asphärisch. Ihre Refraktion kann postoperativ durch UV-Bestrahlung (365 nm) noch bis um 2 dpt in der Sphäre und im Zylinder korrigiert werden (Abb. 1).

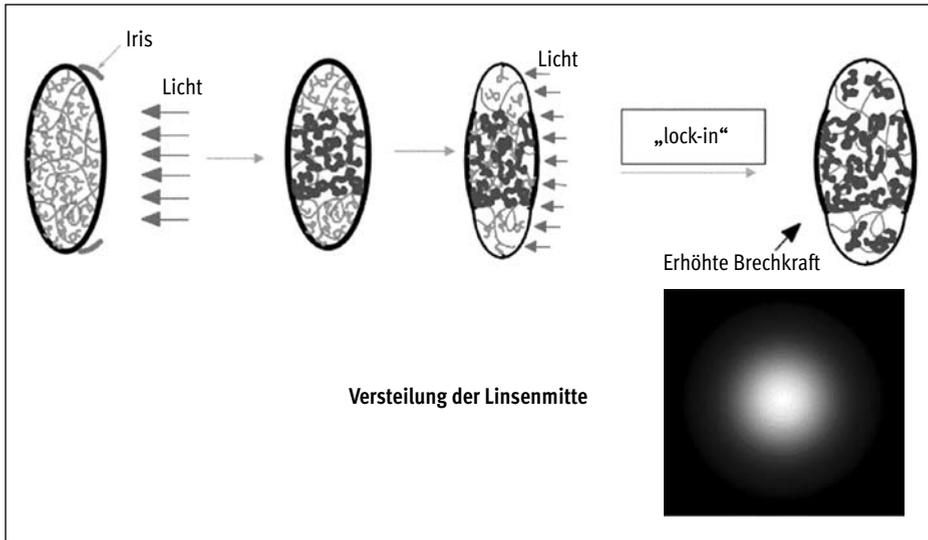


Abb. 1: Brechkrafterhöhung

Die LAL wird zunächst wie jede Silikonlinse implantiert. Wir falten die Linse und implantieren sie durch eine 3 mm breite Inzision. In der dritten postoperativen Woche beginnen wir mit der Nachbehandlung. Unter Anwendung des LDD-Bestrahlungsgerätes ist es uns möglich, die Brechkraft der Linse zu verändern. Eine Versteilung der Linsenmitte führt zur Brechkrafterhöhung, mit einer Abflachung der Linsenmitte erreichen wir eine Brechkraftreduzierung. Eine Korrektur des Astigmatismus wird möglich durch eine Abflachung entlang der Achse des Astigmatismus. Wir führen diese Adjustierung zwei- oder dreimal durch und schließen ein sogenanntes Lock-in zweimal an. Dabei wird die Linse gleichmäßig bestrahlt und eine Transformation der restlichen Makromere zur Fixierung der Linse und damit des Visusergebnisses erreicht. Zwischen allen Adjustierungen und den Lock-in-Behandlungen sollten 48 Stunden oder ab der zweiten Adjustierung 24 Stunden Abstand sein, um die Migrationsbewegungen des Silikonmaterials abgeschlossen zu haben. Wesentlich ist, dass alle Patienten vor der Operation darauf hingewiesen werden, dass sie unmittelbar postoperativ bis zum Ende des Lock-in eine Lichtschutzbrille tragen müssen, die sie von uns bekommen.

In Abweichung der von CalhounVision zur Verfügung gestellten Nomogramme haben wir im Laufe der letzten Jahre unsere eigene Bestrahlungstechnik entwickelt. Diese ermöglicht es uns, unsere Patienten postoperativ so zu korrigieren, dass sie sowohl monokular als auch binokular Objekte in allen Distanzen wahrnehmen können. Die dabei erzielten Ergebnisse stellen wir im Folgenden vor.

Ergebnisse

Bei der Darstellung der Ergebnisse konzentrieren wir uns in diesem Beitrag auf die 121 gesunden Augen. Die Augen mit komplizierter Ausgangssituation sind sehr interessante Einzelfalldarstellungen und würden den Rahmen dieser Veröffentlichung sprengen. Zu einem späteren Zeitpunkt werde ich jedoch gern darüber berichten, weil sich auch für diese Patientengruppe bessere Behandlungskonzepte und -erfolge eröffnen, die man den betroffenen Patienten nicht vorenthalten sollte.

In der Gruppe der gesunden Augen wurden bis Februar 2011 79 Augen ferndominant und 42 Augen nahdominant korrigiert. Von den 79 ferndominanten Augen hatten 75 Augen (95 %) einen unkorrigierten Visus zwischen 0,9–1,3 und vier Augen (5 %) einen unkorrigierten Visus von 0,8 (Tab. 1). Das war es, was wir zunächst angestrebt hatten. Doch dann wurde es richtig interessant, denn wir konnten feststellen, dass die Augen, bei denen wir eine Fernkorrektur ausgeführt hatten, auch extrem gute Ergebnisse in der Nähe hatten (Abb. 2).

143	Augen insgesamt, davon
121	gesunde Augen (in dieser Präsentation betrachtet), davon 79 Augen – Fernkorrektur 42 Augen – Nahkorrektur
22	Augen mit schwieriger Ausgangssituation (Strabismus, AMD, Amblyopie)

Tab 1: Ergebnisauswahl Light Adjustable Lens (Oktober 2008 – Februar 2011)

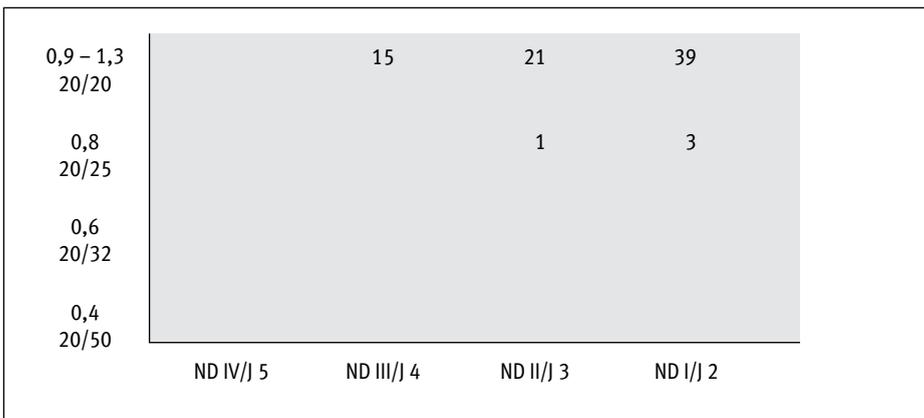


Abb. 2: Fernvisus versus Nahvisus (unkorrigiert)

Von den 42 Augen, die wir für die Nähe korrigiert hatten, erzielten 41 Augen einen Nahvisus von Nieden I. Ein Patient hatte Nieden II. Diese Nahaugen hatten aber ebenfalls sehr gute Ergebnisse in der Ferne (Abb. 3). Angeregt durch die sehr guten binokularen Ergebnisse haben wir bei den letzten 23 Patienten das stereoskopische Sehen mittels Titmus-Test untersucht. Alle Patienten verfügten nach Abschluss der

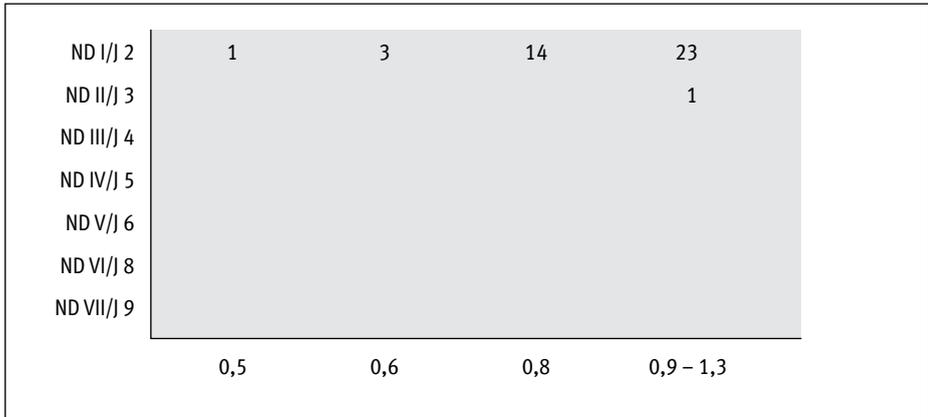


Abb. 3: Nahvisus versus Fernvisus (unkorrigiert)

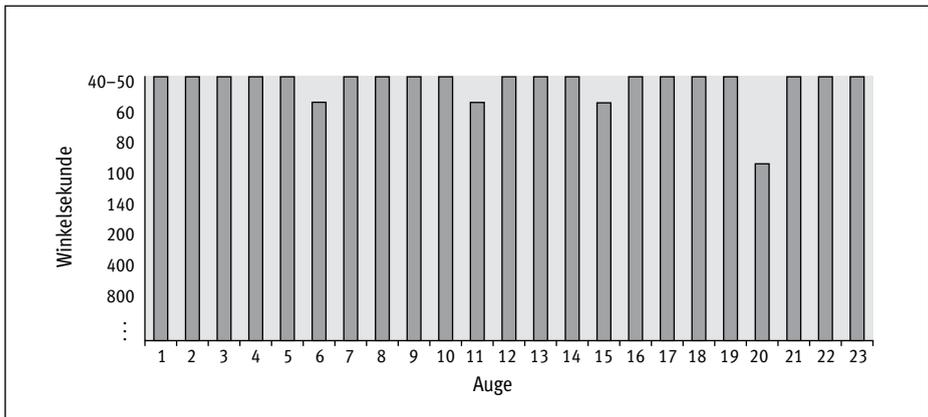


Abb. 4: Stereoskopisches Sehen (Titmus-Test)

Behandlung über ein normales stereoskopisches Sehen zwischen 40 und 60 Winkelsekunden (Abb. 4).

Im Laufe der Arbeit mit dieser Linse haben wir festgestellt, dass durch den Bestrahlungsvorgang die Asphärizität der Linse zunimmt. Dadurch erhöht sich die Tiefenschärfe des Auges. Aus der Aberrometriemessung vor und nach der Justierung lässt sich erkennen, welchen positiven Einfluss die Bestrahlungen auf die Abbildungsqualität haben (Abb. 5).

Bei Untersuchungen mit dem iTrace-Aberrometer fanden wir eine besonders gute Tiefenschärfe der Calhoun Light Adjustable Lens. Diese Linse bietet dem Patienten eine Abbildungsqualität, die weder mit Standard- noch Multifokallinsen zu erreichen ist (Abb. 6).

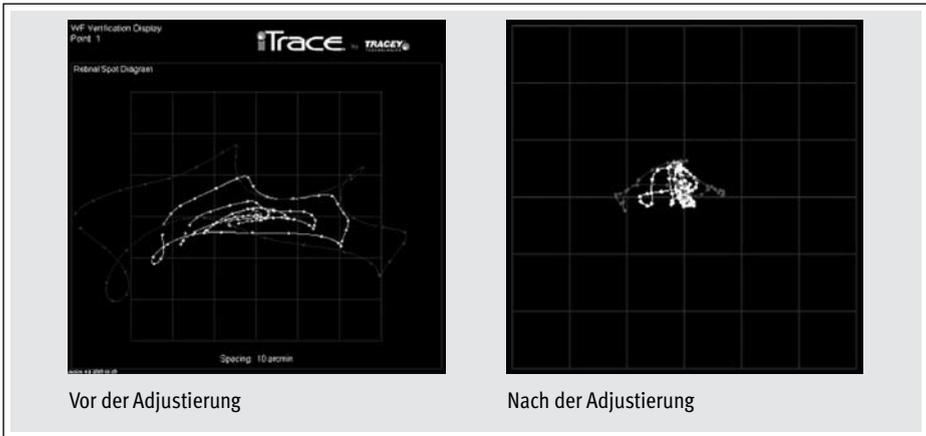


Abb. 5: Aberrometrie vor und nach Adjustierung

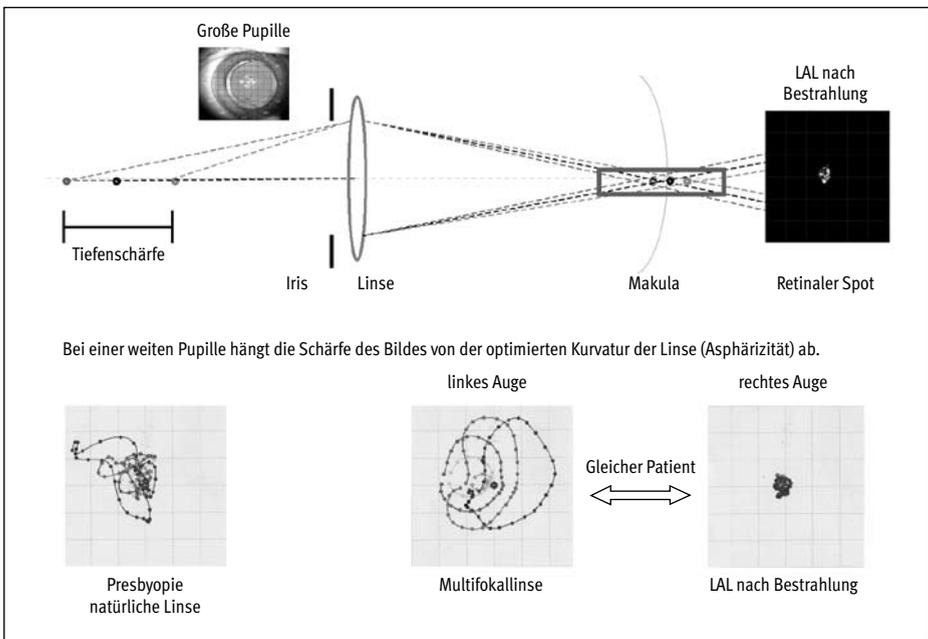


Abb. 6: Nachweis der guten Tiefenschärfe der LAL mittels iTrace

Schlussfolgerung/Zusammenfassung

Mit der Calhoun Light Adjustable Lens ist es möglich, die gewünschte Zielrefraktion mit hoher Präzision zu erreichen.

Nach der Bestrahlung der operierten Augen (Justierung und Lock-in mit dem LDD-Gerät) fiel uns auf, dass alle Patienten in der Lage waren, sowohl in der Ferne, im Intermediärbereich als auch in der Nähe, exzellent zu sehen. Bei Untersuchungen mit dem iTrace-Aberrometer stellten wir bei allen untersuchten Patienten eine starke Erhöhung der Tiefenschärfe fest. Wir führen das auf die Zunahme der Asphärität der Linse im Rahmen der Nachbehandlungen zurück. Diese Resultate haben uns ermutigt, ein neues Korrekturprinzip anzubieten: Binovision. Wir verstehen unter Binovision die binokulare visuelle räumliche Wahrnehmung von Objekten in allen Entfernungsbereichen. Jeweils ein Auge führt in der Nah- bzw. der Ferndistanz, ca. 90 % aller Entfernungsbereiche werden von beiden Augen gemeinsam wahrgenommen.

Wir sind davon überzeugt, dass Binovision mit der Light Adjustable Lens im Augenblick eine überlegene und interessante Methode auch für Patienten zur Presbyopiekorrektur darstellt.

Literatur

1. SANDSTEDT CA, CHANG SH, GRUBBS RH, SCHWARTZ DM: Light adjustable lens: Customizing correction for multifocality and higher order aberrations. *Trans Am Ophthalmol Soc* 2006;104:29–39
2. SCHWARTZ DM: Light adjustable lens. *Trans Am Ophthalmol Soc* 2003;101:411–430
3. OLSON R, MAMALIS N, HAUGEN B: A Light Adjustable Lens with Injectable Optics. *Ophthalmol Clin N Am* 2006;19:135–142