

Trifokale Optik

Die trifokale Intraokularlinse AT LISA tri 839MP gehört einer neuen Generation multifokaler IOL an. Ihr innovatives Design sorgt für eine asymmetrische Lichtverteilung zwischen den drei Fokuspunkten und hohe Lichtdurchlässigkeit. So bleibt die Kontrastempfindlichkeit, während störende optische Phänomene weitestgehend vermieden werden. Von Dr. Wolfram Wehner.

Es gibt für multifokale Intraokularlinsen (IOL) verschiedene Prinzipien. Beim refraktiven Konzept werden Zonen unterschiedlicher Brechkraft entweder ringförmig oder als sektorförmige Zonen angeordnet. Das akkommodierende Konzept beinhaltet Linsenkonstruktionen, die sich im Auge sagittal durch Kontraktion und Entspannung des Ziliarmuskels verlagern. Beim diffraktiven Konzept mit verschiedenen ringförmigen Zonen in verschiedenen Brennpunkten hat Licht verschiedene optische Weglängen. Im Fernfokus sind die optischen Weglängen – wie bei einer refraktiven Linse – gleich, im Nahfokus unterscheiden sie sich um genau eine Weglänge (konstruktive Interferenz).

Da man bei der Bifokallinse ein Bild im Unendlichen und eines in der Leseentfernung von circa 40 cm hat, ist der Visus im Intermediärbereich bei etwa 80 cm schlecht, was besonders beim Arbeiten am PC Schwierigkeiten macht. Für dieses Problem wurde nun, basierend auf der etablierten AT LISA-Plattform, mit der neue AT LISA tri eine Lösung gefunden. Sie kann mit einer Intermediäraddition von +1,66 Dioptrie im Vergleich zu anderen IOL eine bessere Sehkraft im mittleren Entfernungsbereich ermöglichen.

Die Linse hat eine refraktive Brechkraft für die Ferne – streng genommen ist dies auch ein diffraktives Bild der nullten Diffraktionsordnung – und eine diffraktive Brechkraft für die Nähe. Beide optische Teile bedecken die gesamte Fläche der



Dr. Wolfram Wehner betreibt mit Kollegen eine überörtliche Gemeinschaftspraxis in Nürnberg und ist Vorstand und Belegarzt der dortigen Maximilians Augenklinik

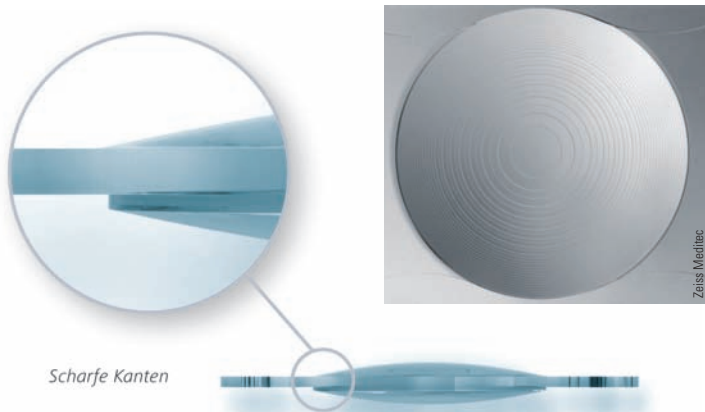
6 mm-Optik – damit ist die Lichtverteilung (bei der bifokalen Lisa 65 % Ferne und 35 % Nähe) unabhängig von der Pupillenöffnung. Die diffraktive Struktur der Linse, die an ihrer ringförmigen Oberflächenstruktur erkennbar ist, sorgt sowohl für das Fernbild als auch für das Nahbild. Diese Struktur wurde von Werner Fiala berechnet, reduziert durch spezielle bogenförmige Übergänge das Streulicht drastisch und verbessert die Kontrastwahrnehmung.

Komfortables Sehen im Intermediärbereich

Bei der Trifokallinse wird durch die spezielle Konstruktion des diffraktiven Teiles (Fiala) durch Kohärenz in 80 cm ein zweites diffraktives Bild (Signal) im Intermediärbereich erzeugt, was ein komfortables Sehen auch in diesem Zwischenbereich ermöglicht. Streulicht und Halos konnten dabei unverändert niedrig gehalten werden. Der Kontrast blieb zur bifokalen AT Lisa gleich hoch.

Beim Design der Acrismart, die ich hauptsächlich mit entwickelt habe, war die Zielsetzung, eine Linse zu entwickeln, die durch Schnitte kleiner oder gleich 2 mm ins Auge implantiert werden kann. Zudem sollte sie rotationsstabil sein, um eine gesamte Korrektur der Refraktionsfehler des Auges zu ermöglichen. Denn erstens muss die Topographie der Hornhaut des Auges nach der Katarakt-OP unverändert bleiben, was durch Schnitte kleiner / gleich 2 mm gewährleistet ist. Zweitens muss die Linse im Auge rotationsstabil sein, um mit torischen Linsen den Astigmatismus der Hornhaut voll auszukorrigieren. Da 80 % der Augen einen Hornhaut-Astigmatismus haben, ist dessen Korrektur gerade bei multifokalen Linsen enorm wichtig, weil gerade diese Patienten eine völlige Brillenfreiheit erwarten.

Die Linse ist für die Mikroinzision-Kataraktchirurgie (MICS) geeignet. Somit werden intraoperativ induzierte Astigmatismen vermieden und Aberrationen höherer Ordnung reduziert. Die vorgeladene IOL in Kombination mit dem Bluemix 180 Injek-



Scharfe Kanten

Oben rechts: Oberflächenstruktur der AT LISA tri. Die Lichtverteilung zwischen drei verschiedenen Brennpunkten ist asymmetrisch: 50 Prozent fern, 20 Prozent mittel, 30 Prozent nah
Links und unten: Das posteriore Anti-PCO-Profil verstärkt den Effekt der scharfen Kanten und beugt damit der postoperativen Kapseltrübung zweifach vor

tor ermöglicht nach Herstellerangaben eine Implantation durch eine Inzision von 1,8 Millimetern, was ich bestätigen kann.

Im Prinzip sollten die Phakoemulsifikation und die Implantation der Linse durch einen Schnitt erfolgen, der nicht wesentlich über 2,2 mm liegt. Das lässt sich heute ohne Problem mittels einer koaxialen Phako oder mit einem koaxialen Handstück des Dodick-Lasers erreichen. Bei der Implantation ist die Dosing-Technik mit einem Shooter vorteilhaft (man geht mit der Kartusche des Shooters nicht ins Auge ein, sondern setzt sie nur an den Wundspalt an), da man hier auch deutlich unter 2 mm (1,7 mm) die Linse implantieren kann und damit eine absolut astigmatismusneutrale Katarakt-OP erreicht. Damit lassen sich mit einer torischen Linse auch kleine Hornhaut-Astigmatismen korrigieren (AT Lisa toric). Somit kann man auch bei Hornhaut- Astigmatismen völlige Brillenfreiheit erreichen.

Keine Lernkurve

Da das Design der monofokalen Linse völlig gleich ist, gibt es hier meiner Erfahrung nach keine Unterschiede. Das heißt, wenn man mit der monofokalen Linse vertraut ist, hat man keine Lernkurve. Der Implantationsvorgang ist gleich, was zu keinem erhöhten OP-Risiko bei der Implantation der multifokalen Linse führt. Die Patientenzufriedenheit war sehr hoch. Die Ergebnisse der Einführungsstudie, an der ich beteiligt war, waren durchwegs positiv. Im Vergleich zu AT LISA war die AT LISA Tri in der Ferne marginal besser, in der Nähe (30 cm) etwas schlechter. Im Intermediärbereich (80 cm) war sie deutlich besser. Wobei hier bereits die AT LISA im Vergleich zu entsprechenden anderen IOL besser abschnitt. Diese Ergebnisse stimmen mit den Messungen an der optischen Bank überein.

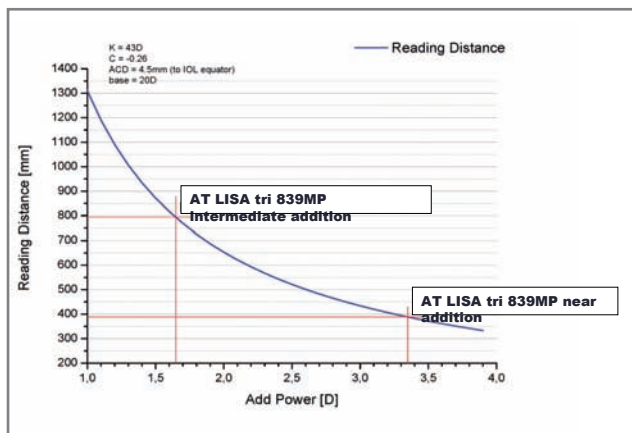
Alle Multifokallinsen sind im Vergleich zur monofokalen Optik ein Kompromiss hinsichtlich Abbildungsqualität in nur einem Brennpunkt. Die Physik lässt sich auch hier nicht vollständig überlisten. Das Streulicht ist etwas vermehrt, der Kontrast ►



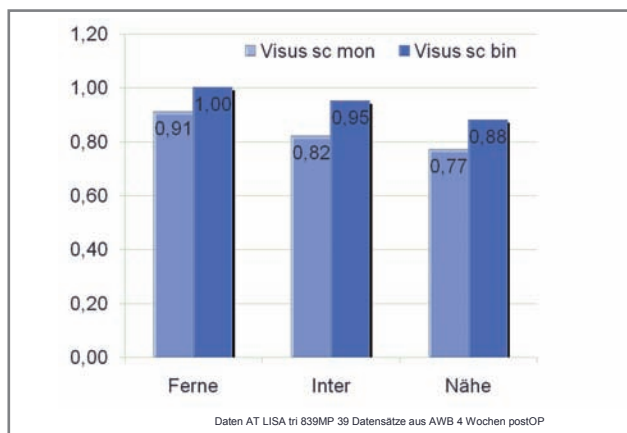
COMFORT FUSION

„comfort“ heißt die neue ECCO silicone mit gutem Grund: Als erste Kontaktlinse ist sie von einem stabilen Hyaluron-Gel umhüllt, das mit der Materialoberfläche fusioniert und permanent für hervorragende Benetzung und exzellenten Tragekomfort sorgt – auch torisch lieferbar.

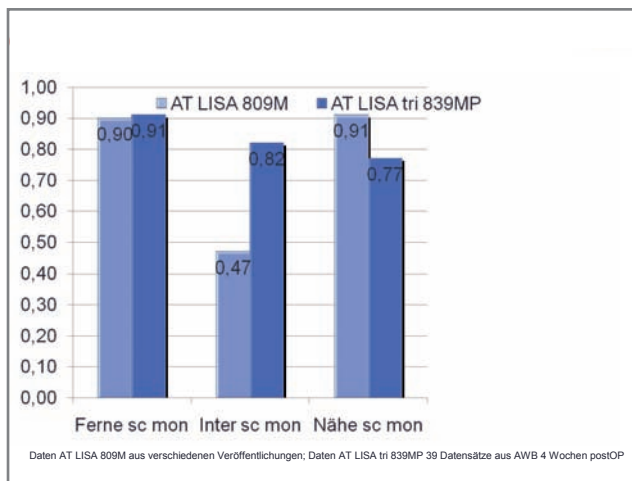
Bestellen Sie das Fusion-Starterpaket bis zum 30.04.2012. Infohotline: +49(0)43 22 750-500



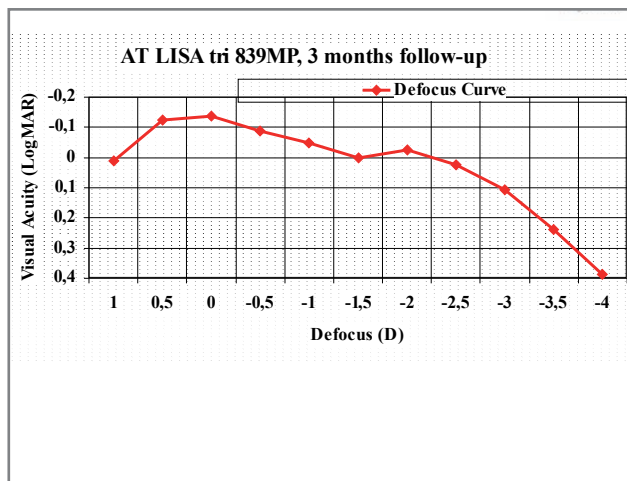
Addition - Abstand



Ergebnisse multizentrische AWB



Vergleich AT LISA / AT LISA tri



Defocus Curve

etwas verringert. Halos lassen sich bei Multifokallinsen nie ganz vermeiden, außer bei dem akkommodierenden Konzept. Hier ist allerdings eine so hohe Addition nicht erreichbar. Zudem ist die geforderte Verlagerung (Shift) der Linse im Auge bei myopen und hyperopen Augen unterschiedlich (hyperopes Auge ca. 1,3 mm, normales Auge ca. 2 mm und myopes Auge ca. 2,65 mm). Diese Unterschiede kann das Konzept nicht berücksichtigen. Sowohl beim refraktiven als auch beim diffraktivem Konzept lassen sich Halos nie ganz vermeiden, da immer zwei Bilder gleichzeitig vorhanden sind und sich die Streukreise dieser Bilder überlagern. Durch eine verfeinerte Konstruktion lassen sich diese Nebeneffekte aber drastisch reduzieren, so dass sie im Wesentlichen keine Rolle mehr spielen. Das ist vergleichbar mit dem Objektiv eines Fotoapparates mit Festbrennweite bzw. Zoom. Eine Festbrennweite ist immer besser als ein Zoomobjektiv. Heute sind die Zoomobjektive allerdings so gut, dass dieser Unterschied in der Praxis im Wesentlichen keine Rolle mehr spielt.

Da die Implantation wie die einer monofokalen Linse verläuft, sollten die auftretenden Komplikationen auch gleich sein. Mit dem Unterschied, dass bei Kapselruptur auf die Implantation einer Multifokallinse verzichtet werden sollte.

Die Nachstarentwicklung ist der einer Monofokallinse vergleichbar – schließlich sind Material und Design gleich. Für eine lang anhaltende Sehqualität und um Nachstar (PCO) zu vermeiden, hat die trifokale IOL ein posteriores Anti-PCO-Profil. Das verstärkt den Effekt der scharfen Kanten und beugt damit der postoperativen Kapseltrübung zweifach vor.

Welche Patienten sind geeignet?

Das Auge sollte außer der Katarakt keine zusätzliche Pathologie aufweisen. Der Patient sollte den ausdrücklichen Wunsch nach Brillenfreiheit haben. Wer eine Lesebrille nicht als lästig empfinden, ist nicht unbedingt für die Versorgung mit einer multifokalen IOL geeignet. Ein „Leben ohne Brille“ ist im Prinzip möglich. Bei extrem kleinen Lesezeichen und sehr wenig Licht ist unter Umständen eine zusätzliche Nahaddition mittels Lesebrille notwendig; dann wird mit der Fernbrechkraft höhere Intensität (65 %, siehe oben) und der Lesebrille in der Nähe abgebildet. In der Ferne ist es möglich, dass z.B. nachts beim Autofahren noch eine leichte Korrektur notwendig wird. Das hat allerdings nichts mit der Multifokalität zu tun, sondern mit der Restunschärfe unserer heutigen Biometrieverfahren.