

Diffraktive multifokale Add-On-Linse in der refraktiven Linsen Chirurgie

Priv.-Doz. Dr. Anja Liekfeld

In der refraktiven Chirurgie stößt die Presbyopie-Korrektur sowohl bei den Patienten als auch bei den Operateuren auf wachsendes Interesse. Während allerdings nach der „echt akkommodierenden“ Kunstlinse seit Jahrzehnten bisher ohne durchschlagenden Erfolg geforscht wird, müssen wir uns im klinischen Alltag mit pseudoakkommodativen Systemen behelfen, die vom Patienten Kompromiss-Bereitschaft und vom Augenarzt gute Kenntnisse über die verschiedenen Optionen verlangen. Grundsätzlich stehen die folgenden Systeme mit entsprechenden Vor- und Nachteilen für die Presbyopie-Korrektur zur Verfügung: Monovision, sogenannte akkommodative Linsen und Multifokallinsen.

Die Monovision wird nicht von allen Patienten toleriert und bedeutet Einbußen beim Stereosehen beziehungsweise eine notwendige Brillenkorrektur für die Situationen, in denen Binokularessehen erforderlich ist, zum Beispiel beim Autofahren.

Die akkommodativen Linsen beruhen größtenteils auf dem Shift-Prinzip und gewährleisten in der Regel keinen zuverlässigen Nahvisus, einige Modelle sind außerdem hinsichtlich einer modernen Nachstarprävention nicht adäquat gestaltet.

Die multifokalen Intraokularlinsen (MIOL) erzeugen mehrere Brennpunkte, wobei die sogenannten diffraktiven MIOL Bifokallinsen darstellen und den zusätzlichen Nah-Brennpunkt durch Beugung erzeugen. Sie sind derzeit die zuverlässigste Methode für eine komplette Brillenunabhängigkeit. Dennoch stellen sie einen optischen Kompromiss dar mit relativen Defiziten im Intermediärbereich und rufen bei manchen Patienten störende Neben-



Anja Liekfeld

wirkungen, wie zum Beispiel Halos, hervor, die im Extremfall auch zum Explantationswunsch führen können. Daher wäre ein Linsendesign, das auf langfristige Reversibilität angelegt ist, von Vorteil.

Eine neue Möglichkeit, MIOL reversibel zu implantieren, bietet das Prinzip der Add-On-IOL, die auch „Piggyback“-Linse genannt wird. Diese Art von Linsen werden bei bereits bestehender Pseudophakie als zusätzliche IOL in den Sulkus implantiert. Sie sind schon länger auf dem Markt und werden bisher vor allem im Rahmen von Anisometropien oder hohen Astigmatismen bei bereits pseudophaken Patienten mit gutem Erfolg eingesetzt¹. Dieses Prinzip ist seit einiger Zeit auch als diffraktive Multifokallinse erhältlich.

Es handelt sich dabei um die MicroSil®-Linse MS 714 PB Diff (der Firma Dr. Schmidt Intraocularlinsen). Die Optik ist aus Silikon, bemisst 7,0mm im Durchmesser und hat auf den zentralen 3,6mm der Vorderfläche die diffraktive Optik implementiert, mit der eine Nahaddition von 3,5dpt erzeugt wird. Die Optik ist konvex-konkav gestaltet und besitzt abgerundete Kanten. Die Haptiken bestehen aus PMMA, sind 10° nach vorne abgewinkelt und als modifizierte C-Schlaufen konfiguriert. Durch das spezielle Design sollen ein interlenticulärer Nachstar und ein Pigmentabrieb an der Irisrückfläche vermieden werden (Abb. 1).

Langzeitdaten liegen zu dieser Linse bisher nicht vor. Gerten et al. berichten jedoch von Drei-Monatsergebnissen an 30 Patienten mit vielversprechenden Resultaten.² Komplikationen wurden nicht angegeben. Wir können über Ein-Jahres-Ergebnisse von 15 Patienten,

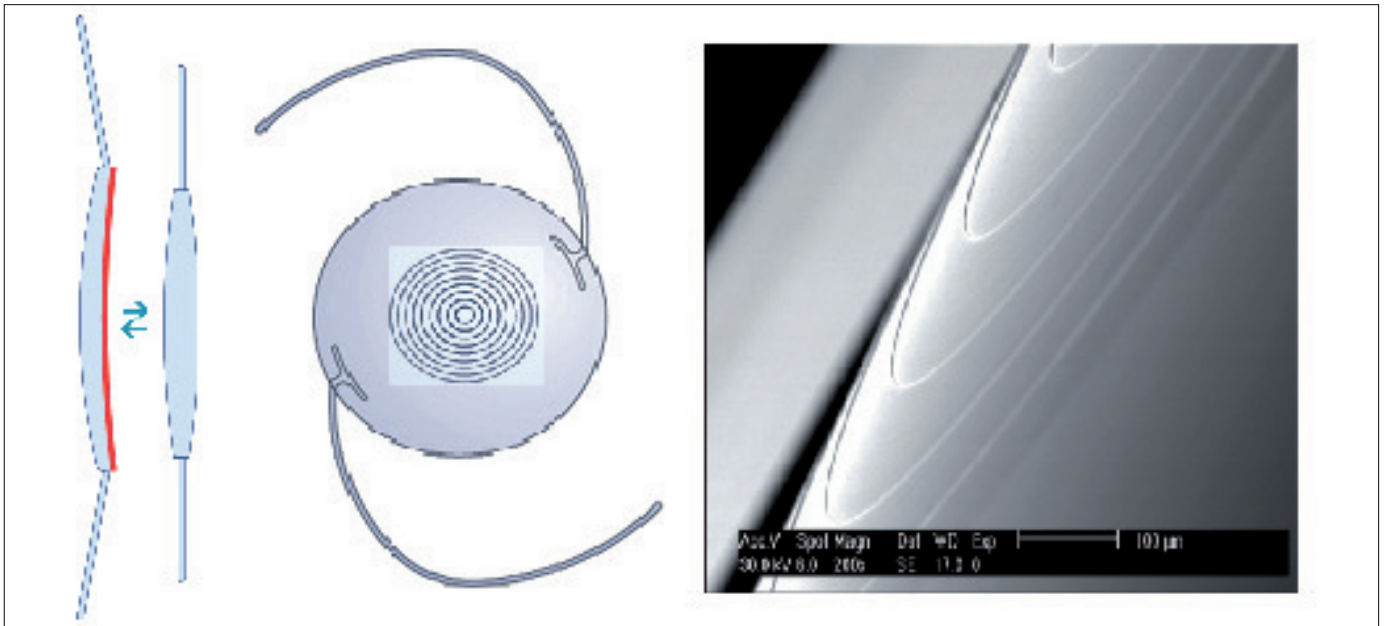


Abb. 1: Schematische Darstellung des kombinierten Prinzips von sulkusfixierter Add-on-MIOL und kapselsackfixierter Basislinse. Grafische Übersicht der Eigenschaften der Add-on-MIOL und elektronenmikroskopischer Ausschnitt der auf der Vorderfläche implementierten diffraktiven Optik.

die bilateral mit dieser Linse versorgt wurden (also 30 Augen), berichten.

Die Implantation der Add-On-MIOL erfolgte in der gleichen Sitzung wie der primäre Linsenaustausch nach Phakoemulsifikation über einen 2,75 mm großen limbo-cornealen Schnitt mit Implantation einer Basislinse in den Kapselsack. Bei der Basislinse handelte es sich um eine einstückige Akrylfaltlinse mit Blaulichtfilter, die der Fernkorrektur diente und auf Emmetropie berechnet wurde. Die Implantation der Add-On-MIOL, die jeweils für die zusätzliche Nahaddition zuständig war, wurde nach Schnitterweiterung auf 3,2 mm mit der Implantationspinzette durchgeführt.

Sechs Monate postoperativ wurden die folgenden Parameter untersucht: binokularer Visus in unterschiedlichen Entfernungen (Fern-, Intermediär-, Nahvisus) mit und ohne Korrektur, binokulare Defokussierkurve, Kontrastsehen und subjektive Zufriedenheit der Patienten. Ein Jahr postoperativ wurden die visuellen Funktionen überprüft und besonderes Augenmerk auf die allgemeine ophthalmologische Untersuchung zum Ausschluss von IOL-bedingten Komplikationen gerichtet. So erfolgte bei allen Patienten eine Messung des

Augeninnendrucks, eine Spaltlampenuntersuchung bei neutraler und medikamentös erweiterter Pupille und eine Gonioskopie, um eine zunehmende Pigmentausschwemmung und sekundäre Druckerhöhungen auszuschließen.

Die Ergebnisse waren insgesamt zufriedenstellend und sind im Folgenden aufgeführt.

Die postoperative Refraktion betrug nach circa vier bis sechs Wochen durchschnittlich +0,11 dpt im sphärischen Äquivalent und blieb über die weitere Nachbeobachtungszeit stabil. Dabei handelt es sich bei angestrebter Emmetropie mit tendenzieller Hyperopisierung um ein sehr gut vorhersagbares Ergebnis. Dies ist durch folgende Faktoren zu erklären: Die Add-On-Linsen, die in unserer Patienten-Serie implantiert wurden, waren in der Fernrefraktion neutral, sodass sie nicht durch eine Biometrie oder Berechnung präoperativ bestimmt werden mussten. Die Basislinse, die für die Fernrefraktion verantwortlich ist, ist seit langem etabliert und A-Konstanten-optimiert. Sie wurde mit dem Programm „4 for one“ des IOL-Masters® (Fa. Zeiss) berechnet, wobei wir die Formeln nach Haigis, SRK T, Holladay und Hoffer Q nutzen.

MIOL

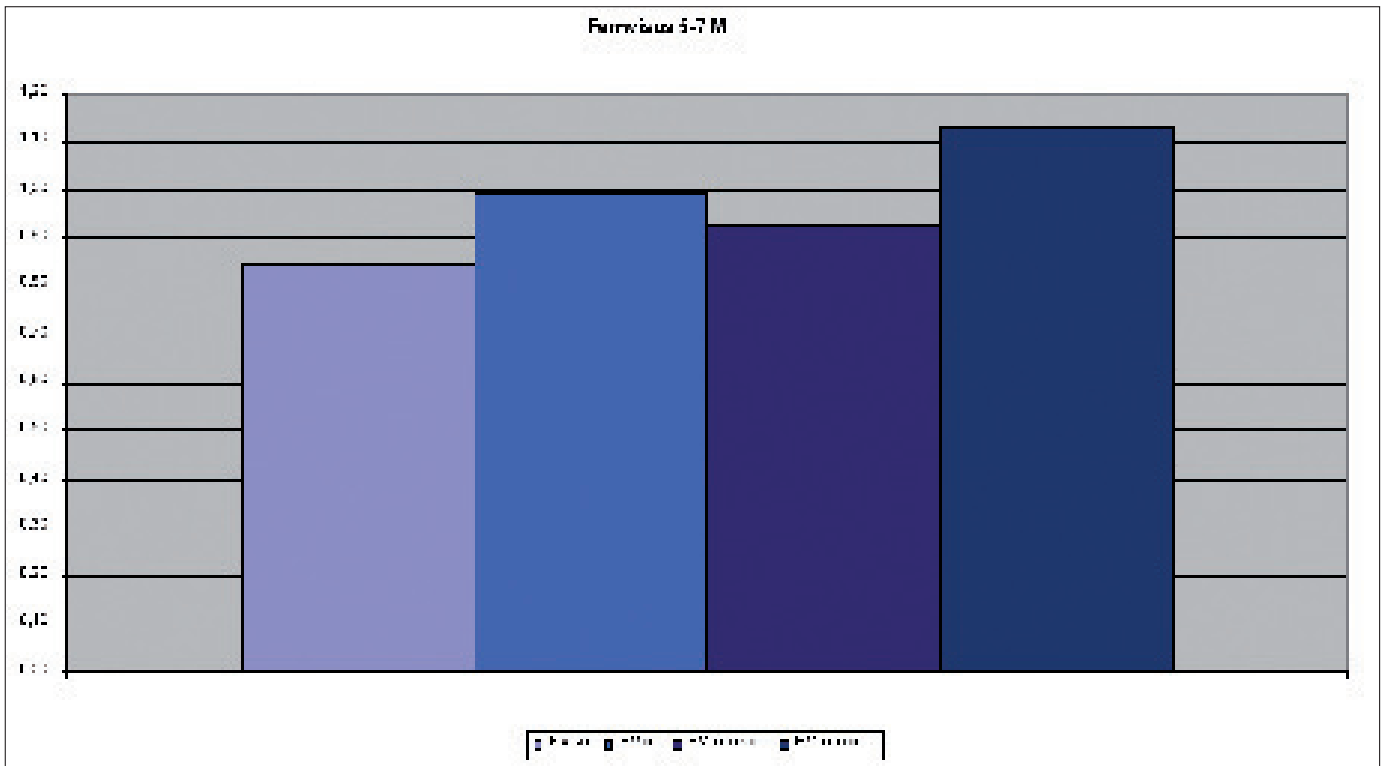


Abb. 2: Fernvisus mit und ohne Korrektur, monokular und binokular, 6 Monate postoperativ.

Der Fernvisus lag sechs Monate postoperativ monokular unkorrigiert bei durchschnittlich 0,84, mit bester Korrektur bei 1,0, binokular erhöhten sich die Werte auf 0,93 beziehungsweise 1,13 (Abb. 2). Die Differenz zwischen unkorrigiertem und best-korrigiertem Visus ist vor allem durch verbliebene beziehungsweise induzierte Astigmatismen bei relativ großen durch die Pinzetten-Implantation der Add-On-IOL bedingten limbo-cornealen Schnitten hervorgerufen. Der binokular erhobene Nah- beziehungsweise Intermediärvisus war durchschnittlich 0,81 in 40cm Abstand und 0,73 in 60cm Abstand. In der Defokussierkurve zeigte sich besonders eindrücklich der breite Bereich des funktionell nutzbaren Visus, der auch im Intermediärbereich nicht unter 0,6 absinkt. Die Untersuchungen der Kontrastempfindlichkeit (Ginsburg-Box) zeigten bei 85 cd im Normbereich liegende Werte für die Bedingungen ohne und mit Blendung, bei 3 cd liegen die Werte sichtbar unter dem Durchschnitt (Abb. 3).

Die allgemeine Zufriedenheit mit der Linse war sehr gut: 80 Prozent waren sehr zufrieden, 20 Prozent zufrieden.

An Komplikationen sahen wir die folgenden: Bei fünf Patienten deutliche Pigmentdispersion sowohl retrocorneal als auch auf der IOL-Oberfläche. Diese Veränderungen sind vermutlich durch die intraoperative Manipulation an der Irisrückfläche zu erklären, müssen allerdings im Verlauf abgewartet werden, bisher sind ein Jahr postoperativ keine zunehmenden Pigmentausschwemmungen zu beobachten. Außerdem zeigte sich bisher keine sekundäre Tensioerhöhung. Eine Add-On-Linse musste aufgrund einer zunehmenden Dezentrierung explantiert werden. Dabei ließ sich auch durch die intraoperative Beurteilung nicht eindeutig bestimmen, ob es sich um eine deformierte Haptik oder um eine primäre Zonulaläsion handelte.

Zusammenfassend zeigt die neue diffraktive Add-On-MIOL für die Sulkusimplantation sehr gute funktionelle Ergebnisse, wie wir sie ähnlich auch für sulkusfixierte MIOL kennen. Eine prospektive Vergleichsuntersuchung der diffraktiven Add-On-MIOL und einer primär kapselsackfixierter MIOL mit den gleichen optischen Eigenschaften wird derzeit bei uns durchgeführt. Hier bleibt langfristig abzuwar-

MIOL

ten, ob die optischen Erwartungen und das Nebenwirkungsprofil als mindestens gleichwertig einzuordnen sind.

Besonders im Rahmen der Presbyopie-Korrektur bietet dieses Linsen-Prinzip verschiedene Vorteile: Das Verfahren ist auch langfristige reversibel. Die postoperative Zielrefraktion lässt sich genauer erreichen, da die Berechnung ausschließlich von der Basis-Linse abhängig ist, die oftmals sehr gut bekannt und optimiert ist. Bei einer zweizeitigen Implantation kann dabei auch der Vorteil genutzt werden, eine mögliche Rest-Ametropie mit der Add-On-IOL zusätzlich zu korrigieren. Außerdem wird dadurch das Spektrum der refraktiven Chirurgie für bereits monofokal pseudophake Patienten erweitert. Und im Rahmen der refraktiven IGe-Leistungen kann bei zweizeitigem Vorgehen auch dem Katarakt-Patienten

eine Presbyopie-Korrektur angeboten werden, die kostengünstiger ist als eine primäre Implantation einer MIOL in den Kapselsack.

Dennoch empfehlen wir derzeit dieses Add-on-MIOL-Prinzip nicht als primäre Alternative zur kapselsackfixierten MIOL, die sich inzwischen als Standardverfahren mit vielen Langzeit- und vergleichenden Daten etabliert hat. Die Add-on-Multifokallinsen sollten vorerst Sondersituationen, wie eine bereits vorhandene Pseudophakie, oder für Patienten, bei denen eine langfristige Reversibilität gewünscht ist, vorbehalten bleiben, bis Langzeitdaten an größeren Patientenzahlen vorliegen.

Literatur:

1. Sauder. Der Ophthalmologe 2007;104:1041-1045.
2. Gerten et al. JCRS 2009;35:2136-2143.

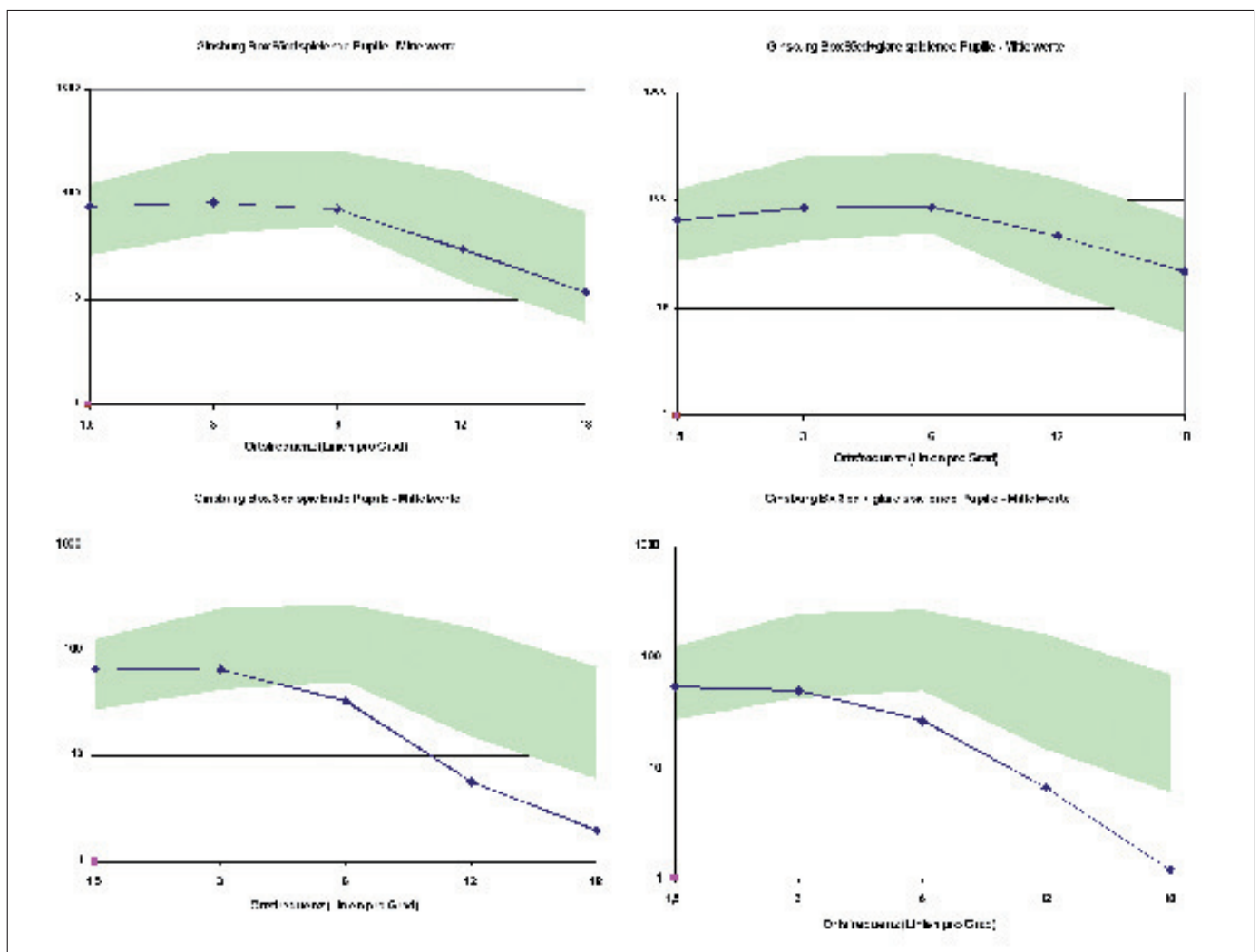


Abb. 3: Kontrastempfindlichkeit unter verschiedenen Bedingungen, mit und ohne Blendung.