

Presbyopiekorrektur mit dem Zweilinsensystem Liberty²

Um neue Möglichkeiten der Presbyopiekorrektur mit dem Zweilinsensystem Liberty², bei dem eine Basis-IOL im Kapselsack mit der sulkusfixierten progressiv-trifokalen AddOn[®] IOL kombiniert wird, ging es in einem Praxisseminar, das im Rahmen der diesjährigen Tagung der Deutschen Ophthalmochirurgen (DOC) in Nürnberg stattfand und das von 1stQ organisiert wurde. Das Zweilinsensystem Liberty² eignet sich aufgrund seiner Systemeigenschaften auf besondere Weise zur Korrektur der Alterssichtigkeit. Der trifokale Teil des Zweilinsensystems wird dabei in den Sulkus implantiert, während der monofokale Teil von Liberty² in gewohnter Weise in den Kapselsack implantiert wird. Bei einer etwaigen Unverträglichkeit oder bei Veränderungen des optischen Systems des Patienten lässt sich die AddOn relativ problemlos und atraumatisch austauschen. Referenten des Symposiums waren Dr. Detlef Holland (Kiel), Dr. Kjell Gunnar Gundersen (Haugesund, Norwegen), Prof. Dr. Ramin Khoramnia (Heidelberg) und Dr. Andreas Knecht (Oldenburg).

Die Linsen Chirurgie befindet sich in einem großen Wandel, so D. Holland in seinem einleitenden Vortrag. Während es früher vor allem darum ging, die Beeinträchtigung der Patienten durch deren Linsentrübung zu lösen, geht es heute mehr und mehr darum, das sogenannte ‚Dysfunctional lens syndrome‘ zu behandeln. Dieses berücksichtigt auch die nachlassende Akkommodationsfähigkeit und deren Begleitsymptome.

Presbyopiebehandlung neu definiert



Dr. Detlef Holland,
Kiel

Im Vorfeld des Eingriffs sind eine umfangreiche Diagnostik und eine ausführliche Aufklärung des Patienten zum Optimalen, Natürlichen Sehen (ONS) sehr wichtig. Neben dem scharfen Sehen in allen Sehentfernungen bedeutet ONS eben auch, dass ein guter Kontrast, eine gute Farberkennung und beim Nachtsehen keine Probleme wie Halos auftreten. Die Erwartungen des Patienten müssen realistisch sein und mögliche Einschränkungen müssen im

Detail erläutert werden, so D. Holland. Wenn dies alles sorgfältig durchgeführt wird, sind sehr gute postoperative Ergebnisse zu erzielen. Trifokale IOLs können entweder in den Kapselsack oder – wie im Falle von Liberty² – in Form der AddOn-IOL in den Sulkus implantiert werden (Polypseudophakie). Die Vorteile eines solchen Vorgehens wurden im Seminar kritisch unter die Lupe genommen. „Das patentierte Linsendesign der AddOn mit 4-Flex-Haptik, Non-Torque, Square Design und konvex/konkaver Optik bedeutet eine vollkommen andere Performance in Bezug auf Sicherheit und Wirksamkeit im Vergleich zu anderen bisher bekannten sulkusfixierten Linsen“, so D. Holland. Durch die Zusatzlinse, die aufgrund ihrer Positionierung direkt hinter der Iris sitzt, wird ein optisches System erzeugt, das mit demjenigen der natürlichen Linse vergleichbar ist (Abb. 1).

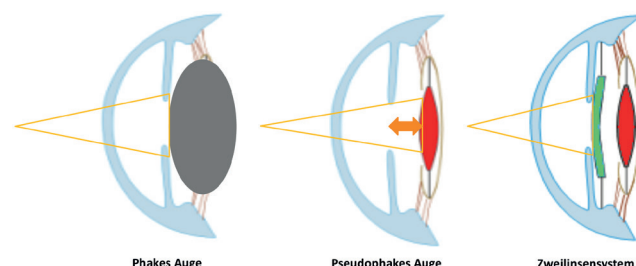


Abb. 1: Lagevergleiche der Linsen beim phaken Auge, pseudophaken Auge und beim Zweilinsensystem. Die optischen Verhältnisse des Zweilinsensystems sind dem phaken Auge ähnlicher.

AddOn[®] IOL + Basis IOL = Liberty²

Systemleistung

- ✓ **sphärische Brechkraft**
-10 D → +45 D

- ✓ **zylindrische Brechkraft**
+1 D → +11 D

- ✓ **Additionen**
+1,75 D | +2,25 D | +3,00 D

Abb 2: Optische Systemleistung von Liberty².

Extrem große Systemleistung an individualisierbaren Brechkraftwerten

Mit dem Zweilinsensystem Liberty² lässt sich eine sphärische Systemleistung von -10 dpt bis +45 dpt und eine zylindrische von +1,0 dpt bis +11,0 dpt in Kombination mit Additionen von +1,75, +2,25 und +3,0 dpt realisieren (Abb. 2). Mit nur wenigen Basis- und AddOn-IOL können rund 3420 Gesamtbrechkraftwerte erzeugt werden. Vor allem gilt aber: Trifokal ist nicht gleich trifokal. Durch die Kombination unterschiedlicher Nahadditionen binokular kann hoch individualisiert auf die Sehbedürfnisse des Patienten eingegangen werden.

Reversibilität – ein wichtiges Argument für die AddOn

Durch die optimale Basis-IOL im Kapselsack und die progressiv-trifokale Optik der AddOn im Sulkus lassen sich ausgezeichnete Abbildungsergebnisse erzielen. Sollte ein Patient mit den Ergebnissen dennoch unzufrieden sein, so lässt sich die AddOn jederzeit problemlos und relativ atraumatisch austauschen oder entfernen. Die Reversibilität schafft Sicherheit, verbessert die Präzision und erweitert so auch das Indikationsspektrum für den Einsatz der Linse (z. B. Patienten mit beginnender, milder AMD, mit auffälliger Endothelzellmessung und mit irregulären Hornhäuten), so D. Holland.

AddOn Optik mit EPS-Technologie

Die progressiv-trifokale AddOn basiert auf der EPS-Technologie (‘elevated phase shift’). Durch die erhöhte Phasenverschiebung im zentralen Bereich der Optik wird zwischen der diffraktiven Anordnung 0 (Ferne) und 1 (Nähe) eine positive Interferenz erzeugt, womit der dritte Fokuspunkt für das Intermediärsehen erzielt wird. Damit lassen sich durchgängig scharfe Bilder auf der Netzhaut erzeugen mit einem sehr geringen Haloeffekt (Abb. 3). Jede diffraktive Stufe erzeugt Lichtverlust und erhöht das Potenzial für optische Störeffekte. Die progressiv-trifokale Optik der AddOn kommt mit nur sechs diffraktiven Stufen aus; vergleichbare Hinterkammerlinsen besitzen 14 oder mehr.

Progressive Trifokalität durch die AddOn IOL

Im zweiten Beitrag berichtete K. G. Gundersen, der seit über 20 Jahren multifokale Linsen implantiert, über seine

Erfahrungen mit der AddOn und mit Liberty². Seit 2015 wurden von ihm 77 Augen mit der refraktiven AddOn, 14 Augen mit der trifokalen AddOn, 40 Augen mit der torischen AddOn und zwei Augen mit der torisch-trifokalen AddOn versorgt. Er berichtete über eine hohe Zufriedenheit der von ihm operierten Patienten,



Dr. Kjell Gunnar Gundersen, Haugesund, Norwegen

denen Multifokallinsen implantiert wurden, mit einer Nachbehandlungsrate von etwa zehn Prozent im Zeitraum bis 2013, die bis 2017 auf 5,8 Prozent abnahm. Die Hauptgründe hierfür sind die weiter verbesserte Biometrie sowie der Einsatz torischer Linsen. Nach K.G. Gundersens Erfahrungen sind visuelle Störungen wie Lichtempfindlichkeit, Halos, Schleiersicht oder Doppelbilder äußerst selten. Hingegen machten refraktionsbezogene

Beschwerden (insbesondere der postoperative Astigmatismus) 82 Prozent aller Beschwerden aus.

Unabhängigkeit von der Brille

Aus Sicht von K.G. Gundersen besteht eine Verpflichtung des Arztes, jeden Patienten vorab über die Vorteile und Kompromisse bezüglich multifokaler IOLs zu informieren. Nicht zuletzt deshalb, weil Patienten nicht postoperativ die Information erhalten sollten, dass es auch eine derartige Möglichkeit gibt, die eine Unabhängigkeit von der Brille ermöglicht. In den vergangenen acht bis zehn Jahren betrug der Anteil der Implantationen von multifokalen IOLs an seinem Klinikum in Haugesund etwa 20 Prozent aller implantierten Linsen.

Trockenes Auge nach Laserkorrektur problematisch

Die meisten Patienten, die operiert werden sind über 50 Jahre alt. Dieses Patientenkollektiv leidet sehr oft an Beschwerden der Augenoberfläche (Sicca-Syndrom). Die bestehenden Refraktionsprobleme könnten zwar bei diesen Patienten auch sehr einfach mit dem Laser beseitigt werden, K.G. Gun-

dersen hat allerdings die Erfahrung gemacht, dass durch den Lasereingriff die Siccaproblematik entweder induziert oder eine bestehende Sicca weiter verstärkt wird. Die Laserkorrektur mag zwar den verbliebenen refraktiven Fehler beseitigen, so K.G. Gundersen, doch macht das hierdurch induzierte oder verstärkte Sicca-Syndrom den Erfolg häufig zunichte. Daher handelt er nach der Maxime: „Ich mache nach einem refraktiven Linsenaustausch oder nach einer Kataraktoperation keine Laserfeinkorrektur mehr, sondern korrigiere in jedem Fall über die Implantation einer AddOn“.

AddOn®: Indikationsstrategien

K. G. Gundersen sieht in der präoperativen Aufklärung mit Darstellung des optischen Kompromisses den entscheidenden Faktor für eine hohe Patientenzufriedenheit. Seine ersten AddOn-Implantationen führte er zum refraktiven Fine-Tuning vor fünf Jahren durch. Inzwischen führt Gundersen, der die Rotationsstabilität der torischen AddOn durch langfristig stabile Refraktionswerte bestätigt, auch Liberty² Operationen in

einem Schritt durch. Die Ergebnisse sind vergleichbar mit trifokalen Kapselsacklinsen mit funktionalem Visus in allen Sehdistanzen. Die Vorteile von Liberty² sieht K.G. Gundersen in der Reversibilität und der Flexibilität im chirurgischen Einsatz. Aus seiner Sicht gibt es für den Einsatz der AddOn eine defensive und eine offensive Indikationsstrategie: Eine defensive Strategie wird dann angewendet, wenn die refraktiven Zielwerte nach Implantation einer Kapselsacklinse, meist einer multifokalen IOL, nicht erreicht wurden, ebenso in speziellen Fällen wie nach Laserkorrekturen oder bei Patienten mit stabilem Keratokonus. Bei dieser Strategie kommen vor allem die refraktiven und die torischen AddOn-Linsen zum Einsatz. Bei der offensiven Strategie (= Liberty²) wird über einen geplanten, einzeitigen Eingriff eine Basislinse in den Kapselsack sowie eine progressiv-trifokale oder torisch-trifokale AddOn in den Sulkus implantiert.

Eine Superindikation stellt für K.G. Gundersen die Implantation nach Lasik, SMILE bzw. dar. Hier gestaltet sich die Biometrie oft schwierig. Bei diesen Patienten können

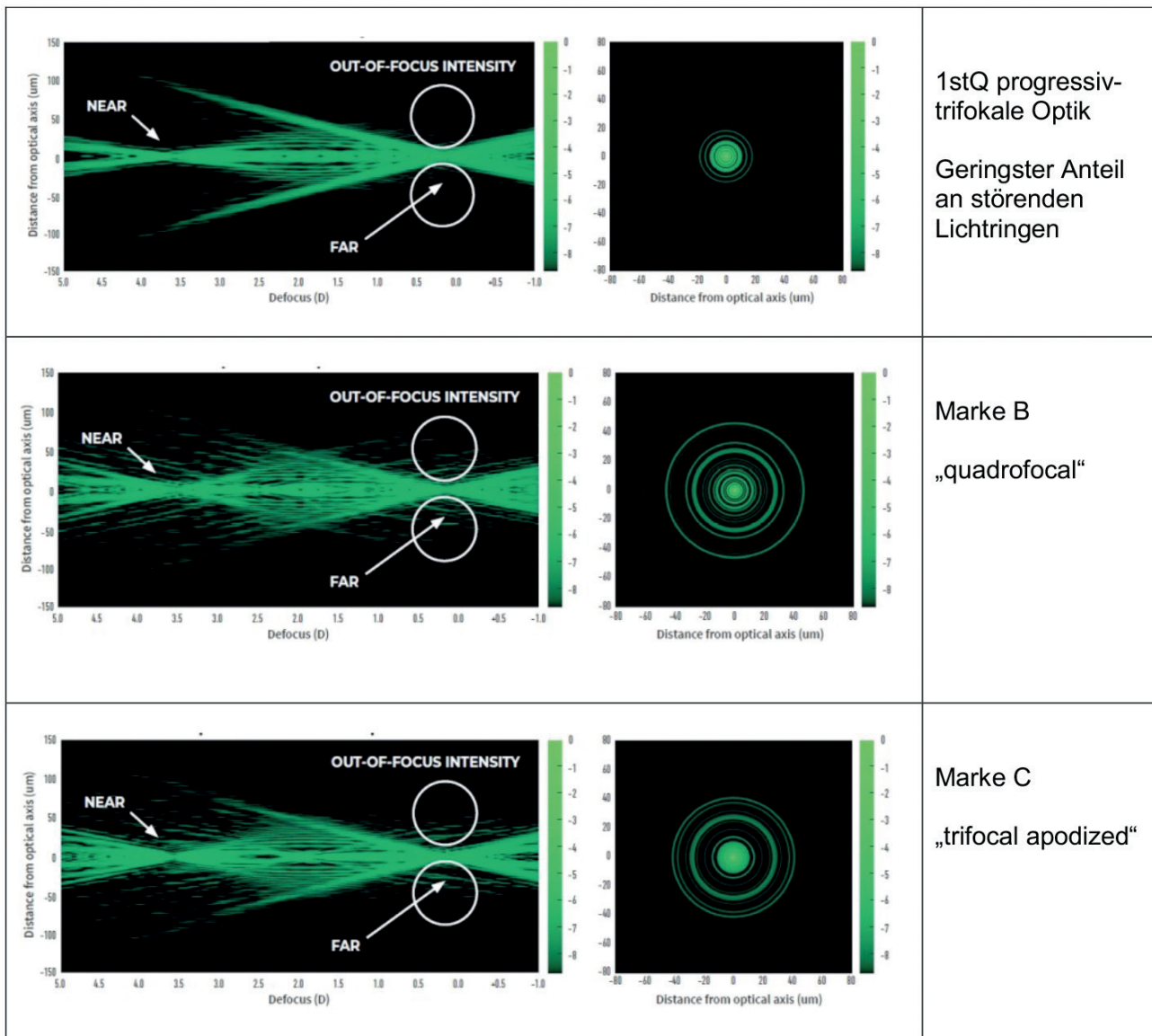


Abb. 3: Vergleich multifokaler Strahlengänge bei 4,5 mm Blende mit Simulation des Haloeffektes. Simuliert durch Zemax – Software zur Berechnung der Lichtübertragung von anwendungsspezifischen Oberflächen.

refraktive Überraschungen in einem zweiten Schritt über die Implantation einer AddOn beseitigt werden.

Abbildungsqualität des Systems vergleichbar mit Einlinsenverfahren

Durch die zahlreichen Kombinationsmöglichkeiten, so R. Khoramnia, lässt sich mit Liberty² eine nahezu panfokale Defokuskurve und damit eine maximale Brillenunabhängigkeit in allen Distanzen erreichen (Abb. 4). Durch die Implantation unterschiedlicher Nahadditionen wird binokular das therapeutisch gewünschte, beste Sehergebnis für alle Distanzen erzielt. Die vier Grenzflächen des Zweilinsensystems haben nach den Untersuchungen von R. Khoramnia, bei denen die Abbildungsqualität verschiedener Linsenmodelle, darunter die progressiv-trifokale



Prof. Dr. Ramin Khoramnia, Heidelberg

AddOn an der optischen Bank untersucht wurde, keinen Einfluss auf die Abbildungsqualität im Vergleich zum Einlinsenverfahren. Mit der Kombination einer progressiv-trifokalen AddOn und einer monofokalen Basis Z Kapselsacklinse wurden gleichwertige MTF-Kurven (Modulationstransferfunktion) erzielt. Die MTF beschreibt die Auflösungsleistung eines optischen Systems durch das Verhältnis des relativen Bildkontrasts zum relativen Objektkontrast. Bei einer 3-mm-Apertur zeigte sich, dass zwar die monofokale Linse die beste Abbildungsqualität aufweist, dass sich aber AddOn,

monofokale Basislinse plus AddOn und multifokale Kapselsacklinse im primären und sekundären Fokus nicht signifikant voneinander unterscheiden. Die Ergebnisse bei einer 4,5-mm-Apertur, also bei einer weiteren Pupille sind ähnlich, wobei der Unterschied zu einer monofokalen Kapselsacklinse bei weiterer Pupille geringer wird (Abb. 5).

Dies bedeutet, so R. Khoramnia, dass die Abbildungsqualität des Zweilinsensystems nicht schlechter ist als diejenige einer kapselsackimplantierten multifokalen IOL. Nachteile durch zusätzlich geschaffene Grenzflächen beim Zweilinsensystem wurden nicht beobachtet. Der polypseudophake Ansatz kann daher, so R. Khoramnia, als reversibles Verfahren zur Presbyopiebehandlung eingesetzt werden, ohne die optische Qualität zu beeinträchtigen.

Presbyopiekorrektur durch partielle Monovision

A. Knecht berichtete im abschließenden Vortrag über seine Vorgehensweise bei der Implantation der progressiv-trifokalen AddOn. Er bevorzugt einen zweizeitigen Eingriff, bei dem eine multifokale AddOn-Linse etwa drei Monate nach Implantation der Basis-IOL zunächst nur in das nicht dominante Auge implantiert wird (partielle Monovision). In einem zweiten Schritt wird dann eine monofokale IOL in das dominante Auge implantiert. Mit diesem Verfahren erzielt er sehr gute Erfolge und erreicht eine hohe



Dr. Andreas Knecht, Oldenburg

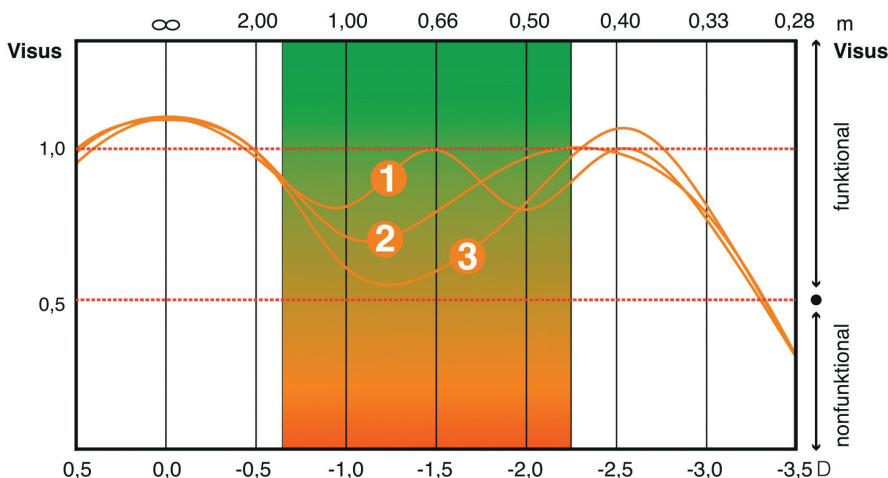
Patientenzufriedenheit. Das dominante Auge, so A. Knecht, erzielt in der Regel einen guten Fernvisus ohne optische Nebenwirkungen, während das nicht dominante Auge zwar gewisse Qualitätsverluste im Fernvisus, aber einen sehr guten Nahvisus aufweist. Das Binokularsehen ist normalerweise sehr gut in allen Entfernungen und es zeigten sich nur sehr wenige Probleme wie Halos, Glare und andere optische Störungen.

Ergebnisse aus der Praxis

Insgesamt hat A. Knecht die Daten von 23 Patienten (11 weiblich; 12 männlich) in der Praxis erfasst. Bei zehn Patienten wurde eine Clear-Lens-Extraktion durchgeführt, 13 Patienten wurden aufgrund einer Katarakt operiert. Bei der ersten postoperativen Kontrolle betrug der unkorrigierte binokulare Fernvisus im Mittel 1,0 (Median 1,0; n=22), bei der zweiten postoperativen Kontrolle ebenfalls 1,0 (Median 1,0; n=14).

Drei frei kombinierbare Additionen:

- ① 1,75 D + 3,00 D gleichmäßiger Visus von ∞ bis Nähe
- ② 2,25 D + 3,00 D Schwerpunkt erweiterte Nähe
- ③ 3,00 D + 3,00 D Schwerpunkt Ferne und Nähe



* Die abgebildeten Kurven sind Orientierungshilfen und können von den in der Praxis gemessenen Werten abweichen.

Abb. 4: Progressive Trifokalität: Durch die Implantation unterschiedlicher Nahadditionen kann je nach individuellen Präferenzen binokular scharfes Sehen in allen Distanzen erzielt werden.

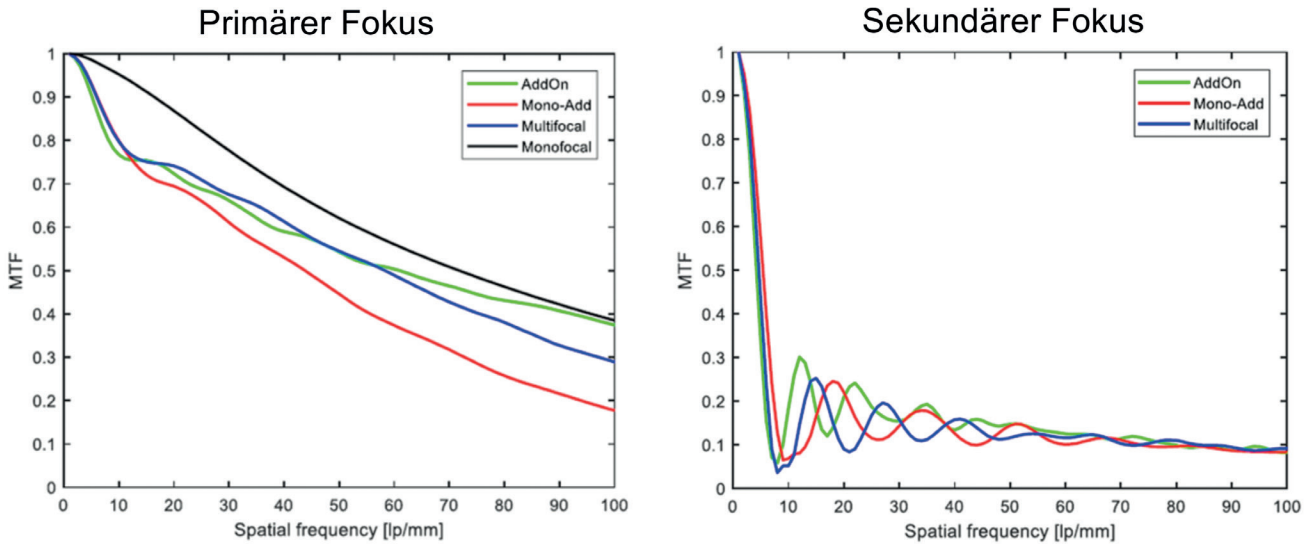


Abb. 5: MTF-Messung einer 4,5-mm-Apertur (weite Pupille) mit dem OptiSpheric IOL PRO 2, Trioptics, Germany. Vergleich von AddOn, Zweilinsensystem AddOn plus monofokaler IOL und multifokaler IOL.

Nur zwei der 23 Patienten wiesen leichte optische Nebenwirkungen auf und zwei Patienten hatten geringe Sehprobleme im Intermediärbereich. Zahlreiche Kommentare von operierten Patienten bestätigen die hohe Patientenzufriedenheit mit dem Operationsergebnis und der guten und ausführlichen präoperativen Beratung.

Zusammenfassung

Mit dem Zweilinsensystem Liberty² mit der im Sulkus implantierten AddOn und der im Kapselsack implantierten Basislinse lassen sich sehr gute postoperative Ergebnisse bei der Presbyopiekorrektur erzielen. Durch die AddOn, die direkt hinter der Iris sitzt, wird ein optisches System erzeugt, das mit demjenigen der natürlichen Linse vergleichbar ist. Mit Liberty² lässt sich eine extrem große Systemleistung von insgesamt 3420 individualisierbaren Gesamtbrechkraftwerten realisieren. Die Abbildungsqualität von Liberty² ist vergleichbar mit derjenigen von Einlinsenverfahren. Weitere Vorteile der Implantation des Zweilinsensystems Liberty² liegen vor allem in der Reversibilität und der Flexibilität im chirurgischen Einsatz.

IMPRESSUM



Biermann Verlag GmbH
 Otto-Hahn-Str. 7, 50997 Köln
 Autor: Dr. Friedemann Kimmich (eyecons)
 Mit freundlicher Unterstützung der
 1stQ Deutschland GmbH

Persönliche Erfahrungen während und nach der Implantation von Liberty²

Vor mehr als zwei Jahrzehnten hat sich Rüdiger Dworschak dem Kampf gegen altersbedingte Fehlsichtigkeiten verschrieben. Als Gründer und geschäftsführender Gesellschafter des Intraokularlinsenherstellers 1stQ entwickelt er gemeinsam mit seinem Team Produkte, die Katarakt- und Presbyopiepatienten zum optimalen, natürlichen Sehen nach dem Linsentausch verhelfen. Aus eigener leidvoller Erfahrung weiß Rüdiger Dworschak, welch großer Leidensdruck mit altersbedingten Linsenveränderungen und der damit verbundenen Brillenabhängigkeit einhergeht:

„Ab dem 40. Lebensjahr machten sich bei mir die ersten Anzeichen der Alterssichtigkeit bemerkbar. Da mir das Lesen immer schwerer fiel, musste ich mir eine Lesebrille zulegen. Für mich war es ungewohnt, nun mit der Brille zu hantieren, da ich zuvor nie eine Sehhilfe benötigt hatte.“



Rüdiger Dworschak, 1stQ

Seine Sehfähigkeit habe sich von diesem Zeitpunkt an kontinuierlich verschlechtert.

„Mit zunehmender Alterssichtigkeit stieg auch mein Leidensdruck kontinuierlich an. Die Abhängigkeit von der Sehhilfe stellte für mich in allen Lebensbereichen eine enorme Belastung dar; meine Brille hat einfach überall gestört. Von der Bildschirmarbeit über das Autofahren bis hin zum Sporttreiben waren sämtliche Aktivitäten mit Sichtproblemen verbunden. Da ich ab einem bestimmten Zeitpunkt sowohl in der Nähe als auch in der Ferne nicht mehr scharf sehen konnte, legte ich mir eine Gleitsichtbrille zu. Fortan musste ich immer einen aktiven Beitrag leisten und den richtigen Sichtkanal suchen, um einigermaßen gut sehen zu können.“

Er berichtete über die beidseitige Implantation von Liberty² und seine Erlebnisse und Erfahrungen nach und zwischen den Eingriffen. Neben seinem Wunsch nach Brillenlosigkeit wollte er intensiv erleben, wie die Trifokalität vom Patienten wahrgenommen wird. An einem Auge betrug die Addition 3,0 dpt, am anderen Auge 1,75 dpt. Postoperativ wurde an beiden Augen ein Visus von 1,0 erreicht. Insgesamt wurde Liberty² bei ihm über insgesamt drei Eingriffe an unterschiedlichen Tagen implantiert, weil es ihm wichtig war, die Unterschiede subjektiv für sich selbst zu erfassen.

Erster Eingriff: Das erste Auge wird in einem einzeitigen Liberty²-Eingriff mit Basisline sowie einer AddOn mit +3,00 dpt versorgt. Das binokulare Sehen ist postop stark eingeschränkt. Die Abbildungsqualität des Auges mit der natürlichen Linse überlagert zu diesem Zeitpunkt das gute Bild des operierten Auges. Wird das schlechte Auge abgedeckt, ist das Sehen optimal. Beim Abdecken des operierten Auges ist die Abbildungsqualität dagegen bescheiden, das heißt die schlechtere natürliche Linse beeinflusst den binokularen Visus stark negativ.

Zweiter Eingriff: Implantation einer monofokalen Kapselsacklinse in das zweite Auge. Der Unterschied zwischen monofokaler und multifokaler Versorgung soll subjektiv überprüft werden. Hier zeigt sich ähnliches: Der schlechte Nahvisus des zweiten Auges beeinträchtigt den guten Nahvisus des erstoperierten Auges signifikant. Unterschiede im Kontrastsehen und bei der Farberkennung werden subjektiv nicht wahrgenommen.

Dritter Eingriff: Implantation der progressiv-trifokalen AddOn mit +1,75 dpt Addition in das zweite Auge. Die negativen Überlagerungseffekte im Nahvisus sind komplett verschwunden. Halos werden wahrgenommen, jedoch nicht als störend empfunden. Das Sehen in allen Distanzen ist scharf.

„Wenn ich heute als normaler Patient zum Arzt gehen würde, mit dem, was ich heute weiß, dann würde ich mir wünschen, dass die Eingriffe an beiden Augen gleichzeitig stattfinden. Die Zeit, in der sich in einem Auge die natürliche Linse und im anderen Auge Liberty², befand war für mich eine Quälerei und ich habe den OP-Tag herbeigesehnt. Dank binokularem Liberty² ist meine Alterssichtigkeit voll auskorrigiert, sodass ich mir keine Gedanken mehr über das Sehen machen muss. Ich kann jetzt in alle Entfernungen scharf sehen.“

Sein „Selbstversuch“ hat zudem einen Effekt auf seine Arbeit bei 1stQ:

„Durch die Erfahrungen, die ich selbst gemacht habe, kann ich noch besser nachvollziehen, wie es den Patienten geht, für die wir Linsen anfertigen“, erklärt Rüdiger Dworschak. „Darüber hinaus ist es ein unheimlich schönes Gefühl, wenn man am eigenen Leib erfährt, dass unser über mehrere Jahre mit viel Energie entwickeltes Linsensystem das optimale Ergebnis erzielt.“