

# Primäre (Duett-Implantation) und sekundäre Implantation additiver Intraokularlinsen bei kindlicher Katarakt

M. Amon, G. Kahraman

## Summary

**Purpose:** Preliminary results with polypseudophakia (Sulcoflex<sup>®</sup>) in children are presented. Requirements on a sulcus supported supplementary IOL are defined. Surgical technique is described and indication for Duet-Implantation in children is analysed.

**Setting:** Department of Ophthalmology, Academic Teaching Hospital of St John of God, Vienna, Austria.

**Methods:** The IOL is designed for implantation into the ciliary sulcus in pseudophakic eyes (“piggy back”). It is a single-piece implant made of hydrophilic acrylic. Optic- and haptic-edges are round. The optic has a diameter of 6.5 mm and a concave/convex shape for perfect fit on the anterior convex surface of the primary IOL. The haptic is angulated, and has an undulated design to preclude IOL rotation.

The same surgeon (M.A.) performed all Sulcoflex<sup>®</sup> implantations through a self-sealing clear corneal incision (2.75 mm) under general anesthesia using a standardized technique. After surgery slitlamp examination, photodocumentation and visual function were assessed. Position of the IOL was documented regularly at all control visits.

**Results:** In this prospective study 4 eyes of 4 patients received a monofocal Sulcoflex IOL. All surgeries were uneventful. Postoperative emmetropia ( $\pm 0.25$  D) was achieved in all cases with stable refraction through the follow up period. In 2 cases fibrin was seen in the pupillary area during the first days after surgery. A few foreign body giant cells on the anterior IOL-surface were found in all cases, but they resolved after a few weeks. There was no elevation of the eye pressure at any time after surgery. Occlusion therapy was possible in all patients. At the last visit all eyes were without inflammation and the IOLs were well accepted.

**Conclusion:** The Sulcoflex<sup>®</sup> IOL was well tolerated in all cases. The implant can be used at the same time with the primary implant or at a later time as secondary implant. Additive IOL-Implantation helps optimizing the refractive results in children after cataract surgery.

## Einleitung

Die Implantation einer zusätzlichen Intraokularlinse stellt eine reversible Methode zur Korrektur postoperativer Refraktionsfehler bei Pseudophakie dar. Ziel war es, ein ausgereiftes Linsensystem (Sulcoflex<sup>®</sup>) zu entwickeln, das ein breites Indikationsspektrum bei primärer und sekundärer Anwendung bietet (Abb. 1). Außerdem sollte die Linse sicher und kontrolliert zu implantieren (mit Injektor) und gut verträglich sein [1]. Aus diesem Grund wurde ein „One-Piece“-Design gewählt, das eine kontrollierte „wundassistierte“ Implantation durch sehr kleine Inzisionen gewährleistet.

Da eine additive IOL in den sulcus ciliaris implantiert wird und sie somit in direkter Nähe zu uvealem Gewebe liegt, ist deren uveale Biokompatibilität von größter

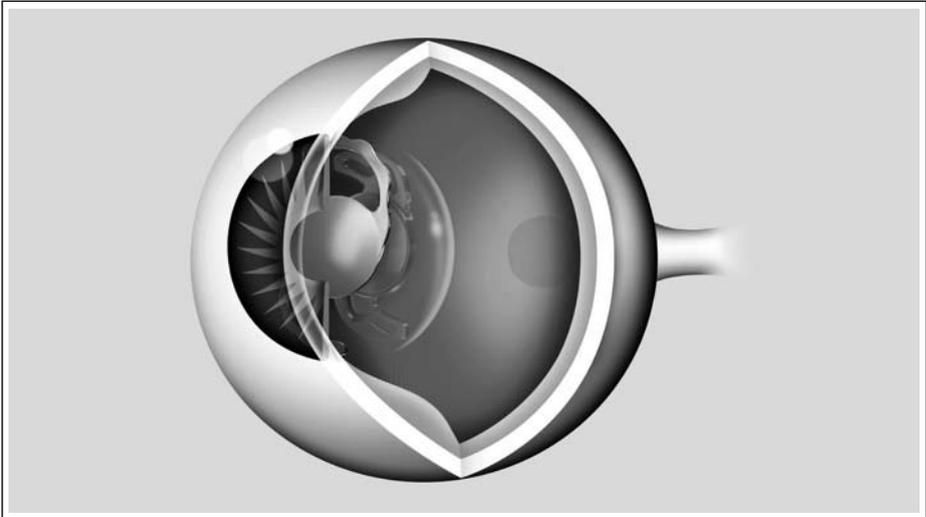


Abb. 1: Sulcoflex®-IOL

Bedeutung [2, 3]. Deshalb wurde ein bewährtes hydrophiles Acrylat als Linsenmaterial gewählt und eine „One-Piece“-Linse konstruiert.

Die Linsenhaptik ist 10 Grad gewinkelt, um Iriskontakt und „optic-capture“ zu vermeiden. Die Haptik hat nunmehr einen Durchmesser von 14 mm und einen undulierenden Außenrand, um Zentrierung und Rotationsstabilität zu gewährleisten. Die Haptikkanten sind ebenfalls abgerundet.

Die Linsenoptik hat eine konkave Linsenhinterfläche, um einen Kontakt mit der primären IOL zu vermeiden. Der Optikdurchmesser ist mit 6,5 mm relativ groß. Dadurch überlappt die IOL die gesamte Optik der primären Linse, ein „optic-capture“ wird so vermieden [4, 5]. Da die Linse keinen Nachstar zu verhindern braucht, ist die Optikkante rund, um Dysphotopsien zu vermeiden.

Ein Problem bei kindlicher Katarakt ist die sich durch das weiterhin bestehende Augenwachstum ändernde postoperative Refraktion, die zu einer Myopisierung des Auges führt. Aus diesem Grund wird das Auge meist altersabhängig hyperopisiert. Dies ist kein idealer Zustand für die postoperative Entwicklung des Auges, sollte doch Emmetropie oder sogar eine leichte Myopie postoperativ angestrebt werden. Unter Anwendung einer additiven Sulkuslinse kann nunmehr versucht werden, während der gesamten Augenentwicklung eine möglichst optimale Refraktion zu erhalten. So kann die Sulkuslinse primär mit einer Kapselsacklinse implantiert werden (Duett-Implantation) oder sekundär im Fall einer zu korrigierenden Refraktionsänderung zu einem späteren Zeitpunkt. Da es sich bei dieser Technik um einen reversiblen Eingriff handelt, kann die Sulkuslinse entsprechend der Refraktionserfordernis jederzeit entfernt oder ausgetauscht werden.

Ziel dieser prospektiven Pilotstudie war, die Sicherheit und Effektivität dieser bewährten Technik bei kindlicher Katarakt zu evaluieren.

## Patienten und Methoden

Insgesamt konnten bis dato vier Patienten in diese Studie einbezogen werden. Das Alter der kleinen Patienten betrug ein Jahr, zwei Jahre und bei zwei Patienten vier Jahre. Der Nachbeobachtungszeitraum betrug zwei Jahre.

Bei allen vier Patienten wurde Emmetropie angestrebt. Die Berechnung erfolgte mit der SRK-T-Formel. Bei dem einjährigen Patienten wurden 20 % der errechneten Linsenstärke mit der Sulcoflex-Linse implantiert (IOL power: 30 dpt; Kapselsacklinse 24 dpt, Sulkuslinse 6 dpt), bei den anderen drei Patienten waren es 10 % der errechneten Linsenstärke.

Alle Operationen erfolgten unter Allgemeinnarkose durch denselben Operateur (M. A.). Nach einer 2,75 mm breiten Clear-Cornea-Inzision und vorderer 5 mm breiten Kapsulorhexis wurde das Linsenmaterial abgesaugt und eine hintere 4,5 mm Kapsulorhexis durchgeführt. Danach erfolgte die Implantation einer Kapselsacklinse (Acrysof natural). Nach einer trockenen anterioren 25-G-Vitrektomie wurde die additive Linse (Sulcoflex) in den Sulcus ciliaris platziert. Am Ende der Operation erfolgten eine 25-G-Iridektomie und die Applikation von intrakammeralem Cefuroxim. Die Wunde wurde mit 10/0 Nylon versorgt. Intraoperativ traten keine Komplikationen auf.

Die postoperative Tropftherapie wurde dem Reizzustand des Auges angepasst, bestand jedoch generell in einer Kombinationstherapie aus Kortison und NSAIDs.

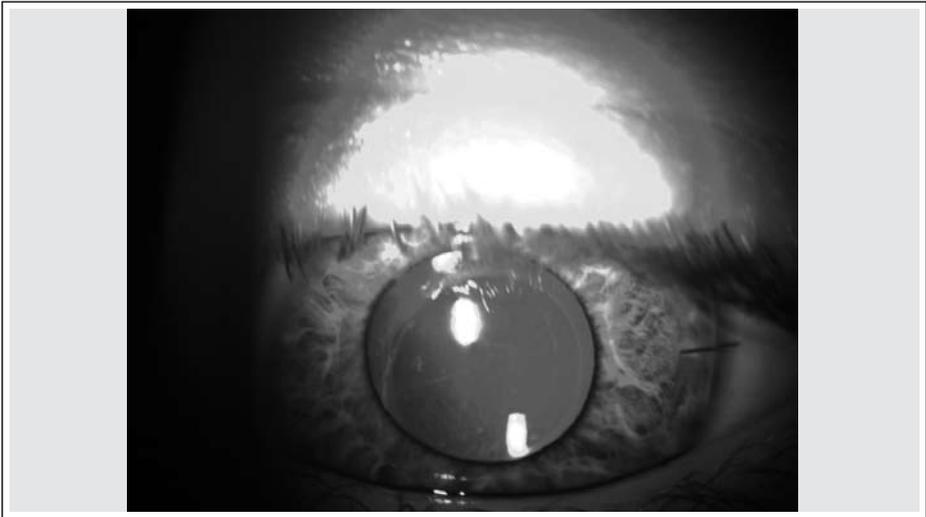
Genaue spaltlampenmikroskopische Untersuchungen mit Fotodokumentation erfolgten zu jedem Kontrollzeitpunkt. Die Refraktion wurde skiaskopisch ermittelt. Eine Amblyopiebehandlung wurde jeweils eingeleitet.

## Ergebnisse

Die Ergebnisse nach Implantation von vier Linsen liegen vor. Die ersten Fälle weisen nunmehr eine Nachbeobachtungszeit von über zwei Jahren auf. Die Sulcoflex-IOL konnte in allen Fällen ohne jegliche Komplikation mittels Standardinjektor (Rayner) und Faltung unter dem Mikroskop durch eine korneale Inzision (2,75 mm) implantiert werden. Bedingt durch das Linsenmaterial und das Design („one piece“) der Linse entfaltete sich diese in allen Fällen kontrolliert und langsam.

Der postoperative Verlauf war in allen Fällen ohne schwere Komplikationen. Jedoch entwickelten sich aufgrund mangelnder Compliance bei zwei Augen (2a, 4a) eine fibrinöse Uveitis. Die fibrinöse Reaktion verschwand nach Intensivierung der Tropftherapie (stdl. Ultracortenol, stdl. Acular, dreimal Mydriaticum) innerhalb der ersten Woche. Weiterhin fanden sich in allen drei Fällen auf der Linsenvorderfläche der Sulkuslinse vereinzelte Fremdkörperriesenzellen (Abb. 2), die sich aber nach einigen Wochen komplett resorbierten. Nach drei Monaten waren keine Fremdkörperriesenzellen mehr zu dokumentieren. In keinem Fall fanden sich Veränderungen an Irisgewebe. Pigmentdispersion oder interlentikuläre Opazifizierungen traten nicht auf.

In allen Fällen wurde eine ausreichende Distanz zwischen Iris zur Sulkuslinse und zwischen den beiden Implantaten gefunden. Es kam zu keiner Pupillenovalisation und zu keinem „optic capture“, die Zentrierung war ausgezeichnet.



**Abb. 2:** Postoperativer Aspekt mit Fremdkörperriesenzellen auf der Linsenvorderfläche

Die postoperative Refraktion lag in allen Fällen innerhalb einer halben Dioptrie der Emmetropie, eine Okklusionstherapie konnte in allen Fällen suffizient durchgeführt werden.

### Schlussfolgerung

Prinzipiell können additive Linsen primär, im Rahmen der Kataraktoperation, unmittelbar nach Implantation der ersten Linse (Duett-Implantation) oder sekundär bei bereits bestehender Pseudophakie implantiert werden [6, 7].

Als eine wichtige Indikation für diese Linse ist wohl die sekundäre Implantation nach einer „biometrischen Überraschung“ zu nennen, sind die postoperativen Erwartungen vor allem nach refraktiver Linsen Chirurgie doch enorm hoch. Diese Technik ist weniger traumatisch als ein Linsentausch und kann einen refraktiven Hornhauteingriff ersetzen.

Prinzipiell ermöglicht das Konzept der Duett-Implantation, die Linse jederzeit ohne „Kapselchirurgie“ wieder zu entfernen. So hat man z. B. im Fall von Dysphotopsien nach Implantation einer multifokalen Linse Zeit, die erfolgreiche Neuroadaptation in Ruhe abzuwarten. Sollte tatsächlich eine Explantation nötig werden, müsste der Patient danach emmetrop sein. Auch in Fällen, bei denen es postoperativ zu refraktiven Veränderungen kommen kann (kongenitale Katarakt, Keratokonus, Keratoglobus, Silikonöltamponade, Keratoplastik etc.), stellt dieses Linsenkonzept eine interessante Alternative dar. Die Linse könnte je nach Bedarf eingesetzt, entfernt oder ausgetauscht werden.

Vor allem bei Kindern ist eine optimale postoperative Refraktion für die Entwicklung des weiteren Sehvermögens enorm wichtig. Wird in vielen Fällen doch bewusst

eine Unterkorrektur (Hyperopisierung) angestrebt, um einen zu großen „myopic shift“ zu vermeiden, kann mithilfe additiver Linsensysteme je nach Bedarf eine Emmetropisierung oder sogar eine leichte Myopisierung erreicht werden. Im Fall einer relevanten Refraktionsänderung kann dann je nach Ausgangssituation die Sulkuslinse explantiert, getauscht oder eben zusätzlich implantiert werden.

Prinzipiell gibt es im Rahmen der Kataraktoperation die Möglichkeit, eine Duett-Implantation durchzuführen oder primär lediglich eine Kapselsacklinse zu implantieren und erst bei Bedarf die Refraktionsänderung mit einer zusätzlichen Sulkuslinse zu korrigieren. In vielen Fällen wäre die errechnete Linse aber außerhalb des Lieferbereiches einer Standardlinse; dann erscheint jedenfalls die Duett-Implantation sinnvoll.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass es im Rahmen der prospektiven Studie zu keinerlei intraoperativen Komplikationen kam. Nach über zwei Jahren waren die Ergebnisse zufriedenstellend. Prospektive Multicenterstudien wurden bereits initiiert, um statistisch auswertbare Ergebnisse zu erhalten. Aus heutiger Sicht stellen additive Linsen ein interessantes, vielseitig einsetzbares und reversibles Linsenkonzept dar.

## Literatur

1. KAHRAMAN G, AMON M: New supplementary intraocular lens for refractive enhancement in pseudophakic patients. *J Cataract Refract Surg* 2010 Jul;36(7):1090–1094
2. ABELA-FORMANEK C, AMON M, SCHILD G ET AL.: Uveal and capsular biocompatibility of hydrophilic acrylic, hydrophobic acrylic, and silicone intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2002 Jan;28(1):50–61
3. RICHTER-MUEKSCH S, KAHRAMAN G, AMON M ET AL.: Uveal and capsular biocompatibility after implantation of sharp-edged hydrophilic acrylic, hydrophobic acrylic, and silicone intraocular lenses in eyes with pseudoexfoliation syndrome. *J Cataract Refract Surg* 2007 Aug;33(8):1414–1418
4. GAYTON JL, SANDERS V, KARR VAN DER M: Pupillary capture of the optic in secondary piggyback implantation. *J Cataract Refract Surg* 2001 Sep;27(9):1514–1515
5. MASKET S: Pseudophakic posterior iris chafing syndrome. *J Cataract Refract Surg* 1986;12:252–256
6. GAYTON JL, SANDERS VN: Implanting two posterior chamber intraocular lenses in a case of microphthalmos. *J Cataract Refract Surg* 1993 Nov;19(6):776–777
7. KOHNEN T, KLAPROTH OK: Pseudophakic supplementary intraocular lenses. *Ophthalmologie* 2010 Jun;20