

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde

Light Adjustable lens (LAL)

C. Winkler von Mohrenfels, R. Khoramnia, J. Salgado, C.P. Lohmann

Keiner der Autoren hat ein finanzielles Interesse an den vorgestellten Produkten.

Preußner 2007

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde

Corneal power

Axial length

Anterior chamber

Problem der IOL Berechnung

Preußner 2007 Klin Monatsbl Augenheilkd 2007; 224: 893-899

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde

Genauigkeit der IOL Kalkulation

Formula	Percentage with MAE < 1.0 D	
	Group 1	Group 2
SRK/T	80.5	73.6
SRK II	56.9	52.7
Holladay 1	62.5	99.7
Hagueis	83.3	—

Preußner 2007

Wang et al 2008

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde

Linsendesign der LAL

- Photosensitives Silikon
- 6 mm Optik
- scharfe Kante
- PMMA Haptik
- faltbar
- Erhältlich von 10 dpt bis 30 dpt

UV-blockierende Beschichtung auf der Linsenrückfläche

Preußner 2007

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde

Komponenten der LAL

Description of Technology LAL Composition

- 1.) Silikon Polymer Matrix
- 2.) Makromere
- 3.) Photoinitiator
- 4.) UV-Absorber

Preußner 2007

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde

Funktionsweise der LAL

- 1.) UV-Licht bewirkt eine Polymerisierung der Makromere
- 2.) Unpolymerisierte Makromere diffundieren in die Bereiche der polymerisierten Makromere und induzieren dort eine Schwellung
- 3.) Die Schwellung führt so zu einer Zu- oder Abnahme des Krümmungsradius der Linse.

Preußner 2007

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde

Einschlusskriterien

- Katarakt
- Potentieller Visus von mindestens 0,5
- klare optische Medien (außer der Katarakt)
- Pupillengröße von mindestens 7 mm (in Mydriasis)
- Motivierter Patient (Zeitbedarf, Tragen einer UV-Schutzbrille ab dem Tag der OP bis zum Abschluss der UV-Bestrahlung)

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde

Ausschlusskriterien

- Potentieller erreichbarer Visus von kleiner als 0,5
- PEX
- AMD
- Unkontrolliertes Glaukom
- Komplikationen während der OP (z.B. Kapselruptur)
- Einnahme von Medikamenten, die zu einer Zunahme der UV-Sensitivität führen
- Pathologien des VAA (HH-Dystrophie, intraokularer Reizzustand, etc)

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde

LAL-Implantation und postoperative Nachsorge

Implantation erfolgt wie bei einer Standardlinse:

- 1.) Corneale Inszision von 3 bis 3,5 mm
- 2.) Viskoelasticum
- 3.) Kapsulorhexis bis max. 5,5 mm
- 4.) Phakoemulsifikations-Technik
- 5.) Implantation der Linse in den Kapselsack mittels Pinzette
- 6.) Hydratisieren des Zugangs

Postoperative Nachsorge:

- 7.) Standardmedikation nach Cataract-OP für 2 Wochen
- 8.) ½ Woche vor Beginn der UV-Bestrahlung Absetzen der Steroide


Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde

[Video](#)

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde

Ablauf der Behandlung mit der LAL

- Zielrefraktion +0,75D
- Schutzbrille bis nach dem 2. Lock in
- 2-3 Wochen nach der Implantation erfolgt die nicht-invasive Korrektur durch UV-Bestrahlung =Adjustment (Sphäre bis +/- 2 dpt, Zylinder bis 2 dpt, 1-2x).
- Anschließend Blockierung = „Lock-in“, d.h. permanente Veränderung der Brechkraft (2x).
- Mind. 24h-Abstand zwischen Behandlungen



Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde

Nachbehandlung: Digital Light Delivery Device (DLD)-Unit



Carl Zeiss Meditec 365 nm

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde

Light Adjustable Lens (LAL) - Adjustment

Brechkrafterhöhung:
Verkürzung der Linsenradien,
Versteilungsprofil

J. Güell, MD, Barcelona, J. A. Kornfeld, PhD, Pasadena

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde

Light Adjustable Lens (LAL) - Adjustment

Brechkraftreduktion:
Abflachung der Linsenradien,
Abflachungsprofil

J. Güell, MD, Barcelona, J. A. Kornfeld, PhD, Pasadena

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde

Profile beim Adjustment

Positive Adjustment Profile
Korrektur der Hyperopie

Negative Adjustment Profile
Korrektur der Myopie

Astigmatic Adjustment Profile
Korrektur eines Astigmatismus

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde

Adjustment

Bestrahlung der Linse mit dem entsprechenden Profil für ca. 1 min. (je nach erforderlicher Korrektur) nach Messung der Refraktion.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde

Lock-in

Nach erfolgreichem Adjustment folgt das „Feststellen“ der gewünschten Refraktion durch gleichmäßige Bestrahlung der gesamten Linse mit UV-Licht, so dass sämtliche Makromere verbraucht werden.

Nach dem Lock-in müssen die UV-Schutzbrillen nicht mehr getragen werden.

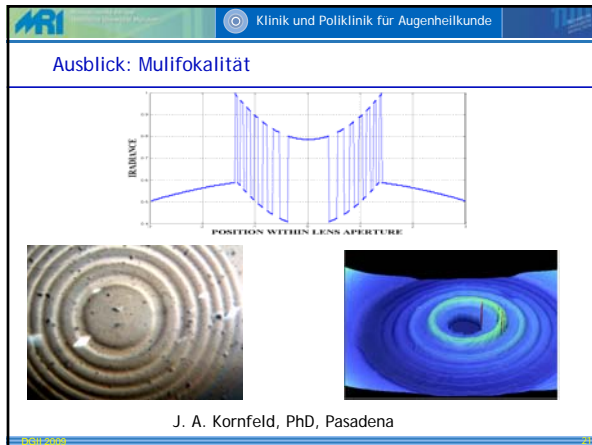
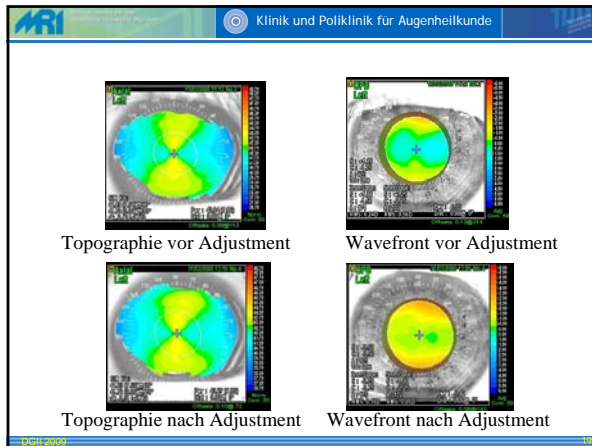
Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde

Sicherheit der Nachbestrahlung

Struktur	Schädigungsschwelle bei 365 nm [1,2]	Empfohlene Sicherheitsdosis bei 365 nm [3]	Erreichte Dosis bei 365 nm [4]
CORNEA	60 J/cm ²	27 J/cm ²	18 J/cm ²
RETINA	5 J/cm ²	2 J/cm ²	0,60 J/cm ²

1.) Zuchlich, J.A, Connolly, J.S., *Invest. Ophthalmol.* 15:760, 1976
 2.) Ham, W.T., et al, *Am. J. Ophthalmol.* 93:299, 1982
 3.) D. Slone, Ph.D., Executive Summary to Calhoun Vision, 2002
 4.) Retinal dose determined from Tracepro calculations using known dose values at the anterior LAL Plane

Die kritische Dosis wird weder für die Cornea noch für die Retina überschritten.



- Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde
- ### Zusammenfassung
- Die LAL ist biokompatibel.
 - Adjustment und Lock-in sind vom Ablauf her vergleichbar mit einer YAG-Kapsulotomie.
 - Korrektur von Sphäre und Astigmatismus können postoperativ bis zu 2 dpt durchgeführt werden.
 - Nach der OP und vor Abschluss der Behandlung muss einer UV-Schutzbrille getragen werden.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde

KONTAKT

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde
am Klinikum rechts der Isar

Ismaninger Str. 22
81675 München
GERMANY

SEKRETARIAT
Tel. + 49 89 41 40-23 20
Fax + 49 89 41 40-48 58

E-Mail: augenklinik@frz.tum.de
Internet: www.augenklinik-mri.de