

## Premiumlinsen- Teil 1

Melanie Abraham

OAPK 24  
DOC 2022

1

---

---

---

---

---

---

---

## Finanzielle Interessen

Mitarbeiter (Medical Affairs Specialist Cataract) Johnson & Johnson Vision

2

---

---

---

---

---

---

---

## Inhalt Premiumlinsen Teil 1

- ▢ **Prä-operative Schritte**
  - ✓ Anamnese
  - ✓ erforderliche Messungen und Untersuchungen
  - ✓ Berechnung des sphärischen Äquivalents und Torus der IOL
- ▢ **Post-operative Evaluation und Optimierung der refraktiven Ergebnisse**
  - ✓ Autorefraktometer oder subjektive Refraktion?
  - ✓ Wie gehe ich vor?
- ▢ **Zusammenfassung**

3

---

---

---

---

---

---

---

## Präoperativ-Anamnese

**Bewertung der Ursache(n) des Visusabfalls sowie der Faktoren, die die Genauigkeit der IOL Berechnung oder das post-operativen Ergebnis beeinflussen können**

- ✓ Eigene + familiäre Augengesundheit (z. B. Keratokonus, Glaukom, Netzhauterkrankungen)
- ✓ Eigene + familiäre Allgemeingesundheit (z. B. Diabetes, Depressionen)
- ✓ Name, Dosierung und Häufigkeit der aktuell eingenommenen Medikamenten
- ✓ Anamnese der bisherigen Sehleistung und ggfs. Beschwerden
- ✓ bei Beschwerden: einseitig oder beidseitig und seit wann
- ✓ Sehanforderung in Freizeit und Beruf, Sehanforderungen an die Sehhilfe
- ✓ Erfassen der bisherigen Sehhilfen und evtl. bestehender Probleme damit (Art, Stärken und Alter der Sehhilfe)



Bild von Pappi und Waco (unten) auf Pixabay

4

---

---

---

---

---

---

---

---

## Präoperativ-Anamnese

### Kontaktlinsenkarrenz:

Warum? Mit dem Absetzen der Kontaktlinsen tritt Umkehrung der Hornhautveränderungen auf

Karenzen je nach Erfahrung der Operateure:

- ✓ weiche KL: 3 Tage bis 2 Wochen
- ✓ harte KL: 2-4 Wochen
- ✓ Ortho-K: bis zu 6 Monate
- ✓ 2 stabile Messungen hintereinander empfehlenswert



Bild von PabliDennisPonzo auf Pixabay

5

---

---

---

---

---

---

---

---

## Präoperativ-Messungen und Untersuchungen

### Erforderliche Messungen und Untersuchungen

- Brillenvermessung, alte Brillenpässe
- Autorefraktometer bei CLE subjektive Refraktion
- Visus (sc und cc, monokular und binokular)
- Augendruck (Non Contact Tonometrie)
- ggfs. OCT
- ggfs. Bestimmung des dominanten Auges
- ggfs. Endothelzellmessung
- **Korneale Topografie/ Tomografie inklusive Pachymetrie**
- **Optische Biometrie**



Bild von Ben Ward auf Pixabay

6

---

---

---

---

---

---

---

---

## Präoperativ-korneale Topografie/Tomografie

- bildgebende Verfahren, welche die Hornhaut vermessen und ortsauflösend farblich darstellen

Falschfarbendarstellung:

- ✓ warme Farben = steilere Radien (höherer Brechwert)
- ✓ Kalte Farben = flache Radien (niedriger Brechwert)
- ✓ Neutraler Farbton = grün (ca. 43 D)

- **Topografie:** Vermessung der Hornhautvorderfläche z. B. Placido-Verfahren

- **Tomografie:** Vermessung der Hornhautvorder- und Rückfläche und Dicke (korneale Höhendaten) z. B. Scheimpflug, Swept Source OCT

**Nutzen bei Premiumlinsen:**

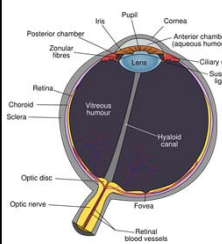
- Identifizieren eines irregulären Astigmatismus, pathologischen Hornhäuten
- Ausmessen des Hornhautreückfläche
- Bestätigen des mit dem Biometer gemessenen Astigmatismus (Betrag und Achse) und den einzelnen Radien



Bild von stockphoto auf Pixabay

7

## Präoperativ-optische Biometrie



**Bei der optischer Biometrie gemessene Parameter**  
(abhängig von der Art des Gerätes)

- axiale Länge (z. B. 23,89 mm)
- Vorderkammertiefe (z. B. 3,3 mm)
- Keratometrie der Hornhaut: gemessen werden Radien, Brechwerte werden mit dem Keratometerindex berechnet (z. B. 7,7 mm oder 43,83 D bei 1.3375)
- Weiss-zu-Weiss Distanz (z. B. 11,5 mm)
- Hornhautdicke (z. B. 550 µm oder 0.550 mm)
- Linsendicke (natürliche Linse z.B. 4.5 mm)

8

## Präoperativ-optische Biometrie

**Wozu brauchen wir die gemessenen Parameter?**

- für die Berechnung der Intraokularlinse bzw. die Abschätzung der post-operativen Linsenposition: Jede Formel benutzt hierzu andere Eingangsparameter

Formeln mit 2 Variablen	Formeln mit 3 Variablen	Formeln mit 5 Variablen (mind. 3 Variablen)	Formeln mit 6 Variablen	Formeln mit 7 Variablen
SRK T	Haigis	Barrett	Pearl DGS (Berechnung mit HH-RF möglich)	Holladay2
Hoffer Q		Kane	Castrop Formel (Berechnung mit HH-RF oder totalen Brechwerten möglich)	
Holladay		EVO	Hill RBF	

+ Raytracingprogramme Bsp. Olsen und Okulix

Auswahl an Formeln, kein Anspruch auf Vollständigkeit  
HH-RF = Hornhautreückfläche

9

## Präoperativ-IOL Berechnung des sphärischen Äquivalents

### State of the art 1999

- Ultraschall Immersion + manuelle Keratometrie
- IOLMaster 1. Generation inkl. 1-zoniger Autokeratometrie
- IOL-Formeln in Gaußscher Optik

### State of the art 2022

- Swept Source OCT Biometer inkl. opt. Teilstrecken
- Mehrzonige Autokeratometrie
- Tomografie inkl. Asphärizität, Gesamtastigmatismus, Aberrationen etc
- Raytracing für IOL-Berechnung
- **neuere Formeln in Gaußscher Optik**

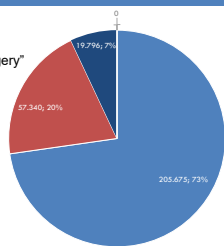
10

## Präoperativ-IOL Berechnung des sphärischen Äquivalents

### Genauigkeit bei der Berechnung einer Intraokularlinse

Analyse von 282.811 Kataraktextraktionen, die der „European Registry of Quality Outcomes for Cataract and Refractive Surgery“ gemeldet wurden

- 205.675 (73%) im Bereich von  $\pm 0,5$  D
- 57.340 (20%) im Bereich von  $\leq \pm 1,0$  D  $> \pm 0,5$  D
- 19.796 (7%) refraktive Überraschung  $> \pm 1,0$  D



Lundström M, Dijkman H, Henry Y, Manning S, Rosen P, Tosioglu H, Young D, Stewart L. Risk factors for refractive error after cataract surgery: Analysis of 282 811 cataract extractions reported to the European Registry of Quality Outcomes for cataract and refractive surgery. J Cataract Refract Surg. 2018 Apr;44(4):447-452.

11

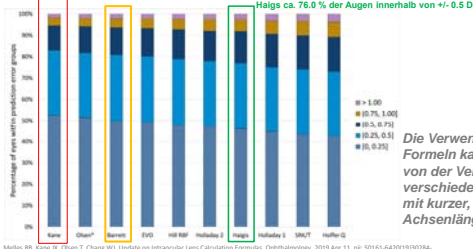
11

## Präoperativ-IOL Berechnung des sphärischen Äquivalents

Kane 83.1 % der Augen innerhalb von  $\pm 0.5$  D

Barrett ca. 81.0 % der Augen innerhalb von  $\pm 0.5$  D

Haigis ca. 76.0 % der Augen innerhalb von  $\pm 0.5$  D



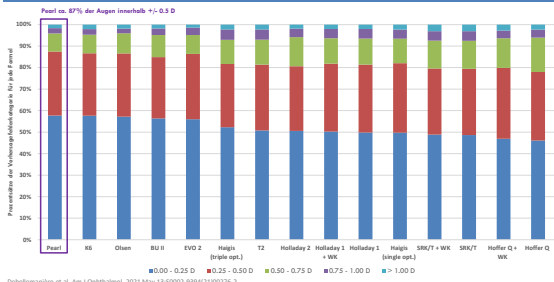
Die Verwendung einer der neueren Formeln kann Kataraktchirurgen von der Verwendung verschiedener Formeln für Augen mit kurzer, mittlerer oder langer Achsenlänge befreien

Holladay 2018; Kane 2018; Chao 2018; Haigis 2018; SRK 2018; Hoffer 2018; Holladay 2 2018; Holladay 1 2018; SRK/T 2018; Haigis 2 2018

Connected by Rights™ 12

12

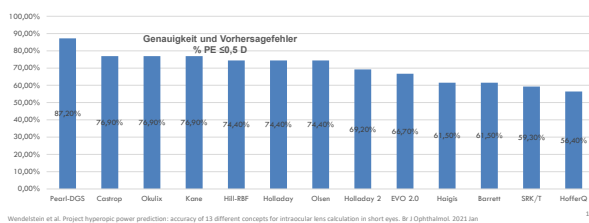
## Präoperativ-IOL Berechnung des sphärischen Äquivalentes



13

## Präoperativ-IOL Berechnung des sphärischen Äquivalentes

Genauigkeit von 13 Formeln zur Berechnung der IOL Stärke bei kurzen Augen



14

## Präoperativ-IOL Berechnung des Torus

### Berechnung des Torus mit folgenden Möglichkeiten:

- ✓ Online Kalkulatoren (IOL-Firmen, Formel Autoren)
- ✓ „eingebaute“ Toric Module oder Raytracing Software in den Messgeräten z. B. IOL-Master, Lenstar, OA-2000, Pentacam, Anterior usw.

### Bitte folgende Punkte beachten:

- Berücksichtigen Sie posterioren Hornhautastigmatismus (PCA) über Kalkulatoren oder Gerätesoftware
- Minimieren des post-operative Restastigmatismus auf  $\leq 0,75$  dpt (bei MIOL/Trifo/EDOF)
- ohne Chirurgisch induzierter Astigmatismus (surgical induced astigmatism=SIA) rechnen
  - ✓ Problem ist die Vorhersagbarkeit (= Varianz) und nicht der Mittelwert (2,2 mm sklerale oder post-limbale temporale Inzision ist praktisch ohne SIA)
  - ✓ SIA „verheilt“

Heuckel R, Haeuber S, Tschudi M, Haeuber R. Effect of astigmatism on visual acuity in eyes with a multifocal intraocular lens. J Cataract Refract Surg. 2010 Aug; 36(8):1223-5. Roth DS, Al JP, Winkler MP, Stegmann M, Jankin R, Wang L. Correction of astigmatism induced by posterior corneal astigmatism. J Cataract Refract Surg. 2012 Dec; 38(12):1888-7. Pritchard J, van der Vliet A, Hoffer K, et al. CCR. 2014. Tschudi M, et al. JCRS. 2015. Tschudi M, et al. JCRS. 2015. Haeuber R, Wang L, Haeuber R. Induced astigmatism with 2.2- and 2.0-mm corneal phacoemulsification incisions. Journal of Refractive Surgery. 2009;25(12):121-24.

15

## Präoperativ-Messdurchführung

**Optimale Messergebnisse (input) sind die Voraussetzung für eine gute IOL-Berechnung**

- Achten Sie auf eine korrekte Platzierung der Patienten vor den Geräten (Kopf und Körperhaltung)
- Achten Sie auf eine intakte und stabile Hornhautoberfläche (Patient blinzeln lassen)
- Wiederholen Sie die Messungen bei:
  - ✓ Schlechter Fixierung
  - ✓ Unkooperativen oder nicht-kommunikativen Patienten
  - ✓ Messwerten, die nicht zur Brille oder Refraktion des Patienten passen
  - ✓ Invaliden/ ungültigen Messwerten
  - ✓ Inkonsistenten Messwerten
  - ✓ Nach erfolgter Kontaktlinsenkarrenz



Bild von Kerstin Oelmann auf Pixabay (17/02/2017)

16

## Präoperativ-valide und konsistente Messwerte

**Valide (gültige) Messwerte:**

Standardabweichung, Signal-Rausch-Verhältnis oder Qualitätskriterien der jeweiligen Geräte beachten (meist gekennzeichnet: farblich, mit Ausrufezeichen usw.)

**Konsistente Messwerte:**

Grundsätzlich sollten die Differenzen zwischen zwei Messwerten (von unterschiedlichen Zeitpunkten oder Messgeräten) unter folgenden Grenzwerten liegen:

- ✓ Achslänge: 0.1 mm
- ✓ Mittlerer Hornhautradius: 0.05 mm
- ✓ Vorderkammertiefe: 0.2 mm
- ✓ Linsendicke: 0.4 mm



Bild von Paul Dierkes auf Pixabay

Hoffmann P. (2017): Biometrie. Ulbelf D (Hrsg.), Praxis der refraktiven Chirurgie (S. 57). Stuttgart: Thieme Verlag.

17

## Postoperativ-Bewertung und Optimierung des refraktiven Ergebnisses

**Autorefraktometer oder subjektive Refraktion?**

- Autorefraktometer arbeiten mit infrarotem Licht – zur Errechnung des Refraktionsfehlers bei weißem Licht wird daher ein Korrekturfaktor (ca. -0.75 D) benutzt
  - die Abbé-Zahl variiert bei IOLs stark
  - bei IOLs, die die chromatische Aberration korrigieren, stimmt der Korrekturfaktor nicht
- Mehrstärken IOLs nicht richtig messbar
- Autoref. weicht von der subjektiven Refraktion ab
  - 35.2 % keine Änderung der sphärischen Komponente\*
  - 27.1 %  $\pm 0.25$  D Änderung der sphärischen Komponente\*
  - 24.6 %  $\pm 0.50$  D Änderung der sphärischen Komponente\*



Bild von Kerstin Oelmann auf Pixabay (Bild von Pascal Gaudry auf Pixabay)

Zhao H, Molitor JA. The effect of chromatic dispersion on pseudophakic optical performance. Br J Ophthalmol. 2007 Sep;91(9):1225-9.  
\*Ramos, B., Weissman, W. (1983) Automatic Infrared Refraction. 1983. Ophthalmology 92S, 20-33.

18

18

## Postoperativ-Bewertung und Optimierung des refraktiven Ergebnisses

### Wie gehe ich vor?

- ❑ ca. 1 Woche Visus sc und Visus cc (in allen Entfernungen der IOL) + subjektive Refraktion
- ❑ bei TIOL: Visus sc + Visus mit BSG + Visus mit Vollkorrektur (Wie stark macht sich der Restzylinder bemerkbar?)
- ❑ bei TIOL: Achslage kontrollieren, Pupille weit ggfs. Retroillumination-foto
- ❑ neue Biometrie inkl. kornealer Topografie/ Tomografie(!)
- ❑ IOL Berechnung auf Grundlage der post-operativen Daten neu und mit den prä-operativen vergleichen ggfs. IOL-Austausch berechnen (Online Tool IOL Austausch [https://calc.apacrs.org/barrett\\_rx105/](https://calc.apacrs.org/barrett_rx105/))
- ❑ bei TIOL: ggfs. optimale neue Lage berechnen (Online-Tools: <https://www.astigmatismfx.com/> und <https://assort.com/assort-toric-iol-refractive-surprise-calculator-0>)



Bild von Jolanta auf Pixabay

19

---

---

---

---

---

---

---

---

## Zusammenfassung

- ✓ Führen Sie für Premiumlinsen bitte immer eine optische Biometrie und korneale Topografie/Tomografie durch
- ✓ Benutzen Sie neuere Formeln für die IOL-Berechnung
- ✓ Beachten Sie die Hornhautrückfläche für die Berechnung des Torus
- ✓ Bringen Sie die Untersuchungsergebnisse in den Zusammenhang zu den Patientendaten
- ✓ Für die Bewertung des post-operativen refraktiven Ergebnisses ist eine subjektive Refraktion zwingend notwendig

**Eine Versorgung mit Premiumlinsen geht mit hohen Erwartungen der Patienten einher!**



Bild von Peggy und Marco Lohmann-Arke auf Pixabay

20

---

---

---

---

---

---

---

---

## Vielen Dank!



21

---

---

---

---

---

---

---

---