



International
Vision Correction
Research Centre



UniversityHospital Heidelberg

IOL Berechnung nach kornealer refraktiver Chirurgie: Vergleich zwischen der Raytracing- Methode und "Thin Lens"- Formeln

H. Jin, G.U. Auffarth, T.M. Rabsilber, H. Guo

Augenklinik
Universität Heidelberg
Direktor: Prof. Dr. med. H.E.Völcker



Augenklinik
Guangdong Provinz- Krankenhaus China
Direktor : Prof. Dr. med. H.Guo



Hintergrund

- Unsere Aufgabe ist es, herauszufinden, ob die IOL-Berechnung nach kornealer refraktiver - Chirurgie mit der Ray-tracing- Methode genauer ist, als die traditionelle "Thin-lens"- Formel.
- Des weiteren soll die Beziehung zwischen der pseudophaken Vorderkammertiefe (ACD) und der effektiven Linsenposition (ELP) geklärt werden.

Haiying Jin





Patienten und Methoden

- Es wurden 25 Augen von 17 Patienten nach kornealer refraktiver - Chirurgie (LASIK oder PRK) untersucht.
- In 15 Augen wurde die AMO AR40e in der Universitäts-augenklinik Heidelberg implantiert.
- In weiteren 10 Augen wurde die Alcon SA60AT oder SN60AT in der Guangdong Provinz-Krankenhaus Augenklinik, China implantiert

Haiying Jin



Messung der Achsenlänge

IOL-Master: 15 Augen: AMO AR40e
Universitätsaugenklinik Heidelberg

Ultraschall A : 10 Augen , Alcon SA60AT/ SN60AT
Augenklinik, Guangdong Provinz-Krankenhaus,
China

Haiying Jin



Die Berechnung der kornealen Refraktion

- Topografie : C-scan15 Augen, Orbscan2Z:10 Augen.

$$K_A = \frac{1000(1.376 - 1)}{337.5 \cdot K_M}$$

$$K_P = \frac{1000(1.336 - 1.376)}{R_{\text{Post}}}$$

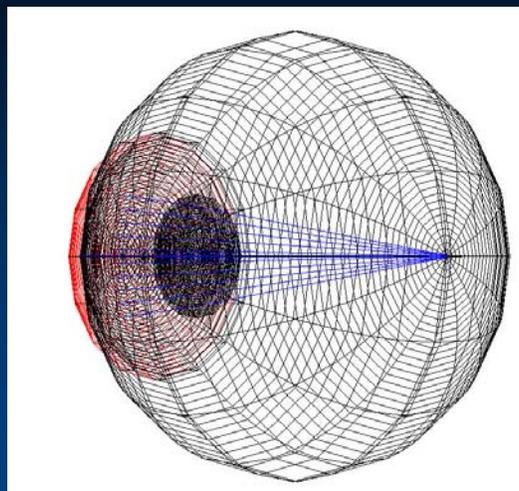
$$K_T = K_A + K_P - \frac{0.001 \cdot T \cdot K_A \cdot K_P}{1.376}$$

Haiying Jin



Ray-tracing Methode

- Ray-tracing: ZEMAX
- Der Radius der hinteren Hornhautfläche :6,4mm
- Q-Wert :-0,6



Haiying Jin

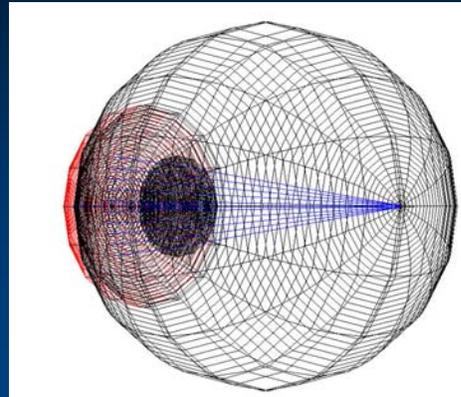
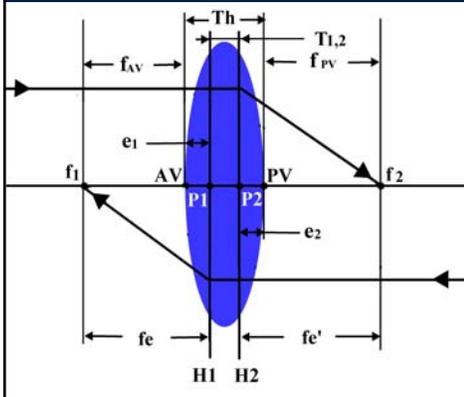




Die Rück-Berechnung der pseudophaken ACD und ELP

Thin-Lens Formel

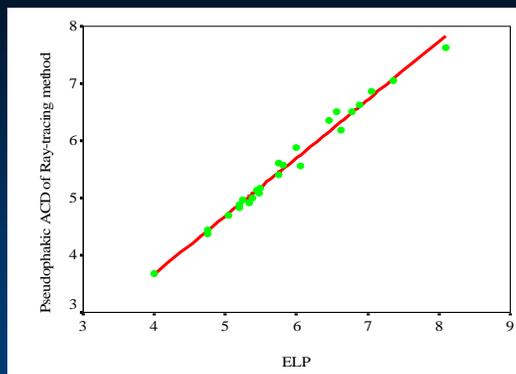
Ray-tracing Methode



Haiying Jin



Beziehung der Rück-Berechnung der pseudophaken ACD und ELP



$$ELP = ACD_{const} + 0.19 \times AL + 0.49 \times ACD + 0.28 \times LT - 0.41 \times R - 4.233 \text{ (Modified Olson formula)}$$

$$ACD = 1.0161 \times ELP - 0.3941, R^2 = 0.986, P < 0.001$$

Haiying Jin



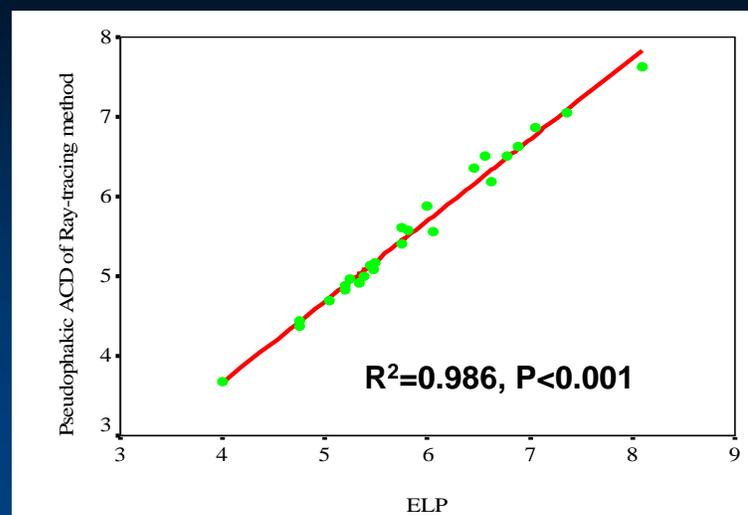
Die Berechnung der IOL Refraktion

- "Double-K" Thin-Lens Formel
- Haigis
- Holladay
- HofferQ
- SRK/T

Haiying Jin



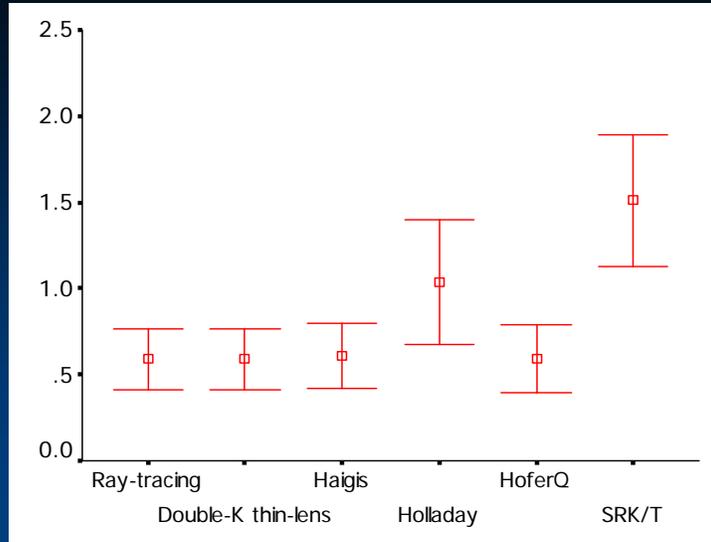
Ergebnisse: Die Rück-Berechnung der pseudophaken ACD und ELP



Haiying Jin



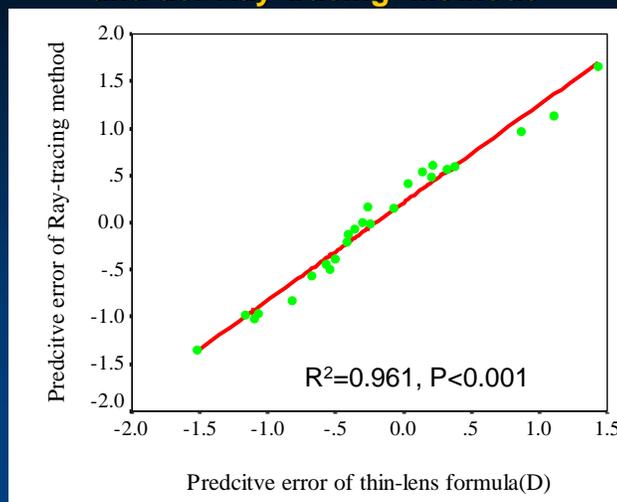
Ergebnisse : Absoluter prädiktiver Fehler



Haiying Jin



Beziehung zwischen dem prädiktiven Fehler der "Double- K Thin-lens"Formel und der Ray-tracing- Methode



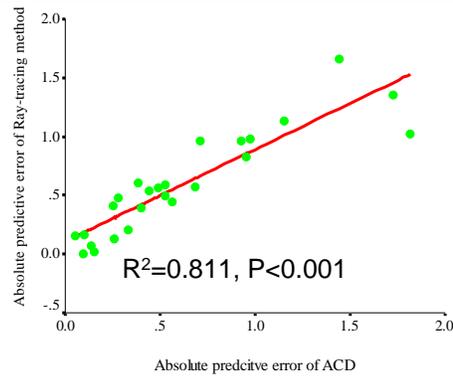
Haiying Jin



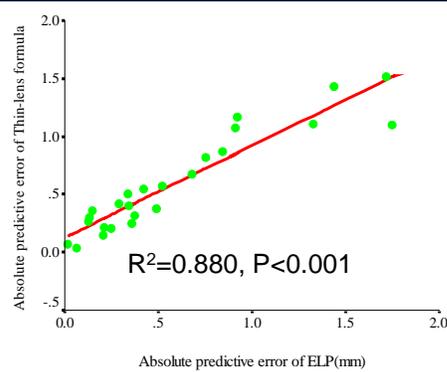


Beziehung zwischen absoluten prädiktiven Fehler der ELP oder der Vorderkammertiefe

Ray-tracing



Double-K thin lens



Haiying Jin



Schlussfolgerung

- (1) Wir können sagen, dass die Raytracing Methode und die „Thin- Lens“ Formel ähnliche Ergebnisse zeigen und eine hohe Genauigkeit voraussagen.
- (2) Die Vorderkammertiefe bei Pseudophakie bei Ray-tracing zeigt eine hohe Korrelation mit der ELP der „Thin-Lens“ Formel. Die Pseudophakie Vorderkammertiefe kann vorhergesagt werden durch ELP bzw. umgekehrt.
- (3) Beide Methoden haben eine relativ hohe Vorhersagbarkeit bei Patienten nach kornealer refraktiver Chirurgie.

Haiying Jin



○○ **Vielen Danke für Ihre Aufmerksamkeit**



Vielen Dank!

Halying Jin

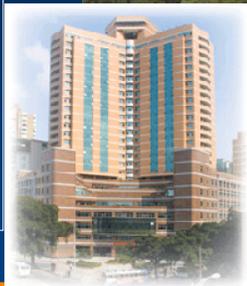
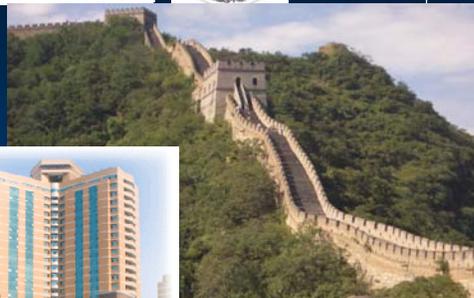


Vielen Dank!

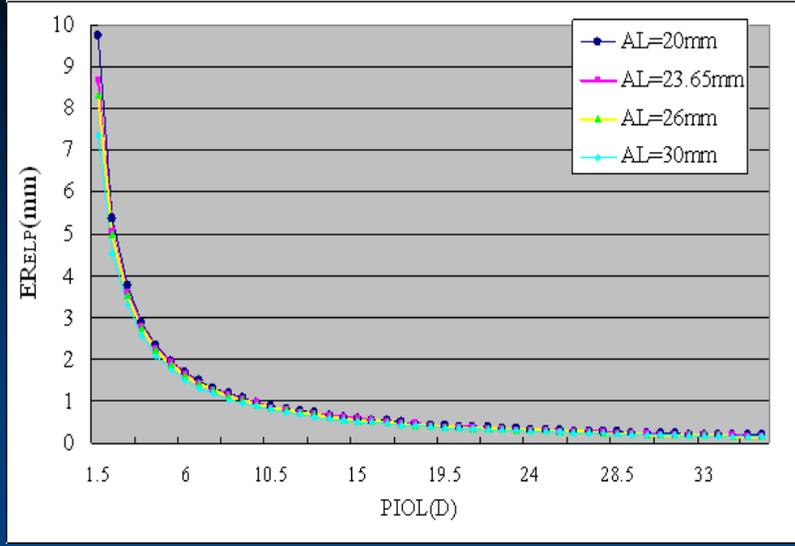
Prof. Dr. med. G.U. Auffarth
Dr. med. A. F. M. Borkenstein
Dipl.-Ing. A. Ehmer
H. Jin, MD
S. Hara, MD
PD Dr. med. M.P. Holzer
I.J. Limberger, MD
Dr. med. T.M. Rabsilber
Dr. med. M.J. Sanchez
Dr. med. I. Schmack



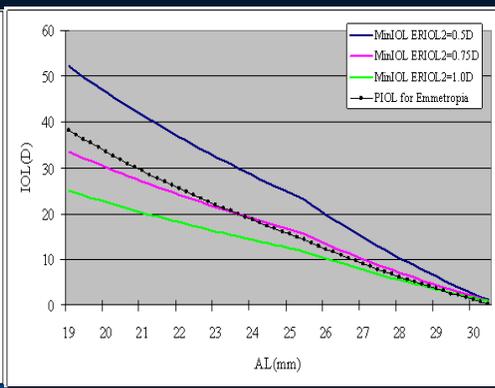
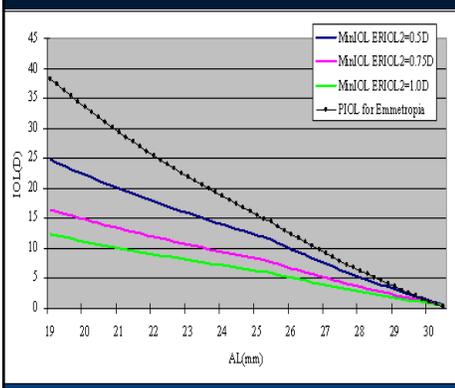
Certified for
DIN EN ISO
9001:2000



Web: www.lasik-hd.de



Haiying Jin

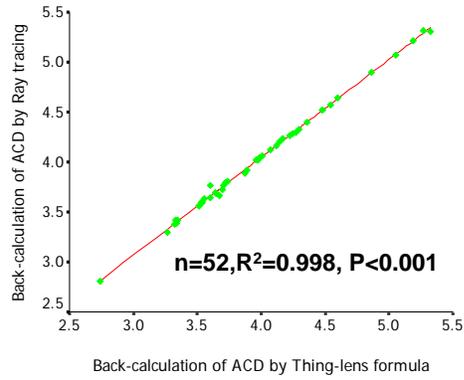
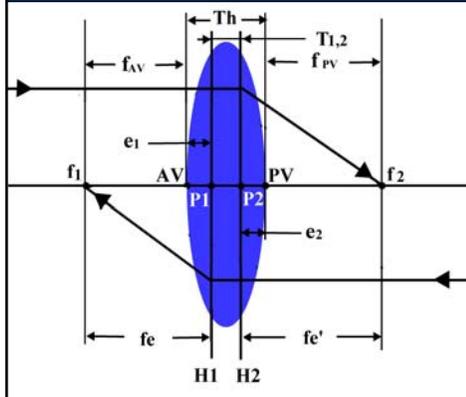


Haiying Jin



Relation between back-calculation of ACD from Ray-tracing method and Thin-lens formula

Normal Ray-tracing



Haiying Jin



Ray-tracing with individual eye mode

The screenshot displays the OCULUS - PENTACAM software interface. On the left, there is a topographic map of the cornea with a color scale from blue (low elevation) to red (high elevation). The main area shows a grid of data points and various control buttons. On the right, there is a ray-tracing diagram of an eye model, showing light rays entering the eye and reflecting off the cornea and lens. Below the diagram, there are tables for 'Lens Data Editor' and 'Surface Data Editor'.

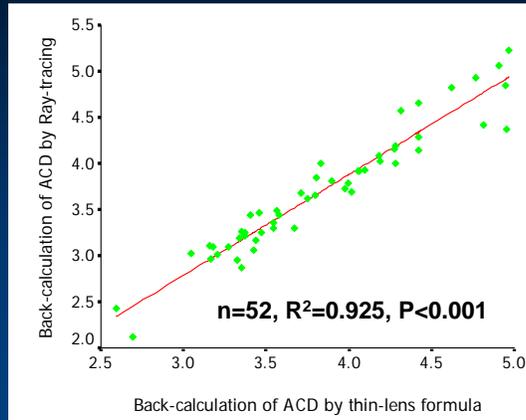
Surf	Type	Element	Radius	Thickness	Index	Dist. Element	Conic	Surf. Comments
1	Standard	Spherical	7.8445000	0.5000000	1.3760000	0.0000000	0.0000000	
2	Standard	Spherical	7.8445000	0.5000000	1.3760000	0.0000000	0.0000000	
3	Standard	Spherical	7.8445000	0.5000000	1.3760000	0.0000000	0.0000000	
4	Standard	Spherical	7.8445000	0.5000000	1.3760000	0.0000000	0.0000000	
5	Standard	Spherical	7.8445000	0.5000000	1.3760000	0.0000000	0.0000000	
6	Standard	Spherical	7.8445000	0.5000000	1.3760000	0.0000000	0.0000000	
7	Standard	Spherical	7.8445000	0.5000000	1.3760000	0.0000000	0.0000000	
8	Standard	Spherical	7.8445000	0.5000000	1.3760000	0.0000000	0.0000000	
9	Standard	Spherical	7.8445000	0.5000000	1.3760000	0.0000000	0.0000000	
10	Standard	Spherical	7.8445000	0.5000000	1.3760000	0.0000000	0.0000000	
11	Standard	Spherical	7.8445000	0.5000000	1.3760000	0.0000000	0.0000000	
12	Standard	Spherical	7.8445000	0.5000000	1.3760000	0.0000000	0.0000000	
13	Standard	Spherical	7.8445000	0.5000000	1.3760000	0.0000000	0.0000000	
14	Standard	Spherical	7.8445000	0.5000000	1.3760000	0.0000000	0.0000000	
15	Standard	Spherical	7.8445000	0.5000000	1.3760000	0.0000000	0.0000000	
16	Standard	Spherical	7.8445000	0.5000000	1.3760000	0.0000000	0.0000000	
17	Standard	Spherical	7.8445000	0.5000000	1.3760000	0.0000000	0.0000000	
18	Standard	Spherical	7.8445000	0.5000000	1.3760000	0.0000000	0.0000000	
19	Standard	Spherical	7.8445000	0.5000000	1.3760000	0.0000000	0.0000000	
20	Standard	Spherical	7.8445000	0.5000000	1.3760000	0.0000000	0.0000000	

Haiying Jin



Relation between back-calculation of ACD from Ray-tracing method and Thin-lens formula

Ray-tracing with Individual eye mode

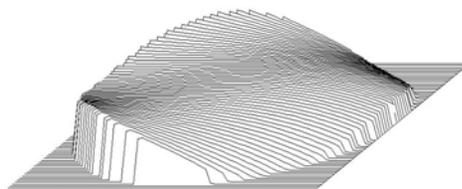
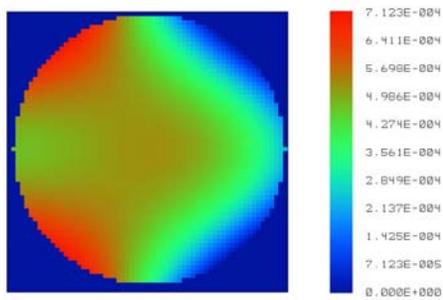


Haiying Jin



What is the advantages of Ray-tracing?

- (1) Prediction of post-operative High Order Wave-front Aberrations?
- (2) Prediction of post-operative Visual acuity?
- (3) Intraocular lens designs.



Haiying Jin

