

Расчет оптической силы ИОЛ у пациентов, перенесших рефракционные операции на роговице

Гилязев Р.М., Творогов С.С.
Центр микрохирургии глаза «Прозрение»
г. Набережные Челны

г. Казань, 2011

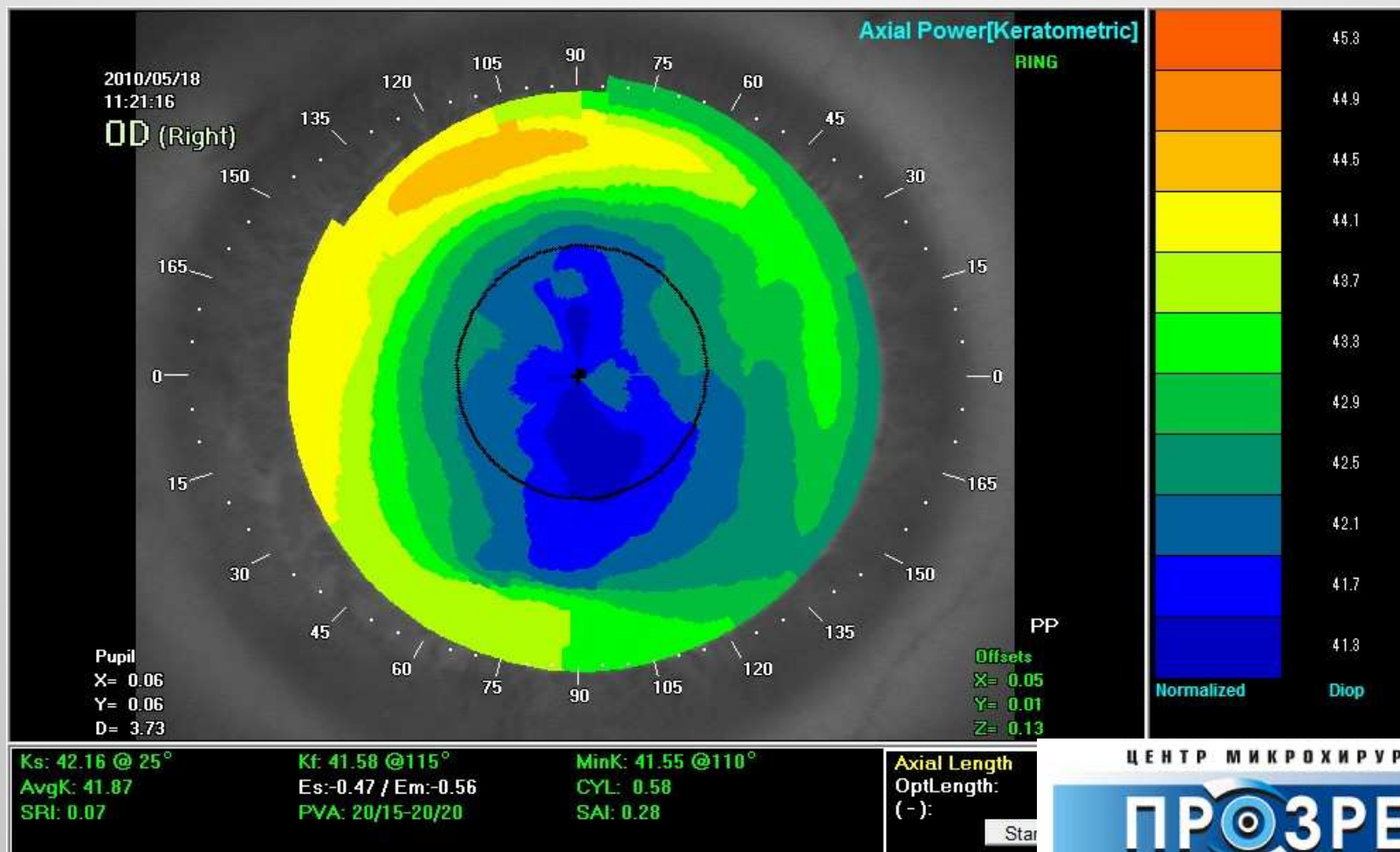
Методы расчета ИОЛ после рефракционных операций на роговице

- Традиционные методы расчета с поправками в случае предшествующих рефракционных операций на роговице
- Метод трассировки лучей
- Использование интраоперационной aberрометрии
- Техника афакичной рефракции (Maskool, Ianchulev)

Источники ошибок при расчете ИОЛ

ЛАЗИК/ФРК по поводу миопии

Переоцененная кривизна роговицы → рассчитанная ИОЛ имеет меньшую оптическую силу → гиперметропия после имплантации ИОЛ



Источники ошибок при расчете ИОЛ

ЛАЗИК/ФРК по поводу миопии

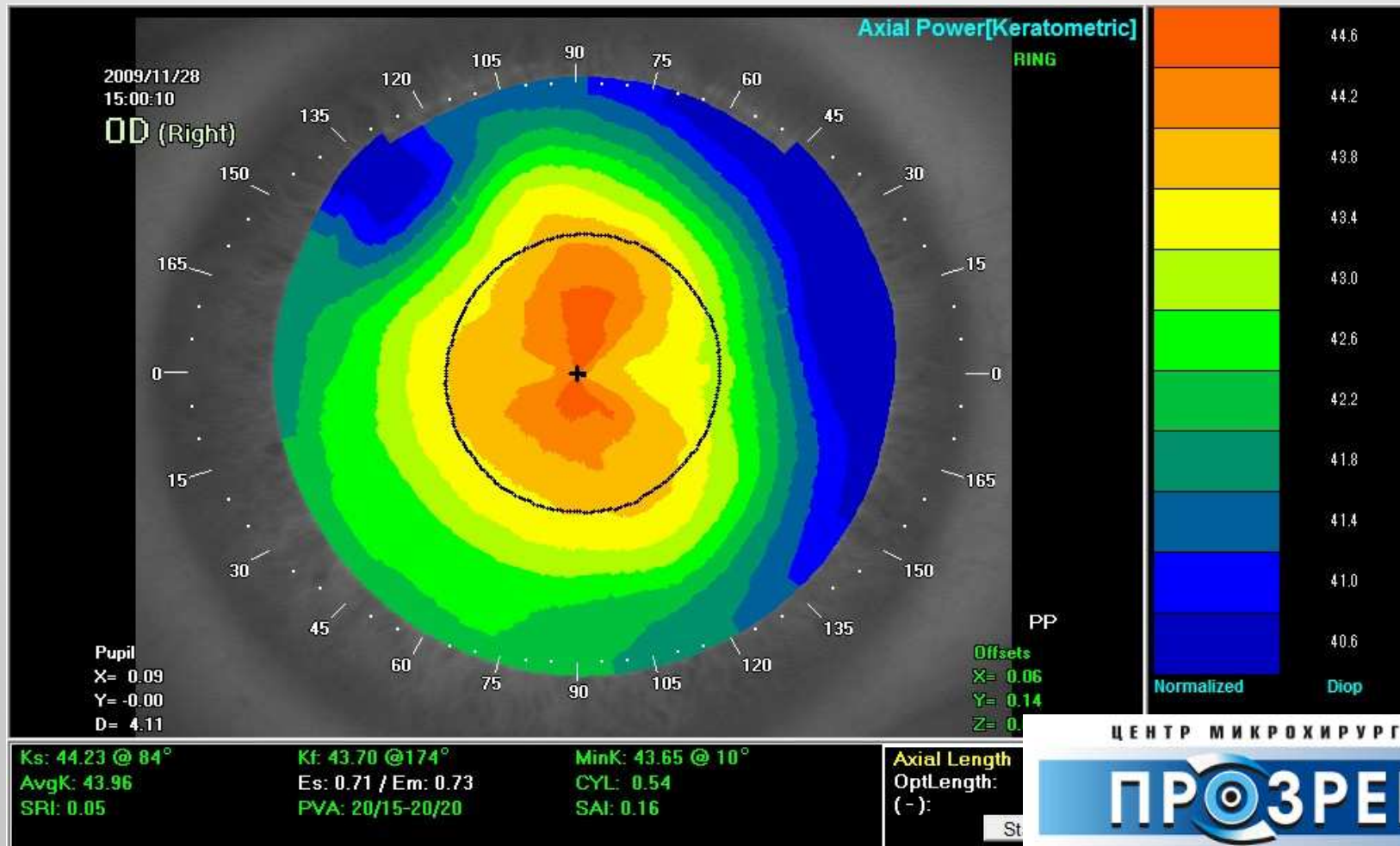
После лазерной коррекции изменена передняя поверхность роговицы, но не задняя:



Источники ошибок при расчете ИОЛ

ЛАЗИК/ФРК по поводу гиперметропии

Недооцененная кривизна роговицы → более сильная ИОЛ → миопия после имплантации ИОЛ



Источники ошибок при расчете ИОЛ

Радиальная кератотомия

После РК становятся более плоскими и передняя и задняя поверхности в пределах небольшой оптической зоны, это ведет к большой разнице в оптической силе в центре и на периферии. Индекс рефракции при этом не меняется.

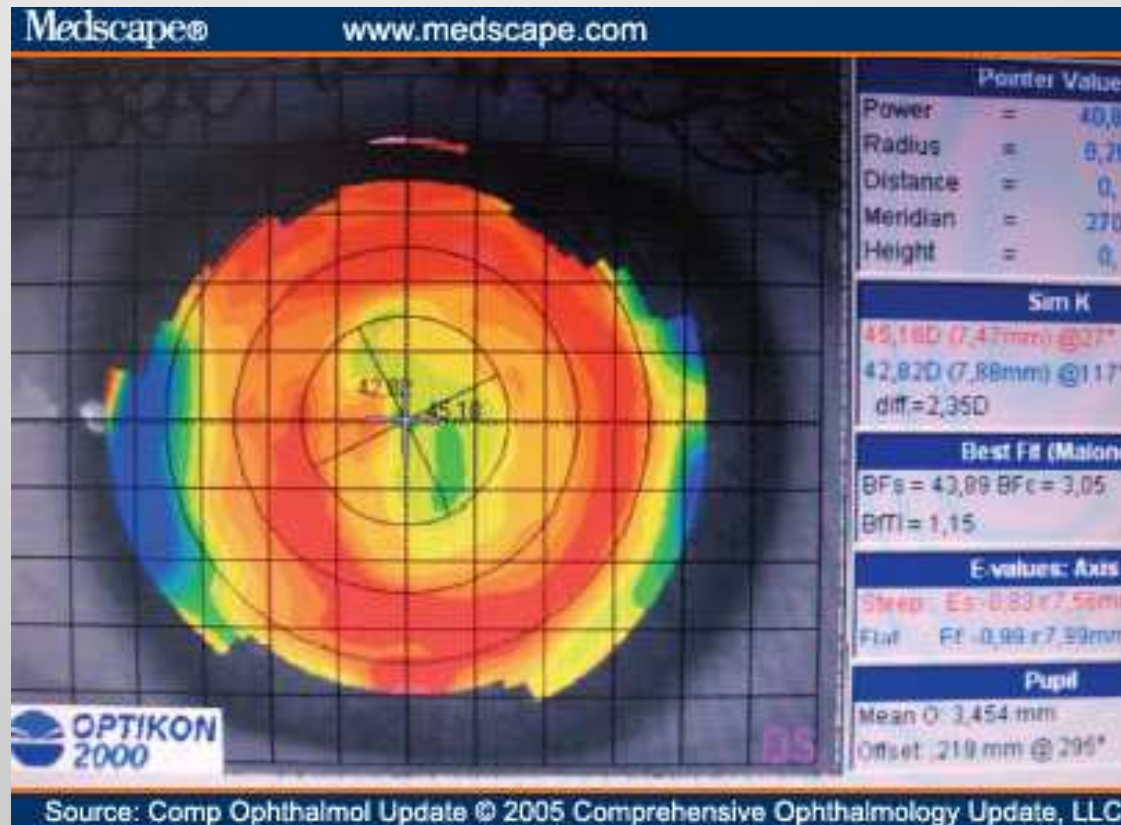


Источники ошибок при расчете ИОЛ

Радиальная кератотомия

Центральная зона роговицы более плоская, вокруг роговица более крутая вследствие надрезов.

Переоцененная кривизна роговицы → рассчитанная ИОЛ имеет меньшую оптическую силу → гиперметропия после имплантации ИОЛ



Источники ошибок при расчете ИОЛ

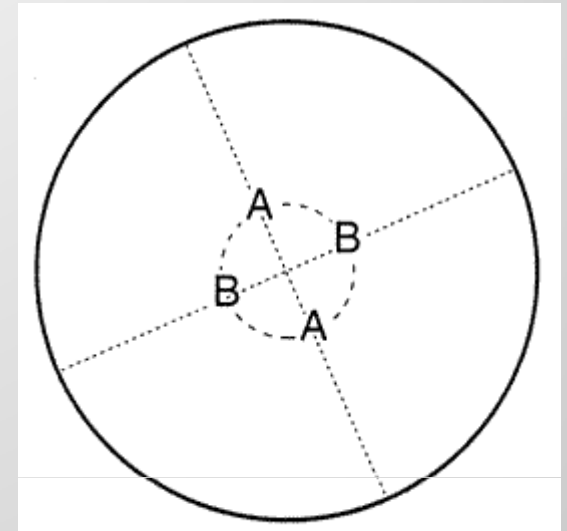
Кератометрия:

- Оценка кривизны роговицы по 4 точкам в парацентральной области.
- Обычный индекс рефракции 1.3375

(Rodenstok Hamphri Tomson **1.3375**

Opton **1.332**

Zeiss 110 **1.332**)

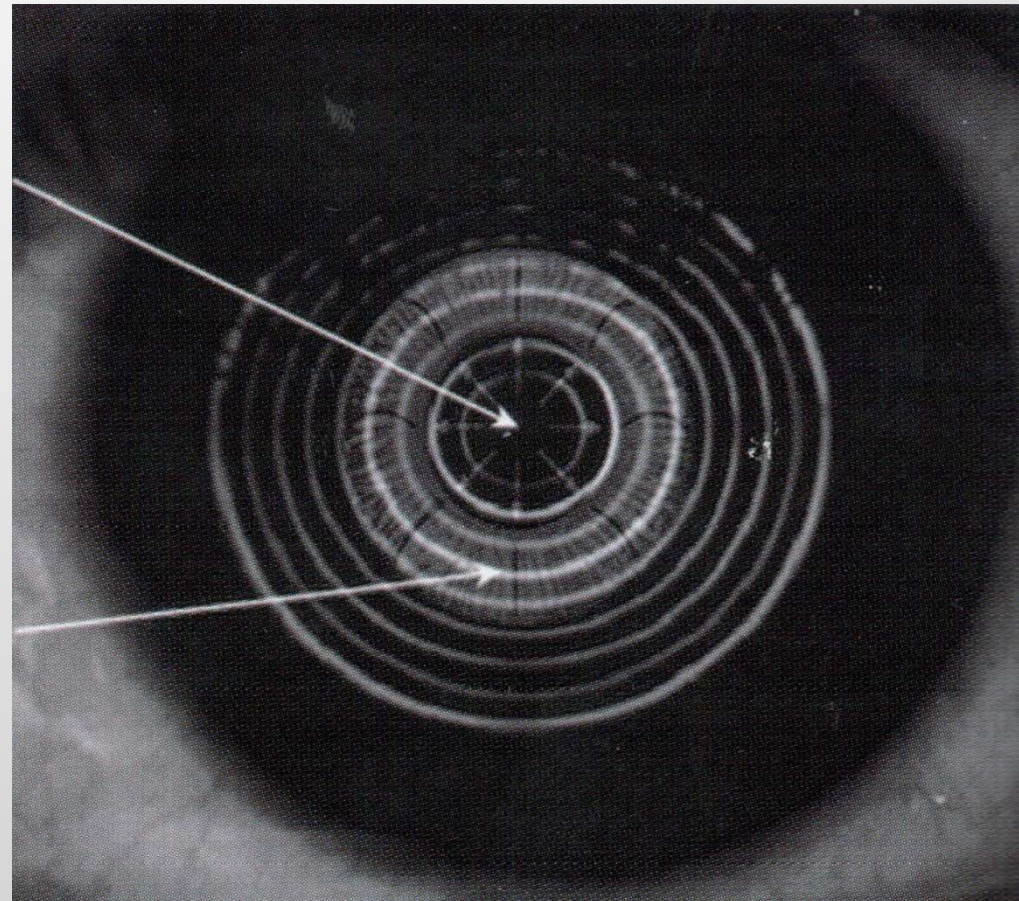


Источники ошибок при расчете ИОЛ

Кератометрия после РК

Неизмеряемая кератометром
центральная зона

Измеряемая кератометром
парацентральная зона



Источники ошибок при расчете ИОЛ

Топография:

Преобразование радиуса кривизны в оптическую силу происходит со следующими упрощениями:

- Одинаковая толщина роговицы — 500 мкм («схематический глаз» Гюльстранда)
- Одинаковое соотношение кривизны передней и задней поверхности
- Обычный индекс рефракции **1.3375**

Источники ошибок при расчете ИОЛ

Обычные источники ошибок:

Биометрия.

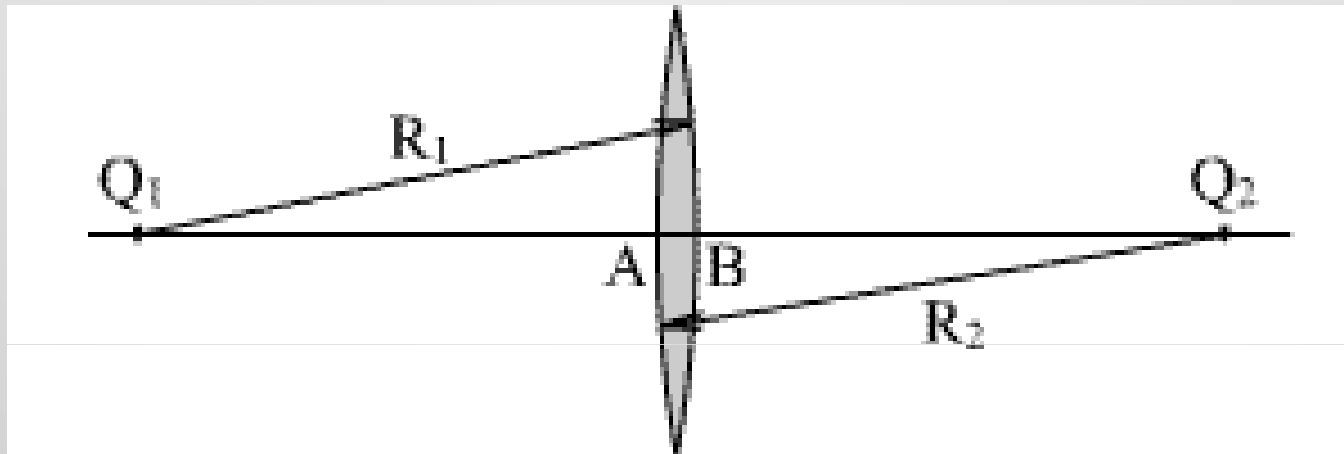
Важен адекватный выбор формулы исходя из осевой длины:

- для длины глаза менее 22,0 мм - Hoffer Q;
- при длине глаза в интервале 22.0 – 24.5 мм - среднее из трех формул (Hoffer Q, Holladay I, SRK/T);
- при длине глаза 24,5-26,0 мм – формула Holladay I;
- при длине глаза более 26,0 мм – формула SRK/T.

Источники ошибок при расчете ИОЛ

Упрощения в формулах расчета ИОЛ:

- Передняя и задняя поверхности роговицы объединены в одну
- ИОЛ представлена как тонкая линза (толщина линзы пренебрежимо мала по сравнению с радиусами поверхностей линзы и расстоянием предмета от линзы.)



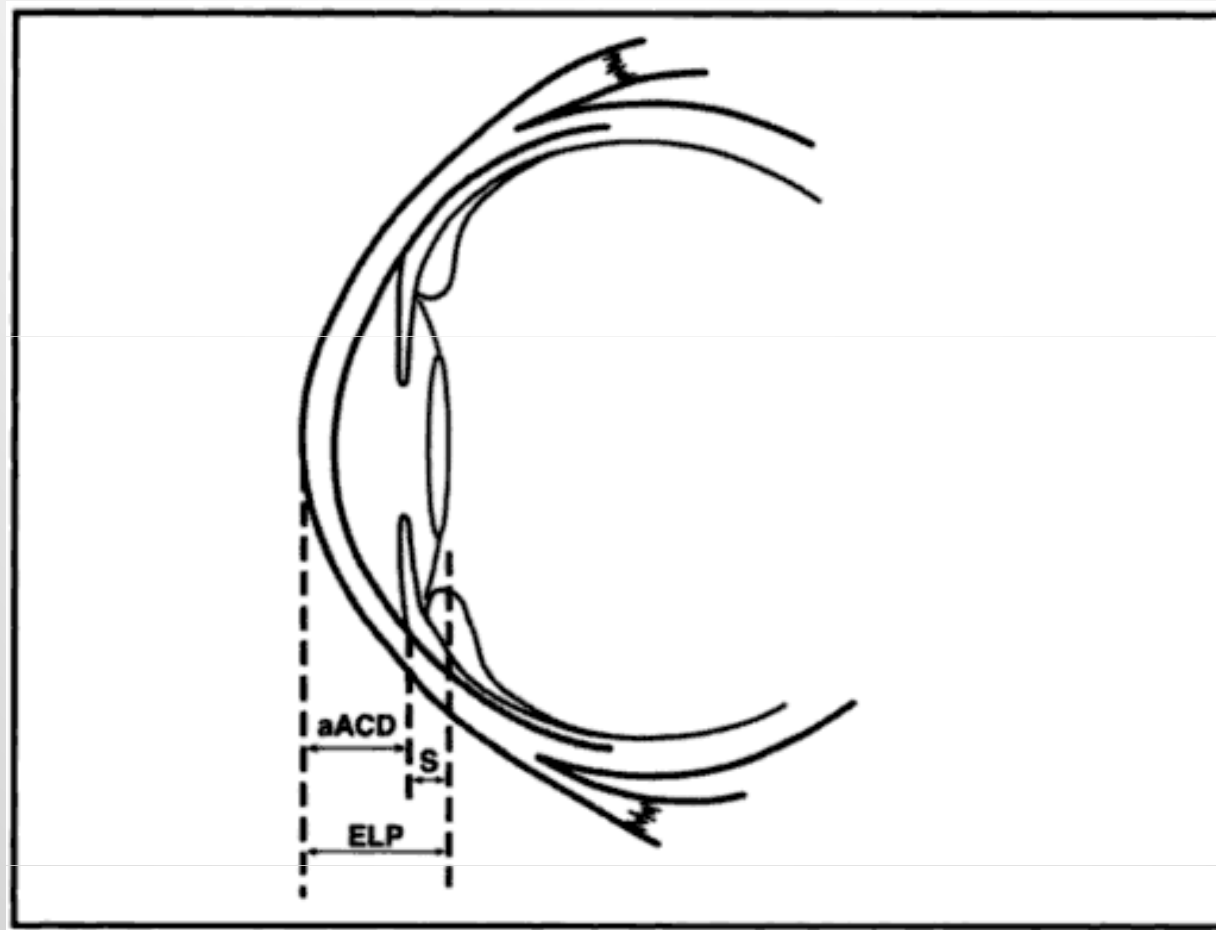
Расстояние между точками A и B настолько мало, что их можно принять за одну точку

Источники ошибок при расчете ИОЛ

Упрощения в формулах расчета ИОЛ:

- Эффективная позиция линзы (ELP) – условная позиция тонкой линзы определенной преломляющей силы для получения рефракции цели. Изменяется с помощью констант формул.
- Расчет ELP (предсказание эффективной позиции линзы) зависит от кривизны роговицы (для большинства формул). Например, после ЛАЗИК по поводу миопии расчет ELP дает заниженные результаты.

Эффективная позиция линзы (ELP)



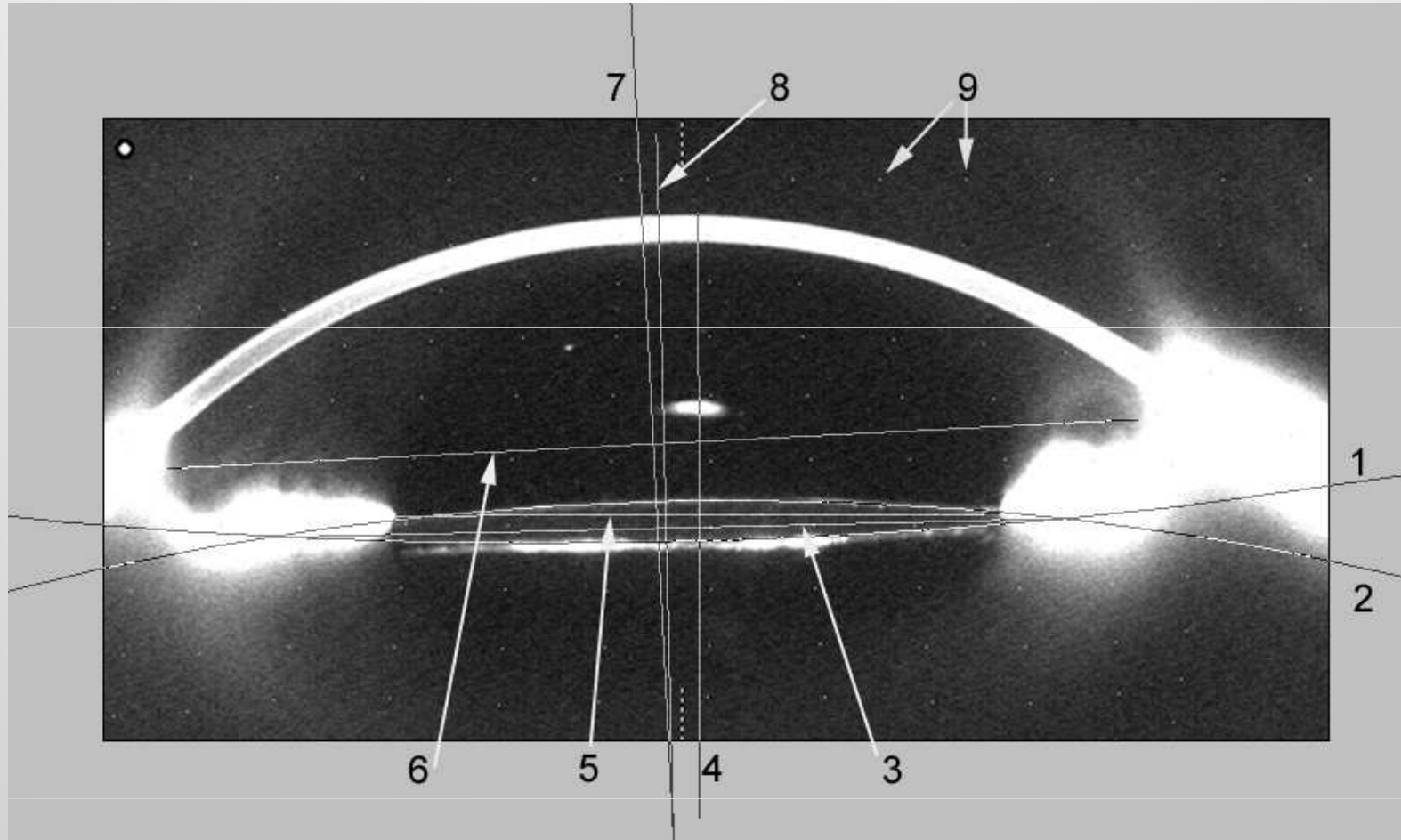
ELP – расстояние между вертексом роговицы и оптическим центром ИОЛ

ELP = aACD + S, где

aACD - анатомическая глубина передней камеры

S – surgeon factor – фактор хирурга – расстояние от плана радужки до оптического центра ИОЛ

Биометрия положения ИОЛ



1 – кривая, аппроксимирующая заднюю поверхность ИОЛ; **2** – кривая, аппроксимирующая переднюю поверхность ИОЛ; **3** – отрезок, соединяющий точки пересечения 1 и 2, фронтальная ось оптики ИОЛ; **4** – перпендикуляр к **5**, отмечающий центр зрачка; **5** – отрезок, соединяющий края зрачка; **6** – ось плоскости радужки; **7** – нормаль к плоскости радужки, эквивалент оптической оси глаза; **8** – нормаль к фронтальной плоскости ИОЛ, угол между 7 и 8 является углом наклона ИОЛ, а пересечение 8 и 3 – **оптическим центром ИОЛ**; **9** – метки миллиметровой сетки

Формулы для расчета ИОЛ

3е поколение — Holladay I, SRK/T, Hoffer Q

Определение эффективной позиции линзы (ELP) из осевой длины (AL), данных кератометрии (K) с поправкой на свойства линзы (A константа). Упрощенно передняя и задняя поверхности роговицы считаются пропорциональными.

Неправильные данные кератометрии → неправильная ELP

4е поколение:

- Holladay II (осевая длина (AL), данные кератометрии (K), глубина передней камеры (ACD), расстояние «от белого до белого»)
- Haigis (AL, K, ACD)

Метод Arramberri Double-K

Разработан Jaime Aramberri

Принцип — использование данных кератометрии (кератометр, топограф) до рефракционной операции на роговице для расчета эффективной позиции линзы (ELP) и данных полученных методом клинической истории

Существуют Double-K версии формул SRK/T, Hoffer Q, Holladay I

Метод Arramberri Double-K + SRK/T

1. Пред- и послеоперационный радиусы кривизны роговицы (мм):

$$r_{pre} = 337.5/K_{pre}, r_{post} = 337.5/K_{post}$$

2. Корректированная измеренная осевая длина (мм):

Если $L \leq 24.2$, то $LCOR = L$

Если $L > 24.2$, то $LCOR = -3.446 + 1.716 \times L - 0.0237 \times L^2$

3. Рассчитанное значение толщины роговицы (мм):

$$C_w = -5.41 + 0.58412 \times LCOR + 0.098 \times K_{pre}$$

4. Высота купола роговицы (мм):

$$H = r_{pre} - \sqrt{r_{pre}^2 - \frac{C_w^2}{4}}$$

5. Рассчитанное расстояние от поверхности радужки до оптической поверхности ИОЛ, включая толщину роговицы (мм):

$$Offset = ACD_{const} - 3.336 = (0.62467 \times A - 68.747) - 3.336$$

6. Примерная послеоперационная ELP (мм):

$$ACD_{est} = H + Offset$$

ЦЕНТР МИКРОХИРУРГИИ ГЛАЗА



Метод Arramberri Double-K + SRK/T

7. Константы:

Показатель рефракции внутриглазной жидкости и стекловидного тела:

$$n_a = 1.336;$$

Показатель рефракции роговицы:

$$n_c = 1.333;$$

$$n_c m_1 = n_c - 1 = 1.333 - 1 = 0.333$$

8. Толщина сетчатки *RETNICK* и оптическая длина *LOPT* (мм):

$$RETNICK = 0.65696 - 0.02029 \times L$$

$$LOPT = L + RETNICK$$

9. ИОЛ для эметропии (дптр):

$$IOL_{emme} = \frac{1000 \times n_a \times (n_a \times r_{post} - n_c m_1 \times LOPT)}{(LOPT - ACD_{est}) \times (n_a \times r_{post} - n_c m_1 \times ACD_{est})}$$

Методы, требующие наличия клинической истории

Методы определения примерной оптической силы роговицы:

- Метод клинической истории
- Метод Hamed-Wang-Koch
- Метод Speicher (Seitz)
- Формула Jarade
- Метод Ronje

Методы, использующие изменение индекса рефракции:

- Метод Savini
- Метод Camellin/Calossi
- Метод Jarade

Метод клинической истории

$$K = K_{PRE} + R_{PRE} - R_{PO}$$

K_{PRE} – преломляющая сила роговицы до операции

R_{PRE} – рефракция до операции

R_{PO} – рефракция после операции

Для R_{PRE} и R_{PO} желательно использовать вертексную поправку

Лучших результатов можно добиться при использовании Double-K SRK/T

Методы, требующие наличия клинической истории

Методы определения примерной оптической силы роговицы:

Метод Hamed-Wang-Koch

$$K = TK_{PO} - (0.15 * RC) - 0.05$$

RC – изменение рефракции после операции

TK_{PO} (Sim-K) – послеоперационная кривизна роговицы с топограммы

Метод Speicher (Seitz)

$$K = 1.114 * TK_{PO} - 0.114 * TK_{PRE}$$

Необходимы топографические кривизны роговицы (Sim-K) до (TK_{PRE}) и после операции (TK_{PO})

Формула Jarade

$$K = TK_{PRE} - (0.376 * (TK_{POr} - TK_{PREr}) / (TK_{POr} * TK_{PREr}))$$

Необходимы топографические кривизны роговицы (Sim-K) до (TK_{PRE}, TK_{PREr}) и после операции (TK_{POr}). TK_{PREr} и TK_{POr} - радиус кривизны, не диоптрии.

Метод Ronje

$$K = K_{POFLAT} + 0.25 * RC$$

RC – изменение рефракции после операции

K_{POFLAT} – наиболее плоская послеоперационная кривизна роговицы (кератометр)

Методы, требующие наличия клинической истории

Методы, использующие изменение индекса рефракции:

Метод Savini

$$K = ((1.338 + 0.0009856 * RC_S) - 1) / (K_{POr} / 1000)$$

Метод Camellin

$$K = ((1.3319 + 0.00113 * RC_S) - 1) / (K_{POr} / 1000)$$

Метод Jarade

$$K = ((1.3375 + 0.0014 * RC_C) - 1) / (K_{POr} / 1000)$$

RC_S – изменение рефракции после операции в плане очков (вертексное расстояние – 12 мм)

RC_C – изменение рефракции после операции в плане роговицы (вертексное расстояние – 0 мм)

K_{POr} – радиус кривизны роговицы после операции

Методы, требующие наличия клинической истории

Методы изменения оптической силы рассчитанной ИОЛ:

- Метод Feiz-Mannis
- Метод Latkany (только миопия)
- Метод Masket
- Метод Wake Forest

Методы, требующие наличия клинической истории

Методы изменения оптической силы рассчитанной ИОЛ:

Метод Feiz-Mannis

$$P = P_E - RCS/0.7$$

P_E – сила ИОЛ (эмметропия), рассчитанная по предоперационным данным

RCS – изменение рефракции после операции (в плане очков)

Или:

Для миопии

$$P = P_{TARG} - 0.595 * RC_C + 0.231$$

Для гиперметропии

$$P = P_{TARG} - 0.862 * RC_C + 0.751$$

P_{TARG} – сила ИОЛ, рассчитанная по предоперационным данным

RC_C – изменение рефракции после операции (в плане роговицы)

Методы требующие наличия клинической истории

Номограмма Feiz/Manniz/Garcia-Ferrer

ЛАЗИК – миопия:

Изменение SE:	Увеличить силу (дптр) ИОЛ на:
1.0	0.36
2.0	0.96
3.0	1.55
4.0	2.15
5.0	2.74
6.0	3.34
7.0	3.93
8.0	4.53
9.0	5.12
10.0	5.72

ЛАЗИК – гиперметропия:

Изменение SE:	Уменьшить силу (дптр) ИОЛ на:
1.0	0.00
2.0	0.97
3.0	1.84
4.0	2.70
5.0	3.56
6.0	4.42

From Feiz V, Mannis MJ, Garcia-Ferrer F, et al. Intraocular lens power calculation after laser in situ keratomileusis for myopia and hyperopia. *Cornea*. 2001;20:792–797.

Методы, требующие наличия клинической истории

Методы изменения оптической силы рассчитанной ИОЛ:

Метод Latkany (только для ЛАЗИК по поводу миопии)

$$P = P_{\text{TARG FlatK}} - 0.47 * R_{\text{PRE}} + 0.85$$

Требуется рассчитанная сила ИОЛ ($P_{\text{TARG FlatK}}$) с использованием самой меньшей кривизны (а не средней) и рефракция до операции (R_{PRE})

Метод Masket

$$P = P_{\text{TARG}} - 0.326 * RC_C + 0.101$$

P_{TARG} – сила ИОЛ, рассчитанная по предоперационным данным

RC_C – изменение рефракции после операции (в плане роговицы)

Используется SRK/T для миопов и Hoffer Q для гиперметропов

Метод Wake Forest

Ввод данных кератометрии и осевой длины без изменений, в качестве рефракции цели выбирается рефракция пациента до LASIK

Методы, **не** требующие наличия клинической истории

Методы определения примерной преломляющей силы роговицы:

- Метод жестких контактных линз
- Метод центральной топографии Maloney
- Метод Koch/Wang
- Метод Savini-Barboni-Zanini
- Метод Shammas No History
- Метод Seitz/Speicher/Savini + Double-K SRK/T

Методы измененного индекса рефракции:

- Метод Ferrara
- Метод Rosa
- Формула Haigis-L (необходим Zeiss IOLMaster)
- Формулы BESSt (требуется послеоперационная кривизна задней поверхности)

Метод жестких контактных линз

Принцип: жесткая линза без оптической силы и с такой же базовой кривизной, как и у роговицы, не изменяет рефракцию.

$$K = B_{CL} + P_{CL} + R_{CL} - R_{NoCL}$$

B_{CL} – базовая кривизна контактной линзы

P_{CL} – оптическая сила контактной линзы

R_{CL} – рефракция пациента в контактной линзе

R_{NoCL} – рефракция пациента без контактной линзы (сферозэквивалент)

Пример:

Рефракция пациента без линзы (SE) = -1 дптр.

Базовая кривизна роговицы, линзы = 40 дптр.

Рефракция пациента в линзе (SE) = -2 дптр.

$$K = 40 + 0 + (-2) - (-1) = 39 \text{ дптр.}$$

Методы, **не** требующие наличия клинической истории

Методы определения примерной преломляющей силы роговицы:

Метод центральной топографии Maloney

$$K = 1.1141 * T_{\text{КРО-СТРИ}} - 5.5$$

$T_{\text{КРО-СТРИ}}$ – одно значение кривизны в центре топограммы, **не среднее** в пределах 3 мм зоны

Метод Koch/Wang

$$K = 1.1141 * TK_{\text{PO}} - 6.1$$

TK_{PO} – кривизна, получаемая в центре аксиальной карты топографа Zeiss Humphrey Atlas

Метод Savini-Barboni-Zanini

$$K = 1.114 * K_{\text{tPO}} - 4.98$$

K_{tPO} – Sim-K с послеоперационной топограммы

Метод Shammas No History

$$K = 1.14 * K_{\text{PO}} - 6.8$$

K_{PO} – послеоперационная кератометрия (кератометр)

Методы, **не** требующие наличия клинической истории

**Методы определения примерной преломляющей силы
роговицы:**

Метод Seitz/Speicher/Savini + Double-K SRK/T

$$K = 1.114 * K_{tPO} - 4.98$$

K_{tPO} – Sim-K с послеоперационной топограммы

Данный метод показывает хорошие результаты в случаях ЛАЗИК, но требует расчета модифицированной Double-K SRK/T формулой.

В качестве 1го значения в Double-K можно использовать 43.13.

Методы, **не** требующие наличия клинической истории

Методы измененного индекса рефракции:

Метод Ferrara

$$K = ((-0.0006 * AL^2 + 0.0213 * AL + 1.1572) - 1) / (K_{POR} / 1000)$$

AL – осевая длина

K_{POR} – послеоперационный радиус кривизны

Метод Rosa (расчет по SRK/T)

$$K = (1.3375 - 1) / ((K_{POR} * RCF) / 1000), \text{ где}$$

K_{POR} – послеоперационный радиус кривизны

RCF – фактор коррекции

Осевая длина	RCF
22 – <23	1.01
23 – <24	1.05
24 – <25	1.04
25 – <26	1.06
26 – <27	1.09
27 – <28	1.12
28 – <29	1.15
29	1.22

Методы афакичной рефракции

Метод Maskool Secondary Implant – использование субъективной рефракции

$$P = 1.75 * AR + (A - 118.84)$$

Метод Ianchulev Intraoperative Aphakic Refraction Method – использование автоматической рефрактометрии

$$P = 2.02 * AR + (A - 118.4)$$

AR – рефракция пациента

A – константа ИОЛ

Преимущества:

- Нет необходимости знать осевую длину и оптическую силу роговицы
- Можно применять в случаях, например, задней стафиломы, нистагма, для глаз заполненных силиконом.

Недостатки:

- Необходим большой набор ИОЛ
- Автоматическая рефрактометрия может давать неточные результаты, по сравнению с субъективной рефракцией.

Какие методы применить после РК?

Метод определения оптической силы роговицы	После лазерной коррекции	После радиальной кератотомии
Метод клинической истории	Да	Нежелательно (нестабильная рефракция)
Метод жестких контактных линз	Да	Да
Методы основанные на использовании топографии роговицы и регрессионном анализе	Да	Нежелательно Регрессионные формулы, основанные на результатах расчета ИОЛ после ЛАЗИК следует применять с осторожностью.
Топография центральной 3мм зоны	Нет	Да
Метод Double-K	Да	Да (Вторым К используются данные топографии центральной 3 мм зоны), используемая формула – SRK/T

Расчет по Стахееву/Балашевичу

- Если кератометрия, полученная методом клинической истории, оказывается больше, чем измеренная, то для расчета ИОЛ необходимо использовать наименьшие измеренные значения кривизны роговицы за вычетом поправочного коэффициента
- Применение формул 3го поколения – SRK/T, Hoffer Q и др.
- Расчет по нескольким формулам с выбором наибольшей оптической силы

СЭ	Поправка
5.0	-0.41
6.0	-0.83
7.0	-1.25
8.0	-1.67
9.0	-2.09
10.0	-2.51
11.0	-2.93
12.0	-3.35

Интраоперативная aberрометрия

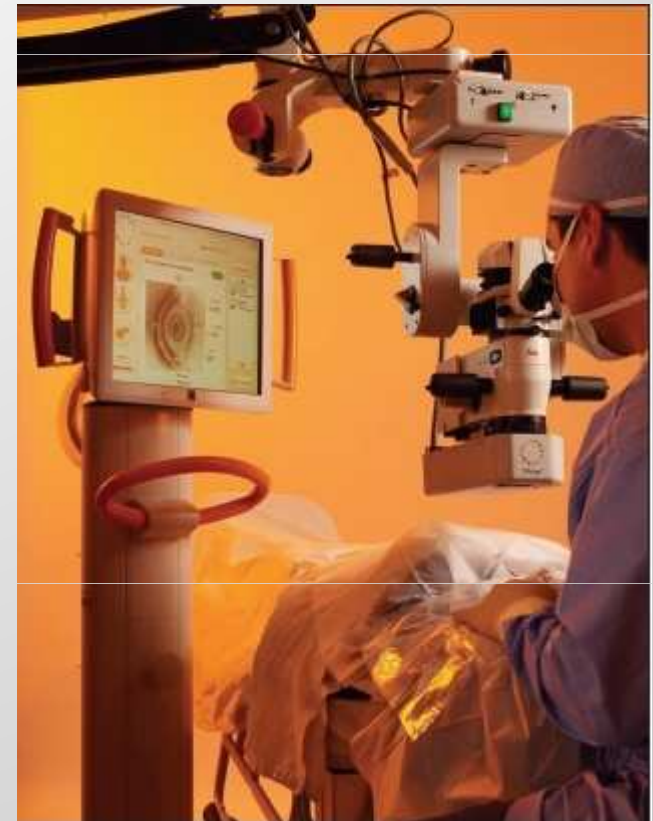
Интраоперативный aberрометр ORange, *Wavetec Vision Systems*

Измерение сферы, цилиндра, оси

Диапазон -5 до + 20 дптр

Увеличение точности имплантации торических ИОЛ благодаря слежению за осью

Точное измерение рефракции после ЛАЗИК (миопия, гиперметропия), РК

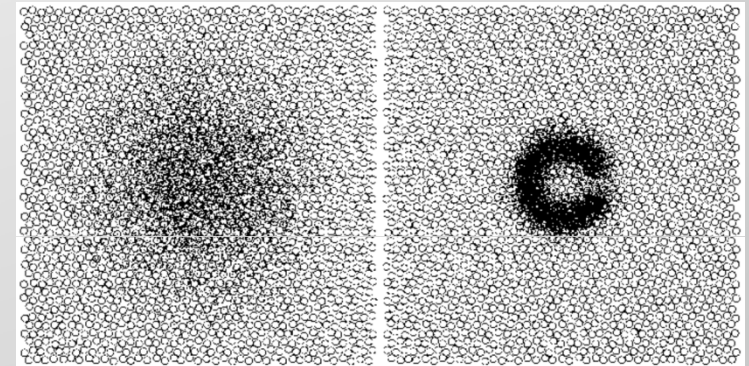
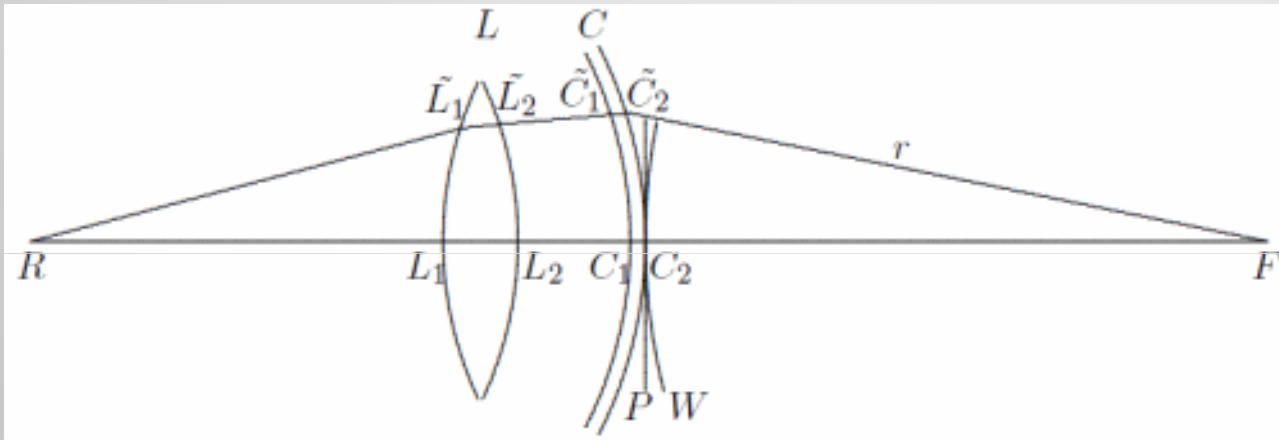


Метод трассировки лучей

- Используется топография передней и задней (желательно) поверхностей роговицы, пахиметрия и т.д.
- ИОЛ характеризуется передним и задним радиусами кривизны, асферичностью поверхностей (если есть), центральной толщиной, индексом рефракции.

Метод трассировки лучей

- Каждый луч, проходящий через несколько оптических сред рассчитывается отдельно по закону Снелла (закон преломления света)
- Учитывается индекс рефракции каждой среды



Обзор программного обеспечения

Для расчета ИОЛ после рефракционных операций:

Hoffer-Savini Tool

<http://hofferprograms.com/>

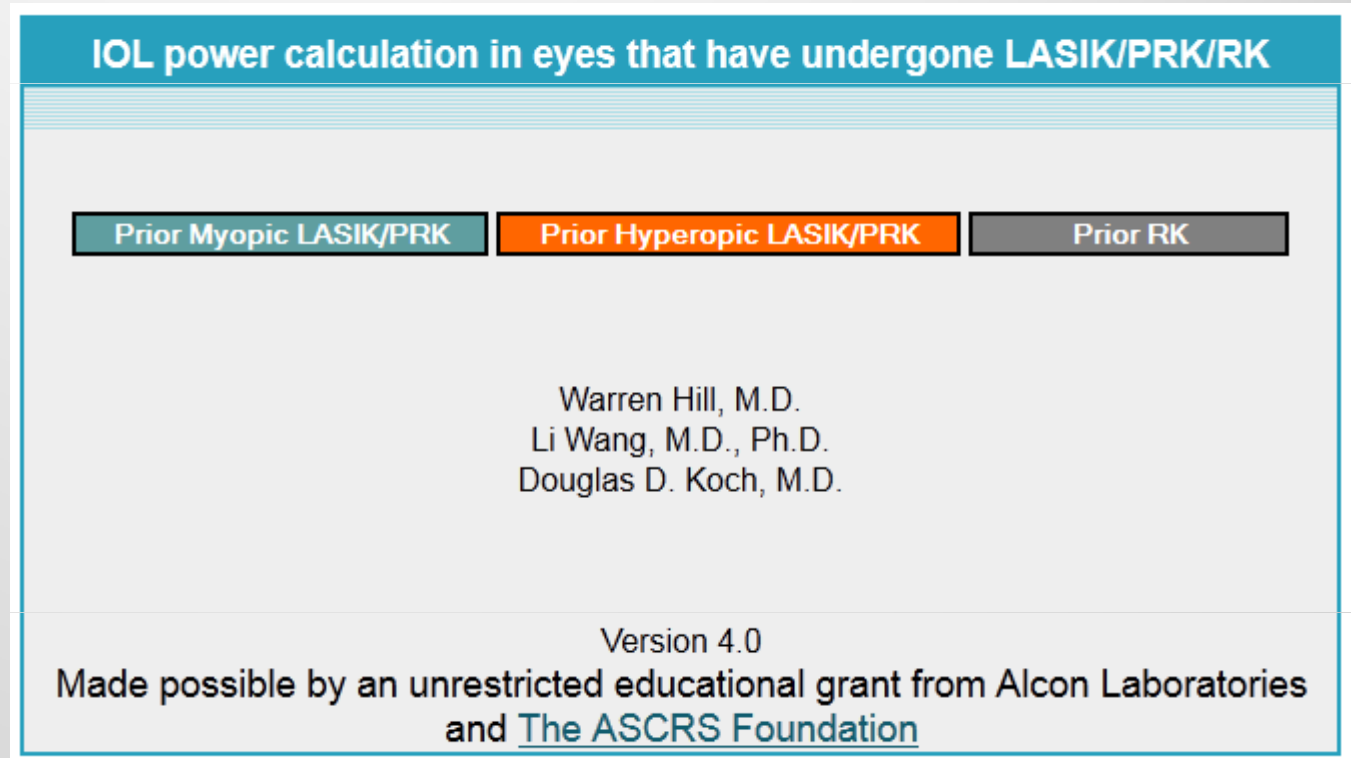
Представляет собой файл для Microsoft Excel с большинством методов, опубликованных по 2007 год.

 HOFFER®—SAVINI® LASIK IOL POWER TOOL ©2007					
Calculating IOL Power in Eyes with Previous Corneal Refractive Surgery		Ver 1.0	SURGEON	John Augen, MD	
WARNING!! →		THIS SPREADSHEET WILL PRODUCE ERRONEOUS INFORMATION UNLESS THE LETTERS NA ARE TYPED INTO EACH CELL WHERE YOU DO NOT HAVE THE REQUESTED DATA.		WHITE cells are for Data Entry GRAY cells are for IOL Power Entry	
Patient Name	Date	Eye For Surgery		Calculation Results in Diopters	
Patient Name	7.4.2007	OD	DATA	FOR K READING	
Enter DATA [or NA] Needed For Calculations				FOR IOL POWER	
Pre-LASIK SE Rx =	NA	Axial Length	NA	MYP: Lowest K HYP: Highest K ↓ *IOLs Calculated By SRK/T® (>24.5 mm)	
PO LASIK SE Rx =	NA	IOL A-con	NA	Clinical History Method	NA
Rx Δ (RCc) 0mm =	No Hx	Target PO Rx =	NA	Contact Lens Method	No CL
Rx Δ (RCs) 12mm =	No Hx	TARGET IOL "Single-K"		Maloney* Method	No Top
Pre-LASIK K =	NA	Using PO K	NA	Koch/Maloney Method	No Top
PO MK/TK =	NA	c "Low/High" K	NA	Hamed-Wang-Koch	NA
PO Topog EffRP	NA	Contact Lens Method		Haigis Method	NA
Flattest Man PO K	NA	CL Base Curve	NA	BESSt® Formula	NA
PO Topog Central-K	NA	Hard CL Power	0,00	Savini-Barboni-Zanini	No Top
IOLMaster PO K	NA	Refrx (SE) c CL	NA	Ronje Method	NA
IOLMaster IR	1,3375	Refrx (SE) Bare	NA	Shammas No History	No K
Pentacam =	NA	Must Use Hard PMMA		Speicher (Seitz) Method	NA
Ant Radius r =	NA	Aphakic Refrx Methods		Savini IR Method	NA
Post Radius r =	NA	IANCHULEV IN OR	NA	Camellin IR Method	NA
C Thickness =	NA	MACKOOL PO	NA	Jarade IR Method	NA
IOL and POWER USED		NA	NA	Ferrara IR Method	NA
UCVA	NA	PO ACD	NA	Rosa Method	NA
PO ACD	NA	PO ACD	NA	Jarade Formula	NA
				The IOLs must be calculated using other software and added in the 3 Cells BELOW ↓.	
				Enter Emmetropic IOL c Pre-K	NA
				USING Target IOL c PO-K	NA
				Single K TARGET IOL c PO Flat-K	NA
				Feiz-Mannis Formula	NA
				Feiz-Mannis Method	NA
				Latkany Method Flat K	NA
				**Latkany Method [K]	NA
				Masket Method	NA
				Aramberri DOUBLE-K (Target)	
				Lowest or Highest K	NA
				PO K	NA
				AVG K	NA
				Your Choice of K	NA
				Wake Forest Method	NA
				APHAKIC REFRX	
				Ianchulev Method	NA



Обзор программного обеспечения

Online калькулятор ASCRS <http://iol.ascrs.org/>



- После ЛАЗИК/ФРК по поводу миопии и гиперметропии
- После радиальной кератотомии

Обзор программного обеспечения

Holladay IOL Consultant

<http://www.hicsoap.com/>

- Поддержка метода Double-K
- Оптимизация констант
- Расчет Piggyback линз
- Расчет торических линз
- Поддержка формул SRK/T, Hoffer Q, Holladay R, Holladay I и II
- Ведение статистики
- Back calculation (определение исходных данных после имплантации)
- Определение величины индуцированного астигматизма
- Сбор данных с Zeiss IOL Master и Haag-Streit LenStar

Обзор программного обеспечения

Holladay IOL Consultant

<http://www.hicsoap.com/>

Формула Holladay 2 позволяет рассчитывать ИОЛ с высокой точностью, но желательны дополнительные исходные данные:

- Кривизна роговицы до операции
- Расстояние «от белого до белого» (WTW)
- Глубина передней камеры (ACD)
- Толщина хрусталика

Обзор программного обеспечения

Hoffer Programs SDS

<http://hofferprograms.com/>

Поддержка метода Double-K

Оптимизация констант

Поддержка формул SRK/T, Hoffer Q, Holladay I

Holladay I

Ведение статистики

The screenshot displays the 'Hoffer Programs SDS (RC1)-Single' software interface. The title bar includes 'Default | Surgeon, Demonstration | PC IOL Power Calculator | 20.07.2009 14:51:39'. The main window is titled 'OD IOL Calculation' and shows a patient record for 'Ivanov, Alexei'. The interface is divided into several sections:

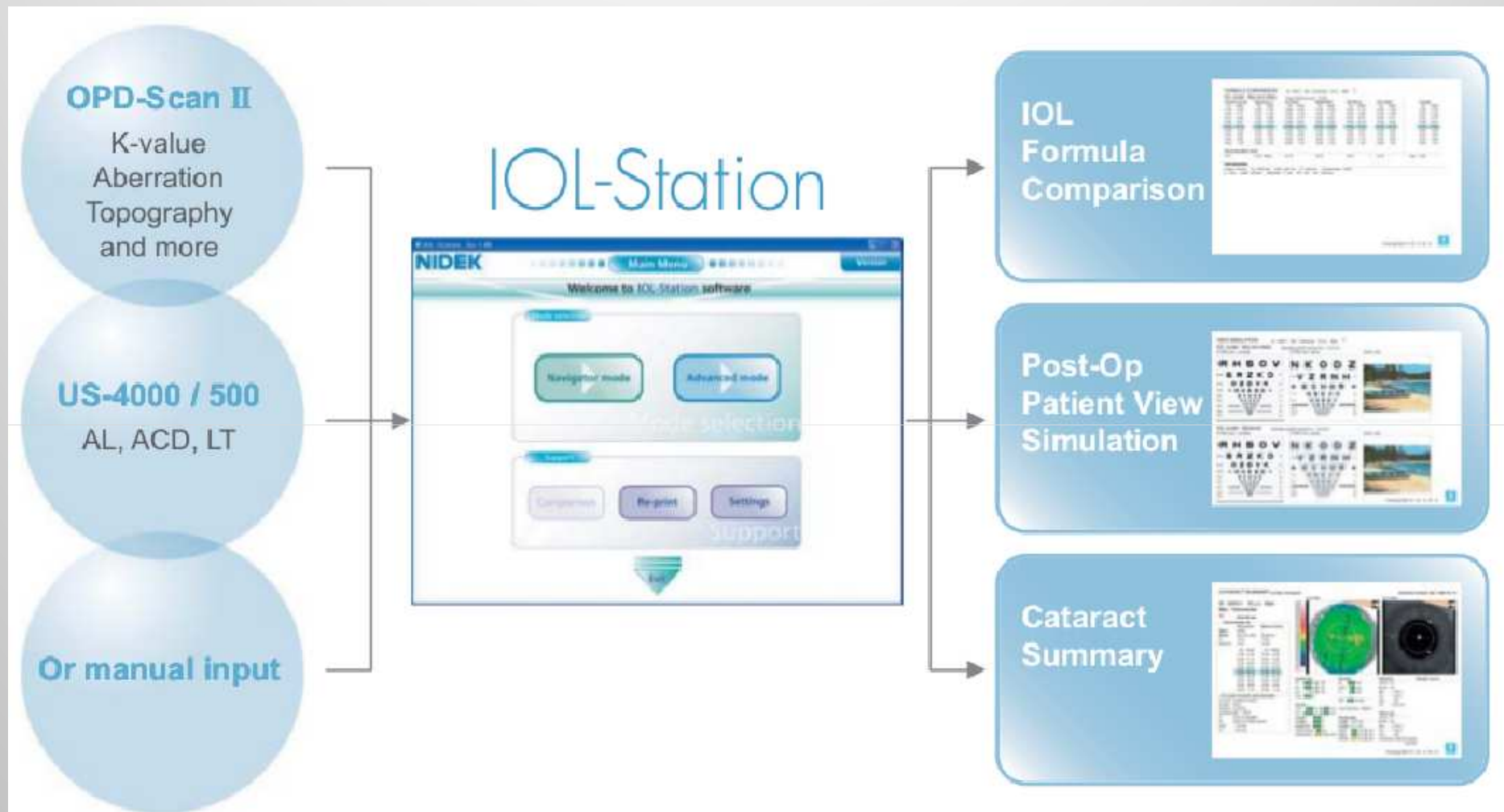
- Navigation:** Dashboard, New, Patient, PreOp, IOL Pwr, Surgery, PostOp, OD.
- Tools:** OS, Print, Report, Setup, Help, Exit.
- PC Lens Selection:** Alcon/Cilco, SN60AT. A grid of power and Rx values is shown.
- AC Lens Selection:** ACRIMED, 91 A-BC. A grid of power and Rx values is shown.
- Results:** 'The Best PC' (Hoffer Q) with IOL Power 25,00 and Predicted RX -0,48. 'The Best AC' (Hoffer Q) with IOL Power 21,00 and Predicted RX -0,24.
- Calculations:** Average Calculated Power (24,76 for PC, 21,09 for AC), Predicted Error (-0,02 for PC, -0,26 for AC), and Desired PO Rx (-0,50).
- Formulas:** Hoffer Q, Holladay I, SRK/T, Haigis.
- Buttons:** Next, Back, Edit, Save, Cancel, Delete, New, Calculate.

Обзор программного обеспечения

Nidek IOL-Station

Поставляется в комплекте с OPD Scan II.

Доступны методы расчета – Camellin/Calossi и Shammas Non-History (если нет клинической истории)



Обзор программного обеспечения

BESSt II IOL Power Calculator

<http://www.besstformula.com/>

- Формулы BESSt 1 и BESSt 2 созданы для расчетов ИОЛ после лазерной рефракционной хирургии на роговице.
- Не требует наличия клинической истории.
- Необходим Oculus Pentacam (кривизна передней и задней поверхностей роговицы)
- 2 разных алгоритма для расчета после операций по поводу миопии и гиперметропии

Обзор программного обеспечения

OKULIX

<http://okulix.de/>

- Метод трассировки лучей
- Используются данные топографии роговицы, в том числе и задней поверхности.
- Учет влияния асферичности роговицы, асферичности ИОЛ и соотношения радиусов кривизны ИОЛ.
- Интеграция с топографической системой Tomey TMS-5
- Интеграция с биометрами Tomey и Haag-Streit LenStar

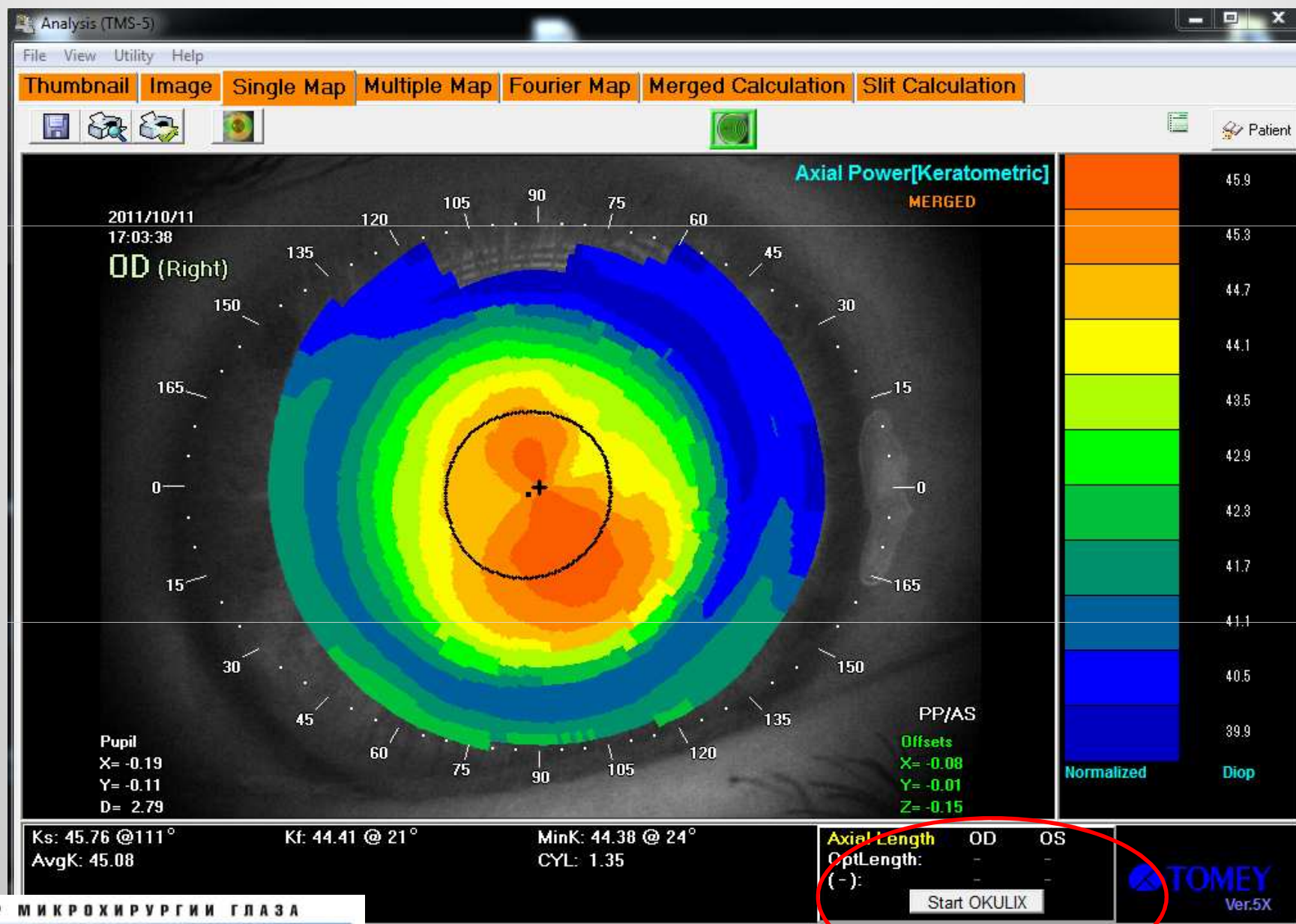
Обзор программного обеспечения

OKULIX

<http://okulix.de/>

В силу применяемого метода расчета, база данных ИОЛ дополняется только разработчиками OKULIX (требуется данные о индексе рефракции, асферичности, центральной толщине и т. п.).

OKULIX: практический пример



ЦЕНТР МИКРОХИРУРГИИ ГЛАЗА

ПРОЗРЕНИЕ

OKULIX: практический пример

Ocular Parameters (see also OKULIXE.PDF)

length of axis	default!	22.99
target refraction		0.00
[pupil width]		2.50
1st corneal radius		7.338
2nd corneal radius		7.058

input of mean posterior corneal radius

ok

measured by

Zeiss IOLMaster
Tommy OA
Haag-Streit Lenstar

ok

OKULIX: практический пример

Results (one IOL can be selected for details) X

R1= 7.34mm, R2= 7.06mm, RP= 5.97mm, **AL=22.82mm**

Alcon: SA30AT
postop. ACD= 4.27mm
parax. [bf Pup:2.5]

17.50	->	1.780	[	2.131]
18.00	->	1.444	[	1.791]
18.50	->	1.108	[	1.451]
19.00	->	0.771	[	1.110]
19.50	->	0.433	[	0.768]
20.00	->	0.094	[	0.425]
20.50	->	-0.245	[	0.081]

Alcon: SA60AT/SN60AT
postop. ACD= 4.12mm
parax. [bf Pup:2.5]

17.50	->	1.640	[	1.985]
18.00	->	1.301	[	1.641]
18.50	->	0.961	[	1.297]
19.00	->	0.618	[	0.950]
19.50	->	0.287	[	0.615]
20.00	->	-0.058	[	0.266]
20.50	->	-0.402	[	-0.082]

Physiol: Slimflex/Y
postop. ACD= 4.07mm
parax. [bf Pup:2.5]

17.50	->	1.770	[	2.100]
18.00	->	1.445	[	1.768]
18.50	->	1.126	[	1.441]
19.00	->	0.798	[	1.106]
19.50	->	0.475	[	0.775]
20.00	->	0.145	[	0.438]
20.50	->	-0.178	[	0.107]

EYEOL UK: Ultima/Gold
postop. ACD= 4.03mm
parax. [bf Pup:2.5]

17.50	->	1.747	[	2.101]
18.00	->	1.428	[	1.777]
18.50	->	1.108	[	1.453]
19.00	->	0.780	[	1.120]
19.50	->	0.460	[	0.795]
20.00	->	0.139	[	0.469]
20.50	->	-0.182	[	0.144]

Standard Printer Selectable

OK print New IOL types OKULIX detail Store topo export

Рекомендуемая литература

Intraocular Lens Calculation after Prior Refractive Surgery. *Kenneth J. Hoffer, MD, FACS.*

<http://www.journalofemmetropia.org/2171-4703/jemmetropia.2010.1.46.52.html>

Балашевич Л.И., Стахеев А.А. Новый метод расчета силы интраокулярных линз для пациентов с катарактой, перенесших ранее радиальную кератотомию. *Офтальмохирургия, 2008.-N 2.-С.26-33*

Intraocular lens power calculation after myopic excimer laser surgery with no previous data. *Juan Carlos Mesa-Gutiérrez, MD, PhD, FEBO; Antonio Rouras-López, MD; Isabel Cabiró-Badimón, MD; Vicente Amías-Lamana, MD; José Porta-Monnet, MD; Laura Solanas-García, Opt.*

<http://www.journalofemmetropia.org/2171-4703/jemmetropia.2011.2.97.102.html>

Intraocular lens power calculation after corneal photorefractive surgery; literature review. *JC Mesa-Gutiérrez, C Ruiz-Lapuente.*

http://www.oftalmo.com/seo/archivos/pubmed_links/pubmed_index.php?id=2541

Рекомендуемая литература

Intraocular lens power calculation after myopic excimer laser surgery with no previous data.

Juan Carlos Mesa-Gutiérrez, MD, PhD, FEBO; Antonio Rouras-López, MD; Isabel Cabiró-Badimón, MD; Vicente Amías-Lamana, MD; José Porta-Monnet, MD; Laura Solanas-García, Opt.

<http://www.journalofemmetropia.org/2171-4703/jemmetropia.2011.2.97.102.html>

Intraocular lens power calculation after corneal refractive surgery: Double-K method. *Jaime Aramberri, MD*

<http://www.quantel-medical.com/document/pdf/axis-nano/Intraocular%20lens%20power%20calculation.pdf>

Биометрия положения интраокулярных линз на основе Шаймпflug-фотографии.

Батьков Е.Н., Паштаев Н.П., Поздеева Н.А., Зотов В.В., Денисова А.А

<http://eyepress.ru/article.aspx?6755>

Комбинированный метод определения оптической силы ИОЛ после радиальной кератотомии. *Богуш И.В.*

<http://www.soramn.ru/Journal/2009/N4/p93-99.pdf>

Спасибо за внимание!

До новых встреч!

