

Наш опыт работы с
«Casia SS-1000» для расчета ИОЛ
методом трассировки лучей в
сравнении с формулой SRK-T

Ю.И. Пирогов, М.И. Глузман

Медицинский центр ОАО «Адмиралтейские верфи»
Санкт-Петербургский государственный университет

Актуальность проблемы

- Попадание в расчетную рефракцию ± 1 D принято считать удовлетворительным результатом
- Неудовлетворительным считается результат с отклонением фактической послеоперационной рефракции от расчетной более чем на 2 D.

Актуальность проблемы

«Проблемные» для расчета ИОЛ глаза:

- С высокими степенями аномалий рефракции
- С рефракционной хирургией в анамнезе
- Перенесшие воспалительные заболевания роговицы с формированием помутнений и неправильного астигматизма
- С очень плотными и набухающими катарактами

Цель исследования

- ретроспективно оценить точность расчета ИОЛ с помощью трассировки лучей Okulix и формулы SRK-T

Материалы и методы

- 42 больных с катарактой,
- 44 наблюдений (глаз)
- Возраст 72,3 лет
- 12 мужчин, 29 женщин
- Факоэмульсификация с ИОЛ
- Срок наблюдения 3 месяца

Материалы и методы

- Факоэмульсификация с ИОЛ:
- Роговичный темпоральный разрез 2,2-2,5
- Капсулорексис 5,5 мм
- ИОЛ Acrysof SA60NT, SA60WF
- Без осложнений

Материалы и методы

- В послеоперационном периоде – анализ точности расчета ИОЛ

За **ошибку расчета** принимали:

- разницу между полученной послеоперационной коррекцией (-2 D) и рассчитанной тем или иным методом рефракцией глаза (- 1 D):

$$-2 \text{ D} - (-1,0 \text{ D}) = -1,0 \text{ D}$$

Материалы и методы

- В послеоперационном периоде – анализ точности расчета ИОЛ

За **фактическую ошибку** принимали разницу между полученной очковой коррекцией глаза (-2,5 D) и рефракцией цели (-3 D).

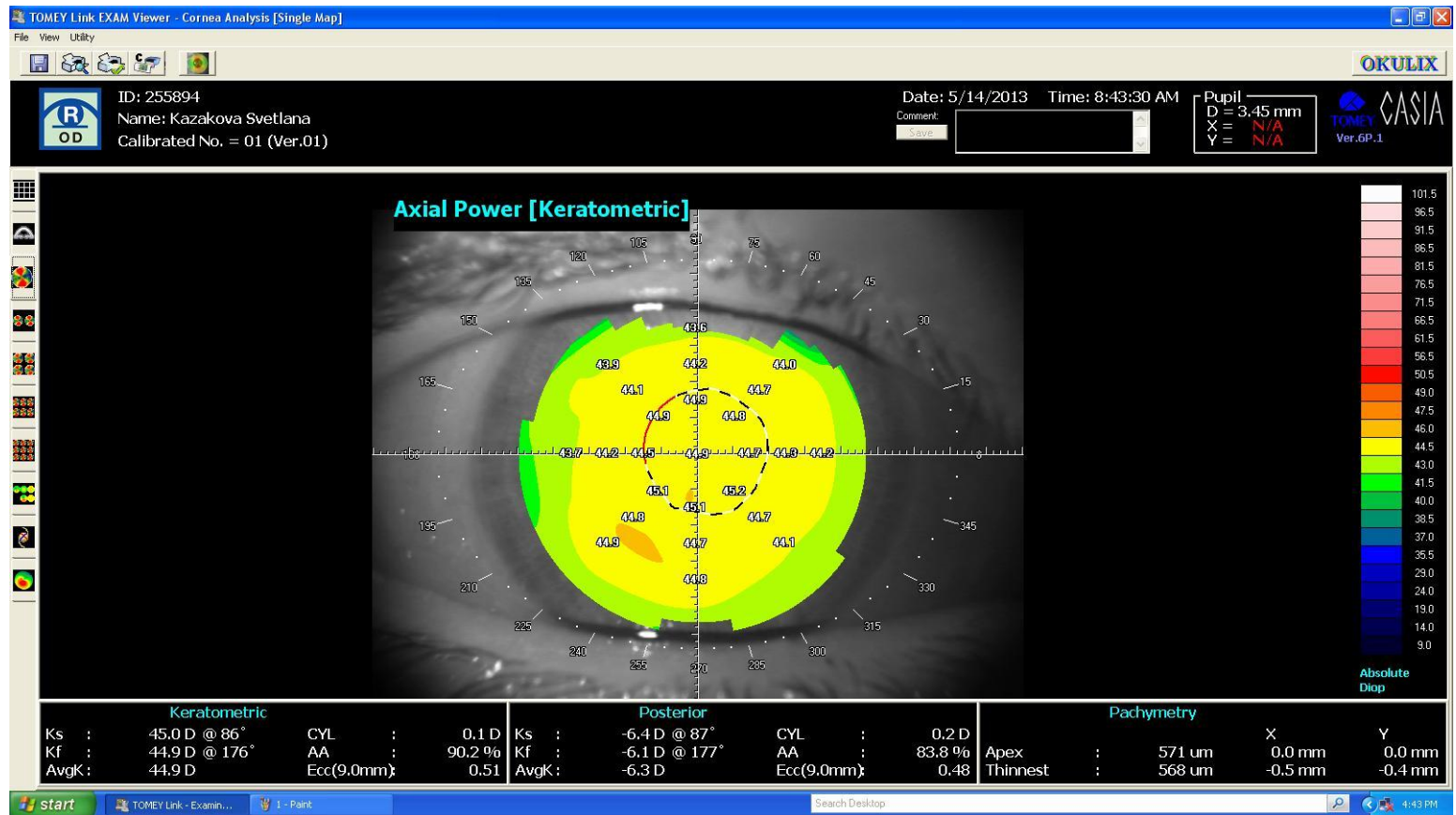
$$-2,5 \text{ D} - (-3 \text{ D}) = 0,5 \text{ D}$$

Материалы и методы

- Расчет ИОЛ по формуле SRK-T:
- Ультразвуковой контактный Tomey «UD6000»
- IOL- Master (Zeiss)
- Собственный алгоритм

Материалы и методы

Casia SS-1000: алгоритм расчета ИОЛ Okulix



1 . Съемка и сохранение топографии роговицы

Материалы и методы

Casia SS-1000: алгоритм расчета ИОЛ Okulix

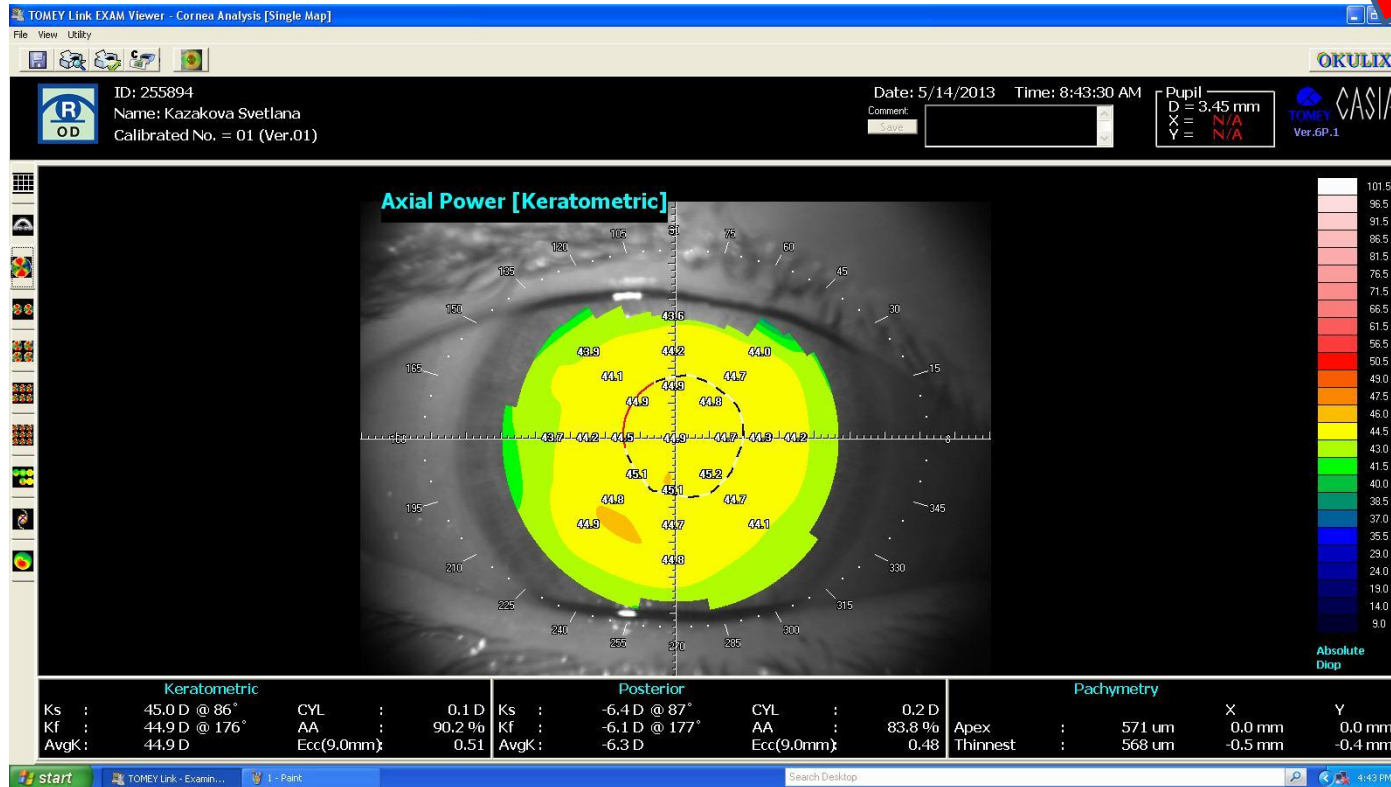
The screenshot displays the TOMMY Link - Examination software interface. The window title is "TOMMY Link - Examination list[255894]". The interface includes a menu bar (File(F), View(V), Utility(U), Help(H)), a toolbar, and a main workspace. The patient information section shows Patient ID 255894, Name Kazakova Svetlana, Sex female, and Operator. The birth date is 6/6/1956. The local language is set to Russian. The patient list table shows Patient ID 255894, Last Name Kazakova, and First Name Svetlana. The examination details section shows two SSOCT scans for the right and left eyes, both performed on 5/14/2013 at 8:43 AM using machine SS-1000. The right eye scan shows a corneal map with a yellow and green color scale, and the left eye scan shows a similar map. The scan parameters for both eyes are: Scan Type Name: Corneal Map, Scan Method: Radial, Zero Point: Cornea(Positive), Scan Range: 10mm, A/Bscan: 512, B/Cscan: 16, and Comment.

Exam Date	Regist Date	Machine Name	Machine No	Operator
5/14/2013 8:43:30 AM	5/14/2013 8:43:37 AM	SS-1000	0	
5/14/2013 8:43:01 AM	5/14/2013 8:43:08 AM	SS-1000	0	

2. Обнаружение пациента в базе данных

Материалы и методы

Casia SS-1000: алгоритм расчета ИОЛ Okulix



3. Открытие файла с кератотопографией и запуск Okulix

Материалы и методы

Casia SS-1000: алгоритм расчета ИОЛ Okulix

The screenshot displays the OKULIX software interface. A dialog box titled "Ocular Parameters (see also OKULIX-EN.PDF), F10: Setup" is open, with a red arrow pointing to the "length of axis" field. The dialog box contains the following fields:

length of axis	default	24
target refraction		0.00
pupil width (change only for scotopic vision)		2.50
1st corneal radius		7.483
2nd corneal radius		7.496

Below the fields is an "ok" button and a radio button labeled "input of additional parameters".

The main interface shows a top bar with "Date: 5/14/2013 Time: 8:43:30 AM", "Pupil: 3.45 mm", and "CASIA Ver. 6P.1". The central area displays a color-coded topography map of the cornea with numerical values ranging from 44.0 to 44.9. A color scale on the right indicates "Absolute Diop" values from 9.0 to 101.5. The bottom section displays measurement data:

Keratometric			Posterior			Pachymetry							
Ks	: 45.0 D @ 86°	CYL	: 0.1 D	Ks	: -6.4 D @ 87°	CYL	: 0.2 D	Apex	: 571 um	X	: 0.0 mm	Y	: 0.0 mm
Kf	: 44.9 D @ 176°	AA	: 90.2 %	Kf	: -6.1 D @ 177°	AA	: 83.8 %	Thinnest	: 568 um		: -0.5 mm		: -0.4 mm
AvgK	: 44.9 D	Ecc(9.0mm)	: 0.51	AvgK	: -6.3 D	Ecc(9.0mm)	: 0.48						

The Windows taskbar at the bottom shows the start button, open applications (TOMEV Link - Examin..., Casia foto, C:\Tms\OKULIX\aug..., Ocular Parameters (...)), and the system clock (4:46 PM).

4. Введение данных ПЗО, расчетной рефракции, диаметра зрачка в программу

Материалы и методы

Casia SS-1000: алгоритм расчета ИОЛ Okulix

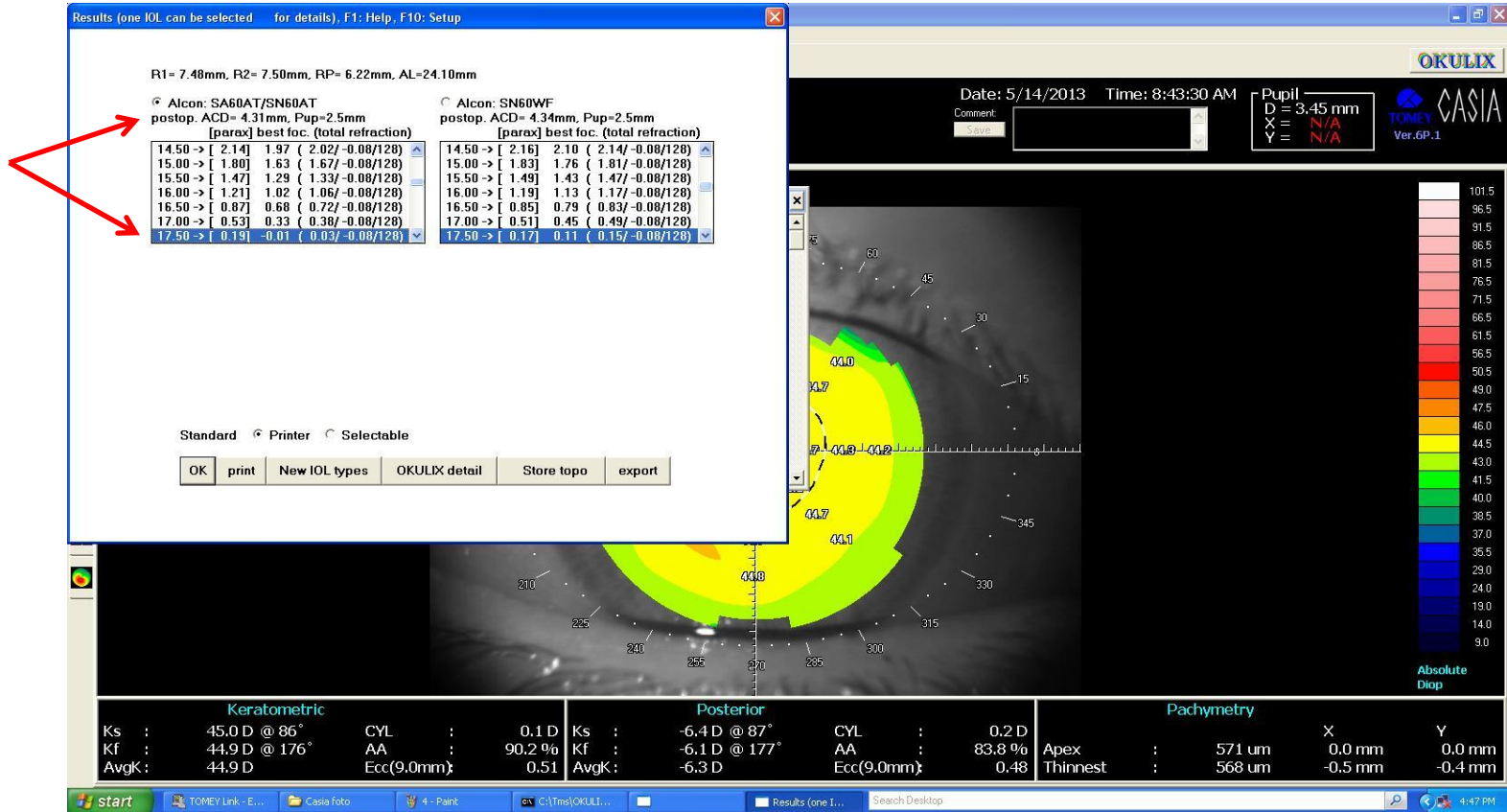
The screenshot displays the OKULIX software interface. A 'measured by' dialog box is open, showing a list of measurement methods: Tomey Ultrasonic, Zeiss IOLMaster (highlighted with a red arrow), Tomey OA, Haag-Streit Lenstar, and Nidek optical. The main window shows a corneal topography map with a color scale on the right ranging from 9.0 to 101.5 Absolute Diop. The bottom of the screen displays a table of measurements:

Keratometric			Posterior			Pachymetry					
Ks	: 45.0 D @ 86°	CYL	: 0.1 D	Ks	: -6.4 D @ 87°	CYL	: 0.2 D	X	: 571 um	Y	: 0.0 mm
Kf	: 44.9 D @ 176°	AA	: 90.2 %	Kf	: -6.1 D @ 177°	AA	: 83.8 %	Apex	: 0.0 mm	Y	: 0.0 mm
AvgK	: 44.9 D	Ecc(9.0mm)	: 0.51	AvgK	: -6.3 D	Ecc(9.0mm)	: 0.48	Thinnest	: 568 um	-0.5 mm	: -0.4 mm

5. Выбор прибора (метода) определения ПЗО

Материалы и методы

Casia SS-1000: алгоритм расчета ИОЛ Okulix



6. Получение расчетной силы ИОЛ требуемого типа

Материалы и методы

- Сравнивали ошибки расчета:
- - формулы SRK-T с ПЗО А-скана
- - формулы SRK-T с ПЗО ИОЛ-мастера
- - формулы SRK-T с ПЗО, рассчитанной по собственному алгоритму
- - Окуликс с ПЗО ИОЛ-мастера
- - Окуликс с ПЗО А-скана

МЕЖДУ СОБОЙ И С ФАКТИЧЕСКОЙ ОШИБКОЙ

Результаты

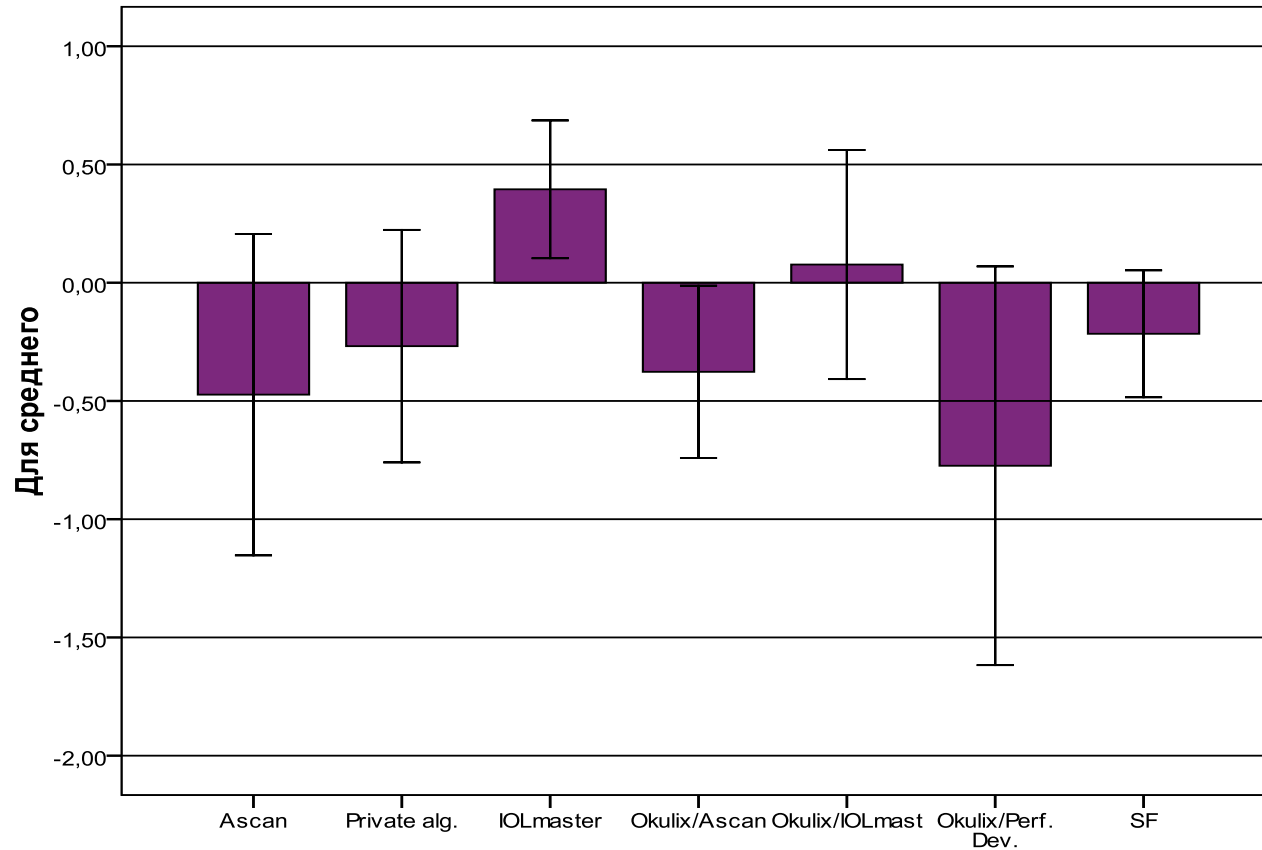
Сравнение ошибок расчета ИОЛ различными методами

	N	Min	Max	ME	SD
A-scan	16	-1,89	1,49	-0,4656	0,89959
Private algorithm	28	-1,50	0,83	-0,1648	0,53378
IOL-master	28	-0,40	1,58	0,3495	0,44077
Okulix/A-scan	44	-2,65	1,80	-0,4001	0,84960
Okulix/ IOL-mast	28	-1,95	1,40	-0,0448	0,71149
Okulix/ Perf.device	44	-2,51	1,76	-0,6730	0,96239
SF	44	-1,88	1,25	-0,1562	0,62420



Результаты

Средние значения ошибок расчета



Столбики ошибок: 95% Дов. инт.

Результаты

Ошибки расчета: корреляции парных выборок Пирсона

	Private algorithm	IOL-master	Okulix/A-scan	Okulix/IOL-mast	Okulix/Perf.device	SF
Private algorithm		0,523*	0,610*	0,190	0,492*	0,882*
IOL-master	0,523*		0,356	0,623*	0,308	0,568*
Okulix/A-scan	0,610*	0,356		0,824*	0,611*	0,617*
Okulix/IOL-mast	0,190	0,623*	0,824*		0,556*	0,379*
Okulix/Perf.device	0,492*	0,308	0,611*	0,556*		0,476**
SF	0,882*	0,568*	0,617*	0,379*	0,476*	

Обсуждение

- Отклонение от рефракции цели после факоэмульсификации на глазах с интактной роговицей должно быть:

$\pm 0,5$ D в 55% и $\pm 1,0$ D в 85% случаев.

(British National Health Service, 2009 года)

Полученная коррекция, дптр	Количество пациентов	% от общего числа
$\pm 0,5$	28	63,6
± 1	37	84,09

Клинический случай

- Пациентка К., 71 год.
- Авторефрактометр 45,75 D
- ИОЛ-мастер 44,83 D
- Касиа 45,7 D
- Орбскан 45,2 D

- ПЗО А-скан 22,03 мм

Клинический случай

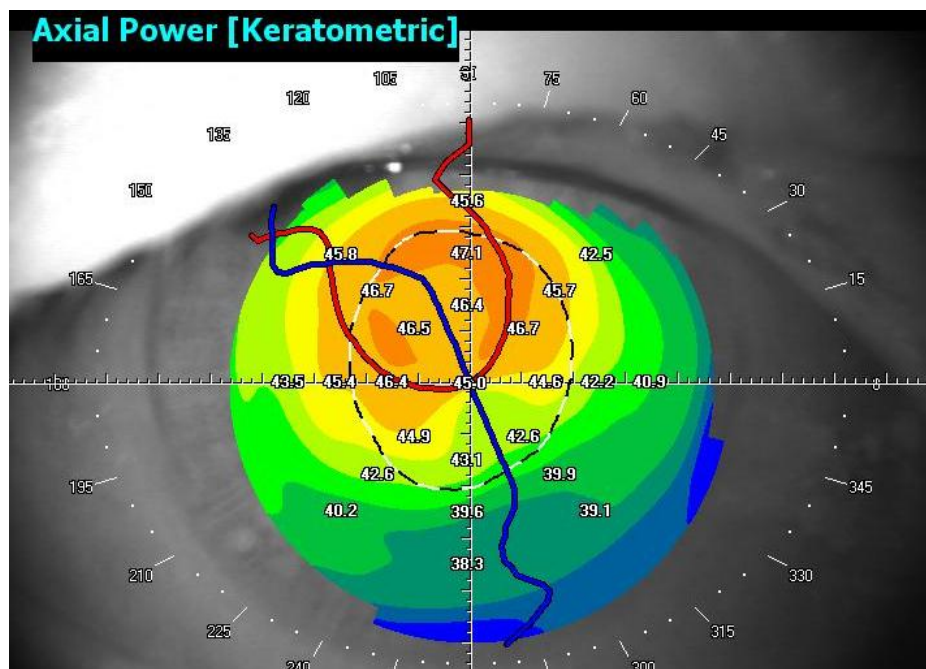
- Расчет А-скана 0,29 D
- Расчет Окуликс А-скана 0,68 D
- Расчет Окуликс perfect device 1,26 D

- Факоэмульсификация с ИОЛ SN60WF 23 D

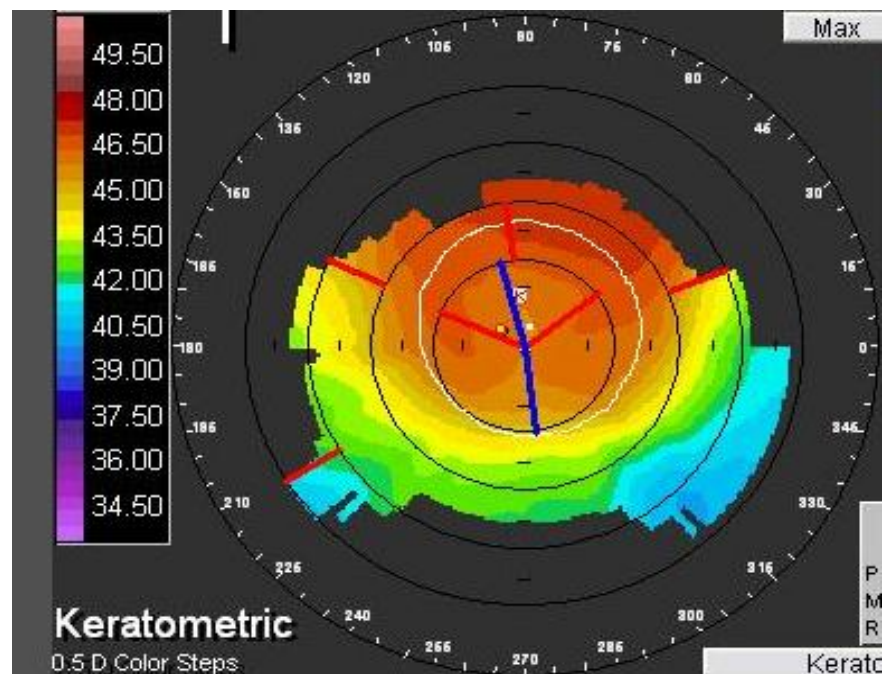
- Полученная коррекция -1,25 D

???

Клинический случай



Casia



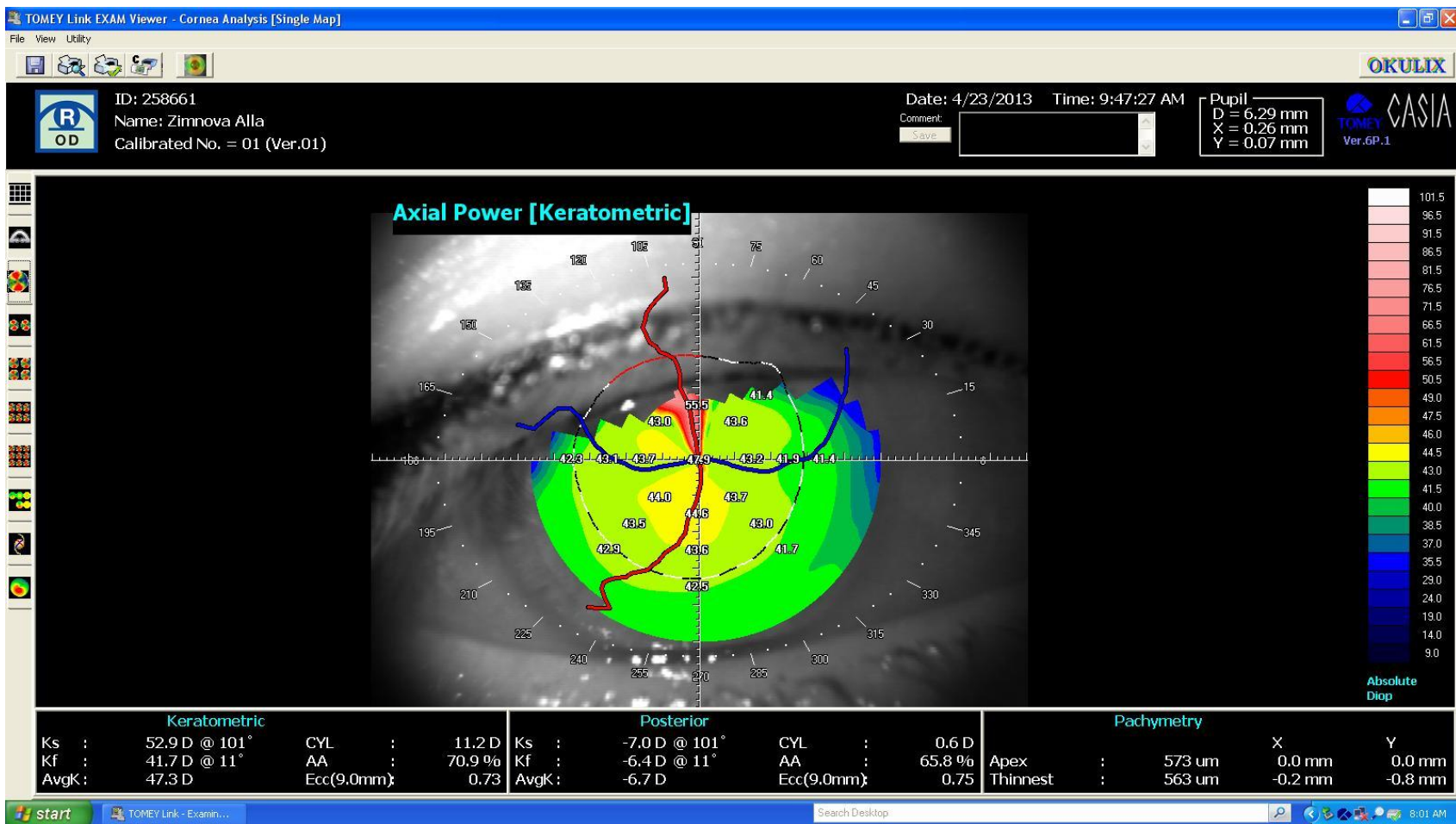
Orbscan

Пациентка забыла сказать, что 15 лет назад ей выполнили ЛАСИК по поводу гиперметропии

Клинический случай

- Полученная коррекция -1,25 D
- Ошибка А-скана -1,54 D
- Ошибка Окуликс А-скана -1,93 D
- Ошибка Окуликс perfect device -2,51 D

Клинический случай



Выводы

- Среди всех сравниваемых методов наименьшая ошибка расчета оказалась у **Окуликс** с использованием данных ПЗО лазерной биометрии (0,04 D)
- При использовании формулы SRK-T самым точным оказался расчет с использованием собственного алгоритма (ошибка -0,17 D)

Выводы

- Наибольшая ошибка формулы SRK-T оказалась при использовании в расчете данных А-сканирования (-0,47 D)
- Корреляции парных выборок (**данных ошибок расчета разными методами у одного пациента**) оказались максимальными у расчетов Окуликс с применением данных ультразвуковой и лазерной биометрии.

Выводы

- Данные ошибки расчета также хорошо коррелировали с данными Окуликс/ИОЛ-мастер.
- Однако, самые точные методики расчета между собой обнаружили самую низкую корреляцию, что, возможно, свидетельствует о разных способах получения конечного результата

Спасибо за внимание!



Санкт-Петербургский государственный университет.
(Здание Двенадцати коллегий, 1722-1742, архитектор Доменико Трезини).