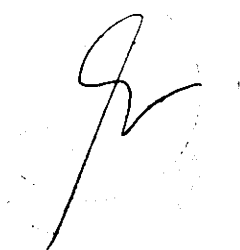


Pentacam

Инструкция пользователя

Система измерений и оценки передней части
глаза

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'P' followed by a flourish.

Предисловие

Спасибо за ваше доверие к изделиям OCULUS. С покупкой этого инструмента Вы выбрали современный, сложный инструмент, изготовленный и проверенный согласно большинству требуемых критериев качества.

Научные исследования постоянно проходят в OCULUS, чтобы приносить Вам пользу и дальше. Это может привести к временным изменениям в некоторых особенностях изделия и его принадлежностей, так, что диаграммы, показанные в этой инструкции, могут не всегда точно соответствовать вашему изделию. Однако, Вы можете быть уверены, что все особенности, которые повлияли на Ваше решение купить это изделие, присутствуют, полностью функциональны, и возможно даже улучшены по сравнению с описанными в инструкции.

Наша компания удовлетворяет потребности клиентов в течение больше чем 100 лет. Сегодня OCULUS превратился в предприятие, основа деятельности которого находится в помощи важной работе офтальмологов, оптомеров и оптиков, поставками оптимального набора инструментов для обследований и хирургии глаза.

Pentacam - самое новое изделие на линии OCULUS. Оно базируется на Scheimpflug принципе и производит точные, четкие изображения передней части глаза. Наше кропотливое развитие изделия создало инструмент, который делает чрезвычайно точные измерения и удобен в использовании. Чтобы гарантировать безопасную работу, обязательно, чтобы инструмент использовался должным образом. Поэтому Вы должны полностью ознакомиться с содержанием данной инструкции перед применением инструмента.

Если у Вас есть вопросы или Вы желаете большей информации относительно этого изделия, пожалуйста позвоните, отправьте факс или электронное письмо нам. Наша служба поддержки будет рада помочь Вам.

OCULUS Optikgeräte

Управляющий директор и отдел управления

OCULUS был сертифицирован согласно DIN EN ISO 9001:2000 и 13485:2003 и поэтому устанавливает высокие стандарты в развитии, производстве, проверке качества и обслуживании всех изделий.

Содержание

Содержание	3
1 Список поставки и дополнительных принадлежностей	6
2 Введение	7
2.1 Меры предосторожности	7
2.2 Описание устройства	8
2.3 Использование в соответствии с инструкциями	8
2.4 Утилизация	9
2.5 Электромагнитная совместимость (ЕМС)	9
2.6 Запуск	10
2.6.1 Настройка и монтаж оборудования	10
2.6.2 Установка Программного обеспечения на отдельный РС	10
2.7 Транспортировка и хранение	11
3 Управление данными пациентов	12
3.1 Выбор пациентов	13
3.2 Добавление новых пациентов	13
3.3 Запуск программы обследования	13
3.4 Удаление / перемещение обследований	14
3.5 Данные пациентов	15
3.5.1 Переименование пациентов	15
3.5.2 Удаление данных пациентов	15
3.5.3 Экспорт данных пациентов	15
3.5.4 Импорт данных пациентов	16
3.5.5 Резервное копирование	17
3.5.5.1 Сохранение данных	17
3.5.5.2 Восстановление данных	17
3.5.5.3 Автоматическое резервное копирование	18
3.5.5.4 Загрузка предыдущих обследований	18
3.5.6 Изменение настроек	18
4 Программа Pentacam	20
4.1 Программа обследования	22
4.1.1 Настройка и выполнение измерений	24
4.1.2 Важная информация относительно получения Scheimpflug изображений	25
4.2 Настройки	26
4.2.1 Яркость/Контраст	26
4.2.2 Настройки цветных карт	27
4.2.2.1 Настройки панели основных цветов	27
4.2.2.2 Специальные настройки цветных карт	28
4.2.3 Разные настройки	29
4.2.3.1 Представления карт и величин	29
4.2.3.2 Система	31
4.2.3.3 Настройки сканирования по умолчанию	33
4.2.3.4 Опции печати	34
4.2.3.5 Вычисление и представление внутриглазного давления	35
4.3 Программы оценки	36
4.3.1 Обзорный экран	36
4.3.1.1 Качество обследования	38
4.3.2 Большие цветные карты	40
4.3.2.1 Настройки перекрытия карт	41
4.3.2.2 Анализ передней камеры глаза	42
4.3.2.3 Измерение толщины роговицы	43
4.3.2.4 Топография	44
4.3.2.4.1 Общее	44

4.3.2.4.2	Значение кератометра	44
4.3.2.4.3	Радиус кривизны	45
4.3.2.4.4	Топография передней поверхности	46
4.3.2.4.5	Топография задней поверхности	47
4.3.2.5	Данные возвышения	48
4.3.2.5.1	Форма зависимостей	49
4.3.2.5.2	Применения метода демонстрации возвышений	50
4.3.2.5.3	Карта возвышений передней поверхности	51
4.3.2.5.4	Карта возвышений задней поверхности	52
4.3.2.6	Собственная чистая сила	53
4.3.2.7	Кератометрическое отклонение силы	54
4.3.2.8	Глубина передней камеры глаза	55
4.3.2.9	Преломляющая сила (передняя)	56
4.3.3	Четыре цветные карты	57
4.3.3.1	Основные замечания	57
4.3.3.2	4 выбираемые карты	58
4.3.3.3	4 карты преломления	59
4.3.3.4	4 карты топометрии	60
4.3.3.5	4 карты камеры	61
4.3.4	Scheimpflug изображения	62
4.3.4.1	Трехмерный большой вид	62
4.3.4.2	Функция ручного измерения	63
4.3.4.3	Оценка денситометрии в заданной точке	64
4.3.4.4	Улучшенный анализ денситометрии	65
4.3.4.4.1	Оценка денситометрии по линии	66
4.3.4.4.2	Оценка денситометрии в области	67
4.3.4.5	Функция изменения масштаба изображения	68
4.3.5	Zernike анализ	69
4.3.5.1	Общее	69
4.3.5.2	Zernike анализ с Pentacam	71
4.3.5.3	Двумерный режим отображения Zernike	73
4.3.5.4	Пирамида Zernike	75
4.3.5.5	Векторное представление Zernike	76
4.3.5.6	Zernike изображение задней поверхности роговицы	77
4.3.6	Кератоконус	78
4.3.6.1	Толщина роговицы	78
4.3.6.1.1	Толщина роговицы, настройки оверлея карты	80
4.3.6.2	Коэффициенты	81
4.3.6.3	Классификация кератоконуса	83
4.3.7	Отчет Holladay	84
4.3.8	Топометрический	86
4.3.9	Действительный глаз	87
4.3.10	Томография	88
4.3.11	Показ 2 обследований	91
4.3.11.1	Специальные настройки цветной карты	91
4.3.11.2	Показ 2 обследований	92
4.3.11.3	Показ 2 обследований пачиметрии	93
4.3.11.4	Показ 2 обследований топометрии	94
4.3.12	Показ сравнений на экране	96
4.3.12.1	Основные замечания	96
4.3.12.2	Специальные настройки цветной карты	97
4.3.12.3	Сравнение 2 обследований	98
4.3.12.3.1	Дальнейшие функции	99
4.3.12.4	Сравнение 2 обследований	101
4.3.12.4.1	Дальнейшие функции	103

5 Артефакты	104
6 Обслуживание	105
6.1 Уход и обслуживание	105
6.2 Устранение ошибок и сбоев	105
6.2.1 Замена плавких предохранителей	105
6.2.2 Обнаружение ошибок	105
7 Условия гарантии и обслуживания	106
7.1 Условия гарантии	106
7.2 Ответственность за сбой и убытки	106
7.3 Адрес изготовителя и отдела обслуживания	107
8 Приложение	108
8.1 Декларация соответствия	108
8.2 Компакт-диск данных калибровки Pentacam	109
8.2.1 Установка файлов калибровки	109
8.3 Интерфейс между Pentacam и другими системами	110
8.3.1 Введение	110
8.3.2 Общая информация о пациентах и обследовании	111
8.3.2.1 Топография роговицы	111
8.3.2.2 Зрачок	112
8.3.2.3 Передняя камера глаза	112
8.3.2.4 Измерение патологий	113
8.3.2.5 Оригинальные значения	113
8.4 Описание измерения патологий, соединение возвышения и искривления	114
8.4.1 Введение	114
8.4.2 Имя файла и путь	114
8.4.3 Общая информация	114
8.4.4 Общая информация о системе и пациенте	115
8.4.5 Матрица	115
8.4.6 Параметры пациента	116
8.4.7 Параметры обследования	116
8.4.8 Параметры преломления	116
8.4.9 Дополнительные параметры	117
8.4.10 Контрольная сумма	117
9 Установка программного обеспечения	118
9.1 Общие замечания	118
9.2 Установка программного обеспечения с установочного компакт-диска	118
9.3 Установка драйвера для USB	118
9.3.1 OCULUS – Загрузчик	119
9.3.2 OCULUS - Pentacam	121
9.3.3 Отключение на шине USB режима экономии энергии	122
10 Установка аппаратуры	123
10.1 Шаги сборки системы Pentacam	124
10.2 Форматирование CD-ROM для защиты данных	125
10.2.1 Процедура форматирования	125
10.2.2 Пример того, как сохранять отдельное обследование	127
11 Коррекция тонометрически измеренного IOP	128
11.1 Коррекция IOP, основанная на толщине роговицы в центре	129
12 Коррекция IOP, основанная на толщине роговицы в центре и кривизне	130
13 Отчет о EMC (Электромагнитной совместимости)	131
13.1 Электрическая проводка	131
13.2 Руководящие принципы и декларация изготовителя относительно защиты от электромагнитного воздействия	131
14 Технические данные	135
14.1 Минимальные требования к PC	135
15 Ключевые слова	136

1 Список поставки и дополнительных принадлежностей

Pentacam E:

70700

Состав:

- Pentacam, установленный на x-y-z подвижной основе
- Опора головы и подбородка
- Блок питания с входным напряжением 100-240 вольт и выходным - 5V, 1A 05150150
- Пластина для монтажа на рефрактометре или столе (размер 28 x 36см) 70517-01-006
- USB хаб 05200540
- Лицензионный ключ 70740
- Y-кабель 70700-07-001
- Протокол испытания электронной безопасности
- Инструкция пользователя G / 70700/.../e
- Защита от пыли 60100-5/1
- Бумага опоры подбородка 65313
- пакет программ для Windows и руководства
- Мышь
- Компакт-диск с программным обеспечением
- Компакт-диск калибровки
- Чехол 027070000006

Дополнительные программы:

- Программный модуль для измерения патологий 70721
- Программный модуль для денситометрии 70722
- Программный модуль для трехмерного анализатора камер 70723
- Программный модуль для роговичной топографии, предшествующей и следующей поверхностей 70724

Дополнительно:

- Цветной принтер 70520
- Программный модуль для отдельного рабочего места 70702
- Педали для ног по выбору

Мы оставляем за собой право делать изменения в доступных изделиях, по техническим причинам.

2 Введение

2.1 Меры предосторожности

Закон требует, чтобы изготовители сообщали пользователям их изделий меры предосторожности, которые должны применяться при их использовании. Следующий раздел содержит самую важную информацию относительно особенностей технической безопасности Pentacam.

Дальше меры предосторожности, включенные в текст этой инструкции, обозначены этим символом: Пожалуйста, учитывайте эти предосторожности.

Пожалуйста, храните эту инструкцию, и гарантируйте, что она всегда доступна операционному персоналу. Этот инструмент должен использоваться только согласно "Использованию в соответствии с инструкциями", что изложено в секции 4 этой инструкции, людьми, которые могут заверить, что инструмент используется должным образом по результатам обучения, проверки или практического опыта.

Перед первым использованием этого инструмента, Вы должны быть проинструктированы о том, как использовать его представителем нашего штата или уполномоченным дилером.

Используйте инструмент только с оригинальными компонентами, поставляемыми OCULUS Optikgeraete GmbH, и если инструмент находится в надлежащем рабочем состоянии. Если инструмент неисправен, не используйте его, а свяжитесь с поставщиком.

Пожалуйста, соблюдайте юридически обязательные инструкции техники безопасности.

Инструмент может использоваться только в медицинских учреждениях, которые соответствуют инструкции VDE 0107.

Перед обслуживанием и очисткой инструмента, всегда выдерните штепсель Pentacam и всего оборудования, подключенного к нему, например РС и принтера.

Не соединяйте кабели, если это кажется трудным. Если невозможно создать соединение, проверьте визуально, соответствует ли штепсель гнезду. В случае, если Вы обнаружили дефект, необходимо выполнить ремонт через нашу службу поддержки.

При разъединении электрических разъемов, всегда тяните за штепсели, а не за кабели.

Дополнительное оборудование, подключаемое к инструменту через аналоговый или цифровой интерфейс, должно удовлетворять соответствующей спецификации EN / IEC. Все конфигурации должны соответствовать непосредственно стандарту 601-1 Международной Электротехнической Комиссии.

Если Pentacam соединяется с немедицинским электрическим оборудованием (напр. оборудование обработки данных), то это не должно приводить к уменьшению безопасности пациентов за пределы допустимых уровней, изложенных в IEC 601-1. Если соединение оборудования приводит к превышению допустимых уровней тока утечки, должны быть предусмотрены дополнительные меры предосторожности, включающие устройство разъединения.

Не используйте поставляемое оборудование

- в помещениях, где возможен взрыв,
- при наличии огнеопасных анестезирующих средств или органических растворителей типа спирта, бензола или подобных веществ.

Не используйте и не храните инструмент в комнатах с повышенной влажностью. Избегайте помещать инструмент там, где капает, течет или распыляется вода, и гарантируйте, что никакая жидкость не может проникнуть в инструмент. Поэтому, не размещайте никаких емкостей, заполненных жидкостями около инструмента. При очистке инструмента влажной тканью, убедитесь, что жидкость не попадает внутрь.

Не закрывайте вентиляционные отверстия.

Важно обратить внимание: этот инструмент - высококачественное техническое изделие. Чтобы быть уверенным в его безупречной и безопасной работе, мы рекомендуем, чтобы наш сервисный отдел проводил осмотр инструмента каждые два года. При возникновении неисправности, которую Вы не можете устранить самостоятельно, отметьте инструмент как неисправный и уведомите наш сервисный центр.

2.2 Описание устройства

OCULUS Pentacam - вращающаяся Scheimpflug камера. Вращательная процедура измерения создает Scheimpflug изображения в трех измерениях, с точечной хорошо связанной матрицей в центре благодаря вращению. Требуется максимум 2 секунды, чтобы создать полное изображение передней доли глаза. Любое движение глаза отслеживается второй камерой и исправляется при работе. Pentacam вычисляет 3-мерную модель передней доли глаза больше чем от 25 000 действительных точек возвышения.

Топография и измерение патологий всей передней и задней поверхности роговой оболочки от Limbus до Limbus рассчитываются и отображаются. Анализ передней доли глаза включает вычисление угла камеры, объема камеры и высоты камеры и ручное измерение функции в любом месте передней камеры глаза. В подвижном виртуальном глазу созданы изображения передней и задней поверхностей роговой оболочки, радужной оболочки и передней и задней поверхностей хрусталика. Денситометрия хрусталика автоматически определяется количественно.

Scheimpflug изображения, полученные в течение экспертизы - оцифровываются в главном модуле, и все изображения передаются на РС.

После обследования РС вычисляет трехмерную виртуальную модель передней доли глаза, из которой получается вся дополнительная информация.

За дополнительной информацией, пожалуйста, обратитесь к главе 4.3.1.1 Качество обследования, стр. 38.

OCULUS Optikgeräte GmbH подчеркивает, что пользователь несет полную ответственность за правильность измеренных, рассчитанных или показанных данных при использовании Pentacam. Изготовитель не будет принимать требования, основанные на ошибочных данных.

2.3 Использование в соответствии с инструкциями

Только для РЫНКА США: Предостережение: Федеральный закон ограничивает продажу этого устройства врачам или по их заказу, или с наглядным обозначением любого другого практика, лицензированного согласно закону Штата, в котором он практикует, чтобы использовать или заказывать использование этого устройства.

OCULUS Pentacam - измеряющее устройство, предназначенное для исследования передней доли глаза, которое должно использоваться только в целях, указанных в этой инструкции.

Поэтому, только обученный персонал, умеющий правильно использовать это устройство по результатам обучения, проверки и практического опыта должен использовать его.

OCULUS Pentacam предназначен для использования в клиниках и практикующими офтальмологами.

Он должен использоваться вместе с обследовательским оборудованием, предназначенным для этого.

Устройство должно использоваться только с оригинальными компонентами, поставляемыми нами и в хорошем техническом состоянии.

Должен использоваться специальный блок питания (см. спецификацию инструмента. Другие способы электропитания не должны использоваться.

Изучите меры предосторожности, изложенные на предыдущей странице.

2.4 Утилизация

Директива 2002/96/ЕС Европейского парламента и Совета от 27 января 2003 требует, чтобы старые и использованные электрические - и электронные устройства перерабатывались а не выбрасывались вместе с бытовыми отходами.

Упаковка прибора поступает на переработку.

Металлические части сдаются на утилизацию металлических отходов. Пластмассовые, электронные части и монтажные схемы сдаются на утилизацию электронных отходов.

Утилизация должна быть выполнена согласно национальным юридическим инструкциям.

Соответствующие компании должны быть выбраны. Пожалуйста, узнайте у администрации Вашего города/муниципалитета о местных компаниях, занимающихся утилизацией.

2.5 Электромагнитная совместимость

Медицинские электрические устройства подчиняются специальным предупредительным EMC инструкциям.

Для устройств OCULUS и систем нет никаких особенностей, которые следует учитывать.

Переносные и мобильные средства связи могут воздействовать на медицинские электрические устройства. Копия отчета об электромагнитной совместимости находится в главе 13 Отчет о EMC (Электромагнитная совместимость), на стр. 131.

2.6 Запуск

2.6.1 Настройка и монтаж оборудования

Перед началом работы, Pentacam станция обследования должна быть настроена и подключена нашим отделом обслуживания или вашим уполномоченным дилером.

Пожалуйста, храните диски, которые включают программное обеспечение Pentacam и данные калибровки, в безопасном месте.

Для установки на PC или ноутбуке, пожалуйста свяжитесь с нашим отделом обслуживания или вашим уполномоченным дилером.

Перед монтажом Pentacam пожалуйста узнайте температуру транспортировки, хранения и в помещении, где устройство должно быть установлено. Разница между температурой в рабочем помещении, месте хранения и температурой при транспортировке не должна быть больше чем 10 °C, чтобы избежать запотевания внутренней оптики.

Если различие в температуре больше чем 10°C, пожалуйста не используйте устройство по крайней мере в течение 6 часов, пока его температура не сравнялась с температурой в комнате.

Pentacam должен быть размещен таким образом, чтобы свет не влиял на измерения. Должно быть обеспечено обследование без отражений. Поэтому, Pentacam должен использоваться в затемненном помещении.

Это - оптическое устройство и должно использоваться с должной осторожностью. Не подвергайте его вибрации, ударам, загрязнению или высоким температурам.

2.6.2 Установка программного обеспечения на отдельный PC

Программное обеспечение Pentacam является сетевым. Это позволяет установить программное обеспечение Pentacam на нескольких PC в сети. Программная защита включена в версии программного обеспечения V 1.03 и выше. Программное обеспечение Pentacam показывает только демонстрационные обследования. Чтобы увидеть индивидуальные обследования на внешнем PC, Вы будете должны купить лицензию на программное обеспечение у вашего уполномоченного дилера. Эта лицензия включает руководство оператора, инсталляционное руководство, программное обеспечение, CD-ROM и аппаратный лицензионный ключ ("аппаратный ключ"), который должен быть подключен к последовательному или USB порту PC, на котором установлено программное обеспечение Pentacam. Пожалуйста, убедитесь также, что произвели калибровку с калибровочного CD-ROM. Для более детальной информации пожалуйста свяжитесь с вашим уполномоченным дилером или нашим отделом обслуживания.

2.7 Транспортировка и хранение

Если Вы когда-либо будете перевозить инструмент в другое место, делайте так с особой осторожностью. Избегайте помещать его около горячих предметов или во влажной среде как во время работы так и при хранении. Проверяйте инструмент на наличие дефектов после любой транспортировки. Ни при каких обстоятельствах не используйте неисправный инструмент, а немедленно свяжитесь с нашим отделом обслуживания.

Если Вы храните инструмент в холодном месте или в транспортном средстве в холодную погоду, оптические компоненты инструмента могут запотеть при резком повышении температуры. Дайте время, чтобы устройство приспособилось к новым условиям перед началом работы.

Условия транспортировки и хранения, согласно IEC 601 - 1:

Окружающая температура: -40°C - $+70^{\circ}\text{C}$

Относительная влажность, включая конденсацию: 10 % - 100 %

Давление воздуха: 500 hPa - 1060 hPa

Эти уровни пригодны для упакованных изделий в течение не больше, чем 15 недель.

3 Управление данными пациентов

Пожалуйста, сначала включайте PC или ноутбук, а потом Pentacam.

После включения PC загружает операционную систему, а затем отображает заставку OCULUS.

Управление данными пациентов может быть запущено щелчком мыши, нажатием любой клавиши или двойным щелчком на значке OCULUS.

Чтобы получить доступ к программе обследования, должны быть введены данные нового пациента или он должен быть выбран в списке существующих пациентов.

3.1 Выбор пациентов

Алфавитный список ранее обследованных пациентов приведен в левой части монитора.

Если список не помещается на экране, он может быть пролистан вверх или вниз с помощью линейки прокрутки Windows.

Чтобы выбрать нескольких пациентов или несколько обследований, можно выделить их двигая мышью при нажатой левой кнопке или использовать клавишу Shift и клавиши управления курсором.

Чтобы быстро найти нужного пациента в списке, можно ввести его имя в левое верхнее поле. После ввода каждой буквы производится поиск и информация в окне обновляется.

Пациент может быть найден и через его или ее идентификационный номер.

Если имя пациента найдено в списке, оно передается в поле данных пациента щелчком мыши. В то же время, уже сделанные обследования этого пациента появляются в окне обследований (внизу справа).

3.2 Добавление новых пациентов

Для добавления нового пациента в систему управления сначала нужно нажать кнопку [Clear (Очистить)], чтобы удалить данные предыдущего пациента из окна данных пациента. Затем в это окно нужно ввести полные фамилию, имя и дату рождения пациента.

Идентификационный номер пациента может быть задан, но это не обязательно.

После нажатия кнопки [File (Файл)] появляется следующее сообщение: «No patient data found! (Данные пациента не найдены!)» «Should the patient be registered? (Зарегистрировать пациента?)». Нажатием [Register new patient (Зарегистрировать нового пациента)] пациент добавляется в список пациентов.

3.3 Запуск программы обследования

После выбора пациента, программа обследования может быть запущена кнопкой [Pentacam]. Если щелкнуть мышью на обследовании в окне обследований, оно будет автоматически загружено в программу обследования.

Программа обследования также запускается двойным щелчком по имени пациента. Также можно сделать это, дважды щелкнув мышью в поле «Previous examination (Предыдущие обследования)». Тогда выбранное обследование также будет загружено в программу обследования.

3.4 Удаление/перемещение обследований

Под списком обследований, Вы увидите две кнопки. Они могут быть использованы для активации функций, связанных с предварительно выбранными обследованиями.

[Delete exam (Удалить обследование)]

Эта функция позволяет удалять индивидуальные обследования из данных пациента. После нажатия этой кнопки, требуется подтверждение желания удалить обследование.

[Move examination (Переместить обследование)] Если при проведении обследования был неправильно выбран пациент, результаты обследования могут быть перемещены нужному пациенту. После нажатия кнопки [Move examination (Переместить обследование)] появляется список пациентов. Нужный пациент может быть выбран из этого списка (сдвиньте список и щелкните по нужной строке). Если правильное имя пациента найдено и выбрано перемещение данных обследования осуществляется кнопкой [Move Examination (Переместить обследование)].

3.5 Данные пациентов

3.5.1 Переименование пациентов

Данные пациента могут быть изменены позже кнопкой [Rename patient (Переименовать пациента)] (под списком пациентов).

В окне, которое появляется (сверху справа) – «Change patient data (Изменить данные пациента)» - данные пациента могут быть изменены.

Нажатием кнопки [Update (Обновить)] изменения сохраняются.

3.5.2 Удаление данных пациентов

Данные пациента удаляются кнопкой [Delete patient (Удалить пациента)].

Внимание! Перед действительным удалением данных, нужно дважды подтвердить удаление всех обследований выбранного пациента и всех его данных.

3.5.3 Экспорт данных пациентов

Эта функция позволяет передавать данные пациентов и обследований в другой файл или с PC на другой тип носителя, например на дискету.

После нажатия кнопки [Export (Экспорт)] в системе управления пациентами, появляется окно с двумя кнопками.

Верхнее поле определяет экспортируемые данные, а нижнее – целевой носитель.

В поле «Directory (Директория)» указывается устройство, на которое будут переданы данные, например, указав «A:\». Щелчок по кнопке открывает окно для выбора устройства и директории, куда должны быть сохранены данные пациента. Одновременно может быть создана поддиректория.

«Including CCD images (Включая изображения с камеры)»

Можно исключить изображения с камеры для экономии памяти.

«Memory space (Объем памяти)»

Две спецификации памяти указывают, какой объем памяти необходим и какой доступен на выбранном носителе.

«Save all data in one file (U12) (Сохранить данные в один файл)»

Это поле позволяет экспортировать данные пациентов в виде одного файла, упрощающего обмен данными по электронной почте.

Нажатие кнопки [Email (Электронная почта)] позволяет передавать выбранные данные пациентов и/или обследований через программу Outlook, которая должна быть установлена на компьютере, используя u12 функцию экспорта.

Нажатие кнопки [Export (Экспорт)] передает данные. [Cancel (Отмена)] отменяет функцию без передачи данных.

3.5.4 Импорт данных пациентов

(Например с дискеты или CD-ROM на жесткий диск или в файл PC)

[Import (Импорт)] запускает эту функцию.

«Directory (Директория)»

Это поле для ввода буквы устройства, и если нужно поддиректории источника, откуда данные импортируются. Нажатие кнопки позволяет выбрать устройство и директорию, где хранятся данные пациентов, которые должны быть импортированы.

Список пациентов показывает, какие пациенты зарегистрированы на носителе данных. Аналогично, обследования пациента отображаются когда пациент выбран.

Если только одно обследование должно быть импортировано, щелкните на соответствующую строку в списке обследований. чтобы импортировать несколько обследований пациента, выделите нужные данные мышью или клавишей shift вместе с клавишами управления курсором.

Импорт данных начинается после нажатия кнопки [Import data (Импорт данных)].

3.5.5 Резервное копирование

3.5.5.1 Сохранение данных

[Backup (Резервное копирование)] открывает окно резервного копирования, содержащее два поля: «Save (Сохранить)» и «Restore (Восстановить)».

В этих полях может быть указана директория, в которой сохраняются данные или из которой они будут загружены, например «F:\» для внешнего накопителя со сменными носителями данных (извлекаемыми дисками).

Сохранение данных может быть выполнено несколькими способами:

«Save all data (Сохранить все данные)»

Все данные пациентов и обследований будут сохранены.

«Changed and new data only (Только измененные и новые данные)»

Сохраняется только информация, которая была изменена или добавлена с момента последнего сохранения.

«Including CCD Image»

Эта функция может быть отключена, чтобы уменьшить объем требуемой памяти. Это бывает полезно при сохранении на гибких дисках.

Совет. Сохранение данных может потребовать много времени в зависимости от объема данных поэтому рекомендуется использовать данную функцию когда PC (или Pentacam) не используются некоторое время.

Мы рекомендуем периодически делать резервную копию данных пациентов.

3.5.5.2 Восстановление данных

Восстановление сохраненных данных может быть выполнено по нескольким вариантам:

«Delete existing data first (Сначала удалить существующие данные)»

Эта функция удаляет все сохраненные на текущий момент данные обследований перед восстановлением данных пациентов на носителе данных. Поэтому после восстановления записываются только те данные, которые были на носителе данных.

«Add examinations (Добавить обследования)»

Эта функция добавляет данные обследований с носителя данных к уже существующим данным обследований пациента.

[Restore (Восстановить)] начинает перезагрузку данных с резервного носителя в систему.

3.5.5.3 Автоматическое резервное копирование

Существует возможность автоматического создания резервных копий. При выходе из программы обследования, новые данные сохраняются автоматически. Данная функция включается в меню «Settings (Настройки)». Эта функция может использоваться только если доступно дополнительное устройство со сменными носителями информации.

3.5.5.4 Загрузка предыдущих обследований

Сохраненные обследования, связанные с выбранными пациентами, могут быть перезагружены с помощью функции «Load (Загрузить)» в меню «Examination (Обследование)». Выбор делается в отображаемом списке обследований. Просто кликните на нужном обследовании и подтвердите нажав «OK» (отображаемое обследование также может быть загружено двойным щелчком на нем).

3.5.6 Изменение настроек

После нажатия [Settings (настройки)] появляется меню «Change settings (Изменение настроек)». Здесь можно настроить систему по своему вкусу.

Language (Язык)

Определяет используемый программой язык (немецкий, английский и др.).

Date format (Формат даты)

Определяет порядок ввода дат:

День/Месяц/Год (DMY),

Месяц/День/Год (MDY),

Год/Месяц/День (YMD),

а также выбирается тип пунктуации.

Automatic backup (Автоматическое резервное копирование)

Включает функцию автоматического резервного копирования (щелкните на «Enable (Позволять)».

Должен быть указан индекс резервной копии, который также используется при обычном резервном копировании. Также возможно определить, следует ли сохранять изображения от камеры при автоматическом сохранении данных.

Sort (Сортировка)

Список пациентов может быть отсортирован по именам или идентификационным номерам пациентов. Если для поиска данных пациента используется его имя, то целесообразнее сортировать список по именам.

Если данные пациентов считаются по идентификационным номерам пациентов, список следует отсортировать по идентификационным номерам.

Date (Дата)

В этом поле можно изменить системную дату и время.

Import/Export (Импорт/Экспорт)

Введите накопитель и если нужно имя поддиректории из которой или в которую данные должны экспортироваться. С включенной функцией «U12» по умолчанию используется импорт и экспорт данных пациентов одним файлом.

Save all data in one file (U12) (Сохранять все данные в один файл)

Это поле позволяет экспортировать данные пациентов в один файл, что упрощает обмен данными по электронной почте.

Keyboard (Клавиатура)

Выбор «simulate» приводит к появлению кнопки [Keyboard (Клавиатура)] рядом с полем для ввода имени пациента. При ее нажатии появляется виртуальная клавиатура, с помощью которой может быть введено имя пациента.

Size of keyboard (Размер клавиатуры)

Здесь выбирается размер виртуальной клавиатуры.

Если нажать [Use (Применить)] выбранные настройки будут использованы в дальнейшей работе программы, однако при ее перезапуске будут вновь загружены сохраненные настройки.

При нажатии [Save (Сохранить)] выбранные настройки сохраняются и будут загружаться при каждом следующем запуске программы.

Кнопка [Cancel (Отмена)] отменяет сделанные изменения и закрывает окно настроек.

4 Программа Pentacam

Чтобы запустить программу обследования, сначала выберите пациента и обследование в системе управления данными пациентов и подтвердите выбор нажатием кнопки [Pentacam].

После загрузки программы обследования «Pentacam», появляются данные пациента (слева сверху) а также меню для управления программой. Главное меню состоит из следующих функций:

Patient (Пациент)

Завершение программы обследования и возврат к администрированию пациентов

Examination (Обследование)

Загрузка предыдущих обследований или проведение новых.

Settings (Настройки)

Выбор различных настроек программы.

Display (Экран)

Выбор режима отображения результатов обследования.

4.1 Программа обследования

Запустите программу обследования и выберите функцию «Scan (Сканировать)» в меню «Examination (Обследование)»

Глаз, который должен быть обследован, определяется автоматически и определяется в поле «Eye (Глаз)».

Левое верхнее изображение называется «Orientation display (Отображение ориентации)». Оно содержит информацию по глазу, который будет обследован и положение камеры в режиме улучшенных динамических Scheimpflug изображений. Положение камеры выбирается щелчком по маленьким белым кругам.

Если выбрано «Scheimpflug image (Изображение Scheimpflug)», будет создано только одно Scheimpflug изображение. Требуемое положение камеры выбирается щелчком по маленьким белым кругам на отображении ориентации.

В поле «Enhanced Dynamic Scheimpflug image (Улучшенное динамическое Scheimpflug изображение)» выбирается 5, 10 или 15 Scheimpflug изображений используется с одного положения камеры. Берется среднее значение отдельных изображений и представляется как одно изображение. Позиция камеры выбирается щелчком на белом круге на отображении ориентации. Такой вид представления пригоден для простого денсиметрического подбора линз.

В поле «3D Scan (Объемное сканирование)» можно выбрать 12, 25 или 50 изображений за одно сканирование. Результаты отличаются по числу оцениваемых измерительных точек и длительности обследования. Этот тип обследования должен выбираться для оценки патологий, топографии и анализа передней камеры глаза.

[Automatic Release (Автоматический запуск)] (внизу справа) разрешает или запрещает автоматический запуск. Пожалуйста, активизируйте эту функцию до начала совмещения.

Экран с совмещением (в центре внизу) используется для точного совмещения. Стрелки показывают направления перемещения инструмента для достижения точки автоматического запуска. Когда эта точка достигнута, черное перекрестие отображается в центре экрана совмещения, и измерение начинается.

Вместо автоматического запуска Вы можете начать измерения нажав ногой на педаль или кнопкой [Scan (Сканировать)].

Кнопка [Quit (Выход)] прерывает измерение.

[Light (Свет)] включает и выключает синюю подсветку глаза. Это нужно в целях лучшего отображения, чтобы получить более высокое качество изображения хрусталика без расширения зрачка, а значит с большим удобством для пациента. Pentacam устанавливается как предписано; синий свет отключается кнопкой [Light (Свет)] и на изображении зрачок становится шире. Потом измерение начинается вручную. Однако эта возможность полезна только при получении отдельных снимков.

«Текущее Scheimpflug изображение» (внизу слева) описывает положение измеряющей головки в направлении оси z, то есть расстояние до глаза пациента. Красная линия соответствует самой отчетливой плоскости а красная точка – обозначает вершину роговицы. «Изображение зрачка» (сверху в центре) показывает положение измерительной головки в вертикальном и горизонтальном направлении. Эти два представления используются для предварительной настройки. Маленький синий круг представляет центр зрачка, большая синяя окружность – зрачок. Желтый круг соответствует вершине роговицы.

Измерение начинается автоматически после нажатия кнопки «Automatic Release (Автоматический запуск)».

Черное перекрестье в центре экрана совмещения показывает точку автоматического запуска.

Если автоматический запуск не использован, измерение начинается при нажатии на педаль ногой, кнопки [Start Scan (Начало сканирования)] или клавиши ввода.

После начала измерения изображения передаются в цифровой форме в компьютер и отображаются. Процедура обработки изображений начинается автоматически.

По записанным Scheimpflug изображениям система рассчитывает виртуальный глаз переднего сегмента глаза. Из этого рассчитывается вся остальная информация, такая как анализ передней камеры глаза, топография, анализ патологий.

Зоны, которые не измеряются и как-то затемнены (бровями или при моргании), интерполируются или обозначаются черными точками или забеливаются на карте топографии или измерения патологий.

4.1.1 Настройка и выполнение измерений

Решить, какая часть переднего сегмента глаза должна быть обследована.

Выбрать соответствующим образом настройки программы обследования.

Подобрать высоту таблицы.

Попросить пациента положить опереть голову о подставку для лба и подбородка.

Подобрать высоту подставки для головы и подбородка.

Если комнатное освещение не уменьшено и не выключено, закройте голову пациента и Pentacam тканью для проведения обследования без отражения.

Выровняйте Pentacam

Настройте Pentacam так, чтобы зрачок пациента попал в поле зрения.

Настройте Pentacam так, чтобы текущее Scheimpflug изображение было на экране и красная точка стала видима.

Проведите окончательную настройку по стрелкам. Вершина роговицы обозначена желтым кругом на изображении зрачка и красной точкой на текущем Scheimpflug изображении.

Попросите пациента широко открыть глаз.

Выполните окончательную настройку по красным стрелкам.

Изображение получается автоматически. Если вы отключили автоматический запуск, получите изображение вручную, используя ножной переключатель или кнопку [Scan (Сканировать)].

Когда Pentacam прекратит работу, попросите пациента убрать голову с подставки.

Проверьте результаты по одиночным Scheimpflug изображениям. Пожалуйста, обратите особое внимание на индекс QS. Если сообщение находится под желтым или красным, то пожалуйста проверьте причины, кликнув левой кнопкой мыши там где он показано. Для дополнительной информации обратитесь к главе 4.3.1.1 Качество обследования, стр. 38.

4.1.2 Важная информация относительно получения Scheimpflug изображений

Глава содержит сведения, которыми следует воспользоваться при обследовании различных частей переднего сегмента. Пояснения разделены по наиболее важным сегментам.

Цель обследования	Режим обследования	Изображения	Автозапуск	Замечания	Технологии
Топография	Объемное сканирование	25 – 50	Да	Требуется, чтобы зрачок не расширялся	
	Объемное сканирование	25 – 50	Да	Требуется, чтобы зрачок не расширялся	
Анализ передней камеры	Объемное сканирование	25 – 50	Да	Требуется, чтобы зрачок не расширялся	
Искусственный хрусталик Основное	Объемное сканирование или улучшенное динамическое	Объемное сканирование: 25 – 50 Улучшенное динамическое: 15	Да для объемного сканирования. Нет, для улучшенного динамического, если использована специальная технология	При улучшенном динамическом режиме: – если зрачок узкий – расширьте его – для ручных измерений используйте объемное сканирование	Если вы не можете увидеть хрусталик, повторите обследование и разместите красную линию в передней камере глаза x^1
Функция измерения	Объемное сканирование	25 – 50	Да	Требуется, чтобы зрачок не расширялся	
Денситометрия	Объемное сканирование или улучшенное динамическое	Объемное сканирование: 25 – 50 Улучшенное динамическое: 5 – 15 x^3	Да для объемного сканирования. Нет, для улучшенного динамического, если использована специальная технология	При улучшенном динамическом режиме: – если зрачок не становится шире – расширьте его – используйте одинаковое количество изображений чтобы отследить изменения	При улучшенном динамическом режиме сместите к носу x^2

x^1 Для определения положения искусственного хрусталика иногда полезно разместить красную линию на текущем Scheimpflug изображении в передней камере ближе к радужной оболочке, если хрусталик не достаточно виден при объемном сканировании.

x^2 Особенно если зрачок не достаточно широк, иногда полезно сдвинуть Pentacam к носу пациента, чтобы получить изображение целого хрусталика человека. Для лучшего воспроизводства используйте красные окружности на изображении зрачка как помощь в выравнивании. Если зрачок достаточно большой, прозрачные хрусталики могут быть отображены при объемном сканировании.

x^3 Это зависит от пациента. Если пациент имеет затруднения с фиксацией (черное кольцо), как иногда бывает у пожилых людей, лучше взять только 5 снимков для получения четкого изображения. С другой стороны, следует использовать как можно больше изображений чтобы уменьшить шум.

4.2 Настройки

4.2.1 Яркость/Контраст

Поле «Яркость/Контраст» позволяет изменить настройки изображения. Пожалуйста, помните, что изменения действительны только для текущего обследования и не влияют на денсиметрическую обработку Scheimpflug изображений.

Contrast (Контраст)

Щелкните по панели левой кнопкой мыши. Нажав левую кнопку мыши и перетаскивая указатель вправо – увеличивают контраст, а перетаскивая влево – уменьшают контраст Scheimpflug изображения(ий).

Brightness (Яркость)

Щелкните по панели левой кнопкой мыши. Нажав левую кнопку мыши и перетаскивая указатель вправо – увеличивают яркость, а перетаскивая влево – уменьшают яркость Scheimpflug изображения(ий).

Gamma (Гамма)

В противоположность линейной функции контраста, гамма работает нелинейно, что позволяет относительно усиливать темные части Scheimpflug изображений до более ярких областей с высоким контрастом. **Функция гаммы, так называемая «противоореольная функция», позволяет хорошо представить IOL's.** Оптимальная установка - приблизительно 5, что может быть предварительно установлено в разных настройках.

Нажатие как на кнопку [Reset (Сброс)] так и на кнопку [Normal (I)] приводит к возврату к начальной настройке контрастности, пока яркость установлена на 0.

[Set Brightness (Установка яркости)] запускает калибровку яркости Scheimpflug изображений, которая устанавливает самую темную точку на ноль для обеспечения наилучшего отображения изображений в оттенках серого.

[Median (Медиана)] устраняет сбойные пиксели без изменения контраста.

[Smooth X (Сглаживание по X)] сглаживает Scheimpflug изображение только в горизонтальном направлении. Это делает важные поверхности такие как передняя и задняя поверхности роговицы или передняя поверхность хрусталика менее зашумленными, более четкими в вертикальном направлении.

[Smooth More (Больше сглаживания)] сглаживает Scheimpflug изображение(я) в вертикальном и горизонтальном направлениях. Это снижает шум ценой уменьшения контраста.

[Inverse (Инверсия)] формирует негативное представление Scheimpflug изображения.

[OK] сохраняет изменения.

[Cancel (Отмена)] удаляет изменения.

4.2.2 Настройки цветных карт

4.2.2.1 Настройки панели основных цветов

Щелчок на [Settings (Настройки)], а затем на [Color Bar (Панель цветов)] открывает следующее окно.

Настройки цвета карты, которые изменяются в данный момент, подсвечиваются белым. Возможны 2 способа представления:

абсолютное: каждое значение преломления или кривизны имеет свой определенный цвет.

Ширина шага – 1 диоптрия.

относительное: зависимость между цветами и кривизной или преломлением зависит от текущей карты. Доступны три ширины шага.

«Curvature color bar (Панель цветов кривизны)» обеспечивает три представления цвета для карт топографии:

Поле выбора ниже предоставляет возможность выбора другого цветового масштаба.

«Elevation Color Bar (Панель цветов возвышений)» обеспечивает три представления цвета для карт

Поле выбора ниже предоставляет возможность выбора другого цветового масштаба.

«Elevation Color Bar (Панель цветов возвышений)» обеспечивает три представления цвета для карт возвышений.

Поле выбора ниже предоставляет возможность выбора другого цветового масштаба.

Панель цветов глубины А.С. обеспечивает три представления для карт глубины передней камеры глаза.

Поле выбора ниже предоставляет возможность выбора другого цветового масштаба.

«Curvature units (Единицы измерения кривизны)» позволяет переключаться между диоптриями (dpt) и кривизной (mm).

[Save (Сохранить)] сохраняет все изменения.

[Miscellaneous Settings (Разные настройки)] переходят к окну разных настроек Pentacam.

[Cancel (Отмена)] удаляет изменения.

4.2.2.2 Специальные настройки цветных карт

Получить доступ к настройкам можно двумя путями.

Щелчок по цветовой панели около карты открывает настройки цветовой панели карты которая в данный момент оценивается. Эти настройки позволяют подобрать цветное разрешение также как и переключиться между представлениями значений кривизны и преломления.

Нажатие [Settings (Настройки)] а затем [Color Bar (Панель цветов)] открывает окно выбора, где рассматриваемая карта может быть выбрана.

Нажатие на [Main Color Bar (Основная панель цветов)] открывает «Панель настройки основных цветов», описанную в главе 4.2.2.1 Настройки панели основных цветов, стр. 27.

Нажатие на одну из четырех карт открывает настройки данной карты. В данном примере показана панель цветов кривизны второй карты.

4.2.3 Разные настройки

Нажмите [Settings (Настройки)] и [Miscellaneous Settings (Разные настройки)] в программе Pentacam чтобы открыть следующее меню. Это окно является платформой для выбора разных опций настройки на различных закладках.

4.2.3.1 Представления карт и величин

[K-value presentation (Представление K-значений)]

Единица измерения

Здесь выбирайте между диоптриями и кривизной.

Тип

Здесь выбирайте между:

Rhor/Rvert вычисляет радиусы центральной 3-х миллиметровой зоны роговицы как: Rhor в зоне 45° -- -45° ; Rvert в зоне 45° – 135° по координатной системе.

Rflat/Rsteep, показывает радиусы центральной 3-х миллиметровой зоны роговицы в отношении к самому плоскому/крутому сечению.

Показывать знак астигматизма включает/выключает знак +/- астигматизма роговицы, что позволяет видеть где плоское сечение расположено только вертикально или горизонтально.

Положительное: плоское сечение расположено в диапазоне $+45^{\circ}$ – 135° .

Отрицательное: плоское сечение расположено в диапазоне -45° - $+45^{\circ}$.

[Form Factor Presentation (Представление коэффициента формы)]

Numeric Ecc. (ecc): Числовой эксцентриситет, то есть форма поверхности роговицы.

C. Shape Fac. (E): Коэффициент формы роговицы для самого плоского сечения.

p-Value (p): форма поверхности роговицы описывается коэффициентом профиля (Стандарт ANSI в топографии роговицы).

Asphericity (Q): отрицательный коэффициент профиля роговицы.

Все коэффициенты имеют следующее математическое содержание:

$$Q = -E$$

$$E = ecc^2 \text{ (то есть, является ли роговица сжатой или вытянутой)}$$

$$p = 1 - E$$

Коническая секция	Значение p	Значение E	Значение ecc
Гипербола	$p < 0$	$E > 1$	$ecc > 1$
Парабола	0,0	1,0	1,0
Вытянутый эллипс	$1 > p > 0$	$0 < E < 1$	$0 < ecc < 1$
Сфера	1,0	0,0	0,0
Сжатый эллипс	$p > 1$	$E < 0$	$0 < ecc < 1$

ecc. не различается для вытянутых или сжатых эллипсов

[Color Map Scale (Масштаб цветной карты)] переключает систему координат между представлением «Диаметр» с нужными топографическими зонами и «Радиус», который упрощает оценку расстояния от начала координат, то есть от положения вершины.

[Color Map Zoom (Увеличение цветной карты)] позволяет делать различные представления цветных карт:

Store 9mm settings only, сохраняет настройки цветной карты для 9-ти миллиметровой области;

Entire map after restart, показывает полные цветные карты после перезапуска программного обеспечения Pentacam.

[Color Map appearance (Появление цветной карты)] изменяет представление цветных карт по условиям:

Black dots (Черные точки), показываются не измеренные точки, и поэтому экстраполированные области представляются белыми точками.

White Area (Белая область), не показываются не измеренные точки, а соответственно и экстраполированные области.

[Eccentricity calculation zone (Зона расчета эксцентриситета)] Область, в которой рассчитывается эксцентриситет роговицы, может выбираться из:

Стреловидное угловое кольцо

Расчеты угла основываются на индивидуальных расчетах стреловидной кривизны, зависящей от соответствующего обследования. Угол может быть выбран с шагом 5° .

Диаметр кольца, мм

Расчеты основываются на постоянном диаметре зоны, связанной с вершиной роговицы.

[Elevation Ref. Shape (Возвышение относительно формы)] переключает стандартные формы зависимостей на карте возвышений между торическим эллипсоидом, эллипсоидом и сферой.

Переключатель **[Float (Плавающий)]** разрешает подбор формы зависимости на карте возвышений методами «плавающей пригонки» и «пригонки вершины». За дополнительной информацией обращайтесь к главе 4.3.2.5.1 Формы зависимости, стр. 49.

[Ø Авто] использует минимальный измеренный диаметр роговицы для подбора формы зависимости.

[Ø Ручной] позволяет вручную выбрать диаметр формы зависимости.

[AC Depth range (Размер глубины передней камеры глаза)] переключает измерение глубины передней камеры глаза между эндотелием-к-вершине хрусталика и эпителием-к-вершине хрусталика.

[Save (Сохранить)] сохраняет все изменения.

[Cancel (Отмена)] удаляет все изменения.

[Test Screen (Тестовый экран)] для внутренних настроек.

4.2.3.2 Система

[Language (Язык)] Может быть выбран английский, немецкий и т.д.

[Startup Display (Начальный экран)] Используется для задания того, что будет отображаться в программе Pentacam после загрузки нового пациента или обследования.

Обзор

или

Вид, использованный при последнем использовании программы.

[Date Format (Формат даты)] Обеспечивает местные настройки:

D/M/Y: День/Месяц/Год

M/D/Y: Месяц/День/Год

Y/M/D: Год/Месяц/День

Поле «Разделитель» позволяет выбрать местный разделитель.

[Export Software (Экспорт программного обеспечения)] Нажмите кнопку [Export Data (Экспортировать данные)] чтобы выгрузить выбранные данные в файл "Pentacam\Pentacam.exp".

Данные могут быть выгружены в различных форматах:

.PAC/.ELE/.CUR

Результаты измерения толщины роговицы, высоты и кривизны сохраняются в матрице с вершиной роговицы в центре. Дальнейшие детали относительно матрицы даются в главе 8.4

Описание интерфейса измерения толщины роговицы, возвышения и кривизны, стр. 114.

.CSV and .DIF

Эти типы файлов могут быть прочитаны с помощью Microsoft Excel™, в зависимости от версии Windows™ и/или Excel™.

[Normal Level (Нормальный уровень)] Устанавливает уровень контраста для Scheimpflug изображений на стандартное значение. Четыре флажка справа определяют вид Scheimpflug изображений. За дополнительной информацией относительно эффекта каждого переключателя пожалуйста обращайтесь к главе 4.2.1 Яркость/Контраст, стр. 26.

[Mode (Режим)] обеспечивает выбор из:

Подключен USB: этот режим обязателен если Pentacam подключен к компьютеру.

Демонстрационный режим: этот режим обязателен если Pentacam не подключен к компьютеру.

[Foot Switch (Ножной переключатель)] Устанавливает COM порт, используя клавиши вверх/вниз.

Сообщение ниже показывает, подключен ли ножной переключатель к ноутбуку/ПК.

4.2.3.3 Настройки сканирования по умолчанию

[Scan Image Type (Тип сканирования)]

Позволяет предварительно установить настройки по умолчанию, делаемые в меню сканирования.

1 изображение:

только одно Scheimpflug изображение записывается и показывается.

5, 10, 15 динамических улучшенных изображений:

5, 10 или 15 Scheimpflug фотографий делается из одного положения камеры. Каждое Scheimpflug изображение имеет свой уровень шума. Если сделано несколько снимков, результирующий шум может быть уменьшен при формировании и отображении одного усредненного снимка.

12, 25, 50 снимков (объемное сканирование)

12, 25 или 50 одиночных снимков делается во время сканирования.

Опции сканарования

[Automatic Release (Автоматический запуск)] активизирует автоматическое получение изображения.

[Mirror Pupil Camera (Зеркальная съемка зрачка)] переключает между режимами:

изображение зрачка движется в одном направлении с устройством Pentacam.

изображение зрачка движется противоположно устройству Pentacam.

[Blank Screen (Пустой экран)] отключает монитор при сканировании для предотвращения влияния его света на измерение.

4.2.3.4 Опции печати

[Printout Backg. Color (Печать цвета фона)] позволяет определить, должны ли отпечатки содержать цветной фон или фон без цвета для экономии времени и чернил.

[Print Logo (Печать логотипа)] предлагает возможность размещения собственного логотипа больницы или врача на каждом отпечатке Pentacam. Файл должен называться «customlogo.bmp» и должен находиться в директории Pentacam.

[Position top (Позиция сверху)] размещает логотип верху отпечатка.

[Position bottom (Позиция снизу)] размещает логотип в нижней части отпечатка.

[Size (Размер)] позволяет пользователю подобрать размер логотипа самостоятельно. Эта функция доступна только если не включено «Fit logo width (Подбирать ширину логотипа)»

[Fit logo width (Подбирать ширину логотипа)] автоматически подбирает ширину логотипа по ширине страницы.

[Logo-file (Файл логотипа)] подгоняет логотип OCULUS, который определен как стандартный. Логотип может быть изменен на собственный заменой оригинального.

4.2.3.5 Вычисление и представление внутриглазного давления

[IOP Corr. Table (Таблица коррекции IOP)] переключает между таблицами коррекции Shah, Ehlers, Dresden, Orsengo/Pye, задаваемой пользователем и послеоперационной (LASIK) близоруких глаз по профессору Kohlhaas.

[IOD-display (представление IOD)] позволяет пользователю определять представление в виде скорректированного значения с использованием выбранной таблицы коррекции или коэффициент/сумма, означающий разницу между тонометрически измеренным и математически скорректированным внутриглазным давлением.

4.3 Программы оценки

4.3.1 Обзорный экран

Обзорный экран – совокупность нескольких оценочных представлений, которая дает быстрый обзор измеряемого переднего сегмента глаза. Обзорный экран содержит следующие области данных:

• **Пациент и данные обследования** (справа вверху)

Эти данные расположены справа вверху.

• **Положение лампы камеры/разреза и индивидуальные изображения**

Экран слева вверху показывает положение камеры и поперечный разрез глаза вместе с соответствующими Scheimpflug изображениями. Для лучшего ориентирования в отдельных Scheimpflug изображениях, одна сторона изображения отмечена белой точкой на отображении ориентации, так же как на текущем Scheimpflug изображении. Все произведенные Scheimpflug изображения могут быть просмотрены отдельно, щелкая на них. Изображения пронумерованы, и показан угол пересечения отдельных изображений. Выбранное изображение показано ниже. Специальные кнопки на клавиатуре, которые позволяют Вам найти важные изображения быстрее:

- **Pos1**: выбирает первое сделанное Scheimpflug изображение
- **End**: выбирает последнее сделанное Scheimpflug изображение
- **Page up**: выбирает Scheimpflug изображение, сделанное по вертикальной оси (90°)
- **Page down**: выбирает Scheimpflug изображение, сделанное по горизонтальной оси (180°).

Комментарий

В верхнем краю текущего Scheimpflug изображения есть место для того, чтобы добавить комментарий. Для этого щелкните в верхнем краю Scheimpflug изображения левой кнопкой мыши. Появится окно с надписью "**Change info text (Изменение информации в тексте)**", в котором Вы можете ввести ваш комментарий или изменить уже введенный. Нажатие кнопки **[Ok]** закрывает окно, а комментарий появляется на изображении от камеры.

Scheimpflug изображение и денситометрия (слева от центра), выбранное изображение отображается. При щелчке на любой части хрусталика левой кнопкой мыши, его денситометрия показывается на зеленой диаграмме справа. Высота зеленого графика указывает, насколько непрозрачен хрусталик. Это влечет за собой оценку сечения, которое отмечено пунктирами. Перемещая мышь, при нажатой левой кнопке, может быть оценена денситометрия любой части хрусталика. За дополнительной информацией о Scheimpflug изображениях, пожалуйста, обращайтесь к главе, стр. 56.

Виртуальный Глаз

Виртуальный Глаз показан в нижней половине экрана обзора. В этой модели передняя и задняя поверхности роговицы, радужная оболочка и хрусталик изображены как плоскости. Флажками **[Show (Показать)]** слева, они могут быть показаны и скрыты. За дополнительной информацией, пожалуйста, обращайтесь к главе 4.3.9 Виртуальный глаз, стр. 87.

Кератометрические величины (справа вверх от середины), передняя поверхность роговицы описана с точки зрения центральных радиусов, астигматизма включая ось и эксцентриситета. Представление центральных радиусов может быть выбрано в диоптриях (дптр) или кривизне (мм). Также показаны средний эксцентриситет (есс) и средний диаметр зрачка (мм). За дополнительной информацией, пожалуйста, обратитесь к главе 4.3.2.4.2, Кератометрические величины, стр. 44.

Анализ камеры (справа по середине) Эта область обеспечивает ключевую информацию относительно толщины роговицы и передней камеры глаза. За более детальной информацией, пожалуйста, обратитесь к главе 4.3.2.2 анализ передней камеры глаза, стр. 42.

Цветные карты

Цветные карты, показанные в нижнем правом углу экрана обзора, дают первое представление глаза при экспертизе. Эти карты роговицы показаны в цвете, и описание зависит на местоположения, то есть, щелкая левой кнопкой мыши по любой части карты, ее значения представляются в цифровой форме.

Все карты центрированы по вершине роговицы. Вершина определяется как часть роговицы, где математический градиент равен нулю. Это сравнимо с вершиной горы.

За дополнительной информацией, пожалуйста, обращайтесь к главе 4.3.2 Большие цветные карты, стр. 40.

Цветовая панель

Цветовая панель расположена на правом краю экрана обзора. Если выбрана карта толщины роговицы, она описывает, какие цвета используются, чтобы показать различные толщины роговой оболочки: в μm . Однако, если используется карта топографии, она описывает радиусы кривизны или эквивалента кривизны в диоптриях соответствующих цветам этой панели. Аналогично для карт возвышения. Щелчок левой кнопкой мыши автоматически открывает меню настроек цвета, чтобы проверить или изменить цветовые настройки Pentacam. За дополнительной информацией, пожалуйста, обращайтесь к главе 4.2.2 Настройки цветных карт, стр. 35.

4.3.1.1 Качество обследования

Щелкните левой кнопкой мыши на "QS", чтобы открыть окно, показанное ниже. Качество экспертизы описано с точки зрения коэффициентов и индексов, описанных ниже.

- если комментарии выделены желтым, результаты экспертизы должны быть тщательно проверены. Если Вы не уверены в них, желательно повторить обследование.
- если комментарии выделены красным, произошла серьезная ошибка в течение получения изображения или в течение математического вычисления. В таких случаях обследование должно быть повторено.

Передняя поверхность роговицы

• Проанализированная область:

Проанализированная область рассчитанной передней поверхности роговицы. Если глаз открыт не широко, веко закрывает часть изображения разреза. Просите, чтобы пациент открыл глаз шире. Эта величина должна быть больше 60 %.

• Достоверные данные:

Достоверность данных рассчитывается с учетом небольших воздействий в ходе измерения. Если эта величина низка, пожалуйста проверьте условия окружающего освещения. Эта величина должна быть больше 95 %.

• Пропущенные сегменты:

Это – количество Scheimpflug изображений, которые не были проанализированы из-за мигания пациента. Просите, чтобы пациент не мигал в течение обследования. Эта величина должна быть меньше 3.

• Пропущенные подряд сегменты:

Это - количество последовательных Scheimpflug изображений, которые не были проанализированы из-за мигания пациента. Просите, чтобы пациент не мигал в течение обследования. Эта величина должна быть меньше 2.

• Отклонение трехмерной модели:

Данные высоты роговицы проанализированы во время вычисления трехмерной модели передней поверхности роговицы, и коэффициент вычислен, если есть отклонения между этими точками и гладкой формой трехмерной модели. В большинстве случаев, эта проблема возникает во внешней области роговицы. Этот коэффициент должен быть меньше 10.

Задняя поверхность роговицы

• Проанализированная Область:

Проанализированная область задней поверхности роговицы представляется в процентах. Если глаз открыт не широко, веко закрывает часть изображения разреза. Просите, чтобы пациент открыл глаз шире. Эта величина должна быть больше 50 %.

• Достоверные данные:

Достоверность данных рассчитывается с учетом небольших влияний в ходе измерения. Если эта величина низка, пожалуйста, проверьте условия окружающего освещения. Эта величина должна быть больше 90 %.

- **Пропущенные сегменты:**

Это – количество Scheimpflug изображений, которые не были проанализированы из-за мигания пациента. Просите, чтобы пациент не мигал в течение обследования. Эта величина должна быть меньше 3.

- **Пропущенные подряд сегменты:**

Это - количество последовательных Scheimpflug изображений, которые не были проанализированы из-за мигания пациента. Просите, чтобы пациент не мигал в течение обследования. Эта величина должна быть меньше 2.

- **Отклонение трехмерной модели:**

Данные высоты роговицы проанализированы во время вычисления трехмерной модели передней поверхности роговицы, и коэффициент вычислен, если есть отклонения между этими точками и гладкой формой трехмерной модели. В большинстве случаев, эта проблема возникает во внешней области роговицы. Этот коэффициент должен быть меньше 10.

Выравнивание

- **Выравнивание (XY)**

Надлежащее выравнивание глаза пациента определяется количественно. Эта величина показывает горизонтальное выравнивание (x-направление) и вертикальное (y-направление). Эта величина высока, когда данные автоматически записаны во внешней области зоны регистрации. Причинами может быть движение основы x-y Pentacam или движение глаза пациента во время начала процесса записи. Эта величина должна быть меньше 1000.

- **Выравнивание (Z)**

Надлежащее выравнивание глаза пациента определяется количественно. Эта величина зависит от расстояния между глазом пациента и Pentacam (z-направление). Значение высоко, когда данные автоматически записаны во внешней области зоны регистрации. Причинами могло бы быть движение основы x-y Pentacam или движение глаза пациента во время начала процесса записи. Эта величина должна быть меньше 1000.

- **Движение Глаза:**

Движения глаза пациента зарегистрированы и проанализированы в ходе измерения. Эта величина высока, если пациент не фиксирует глаз хорошо или теряет фиксацию в течение измерения. Причиной может быть высокая ошибка преломления, неверные действия пациента, или нистагм. Просите пациента фиксировать взгляд как можно лучше и сконцентрироваться. Если необходимо дайте пациенту отдохнуть некоторое время. Эта величина должна быть меньше 150.

4.3.2 Большие цветные карты

Если щелкнуть **[Display (Экран)]** в верхней панели меню и затем, например **[1 Большая Цветная Карта]**, будет включен режим карт различных представлений. В каждом представлении:

- **данные пациента,**
 - **кератометрические данные и толщина роговицы,**
 - **результаты анализа передней камеры глаза**
- изображены.

Преломляющие вычисления в основном базируются на модели глаза Gull Strand. Из-за коэффициента преломления между различными материалами, величина преломления для передней поверхности положительна, в то время как для задней поверхности отрицательна.

Поверхности, которые не были измерены, потому что они были закрыты веком или ресницами, экстраполируются. Они отмечаются черными точками или показываются как белая область как установлено в настройках. Поле выбора сверху в центре показывает различные способы отображения цветных карт, которые могут быть выбраны в выпадающем списке. Каждая точка цветной карты может быть отдельно выбрана, щелчком на ней, используя систему координат для наведения, и оценена с точки зрения характеристик, показанных этой картой.

4.3.2.1 Настройки перекрытия карт

Щелчок правой кнопкой мыши на цветной карте открывает окно выбора, в котором могут быть изменены основные настройки карты.

- **Show Apex Position (Показывать положение вершины):** положение вершины роговицы отмечается белой точкой.
- **Show Thinnest Location (Показывать самое тонкое место):** черное кольцо отмечает самое тонкое место роговицы.
- **Show Min. Curvature Pos. (Front) (Показывать положение минимальной кривизны (вперед)):** местоположение с самой большой крутизной искривления на передней поверхности роговицы отмечается белым квадратом
- **Show Min. Curvature Pos. (Back) (Показывать положение минимальной кривизны (сзади)):** местоположение с самой большой крутизной искривления на задней поверхности роговицы отмечается черным квадратом
- **Show Pupil Center (Показывать центр зрачка):** центр зрачка отмечается черной точкой.
- **Show Pupil Edge (Показывать границу зрачка):** граница зрачка изображается как черно-белая линия.
- **Show Nosal/Temporal (Показывать носовой и височный край):** Буква "N" для носового или "T" для височного края показаны внизу карты для удобства ориентации.
- **Show OS/OD (Показывать OS/OD):** Буквы "OS" для левого глаза и "OD" для правого глаза показаны вверх карты для удобства ориентации.
- **Show Grid (Показывать сетку):** сетка наносится на цветную карту для лучшей оценки.
- **Show 9mm Borders (Показывать 9мм границы):** 9мм зона вокруг вершины выделяется белой линией.
- **Max Diameter 9mm (Максимальный диаметр 9мм):** Изображается только 9мм зона роговицы. Это показано лупой вверх справа на карте. Это представление облегчает сравнение с представлениями, произведенными обычными системами топографии. Эта функция изменяет все карты так, что на экране показывается только зона диаметром 9 мм.
- **Show Numeric Values (Показывать числовые значения):** показаны числовые величины цветных карт, например толщина, кривизна, возвышение и т.д.
- **Show 5 Numeric Pachy Values (Показывать 5 Числовых значений толщины):** толщина роговицы изображается в пяти точках. Центральная величина представляет толщину роговицы в центре зрачка; четыре других точки расположены на расстоянии 3мм от центра зрачка. Эта опция доступна для карт толщины роговицы.
 1. Эта функция называется "Использовать минимальное/максимальное значение" при использовании карты топографии. Это позволяет представлять минимальные и максимальные К-значения различных зон.
 2. Две упомянутых выше функции не доступны для карт возвышения и карты глубины передней камеры глаза.

4.3.2.2 Анализ передней камеры глаза

Pachy Pupils center (Толщина в центре зрачка): Представлена толщина роговицы в центре зрачка. Координаты x и y показывают расстояние до вершины роговицы.

Pachy Apex (Толщина в вершине): Представлена толщина в вершине роговицы.

Pachy Thinnest Locat. (Положение наименьшей толщины): Представлено измерение самой малой толщины роговицы. Координаты x и y показывают расстояние до вершины роговицы.

Cornea Volume (Объем роговицы): Объем роговицы с диаметром 10 мм вокруг вершины.

Chamber Volume (Объем камеры): Объем передней камеры глаза вычисленный до того как расстояния между задней поверхностью роговицы и радужной оболочкой, соответствующей хрусталику, вместе (интегральное вычисление) составляют 12 мм вокруг вершины роговицы.

A.C. Depth (Глубина передней камеры) Глубина передней камеры в вершине роговицы, рассчитанная в трехмерной модели до показанного хрусталика. Выбранная связь, здесь «Int = внутр.» эндотелий также отображена.

IOP (cor.) показывает скорректированное значение внутриглазного давления при обследовании. За дополнительной информацией обращайтесь к главе 4.2.3.5 Вычисление и представление внутриглазного давления, стр. 35.

KPD: Коэффициент KPD вычисляется в зоне диаметром 0.8 мм – 1.6 мм вокруг вершины и показывает влияние задней поверхности роговицы на преломляющую силу как показано на картах топографии передней поверхности. Значения меньше 0.75 дптр считаются нормальными. Более высокие показатели говорят о различиях между преломлением вычисленным по передней поверхности отдельно и значениями истинной карты преломления. За дополнительной информацией обращайтесь к главе 4.3.2.6 Собственная чистая сила, стр. 53. Значения больше 1.5 дптр говорят о ненормальной роговице, возможно после операции по коррекции, кератоконусе или кератопластике.

4.3.2.3 Измерение толщины роговицы

Переменная толщина роговицы представляется в цвете по всей поверхности от края от края. Любая точка может быть выбрана и оценена индивидуально, при нажатии на нее левой кнопкой мыши. Толщина в выбранной точке показана в μm , и система координат описывает ее положение. Граница зрачка изображена как черно-белая линия. Белое перекрестье отмечает центр зрачка, а белая точка отмечает вершину роговицы. Цветная полоса справа показывает цветовой масштаб толщины. Нажатие на цветную полосу может изменить градацию цветового масштаба, как описано в главе 4.3 Настройки цветных карт, стр. 35.

4.3.2.4 Топография

4.3.2.4.1 Общее

Топография передней и задней поверхностей роговицы показана в цвете по всей поверхности от края до края. Это изображение дает хорошее представление о различных искривлениях рассматриваемой роговицы.

4.3.2.4.2 Значения кератометра

Два основных сечения определены на 3 мм кольце роговицы, по определению они всегда лежат под углом 90° .

Обе поверхности роговицы анализируются и описываются следующими основными значениями.

Положение основных сечений показано на небольшой диаграмме в левой части поля. Приведенные величины:

Rf/K1: плоский центральный радиус в зоне 3 мм.

Rs/K2: Наклонный радиус в зоне 3 мм.

Rm/Km: Средний центральный радиус, арифметическое среднее Rf и Rs.

QS: Показывает уровень качества. Детали рассмотрены в главе 4.3.1.1 Качество обследования, стр. 38.

Axis: Ось роговичного астигматизма.

Astig : Астигматизм роговицы в центре.

Q-val.: Коэффициент формы роговицы по углу 30° , который может быть переключен на диаметр.

Пожалуйста, обратитесь к главе 4.2.3.1 Представление карт и значений, стр. 29.

Rper: Средний радиус в зоне между 7мм и 9мм кольцами.

Rmin: Минимальный радиус роговицы.

4.3.2.4.3 Радиус кривизны

Тангенциальная кривизна

Тангенциальная кривизна это кривизна роговицы в измеряемой точке. В тангенциальном режиме представления неравномерности роговицы более заметны.

Стреловидная кривизна

Стреловидная (или осевая) кривизна эквивалентна расстоянию между измеряемой точкой и точкой где перпендикуляр к касательной в измеряемой точке пересекает ось. В режиме стреловидного представления величина кривизны зависит от наклона измеряемой точки. Более того, играет роль положение оптической оси. Стреловидный режим представления лучше при влиянии роговицы на остроту зрения пациента.

4.3.2.4.4 Топография передней поверхности

Выбранная топография передней поверхности роговицы, изображается в форме стреловидной карты искривления в миллиметрах [мм] и описывается внизу справа с точки зрения [мм] и кривизны. В меню "Выбор оверлея карты" активизируется функция "Использовать минимальные/максимальные значения".

Та же самая карта может быть представлена в диоптриях при нажатии кнопки [мм] внизу справа. Здесь показан случай правильного астигматизма.

Центральные величины искривления передней поверхности роговицы описываются более точно кератометрическими величинами в середине слева изображения с точки зрения центральных радиусов, роговичного астигматизма, оси и эксцентриситета.

Та же самая карта также может быть представлена в тангенциальных радиусах искривления.

Цветная полоса справа дает цветовой масштаб кривизны или преломления. Цветовой масштаб может быть изменен при нажатии на цветной полосе левой кнопкой мыши, как описывается в параметрах настройки цветной карты в главе 4.3, стр. 27.

4.3.2.4.5 Топография задней поверхности

Топография задней поверхности роговицы представлена в виде карты стреловидной кривизны в диоптриях и описана внизу справа с точки зрения «Д» и кривизны.

Такая же карта может быть представлена в диоптриях нажатием на кнопку [D] справа внизу. Расчеты основаны на модели глаза Gull Strand. Характеристики задней поверхности должны быть отрицательными, так как отрицателен коэффициент преломления между тканью роговицы и жидкостью. Такая же карта может быть представлена также тангенциальной кривизной.

Цветная полоса дает цветовой масштаб радиусов или преломлений. Цветовой масштаб может быть изменен, нажатием на цветную полосу левой кнопкой мыши, как описано в параметрах настройки цветной карты в главе 4.3, стр. 27.

Здесь показывается кератоконус пациента. Вместе с картой высот это дает важную информацию для лечения, например для преломляющей хирургии роговицы.

4.3.2.5 Данные возвышения

Pentacam измеряет данные высоты. Он вычисляет внутреннюю трехмерную математическую модель на основе измеренных данных высоты. Вся дальнейшая информация может быть получена из этой модели.

Поэтому, данные высоты - основа для любых вычислений.

Использование сначала данных высоты дает важные преимущества:

- Данные высоты дают более точное представление истинной формы роговичной поверхности, потому что они не зависят от оси, ориентации и положения.
- Данные высоты представляют истинную форму роговицы, потому что они приводят только к одной возможной карте кривизны.

С точки зрения практической оценки и представления, Pentacam предлагает явные преимущества:

- Намного большая точность в нахождении положения вершины кератоконуса чем для систем измерения кривизны, типа систем Placido.
- Обычно есть различие в местоположении контрольной точки до и после преломляющего лечения, и поэтому последующие измерения иногда имеют сомнительную достоверность.
- Данные высоты содержат много информации, которая, однако, становится доступной только после дальнейших вычислений.
- Данные высоты могут служить для определения стандартов, независимых от типа используемого инструмента.
- Данные высоты нечувствительны к нарушениям фиксации, таким образом, уменьшается вероятность появления псевдокератоконуса.
- Данные высоты служат отправной точкой для анализа различных отклонений поверхности роговицы.

Данные высоты могут быть показаны или в абсолютном или в относительных условиях (в последнем случае как различия по высоте между результатом измерения и формой зависимости). Система Pentacam генерирует относительные данные высоты.

Различие в высоте P_D между роговицей и формой зависимости может быть положительным или отрицательным:

отрицательное: измерение ниже формы зависимости,
положительное: измерение выше формы зависимости.

4.3.2.5.1 Форма зависимостей

Данные высоты роговицы могут быть показаны, используя форму или тело зависимости. Pentacam предлагает три различных формы зависимости, каждая из которых является индивидуально приспособляемой.

Эти формы зависимости могут быть отцентрированы по вершине роговицы или представлены как "плавающие карты".

При показе как "плавающей карты" форма зависимости не имеет неподвижного центра, а несколько плавает. Расстояние между роговицей и формой зависимости оптимизировано, быть как можно меньше и как можно более плавным. Это представление имеет преимущества так же как недостатки:

- Одно из преимуществ – это уменьшение наклона. Например, если будет использоваться торическая форма зависимости для топографической карты регулярного астигматизма, то любые дефекты поверхности роговицы будут ясно показаны.

- Один из недостатков – это то, что может быть трудно обнаружить начинающийся кератоконус, используя топографическую карту с плавающей картой из-за минимизированного наклона.

Pentacam предлагает три формы зависимости для выбора:

- эллипсоид вращения активизируется нажатием на кнопку [Ellipsoid (Эллипсоид)]. Он вычисляется, используя средний центральный радиус и эксцентриситет кератометрического измерения.

Преимущество этой формы зависимости состоит в том, что она хорошо коррелирует с истинной формой нормальной роговицы.

В математических терминах:

$$Re_Body = \frac{R^h + R^v}{2} + ecc_{30^\circ}$$

- торическая форма зависимости активизируется нажатием на кнопку [торический эллипс]. Его вычисление основано на центральных радиусах и эксцентриситете кератометрических измерений. Плоский радиус автоматически вводится в поле rf, в то время как наклонный радиус вводится в поле rs.

Преимущество торической формы зависимости - ее хорошее соответствие астигматическим роговицам.

- Лучшая подобранная сфера активизируется, нажатием на кнопку [BF-Sphere]. Вычисление по существу состоит в подборе сферы настолько точно насколько возможно к истинной форме роговицы. Таким образом, упрощая сравнение с результатами полученными на других топографических системах.

Каждая форма зависимости может быть изменена, стрелками вверх/вниз или вводом значений вручную.

Обычно эксцентриситет (выравнивание) роговицы положительный, потому что радиусы больше наклонены в центре, чем на периферии. Иногда эксцентриситет задней поверхности роговицы отрицателен, потому что радиусы являются более плоскими в центре, чем на периферии.

Оценка выполняется параллельно, то есть при щелчке левой кнопкой мыши на любой части карты. на каждой из отображенных карт появляется локальное значение, определенное в этой точке.

Перемещая указатель мыши, текущее положение показывают x-и y-координаты относительно вершины роговицы внизу слева цветной карты.

4.3.2.5.2 Применения метода демонстрации возвышений

Обычный метод представления кератоконуса в соответствии с стреловидным или тангенциальным радиусами склонен к искусственным искажениям. Например, это часто приводит к неправильному определению положения вершины. Клинические испытания показывают, что представления на основе данных высоты дают более точные результаты. Вершина кератоконуса всегда расположена на конце петлевидной выпуклости линии контура.

Представление на основе **тангенциальных радиусов**.

Форма песочных часов в центре - элемент, характерный для метода отображения. На правом глазу вершина, кажется, расположена ниже и ближе к носу, в то время как на левом глазу она, кажется, расположена ниже.

Представление на основе **стреловидных радиусов**

Та же самая проблема как с тангенциальными радиусами; однако, часто полученные результаты более интуитивно понятны.

Представление на основе **данных высоты**

На обоих глазах, положение вершины, кажется, расположено ближе к виску и показаны существенные различия с другими изображениями.

4.3.2.5.3 Карта возвышений передней поверхности

Карта возвышений передней поверхности показана со сферической формой зависимости. Карта топографии показывает кератоконус и карту возвышений, следовательно показывает обычную кольцевую форму.

Эксцентриситет и радиусы форм зависимостей могут быть изменены вручную выбором полей выше от центра и вводом адекватных значений.

Выбор [toric ellips] использует торическую форму зависимости. Центральные радиусы автоматически вводятся в поля r_f и r_s . За дополнительной информацией обращайтесь к главе 4.3.2.5.1 Формы зависимостей, стр. 49.

Цветная полоса справа задает масштаб возвышений. Цветовой масштаб может быть изменен, нажатием на цветную полосу левой кнопкой мыши, как описано в параметрах настройки цветной карты в главе 4.3, стр. 27.

4.3.2.5.4 Карта возвышений задней поверхности

Карта возвышений задней поверхности показана со сферической формой зависимости. Топография показывает астигматическую роговицу карта возвышений следовательно показывает типичную форму песочных часов.

Эксцентриситет и радиусы различных форм зависимости могут быть изменены вручную выбором соответствующих полей сверху от центра и вводом других значений. Формы зависимости могут быть изменены с точки зрения того, привязаны ли они к вершине или представлены в свободной форме. За дополнительной информацией обращайтесь к главе 4.3.2.5.1 Формы зависимостей, стр. 49.

Цветная полоса справа задает цветовой масштаб кривизны или преломления. Цветовой масштаб может быть изменен, нажатием на цветную полосу левой кнопкой мыши, как описано в параметрах настройки цветной карты в главе 4.3, стр. 27.

4.3.2.6 Собственная чистая сила

Карта собственной чистой силы рассматривает истинные оптические свойства всей роговицы. Топографические устройства на основе систем Placido обычно используют коэффициент преломления 1.3375 для всей роговицы для расчета преломляющей силы роговицы. Однако это дает лишь приблизительные значения, так как в действительности задняя поверхность не учитывается. Пока роговица имеет постоянную форму, значения преломления основаны исключительно на передней поверхности и пригодны для практических целей. Однако для роговиц с ненормальной формой расчеты могут быть затруднены. Pentacam измеряет обе поверхности и роговицы и использует обе карты кривизны для расчета карты собственной чистой силы. Сначала величины преломления передней поверхности роговицы рассчитываются по различию коэффициентов преломления воздуха $n=1$ и коэффициенту преломления роговичной ткани $n=1.376$. Величины преломления задней поверхности роговицы рассчитываются по различию коэффициентов преломления роговичной ткани $n=1.376$ и коэффициента преломления жидкости $n=1.336$. Показатели преломления, показанные на карте собственной чистой силы являются суммой показателей преломления обеих поверхностей. Это обеспечивает основу для более точных расчетов собственной преломляющей силы роговицы, дающей карту собственной чистой силы. Пожалуйста, запомните, что расчет и представление значений кривизны предшествует любым показателям преломления. Результаты, представленные на карте собственной чистой силы уникальны и не могут быть использованы в существующих IOL формулах без представления пути их получения. Иначе это может привести к ошибочным результатам.

4.3.2.7 Кератометрическое отклонение силы

Карта кератометрического отклонения силы показывает разницу в каждой точке между собственной чистой силой и картой стреловидной силы передней поверхности сферы.

Карта кератометрического отклонения силы показывает только ошибку которая может произойти если преломляющая сила будет рассчитываться только по величине кривизны передней поверхности роговицы.

4.3.2.8 Глубина передней камеры глаза

Глубина передней камеры глаза представлена на основе цветового масштаба. Расстояние между задней поверхностью роговицы и радужной оболочкой или хрусталиком отображается в миллиметрах. Нажмите на карту левой кнопкой мыши или выберите функцию «Num», чтобы расстоянию были отображены. Граница зрачка и его центр включены в карту для простоты ориентации. Это представление дает быстрый и чистый обзор истинной формы передней камеры. Цветная полоса справа задает цветовой масштаб расстояний (мм). Цветовой масштаб может быть изменен, нажатием на цветную полосу левой кнопкой мыши, как описано в параметрах настройки цветной карты в главе 4.3, стр. 27.

4.3.2.9 Преломляющая сила (передняя)

Режим отображения преломления позволяет оценить оптический эффект поверхности роговицы. Для этого используется фокальное расстояние, так же как величины искривления используются для расчета преломляющей силы. Эти фокальные расстояния рассчитываются по закону Снелла (сведение лучей), в расчет также берутся сферические aberrации. Фокальные расстояния обычно представляются с точки зрения преломляющей силы.

Разница между этим и обычной картой кривизны становится понятной если рассмотреть топографические изображения, сделанные по сфере:

Карта кривизны показывает только преломляющую силу так как кривизна везде постоянна.

Преломляющая сила на карте преломления больше у края так как фокальные расстояния у края (f_2 , f_3) отличаются от фокальных расстояний в центре (f_1) в силу рассмотренных сферических aberrаций.

4.3.3 Четыре цветные карты

4.3.3.1 Основные замечания

Следующая информация оказана левее каждой четырехцветной карты:

- данные пациента и обследования;
- кератометрические величины передней и задней поверхностей роговицы;
- данные толщины роговицы;
- оценка передней камеры глаза;
- Оценка выполняется параллельно, то есть нажатие левой кнопкой мыши по любому месту карты приводит к появлению на каждой карте важных значений, определенных в этой точке. При перемещении указателя мыши, текущие координаты x и y относительно вершины роговицы отображаются слева внизу от цветной карты.
- В случае карты возвышений, форма зависимости и ее свободное или связанное с вершиной положение может быть изменено нажатием правой кнопкой мыши. Открывается окно, показанное ниже.
Вид каждой формы зависимости может быть изменен нажатием на стрелки вверх/вниз или вводом значений вручную.

4.3.3.2 4 выбираемые карты

Нажатие [Display (Экран)] в панели меню, а затем [4 Maps Selectable (4 выбираемые карты)] открывает показанный ниже экран с четырьмя свободно выбираемыми картами.

Различные цветные карты, например, толщина роговицы, топография, возвышение и т.п. могут быть загружены в каждое из 4-х полей. Эта опция дает возможность пользователю делать индивидуальные отпечатки, с важными картами, нужными в повседневной работе.

4.3.3.3 4 карты преломления

Нажатие [Display (Экран)] в панели меню, а затем [4 Maps Refractive (4 карты преломления)] открывает показанный ниже экран с четырьмя цветными картами.

Показанные выше цветные карты фиксированы. Они помогают хирургам по роговице так как дают исчерпывающий обзор структуры роговицы на одном экране. Он включает в себя данные пациента и обследования, также как детальные кератометрические данные обеих сторон роговицы. Дополнительно самые важные значения толщины роговицы приведены слева внизу.

4.3.3.4 4 карты топометрии

Нажатие [Display (Экран)] в панели меню, а затем [4 Maps Topometric (4 карты топометрии)] открывает показанный ниже экран с четырьмя цветными картами.

Показанные выше цветные карты фиксированы. Они полезны общим офтальмологам. Карта топографии передней и задней поверхностей роговицы включены также как карта толщины. Эти карты дают сведения о форме роговицы а также возможных признаках для коррекции внутриглазного давления. Другое полезное применение – подбор орто-К линз или использование карты толщины также как карты кератометрического отклонения силы для обнаружения аномалий роговицы.

4.3.3.5 4 карты камеры

Нажатие [Display (Экран)] в панели меню, а затем [4 Maps Chamber (4 карты камеры)] открывает показанный ниже экран с четырьмя цветными картами.

Показанные выше цветные карты фиксированы. Они помогают хирургам по роговице а также могут быть полезны для предупреждения глаукомы.

Карта глубины передней камеры облегчает предоперационную подготовку и повышает безопасность имплантации искусственного хрусталика. Карта чистой собственной силы, которая представляет чистую величину преломления и карта топографии передней поверхности роговицы показаны вверху справа, облегчая обнаружение ненормальной формы роговицы.

4.3.4 Scheimpflug изображения

4.3.4.1 Трехмерный большой вид

Если нажать в меню [Display (Экран)], а затем [Image (large) (Большое изображение)], режим представления, показанный выше, будет включен, если был сделан объемный снимок.

Данные пациента и обследования показаны в правом верхнем углу.

Экран ориентации слева вверху показывает какой глаз был обследован и какое положение камеры/сечения было использовано для формирования текущего изображения.

Яркость изображения может быть настроена с помощью плавной регулировки. Это облегчает визуализацию любых найденных граней, которые могут изображаться в цвете, или искусственных хрусталиков, которые имеют небольшой коэффициент отражения. [Contrast Normal (Нормальный контраст)] устанавливает начальную яркость инструмента, в то время как [Adjust Image (Настроить изображение)] дает возможность настроить изображение с точки зрения контраста, яркости и других параметров, как описано в главе 4.2.1 Яркость/Контраст, стр. 26. Нажатие кнопки [Set Brightness (Установить яркость)] сохраняет настройки и применяет их к текущему изображению.

Нажимая левой кнопкой мыши на любой части хрусталика, его денситометрия показывается зеленой полоской справа от изображения. Высота зеленой полосы показывает непрозрачность хрусталика. Рассчитывается сечение, которое представлено пунктирной линией. Значения помутнения хрусталика является объективным и основаны на масштабе серых оттенков изображения, стандартизованы в диапазоне от 0 до 100.

Передвигая мышь с нажатой левой кнопкой можно оценить денситометрию любой части хрусталика. За дополнительной информацией обращайтесь к главе 4.3.4.3 Оценка денситометрии в определенной точке, стр. 64.

При щелчке правой кнопкой мыши на изображении, открывается окно, показанное ниже, которое содержит следующие настройки:

«Выделять пиксели границ» выделение обнаруженных контуров, так передняя поверхность роговицы показывается красным, задняя – зеленым, а передняя поверхность хрусталика – желтым цветом. Это окно показывает обнаруженные контуры.

«Показывать подобранную кривую» демонстрация математической кривой, которая подогнана к предварительно обнаруженному контуру на изображении. Таким образом, эти два представления могут отличаться.

«Показывать угол камеры» продолжение задней границы роговицы и контура радужной оболочки для изображения математически рассчитанного угла камеры. Это важно для проверки расчетов, так как угол камеры является результатом интерполяции. Показанные точки пересечения не должны использоваться для измерения расстояний между углами камеры и диаметра передней камеры.

«Показывать миллиметровую сетку» добавление сетки к Scheimpflug изображению. Расстояние между двумя точками 1 мм, независимо от визуального восприятия. Это расстояние демонстрирует визуальные искажения.

«Показывать курсор» отметка вершины роговицы на каждом одиночном Scheimpflug изображении.

4.3.4.2 Функция ручного измерения

Pentacam дает возможность проводить измерения вручную, что учитывает оптические искажения роговицы жидкости при получении изображения во время трехмерного сканирования. Чтобы получить наиболее точные абсолютные измерения, используя ручные измерения, изображения должны быть получены с использованием режима трехмерного сканирования в меню сканирования. Оптические искажения не корректируются если изображения получены в режиме улучшенных динамических Scheimpflug изображений.

Чтобы начать ручное измерение кликните по Scheimpflug изображению левой кнопкой мыши в точке начала измерения. При движении курсора по Scheimpflug изображению измерительная стрелка будет следовать за ним как будто привязанная к указателю мыши резиновой лентой. Текущее расстояние показано в мкм. При достижении целевой точки, нажмите левую кнопку мыши, чтобы получить расстояние между двумя выбранными точками, которое будет написано на изображении. Нажатие правой кнопки мыши, во время измерения прерывает текущее измерение.

4.3.4.3 Оценка денситометрии в заданной точке

Если нажать в главном меню [Display (Экран)] а затем [Scheimpflug Images (Scheimpflug изображения)] отдельные изображения могут быть просмотрены в крупном масштабе. Программа рассчитывает денситометрию хрусталика в масштабе от 0 до 100. Перекрестие показывает вершину роговицы на текущем Scheimpflug изображении.

Оценка денситометрии начинается автоматически с вершины роговицы. Белая линия показывает положение. Предлагаются две возможности:

- Нажать на линию левой кнопкой мыши и тащить ее по Scheimpflug изображению чтобы оценить различные точки и слои хрусталика.

- Кликнуть на диаграмме, чтобы рассчитать выбранный разрез на Scheimpflug изображении.

Величина плотности показана справа на денситограмме. При расположении линии поперек роговой оболочки, верхнее значение показывает максимальную величину плотности роговицы, отмеченную синей линией. Желтая линия отмечает начало линзы на денситограмме

Плотность хрусталика лежит от 0 до 100. Поэтому, 0 означает, что хрусталик не замутнен, 100 означает, что он полностью непрозрачный.

Масштаб серого отдельного Scheimpflug изображения дает основу для объективного количественного анализа.

4.3.4.4 Улучшенный анализ денситометрии

Для улучшенного анализа плотности кристаллического или искусственного хрусталика две следующие опции доступны вместо анализа в определенной точке. Линия или область может быть определена вручную нажатием на следующие кнопки, которые расположены внизу слева от Scheimpflug изображения. Кнопки содержат следующие возможности:

- кнопка слева активизирует функцию ручного измерения в любом месте переднего сегмента глаза как это описано в главе 4.3.4.2 Функция ручного измерения, стр. 63.
- средняя кнопка активизирует расчет плотности вдоль произвольно заданной линии.
- кнопкой справа запускается функция анализа плотности в пределах заданной области.

Эти функции могут быть скомбинированы и использованы на одном Scheimpflug изображении. Нажатие на любое другое Scheimpflug изображение приводит к удалению всех заданных вручную областей, линий и направлений измерения.

4.3.4.4.1 Оценка денситометрии по линии

Линия на Scheimpflug изображении может быть нанесена после размещения курсора в нужной точке и нажатия левой кнопки мыши один раз для задания начального положения. При движении мыши конечная точка может быть задана нажатием левой кнопки мыши снова. Сразу после вычислений справа появляется окно. Одна линия может быть удалена закрытием соответствующего окна. Окна имеют номера в соответствии с количеством нанесенных на изображении линий. Они имеют следующие сведения:

- график плотности имеет тот же цвет что и линия на Scheimpflug изображении.
- длина линии указана на оси x диаграммы.
- средняя, максимальная и минимальная плотности показаны так же как и среднеквадратическое отклонение.

4.3.4.4.2 Оценка денситометрии в области

Область на Scheimpflug изображение может быть нанесена после размещения курсора в нужной точке и нажатия левой кнопки мыши один раз для задания начального положения. Остальные точки могут быть заданы нажатием левой кнопки снова. Задание точек завершается двойным щелчком левой кнопки мыши. Последняя и первая точки соединяются. Сразу после вычислений справа открывается окно. Может быть задано до шести областей. Цветная колонка представляет соответствующую цветную область и описывается с точки зрения средней и максимальной плотности, а также среднеквадратического отклонения. Ползунок позволяет определить собственное пороговое значение, на котором основана оценка плотности.

4.3.4.5 Функция изменения масштаба изображения

Функция масштабирования применяется к выбранному Scheimpflug изображению. Увеличенные части показываются в соответствующих условиях обзора для лучшей оценки изображения.

Кнопка [Zoom+ (Увеличение)] увеличивает текущее Scheimpflug изображение, пока масштаб не будет сброшен на начальное значение кнопкой [1:1], а кнопка [Zoom- (Уменьшение)] уменьшает масштаб. Увеличенное изображение может быть прокручено вверх, вниз, влево и вправо при помощи ползунка Windows. Рисунок выше для примера показывает измерение расстояния между задней поверхностью роговицы и радужной оболочкой в угловой зоне камеры. Это расстояние играет большую роль при имплантации линз в переднюю камеру. Функция увеличения масштаба принимает во внимание оптические искажения роговицы и жидкости.

4.3.5 Zernike анализ

4.3.5.1 Общее

Полиномы Zernike обычно используются для описания фронта волн. Диаграмма ниже демонстрирует параллельный волновой фронт, проходящий через преломляющую поверхность L.

Каждый луч света имеет синусоидальные колебания. Места с одинаковой фазовой ориентацией в пределах всего множества синусоидальных колебаний формируют на преломляющей поверхности (зеленой) плоский волновой фронт, перпендикулярный направлению распространения. Здесь падающий волновой фронт, параллельный другим, деформируется в идеальном случае в сферические волны, которые собираются в фокусе F (на диаграмме волновые фронты показаны красными концентрическими дугами вокруг F). Этот идеальный случай в действительности никогда не происходит, потому что реальные волновые фронты имеют отклонения от идеальной сферической формы после прохождения преломляющей поверхности (зона различия представлена маленькими серыми квадратами на диаграмме ниже).

Чем меньше это отклонение или абберация, тем выше качество преломляющей системы телескопа, микроскопа, роговицы или вся преломляющая среда человеческого глаза.

Голландский физик и лауреат Нобелевской премии Fritz Zernike (1888 – 1966, изобретатель контрастирующего фазового микроскопа) смог в математическом представлении описать отклонения реального волнового фронта от идеального посредством суммы полиномов. Каждый полином назван по тому дефекту изображения, который он представляет (например астигматизм, эффект комы или сферическая абберация). Полиномы Zernike также известны как круглые полиномы, так как они обращаются к кругу единичного радиуса и представлены с точки зрения полярных координат. Математическим языком, каждый полином Zernike характеризуется рядом амплитуд радиальной переменной, ρ , и Фурье-подобным рядом угловой переменной θ . В их обычной форме Z_n^m , n дает степень полинома радиальной переменной, в то время как m показывает частоту угла θ через 360° . Полиномы с четными n и $m=0$ всегда симметричны по кругу, в то время как все другие зависят от угла.

Первые полиномы имеют следующие обозначения:

Z_0^0 Постоянная высота, средняя высота поверхности.

$Z_1^1, \pm 1$ Наклон (+1 в направлении x, -1 в направлении y).

Z_2^0 Фокус поверхности, по форме сечения.

$Z_2^2, \pm 2$ Астигматизм.

$Z_3^1, \pm 1$ Кома.

$Z_3^3, \pm 3$ Трилистник.

Z_4^0 Сферическая абберация.

$Z_4^2, \pm 2$ Астигматизм высокого (4-го) порядка.

$Z_4^4, \pm 4$ Четырехдольный дефект.

$Z_5^1, \pm 1$ Кома высокого (5-го) порядка.

$Z_5^3, \pm 3$ Трилистник высокого (5-го) порядка.

$Z_5^5, \pm 5$ Пятидольный дефект.

Z_6^0 Сферическая абберация высокого (6-го) порядка.

$Z_6^2, \pm 2$ Астигматизм высокого (6-го) порядка.

$Z_6^4, \pm 4$ Дефект 4-х долей высокого (6-го) порядка.

$Z_6^6, \pm 6$ Шестидольный дефект.

4.3.5.2 Zernike анализ с Pentacam

Pentacam проводит Zernike анализ для передней и задней поверхностей роговицы, основанный на измеренных данных высоты. Для каждого полинома Zernike вычисляются коэффициенты, которые описывают вклад полинома в данные высоты. Нажатие на [Display (Экран)] в верхнем меню, а затем на [Zernike Analysis (Zernike анализ)] запускает Zernike анализ и появляется окно, изображенное ниже.

Слева появляется трехмерное изображение, представляющее все полиномы Zernike, которые были активизированы. Этот вид масштабируется при его создании. Его можно вращать вручную, кликнув на изображении левой кнопкой мыши. Цветная полоса слева показывает, какой цвет соответствует какому значению высоты.

Коэффициенты Zernike показаны справа. Полоса прокрутки позволяет прокручивать список вверх и вниз если в нем больше 25 коэффициентов. Полиномы могут быть активизированы и деактивизированы отдельно нажатием на соответствующий флажок.

Активация и деактивация Zernike полиномов приводит к перерисовке трехмерного изображения. Новое изображение не масштабируется автоматически, а показывается в масштабе предыдущего изображения. Это облегчает понимание вклада отдельного полинома в изображение. Нажатием на кнопку «Scale (Масштаб)» можно отобразить изображение в оптимальном для него масштабе. Кроме того, масштаб может быть выбран вручную, используя ползунок «Exaggerate (Преувеличивать)».

В центре справа находится поле, показывающее коэффициенты полиномов Zernike в режиме «Z Separate (Отдельные Z)» или «Z Vector (Вектор Z)». По умолчанию, компоненты Zernike состоят из двух полиномов (например $Z_{2,2}$ и $Z_{2,-2}$ для астигматической компоненты). Эти полиномы отличаются лишь тригонометрическими компонентами ($Z_{2,2}$ содержит функцию косинус, а $Z_{2,-2}$ синус).

Две части астигматической компоненты имеют разницу по фазе в 45° , что может быть получено в режиме «Z Separate (Отдельные Z)». Результирующий угол комбинированного полинома, однако, определяется соотношением между коэффициентами $Z_{2,2}$ и $Z_{2,-2}$. Более интуитивный результат следует из комбинирования полиномов и использование вместо отдельных синусов и косинусов вычисленных модуля и угла результирующего вектора. Модуль вектора дает вклад компоненты в общую абберацию, в то время как угол может быть представлен на трехмерном изображении. Кнопки «All Off (Все выключено)» и «All On (Все включено)» служат для активации и деактивации всех полиномов.

Нормализация коэффициентов.

Zernike анализ изначально выполняется без формы зависимости. «|Z| Vectors (Модули векторов)» и «Norm. Coeffs. (Нормализация коэффициентов)» показывает нормативные данные Pentacam.

Ненормальные абсолютные значения поэтому показываются красным цветом в списке коэффициентов. Кроме того, Pentacam использует коэффициенты Zernike для вычисления коэффициента абберации. Он может равняться 0.0 если нет ни одного аномального Zernike коэффициента. Значения больше 1.0 показывают, что поверхность роговицы имеет нетипичные волновые компоненты, которые могут быть причиной повреждения зрения.

Кнопка «Diff. (Разница)» справа сверху добавляет отклонение измеренной высоты к вычисленной высоте.

При расчете коэффициентов Zernike выбранные полиномы согласуются как можно точнее с измеренной высотой. Чем больше коэффициентов используется, тем больше рассчитанные данные совпадают с измеренными, однако, совпадение не может быть точным. Добавление остаточных отличий к полиномам Zernike приводит признаки величины несоответствия в зависимость от полиномов.

Математическое среднеквадратическое отклонение исходных данных высоты относительно полиномов Zernike также рассчитывается и показывается как числовое значение в поле «Diff. (Различия)».

4.3.5.3 Двумерный режим отображения Zernike

Поле «Zernike Map (Карта Zernike)» внизу слева позволяет переключаться между двумерным и трехмерным режимами отображения высоты. Трехмерный вид дает очень наглядное представление данных высоты. Двумерный режим позволяет определить высоту в любой точке роговицы простым кликом на ней левой кнопкой мыши.

Кроме того, программа определяет самую высокую точку, которая показывается черным перекрестием на изображении. Высота этой точки (Max:) показывается вместе с ее координатами (x-pos, y-pos) слева в центре. Это значение высоты характеризует степень кератоконуса. Чем больше прогрессирует кератоконус тем обычно больше эта высота. Лучший способ расчета высоты конуса – это включение формы зависимости (с эксцентриситетом 0.75) и всех Zernike полиномов кроме самых низких порядков (Z0,0 / Z 1,1 / Z 2,0 / Z 2,2), как по умолчанию.

Нормализация коэффициентов.

Zernike анализ изначально выполняется без формы зависимости. «|Z| Vectors (Модули векторов)» и «Norm. Coeffs. (Нормализация коэффициентов)» показывает нормативные данные Pentacam.

Ненормальные абсолютные значения поэтому показываются красным цветом в списке коэффициентов. Поэтому кератоконус может стать заметным уже на ранних стадиях. Кроме того, эта возможность облегчает определение положения вершины кератоконуса. Как видно из трех следующих карт, обычный способ представления с использованием стреловидных радиусов имеет тенденцию давать ошибочные результаты при представлении положения вершины. Лучше представление, полученное двумерным Zernike анализом или изображением, моделирующее флюоресценцию, так как эти методы основаны на высоте. При сильном кератоконусе, положение вершины обычно сдвигается к виску/носу.

Обычная карта на основе стреловидных радиусов.

Двумерная Zernike карта

Имитация изображения свечения

Выбор двумерного представления правой кнопкой мыши, позволяет выбрать оверлеи карты.

- **Show Apex Position (Показывать положение вершины):** положение вершины роговицы отмечается белой точкой.
- **Show Thinnest Location (Показывать самое тонкое место):** черное кольцо отмечает самое тонкое место роговицы.
- **Show Min. Curvature Pos. (Front) (Показывать положение минимальной кривизны (вперед)):** местоположение с самой большой крутизной искривления на передней поверхности роговицы отмечается белым квадратом
- **Show Min. Curvature Pos. (Back) (Показывать положение минимальной кривизны (сзади)):** местоположение с самой большой крутизной искривления на задней поверхности роговицы отмечается черным квадратом
- **Show Pupil Center (Показывать центр зрачка):** центр зрачка отмечается черной точкой.
- **Show Pupil Edge (Показывать границу зрачка):** граница зрачка изображается как черно-белая линия.
- **Show Max. Peak (Показывать максимальный пик):** показывается максимальная высота, найденная при анализе высоты данной роговицы методом полиномов Zernike.
- **Show Nasal/Temporal (Показывать носовой и височный край):** Буква "N" для носового или "T" для височного края показаны внизу карты для удобства ориентации.
- **Show OS/OD (Показывать OS/OD):** Буквы "OS" для левого глаза и "OD" для правого глаза показаны вверху карты для удобства ориентации.
- **Show Numeric Values (Показывать числовые значения):** показаны значения высоты, вычисленные с помощью полиномов Zernike.

4.3.5.4 Пирамида Zernike

Коэффициенты Zernike могут быть показаны списком или в виде пирамиды нажатием кнопок «List (Список)» и «Pyramid (Пирамида)» слева ниже цветной карты, что делает проще оценку показанных различных коэффициентов Zernike.

Полиномы Zernike могут быть активизированы и деактивизированы:

- нажатием по каждому отдельному полиному Zernike левой кнопкой мыши.
- нажатием левой кнопкой мыши по номеру «n» в левой части пирамиды.
- нажатием левой кнопкой мыши по угловой частоте «m» ниже пирамиды («m = -x» представляет синусоидальные полиномы, а «m = x» - косинусоидальные).
- нажатием кнопок [All Off (Все выключено)] и [All On (Все включено)].

Активация и деактивация полиномов Zernike немедленно приводит к перерисовке трехмерного изображения. Новое изображение не масштабируется автоматически. Это упрощает понимание вклада отдельного полинома в изображение. Нажатие кнопки [Scale (Масштаб)] приводит к подбору оптимального масштаба изображения. «Zernike-Map (Карта Zernike)» внизу слева используется для переключения между трехмерным и двумерным режимами отображения. Двумерный режим позволяет пользователю определять высоту в любой выбранной точке на роговице нажатием левой кнопки мыши.

Название каждого полинома Zernike появляется при движении указателя мыши рядом с ним.

4.3.5.5 Векторное представление Zernike

Нажатие кнопки [$|Z|$ Vectors (Модули векторов)] отображает полиномы Zernike. Вид, приведенный ниже является интуитивно более понятным представлением полиномов Zernike.

Полиномы Zernike могут быть активизированы и деактивизированы:

- нажатием по каждому отдельному полиному Zernike левой кнопкой мыши.
- нажатием левой кнопкой мыши по номеру «n» в левой части пирамиды.
- нажатием левой кнопкой мыши по угловой частоте «m» ниже пирамиды.
- нажатием кнопок [All Off (Все выключено)] и [All On (Все включено)].

Активация и деактивация полиномов Zernike немедленно приводит к перерисовке трехмерного изображения. Новое изображение не масштабируется автоматически. Это упрощает понимание вклада отдельного полинома в изображение. Нажатие кнопки [Scale (Масштаб)] приводит к подбору оптимального масштаба изображения.

Нормализация коэффициентов.

Zernike анализ изначально выполняется без формы зависимости. « $|Z|$ Vectors (Модули векторов)» и «Norm. Coeffs. (Нормализация коэффициентов)» показывает нормативные данные Pentacam.

Ненормальные абсолютные значения поэтому показываются красным цветом в списке коэффициентов.

Название каждого полинома Zernike появляется при движении указателя мыши рядом с ним.

4.3.5.6 Zernike изображение задней поверхности роговицы

Pentacam осуществляет Zernike анализ задней поверхности роговицы, основанный на данных высоты. Он проводится и отображается как описано выше для Zernike анализа передней поверхности роговицы. Нажатие кнопки [Cornea back (Задняя часть роговицы)] открывает следующее окно.

4.3.6 Кератоконус

Выберите [Display (Экран)] в верхнем меню, а затем [Keratokonus (Кератоконус)] чтобы открыть модуль обнаружения и классификации кератоконуса, содержащего две различные программы.

- Обнаружение и классификация кератоконуса основана на данных передней поверхности роговицы, то есть на различных индексах, описывающих поверхность роговицы. Результаты показываются слева внизу с названиями «Индексы» и «Топография уровня кератоконуса».

- Анализ устойчивости роговицы основан на данных определения толщины для концентрических окружностей вокруг места с наименьшей толщиной. Основой является движение от самого тонкого места к периферии. Результаты показываются на двух диаграммах на табличных графиках ниже, и отображенных индексах правее графиков.

Так как эти программы дополняют друг друга, они включены в одно меню.

4.3.6.1 Толщина роговицы

Это меню предлагает анализ толщины текущей роговицы в сравнении с нормативными данными для нормального, не оперированного глаза. Толщина анализируется по концентрическим кольцам радиусом 1, 2, 3, 4 и 5 мм с местом минимальной толщины в середине (как показано на карте толщины: внизу справа).

Графики

Два графика вверху слева показывают:

- абсолютную толщину роговицы (верхний график)
- изменение толщины роговицы в процентах (нижний график)

На обоих графиках ось x представляет толщину роговицы в самом тонком месте.

На верхней диаграмме ось y представляет толщину роговицы. На нижнем графике ось y соответствует изменению толщины роговицы.

Пунктирные линии на обоих графиках показывают границы нормативной толщины роговицы. Верхняя и нижняя линии показывают удвоенное среднеквадратическое отклонение (95%). Средняя линия показывает среднюю толщину роговицы.

Текущая толщина роговицы пациента показана красной линией, которая представляет течение толщины на концентрических кольцах вокруг самого тонкого места. Измерения проводятся с шагом диаметра 0.4 мм

Самое тонкое место

Область наименьшей толщины показана после графиков. Координаты x и y определяются относительно вершины роговицы. Положительные значения всегда ближе к носу и выше относительно вершины роговицы.

Индекс движения

Индекс движения и его оси показаны справа от таблицы, которая ниже двух графиков. Для нормальных данных индекс движения принят за 1.0.

Величина кругового движения текущего графика связана с соответствующей величиной кругового движения нормативных данных.

Арифметическое среднее этих отдельных значений представляет собой индекс движения.

Вообще, чем больше этот индекс, тем выше вероятность кератоконуса или риска нестабильности роговицы.

Ось представляет ориентацию самого тонкого или самого толстого сечения на карте пачиметрии внизу справа.

- Индекс движения самого тонкого сечения показан зеленым.
- Движение толщины при диаметрах 1мм, 2мм, 3мм, 4мм и 5мм показано красным.
- Индекс движения самого толстого сечения показан синим.

Таблица

Таблица под двумя графиками показывает среднюю толщину роговицы и движение толщины при диаметрах 1мм, 2мм, 3мм, 4мм и 5мм. Показаны толщина роговицы, движение толщины роговицы и среднеквадратическое отклонение.

Карта пачиметрии.

Карта пачиметрии внизу справа показывает толщину роговицы, найденную в текущем обследовании.

- Концентрические кольца представляют зоны диаметром 1мм, 2мм, 3мм, 4мм и 5мм с центром в самой тонком месте.
- Значения, представляющие среднюю толщину роговицы в различных кольцах.
- Зеленое сечение показывает путь наименьшей толщины роговицы.
- Синее сечение показывает путь наибольшей толщины роговицы.

4.3.6.1.1 Толщина роговицы, настройки оверлея карты

При нажатии правой кнопки мыши на цветной карте открывается окно выбора, в котором могут быть изменены основные настройки карты.

- **Show Apex Position (Показывать положение вершины):** положение вершины роговицы отмечается белой точкой.
- **Show Thinnest Location (Показывать самое тонкое место):** черное кольцо отмечает самое тонкое место роговицы.
- **Show Min. Curvature Pos. (Front) (Показывать положение минимальной кривизны (вперед)):** местоположение с самой большой крутизной искривления на передней поверхности роговицы отмечается белым квадратом
- **Show Min. Curvature Pos. (Back) (Показывать положение минимальной кривизны (сзади)):** местоположение с самой большой крутизной искривления на задней поверхности роговицы отмечается черным квадратом
- **Show Pupil Center (Показывать центр зрачка):** центр зрачка отмечается черной точкой.
- **Show Pupil Edge (Показывать границу зрачка):** граница зрачка изображается как черно-белая линия.
- **Show Nosal/Temp (Показывать носовой и височный край):** Буква "N" для носового или "T" для височного края показаны внизу карты для удобства ориентации.
- **Show OS/OD (Показывать OS/OD):** Буквы "OS" для левого глаза и "OD" для правого глаза показаны вверху карты для удобства ориентации.
- **Show Grid (Показывать сетку):** сетка наносится на цветную карту для лучшей оценки.
- **Show 9mm Borders (Показывать 9мм границы):** 9мм зона вокруг вершины выделяется белой линией.
- **Max Diameter 9mm (Максимальный диаметр 9мм):** Изображается только 9мм зона роговицы. Это показано лупой вверху справа на карте. Это представление облегчает сравнение с представлениями, произведенными обычными системами топографии. Эта функция изменяет все карты так, что на экране показывается только зона диаметром 9 мм.
- **Show 5 Numeric Pachy Values (Показывать 5 Числовых значений толщины):** толщина роговицы изображается в пяти точках. Центральная величина представляет толщину роговицы в центре зрачка; четыре других точки расположены на расстоянии 3мм от центра зрачка. Эта опция доступна для карт толщины роговицы.
 1. Эта функция называется **"Использовать минимальное/максимальное значение"** при использовании карты топографии. Это позволяет представлять минимальные и максимальные К-значения различных зон.
 2. Две упомянутых выше функции не доступны для карт возвышения и карты глубины передней камеры глаза.
- **Show Numeric Values (Показывать числовые значения):** показаны числовые величины цветных карт, например толщина, кривизна, возвышение и т.д.

4.3.6.2 Коэффициенты

Данные измерения поверхности используются для вычисления различных коэффициентов. Коэффициенты роговицы позволяют большой объем измеренных с помощью Pentacam данных сократить до управляемого количества характерных значений, позволяющих делать заключения о форме роговицы.

Эти значения также позволяют делать классификацию роговицы (например, кератоконус 1-ой степени) Pentacam использует следующие данные для вычисления коэффициентов: данные кривизны, данные высоты, анализ Фурье и Zernike анализ.

Отдельные коэффициенты показаны слева внизу экрана. Они имеют названия:

- ISV (Коэффициент расхождения поверхности)
Показывает отклонение радиусов отдельной роговицы от средних значений. Определяется при всех типах ненормальной роговицы (рубцы, астигматизм, деформации, вызванные контактными линзами, кератоконус и т. п.)
- IVA (Коэффициент вертикальной асимметрии)
Показывает оценку симметрии радиусов роговицы относительно горизонтального сечения в качестве оси симметрии. Определяется в случаях наклонных осей астигматизма, кератоконуса или поверхностного экстаза.
- KI (Коэффициент кератоконуса)
Определяется только при кератоконусе.
- SKI (Коэффициент центрального кератоконуса)
Определяется только при центральном кератоконусе.

- RMin (Минимальный радиус)
Показывает минимальный радиус кривизны во всей зоне измерения. Оценивается при кератоконусе.
- IHA (Коэффициент вертикальной асимметрии)
Дает оценку симметрии данных высоты относительно горизонтального сечения в качестве оси симметрии. Аналогичен IVA, хотя иногда более чувствительный.
- IHD (Коэффициент смещения центра высоты)
Этот коэффициент рассчитывается по результатам Фурье-анализа высоты и дает оценку смещения центра высоты. Круче при кератоконусе.
- ABR (Коэффициент аберрации)
Вычисляется на основе Zernike анализа. Если нет ненормальных аберраций роговицы, ABR равен 0.0, иначе он становится 1.0 или больше, в зависимости от степени аберрации.

Нажмите «Коэффициенты (8мм зона)» правой кнопкой мыши, чтобы показать таблицу с коротким описанием индексов.

Инструмент сравнивает измеренные значения со средними значениями и среднеквадратическими отклонениями здоровых людей. Измеренные значения, со среднеквадратическим отклонением больше 2.5 считаются ненормальными и подсвечиваются желтым. Патологические значения, то есть имеющие среднеквадратическое отклонение больше 3, подсвечиваются красным. При нажатии «Коэффициенты» появляется окно, содержащее описание аббревиатур коэффициентов (ISV, IVA, ...).

4.3.6.3 Классификация кератоконуса

Основанное на комбинации нескольких коэффициентов, это поле показывает степень развития кератоконуса. Кроме классификации по уровням 1-4, возможен показ атрибута «возможный» в случае подозрений на начинающийся кератоконус. Настоящая классификация была адаптирована насколько возможно к уровням Амслера и Макенхима.

Примечание

Оценка программы Pentacam основывается только на данных топографии и не может рассматриваться как основа клинического диагноза.

Кроме определения уровня, программа может давать комментарии такие как «Сильно деформированная роговица», «состояние требует хирургического вмешательства» или «Критическая потеря прозрачности» всякий раз когда встречаются топографические особенности, указывающие на данные условия.

Нажатием «Топография уровней кератоконуса» открывается таблица, содержащая клинические показания, связанные с каждым из пяти уровней кератоконуса, разработанных для Pentacam. Должно быть подчеркнуто, однако, что любой диагноз кератоконуса в этом месте (особенно начальные случаи), которые не соответствуют всей соответствующей клинической информации, возможно, ошибочен, так как изображения могут быть результатом нерегулярности тонкого слоя слез и роговицы или из-за проблем фиксации.

4.3.7 Отчет Холлэдея

В верхнем меню щелкните [Display (Экран)], а затем [Holladay Report (Отчет Холлэдея)], чтобы активизировать режим экрана, изображенный ниже. Отчет был разработан при сотрудничестве с Джеком Т. Холлэдем М.Д. для лучшего IOL вычисления к-коэффициентов, особенно у пациентов, которые подвергались лечению по технологии Лазик. PRK, RK и т.п.

Отчет Холлэдея включает в себя пять цветных карт и числовое поле в центре сверху.

Цветные карты дают исчерпывающий обзор поверхности роговицы.

- Преломляющая сила (перед)

Эта карта слева сверху показывает преломляющую силу передней поверхности роговицы согласно закону Шелла для вычисления преломляющей силы как это описано в главе 4.3.2.9 Преломляющая сила (перед), стр. 56.

- Тангенциальная кривизна (перед)

Карта тангенциальной кривизны справа сверху показывает преломляющую силу передней поверхности роговицы с использованием коэффициента преломления 1.3375 для расчета преломляющей силы. Карта основана на расчете кривизны в измеряемой точке. Преимущество заключается в хорошем представлении нарушений геометрии роговицы.

- Возвышение (перед)

Карта возвышений для передней поверхности роговицы внизу слева рассчитывается с использованием автоматически рассчитанной наилучшим образом подогнанной сферы. Преимущество заключается в обнаружении кератоконуса независимо от наклона во время измерения.

- Толщина роговицы

Карта пачиметрии роговицы показана внизу в центре. Центральное значение представляет собой толщину в середине зрачка, посредством чего четыре соседние точки показывают толщину вдоль кольца радиусом 3 мм вокруг центра зрачка. Представление хорошо коррелирует с ручными ультразвуковыми методами измерения, так как измерение проводится в близких точках на поверхности роговицы.

- Возвышение (сзади)

Карта возвышений для передней поверхности роговицы внизу справа рассчитывается с использованием автоматически рассчитанной наилучшим образом подогнанной лавающей сферы. Преимущество заключается в обнаружении эктазии после операции Лазик и кератоконуса.

- Числовое поле

Вверху числового поля находятся данные о пациенте, дата обследования и другая информация.

Значения преломления передней поверхности показаны в центре перед показателем качества. Значения SimK Power (имитируемой кератометрической преломляющей силы) рассчитываются с использованием коэффициента преломления 1.3375, как это делается во всех топографах Placido для расчета К-чтений (принимается уровень задней/передней силы 82%). Эти значения представлены в соответствии с плоскими/наклонными радиусами передней роговицы. Более детально это рассмотрено в: главе 4.2.2 Настройки цветной карты, стр. 27, главе 4.3.2.4.2 Значения кератометра, стр. 44, главе 4.3.1.1 Качество обследования, стр. 38.

Нижняя часть числового поля показывает эквивалентные К-чтения (EKR), рассчитанные в зоне 4 мм вокруг вершины роговицы. Расчет эквивалентных К-чтений основан на величине задних/передних радиусов в текущем обследовании. Эта функция уникальна: Pentacam – единственная доступная система, которая рассчитывает кривизну передней и задней поверхностей роговицы с высокой точностью в центре роговицы благодаря вращательному принципу измерения.

Эквивалентные К-чтения могут быть потом использованы (например в формуле Холлздея) для расчета IOL пациентов, перенесших операцию в прошлом. Пример на предыдущей странице показывает обследование после операции Лазик и уровень задних/передних радиусов 67.7%. Результаты EKR отличаются от SimK примерно на 1.4дптр, что значительно.

4.3.8 Топометрический

В верхнем меню щелкните [Display (Экран)], а затем [Topometric (Топометрический)], чтобы активизировать режим экрана, изображенный ниже.

Две цветные карты в верхней части показывают переднюю и заднюю кривизну роговицы. Настройки цветной полосы и оверлеев карты могут быть изменены как описано в главе 4.2.2 Настройки цветных карт, стр. 27 и главе 4.3.2.1 Настройки оверлеев карты, стр. 41.

Таблица ниже описывает форму роговицы по четырем сечениям также как среднее значение передней и задней поверхностей роговицы основаны на:

- стреловидных угловых кольцах, зависящих от текущих данных кривизны роговицы как показано выше,

- миллиметровых кольцах, не зависящих от кривизны, которые были выбраны в настройках. Пожалуйста обратитесь к главе 4.2.3.1 Представление карт и значений, стр. 29.

Обнаружение и классификация кератоконуса основывается на данных, показанных ниже и описанных в главе 4.3.6.2 Коэффициенты, стр. 81.

K-значения карты собственной силы показаны ниже, также как и их ориентация. Пожалуйста, рассмотрите различные способы расчета, описанные в главе 4.3.2.6 Собственная чистая сила, стр. 53. Эти значения не могут быть использованы для IOL-расчетов по обычным формулам.

Среднее значение коэффициента формы роговицы показано на графической панели ориентации внизу справа, основанной на астигматизме роговицы.

4.3.9 Виртуальный глаз

Если в верхнем меню нажать [Display (Экран)] а затем [Virtual eye (large) (Виртуальный глаз (большой))], показывается режим представления, изображенный выше.

Виртуальный глаз содержит переднюю и заднюю поверхность роговицы, радужную оболочку, переднюю и заднюю поверхность хрусталика. Эта модель предназначена помогать врачу объяснять суть обследования и результаты пациенту. Отдельные поверхности могут быть показаны и скрыты кнопкой [Show (Показать)]. Нажатием кнопки [Fill (Залить)] отдельные поверхности могут быть представлены в виде прозрачных решеток.

Поле «Ширина вырезки» задает угол вырезки, который может быть изменен кнопками со стрелками. Это немедленно дает более глубокий вид модели.

В поле «Положение выреза» модель может быть повернута на любое количество градусов.

Нажатие кнопки «Анимировать» приводит к вращению модели до тех пор пока кнопка не будет нажата снова. Если нажать на модели левой кнопкой мыши и удерживать ее, модель можно повернуть двигая мышь. Если нажать и держать правую кнопку мыши, можно увеличить или уменьшить модель.

Движение в глубину делает изображение меньше, а при обратном движении – больше.

Кнопка «Масштаб» масштабирует изображение для лучшей ориентации.

Нажатие на «Залить» создает лучше отградуированные масштабы вдоль горизонтальной и вертикальной оси и концентрические кольца разделяющие зоны роговицы 2мм, 4мм, 6мм, 8мм и 10мм.

4.3.10 Томография

Если в верхнем меню нажать [Display (Экран)] а затем [Tomography (Томография)], создается модель передней части глаза. Виртуальная модель на правом рисунке дает новое представление передней части глаза.

Применение томографии:

- визуализация передней части глаза, чтобы объяснить заболевания и их условия пациенту.
- визуализация миноров роговицы или условий и дефектов камеры также как помутнение искусственного хрусталика для врача для сохранения времени и достижения цели при обследовании и документировании.

Виртуальная модель может быть перемещена в пространстве щелчком левой кнопкой и движением мыши при нажатой кнопке.

Нажатие правой кнопкой активизирует функцию масштабирования. Движение в глубину делает изображение меньше, а движение в обратном направлении – больше.

Функция нарезки позволяет разрезать модель и текущая вырезка показывается в виде Scheimpflug изображения слева. Модель обеспечивает хороший обзор, то есть размер катаракты в хрусталике, нарушения радужной оболочки, надрезы роговицы и т.п.

Три кнопки слева внизу задают ориентацию сегментов в пространстве. Для выбора ориентации, нажмите на нужную кнопку. Щелчок на Scheimpflug изображении и перемещение мыши при нажатой левой кнопке помещает текущий сегмент на изображение модели также как и на Scheimpflug изображение. Кнопки вырезки работают следующим образом:

- верхняя кнопка разрезает в вертикальном направлении;
- средняя кнопка разрезает в горизонтальном направлении;
- нижняя кнопка разрезает вдоль оси зрения.

Семь кнопок левее центра предназначены для просмотра поверхностей трехмерной модели. «Show (Показать)» отображает соответствующую поверхность в виде сетки, в то время как «Fill (Залить)» показывает их в виде плоскостей.

Два ползунка под виртуальной моделью имеют следующие предназначения. Их совместное использование дает оптимальное представление.

- Ползунок «Порог» изменяет туманность виртуальной модели. Это облегчает обнаружение и отображение, например, катаракты в искусственном хрусталике.

- Ползунок «Прозрачность» изменяет уровень прозрачности.

Четыре кнопки ниже середины слева позволяют быстро показать важные части переднего сегмента глаза:

- «Роговица» сдвигает модель так чтобы была видна вся роговица. Польза, например, в быстром получении информации об минорах роговицы, наподобие RK (радиальная кератотомия) или болезнь (кератит).

- «Камера» сдвигает и обрезает виртуальную модель так, чтобы была видна передняя камера. Польза, например, в представлении заболевания радужной оболочки (пигментный дефект) или получить представление о размере.

- «Катаракта» показывает только искусственную линзу пациента. Польза в представлении размера и положения туманности в линзе.

- «Заданная пользователем» дает возможность пользователю определить собственное представление виртуальной трехмерной модели. После нажатия этой кнопки можно перемещать и масштабировать модель также как задавать настройки прозрачности и порога. Интересующие поверхности могут быть выбраны или вырезаны. После задания нужных настроек нажмите кнопку снова правой кнопкой мыши. Появится окно, показанное ниже.

- [Save (Сохранить)] принимаются индивидуальные настройки.

- [Reset (Сброс)] активизируются предыдущие настройки.

- [Cancel (Отмена)] удаляются все настройки, сделанные в этом меню.

При выбранном «Высоком разрешении» система рассчитывает Scheimpflug изображение и виртуальный глаз с высоким разрешением. Рекомендуется использовать эту возможность после размещения модели в нужном положении, так как иначе системе нужно будет больше времени для расчета и генерации двух изображений.

Два поля выбора «Ширина вырезки» и «Позиция вырезки» внизу справа меняют расположение вырезки на модели виртуального глаза. Они активны только если активна опция «Вырезка» внизу справа.

- Ширина вырезки: меняет размер сектора, чтобы получить более глубокий вид внутрь модели.

Размер может быть изменен стрелками вверх и вниз.

- Позиция вырезки: меняет ориентацию модели. Ориентация может меняться стрелками вверх и вниз.

Семь кнопок справа позволяют показывать различные части переднего сегмента глаза.

- «Показывать передний» отображает переднюю часть.

- «Показывать роговицу» отображает роговицу.

- «Показывать камеру» отображает переднюю камеру.

- «Показывать хрусталик» отображает прозрачный или искусственный хрусталик.

- «Показывать заднюю» отображает заднюю поверхность кристаллического или искусственного хрусталика.

4.3.11 Показ 2 обследований

4.3.11.1 Специальные настройки цветной карты

Существует два пути для ввода и изменения настроек цветной карты для отображения 2 обследований:

- Щелчок на цветной панели рядом с картой открывает настройки цветной панели текущей карты. Эти настройки позволяют подобрать цветовое разрешение, а также переключаться между представлениями кривизны и преломления.
- Щелчок на «Настройки» в главном меню, а затем «Цветная панель» открывает окно выбора где можно выбрать карту.
 - Нажатие на «Основная панель цветов» открывает окно «Панель настройки основных цветов», описанную в главе 4.3 Настройки цветной карты, стр. 27.
 - Нажатие на одну из двух карт слева открывает настройки этой карты. В этом примере показана панель цветов кривизны карты 1+2.

4.3.11.2 Показ 2 обследований

Щелчок по [Display (Экран)] в верхнем меню, а затем [Show 2 Exams (Показ 2 обследований)] открывает экран с двумя колонками, тогда как обе разделены пополам, как показано ниже. Польза в сравнении двух глаз и распечатке результатов для двух глаз.

Две колонки на экране представляют по одному обследованию каждая и называются соответственно обследование А, В.

Различные обследования одного пациента могут быть выбраны в верхнем выпадающем списке в каждой колонке.

Колонки слева и справа экрана показывают детальную оценку:

- топографии передней и задней поверхностей роговицы с точки зрения центральных и периферийных радиусов, эксцентриситета, QS, астигматизма и его оси.
- пачиметрии в центре зрачка, в вершине, так же как и в самом тонком месте.
- анализа передней камеры с точки зрения объема камеры и роговицы, угла камеры и глубины камеры.

Две колонки в середине экрана показывают цветные карты. Карты расположенные рядом связаны:

- настройками оверлея карт, щелчок правой кнопкой на одной из карт влияет и на другую.
- они используют одинаковую цветовую панель, которая меняется автоматически в соответствии с выбранной картой.
- при выборе в одном обследовании другой цветной карты с помощью выпадающего списка выше карты, та же карта отображается в другом обследовании.

4.3.11.3 Показ 2 обследований пачиметрии

Щелчок по [Display (Экран)] в верхнем меню, а затем [Show 2 exams pachymetric (Показ 2 обследований пачиметрии)] открывает экран с двумя колонками, тогда как обе разделены пополам, как показано ниже. Польза заключается в сравнении движения пачиметрии двух глаз, а также распечатка результатов для двух глаз.

Две колонки на экране представляют по одному обследованию каждая и называются соответственно обследование А, В.

Движение пачиметрии и коэффициенты описаны в главе 4.3.6.1 Толщина роговицы, стр. 78.

4.3.11.4 Показ 2 обследований топометрии

Щелчок по [Display (Экран)] в верхнем меню, а затем [Show 2 exams topometric (Показ 2 обследований топометрии)] открывает экран с двумя колонками, тогда как обе разделены пополам, как показано ниже. Польза заключается в детальном анализе роговицы для хирургов а также подбор контактных линз.

Кератометрические величины передней и задней поверхностей показаны на внешних полях и детально описаны в главе 4.3.2.4.2 Кератометрические величины, стр. 44.

К-значения карты собственной чистой силы показаны ниже также как и их ориентация. Пожалуйста, рассмотрите различные способы расчета, описанные в главе 4.3.2.6 Собственная чистая сила, стр. 53. Эти значения не могут быть использованы для IOL-расчетов по обычным формулам. Показанные значения определяются как:

- Астигматизм: астигматизм роговицы в зоне 3 мм.
- Ось: ось астигматизма роговицы в зоне 3 мм.
- Максимальная сила: показывает максимальную силу карты чистой собственной силы.
- Rf/K1: Плоский центральный радиус в зоне 3 мм.
- Rs/K2: Наклонный центральный радиус в зоне 3 мм.
- Rm/Km: Средний центральный радиус, арифметическое среднее между Rf и Rs.

Форма роговицы по четырем сечениям описывается таблицей на нижнем поле, также как и ориентация главных сечений на диаграмме. Показанные значения и их положение могут быть заданы как описано в главе 4.2.3.1 Представление карт и значений, стр. 29. Рисунок выше показывает асферичность от 20° до 40° на основе вычисления стреловидной кривизны в четырех сечениях. Коэффициенты также как и классификация кератоконуса, основанная на анализе передней части роговицы, описаны ниже цветной карты. Дополнительные сведения упоминаются в главе 4.3.6.2 Коэффициенты, стр. 81.

4.3.12 Показ сравнений на экране

4.3.12.1 Основные замечания

Pentacam дает возможность загружать различные обследования одного пациента, чтобы видеть различия между отдельными обследованиями, например перед и после Лазик.

Различие каждой отдельной цветной карты, которая была оценена, может быть рассчитано, например топография, пачиметрия, возвышение и т.п.

Оценка выполняется параллельно, то есть нажатие левой кнопкой мыши на любой части карты дает на любой выбранной карте уместное значение, определенное в этой точке.

При движении мыши текущее положение указателя показывается в виде x и y координат относительно вершины роговицы внизу слева от цветной карты.

В случае карты возвышений, форма зависимости и ее свободная подгонка или привязка к вершине роговицы могут быть изменены щелчком правой кнопки мыши по описанию изображения ниже выпадающего списка. Открывается окно, показанное ниже.

Различные формы зависимости также как и форма каждого из них могут быть изменены стрелками вверх/вниз или введены вручную.

Внимание:

При использовании режимов сравнения или различий, важно знать, что значения названные как «Разница A-B» рассчитываются по отображаемым значениям.

1. Режим представления «Использовать 5 числовых значений пачиметрии» показывает 5 значений чтобы сравнивать измерения, сделанные Pentacam, с измерениями полученными ультразвуковыми пачиметрами. Это требует одной опорной точки для обоих инструментов: центра зрачка.

Альтернативой является использование режима представления «Показывать числовые значения» для отображения результатов пачиметрии. В этом режиме опорной точкой является вершина роговицы.

В случае роговицы после операции Лазик вершина может сместиться по сравнению с центром зрачка, который также немного смещается.

Поэтому возможно различие при сравнении представлений с опорной точкой в вершине роговицы и в центре зрачка.

2. При сравнении двух различных карт пачиметрии в режиме «Использовать 5 числовых значений пачиметрии», важно знать, что разница вычисляется также по отображаемым значениям.

Из-за небольшой возможности сдвига центра зрачка в обоих обследованиях показываемые значения могут быть расположены в разных местах поверхности роговицы.

4.3.12.2 Специальные настройки цветной карты

Существует два пути для ввода и изменения настроек цветной карты для сравнения обследований:

- Щелчок на цветной панели рядом с картой открывает настройки цветной панели текущей карты. Эти настройки позволяют подобрать цветовое разрешение, а также переключаться между представлениями кривизны и преломления.
- Щелчок на «Настройки» в главном меню, а затем «Цветная панель» открывает окно выбора где можно выбрать карту.
 - Нажатие на «Основная панель цветов» открывает окно «Панель настройки основных цветов», описанную в главе 4.3 Настройки цветной карты, стр. 27.
 - Нажатие на одну из двух карт слева открывает настройки этой карты. В этом примере показана панель цветов кривизны карты 1+2.

4.3.12.3 Сравнение 2 обследований

Щелчок по [Display (Экран)] в верхнем меню, а затем [Compare 2 exams (Сравнение 2 обследовании)] открывает экран с тремя колонками, как показано ниже.

В первой и второй колонках, называемых А и В с помощью выпадающих списков выбираются соответствующие обследования.

Третья колонка, называемая «Разность А – В» показывает различие в величинах и на цветной карте.

С помощью выпадающего списка над картой различий выбираются все цветные карты.

Пример показывает в колонке В топографию после Лазика, а в колонке А перед.

Цветовая панель слева экрана определяет две карты в двух левых колонках.

Цветовая панель справа определяет только карту различий.

Оба переключателя подчиняются выбранной карте различий, например, если выбрана пачиметрия или возвышение, цветовые панели слева и справа масштабируются в мкм.

Две карты слева связаны:

- настройками оверлея карт, щелчок правой кнопкой на одной из карт влияет и на другую.
- они используют одинаковую цветовую панель, которая меняется автоматически в соответствии с выбранной картой.

Щелчок правой кнопкой мыши по цветной панели позволяет изменить ее настройки.

4.3.12.3.1 Дальнейшие функции

При запуске сравнения двух обследований, появляется экран из предыдущей главы. Функция сравнения дает дальнейшие возможности. Движение полосы прокрутки справа вверх показывает следующий экран.

Различия двух выбранных обследований дается в значениях для:

- топографии передней и задней поверхностей роговицы с точки зрения центральных и периферийных радиусов, эксцентриситета и QS, астигматизма и его оси.
- пачиметрии в положении центра зрачка а также самого тонкого места.
- анализа передней камеры с точки зрения объема камеры и роговицы, угла камеры и глубины камеры.

Отличие скорректированного IOP также показано, если до этого были введены значения.

Возможная разница в толщине хрусталика показана также, если зрачок пациента при обследовании был расширен.

Движение полосы прокрутки справа вниз показывает следующий экран.

С помощью выпадающего списка над картой различий выбираются все цветные карты.

Две карты расположенные рядом слева связаны:

- настройками оверлея карт, щелчок правой кнопкой на одной из карт влияет и на другую.
- они используют одинаковую цветовую панель, которая меняется автоматически в соответствии с выбранной картой.

Поэтому различия двух разных цветных карт, например топографии и пачиметрии, показаны вместе для оптимального обзора.

Специально для хирургов влияние лечения относительно, например, толщины роговицы или возвышения передней или задней поверхностей роговицы может быть оценено очень точно и легко.

4.3.12.4 Сравнение 2 обследований

Щелчок по [Display (Экран)] в верхнем меню, а затем [Compare 4 exams (Сравнение 4 обследований)] открывает экран с тремя колонками, двумя левыми разделенными посередине.

Необходимые обследования выбираются с помощью выпадающих списков в четырех полях названных от A до D.

Третья колонка справа вверху содержит поле выбора для определения двух обследований, которые нужно вычесть. Цветная карта ниже показывает разницу предварительно выбранных обследований и имеет соответствующее название.

Пример выше показывает различие пачиметрии между обследованиями A и B.

С помощью выпадающего списка над картой различий выбираются все цветные карты.

Цветовая панель слева экрана определяет четыре карты в двух левых колонках.

Цветовая панель справа определяет только карту различий.

Оба переключателя подчиняются выбранной карте различий, например, если выбрана пачиметрия или возвышение, цветовые панели слева и справа масштабируются в мкм.

Четыре карты слева связаны:

- настройками оверлея карт, щелчок правой кнопкой на одной из карт влияет и на другие.

- они используют одинаковую цветовую панель, которая меняется автоматически в соответствии с выбранной картой.

Нажатием правой кнопкой мыши по цветовой панели можно изменить ширину шага цветовых карт. Стандартная ширина шага 10 мкм.

4.3.12.4.1 Дальнейшие функции

При запуске сравнения четырех обследований, появляется экран из предыдущей главы. Функция сравнения дает дальнейшие возможности. Движение полосы прокрутки справа вверх показывает следующий экран.

Две колонки слева, разделенные посередине, показывают наиболее важные параметры передней части глаза с точки зрения:

- топографии передней поверхностей роговицы с точки зрения центральных и периферийных радиусов, эксцентриситета и QS, астигматизма и его оси.
- пачиметрии в положении центра зрачка, а также самого тонкого места.
- анализа передней камеры с точки зрения объема камеры, угла камеры и глубины камеры, диаметра зрачка, скорректированного IOP и толщины хрусталика.

Третья колонка справа вверху содержит поле выбора для определения двух обследований, которые нужно вычесть. Цветная карта ниже показывает разницу предварительно выбранных обследований и имеет соответствующее название.

Пример выше показывает различие между обследованиями А и В.

Отличие скорректированного IOP также показано, если до этого были введены значения.

Возможная разница в толщине хрусталика показана также, если зрачок пациента при обследовании был расширен.

Эта функция очень важна для просмотра изменений переднего сегмента глаза за длительный промежуток времени.

5Arteфакты

При выполнении денситметрической оценки хрусталика, нужно заметить, что помутнение может быть вызвано отражениями от ламп освещения, или светом из окон (солнечным светом), как это показано на левом нижнем рисунке. Когда это случается, необходимо повторить измерение. Pentacam должен быть установлен таким образом, чтобы предотвратить попадание прямых солнечных лучей.

Другая разновидность артефактов появляется, если центральный разрез или линза впереди камеры загрязнены, как показано на рисунке справа внизу. Пожалуйста, очистите эти части как описано в главе 6.1 Уход и обслуживание, стр. 105. Если артефакты не исчезают после очистки необходимых частей и проверки условий освещения, пожалуйста свяжитесь с сервисным центром или вашим авторизованным дистрибьютором.

6 Обслуживание

6.1 Уход и обслуживание

При очистке всегда отключайте от питания.

Не пользуйтесь агрессивными очистителями, содержащими хлор, растворители, абразивные и едкие вещества. Лучше всего чистить поверхность корпуса мягкой тканью и антистатическим чистящим средством.

Иначе вытирайте внешние поверхности влажной тканью. В случае остатков сотрите их смесью равных объемов спирта и дистиллированной воды со шприцем обычного deterгента.

Оптические части.

Оптические компоненты щелевой подсветки в центре устройства и линзы перед камерой являются прецизионными частями и чувствительны к давлению. Необходимо предотвращать царапание поверхностей.

6.2 Устранение ошибок и сбоев

6.2.1 Замена плавких предохранителей

Отключайте питание перед заменой предохранителей.

Не нужно менять предохранители пока устройство работает через блок питания с интегрированной защитой от перегрузок.

6.2.2 Обнаружение ошибок

Не подключайте и не отключайте кабели если включен Pentacam или компьютер.

При появлении ошибки, которую вы не можете исправить с помощью этой инструкции, пометьте прибор как неисправный и сообщите в наш сервисный центр.

ОШИБКА: После запуска программы обследования, компьютер выдает сообщение «Нет соединения».

- Проверьте, горит ли контрольная лампа на блоке питания. Если нет, подключите блок питания.
- Проверьте, правильно ли кабель подключен к Pentacam.
- Проверьте, светится ли синяя щелевая лампа в программе обследования.
- Проверьте, правильно ли USB кабель подключен к компьютеру или ноутбуку.
- Выключите Pentacam и перезагрузите компьютер. Когда активна система управления данными пациентов, включите Pentacam. Когда начнет загружать программное обеспечение Pentacam должно появиться сообщение «Загрузка загрузчика».
- Свяжитесь с отделом обслуживания.

7 Условия гарантии и обслуживания

7.1 Условия гарантии

С приобретением этого инструмента вы выбрали высококачественный продукт от OCULUS. Ваш прибор был произведен с большой заботой, с использованием высококлассных материалов и современных технологий производства. Любое программное обеспечение, поставляемое с устройством, было проверено OCULUS и соответствует современным техническим стандартам.

Пожалуйста, прочтите инструкцию пользователя и все инструкции по технике безопасности перед началом использования и просматривайте их при работе с использованием инструмента.

Этот прибор обеспечен гарантией согласно законодательству.

Пожалуйста, немедленно сообщите поставщику о транспортных повреждениях при получении или сразу после этого и убедитесь, что это подтверждено грузовым счетом для дальнейшего улаживания требований.

Вообще должны примениться наши общие условия бизнеса и поставки на момент закупки.

7.2 Ответственность за свои и убытки

OCULUS только считает себя ответственным за безопасность, надежность и надлежащую работу инструмента, если он используется в соответствии с этой инструкцией.

Нет никаких частей, приложенных к инструменту или внутри него, которые должны обслуживаться или восстанавливаться пользователем.

Если работа по сборке, расширению, настройке, обслуживанию, изменению или ремонту выполняется неавторизованным персоналом или если устройство - обслуживается или обрабатывается ненадлежащим образом, OCULUS не несет ответственности за любые убытки которые могут произойти.

Если работы, описанные выше, выполняются авторизованным персоналом, должны быть затребованы документы о природе и степени ремонта, если нужно со сметой относительно изменений, сделанных в спецификациях или приложении. документ должен включить дату и подробные сведения о выполненных услугах, а так же название и адрес фирмы и подписи.

Если нужно, OCULUS поставит монтажные схемы, списки сменных частей, дополнительные описания и инструкции по установке и утилизации таким доверенным лицам.

В случае обслуживания и ремонта, должны использоваться только оригинальные части OCULUS.

7.3 Адрес изготовителя и отдела обслуживания

Вы можете получить дополнительную информацию в нашем отделе обслуживания и у авторизованных дилеров.

Адрес производителя и отдела обслуживания

OCULUS Optikgeräte GmbH

Münchholzhäuser Str. 29

35582 Wetzlar

Germany

Tel.: +49 641/2005-0

Fax: +49 641/2005-255

E-Mail: export@oculus.de

www.oculus.de