

ОКП 94 4130

ТОНОМЕТР ВНУТРИГЛАЗНОГО ДАВЛЕНИЯ  
ЧЕРЕЗ ВЕКО ЦИФРОВОЙ ПОРТАТИВНЫЙ  
ТГДц-01 «ПРА»

Руководство по эксплуатации  
ЧАСТЬ II

Инструкция пользователю

БИРМ.941329.003РЭ1

Настоящая инструкция является частью II руководства по эксплуатации (РЭ) тонометра внутриглазного давления через веко цифрового портативного ТГДц-01 «ПРА» и содержит сведения, необходимые для правильного использования тонометра.

**ВНИМАНИЕ!** Для того, чтобы результаты измерения ВГД тонометром ТГДц-01 «ПРА» были максимально достоверными и Вы могли по достоинству оценить все преимущества транспальпебральной склеральной тонометрии, **необходимо Ваше желание и некоторое время для обучения пользованию тонометром ТГДц-01 «ПРА».**

Внимательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации (РЭ) тонометра ТГДц-01 «ПРА» и посмотрите учебный фильм.

Проведите несколько тестовых проверок работы тонометра на устройстве, обращая внимание на точность выполнения всех рекомендаций РЭ и отсутствие скованности движений при работе с тонометром.

Отработайте процесс тонометрии на тест-устройстве **до автоматизма.**

**Только свободное владение тонометром ТГДц-01 «ПРА» при получении стабильного тестового результата обеспечит точность измерения ВГД в Вашей практике.**

На этапе приобретения стабильного навыка пользования тонометром ТГДц-01 «ПРА» Вам необходимо подобрать пациентов, не имеющих офтальмопатологии в анамнезе, предпочтительно молодого возраста.

**Для самоконтроля освоения методики** измерения ВГД тонометром ТГДц-01 «ПРА» Вы можете провести сравнительные измерения тонометром Гольдмана. В случае значительного расхождения результатов, определите свои ошибки при использовании тонометра ТГДц-01 «ПРА» в соответствии с таблицей 3. Скорректируйте процесс измерения ВГД.

### **ВНИМАНИЕ!**

**Поскольку погрешность измерения ВГД зависит не только от погрешности прибора, но и от характера и величины ритмичных и случайных колебаний офтальмотонуса, в некоторых случаях расхождение с тонометром Гольдмана может достигать 4 мм рт.ст.**

Если проведение сравнительной тонометрии по Гольдману затруднительно, то критерием освоения Вами тонометра ТГДц-01 «ПРА» является **получение среднего значения ВГД при минимальном количестве одиночных измерений ВГД в серии** (две или три). Подробнее об этом изложено в п. 6.4.5.

**При выполнении указанных рекомендаций Вы станете уверенным пользователем тонометра ТГДц-01 «ПРА», получите необходимый навык и можете использовать тонометр ТГДц-01 «ПРА» в своей практике.**

Тонометр ТГДц-01 «ПРА» защищен патентами России, Японии и США на изобретение и удостоен золотых медалей на Всемирном Салоне изобретений в

Брюсселе и Женеве, сертифицирован в России, странах ЕС, США и других странах.

## **1 Общие сведения**

1.1 Офтальмотонометрия – один из ведущих методов, используемых при диспансерных осмотрах пациентов, а также при диагностическом обследовании лиц с офтальмогипертензией, пациентов с глаукомой и подозрением на это заболевание.

До изобретения первых тонометров внутриглазное давление (ВГД) оценивалось приблизительно с помощью пальпации глазного яблока через верхнее веко. Пальпаторный метод и в настоящее время широко используется в клинической практике. С его помощью опытный офтальмолог может ориентировочно оценить находится ли ВГД в пределах нормальных значений, повышено или понижено, отличить нормотензию от гипер- или гипотензии. Пальпаторный метод страдает субъективизмом, неопределенностью результатов при умеренном изменении офтальмотонуса, но вместе с тем свидетельствует о принципиальной возможности транспальпебральной тонометрии.

1.2 Глазное яблоко – сферической формы резервуар, заполненный жидким, несжимаемым содержимым. ВГД обусловлено действием упругих сил, возникающих в оболочках глаза при их растяжении.

ВГД – динамичная, непрерывно изменяющаяся величина. Различают системные ритмичные его колебания около относительно постоянного уровня и кратковременные изменения случайного характера, вызванные изменениями тонуса пальпебральной, орбикулярной и возможно экстраокулярных мышц. Колебания ВГД зависят также от изменений кровенаполнения внутриглазных сосудов и от внешнего давления на глазное яблоко.

Существует 3 вида ритмичных колебаний ВГД:

- глазной пульс с амплитудой от 0,5 до 2,5 мм рт.ст.,
- дыхательные волны ( от 0 до 1 мм рт.ст.),
- волны Геринга-Траубе или волны третьего порядка (от 0 до 2,5 мм рт.ст).

Ритмичные колебания кровенаполнения и случайные изменения мышечного тонуса объясняют различие между результатами последовательных измерений ВГД при тонометрии.

Статистически нормальное ВГД варьирует от 9 до 21 мм рт.ст. (в среднем от 15 до 16 мм рт.ст.). Эта величина имеет суточные и сезонные колебания. Распределение уровня ВГД в нормальной популяции асимметрично и имеет сдвиг в сторону более высоких значений. В пожилом возрасте асимметрия распределения этого показателя увеличивается. Более 3% здоровых лиц имеют ВГД выше 21 мм рт.ст. Для практического врача особенно важна точность измерения офтальмотонуса в зоне нормального и умеренно повышенного ВГД.

1.3 Тонометр ТГДц-01 «ПРА» относится к транспальпебральным склеральным тонометрам, в котором использован баллистический принцип тонометрии, основанный на измерении упругости оболочек глаза при моментальном воздействии свободно падающего тела определенной массы на глаз через веко в области склеры.

1.4 **Преимущества** транспальпебральной склеральной тонометрии с применением **тонометра ТГДц-01 «ПРА»**

1.4.1 При роговичной тонометрии у реактивных пациентов трудно предупредить увеличение тонуса орбикулярной и пальпебральной мышц в момент измерения, что приводит к повышению ВГД. Увеличение офтальмотонуса может быть связано также и с повышением артериального давления при приближении тонометра к открытому глазу. Тонометр ТГДц-01 «ПРА» находится вне поля зрения пациента.

1.4.2 Известно, что в слезе могут содержаться патогенные бактерии и вирусы, такие как вирус гепатита В, герпеса, аденовирусы, ВИЧ. Однако технологии стерилизации тонометров далеки от совершенства. В ходе тонометрии с помощью тонометра ТГДц-01 «ПРА» непосредственный контакт с глазным яблоком исключен.

1.4.3 Роговичная тонометрия противопоказана при конъюнктивите, эрозиях, язвах, отеке и помутнениях роговицы. В большинстве этих случаев измерение ВГД возможно с помощью тонометра ТГДц-01 «ПРА».

1.4.4 Роговичная тонометрия невозможна без местной анестезии, которая нередко вызывает раздражение конъюнктивы, кратковременное повышение ВГД, отек и разрыхление эпителия роговицы и, в отдельных случаях, аллергическую реакцию. Эти нежелательные реакции исключаются при измерении тонометром ТГДц-01 «ПРА».

1.4.5 Транспальпебральная тонометрия обеспечивает:

- тонометрию ВГД без контакта со слизистой оболочкой глаза;
- неинвазивный безопасный суточный мониторинг ВГД;
- получение цифрового значения ВГД при тяжелой офтальмопатологии с изменением анатомии глазного яблока для оценки динамики ВГД.

1.4.6 Склеральная тонометрия обеспечивает:

- тонометрию ВГД при патологии роговицы;
- тонометрию ВГД после лазерных рефракционных операций;
- высокую точность измерения ВГД при измененной толщине роговицы.

## **2 Назначение**

Тонометр внутриглазного давления через веко цифровой портативный ТГДц-01 «ПРА» БИРМ.941329.003 (тонометр) предназначен для измерения истинного внутриглазного давления у взрослых и детей без применения анестезии.



### 3 Устройство и принцип работы

#### 3.1 Принцип работы

В тонометре использован динамический (баллистический) способ дозированного механического воздействия для измерения величины внутриглазного давления, благодаря которому удалось исключить влияние века на результаты тонометрии. Проблема решена за счет сжатия века на площади диаметром 1,5 мм до такой степени, чтобы этот сжатый участок выполнял роль передаточного звена при взаимодействии падающего штока с глазом.

В отличие от аппланационной тонометрии по Гольдману измерение ВГД баллистическим методом происходит почти мгновенно. В связи с этим на показания тонометра в большей степени влияют ритмичные и случайные колебания офтальмотонуса. Как правило, эти колебания не превышают от 2 до 4 мм рт.ст. **при нормальном или умеренно повышенном уровне ВГД**, что следует учитывать при использовании тонометра.

**Достоверность** измерения ВГД с помощью тонометра **обеспечивается точным соблюдением методики измерения, совершенной техникой транспальпебральной склеральной тонометрии и достаточным практическим навыком применения (в течение 1 месяца, но не менее 50 пациентов).**

### 3.2 Описание устройства

Внешний вид тонометра представлен на рисунке 1. Тонометр имеет пластмассовый корпус. Наконечник предназначен для создания опоры тонометра на глаз через верхнее веко во время измерения ВГД. Наконечник может свободно перемещаться в небольших пределах (до 3 мм) вдоль оси тонометра относительно его корпуса. Этим обеспечивается постоянство статической нагрузки на глаз при измерении ВГД. Наконечник при незначительном усилии может быть повернут также вокруг собственной оси.



Рисунок 1 – Внешний вид тонометра



Футляр

Тонометр

Тест-устройство (датчик давления)

Рисунок 2 – Внешний вид тонометра в футляре

Для повышения точности измерения наконечник имеет опоры в виде двух выступов, что позволяет устранить демпфирующие свойства века, а также фиксировать положение тонометра относительно глазного яблока во время измерения.

Внутри тонометра свободно перемещается шток, взаимодействующий при падении с упругой поверхностью глаза через веко.

На корпусе размещена кнопка РАБОТА для управления **режимами работы** тонометра:

- включение и выключение тонометра;
- автоматизированное получение среднего результата нескольких одиночных измерений ВГД (усреднение).

Включение тонометра осуществляется кратковременным нажатием кнопки РАБОТА, выключение – двукратным нажатием этой же кнопки, или однократным нажатием кнопки РАБОТА, если до выключения тонометра не было измерений или использовался режим усреднения. Здесь и далее все нажатия кнопки РАБОТА должны быть кратковременными за исключением специально оговоренных случаев.

Включение режима **усреднения** осуществляется путем **однократного** нажатия кнопки РАБОТА **после** проведения **серии** от 2-х до 6-ти одиночных измерений ВГД.

Максимальное количество одиночных измерений в серии не более 6-ти. Для проведения **следующей серии** измерений необходимо **выключить и повторно включить тонометр**.

В футляр тонометра встроено тест-устройство (датчик давления) для контроля работоспособности тонометра (рисунок 2).

Результат тонометрии появляется на дисплее и сохраняется в течение 30 с, после чего тонометр автоматически выключается. Дисплей имеет 4 разряда. Крайний слева разряд используется для индикации служебной информации, обозначаемой символами «U», «L», «H», «E», «A». Два крайних правых разряда используются для индикации цифрового среднего значения ВГД (рисунок 3), а также порядкового номера одиночных измерений ВГД (символы от «-1» до «- 6»). Цифровые результаты одиночных измерений ВГД на дисплее не индицируются, а автоматически записываются в память тонометра.

Значения символов служебной информации приведены в таблице 1.

Таблица 1

Символ	Значение символа
«U»	Элемент питания разряжен
«L»	Тонометр в момент измерения был отклонен от вертикали на угол более 4,5°
«H»	Штоковый механизм загрязнен. Символ «H» формируется при строго вертикальном положении тонометра
от «- 1» до «- 6»	Порядковый номер одиночных измерений ВГД
«E»	Завершение серии из 6-ти измерений
«A»	Режим усреднения включен

Сразу же после включения тонометра на дисплее должен высвечиваться символ «0000». Если этот символ высвечивается в мигающем режиме, следует установить шток в исходное положение (п. 5.2.5).

Символ «U», появляющийся после включения тонометра или во время работы (рисунок 4) на дисплее слева, указывает на разрядку элемента питания до минимально допустимого уровня.

Защитный колпак предохраняет от загрязнения штоковый механизм тонометра.

Встроенный звуковой сигнализатор помогает контролировать вертикальность положения тонометра непосредственно перед измерением или во время его. Сохранение вертикального положения тонометра во время измерения обеспечивает оптимальные характеристики движения штока, что **повышает точность измерений**. Прерывистый звуковой сигнал перед измерением свидетельствует об отклонении тонометра от вертикали на угол более  $4,5^\circ$ , при этом по мере приближения тонометра к вертикали частота звуковых сигналов возрастает. **Отсутствие звукового сигнала** в вертикальном положении тонометра **информирует о возможности проведения измерений**. Звуковая сигнализация выключается также при отклонении тонометра от вертикали на угол более  $45^\circ$  (в том числе, при горизонтальном положении тонометра).



Рисунок 3 – Индикация усредненного значения измерений



Рисунок 4 – Индикация разряда элемента питания



Характеристики и значения всех звуковых сигналов тонометра приведены в таблице 2.

Таблица 2

Характеристика звукового сигнала	Значение звукового сигнала
<b>Одиночный короткий сигнал</b>	1) Включение или выключение тонометра. 2) Завершение одиночного измерения (после падения штока)
<b>Прерывистый сигнал</b>	Сигнал отклонения тонометра от вертикали на величину более $4,5^\circ$ , но менее $45^\circ$
<b>Одиночный длительный сигнал</b>	Разрешение включения режима усреднения для получения достоверного результата до завершения серии из 6-ти одиночных измерений
<b>Два длительных сигнала</b>	Завершение серии из 6-ти измерений, разрешение включения режима усреднения

**При работе с тонометром следует быть внимательным к звуковой сигнализации и информации на дисплее.**

## 4 Эксплуатационные ограничения

### 4.1 Указания мер безопасности

Использование низковольтного источника питания гарантирует безопасность тонометра при эксплуатации.

Измерение внутриглазного давления тонометром допускается **только через веко.**

### 4.2 Показания к применению

Показаниями к применению тонометра являются:

- скрининг ВГД при массовых обследованиях населения (например, в армии, флоте, предприятиях и т.д.);
- выделение пациентов группы риска с повышенным ВГД при первичном офтальмологическом (оптометрическом) и доврачебном осмотре для дальнейшего обследования;
- измерение ВГД при наличии противопоказаний к роговичной тонометрии (патология роговицы, лазерные рефракционные вмешательства на роговице);
- измерение ВГД при противопоказаниях к контактной тонометрии (вирусные инфекции, аллергические реакции, синдром сухого глаза);
- неинвазивный суточный мониторинг ВГД при подборе адекватного гипотензивного медикаментозного лечения;
- контроль ВГД у иммобилизованных пациентов (лежачих), например, в

- домах престарелых;
- возможность применения в педиатрии (школы, детские спортивно-оздоровительные учреждения);
- получение цифрового результата ВГД при тяжелой офтальмопатологии с изменением анатомии глазного яблока для динамического контроля состояния;
- для контроля ВГД у пациентов с глаукомой в домашних условиях (обучение членов семьи);
- использование в арсенале диагностических приборов у семейных врачей или врачей общей практики;
- предложение о совместной работе с фармацевтическими компаниями производителями местных гипотензивных средств. Индивидуальный подбор эффективного препарата и адекватная кратность его применения, возможность сочетанного использования нескольких препаратов данной фирмы;
- контроль динамики ВГД у пациентов ожоговых центров.

#### 4.3 Противопоказания к применению

Противопоказаниями к применению тонометра являются:

- патологические состояния верхнего века (воспалительные заболевания, рубцы, деформация века);
- выраженная патология склеры и/или конъюнктивы в области измерения.

**ВНИМАНИЕ: ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ НЕ ДОЛЖЕН ПРИМЕНЯТЬ ПРИБОР ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗМЕРЕНИЯ ВГД САМОМУ СЕБЕ.**

## 5 Подготовка тонометра к работе

### ВНИМАНИЕ !

После хранения тонометра в холодном помещении или при перевозке его в зимнее время года необходимо пребывание тонометра при комнатной температуре не менее 3 ч перед включением.

Для сокращения времени подготовки к работе в холодное время года рекомендуется беречь тонометр от охлаждения (например, носить его в кармане пиджака или халата). Время пребывания тонометра при комнатной температуре в этом случае перед его включением - не менее 5 мин (крышка футляра должна быть открыта). Затем следует проверить его работоспособность по п. 5.3.

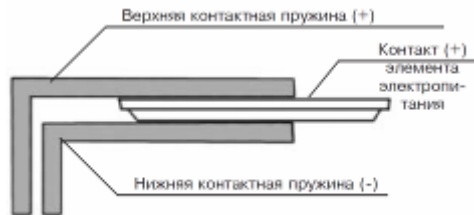
#### 5.1 Установка элемента питания

Установка элемента питания (рисунок 5) производится следующим образом:

- достаньте тонометр из футляра;
- снимите крышку отсека электропитания, легко нажав на нее и сдвинув по направлению стрелки (рисунок 5а);
- **нажмите и не отпускайте** кнопку РАБОТА;
- установите элемент питания плюсом вверх между нижней и верхней контактными пружинами (рисунок 5б);

- отпустите кнопку РАБОТА;
- установите крышку на место.

Во время работы крышка отсека электропитания должна быть плотно закрыта.



а)

### **ВНИМАНИЕ !**

При несоблюдении указанного порядка установки элемента питания (например, **не нажата** кнопка РАБОТА до и во время установки элемента питания), тонометр может **не включиться**.

В этом случае необходимо:

- изъять элемент питания;

- повторно установить элемент питания не ранее, чем через 20 мин, строго соблюдая порядок установки, указанный выше (при установке элемента питания кнопка РАБОТА должна быть **нажата**).

## 5.2 Подготовка тонометра к измерению

5.2.1 Достаньте тонометр из футляра, снимите защитный колпак.

5.2.2 Возьмите тонометр в руку вертикально наконечником вниз, как показано на рисунке 6 а): большой палец руки расположен на боковой стороне корпуса тонометра, средний палец – в углублении корпуса, указательный – над углублением, безымянный - под углублением, корпус тонометра повернут наконечником вниз.

Положение тонометра не зависит от того, какой рукой Вам удобно работать. **Правильное положение** тонометра в руке обеспечивает **точность измерений**.

5.2.3 Проверьте положение опор наконечника: опоры наконечника должны совпадать с плоскостью лицевой поверхности тонометра так, как показано на рисунке 6 а). В противном случае, установите опоры в исходное положение, повернув наконечник вокруг своей оси. Следите за положением наконечника во время измерений.



а)



б)



в)

Рисунок 6 – Установка штока в исходное состояние

5.2.4 Проверьте положение штока в тонометре:

- шток находится **внутри тонометра** (рисунок 6 в) - **исходное положение** штока для измерения;

- шток виден в зоне наконечника (рисунок 6 а) – необходимо установить шток в исходное положение (п. 5.2.5.).

5.2.5 Если шток виден в зоне наконечника (рисунок 6 а), **установите шток в исходное положение:**

- возьмите тонометр вертикально наконечником вниз (п. 5.2.2);
- плавно переверните тонометр наконечником вверх в соответствии с рисунком 6 б). Шток занимает исходное положение и фиксируется;
- плавно верните тонометр в положение наконечником вниз. Шток должен быть зафиксирован внутри тонометра и не виден в зоне наконечника (рисунок 6 в).

5.2.6 Если шток занял исходное положение (зафиксирован внутри тонометра), нажмите кнопку РАБОТА, удерживая тонометр наконечником вниз. При включении тонометра на дисплее появляется символ «0000», сопровождаемый одиночным коротким звуковым сигналом. Тонометр готов к работе.

Если тонометр удерживается наконечником вниз не строго вертикально, включается также прерывистый звуковой сигнал индикатора положения тонометра. Это вспомогательная информация, помогающая контролировать вертикальность его положения. При **строго вертикальном** положении тонометра **звуковой сигнал прекращается.**



**ВНИМАНИЕ !** Если штوك не занял исходное положение, то при включении тонометра символ «0000» на дисплее **высвечивается в мигающем режиме**. В этом случае, не выключая тонометр (не нажимая кнопку РАБОТА), необходимо установить шток в исходное положение (п. 5.2.5). После установки штока в исходное положение, мигание символа «0000» на дисплее прекратится. Тонометр готов к работе. Информация о готовности к работе (символ «0000») сохраняется на дисплее в течение 30 с, по истечении которых тонометр автоматически выключается. В этом случае, при необходимости включить тонометр, кратковременно нажмите кнопку РАБОТА.

Если после нажатия кнопки РАБОТА на дисплее появляется символ «U» (рисунок 4), необходимо выключить тонометр, кратковременно нажав кнопку РАБОТА, и заменить элемент питания (п. 5.1). После замены элемента питания подготовьте тонометр к измерению (п. 5.2).

**ВНИМАНИЕ!** Не нажимайте кнопку РАБОТА более 2 с. Если при включенном тонометре нажать кнопку РАБОТА и удерживать ее более 2 с, тонометр будет последовательно переключаться в специальные режимы работы. На дисплее отображаются цифровые обозначения этих режимов, которые предназначены для настройки и не используются при эксплуатации. Если Вы случайно вошли в специальные режимы, выключите тонометр, кратковременно нажав кнопку РАБОТА.

Если после повторного включения тонометра на дисплее отображается не символ «0000», а цифровые обозначения специальных режимов, то необходимо нажать кнопку РАБОТА и отпустить ее по достижении индикации символа «0007». Тонометр автоматически выключится. После следующего включения он будет работать в штатном режиме.

### 5.3 Проверка работоспособности тонометра

Проверка работоспособности тонометра производится:

- перед началом работы один раз в день;
- каждый раз перед измерением ВГД пациента при работе на выезде в холодное время года;
- в случае сомнений в исправности тонометра.

#### 5.3.1 Подготовьте тонометр к измерению (п. 5.2).

5.3.2 Проверьте показания тонометра на тест-устройстве (здатчике давления), расположенном в футляре, выполнив следующие действия (рисунок 7):

- установите опоры наконечника в прорези тест-устройства (рисунок 7 а), удерживая тонометр **строго вертикально (отсутствие звукового сигнала указывает на правильность положения тонометра)**;

- плавно опустите корпус тонометра до падения штока, сопровождающегося коротким звуковым сигналом. На дисплее в правых разрядах появится результат проверки работоспособности (рисунок 7 б).

**Тонометр** считается **работоспособным**, если полученное цифровое значение результата измерения находится в **пределах величины  $(20 \pm 2)$  мм рт.ст.**, а в левом крайнем разряде дисплея **отсутствуют символы «L» или «H».**

В случае появления символа «L» следует провести повторную проверку (пп. 5.2.5, 5.3.2), сохраняя строго вертикальное положение тонометра при проверке.

В случае появления символа «H» или отличия значения результата проверки на тест-устройстве от величины  $(20 \pm 2)$  мм рт.ст., тонометр считается **неработоспособным.**

**ВНИМАНИЕ!** Появление символа «H» так же возможно:

- вместо индекса «L» при значительном отклонении прибора от вертикали;
- при нарушении неподвижности объекта (тест-устройства или глаза пациента) в момент измерения;
- при резком опускании корпуса прибора во время падения штока.

В этих случаях повторите измерение, строго соблюдая методические указания, приведенные в настоящем РЭ п.5.3.2.

Способы устранения неисправностей тонометра приведены в разделе 6 части I РЭ.



а)



б)

Рисунок 7 – Проверка работоспособности тонометра

5.3.3 Выключите тонометр, дважды кратковременно нажав кнопку РАБОТА. Тест-устройство может быть использовано для получения необходимого минимального навыка правильной установки тонометра, соблюдения

вертикальности и уверенного обращения с тонометром, что способствует получению более точных результатов измерения ВГД у пациента.

#### 5.4 Порядок проведения дезинфекции

5.4.1 Обработайте основание наконечника и нижнюю часть штока, **удерживая тонометр наконечником вниз**, стерильной салфеткой, смоченной дезинфицирующим раствором этилового спирта, не вступающего в реакцию с металлом.

После дезинфекции протрите наконечник и нижнюю часть штока сухой стерильной салфеткой. Дезинфекцию основания наконечника и штока следует проводить до и после тонометрии у каждого пациента.

5.4.2 Дезинфекция наружных поверхностей корпуса тонометра (за исключением штока и наконечника) производится при необходимости 3% раствором перекиси водорода по ГОСТ 177-88 с добавлением 0,5% моющего средства по ГОСТ 25644-96 или 1% раствором хлорамина по ТУ 6-01-4689387-16-89.

#### **ВНИМАНИЕ !**

**Не допускается** попадание дезинфицирующего раствора внутрь тонометра.

**Запрещается** пользоваться ватой или другими волокнистыми материалами, волокна которых могут попасть внутрь тонометра при дезинфекции основания наконечника и штока.

## 6 Порядок работы с тонометром при измерении ВГД

6.1 Достаньте тонометр из футляра, снимите защитный колпак и проведите дезинфекцию основания наконечника и нижней части штока в соответствии с указаниями п. 5.4.1.

Подготовьте тонометр к измерению (п. 5.2.2-5.2.6).

6.2 Измерение ВГД возможно в двух положениях пациента:

- в положении **сидя** - голова пациента расположена **горизонтально** с упором на подголовник. В случае отсутствия подголовника пациент садится на край стула, опираясь спиной на спинку стула, а голову откидывает назад до горизонтального положения;

- в положении **лежа** – голова на подушке или валике кушетки расположена **горизонтально** (не следует допускать запрокидывание головы).

Встаньте с левой стороны сбоку и сзади от головы пациента (если тонометр находится в правой руке), или с правой стороны сбоку и сзади от головы пациента (если тонометр находится в левой руке).

### **ВНИМАНИЕ !**

Во избежание ошибочного измерения ВГД в положении сидя при патологии шейного отдела позвоночника горизонтальное положение головы пациента

должно сохраняться **только** на короткое время. Между измерениями пациенту предлагается несколько минут отдохнуть в свободной позе.

6.3 Установите и зафиксируйте взгляд пациента с помощью тест-объекта (например, рука пациента) так, чтобы линия его взора была примерно под углом  $45^\circ$ , как это показано на рисунке 8 а).



Рисунок 8 – Измерение ВГД пациента

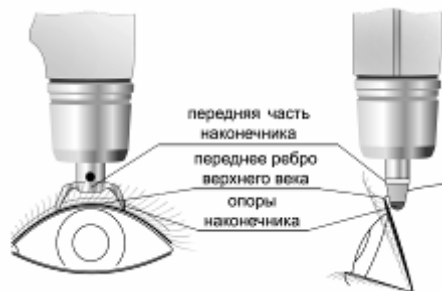
## 6.4 Измерение внутриглазного давления

6.4.1 Пальцем свободной руки расправьте верхнее веко пациента, **не растягивая его и не оказывая давления** на глазное яблоко так, чтобы край верхнего века **совпал с лимбом** (рисунок 9б). Для этого, корректируйте положение глазного яблока в небольших пределах, в зависимости от анатомических особенностей глаза пациента, передвигая тест–объект. Расположите руку, в которой находится тонометр, ребром ладони на лбу пациента (рисунок 8б). Убедитесь в том, что тонометр включен и шток находится в исходном положении.

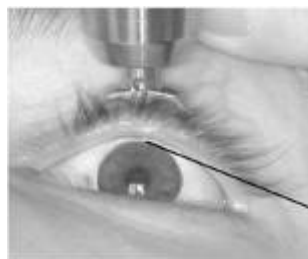
6.4.2 Поднесите тонометр к верхнему веку пациента (рисунок 9а). Добейтесь вертикального положения тонометра (прерывистый звуковой сигнал прекращается). Установите наконечник тонометра на веко так, чтобы передняя часть наконечника, **не касаясь ресниц**, находилась как можно ближе к **переднему ребру верхнего века**, из которого растут ресницы, (рисунок 9б). При этом тонометр должен сохранять **вертикальное** положение (**отсутствие звукового сигнала** указывает на правильность положения тонометра).

Зона воздействия штока тонометра должна приходиться на участок склеры, соответствующий **corona ciliaris в меридиане 12 часов**.





а)



б)



Рисунок 9 – Установка наконечника тонометра на веко при измерении ВГД

6.4.3 Плавно опустите корпус тонометра, сохраняя вертикальное положение (прерывистый звуковой сигнал отсутствует), до падения штока на веко, сопровождающегося коротким звуковым сигналом.

**ВНИМАНИЕ!**

**ПРОВОДИТЕ ИЗМЕРЕНИЕ ТРАНСПАЛЬПЕБРАЛЬНО ТОЛЬКО НА СКЛЕРЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ СМЕЩЕНИЕ ВЕРХНЕГО ВЕКА НА РОГОВИЦУ ВО ВРЕМЯ ИЗМЕРЕНИЯ!**

**Не надавливайте** тонометром на глазное яблоко. На дисплее тонометра отображается порядковый номер одиночного измерения, а цифровой результат измерения автоматически записывается в память тонометра. Установите шток в исходное положение (п. 5.2.5).

**ВНИМАНИЕ!**

**ПРЕРЫВИСТЫЙ ЗВУКОВОЙ СИГНАЛ ИНФОРМИРУЕТ ОБ ОТКЛОНЕНИИ ТОНОМЕТРА ОТ ВЕРТИКАЛИ В МОМЕНТ ИЗМЕРЕНИЯ, И В ЭТОМ СЛУЧАЕ ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР ОДИНОЧНОГО ИЗМЕРЕНИЯ НА ДИСПЛЕЕ СОПРОВОЖДАЕТСЯ СИМВОЛОМ «L». ПОСЛЕДУЮЩИЕ ИЗМЕРЕНИЯ СЛЕДУЕТ ПРОВЕСТИ, СОХРАНЯЯ ВЕРТИКАЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ТОНОМЕТРА.**

**Появление** после измерения ВГД на дисплее **символа «Н»** вместе с порядковым номером одиночного измерения указывает на то, что **загрязнен**

штоковый механизм тонометра. В этом случае необходимо произвести очистку штокового механизма в соответствии с указаниями п. 5.2 части I РЭ тонометра.

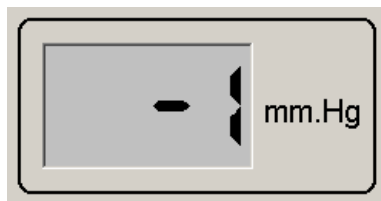
Индикация на дисплее тонометра в процессе измерений ВГД представлена на рисунке 10.

6.4.4 Продолжая удерживать веко в прежнем положении, проведите несколько измерений ВГД этого же глаза (пп.5.2.5, 6.4.1-6.4.3) до появления одиночного длительного или 2-х длительных звуковых сигналов.

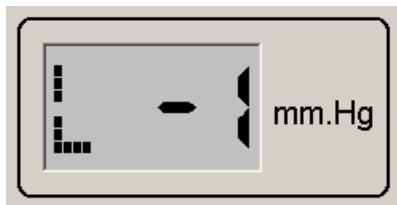
6.4.5 Появление одиночного длительного звукового сигнала, разрешающего включение режима усреднения результатов измерения ВГД указывает, что действия по измерению ВГД были правильными. Кратковременно нажмите кнопку РАБОТА. На дисплее **высвечивается символ «А» и среднее значение ВГД в немигающем режиме.** Результат **достоверный**, измерение ВГД исследуемого глаза завершено.



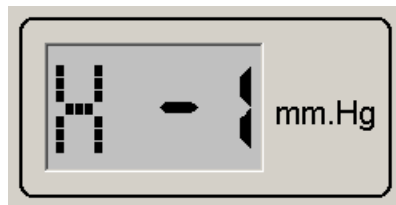
Первоначально, до начала измерений



После правильного измерения



После измерения при отклонении  
тонометра от вертикали



После измерения при загрязненном  
штоковом механизме

Рисунок 10 - Индикация на дисплее тонометра в процессе измерения ВГД

При появлении 2-х длительных звуковых сигналов одновременно на дисплее высвечиваются символ «Е» и порядковый номер «-6». Кратковременно нажмите кнопку РАБОТА. На дисплее может высвечиваться три варианта информации:

- символ «**А**» и среднее значение ВГД в немигающем режиме. Результат **достоверный**, измерение ВГД исследуемого глаза завершено;

- символ «**А**» в мигающем режиме и среднее значение ВГД в мигающем режиме. Такой результат следует считать **ориентировочным**, но при ВГД, равным или менее 19 мм рт.ст., может быть принят как достоверный.

Рекомендуется в этом случае дать пациенту отдохнуть в свободном положении **сидя** несколько минут и провести повторные измерения на исследуемом глазе (пп. 5.2.5, 5.2.6, 6.2, 6.3, 6.4.1-6.4.5);

- символ «**А 00**» в мигающем режиме. Результат считается **ошибочным**. В этом случае следует дать пациенту отдохнуть в свободном положении **сидя** несколько минут и провести повторные измерения ВГД, соблюдая методические указания, изложенные в пп. 5.2.5, 5.2.6, 6.2, 6.3, 6.4.1-6.4.5.

6.4.6 Зарегистрируйте в карте пациента средний результат измерения ВГД. Выключите тонометр, кратковременно нажав кнопку РАБОТА.

## **ВНИМАНИЕ !**

После включения режима усреднения или проведения серии из шести последовательных измерений новую серию измерений следует проводить только после выключения и повторного включения тонометра.

6.4.7 Проведите измерение ВГД другого глаза (пп. 5.2.5, 5.2.6, 6.2, 6.3, 6.4.1 - 6.4.6).

6.4.8 Проведите дезинфекцию основания наконечника и нижней части штока тонометра в соответствии с указаниями п. 5.4.1.

Наденьте защитный колпак, поместите тонометр в футляр, закройте крышку.

## **ВНИМАНИЕ !**

Если измерение ВГД с помощью данного тонометра производится пациенту впервые, рекомендуется перед измерением продемонстрировать безболезненность его воздействия, например, на подушечке пальца его руки.

### 6.5 Возможные ошибки при измерении ВГД

Получение ошибочных результатов измерения ВГД тонометром связано с **несоблюдением методики тонометрии** или **недостаточным навыком** у пользователя.

Возможные ошибки и получаемые при этом результаты измерения приведены в таблице 3.

Таблица 3

Ошибки при измерении ВГД	Результат измерения
<p>Неправильное положение пациента:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- негоризонтальное положение головы</li> <li>- сдавливание шеи тесным воротником</li> <li>- длительное запрокидывание головы при патологии шейного отдела позвоночника</li> </ul>	<p>Занижение результата Завышение результата Завышение результата</p>
<p>Неправильное положение тонометра:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наконечник тонометра не располагается непосредственно сзади от переднего ребра века в пределах хряща, а отстает от него более, чем на 1 мм</li> <li>- наконечник тонометра располагается вне хряща века</li> <li>- тонометр отклоняется от вертикального положения</li> </ul>	<p>Умеренное занижение результата Занижение результата Занижение результата</p>
<p>Неправильное положение века:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- край века заходит на роговицу</li> <li>- край века выше корнеального лимба</li> <li>- выворот века при интенсивном его оттягивании.</li> </ul>	<p>Занижение результата Занижение результата Занижение результата</p>

Для заметок и примечаний

Подписано к печати 10.12.2013г. Тираж 1000. Заказ №1676. Отпечатано в ЗАО «ПРИЗ» 390010  
г. Рязань, пр. Шабулина, 4 Тел.: (4912) 38-27-43, 21-44-21, 21-44-19, 21-44-80,  
Факс: (4912) 21-44-78, E-mail:ae@prizprint.ru www.prizprint.ru