**Исследование достоверности показаний тонометра для измерения внутриглазного давления через веко (ТГДц-01 <ПРА>)**

**Г**лаукома – одна из главных причин слабовидения и слепоты. По данным ВОЗ, это заболевание составляет 4–5% всей глазной патологии. В связи с этим решающее значение приобретают массовые профилактические осмотры, позволяющие выявить заболевание на ранних стадиях, что существенно влияет на результат лечения и дальнейшее течение заболевания. Одним из самых показательных признаков, свидетельствующих о необходимости проведения детального обследования пациента с применением всего спектра функциональных методов для уточнения диагноза, является повышение внутриглазного давления (ВГД) или его асимметрия.

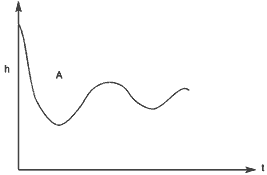
В последние десятилетия появилось большое количество новых приборов для измерения внутриглазного давления. Цель этой работы заключалась в оценке достоверности и объективности показаний нового отечественного прибора – цифрового портативного тонометра внутриглазного давления через веко ТГДц–01 “ПРА” (рис. 1).

Image781

**Рис. 1. Цифровой портативный тонометр внутриглазного давления через веко ТГДц-01 <ПРА>   
1 - корпус, 2 - наконечник, 3 - кнопка ТОРМОЗ, 4 - шток, 5 - кнопка РАБОТА, 6 - дисплей, 7 - колпак.**

В отличие от широко применяемых в настоящее время тонометров Гольдмана, Маклакова, Шиотца, измерение ВГД тонометром ТГДц производится транспальпебрально в области склеры без непосредственного контакта с роговицей, поэтому не требует применения анестезии, исключает риск инфицирования, допускает тонометрию при патологии роговицы, обеспечивает проведение исследований в любых условиях с получением цифрового результата.

Принцип действия основан на цифровой обработке функции движения подвижного штока прибора (рис. 2) в результате его свободного падения и взаимодействия с упругой поверхностью глазного яблока в области склеры через веко. По принципу измерения прибор относится к тонометрам импрессионного типа.



**Рис. 2. Кривая движения штока**

Исключение влияния различных свойств века на результат измерения в тонометре ТГДц решается конструктивным и программным способами. Два выступа опоры датчика, относительно которого движется шток, выполнены с малым радиусом, что позволяет “жестко” привязать ее к глазу при незначительной массе датчика. Сам шток в основании имеет малый диаметр, за счет чего при оптимально выбранных параметрах массы штока (4 г) и высоты его падения (17 мм) исключает амортизацию всех типов век в тот момент, когда скорость движения штока станет равной нулю (точка А, рис. 2). В данный момент времени веко под основанием штока сжато максимально и работает как жесткое передаточное звено, это дает возможность, используя второй закон Ньютона, определить силу упругости глаза, воздействующую на шток:

F упр = m \* a,

где m – масса штока; a – ускорение штока в точке А (рис. 2).

Тогда давление внутри глаза определяется по формуле:

P гл = F упр /S,

где S – площадь основания штока.

Анализ и обработка функции движения штока по указанным формулам производится встроенным микропроцессором.

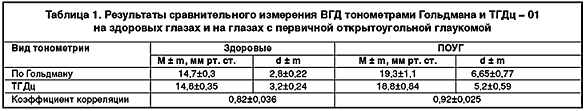
В настоящее время самым точным прибором измерения ВГД в офтальмологической практике считается тонометр Гольдмана, который и был использован в качестве эталонного при проведении сравнительных измерений. Паспортная погрешность тонометра ТГДц составляет ±2,0 мм рт.ст. на участке шкалы от 5 до 20 мм рт.ст. и 10 % на участке шкалы от 20 до 60 мм рт.ст. По данным литературы, отклонения показаний тонометра Гольдмана не превышают, как правило, ±2 мм рт.ст.

При измерении внутриглазного давления пациенты находились в положении сидя. Тонометрия по Гольдману проводилась по обычной методике, использовалось среднеарифметическое значение трехкратного измерения ВГД. Затем измерялось ВГД через веки ТГДц, при этом фиксировалось первое, наиболее достоверное значение.

Всего обследовано 62 пациента (123 глаза) в возрасте от 18 до 76 лет, из них 30 человек (37 глаз) – с первичной открытоугольной глаукомой (ПОУГ) различных степеней. Остальные составляли контрольную группу здоровых лиц. Исключались из исследования пациенты с высокой близорукостью, патологией роговицы, большим роговичным астигматизмом, воспалительными заболеваниями век.

У 78,8 % (97 глаз) расхождение измерений между тонометрами Гольдмана и ТГДц составило не более 2,0 мм рт.ст. У 13,8 % (17 глаз) 2,0–4,0 мм рт.ст. У 7,3 % (9 глаз) – более 4,0 мм рт.ст. Расхождение измерений в последней группе отмечалось при повышении внутриглазного давления более 30 мм рт.ст.

Результаты измерений представлены в табл. 1.



При анализе табл. 1 можно отметить почти полное совпадение среднеарифметических значений М ± m и в контрольной группе здоровых лиц, и в группе больных глаукомой. Коэффициент корреляции (r = 0,92 при тонометрии на глазах с ПОУГ, r = 0,82 на здоровых глазах) близок к единице, что указывает на хорошую совместимость показаний обоих тонометров.

Таким образом, транспальпебральная тонометрия, обладая точностью и достоверностью показаний, имеет ряд преимуществ по сравнению с другими методами измерения офтальмотонуса: портативность, удобство в применении, простота методики без использования анестезии и дополнительных офтальмологических приборов, возможность обучения больного или членов его семьи. В связи с этим становится понятной перспектива широкого применения его в офтальмологической практике, особенно при массовых осмотрах, с минимальной затратой времени исследования без потери информативности, включая пациентов с лекарственной аллергией и патологией роговицы, а также для самоконтроля ВГД больным в домашних условиях. Однако следует отметить, что правильность измерения ВГД тонометром ТГДц зависит от точности соблюдения методики тонометрии, подробно описанной в инструкции к прибору.

Появившийся еще один новый прибор для измерения офтальмотонуса – индикатор внутриглазного давления ИГД – 02 “ПРА” по принципу работы, способу измерения и конструктивному устройству идентичен тонометру ТГДц–01 “ПРА”, но калиброван по тонометру Маклакова (цифровое значение тонометрического давления при нагрузке 10 г). Эта версия транспальпебрального тонометра может быть более удобна в практике офтальмологов России и СНГ.