

Транспальпебральная тонометрия – перспективный метод контроля внутриглазного давления | Егоров Е.А., Романова Т.Б., Кац Д.В., Баева Н.Г., Алябьева Ж.Ю. | «РМЖ» №2 от 21.06.2016

[О статье Резюме Abstract \(eng\)](#)

252

0

[РМЖ «Клиническая Офтальмология» №2 от 21.06.2016](#) стр. 75-78

Рубрика: [Офтальмология](#)

Авторы: [Егоров Е.А.](#) (ГБОУ ВПО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова», Москва), [Романова Т.Б.](#) (ГБОУ ВПО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России), [Кац Д.В.](#) (ГБОУ ВПО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России; ГБУЗ «ГКБ № 15 им. О.М. Филатова» ДЗ г. Москвы), [Баева Н.Г.](#) (ГБОУ ВПО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» МЗ РФ, Москва), [Алябьева Ж.Ю.](#) (ГБОУ ВПО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России; Московский городской глаукомный центр при ГКБ № 15 им. О.М. Филатова)

Статья посвящена перспективному методу контроля внутриглазного давления - транспальпебральной тонометрии

DOI: 10.21689/2311-7729-2016-16-2-75-78

Академиком А.П. Нестеровым дано определение глаукомы как мультифакториального заболевания с пороговым эффектом. Патогенез глаукомы является сложным и в настоящее время не до конца изученным процессом, о котором спорят ученые-глаукоматологи во всем мире. Среди известных звеньев патогенеза глаукомы выделяют: нарушение оттока внутриглазной жидкости; повышение ВГД выше толерантного уровня; развитие глаукомной оптической нейропатии; дефекты поля зрения, характерные для глаукомы [1–3].

Нередко, несмотря на достигнутую среднестатистическую норму ВГД, глаукомный процесс прогрессирует, и больной теряет зрение, в то же время правильное определение уровня ВГД у каждого конкретного пациента является непростой задачей.

Для оценки офтальмотонуса существуют различные по действию на глаз тонометры и методы измерения ВГД. Среди приборов наиболее распространены тонометры аппланационные: Маклакова, Гольдмана, Перкинса, пневмотонометры; импрессионные: Шиотца, тонопен (сочетает принципы аппланационной и импрессионной тонометрии); тонометры, основанные на новых принципах, введенные в клиническую практику в течение последних 10–15 лет: Pascal, ORA, ICare.

В настоящее время опубликовано множество работ, доказывающих влияние толщины роговицы на результаты тонометрии, полученные разными способами измерения офтальмотонуса [4–6]. Оценивается значение центральной толщины роговицы (ЦТР), получаемое с помощью ультразвукового датчика, в т. ч. анализатора биомеханических свойств роговицы (ORA), или с помощью оптического когерентного томографа (ОСТ). Основная тенденция: у лиц с тонкими роговицами (ЦТР < 520 мкм) результаты ВГД

занижаются, и, как следствие, уровень толерантного ВГД в каждом конкретном случае завышается, поэтому глаукома выявляется уже в продвинутых стадиях. С другой стороны, при толстых роговицах (ЦТР > 560 мкм) завышаются показатели тонометрии, а уровень толерантного ВГД занижается, что ведет к гипердиагностике заболевания.

Известно, что результаты бесконтактной пневмотонометрии наиболее зависимы от толщины и биомеханических свойств роговицы, этому же влиянию подвержены результаты тонометрии по Гольдману, менее зависимы от толщины центральной зоны роговицы показатели тонометрии по Маклакову [7, 14].

Действие тонометра Pascal основано на принципе динамической контурной тонометрии. Контур датчика совпадает по кривизне с центральной зоной роговицы, при этом нет аппланации, и компрессионное воздействие на роговицу минимально [6, 7]. Благодаря этому удается минимизировать влияние на результаты тонометрии толщины, кривизны и диаметра роговицы и получить более объективные результаты.

Перспективным для повышения достоверности данных тонометрии является прибор Ocular Response Analyzer (ORA). Он основан на принципе пневмотонометрии с динамической двунаправленной аппланацией роговицы. Результатом работы прибора является измерение роговично-компенсированного ВГД – значения, рассчитанного с учетом данных биомеханических свойств роговицы и не зависящего от ее толщины.

Таким образом, большинство описанных тонометров – как с большим опытом использования, так и новейших – требуют контакта с роговицей, местной анестезии и, в ряде случаев, флюоресцеина. Тонометрия с их помощью невозможна при нарушении формы и гладкости поверхности роговицы. Работать с ними может только квалифицированный медицинский работник. Кроме всего прочего, большинство приборов дорого стоят.

С учетом реалий настоящего времени (сокращение числа узких специалистов, приведшее к ограничению доступной офтальмологической помощи по программам обязательного медицинского страхования в большинстве регионов России, нарушение традиций диспансерного наблюдения за больными глаукомой) остро стоит вопрос о более широком внедрении в практику самоконтроля некоторых зрительных функций и ВГД, осуществляемого самими больными глаукомой или их родственниками в домашних условиях [8].

Тонометрия выполняется каждому пациенту в качестве скрининга для выявления глаукомы, при динамическом (диспансерном) наблюдении за больными глаукомой, а также для контроля за эффективностью лечения. Наиболее распространены для целей скрининга пневмотонометры, не являющиеся профессиональными приборами и признанным стандартом для глаукоматолога. Для более точного и тщательного контроля ВГД используются тонометры Маклакова и Гольдмана. Но этими методами можно измерить ВГД у пациентов со здоровыми роговицами. Однако нередко необходим контроль ВГД у больных с кератитами и язвами роговицы, при эпителиально-эндотелиальной дистрофии, кератоконусе, после операций кератопластики и т. п. В подобных случаях на помощь приходит транспальпебральная тонометрия, при этом прибор воздействует через веки на склеральную часть глаза недалеко от лимба. Измерение через веко практически исключает влияние свойств роговицы на показатель тонометрии и предотвращает негативное воздействие прибора при заболеваниях роговицы [9].

В связи с вышеуказанным в России группой офтальмологов и инженеров Государственного Рязанского приборного завода (ГРПЗ) при участии академика РАМН А.П. Нестерова были разработаны транспальпебральный тонометр ТГДц-0,1 ПРА – тонометр внутриглазного давления через веко цифровой портативный, калиброванный по тонометру Гольдмана, и ИГД-0,2 ПРА – индикатор внутриглазного давления через веко цифровой портативный, калиброванный по тонометру Маклакова. Принцип действия транспальпебрального тонометра и индикатора ВГД основан на обработке функции движения штока в результате его свободного падения и взаимодействия с упругой

поверхностью склеры через веко [10, 11]. Достоинствами тонометра являются портативность, отсутствие контакта с роговицей, уменьшающее риск инфицирования, отсутствие необходимости местной анестезии роговицы, возможность использовать прибор у пациентов с патологией роговицы, а также в домашних условиях. Недостатками метода являются невозможность проведения тонометрии у пациентов с патологией века и патологией склеры в области воздействия штока прибора, зависимость результатов от ритмичных и случайных колебаний ВГД [12].

Сравнительно недавно появилась новая, усовершенствованная версия индикатора ВГД ИГД-03, выпущенная ГПРЗ. Прибор калиброван по тонометру Маклакова. В индикаторе ИГД-03 баллистический принцип измерения заменен на динамическое воздействие на глаз с определенной кинетической энергией через веко в области склеры. Это упрощает методику определения ВГД за счет меньшей зависимости от вертикального положения, кроме того, достаточно однократной постановки прибора на веко. Клиническая апробация прибора показала хорошую корреляцию данных его измерения и тонометра Маклакова [13].

В 2015 г. на кафедре офтальмологии им. академика А.П. Нестерова лечебного факультета РНИМУ им. Н.И. Пирогова проводились клинические испытания новой модификации транспальпебральных приборов для измерения ВГД производства ГПРЗ – индикатора внутриглазного давления ИГД-03, выпускаемого под торговой маркой diathera.

Результаты полученных измерений ВГД анализировались в сравнении с полученными при использовании тонометра Маклакова (весом 10 г), который был выбран эталонным прибором – по нему калиброван индикатор ИГД-03.

Цели настоящей работы – провести сравнительный анализ показателей тонометрии, полученных с помощью индикатора ИГД-03 и тонометра Маклакова, оценить удобство работы с прибором и дать свои рекомендации пользователям тонометра-индикатора.

Материал и методы

Измерение ВГД индикатором ИГД-03 осуществлялось транспальпебрально согласно указаниям в памятке по обращению с прибором и руководстве по его эксплуатации. Тонометрия по Маклакову проводилась по стандартной методике.

Сравнительная тонометрия индикатором ИГД-03 и тонометром Маклакова проведена у группы из 60 пациентов на 118 глазах. Среди пациентов были здоровые добровольцы, больные с начальной и продвинутыми стадиями глаукомы с нормализованным и повышенным ВГД, больные с начальной и незрелой катарактой, возрастной макулярной дегенерацией. Среди обследуемых не было больных с высокой миопией, аметропия у них достигала слабых и средних степеней. Возраст пациентов находился в диапазоне от 21 до 85 лет.

Результаты

Для проведения анализа полученные результаты разделили на 2 группы: 1-я группа – с нормальным тонометрическим ВГД (16–26 мм рт. ст.) – 101 глаз; 2-я группа – с умеренно повышенным ВГД (27–32 мм рт. ст.) и высоким тонометрическим давлением (от 33 и выше мм рт. ст.) – 17 глаз.

Статистические показатели обработки данных тонометрии индикатором ИГД-03 и тонометром Маклакова по 2 группам представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Статистические показатели обработки данных тонометрии у пациентов с нормальным тонометрическим давлением (n=101 глаз)

Название показателя \ Название прибора	Индикатор ИГД-03 diathera	Тонометр Маклакова
Среднее значение ВГД М (мм рт. ст.)	21,36	20,74
Среднеквадратичное отклонение	± 3,01	± 2,97
Ошибка средней	± 0,299	± 0,296
Достоверность различий	p>0,05	

Таблица 2. Статистические показатели обработки данных тонометрии у пациентов с умеренно повышенным и высоким тонометрическим давлением (n=17 глаз)

Название показателя \ Название прибора	Индикатор ИГД-03 diathera	Тонометр Маклакова
Среднее значение ВГД М (мм рт. ст.)	29,41	32,76
Среднеквадратичное отклонение	± 6,65	± 6,53
Ошибка средней	± 1,612	± 1,583
Достоверность различий	p>0,05	

Из таблицы 1 видно, что средние значения ВГД в группе по результатам измерения соответствуют средней норме давления по тонометру Маклакова; среднеквадратичное отклонение и ошибка средней свидетельствуют о небольшом разбросе показателей относительно средних значений; различия между полученными данными недостоверны.

При анализе различия показателей, измеренных с помощью индикатора ИГД-03 и тонометра Маклакова, было выявлено, что в обеих группах пациентов (как с умеренно повышенным и высоким ВГД, так и с ВГД в пределах статистической нормы) совпадение результатов было хорошим.

В целом во всех диапазонах ВГД получены близкие по значению результаты тонометрии индикатором ИГД-03 и образцовым (эталонным) тонометром Маклакова (рис. 1). Коэффициент корреляции Пирсона по всем диапазонам измерения ВГД (n=118 глаз) между приборами составляет 0,813.

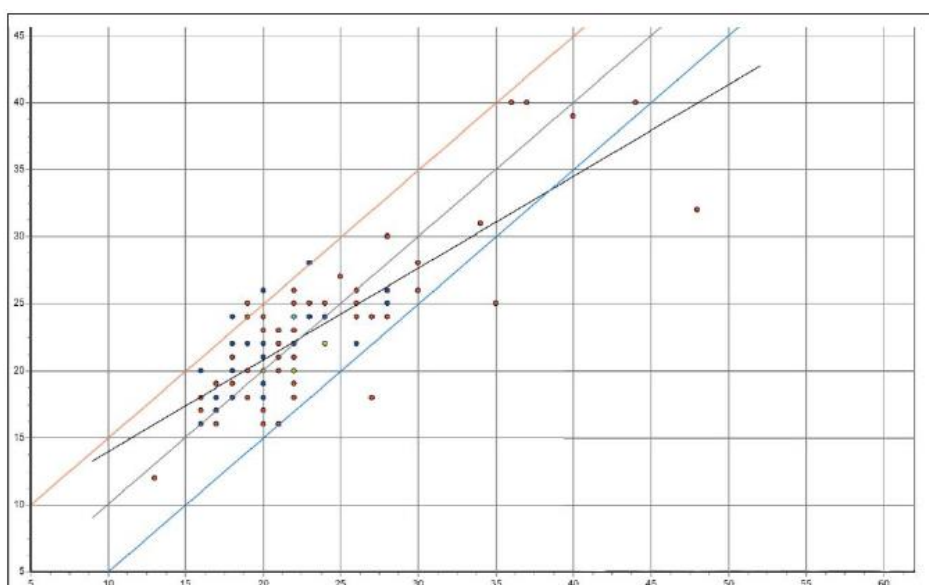


Рис. 1. Статистические показатели обработки данных тонометрии по 2 группам пациентов

Следует отметить, что индикатор ИГД-03 diathera снабжен хорошо составленным руководством по эксплуатации, кроме того, большую помощь при освоении методики оказывает подробная памятка по обращению, поставляемая вместе с прибором.

Выводы

Исследование показало, что результаты тонометрии индикатором ИГД-03 и тонометром Маклакова тесно коррелируют между собой, что говорит о достаточно высокой точности данных, полученных с помощью индикатора ВГД ИГД-03.

Новый прибор стал удобнее в эксплуатации благодаря автоматическому переводу в рабочее положение и однократной постановке на веко.

Индикатор внутриглазного давления ИГД-03 diathera несложен в эксплуатации и может быть рекомендован всем категориям пользователей: врачам-офтальмологам, врачам общего профиля (семейным), средним медицинским работникам, оптометристам, а также больным глаукомой для контроля ВГД в домашних условиях.

Использование транспальпебральной тонометрии является перспективным в условиях военного времени и чрезвычайных ситуациях. Прибор уже имеется в укладке врача общей практики и, мы полагаем, должен быть в укладке военного офтальмолога и военврача наряду с прямым электрическим офтальмоскопом.

Литература

1. Нестеров А.П. Глаукома. М.: Медицина, 1995. 256 с. [Nesterov A.P. Glaucoma. M.: Medicine, 1995. 256 p. (in Russian)].
2. Нестеров А.П. Патогенез и проблемы патогенетического лечения глаукомы // РМЖ. Клиническая офтальмология. 2003. Т. 4. № 2. С. 47–48 [Nesterov A.P. Pathogenesis and problems of pathogenetic treatment of glaucoma // RMJ. Clinical Ophthalmology. 2003. Vol. 4. № 2. P. 47–48 (in Russian)].
3. Нестеров А.П. Глаукома. М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2008. 360 с. [Nesterov A.P. Glaucoma. M.: Medical News Agency, 2008. 360 p. (in Russian)].
4. Балашевич Л.И., Качанов А.Б., Никулин С.А. и соавт. Влияние толщины роговицы на пневмотонометрические показатели внутриглазного давления // Офтальмохирургия. 2005. № 1. С. 31–33 [Balashevich L.I., Kachanov A.B., Nikulin S.A. et al. Influence of corneal thickness on pneumotometry indicators of intraocular pressure // Ophthalmosurgery. 2005. № 1. P. 31–33 (in Russian)].
5. Егоров Е.А., Васина М.В. Внутриглазное давление и толщина роговицы // Глаукома. 2006. № 2. С. 34–36 [Egorov E.A., Vasina M.V. Intraocular pressure and cornea thickness // Glaucoma. 2006. № 2. P. 34–36 (in Russian)].
6. Астахов Ю.С., Акопов Е.Л., Потемкин В.В. Влияние толщины и биомеханических свойств роговой оболочки на современные методы измерения внутриглазного давления: Сб. научных трудов VI Всероссийской школы офтальмолога. М., 2007. С. 28–39 [Astakhov Yu.S., Akopov E.L., Potemkin V.V. Influence of thickness and biomechanical properties of the cornea on the modern methods of measuring intraocular pressure // VI All-Russian School of an ophthalmologist. Collection of scientific papers. M., 2007. P. 28–39 (in Russian)].
7. Астахов Ю.С., Акопов Е.Л., Потемкин В.В. Аппланационная и динамическая контурная тонометрия: сравнительный анализ // Офтальмологические ведомости. 2008. № 1. С. 2–5 [Astakhov Yu.S., Akopov E.L., Potemkin V.V. Applanation and dynamic contour tonometry: A Comparative Analysis // Ophthalmological Vedomosti. 2008. №1. P. 2–5 (in Russian)].
8. Романова Т.Б., Алябьева Ж.Ю. К вопросу о диспансеризации по глаукоме в свете реформы отечественного здравоохранения: Сб. научных трудов XIII Всероссийской школы офтальмолога. М., 2014. С. 86–90 [Romanova T.B., Alyabyeva Zh.Yu. To the question about the clinical examination for glaucoma in light of the national health care reform // XIII All-Russian School of an ophthalmologist. Collection of scientific papers. M., 2014. P. 86–90 (in Russian)].
9. Маложен С.А., Антонов А.А., Белоусова Е.В., Бубнова И.А. Сравнительная оценка

методов определения внутриглазного давления у пациентов при патологии роговицы // Глаукома. 2010. № 4. С. 25–28 [Malozhen S.A., Antonov A.A., Belousova E.V., Bubnova I.A. Comparative assessment of intraocular pressure determination methods in patients with corneal pathology // Glaucoma. 2010. № 4. P. 25–28 (in Russian)].

10. Илларионова А.Р., Пилецкий Н.Г. Исследование достоверности показаний тонометра для измерения внутриглазного давления через веко (ТГДц-01 ПРА) // РМЖ. Клиническая офтальмология. 2001. Т. 2. № 2. С. 55–56 [Illarionova A. R., Piletsky N. G. A study of the reliability of the testimony of the tonometer for measuring intraocular pressure through the eyelid (Diaton-01 PRA) // RMJ. Clinical Ophthalmology. 2001. Vol. 2. № 2. P. 55–56 (in Russian)].

11. Нестеров А.П., Пилецкий Г.К., Пилецкий Н.Г. Транспальпебральный тонометр для измерения внутриглазного давления // Вестник офтальмологии. 2003. Т. 119. № 1. С. 3–5 [Nesterov A.P., Piletsky G.K., Piletsky N.G. A transpalpebral tonometer for measuring the intraocular pressure // Annals of Ophthalmology. 2003. Vol. 119. № 1. P. 3–5 (in Russian)].

12. Илларионова А.Р., Обруч Б.В. Транспальпебральная тонометрия в клинической практике // Окулист. 2003. № 2. С. 42 [Illarionova A. R., Obruch B.V. Transpalpebral tonometry in clinical practice // Oculist. 2003. № 2. P. 42 (in Russian)].

13. Аветисов С.Э., Еричев В.П., Антонов А.А. Сравнительное исследование транспальпебрального метода, аппланационной тонометрии и двунаправленной пневмоаппланации роговицы // Современные технологии в офтальмологии. Рефракционная хирургия. 2014. № 3. С. 119–121 [Avetisov S.E., Erichev V. P., Antonov A.A. A comparative study of transpalpebral method, applanation tonometry and bidirectional pneumatic applanation of the cornea // Modern technologies in ophthalmology. Refractive surgery. 2014. № 3. P. 119–121 (in Russian)].

14. Harada Y., Hirose N., Kubota T., Tawara A. The influence of central corneal thickness and corneal curvative radius on the intraocular pressure as measured by different tonometers: non contact and Goldmann applanation tonometers // J. Glaucoma. 2008. Vol. 17. № 8. P. 619–625.