

# СБОРНИК СТАТЕЙ

---

Выпуск 2

Транспальпебральная  
склеральная тонометрия

---

Магнитотерапия



---

ТРАНСПАЛЬПЕБРАЛЬНАЯ  
СКЛЕРАЛЬНАЯ  
ТОНОМЕТРИЯ



# Приборы для измерения внутриглазного давления

**Транспальпебральная склеральная тонометрия** — инновационный метод измерения внутриглазного давления (ВГД).

Транспальпебральные офтальмотонометры производства Государственного Рязанского приборного завода — уникальные приборы для измерения ВГД через верхнее веко, без прямого контакта с глазом, позволяющие выявлять на ранней стадии опасное глазное заболевание ГЛАУКОМУ.



## ОФТАЛЬМОТОНОМЕТРЫ:

- Включены в стандарт оснащения центров (отделений) общей врачебной практики (семейной медицины).

(Приказ Минздрава РФ № 543н от 15.05.2012 «Об утверждении положения об организации оказания первичной медико-санитарной помощи взрослому населению»).

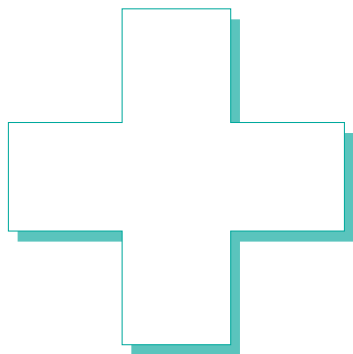
- Рекомендованы для оснащения медицинских учреждений с целью проведения диспансеризации населения.

(Методические рекомендации проведения диспансеризации и профилактических медицинских осмотров взрослого населения». Утверждены главным специалистом по профилактической медицине МЗ РФ).

В приборах учтены особенности российской и зарубежной офтальмологических школ, которые различаются шкалой измерения:

- **ИГД-02, ИГД-03, ТГДц-03** измеряют тонометрическое ВГД по Маклакову в единицах, традиционных для РФ и СНГ.
- **ТГДц-01** измеряет истинное ВГД (Po) по Гольдману. Экспортный вариант diaton имеет европейский сертификат соответствия, сертификат США, Канады, Мексики и поставляется более чем в 30 стран мира.

## КЛИНИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ



- Высокая точность измерения, быстрота и безопасность
  - Неинвазивный суточный мониторинг ВГД при подборе гипотензивного медикаментозного лечения
  - Измерение ВГД при наличии вирусных инфекций, синдроме сухого глаза, аллергических реакциях
  - Результат не зависит от свойств роговицы – нет необходимости использовать пахиметрию
- Измерение ВГД у пациентов после лазерных рефракционных вмешательств на роговице или с патологией роговицы
  - Измерение ВГД у трудных пациентов: детей, людей пожилого возраста, иммобилизованных пациентов
  - Экономия времени при проведении массовой диспансеризации

# БЕЗ

- Контакта с роговицей
- Риска инфицирования
- Анестезии
- Расходных материалов
- Стерилизации прибора

## СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

- Офтальмология (в том числе детская)
- Оптометрия
- Семейная медицина
- Неврология

## Транспальпебральная тонометрия: сравнительная оценка

Учреждение Российской академии медицинских наук научно-исследовательский институт глазных болезней РАМН, г. Москва

Внутриглазное давление (ВГД) — наиболее значимый фактор риска развития глаукомной оптической нейропатии (ГОН), снижение которого достоверно уменьшает опасность ее прогрессирования. Снижение до уровня индивидуального и стойкая нормализация ВГД остается одной из основных задач лечения глаукомы. Именно поэтому определение величины офтальмотонуса имеет большое значение в диагностике глаукомы и является одним из основных в оценке эффективности лечения.

Все методы измерения ВГД основаны на регистрации механического ответа, возникающего при деформации (аппланации или импрессии) глазного яблока. Большинство применяемых в настоящее время тонометров основано на принципе аппланации роговицы. Транспальпебральное измерение происходит за счет регистрации свободного падения штока, осуществляющего компрессию глаза в области склеры через веко. При расчете ВГД используют тот участок движения штока, в котором веко сжимается полно-

стью и действует как жесткое передаточное звено. Зона воздействия приходится на участок склеры, соответствующий *corona ciliaris* в меридиане 12-ти часов, что позволяет исключить влияние биомеханических свойств роговицы на показатель тонометрии.

Зависимость методов определения ВГД от биомеханических свойств фиброзной оболочки глаза активно исследуют в последние годы. Работы разных авторов показывают, что точность измерения офтальмотонуса традиционными методами в значительной степени зависит от толщины и кривизны роговицы, ее вязко-эластических свойств. С этим связаны и проблемы измерения ВГД у пациентов, которым были выполнены кераторефракционные вмешательства такие, как, например, эксимерлазерная абляция роговицы, радиальная кератотомия. Однако и в здоровой популяции наблюдается значительная вариабельность параметров роговицы, которые обуславливают ошибку показателя тонометрии, полученными при измерении ВГД по Гольдману

и по Маклакову. Это и другие обстоятельства послужили мотивацией для разработки приборов, производители которых декларируют быстрое и точное определение истинного офтальмотонуса независимо от параметров оболочек глазного яблока: Ocular Response Analyzer (Reichert, США) и Pascal, (Ziemer Ophthalmic Systems, Швейцария).

**Цель** нашего исследования — дать сравнительную оценку показателям тонометрии транспальпебрального тонометра с двупаправленной пневмоаппланацией роговицы, динамическим контурным и тонометром Гольдмана у пациентов старшей возрастной группы с установленным диагнозом глаукома и подозрением на глаукому.

### **Материал и методы**

Исследование проведено в группе из 40 пациентов (80 глаз) в возрасте от 42 до 83 лет (средний возраст 63,4 года) с диагнозом первичная открытоугольная глаукома (ПОУГ) или подозрение на глаукому. Часть пациентов находились на местном гипотензивном инстилляционном лечении. Критериями исключения из исследования являлись: перенесенные глазные операции; патология роговицы, склеры и век; миопия или гиперметропия высокой степени; острота зрения менее 0,1. Пациентам выполняли последова-

тельно тонометрию с помощью пневмоанализатора роговицы Ocular Response Analyzer (Reichert, США), динамического контурного тонометра Pascal (Ziemer Ophthalmic Systems, Швейцария), тонометра Гольдмана AT900 (Haag-Streit, Швейцария) и транспальпебрального тонометра ТГДц-01 diaton (ГРПЗ, Россия). Толщину роговицы в центральной зоне определяли с помощью ультразвукового пахиметра, встроенного в прибор ORA.

Все измерения проводили в положении пациента сидя. В качестве местного анестетика при использовании динамического контурного и тонометра Гольдмана, а также при пахиметрии роговицы использовали 0,5% раствор проксиметакаина.

При исследовании с помощью ORA роговица под воздействием воздушной струи дважды проходит стадию относительного уплощения, при этом определяется величина давления в обеих точках аппланации. На основании этих данных рассчитываются показатель ВГД, близкий к таковому при тонометрии по Гольдману (IOPg) и роговично-компенсированное, то есть не зависящее от биомеханических свойств роговицы ВГД (IOPcc).

Динамический контурный тонометр (Pascal) измеряет ВГД с помощью пьезодатчика внутри наконечника прибора, при контакте образующего единый контур с роговицей. Радиус кривизны

контура составляет 10,4 мм (32,5D при пересчете на кератометрические данные), механическое воздействие на глазное яблоко при измерении менее 1 грамма. Прибор производит 100 измерений в секунду в течение всего сердечного цикла, а затем выдает среднее ВГД в диастолу. Важным отличием от других тонометров является отсутствие аппланации, поэтому свойства роговицы теоретически не влияют на показания прибора.

Тонометрия по Гольдману более пятидесяти лет является «золотым стандартом» измерения ВГД в мире. Этот метод определения офтальмотонуса является аппланационным и основан на достижении фиксированного диаметра уплощения роговицы (3,06 мм) приложением груза различной массы. Небольшая сила воздействия на глаз (1 грамм на 10 мм рт.ст. ВГД) позволяет определять так называемое «истинное» внутриглазное давление.

Использование транспальпебральной склеральной тонометрии позволяет определять ВГД без контакта с роговицей, не требует применения анестетиков и значительно упрощает стерилизацию прибора. Измерение ВГД происходит мгновенно, поэтому его результаты не подвержены влиянию ритмичных колебаний офтальмотонуса. Для анализа использовали среднее значение из шести последовательных измерений.

Статистическая обработка результатов выполнена в программе

Microsoft Office Excel 2003, рассчитывали средние значения и среднеквадратичное отклонение. Коэффициент корреляции по Спирмену вычисляли для исходных рядов данных.

## **Результаты**

Средняя толщина роговицы у пациентов исследуемой группы составила  $561,2 \pm 32,4$  мкм, что несколько превышает среднестатистические значения. Результаты определения показателя тонометрии исследуемыми приборами приведены в табл. 1.

Обращает на себя внимание некоторое завышение показаний динамического контурного тонометра в сравнении с пневмоанализатором ORA и тонометром Гольдмана, что отмечено и в других подобных исследованиях. Результаты транспальпебральной тонометрии в среднем оказывались на 1,2 мм рт.ст. ниже роговично-компенсированного давления, по-видимому, в основном за счет недооценки уровня внутриглазного давления у пациентов с гипертонзией.

Проведенный анализ корреляционных связей между показателями ВГД свидетельствует о высоком соответствии данных ТГДц-01 diaton с роговично-компенсированным давлением и результатами контурной тонометрии (табл. 2). На основании этих данных худшие результаты показал тонометр Гольдмана, что очевидно связано с зависимостью



**Таблица 1**

Показатели тонометрии, полученные с помощью тонометров, используемых в исследовании

Характеристики	Показатель тонометрии, мм рт.ст.	
	М ± σ	Диапазон
Тонометр Гольдмана	18,4±4,1	11–31
ORA IOPg	18,4±3,5	12,6–28,0
ORA IOPcc	18,2±3,4	10,5–29,7
ДКТ Pascal	18,9±4,1	10,1–33
ТГДц-01 diaton	17,0±3,0	10–28

**Таблица 2**

Корреляционные взаимоотношения показателей тонометрии, полученных в исследовании

	ТГДц-01 diaton	ORA IOPcc	ДКТ Pascal	Тонометр Гольдмана
ТГДц-01 diaton		0,96	0,87	0,61
ORA IOPcc	0,96		0,89	0,56
ДКТ Pascal	0,87	0,89		0,73
Тонометр Гольдмана	0,61	0,56	0,73	

измерения от биомеханических свойств роговицы.

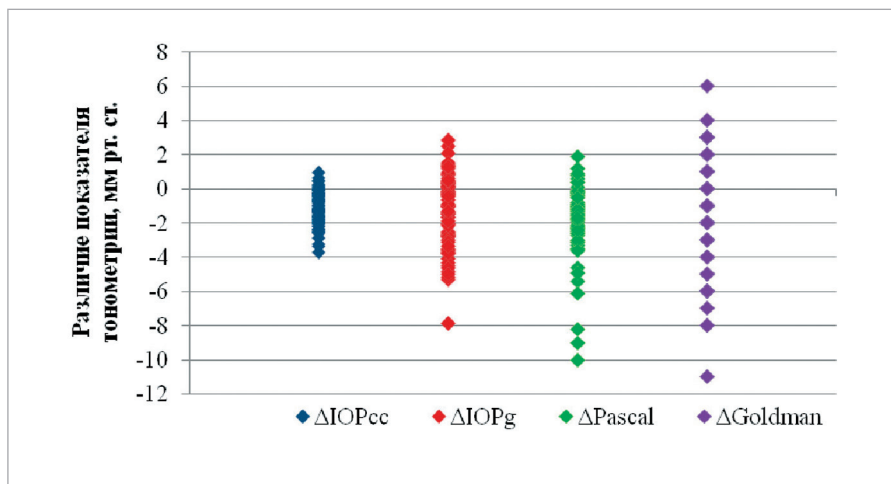
При сравнении показателей тонометрии, полученных различными способами на одном глазу, мы определяли разность ВГД с показаниями транспальпебрального измерения. Лучшие результаты также получены при сопоставлении с роговично-компенсированным давлением и данными динамической контурной тонометрии (рис. 1). Следует отметить

выраженную тенденцию к занижению показателя ВГД тонометром ТГДц-01 diaton, которая возможно связана со сложностью соблюдения тонкостей методики измерения у возрастных пациентов.

Обобщая результаты исследования, следует отметить, что наибольшее соответствие показателей транспальпебральной тонометрии отмечено с методиками, результаты которых позиционируются как

### Рисунок 1

Различие показателя тонометрии ТГДц-01 diaton с другими тонометрами, применяемыми в исследовании



независящие от биомеханических свойств роговицы. В свою очередь недостоверное различие между роговично-компенсированным ВГД и показателем тонометрии контурного тонометра подтверждает высокую точность данных методов определения офтальмотонуса. Результаты транспальпебральной тонометрии находятся в значительной корреляционной зависимости с IOPcc и данными контурного тонометра, чем результаты тонометрии по Гольдману.

### Выводы

1. Транспальпебральная тонометрия является достаточно точным методом измерения внутриглазного давления.
2. Показания тонометра ТГДц-01 diaton не зависят от биомеханических свойств роговицы.
3. Тонотометр ТГДц-01 diaton можно рекомендовать для транспальпебрального измерения ВГД особенно в тех случаях, когда контактный способ по тем или иным причинам невозможен.

## Использование транспальпебральной тонометрии в оценке внутриглазного давления у пациентов с аномалией рефракции до и после кератофоторефракционных вмешательств

ГОУ ВПО Российский государственный медицинский университет,  
г. Москва.

*Выполнено по Гранту Президента Российской Федерации для государственной поддержки научной школы РФ НШ-3662.2006.7*

Роговица, как основная оптическая линза глаза, является главным элементом воздействия различных хирургических и, в первую очередь, лазерных вмешательств с рефракционной, реконструктивной, оптической и др. целями.

Большие успехи современной кераторефракционной хирургии, особенно эксимерлазерной микрохирургии роговицы (ФПК, LASIK, LASEK, Epi-LASIK) и их широкое распространение, требуют повышенного внимания к морфофизиологическим показателям глаза пре- и постоперационном периоде. Особенно важными показателями остаются характеристики роговицы, такие как толщина и ее изменения, регенераторный ответ роговичной ткани и ее регуляция, а также данные внутриглазного давления (ВГД) и их корреляция с метрическими характеристиками роговицы.

По данным многочисленных исследований недооценка уровня

ВГД при аппланационной тонометрии у пациентов, перенесших кератофоторефракционные операции, играет существенную роль в диагностическом поиске глаукомы. Исходя из этого, становится понятным преимущество применения у этой категории пациентов склеральной тонометрии для адекватной оценки офтальмотонуса и своевременном выявлении офтальмогипертензии.

**Цель** исследования оценить клиническое использование транспальпебральнойсклеральнойтонометрии, достоверность ее применения у пациентов с аномалией рефракции в пре- и постоперационном периоде, динамику морфометрических показателей глаза (пахиметрия центральной зоны роговицы, ВГД) и их коррелятивную связь до и после фоторефракционных вмешательств.

## Материалы и методы

Нами были проанализированы результаты проспективного исследования у 98 пациентов (194 глаза) с аметропией разных степеней, среди которых группу пациентов, не имевших кератофоторефракционных вмешательств в анамнезе, составляло 59 человек (118 глаз) и 39 пациентов (76 глаз), подвергавшихся эксимерлазерной коррекции зрения (Ерi-LASIK, LASIK, ФРК) с различной длительностью послеоперационного периода от 7 дней до 4 лет.

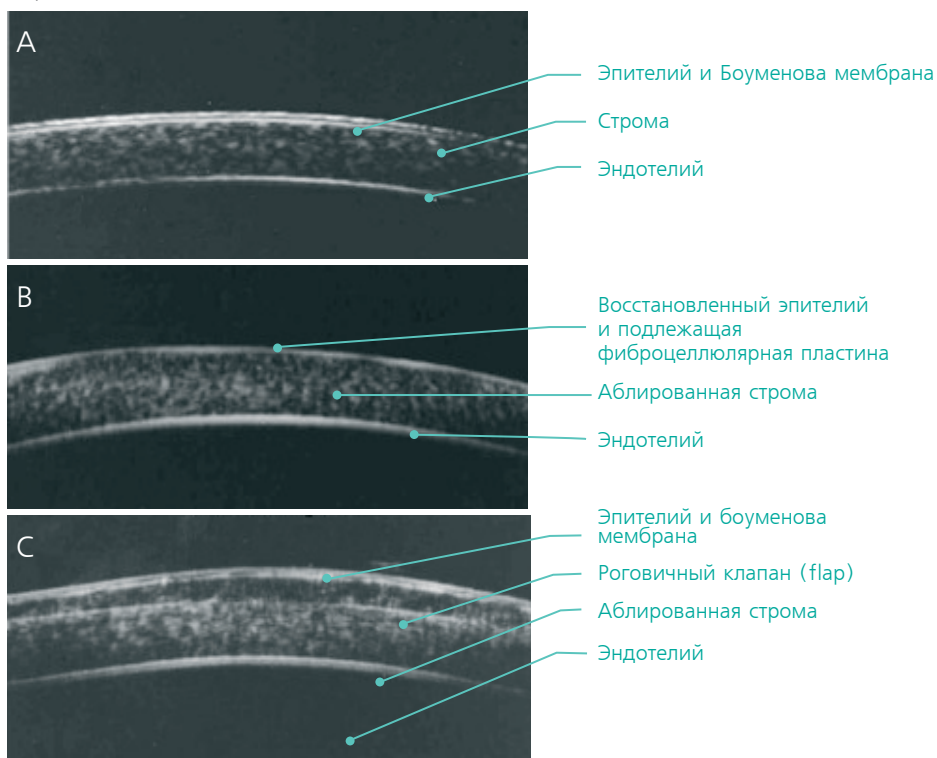
Возрастной диапазон пациентов колебался от 18 до 53 лет, среди них женщины составили 61%, мужчины 39%.

Критериями исключения из исследования служили следующие факторы:

- Патология роговицы, прогностически влияющая на результат аппаланационной тонометрии;
- Патология верхнего века и склеры, являющиеся противопоказанием для транспальпебральной ДИАТОН-тонометрии.

### Рисунок 1

Топографическая ультразвуковая биомикроскопия роговицы в оптической зоне у нормального миопического глаза (А), после PRK (В) и после LASIK (С).



Всем пациентам до и после операции проводилось полное рефракционное обследование, включая компьютерную кератотопографию и WWS -аберрометрию (анализатор волнового фронта). У части пациентов для морфологической оценки состояния роговицы проводилась УЗ-биомикроскопия оптической зоны роговицы до и через 2 месяца после лазерной коррекции (Рисунок 1).

У каждого обследуемого до и после операции проводили трехкратное измерение пахиметрической толщины роговицы (ПТР) в центральной (4 точки) зоне - central corneal thickness (CCT). Исследования проводились с помощью двух приборов: УЗ-пахиметр UP 1000 фирмы NIDEK (Япония) и А-скан-пахиметр P55 фирмы Paradigm (США). ВГД измеряли с помощью аппланационного тонометра Гольдмана (Rodenstok, Германия), пневмотонометра (NIDEK, Япония) и транспальпебрального склерального тонометра ДИАТОН

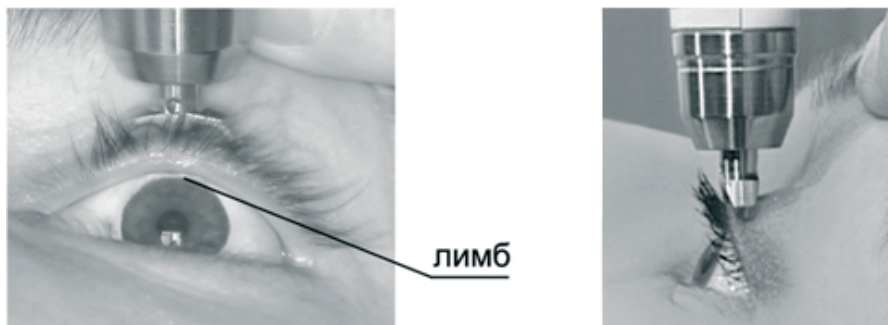
(ГРПЗ, Россия, рисунок 2) по традиционной методике (рис. 3), все измерения офтальмотонуса проводились в положении пациентов сидя, с интервалом в 2-3 минуты двумя исследователями.

**Рисунок 2**  
Транспальпебральный склеральный тонометр diaton



Операции проводились с помощью эксимерного лазера VISX Star S4 IR (AMO, США), микрокератома LSK Evolution II (Moria, Франция) и эпикератома Centurion SES (Norwood, Австралия)

**Рисунок 3**  
Методика транспальпебральной тонометрии



Статистическая обработка полученных результатов проводилась с применением общепринятых методов медицинской математической статистики. Статистические расчёты производились с помощью пакета «Analysis Tools Pack». Определение достоверности различий между сравниваемыми группами при наличии нормального распределения в выборках однотипных признаков осуществлялась с помощью двухвыборочных t-тестов. Корреляционный анализ по Пирсону позволил выявить характер взаимосвязей между показателями. В качестве достоверных учитывались корреляционные связи с параметром  $P < 0,05$ .

## Результаты и обсуждение

В 93,6% случаев острота зрения без коррекции после операции в ближайшем послеоперационном периоде была 0,6 - 1,0 (табл. 1).

Результаты проведенного исследования представлены в таблицах 2 и 3.

При анализе морфометрических параметров в группе пациентов не подвергавшихся фоторефракционным вмешательствам среднее значение ПТР составило  $554,5 \pm 32,4$  мкм, а среднее значение аппланационного ВГД —  $16,1 \pm 2,6$  мм.рт.ст., при колебаниях от 10 до 21 мм.рт.ст., средний уровень офтальмотонуса, оцененного тонометром ДИАТОН —  $14,7 \pm 2,5$  мм рт ст, при колебаниях от 9 до 20 мм рт ст. При этом корреляция

между показателями аппланационного тонометра и транспальпебрального склерального тонометра ДИАТОН была высоко достоверной ( $r = 0,73$ ,  $p < 0,005$ ). С целью определения преимуществ склеральной тонометрии по сравнению с традиционным кератоаппланационным методом нами был проведен расчет реального офтальмотонуса у пациентов этой группы с учетом данных пахиметрии (ПТР), офтальмометрии и аппланационной тонометрии. Средняя величина реального ВГД после пересчета аппланационного показателя составила —  $15,4 \pm 2,4$  мм рт ст. Коэффициент корреляции по Пирсону между реальным ВГД (модифицированным результатом, полученным при аппланационной тонометрии) и величины, определенной тонометром ДИАТОН составил 0,89,  $p < 0,005$ , что указывает на высокую достоверность транспальпебральной склеральной тонометрии.

В группе пациентов, перенесших фоторефракционную коррекцию зрения, средняя ПТР составила  $499,8 \pm 50,9$  мкм (колебания от 407 до 513 мкм), среднее значение аппланационной величины ВГД —  $12,4 \pm 2,91$  мм.рт.ст. (колебания от 7 до 20 мм.рт.ст.), модифицированного с учетом кератометрических показателей ВГД —  $13,9 \pm 3,0$  мм рт ст, средний результат ДИАТОН-тонометрии  $15,1 \pm 2,75$  мм рт ст. При этом обращает на себя внимание приближение показателей ДИАТОН-тонометрии к модифици-

**Таблица 1**

Динамика остроты зрения пациентов  
после кератофоторефракционной коррекции зрения

Острота зрения	Возраст пациентов с аметропией				
	до 25 лет	26-35 лет	36-45 лет	46 и старше	всего
UCVA до операции	0.096	0.0106	0.097	0.067	0.098
UCVA после операции	0.945	0.87	0.836	0.767	0.889

**Таблица 2**

Морфометрическая характеристика группы пациентов с аномалией рефракции, не подвергавшихся хирургической лазерной коррекции зрения

Морфометрические показатели	M±SD	min	max	R (p<0,005) 0,73
Офтальмометрия	43,8±1,4	36,5	46,75	
Пахиметрическая центральная толщина роговицы	554±32,4	471	637	
Аппланационная тонометрия	16,1±2,6	10	21	
Транспальпебральная тонометрия Диатон	14,7±2,5	9	20	

**Таблица 3**

Морфометрическая характеристика группы пациентов после кератофоторефракционной коррекцией аметропии

Морфометрические показатели	M±SD	min	max	R (p<0,005) 0,51
Офтальмометрия	39,8±2,48	34,5	46,5	
Пахиметрическая центральная толщина роговицы	499±50,9	399	610	
Аппланационная тонометрия	12,4±2,91	7	20	
Транспальпебральная тонометрия Диатон	15,1±2,75	10	21	

**Таблица 4**

Корреляционный анализ показателей офтальмотонометрии у пациентов до и после фоторефракционных вмешательств

Результаты офтальмотонометрии	Коэффициент корреляции $r$ , $p < 0,005$	
	Предоперационный период	Постоперационный период
Аппланационная корнеальная/ транспальпебральная склеральная тонометрия	0,73	0,51
Модифицированная аппланационная корнеальная/ транспальпебральная склеральная тонометрия	0,89	0,81

рованному с учетом кератометрических показателей аппланационному значению ВГД - возрастание коэффициента корреляции от 0,51 к 0,81 (таблица 4).

Корреляционный анализ показателей ПТР и ВГД в группе пациентов, обследованных как в предоперационном периоде, так и после проведения фоторефракционной коррекции зрения, показал достоверность этой взаимосвязи,  $p < 0,005$ , снижение на 1 мм.рт.ст. ВГД отмечается при уменьшении ПТР на 29,7 мкм. При этом разница между до- и послеоперационным ВГД при аппланационной тонометрии составила 3,5 мм.рт.ст., а при ДИАТОН-тонометрии 1,8 мм рт ст, что является статистически различным ( $t > 2$ ,  $p < 0,005$ ), что указывает на значимое преимущество оценки офтальмотонуса, минуя роговицу.

### **Заключение**

Таким образом, толщина роговицы является важным показателем оценки и мониторинга ВГД, что требует необходимости включения пахиметрии роговицы в программу обследования пациентов с подозрением на глаукому и офтальмогипертензию, особенно после различных кераторефракционных вмешательств, при использовании традиционных корнеальных методов офтальмотонометрии. В то же время клиническое применение транспальпебрального склерального тонометра ДИАТОН делает возможной рациональную, экономичную, простую в исполнении, не требующую дополнительного инструментального обследования, оценку ВГД с использованием лишь одного прибора.



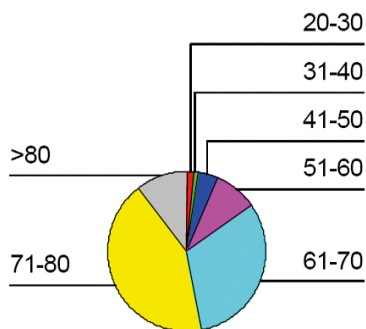
Директор – проф. Александрос Полихронакос,  
Офтальмолог – Николетта Михаилиду

## Опыт использования тонометра Diaton

Городская больница «Агиос Димитриос», г. Салоники, Греция

### Характеристика группы пациентов

- Измерения проводились на 287 пациентах тонометрами Гольдмана и тонометром Diaton
- Измерения проводились на обоих глазах (572 глаза)
- Процентное соотношение группы составили 45,5% мужчин и 54,5% женщин разных возрастных групп (Рис. 1).



Из диаграммы видно, что большинство пациентов относятся к возрастной группе старше 60 лет

Рисунок 1

Характеристика группы пациентов

### Процентное соотношение разных категорий пациентов



### Методика измерений

- Тонометрия проводилась двумя приборами на двух глазах, значения измерений были зафиксированы.

- Измерения тонометром Гольдмана проводились всеми врачами
- Измерения тонометром Diaton проводились одним и тем же врачом
- Измерения проводились в положении сидя и лежа

## Диаграмма измерений Соответствие показаний на обоих приборах

Было обнаружено, что показания приборов совпадают (корреляция по Пирсону), и это совпадение постоянно ( $>0,60$ ) с положительной динамикой соотношений:

–Правый глаз ( $p < 0.001$ , коэффициент корреляции 0,707)

–Левый глаз ( $p < 0.001$ , коэффициент корреляции 0,727)

Были установлены небольшие отклонения в показаниях обоих приборов, несмотря на пунктуальное соблюдение правил измерений. (Табл. 1 и 2)

Диаграмма измерений

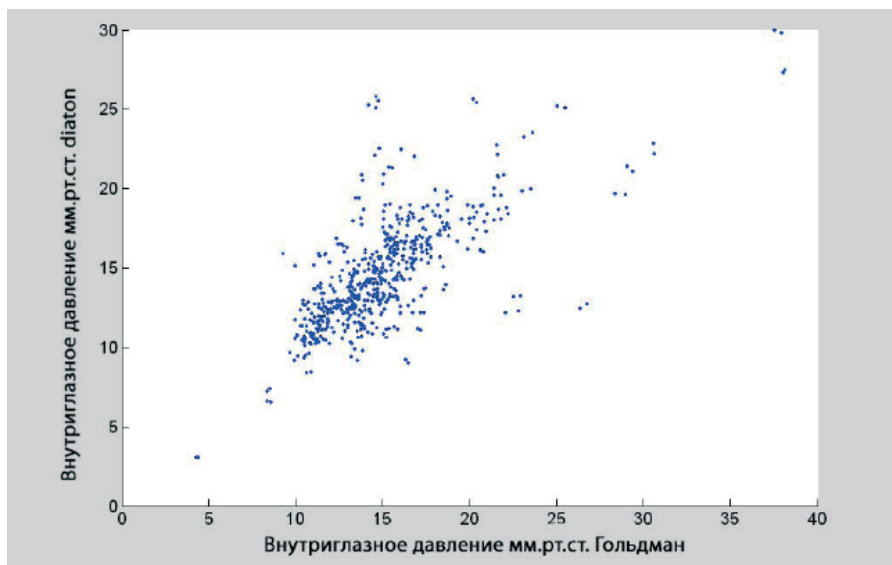


Таблица 1  
Отклонения показаний приборов

Отклонение значения ВГД	Частота	В процентах %	Общий процент %
0	170	31,10	31,10
1	182	33,28	64,39
2	102	18,71	83,11
3	28	5,14	88,25
4	21	3,36	96,1

**Таблица 2**

Отклонения в показаниях приборов у здоровых и глаукомных пациентов

Здоровые пациенты				Пациенты с глаукомой			
отклонение	частота	процент	В процентах суммарно, %	отклонение	частота	процент	В процентах суммарно, %
0	68	28,57%	28,57%	0	26	20,31%	20,31%
1	76	31,93%	60,50%	1	46	35,94%	56,25%
2	42	17,65%	78,15%	2	20	15,63%	71,88%
3	10	4,20%	82,35%	3	8	6,25%	78,13%
4	24	10,08%	92,44%	4	4	3,13%	81,25%
5	6	2,52%	94,96%	5	6	4,69%	85,94%
6	6	2,52%	97,48%	7	2	1,56%	87,50%
7	2	0,84%	98,32%	8	8	6,25%	93,75%
9	2	0,84%	99,16%	9	2	1,56%	95,31%
11	2	0,84%	100,00%	11	4	3,13%	98,44%
				14	2	1,56%	100,00%

### **Соотношение отклонений в измерениях ВГД при наличии разных факторов**

- Отклонения в измерениях исследуемых приборов связаны с глаукомой ( $p < 0,05$ )

- Отклонения в измерениях исследуемых приборов, очевидно, не связаны с:

- полом,
- уровнем сахара в крови,
- ВДЖП,

- дефракцией,
- заболеваниями щитов. железы,
- катарактой.

- Есть потенциальная возможность связи отклонений с возрастом пациента (расширение группы)

- Во всех случаях,  $p > 0,05$  (Табл. 3)

**Таблица 3**

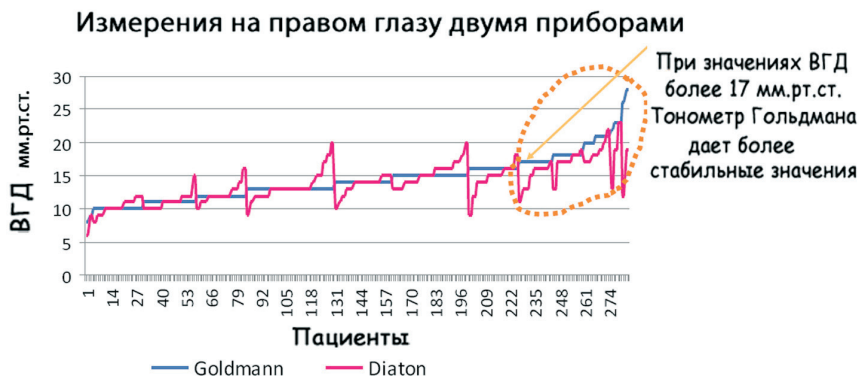
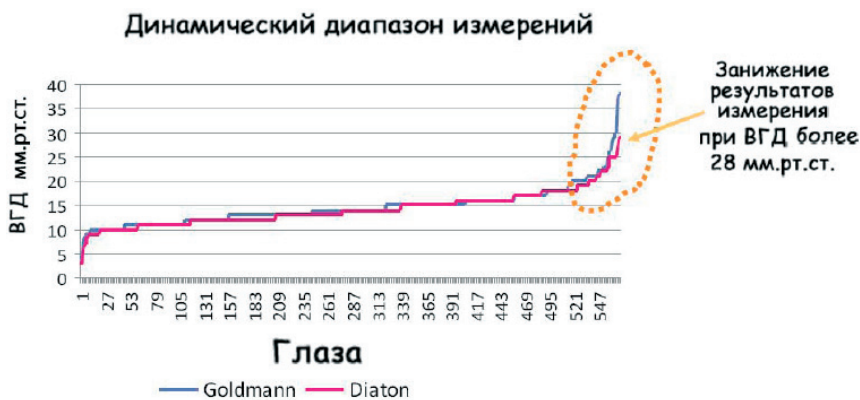
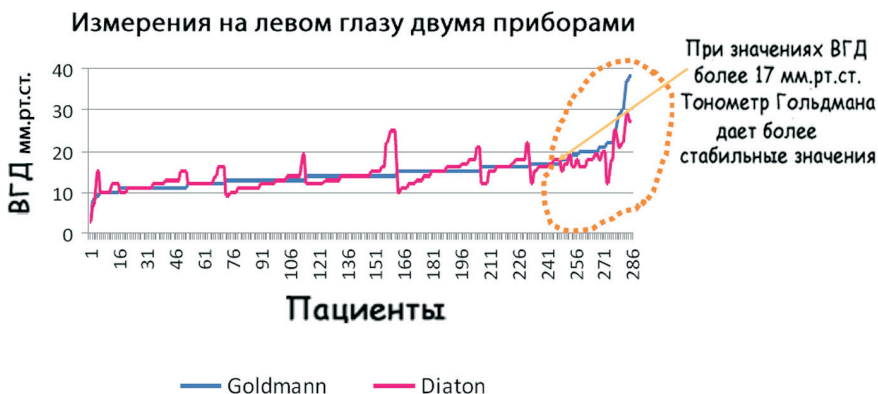
Отклонения результатов измерений с учетом возраста пациентов

Отклонение измерения правый глаз * Возраст								
Возраст	▶	20-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	> 80
Отклонение	0	2		4	8	34	36	8
	1	2		4	12	34	32	18
	2		2	4	4	12	24	18
	3					2	6	
	4					6	10	2
	5			2	2		2	2
	6						2	
	7					2	2	
	9						4	
	14						2	

Отклонение измерения левый глаз * Возраст								
Возраст	▶	20-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	> 80
Отклонение	0	2		2	2	32	30	8
	1	2		2	8	30	30	8
	2		2		10	10	28	8
	3					6	8	4
	4			8		6	10	
	5				2	2	2	
	6				2	4	2	
	8				2		4	2
	10						2	
	11						6	

## Соотношение отклонений измерений ВГД при наличии разных факторов

Отклонения в результатах измерений двух приборов не связаны с контактностью пациента или отсутствием таковой



## Ложноположительный – ложноотрицательный результаты

При сравнении с тонометром Гольдмана, которым до сих пор пользовались в нашей клинике, Diaton показывает:

- Ложноположительный результат при глаукоме (граница 21 мм.рт.ст.) процент 2,10% всех глаз, на которых были произведены измерения
- Ложноотрицательный результат при глаукоме (граница 21 мм.рт.ст.) процент 1,75% всех глаз, на которых были произведены измерения (Табл. 5)

**Таблица 5**

Различия между измерениями ВГД на двух глазах при использовании одного и того же прибора

Отклонение результатов при измерении на двух глазах	< 5 мм.рт.ст.	>= 5 мм.рт.ст.
Тонометр Гольдмана	88,80%	11,20%
Тонометр Diaton	86,60%	13,40%

## Статистические выводы

- Есть четкое соответствие между показаниями измерений обоих приборов
- 83,11% исследуемой группы пациентов показало отклонение менее 2 ммHg
- Не наблюдается связи между заболеваниями глаз, такими как, например, диабетическая ретинопатия и ВДЖП (возрастная дегенерация желтого пятна)
- Наблюдается связь с наличием глаукомы и возрастом пациента

## Статистические выводы

- Нет связи показаний приборов с контактностью пациента или отсутствием таковой
- Процент ложноположительных измерений не превышает 1,75%
- Динамическое поле измерений прибора Diaton достигает 28 мм.рт.ст.
- Для показаний >17 мм.рт.ст. тонометр Гольдмана регулярно дает более высокие показания, чем diaton

## Общее заключение по Diaton

- Небольшой
- Легкий
- Портативный
- Удобный в использовании  
...практичный

### *Тонометр diaton находит применение:*

- После операции на глазах
- При кератите
- При травмах
- При апоптозе роговицы
- При поверхностных язвах
- При большом третьем веке
- После Lasik и ФРК
- Можно использовать при обследовании детей  
... широкое применение

### *Не происходит прямого контакта с роговицей, что исключает:*

- Риск заражения вирусом гепатита В
- Риск заражения ВИЧ
- Риск заражения вирусом герпеса
- Риск заражения вирусами лимфатической системы
- Травмы эпителия роговицы
- Использование анестезии (то есть не возникнут аллергические реакции)

... надежен

## Общие выводы по Diaton

- Исследование не зависит от толщины роговицы
- Измерения не зависят от контактности пациента  
...достоин доверия

## Контроль внутриглазного давления у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями с помощью транспальпебральной тонометрии

ГОУ ВПО РГМУ, Кафедра клинической функциональной диагностики ФУВ,  
г. Москва

У больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями часто отмечается ухудшение зрения, которое в первую очередь связывается с артериальной гипертонией, атеросклерозом артерий сетчатки и развитием ишемической ретинопатии. По степени изменения сосудов на глазном дне оценивается тяжесть артериальной гипертонии и прогноз сосудистых осложнений. Вместе с тем, до настоящего времени недооценивается роль системных сердечно-сосудистых изменений в ухудшении зрительных функций, связанных с повышением внутриглазного давления (ВГД) и атрофией зрительного нерва при одной из наиболее распространенной глазной патологии - первичной открытоугольной глаукомы (ПОУГ). Несмотря на успехи, достигнутые в лечении глаукомы, это заболевание остается одной из главных причин снижения зрения и необратимой слепоты. Современные исследования показали, что наряду с автономными механизмами в повышении ВГД могут принимать системные гемодинамические реак-

ции, в частности, связанные с колебаниями АД. Взаимоотношение между артериальным и внутриглазным давлением приобретает особую актуальность в связи со значительным расширением арсенала кардиоваскулярных препаратов, способных влиять на ВГД.

Приведенные данные свидетельствуют о необходимости применения у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями динамического контроля ВГД с помощью доступного для широкого применения метода тонометрии с использованием портативных и безопасных измерительных приборов. Приведенным критериям соответствуют новый отечественный портативный тонометр (ТГДц-01 «ПРА») и индикатор (ИГД-02 «ПРА») внутриглазного давления через веко. Принцип действия приборов основан на цифровом измерении движения (отскока) подвижного штока после его свободного падения и взаимодействия с упругой поверхностью глазного яблока в области склеры через веко. Транспальпебральное измерение



ВГД осуществляется 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. Клинический опыт применения ТГДц-01 «ПРА» и ИГД-02 «ПРА» свидетельствует о перспективности применения этих приборов для динамического контроля ВГД в стационарных и амбулаторных условиях широким кругом пользователей после соответствующей несложной подготовки и приобретения определенного навыка.

**Целью настоящего исследования** явилась оценка возможности применения транспальпебральной тонометрии с помощью измерительных приборов ТГДц-01«ПРА» и ИГД-02«ПРА» для контроля ВГД при медикаментозном лечении больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями.

### Материал и методы

В исследование включено 84 больных преимущественно пожилого возраста с сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ), страдающими артериальной гипертензией

**Таблица 1**  
Общая характеристика обследованных больных

Показатели	ССЗ		ССЗ+ПОУГ	
	п	%	п	%
Количество больных	72	100	12	100
Мужчины / женщины	46/26	64/36	10/2	83/17
Возраст: 40 – 55 лет	5/4	7/6	2/0	17/0
55 – 75 лет	19/8	26/11	4/1	35/8
более 75 лет	22/14	31/19	4/1	35/8
Возраст (лет)	76,4 ± 8,1		77,1 ± 5,4	
АГ I ст.	18	25	2	17
II ст.	54	75	10	83
Стаж АГ:				
менее 5 лет	9	13	1	8
5 – 10 лет	27	38	3	25
более 10 лет	36	49	8	67
Стенокардия				
Функц. кл. I	23	49	8	67
Функц. кл. II	34	32	2	17
Функц. кл. III	15	47	7	58
ХСН:				
Функц. кл. I	32	44	4	33
Функц. кл. II	40	56	8	67

Обозначение: **ССЗ** - сердечно-сосудистые заболевания;  
**ПОУГ** - первичная открытоугольная глаукома.

1-2 степени с высокой градацией степени риска, стабильной стенокардией напряжения I-III функционального класса и хронической сердечной недостаточностью I-II функционального класса. У 12 больных имелась компенсированная хроническая открытоугольная глаукома со стажем заболевания от 3 до 5 лет. Общая характеристика обследованных больных представлена в таблице 1.

Из исследования были исключены больные с тяжелыми формами артериальной гипертонии, сердечной и коронарной недостаточности, а также общесоматической патологии.

Исследование проведено на базе кардиологического и терапевтического отделений стационара, а также в амбулаторных условиях. Диагностика заболеваний и ведение больных осуществлялось в соответствии со стандартами оказания медицинской помощи больным кардиологического профиля с использованием электрокардиографических, ультразвуковых и нагрузочных функциональных методов исследования.

Тонометрия осуществлялась практикующими врачами после соответствующей подготовки, приобретения навыка (обследование не менее чем 50 пациентов), а также проверочного испытания правильности проведения исследования специалистом офтальмологом. Одним из критериев освоения исследователями измерительных приборов ТГДц-01 и ИГД-02 явилось получение стабильных средних значений ВГД (различающихся не более, чем на 1-2 мм.рт.ст.) в минимальной серии из 3 одиночных измерений ВГД. (Рис. 1)

В соответствии с дизайном исследования на его первом этапе проводилась сравнительная оценка

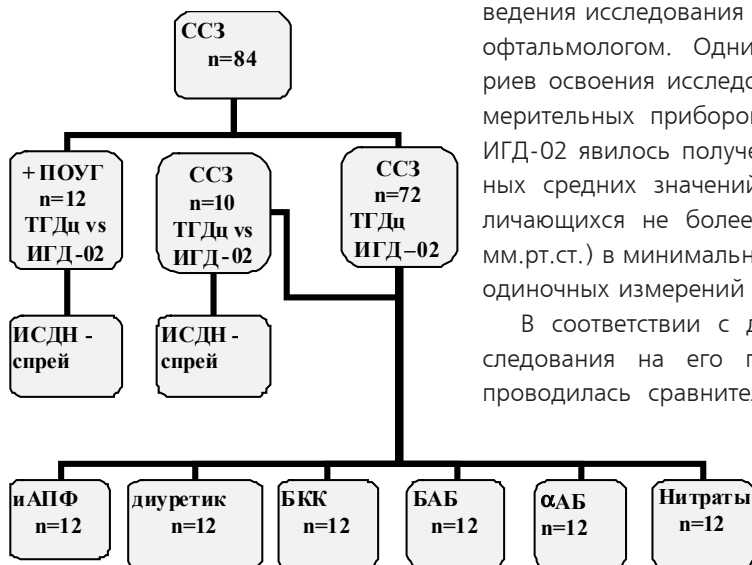


Рис. 1 Обозначения: **ССЗ** – сердечно-сосудистое заболевание; **ПОУГ** – первичная открытоугольная глаукома; **ТГДц** – тонометр внутриглазного давления; **ИГД-02** – индикатор внутриглазного давления; **ИСДН** – изосорбиддинитрат; **иАПФ** – ингибитор АПФ; **ГХТ** – гидрохлортиазид; **ББК** – блокатор кальциевых каналов; **БАБ** – бета-адреноблокатор; **αАБ** – альфа-адреноблокатор.

показателей тонометрии аппаратами ТГДц и ИГД-02 в рандомизированных группах больных ССЗ, имевших и не имевших в качестве сопутствующей патологии глаукому (рис. 1). В этих же группах была оценена динамика ВГД через 10, 40 и 90 минут после ингаляции 1 дозы 1,25 мг быстродействующего нитропрепарата — изособиддинитрата (Изокет® спрей). Второй этап исследования включал оценку динамики ВГД в 6 рандомизированных группах больных ССЗ, численностью по 12 больных в каждой, на фоне приема кардиоваскулярных препаратов различного механизма действия: из диуретиков применялся гидрохлортиазид 12,5-25мг/сутки; из блокаторов кальциевых каналов — амлодипин 2,5-5 мг/сутки; из бета-адреноблокаторов — бисопролол 2,5-5 мг/сутки; из АПФ — эналаприл и лизиноприл 5-10 мг/сутки; из альфа-адреноблокаторов — кардура 1–2 мг/сутки; из нитропрепаратов — изосорбидамонитрат 40-50 мг/сутки. Измерение ВГД проводилось на обоих глазах исходно после 3-5 дневного периода отмены препарата, если он применялся ранее, а также через 3, 24 часа и 7-14 дней лечения (рис. 1). В связи с возможностью отека века после длительного нахождения в горизонтальном положении (ночной сон) и получения заниженных показателей транспальпебральное исследование ВГД проводилось не менее чем через 1 час нахождения пациента в вертикальном положении.

Статистическая обработка материала осуществлялась с помощью электронных таблиц «MicrosoftExcel» и пакета прикладных программ «Statistica» v. 6.0. Количественные признаки описывались в виде  $M \pm m$ , достоверность различий определяли с помощью критериев t-Стьюдента, достоверным считали различия при  $p < 0,05$ .

### **Результаты исследования и обсуждение**

С помощью примененного метода транспальпебральной тонометрии были выявлены существенные различия в величине глазного тонуса у обследованных больных. В группе больных ССЗ, с сопутствующей первичной открытоугольной глаукомой (ПОУГ), показатели ВГД превышали таковые у больных без офтальмопатологии (табл. 2). Меньшие по величине показатели ВГД были отмечены при применении ТГДц-01 и исследовании правого глаза. У 3-х больных с ПОУГ показатели ВГД превышали нормальные значения, что явилось поводом для коррекции глазной антигипертензивной терапии бета-адреноблокаторами, которые считаются достаточными для коррекции офтальмотонуса.

Наряду с разовой офтальмометрией у больных ССЗ и ССЗ с ПОУГ было проведено мониторирование ВГД с интервалами 10,40 и 90 минут после орального впрыска быстродействующего нитропрепарата — аэрозольной формы изособиддини-

**Таблица 2**

Величина внутриглазного давления (ВГД), измеренного тонометрами ТГДц-01 и ИГД-02 в группах больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ) и первичной открытоугольной глаукомой (ПОУГ)

Тонометры	ВГД (мм.рт.ст.)			
	ССЗ (n=10)		ССЗ + ПОУГ (n=12)	
	OS	OD	OS	OD
ТГДц-01	19,2±1,3	18,9±1,4	22,8±1,5*	22,6±1,2*
ИГД-02	19,7±1,4	19,1±1,5	23,1±1,6*	23,0±1,8*

Обозначение: OD-oculus sinistra; OS-oculus dextra;

\*достоверное (P<0,05) изменение показателя относительно такового у больных ССЗ без ПОУГ

трата (Изокет® спрей) в дозе 1,25 мг. Через 30-40 минут после введения препарата у больных отмечалось повышение ВГД, причем последнее было значительно более выраженным у больных с ПОУГ, и оно почти в 2 раза превышало таковое у больных без ПОУГ (табл.3).

Полученные данные позволили сделать заключение о том, что транспальпебральная тонометрия (ТПТ) с помощью измерительных приборов ТГДц-01 и ИГД-02 обладает точностью и достоверностью измерения

ВГД, достаточной для выявления больных с глаукомой, а также для оценки динамических изменений (мониторирования) офтальмотонуса, которые могут происходить при применении быстродействующих лекарственных препаратов, вызывающих выраженные гемодинамические реакции. На основе мониторинга офтальмотонуса становится возможной оценка толерантности ВГД к самым разнообразным, в т.ч. медикаментозным воздействиям, что позволит осуществлять более раннюю

**Таблица 3**

Изменение внутриглазного давления у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ) и первичной открытоугольной глаукомой (ПОУГ) при ингаляции изосорбиддинитрата

Группы больных	ВГД (мм.рт.ст.)			
	До ингаляции	Время после ингаляции ИСДН		
		10 минут	40 минут	90 минут
ССЗ	19,7±1,4	20,6±1,6	21,4±1,7	21,8±1,4
	19,1±1,5	19,7±1,7	23,2±1,6	22,8±1,3
ССЗ+ ПОУГ	23,1±1,6	24,6±1,9	27,1±2,1*	26,7±1,7*
	23,0±1,8	24,2±1,	26,9±1,9*	26,5±1,9*

Примечание: в числителе - показатели левого глаза, в знаменателе - показатели правого глаза

Обозначение: \* Достоверное (P<0,05) изменение показателей относительно исходного значения

диагностику глаукомы, а также выявлять индивидуальные механизмы развития заболевания. В связи с внедрением в клиническую практику большого перечня кардиоваскулярных препаратов с различным механизмом действия и потенциальной возможностью влияния на ВГД возникает необходимость осуществления более тщательного контроля офтальмотонуса в процессе длительного применения этих препаратов. Для ответа на вопрос «могут ли использоваться в этих целях ТПТ у больных с ССЗ без ПОУГ» была исследована (с помощью ТГДц-01 и ИГД-02) динамика ВГД в процессе лечения больных представителями 6-ти основных групп препаратов, применяющихся для лечения

ССЗ (табл.4). Выбор интервалов мониторингования обосновывался временем развития фармакодинамического эффекта препаратов (3 часа), оценкой его выраженности при однократном (24 часа) и многократном (7-14 дней) применении. Полученные результаты представлены в таблице 4.

В отличие от быстро и интенсивно действовавшей аэрозольной формы изосорбиддинтарата, вызывавшей интенсивное снижение АД и повышение, особенно у больных с ПОУГ внутриглазного давления, препараты с замедленным, но длительным гемодинамическим эффектом не вызывали значительных изменений офтальмологического тонуса после однократного приема

**Таблица 4**

Изменение внутриглазного давления при применении кардиоваскулярных препаратов

Препараты	Исходно	Длительность лечения		
		3 часа	24 часа	7-14 дней
иАПФ (n=12)	18,5±1,4	18,9±1,4	18,7±1,5	18,3±1,5
	18,6±1,5	20,3±1,5	18,2±1,2	18,0±1,5
Диуретики (n=12)	18,6±1,2	18,8±1,3	18,4±1,2	18,1±1,3
	17,8±1,2	18,0±1,1	17,9±1,2	17,2±1,1
БКК(n=12)	18,8±1,4	18,8±1,2	18,3±1,3	17,9±1,4
	18,6±1,1	18,2±1,4	18,0±1,5	17,8±1,5
БАБ (n=12)	19,2±1,3	19,4±1,2	19,3±1,2	16,8±1,4*
	18,9±1,4	19,1±1,5	18,9±1,1	16,3±1,4*
αАБ (n=12)	17,9±1,4	18,2±1,2	18,2±1,4	17,2±1,3
	17,5±1,2	17,7±1,5	18,0±1,1	17,0±1,1
Нитраты (n=12)	19,2±1,3	21,2±1,2	19,4±1,4	24,2±1,4*
	18,8±1,2	20,1±1,2	19,1±1,1	23,8±1,3*

Примечание: в числителе - показатели левого глаза, в знаменателе - показатели правого глаза

Обозначение: \*Достоверное (P<0,05) изменение показателей относительно исходного значения

препарата. Изменение уровня внутриглазного давления происходило после нескольких дней лечения, причем достоверная динамика со стороны ВГД в сторону снижения была выявлена при применении бета-адреноблокатора бисопролола, а в сторону повышения — при применении изосорбидмонотратата (табл.4). При применении иАПФ и малых доз гидрохлортиазида существенной динамики ВГД за период наблюдения выявлено не было. Разнонаправленные, и по этой причине статистически недостоверные, изменения офтальмотонуса происходили при применении БКК амлодипина и альфы-блокатора. Выявленная разнонаправленная динамика ВГД при применении кардиоваскулярных препаратов свидетельствует о необходимости контроля ВГД при осуществлении медикаментозной терапии больных с ССЗ, в т.ч. с ПОУГ, и что для этих целей может быть с успехом применена ТПТ с помощью ТГДц-01 и ИГД-02. Выявленная необходимость приобретает особую актуальность в связи с увеличением комбинированного применения кардиоваскулярных препаратов и нарастающей агрессивностью лечения в целях достижения органопротективного воздействия. Вместе с тем, до настоящего времени остается неясным в какой мере системное изменение АД может повлиять на внутриглазное кровообращение и развитие глаукомы. Современ-

ная «сосудистая» гипотеза патогенеза ПОУГ рассматривает в качестве одного из основных факторов развития заболевания снижение перфузионного глазного давления в результате изменения соотношения системного артериального и внутриглазного венозно-зависимого давления. Большой вариабельностью этих взаимоотношений можно объяснить противоречивость данных эпидемиологических исследований по вопросу влияния АД на ВГД. В соответствии с «сосудистой» концепцией ишемизирующее снижение перфузионного глазного давления может происходить в результате, как повышения, так и снижения системного АД, при условии соответствующего изменения ВГД, связанного с ухудшением венозного оттока. Именно ухудшению перфузионного глазного давления отводится важная роль в возникновении и прогрессировании ПОУГ. Имеется основание полагать, что определенную роль в этом может играть нерациональное применение кардиоваскулярных препаратов, в частности блокаторов кальциевых каналов, способных снизить перфузионное глазное давление за счет выраженного снижения системного АД без соответствующего уменьшения ВГД. Способность снижать как системное АД, так и ВГД выгодно отличают бета-адреноблокаторы в качестве средств лечения ССЗ и ПОУГ. Приведенные заключения подтверждаются данными настоящего исследова-

дования, которое выявило снижение ВГД у обследованных больных при применении БАБ, и отсутствие такового - при применении БКК (табл.4) Определенную настороженность вызывает выявленное повышение ВГД при применении нитропрепаратов (табл.4), что наряду со снижением системного АД могло быть причиной уменьшения перфузионного глазного давления у больных. Трактовать выявленную динамику ВГД при применении других кардиоваскулярных препаратов также необходимо с учетом индивидуальных изменений системного АД.

Проведенное исследование и современная «сосудистая» концепция ПОУГ обосновывают необходимость значительно более широкого применения на практике комбинированного мониторинга ВГД и АД для своевременного выявления и лечения ПОУГ, так и коррекции нарушенного перфузионного глазного давления, в т.ч. вызванной применением кардиоваскулярных препаратов. Высокая вероятность развития этих нарушений переводит измерение ВГД из разряда офтальмологического на более широкий терапевтический уровень. Применение портативных отечественных приборов ТГДц-01 и ИГД-02 делает возможным проводить исследование ВГД терапевтом, врачом общей практики, кардиологом и другими заинтересованными специалистами.

## Заключение

Увеличивающаяся частота развития ПОУГ и риск снижения перфузионного глазного давления при приеме кардиоваскулярных препаратов свидетельствуют о необходимости расширения исследования ВГД у офтальмологических больных, а также больных с сердечно-сосудистыми и терапевтическими заболеваниями. На практике это может быть осуществлено с помощью транспальпебральной тонометрии отечественными измерительными приборами ТГДц-01 и ИГД-02. Конструктивные преимущества индикатора глазного давления ИГД-02 diathera и тонометра глазного давления ТГДц-01 diaton позволяют осуществлять мониторинг внутриглазного давления для выявления и подбора лечения глаукомы, а также оценки влияния на ВГД кардиоваскулярных средств. Проведенное клиническое исследование позволяет рекомендовать применение индикатора глазного давления ИГД-02 diathera и тонометра глазного давления ТГДц-01 diaton производства Рязанского приборного завода при оказании как специализированной, так и первичной медицинской помощи, в том числе врачами общей практики (семейными врачами) и в кабинетах здоровья.

## О возможности применения транспальпебральной тонометрии у больных глаукомой в послеоперационном периоде

ФГУ «2-ой Центральный военный клинический госпиталь им. И.П. Мандрыка»  
Больница Пушкинского научного центра РАН, г. Москва

Уровень внутриглазного давления (ВГД) является подробно обоснованным фактором риска прогрессирования глаукомы и развития глаукомной оптической нейропатии (ГОН). В настоящее время снижение ВГД является единственным подтвержденным способом профилактики глаукомы у пациентов с офтальмогипертензией и замедления прогрессирования ГОН у больных глаукомой. Подавляющее большинство исследователей полагают, что хирургическое лечение глаукомы является приоритетным, в том числе и в связи с возможностью достижения стойкой компенсации уровня ВГД на продолжительный период времени, что в свою очередь является одним из необходимых условий для стабилизации всего глаукомного процесса. Микрохирургия глаукомы достигла значительных успехов в течение последних десятилетий, но, несмотря на это, у ряда пациентов (до 50%) возникает рецидив стойкого подъема ВГД в разные периоды после операции. На примере проведенного ранее исследования мы убедились, что при начальной и развитой глаукоме с нормаль-

ным или умеренно повышенным ВГД (<32 мм рт. ст.) следует ожидать прогнозируемого понижения уровня ВГД после операции, а при далеко зашедшей стадии болезни с высоким исходным уровнем ВГД (>32 мм рт. ст., некомпенсированная глаукома), в раннем послеоперационном периоде показатели гидродинамики менее предсказуемы. Исследование уровня ВГД в послеоперационном периоде всегда представляло сложности для врачей. Это обусловлено, как необходимостью частых посещений специалистов, так собственнo и щадящим режимом таких измерений ВГД. В этой связи заслуживает внимание возможность применения портативных тонометров, позволяющих расширить возможности регистрации ВГД у пациентов такой группы. В опубликованных ранее работах о сравнении измерения уровня ВГД по методу Маклакова и при помощи транспальпебрального тонометра ИГД-02 «ПРА», выявлено совпадение значений офтальмотонуса при использовании этих двух методик в норме и у пациентов с разными стадиями глаукомы.



В свою очередь, рекомендации изготовителя портативного тонометра исключают использование прибора у пациентов с патологией склеры и/или конъюнктивы в области оценки (к числу которых относится и фильтрационные подушки после антиглаукомных операций, в частности в раннем, до 30 дней, после операции периоде), либо в случае стойкой послеоперационной гипотонии, что, по мнению разработчика, может привести к искажению результатов.

Учитывая такие рекомендации, **целью** нашей работы стало определение возможности применения транспальпебрального тонометра ИГД-02 «ПРА» у больных с разными стадиями первичной открытоугольной глаукомы (ПОУГ) при измерении офтальмотонуса в послеоперационном периоде.

## **Материал и методы**

Исследование проводилось в ФГУ «2-ой Центральный клинический госпиталь им. П.В. Мандрыка», на базе двух офтальмологических отделений в течение сентября 2007 – февраля 2008 гг. Под нашим наблюдением находились 147 пациентов (175 глаз, 110 мужчин, 37 женщин). В соответствии с целью работы были выделены четыре группы: в первой пациенты получали гипотензивную инстилляционную терапию (средний возраст –  $72,3 \pm 8,69$  лет), во второй

- были оперированы по поводу отсутствия стабилизации глаукомного процесса в течение мая-ноября 2007 года (средний возраст –  $74,15 \pm 9,15$  лет). Третья и четвертая группы были контрольными (средний возраст –  $65,3 \pm 11,88$  и  $71,36 \pm 15,17$  лет, соответственно). В случае, если у одного пациента были диагностированы разные стадии заболевания на разных глазах, либо применены разные методы лечения, то результаты исследований были разделены соответственно указанным группам. Пациенты первых двух групп были дополнительно разделены на подгруппы: 1 группа – пациенты с I стадией ПОУГ (26 больных); 2 группа – пациенты со II стадией ПОУГ (47 больных); 3 группа – пациенты с III стадией ПОУГ (41 пациент). Стадии болезни были подтверждены дополнительными методами диагностики. Детальные характеристики групп приведены в таблицах 1 и 2.

Нами отмечена характерная зависимость «старения» пациентов вместе с увеличением стадии заболевания. Исключение составили оперированные больные с начальной стадией глаукомы, по нашим данным их средний возраст составил  $77,1 \pm 2,12$  лет. Наибольшее число наблюдений в группе оперированных пациентов пришлось на развитую и далеко зашедшую стадии глаукомы (81,13%), а в группе, получавшей инстилляционную терапию – на развитую стадию болезни (45,9%).

**Таблица 1**

Возрастные и демографические характеристики групп пациентов, получавших медикаментозное или хирургическое типы лечения

Группы пациентов	Группа медикаментозной терапии, M±m n=61			Группа оперированных пациентов, M±m n=53		
	средний возраст, лет	Кол-во пациент./ число глаз	пол (м/ж)	средний возраст, лет	Кол-во пациент./ число глаз	пол (м/ж)
I стадия	71,11±7,08	16/17	10/6	77,1±2,12	10/10	8/2
II стадия	72,63±7,94	28/35	24/4	73,2±10,38	19/20	14/5
III стадия	73,17±15,98	17/22	13/4	74±10,41	24/24	19/5

**Таблица 2**

Возрастные и демографические характеристики контрольных групп пациентов

Группы пациентов	Контрольные группы, M±m, n=33		
	средний возраст, лет	количество пациентов/ число глаз	пол (м/ж)
подозрение на глаукому	65,3±11,88	19/21	12/7
здоровые	71,36±15,17	14/26	10/4

В подавляющем большинстве под наблюдением находились больные глаукомой мужчины (77,19%).

Пациенты с подозрением на глаукому были достоверно моложе группы здоровых лиц ( $p < 0,05$ ). Общее число пациентов в обеих контрольных группах (33 человека) было ниже, чем в основных, в том числе и потому, что по литературным данным уже имеется достаточное количество клинических наблюдений оценки эффективности применения ИГД-02 «ПРА» в таких ситуациях.

Во всех случаях оперативного вмешательства операцией выбора стала непроникающая глубокая склерэктомия (НГСЭ) с выполнением дренирования при помощи коллагенового антиглаукоматозного дренажа (ДКА) из костного нерастворимого колла-

гена типа I. Операции выполнялись тремя хирургами по стандартной методике. Кроме обследования, включающего определение остроты зрения, офтальмоскопию, биомикроскопию, гониоскопию, ретинотомографию и компьютерную периметрию, пациентам выполнялось измерение офтальмотонуса по методике Маклакова грузом массой 10 гр., а также при помощи бесконтактного тонометра NT 4000 (Nidek, Япония) и транспальпебрального тонометра ИГД-02 «ПРА» (ГРПЗ, Россия). Индикатор ИГД-02 «ПРА» ориентирован на тонометрический уровень ВГД (по Маклакову, с использованием груза массой 10 гр.). Техника проведения измерения уровня ВГД при помощи тонометра ИГД-02 «ПРА» была ранее неоднократно описана.

**Таблица 3**

Уровень ВГД у пациентов основных групп наблюдения

Группы пациентов	Группа медикаментозной терапии, M±m n=61			Группа послеоперационных пациентов, M±m n=53		
	По Маклакову	пневмотонометрия	ИГД-02 «ПРА»	По Маклакову	пневмотонометрия	ИГД-02 «ПРА»
I стадия	19,4±1,96	17,7±5,48	17,2±4,61	19,33±2,31	16,67±7,37	15,67±6,65
II стадия	19,96±2,17	18,36±3,92	17,4±2,45	19,67±3,98	20±7,62	18,67±3,83
III стадия	20,44±2,65	17,62±5,09	18,89±3,62	19,08±3,15	15,12±4,33	17,54±4,05

## Результаты

Измерение уровня ВГД производилось на фоне назначенной инстилляционной терапии разными группами гипотензивных препаратов, либо через 30-90 дней после проведенного оперативного лечения глаукомы. В исследовании не ставилась целью определение гипотензивной эффективности какого-либо фармацевтического продукта. Результаты измерений уровня ВГД в группах пациентов с ПОУГ при использовании разных методик приведены в таблице 3.

Анализируя полученные данные, отмечаем незначительное занижение результатов уровня ВГД при использовании ИГД-02 «ПРА», по сравнению с другими методиками измерения. Такие значения были характерны для оперированных

пациентов с начальной и развитой стадиями болезни. При этом не было получено статистически значимых различий в отмеченных данных ( $p > 0,05$ ). В то же время, у пациентов с далеко зашедшей стадией глаукомы, данные пневмотонометрии хотя и были несколько ниже результатов транспальпебральной тонометрии и тонометрии по Маклакову, тем не менее, имели обычную разницу в 4-5 мм рт.ст., характерную для показателей истинного ВГД лишь в группе оперированных больных. Во всех случаях наблюдений уровень ВГД находился в зоне низкой и средней норм (от 15,12±4,33 до 20,44±2,65 мм рт.ст.)

У лиц контрольных групп: пациентов с подозрением на глаукому и здоровых были получены следующие результаты (табл. 4).

**Таблица 4**

Уровень ВГД у пациентов контрольных групп

Группы пациентов	Контрольная группа, M±m n=33		
	По Маклакову	пневмотонометрия	ИГД-02 «ПРА»
подозрение на глаукому	20,4±1,55	18,44±4,87	17,38±3,27
здоровые	18,84±2,01	16,31±2,98	18,37±2,54

В контрольных группах не было выявлено статистически достоверных различий между результатами измерений уровня ВГД разными методиками. Пневмотонометрические результаты были ниже других не более чем на 3 мм рт.ст.

В соответствии с целью работы был применен корреляционный анализ, а его результаты в зависимости от стадии болезни и типа применяемого лечения представлены в таблицах 5-8.

Наиболее высокий показатель корреляции (0,68) был получен у пациентов с далеко зашедшей стадией глаукомы при сравнении пневмотонометрических результатов и данных, полученных при помощи ИГД-02 «ПРА», а минимальный (0,24) - при сравнении результатов транспальпебральной и аппланационной тонометрии по Маклакову на начальной стадии болезни.

Корреляционный анализ, проведенный в группе оперированных пациентов показал очевидно более высокие результаты, по сравнению с другими группами наблюдений. В большинстве случаев такие результаты указывают на сильную положительную корреляционную связь при использовании разных методик измерения уровня ВГД ( $r > 0,75$ ). Максимальные значения корреляции были получены при сравнении результатов применения пневмотонометрии и использования тонометра Маклакова на начальной и далеко зашедшей стадиях глаукомы (0,97 и 0,86), а также при сравнении данных, полученных при помощи ИГД-02 «ПРА» и двух других методик на всех стадиях болезни (0,79; 0,85; 0,79)

В этом случае мы получили умеренную положительную корреляционную связь при сравнении метода

**Таблица 5**

Анализ взаимосвязи результатов измерения офтальмотонуса у пациентов, получавших медикаментозную терапию

по Маклакову	по Маклакову, 10 гр.			пневмотонометрия			ИГД-02 «ПРА»		
					0,57	0,46	0,51	0,24	0,37
пневмотонометрия	0,57*	0,46**	0,51***				0,52	0,31	0,68
ИГД-02 «ПРА»	0,24	0,37	0,56	0,52	0,31	0,68			

\* I стадия, \*\* II стадия, \*\*\* III стадия

**Таблица 6**

Анализ взаимосвязи результатов измерения офтальмотонуса у послеоперационных пациентов

по Маклакову	по Маклакову, 10 гр.			пневмотонометрия			ИГД-02 «ПРА»		
					0,97	0,79	0,86	0,56	0,85
пневмотонометрия	0,97*	0,79**	0,86***				0,38	0,79	0,76
ИГД-02 «ПРА»	0,56	0,85	0,74	0,38	0,79	0,76			

**Таблица 7**

Анализ взаимосвязи результатов измерения офтальмотонуса у пациентов с подозрением на глаукому

	по Маклакову, 10 гр.	пневмотонометрия	ИГД-02 «ПРА»
по Маклакову		0,46	0,7
пневмотонометрия	0,46		0,41
ИГД-02 «ПРА»	0,7	0,41	

**Таблица 8**

Анализ взаимосвязи результатов измерения офтальмотонуса у здоровых лиц

	по Маклакову, 10 гр.	пневмотонометрия	ИГД-02 «ПРА»
по Маклакову		0,71	0,69
пневмотонометрия	0,71		0,36
ИГД-02 «ПРА»	0,69	0,36	

пневмотонометрии и тонометрии по Маклакову (0,46), а также при учете результатов измерений офтальмотонуса, проведенных при помощи транспальпебрального тонометра ИГД-02 «ПРА» и той же методики по Маклакову. При этом именно при сравнении двух последних методик был получен максимальный показатель корреляции (0,7).

В группе здоровых лиц получены ожидаемые результаты, и только корреляция результатов пневмотонометрии и данных ИГД-02 «ПРА» (0,36) в какой-то мере была менее опубликованных ранее результатов других исследователей.

### Заключение

Портативный транспальпебральный индикатор измерения уровня ВГД ИГД-02 «ПРА» сочетает удобство применения и достоверность приводимых данных в сравнении с другими методиками измерения уровня ВГД.

Приведенные результаты корреляционного анализа в разных группах больных глаукомой, и в первую очередь в группе послеоперационных пациентов, при сроке выполнения исследования уровня ВГД от 30 до 90 дней с момента операции, свидетельствуют о хорошей сопоставимости результатов исследования офтальмотонуса разными методами (пневмотонометрия, тонометрия по Маклакову, транспальпебральная тонометрия). В этой связи методика транспальпебральной тонометрии может быть рекомендована для исследования офтальмотонуса у такой категории больных.

Послеоперационные фильтрационные подушки у пациентов, оперированных по методике НГСЭ с коллагенодренированием не являются абсолютным противопоказанием для использования индикатора ИГД-02 «ПРА».

## Офтальмотонометрия в общей врачебной практике (семейной медицине)

Государственная Медицинская Академия, г. Воронеж

В настоящее время глаукома по-прежнему занимает лидирующую позицию среди причин слепоты и инвалидности по зрению. Высокая социальная значимость этого заболевания, а также возможность длительного бессимптомного течения обуславливают острую необходимость в эффективных скрининговых методах.

В соответствии с рекомендациями Минздравсоцразвития (2005г.) каждые 3 года необходим контроль внутриглазного давления у лиц старше 40 лет. Пациентам после 50 лет следует измерять ВГД и осматривать глазное дно не реже 1 раза в год во время плановых медицинских осмотров. При отягощенном наследственном анамнезе, учитывая доказанную генетическую предрасположенность к развитию глаукомы, ежегодное мониторирование ВГД должно начинаться с 35-летнего возраста. Особого внимания требуют пациенты с систематическими жалобами на головную и/или глазную боль, временами появляющуюся пелену перед глазами, а также страдающие сахарным диабетом, системными коллагенозами и гипертонической болезнью. Существует вероятность

повышения ВГД у больных, принимающих глюкокортикоиды, холиноблокаторы или адrenomиметики.

Определяющую роль в ранней диагностике глаукомы играют специалисты первичного звена здравоохранения, а именно – семейные врачи.

В МУЗ ГО г. Воронежа Городская поликлиника №7 с 2003 года функционирует отделение общей врачебной практики, являющееся клинической базой кафедры общей врачебной практики (семейной медицины) с инфекционными болезнями ИПМО ВГМА им. Н.Н.Бурденко. В настоящее время в отделении работают восемь семейных врачей, обслуживающие 14514 человек населения.

До 2006 года исследование офтальмотонуса в отделении проводилось только тонометром Маклакова. Несмотря на широкую распространенность и достаточную точность, этот метод имеет ряд недостатков, которые делают его неудобным для применения в общей врачебной практике. Инвазивность процедуры не исключает возможность распространения опасных инфекций, возбудители которых могут

содержаться в слезе (вирус гепатита, ВИЧ, вирус простого герпеса, аденовирусы и др.). Нередко наблюдаются аллергические реакции на местные анестетики. Неприятные субъективные ощущения все чаще приводят к отказу пациентов от обследования.

В феврале 2006 года отделение общей врачебной практики было оснащено портативными цифровыми индикаторами внутриглазного давления ИГД-02 diathera (Государственный Рязанский приборный завод, Россия), позволяющими провести исследование ВГД транспальпебрально, без контакта со слизистой оболочкой глаза. За это время в отделении накоплен положительный опыт практического применения нового офтальмотонометра в практике семейного врача.

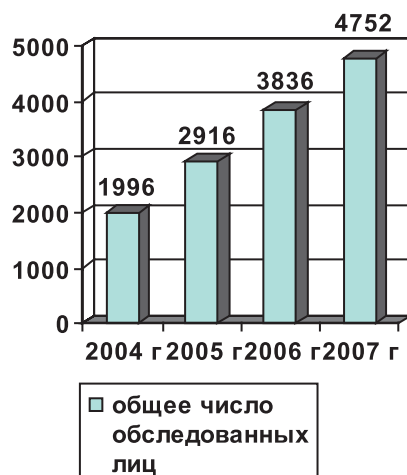
С 2006 года отделение общей врачебной практики ГП №7 обслуживает персонал МУЗ ГО г. Воронежа ГКБСМП №1 (1500 сотрудников, средний возраст 38 лет), что позволило широко внедрить офтальмотонометрию, как рутинную диагностическую процедуру, и достоверно оценить удобство и качество применения ИГД-02 diathera при проведении массовых осмотров. Использование этих приборов позволило врачам успешно справляться с возросшей нагрузкой за счет сокращения времени тонометрии благодаря отсутствию анестезии, антисептической обработки глаза после процедуры, возможности по-

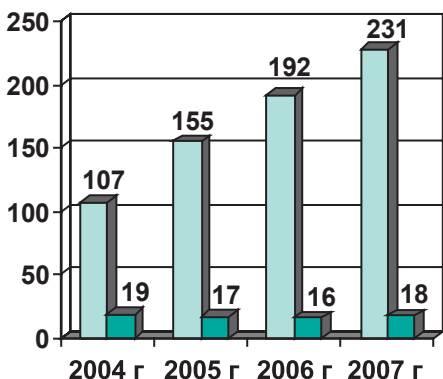
лучения мгновенного цифрового результата измерения.

С помощью индикаторов ИГД-02 diathera в течение 2006 года было обследовано 3836 человек, из них повышенное ВГД выявлено у 192 человек, а глаукома подтверждена у 16 (11 женщин и 5 мужчин). В 2007 году было обследовано 4752 человека, у 231 из них выявлено повышенные ВГД и у 19 подтвержден диагноз глаукома (13 женщин и 6 мужчин). Полученные данные сравнимы с результатами скрининга за предыдущие годы, когда ВГД измеряли тонометром Маклакова (диаграммы 1 и 2). Так, в 2004 году тонометром Маклакова было произведено 1996 измерений ВГД, из них повышенное ВГД выявлено у 107 человек, глауко-

#### Диаграмма 1

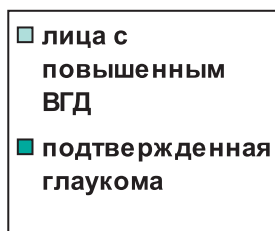
Данные охвата населения офтальмотонометрией за 2004-2005г.г. (тонометрия по Маклакову) и 2006-2007г.г. (индикатор ИГД-02 diathera)





**Диаграмма 2**

Выявляемость лиц, больных глаукомой, по результатам измерения ВГД за 2004-2007 гг.



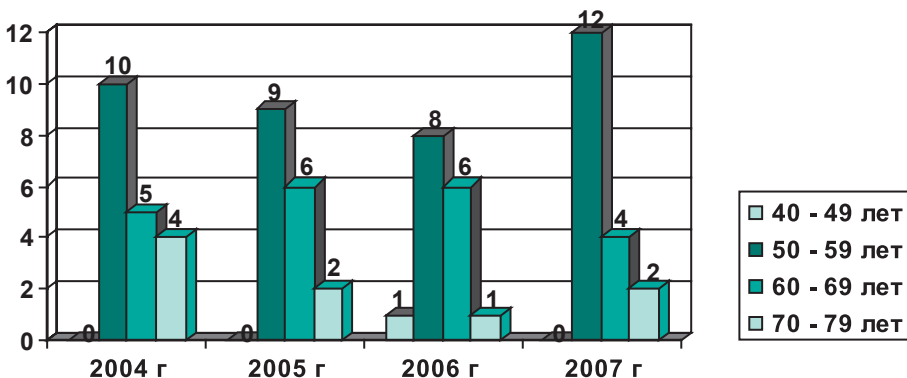
ма подтверждена у 19 (11 женщин и 8 мужчин); в 2005 году – 2916 измерений ВГД по Маклакову, из них повышенное ВГД выявлено у 155 человек, глаукома подтверждена у 17 пациентов (12 женщин и 5 мужчин).

При обследованиях в группы с повышенным ВГД включали пациентов не только с высокими значениями ВГД (>26мм.рт.ст.), но и с ВГД, близким к верхней границе нормы ( $\pm 24$ мм.рт.ст.).

Важно отметить, что при дальнейшем офтальмологическом обследовании среди пациентов с повышенным ВГД помимо больных глаукомой были выявлены лица с симптоматической офтальмогипертензией и эссенциальной офтальмогипертензией, которые нуждаются в диспансерном наблюдении в течение 5 лет, а иногда и в гипотензивной терапии (при ВГД более 28-30 мм.рт.ст.). Данные состояния реги-

**Диаграмма 3**

Возрастной состав больных глаукомой, выявленных за 2004-2007 гг.





стрировались ежегодно среди лиц с повышенным тонометрическим ВГД с частотой в среднем 20%. Опасность данных состояний заключается в возможности последующей их трансформации в глаукому.

Анализ возрастного состава больных глаукомой за рассматриваемый период (диаграмма №3) показал рост доли выявленных пациентов с глаукомой в возрасте до 60 лет по отношению к общему числу обследуемых: 52,6% в 2004 году; 52,9% в 2005 году; 56,3% в 2006 году (из них один человек до 50 лет); 66,7% в 2007 году. Это произошло в результате увеличения количества лиц работоспособного возраста, прошедших диспансеризацию в 2006-2007г.г. (ГКБСМП №1 г. Воронеж – 1500 сотрудников, средний возраст 38 лет).

В отделении общей врачебной практики МУЗ ГО г. Воронеж ГП №7 собралось немало интересных клинических случаев, связанных с выявлением глаукомы, благодаря транспальпебральной офтальмотонометрии. Приводим один из них.

*Больная К., 1962 г.р., библиотекарка. Обратилась к семейному врачу в 2006 году с жалобами на периодическую головную боль, давящего характера в области лба, иногда сопровождающуюся тошнотой. Считает себя больной около года. Начало заболевания связывает с сильным психоэмоциональным стрессом – смерть мужа. Лечилась у невролога с диагнозом: Начальные проявления*

*церебро-васкулярной недостаточности, психовегетативный синдром, цефалгический синдром. Большой проводились следующие обследования: рентгенография шейного отдела позвоночника, РЭГ, М-ЭХО, МРТ головного мозга, офтальмоскопия, но уточнить генез головной боли не удалось. Лечение проводилось препаратами парацетамола с кофеином и дневными транквилизаторами – без эффекта.*

*Объективно. Общее состояние удовлетворительное. Соматический статус без особенностей. Общеклинические анализы в норме. Во время подробного опроса больной семейный врач обратил внимание на семейный анамнез - наличие глаукомы у тети больной по материнской линии. Хотя год назад во время очередной диспансеризации значения ВГД у пациентки были в пределах нормы – 19 и 21 мм.рт. ст. (измерялось по методу Маклакова), было решено повторить офтальмотонометрию, учитывая наследственную отягощенность. В результате транспальпебральной офтальмотонометрии с помощью индикатора ИГД-02 были получены следующие результаты: TOD = 19 мм рт. ст., TOS = 24 мм рт. ст. Врача общей практики насторожила значительная разница между тонометром правого и левого глаза, в связи с чем больная К. была направлена к офтальмологу с диагнозом: Подозрение на глаукому OS. В дальнейшем диагноз глаукомы у пациентки был подтвержден и назначено лечение.*

В 2005-2007гг. в Воронежской области многие семейные врачи стали использовать индикаторы внутриглазного давления ИГД-02. Для сокращения времени и повышения эффективности внедрения ИГД-02 в общеврачебную практику коллективом кафедры семейной медицины ИПМО Воронежской Государственной Медицинской Академии им.Н.Н.Бурденко была разработана специальная методика поэтапного обучения транспальпебральной тонометрии, которая реализуется на циклах переподготовки врачей.

Все семейные врачи, имеющие опыт работы с индикатором ИГД-02, отмечают удобство использования прибора, быстроту и достоверность исследования, возможность избежать аллергических реакций на местные анестетики и антибиотики, применяемые при офтальмотонометрии по Маклакову. Пациенты во время исследования не испытывают стресса в связи с безболезненностью процедуры, что позволяет исключить транзиторную ятрогенную офтальмогипертензию (псевдогипертензию).

В то же время внедрение ИГД-02 в общеврачебную практику не обошлось без определенных проблем, которые носят скорее организационный, чем медицинский характер.

Во-первых, врачам пришлось потратить немало времени и усилий для обучения среднего медицинского персонала пользованию

прибором. Необходимо введение методики транспальпебральной офтальмотонометрии в план обучения среднего медицинского персонала в медицинских колледжах, это позволит снять дополнительные нагрузки с врача общей практики и более эффективно и качественно организовать медицинское обслуживание населения.

Во-вторых, возникли трудности во взаимодействии семейных врачей с врачами-офтальмологами, которые настаивали на документальном подтверждении значений ВГД в виде «отпечатков» по Маклакову. В результате семейным врачам приходилось зачастую перемерять ВГД по методу Маклакова, что увеличивало время и трудоемкость обследования. По нашему мнению это не вполне правомерно, поскольку индикатор ИГД-02 официально зарегистрирован для применения в медицинской практике в РФ, имеет все необходимые сертификаты. Транспальпебральная тонометрия на сегодняшний день является наиболее эффективным методом для массового обследования населения для выявления глаукомы на ранней стадии, о чем свидетельствуют многочисленные публикации на эту тему, в том числе и ведущих офтальмологов нашей страны.

Проведенный анализ результатов скрининговых обследований на глаукому за период 2004-2007 гг.

свидетельствует о достаточно высокой чувствительности транспальпебральной методики, сравнимой с методикой Маклакова. Транспальпебральная офтальмотонометрия является информативным методом скрининга для раннего выявления глаукомы, а индикатор ИГД-02 diathera представляет собой достойную альтернативу тонометру Маклакова в общеврачебной практике.

### **Выводы**

1. Транспальпебральная офтальмотонометрия повсеместно внедрена в практическую деятельность семейных врачей Воронежской области.

2. Двухлетний опыт применения транспальпебрального индикатора внутриглазного давления ИГД-02 «ПРА» diathera подтверждает целесообразность данной методики для вторичной профилактики глаукомы семейным врачом.

3. Результаты транспальпебральной офтальмотонометрии не нуждаются в контрольной перепроверке по Маклакову на этапе обследования семейным врачом. Индикатор ИГД-02 «ПРА» diathera официально зарегистрирован в РФ, имеет сертификат соответствия и успешно апробирован в ведущих офтальмологических центрах страны.

4. Поэтапная методика обучения практическим навыкам транспальпебральной тонометрии, разработанная коллективом кафедры семейной медицины ИПМО Воронежской Государственной Медицинской Академии им. Н.Н. Бурденко, показала свою эффективность в процессе освоения врачами-курсантами индикатора ИГД-02 diathera.

5. Необходимо ввести методику транспальпебральной тонометрии в планы обучения среднего медицинского персонала в медицинских колледжах.

## Клиническая апробация индикатора внутриглазного давления ИГД-02 в системе железнодорожного здравоохранения

Междорожный реабилитационный офтальмологический центр  
ОАО «РЖД», г. Нижний Новгород

Дорожный центр микрохирургии глаза НУЗ  
«ДКБ на ст. Горький ОАО «РЖД» г. Нижний Новгород

### **Актуальность**

Медицинское обеспечение безопасности движения поездов — основная задача железнодорожного здравоохранения. По данным литературы в структуре аварийности на транспорте «человеческий» фактор составляет 60-70%. В связи с этим сохранение и укрепление здоровья работников отрасли, совершенствование организационно-экономических мероприятий, позволяющих повышать качество жизни специалистов и тем самым сохранять квалифицированный кадровый состав, представляет актуальную проблему ведомственной медицины. При этом необходимо учитывать, что на подготовку диспетчера и машиниста уходят годы работы и затрачиваются большие средства Компании.

Важнейшая роль в определении состояния здоровья как поступающих в железнодорожные учебные заведения и на работу, так и уже работающих специалистов принадлежит врачебно - экспертным комиссиям, которые оценивают состояние здоровья работников, в том числе уровень функционирования зрительного ана-

лизатора, и определяют профессиональную пригодность претендентов.

В структуре причин, по которым происходит дисквалификация по классу «Глазные болезни» среди работающих, по данным ведущих Дорожных врачебно-экспертных комиссий, первое место занимает глаукома (35%), в связи с чем своевременная диагностика этого заболевания является весьма актуальной проблемой ведомственного здравоохранения.

Измерение внутриглазного давления (ВГД) - тонометрия - один из основных первичных методов диагностики глаукомы, а также динамического контроля эффективности проводимого лечения.

На современном рынке представлено большое разнообразие приборов для измерения ВГД — контактных и бесконтактных тонометров. Наиболее распространённые контактные методики: измерение ВГД по методу Маклакова в отечественной практике и по методу Гольдмана в зарубежных клиниках. Однако контакт роговицы с рабочей площадкой тонометров, применяемой при проведении

данной методики, может приводить к микроэрозиям, а использование анестетиков, обеспечивающих возможность соприкосновения инструмента с поверхностью роговицы, специальной краски и антибактериальных препаратов способно вызвать аллергическую реакцию. Кроме того, не исключается риск инфицирования глаза, так как проблема стерилизации тонометров далека от совершенства. Дополнительным существенным недостатком измерения ВГД аппланационным тонометром А.Н. Маклакова являются неприятные субъективные ощущения обследуемого человека, такие как страх перед процедурой, дискомфорт во время исследования, а также реакция условно-рефлекторного блефароспазма, затрудняющая проведение измерения, излишние временные затраты, необходимость стерилизации оборудования и использования расходных материалов. В дополнение следует отметить, что результаты измерений ВГД по методу Маклакова точны только в случае применения тонометра хорошо обученным квалифицированным средним медицинским персоналом.

Бесконтактный метод измерения ВГД посредством воздушного «выстрела» - пневмотонометрия в целом хорошо зарекомендовал себя в клинической практике, в том числе в Дорожных центрах микрохирургии глаза, и вполне подходит для проведения скрининга патологии внутриглазного давления. Но при этом следует отме-

тить, что существенные трудности при проведении пневмотонометрии могут возникать у пациентов с заболеваниями век (птоз, рубцовые изменения, врожденные аномалии, ит.д.), хрусталика (заднекапсулярная катаракта), сетчатой оболочки глаза (центральная хориоретинальная дегенерация) и с деформацией лицевого черепа. Нередкими являются случаи получения ложно-положительных результатов, вызванных морганием пациента. Но особенно существенным недостатком метода является дороговизна необходимого для его проведения оборудования и его относительная громоздкость, что не позволяет оснастить им медицинские пункты локомотивного депо и поликлиническое звено сети лечебно-профилактических учреждений ОАО «РЖД». Между тем, именно в первичном звене особенно актуально проведение массовых замеров внутриглазного давления у работников железнодорожного ведомства.

Хорошо известно, что ещё до изобретения первых тонометров ВГД оценивалось приближённо с помощью пальпации глазного яблока через верхнее веко. Пальпаторный метод страдает субъективизмом, невозможностью определения точных колебаний ВГД и, соответственно, не может быть методом выбора для работающих железнодорожников. Но вместе с тем данный метод и до настоящего времени используется в клинической практике, особенно в целях оценки

офтальмотонуса в послеоперационном периоде, что свидетельствует о принципиальной возможности транспальпебральной тонометрии.

В этой связи представляется актуальным внедрение нового современного метода быстрого и эффективного измерения ВГД, который может быть использован как на поликлиническом приеме, так и в условиях медицинских пунктов локомотивных депо. Важнейшими характеристиками данного метода должны быть информативность и быстрота измерения, безопасность для пациента, портативность и относительная дешевизна.

На сегодняшний день вышеуказанным требованиям отвечает портативный транспальпебральный склеральный тонометр внутриглазного давления – индикатор diathera (ИГД-02) для определения тонометрического ВГД, которое сопоставимо с ВГД по Маклакову при нагрузке 10 грамм(г).

**Целью** нашего исследования явилась оценка эффективности, безопасности, достоверности индикатора diathera (ИГД-02) для проведения скрининговых методик выявления повышенного ВГД у работников основных профессий на железнодорожном транспорте с установленным диагнозом первичной открытоугольной глаукомы 1 и 2 стадии, находящихся на гипотензивном режиме (b-адреноблокаторы, препараты-аналоги простогландинов-F2a).

Следует подчеркнуть, что в исследовании не ставилось целью определение гипотензивной эффективности какого-либо фармацевтического препарата.

## **Материал и методы**

Исследование проводилось на базе Междорожного реабилитационного офтальмологического центра ОАО «Российские железные дороги». Группу исследования составили 65 человек (45 мужчин и 20 женщин; 130 глаз). Все исследуемые являлись работниками основных профессий Горьковской и Московской железных дорог - машинисты, помощники машинистов, диспетчеры, дежурные по станции, и т.д.

В соответствии с целью работы были выделены две группы: первая группа (основная) – пациенты с установленным диагнозом ПОУГ на гипотензивном режиме – 35 человек; вторая группа (контрольная) – здоровые лица – 30 человек.

В качестве критерия отбора лиц основной группы явилось наличие установленного диагноза ПОУГ 1-2 стадии и получение гипотензивной инстилляционной терапии.

Пациенты основной группы были дополнительно разделены на подгруппы: 1 подгруппа – пациенты с I стадией ПОУГ – 24 человека (15 мужчин, 9 женщин); 2 подгруппа – пациенты со II стадией ПОУГ – 11 больных (8 мужчин, 3 женщины). Детальные медико-демографические характеристики групп приведены в

**Таблица 1**

Медико-демографическая характеристика обследованных работников железнодорожного транспорта

Основная группа пациентов $M \pm m$ $n=35$						Контрольная группа $M \pm m$ $n=30$		
I стадия			II стадия			Здоровые		
Пол м/ж	Средний стаж	Средний возраст	Пол м/ж	Средний стаж	Средний возраст	Пол м/ж	Средний стаж	Средний возраст
15/9	24,08±1,09	52,83±0,69	8/3	29,64±1,29	53,09±1,08	22/8	25,88±1,05	51,72±0,96

таблице 1. Общее число пациентов в контрольной группе составило 30 человек (22 мужчины, 8 женщин) со средним возрастом -  $51,72 \pm 0,96$  и средним стажем -  $25,88 \pm 1,05$ .

У пациентов с I стадией ПОУГ средний возраст составил  $52,83 \pm 0,69$ , средний стаж -  $24,08 \pm 1,09$ ; со II стадией ПОУГ средний возраст -  $53,09 \pm 1,08$  и средний стаж -  $29,64 \pm 1,29$ . Наблюдается характерная зависимость увеличения среднего возраста и среднего стажа работы пациентов вместе с прогрессированием стадии ПОУГ.

В случае, если у одного пациента были диагностированы разные стадии заболевания на парных глазах, результаты исследований были разделены соответственно указанным подгруппам. Стадии болезни были подтверждены углублённым клинико-офтальмологическим обследованием, которое включило в себя: проверку некоррегированной и коррегированной остроты зрения, биомикроскопию переднего отрезка глазного яблока, осмотр глазного дна (особое внимание уделялось

состоянию ДЗН и слоя нервных волокон перипапиллярной сетчатки (СНВС)), определение полей зрения (стандартная кинетическая периметрия), измерение электрической лабильности и порога электрической чувствительности, стандартная автоматизированная периметрия на периметре Humphrey (Carl Zeiss) по пороговой программе 24-2, оптическая когерентная томография (исследовали среднюю толщину слоя нервных волокон в перипапиллярной сетчатке (average thickness of retinal nerve fiber layer, RNFL), измерение пространственной контрастной чувствительности зрительной системы, определение сумеречной остроты зрения и чувствительности к ослеплению.

На первом этапе проводили исследование ВГД по стандартному методу Маклакова грузом массой 10г.; после трехкратного закапывания в глаза 0,25 %-ный раствор дикаина пациента укладывали горизонтально, веки удерживали указательным и большим пальцами, большой фиксировал глазами свой палец так, чтобы

центр роговицы при тонометрии совпал с центром площадки тонометра, который опускали на глаз до соприкосновения с центром роговицы, при этом тонометр должен находиться в вертикальном положении. На участке соприкосновения окрашенной площадки тонометра с роговицей краска смывается слезой, благодаря чему образуется обесцвеченный кружок, делается оттиск площадки тонометра на слегка смоченной спиртом гладкой бумаге, получается белый кружок на светло-коричневом фоне, диаметр которого определяют измерительной линейкой. После измерения ВГД в конъюнктивальную полость инстиллировался антибактериальный препарат, а тонометр и держатель дезинфицировался согласно инструкции. В среднем для измерения ВГД по методу Маклакова требовалось от 12 до 15 минут, что согласуется с данными литературы. На втором этапе непосредственно после проведения тонометрии по методу Маклакова измеряли ВГД прибором diathera (ИГД-02); взор пациента фиксировали под углом 45 градусов к горизонтали, опоры накопечника индикатора устанавливали на верхнее веко за ресничным краем и плавно опускали корпус вниз до включения звукового сигнала, после трехкратного проведения измерений получали усредненный результат, который высвечивался в поле числовых значений нажатием на специальную клавишу. Каждое измерение производилось в течение не более

3-6 секунд, что позволяло, затратив минимальное время, максимально упростить процедуру получения конечного результата.

Использование транспальпальной склеральной тонометрии индикатором diathera (ИГД-02) не потребовало стерилизации и использования расходных материалов, применения анестетиков, специальной краски, дезинфицирующих препаратов.

После проведения статистической обработки данных с помощью общепринятых методик, показатели, полученные при поведении разных методов измерения ВГД сравнивались между собой с использованием критерия достоверности  $t$  (критерия Стьюдента).

## **Результаты**

Результаты измерений уровня ВГД в основной группе пациентов с ПОУГ и контрольной группе при использовании разных методик приведены в таблице 2.

Анализ полученных данных показал сопоставимость результатов уровня ВГД при использовании индикатора diathera с методикой измерения по Маклакову. Полученная в ходе исследования разница показателей при использовании этих методов оказалась статистически недостоверная ( $p > 0,05$ ). Это свидетельствует о том, что результат измерения не зависит от используемого метода тонометрии. В контрольной группе не было выявлено статисти-



**Таблица 2**

Анализ результатов сравнительного измерения офтальмотонуса по Маклакову и ИГД-02

Вид тонометрии	Контрольная группа $M \pm m, n=30$	Основная группа пациентов $M \pm m, n=35$		P, вероятность
	Здоровые	I стадия	II стадия	
По Маклакову, 10 грамм	18,78 $\pm$ 0,29	19,38 $\pm$ 0,2	20,05 $\pm$ 0,31	>0,05
ИГД-02	19,10 $\pm$ 0,47	18,81 $\pm$ 0,31	18,55 $\pm$ 0,28	>0,05

чески достоверных различий между результатами измерения уровня ВГД разными методиками. В ходе исследования при измерении ВГД по методу Маклакова были зарегистрированы побочные явления: 2 случая аллергического конъюнктивита, 1 случай конъюнктивита смешанного генеза, 1 эрозия роговицы, что явилось причиной временной нетрудоспособности данных пациентов и, соответственно, привело к увеличению офтальмологической заболеваемости. Измерение ВГД индикатором diathera (ИГД-02) не оказало отрицательного влияния на состояние органа зрения у обследованных.

### **Выводы**

1. Индикатор diathera (ИГД-02) является высокоинформативным, безопасным, быстрым, портативным, относительно дешевым методом измерения ВГД.

2. Компактные размеры прибора, высокая точность получаемого результата измерения ВГД, экономия времени исследования делают индикатор diathera (ИГД-02) незаменимым при проведении профилактических (в качестве

скрининга ВГД) и предрейсовых осмотров работающих на железнодорожном транспорте.

3. Работающим на железнодорожном транспорте как здоровым лицам, так и с установленным диагнозом ПОУГ 1-2 стадии, необходимо использовать индикатор diathera (ИГД-02) на всех этапах оказания медицинской помощи: от доврачебных осмотров на базах локомотивных депо до хорошо оснащенных современным оборудованием Дорожных центров с целью раннего выявления глаукомы и динамического контроля уровня офтальмотонуса.

4. Использование транспальпебральной склеральной тонометрии индикатором diathera (ИГД-02) устраняет прямой контакт со слизистой оболочкой глаза, исключает угрозу инфицирования, аллергических реакций у пациента, и как следствие ведет к уменьшению числа дней и случаев заболеваемости с временной утратой трудоспособности по классу «Глазные болезни» у работающих на железнодорожном транспорте.

## Диагностические возможности транспальпебральной тонометрии индикатором ИГД-03

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт глазных болезней»,  
РАМН, г. Москва

В связи с тем, что влияние на патогенетические факторы при глаукоме не всегда возможно, основные медикаментозные, лазерные и хирургические методы лечения заболевания направлены на снижение уровня внутриглазного давления (ВГД). Кроме того, определение офтальмотонуса является основой скрининга для выявления глаукомы. Как показали исследования последних лет, точность его измерения традиционными методами в значительной степени зависит от биомеханических свойств фиброзной оболочки глаза. Кроме того, в последнее десятилетие предложен еще ряд подходов для повышения точности офтальмотонометрии. Для применения каждого способа существуют определенные показания, но единого мнения о предпочтительном методе измерения ВГД нет.

Апланационная офтальмотонометрия — традиционная методика измерения ВГД, основанная на регистрации изменения формы роговицы или силы воздействия, приводящей к этой деформации. Тонometry Маклакова, Гольдмана, бесконтактный являются наиболее распространен-

ными приборами, основанными на принципе апланации роговицы. Недостатком этих способов является существенная зависимость точности от индивидуальных свойств оболочки глаза пациента. Калибровка перечисленных приборов выполнена с применением ограниченного количества пациентов или кадаверных глаз и точна только в ограниченном диапазоне средней физиологической нормы.

В данной ситуации повышение точности измерения ВГД может быть достигнуто за счет исследования биометрических и биомеханических свойств роговицы и склеры, исследования суточных колебаний офтальмотонуса и использования склеральной транспальпебральной тонометрии.

Преимуществом последнего метода может являться отсутствие взаимодействия с роговицей. Транспальпебральное измерение современными приборами не требует применения анестезии, выполняется быстро с помощью портативного тонометра, что делает эту методику доступной и расширяет круг использования офтальмотонометров.

Измерение ВГД через веко и склеру применяется достаточно давно, начиная с пальпаторного метода, который лег в основу первых диагностических приборов. Современный этап транспальпебральной тонометрии начался с разработки Государственным Рязанским приборным заводом (ГРПЗ) совместно с академиком А.П. Нестеровым тонометра ТГДц-01, который производится и в настоящее время. Принцип действия прибора основан на обработке функции ускорения движения штока в результате его свободного падения и взаимодействия с упругой поверхностью глаза через веко. Главная проблема — влияние индивидуальных особенностей века на результаты тонометрии решается путём сжатия века на площади диаметром 1,5 мм до такой степени, чтобы сжатый участок века исполнял роль передаточного звена при взаимодействии штока с глазом, исключая болевые ощущения. Такой метод компенсации влияния века определяет выбор баллистического способа дозированного механического воздействия на глаз для оценки его упругих свойств. Для определения положения штока в процессе его свободного падения с постоянной высоты и взаимодействия с глазом через веко в приборе имеется датчик положения. Значение точек функции движения штока во времени запоминаются встроенным процессором. Для достижения достоверного результата транспальпебральной тонометрии особенно

важным является точное положение прибора на веке, что связано с различной толщиной хряща века и склеры в области воздействия штока. Эти параметры определяют правильное механическое взаимодействие тонометра, соответствующее калибровочным данным.

Точность транспальпебрального метода показана в ряде исследований, которые указывают на хорошее соответствие результатов с тонометром Маклакова, Гольдмана, динамическим контурным и методом двунаправленной аппланации роговицы. В данных работах выявлены особенности использования приборов, которые необходимо учитывать при клиническом применении. Показана зависимость результата от ритмичных и случайных колебаний внутриглазного давления и некоторое занижение показателей при повышенном офтальмотонусе. Это определяет необходимость выполнения серии измерений и усреднения данных, полученных последовательно. Также при выявлении повышенного или пограничного ВГД требуется исследование зрительных функций и контрольная тонометрия аппланационным прибором.

Новое поколение транспальпебральных тонометров претерпело изменения в сравнении с первыми образцами: изменена конструкция штока и механизм измерения, что позволяет повысить скорость исследования. В индикаторе внутриглазного давления 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. Принцип действия индикатора ИГД-03 основан на магнитодинамическом способе формирования дозированного импульса движения подвижному штоку, взаимодействующему с упругой поверхностью глаза через веко, и последующей обработке функции его скорости. Прибор откалиброван по шкале тонометрического внутриглазного давления, измеряемого по методу Маклакова грузом массой 10 грамм. Производители прибора заявляют о его высокой точности и сопоставимости результатов с доступными тонометрами.

**Целью** нашей работы явилось сравнение показателей тонометрии с помощью индикатора ИГД-03, тонометра Маклакова и метода двунаправленной апланации роговицы у пациентов с глаукомой и подозрением на данное заболевание.

## **Материал и методы**

Исследование проведено в группе из 70 пациентов (140 глаз) в возрасте от 41 до 89 лет (средний возраст  $70 \pm 10$  лет), среди них было 20 мужчин (28,6%) и 50 женщин (71,4%). Отбор пациентов выполняли на основании критериев включения и

исключения. В группу исследования вошли пациенты с первичной открытоугольной глаукомой или подозрением на данное заболевание. Все пациенты находились под наблюдением в отделе глаукомы, им были выполнены по показаниям, помимо стандартных методик (визометрии, биомикроскопии, гониоскопии и офтальмоскопии), статическая периметрия и конфокальная лазерная офтальмоскопия. Среди пациентов с глаукомой большая часть (92 глаза) обследованы на фоне применения гипотензивной инстилляционной терапии. Распределение по стадиям глаукомы было следующим: I стадия – 8 глаз; II – 77; III – 9; IV – 3. В исследование включали пациентов без офтальмохирургических операций в анамнезе, с прозрачными оптическими средами (допускалось помутнение хрусталика вследствие начальной возрастной катаракты). Критериями исключения были: дистрофические изменения и отек роговицы, патология век и придаточного аппарата глаза, аллергические реакции на применение местноанестезирующих средств, нистагм.

Всем пациентам проводили последовательные измерения внутриглазного давления с помощью двунаправленной пневмоапланации роговицы, транспальпебральной тонометрии и апланационной контактной тонометрии по Маклакову. Последние два метода использовали при горизонтальном положении пациента. Исследование с помощью

двунаправленной пневмоаппланации роговицы выполняли на приборе Ocular Response Analyzer (Reichert, США) в положении пациента сидя. Регистрировали два показателя ВГД: аналогичное тонометрии по Гольдману (IOPg) и роговично-компенсированное (IOPcc). Для тонометрии по Маклакову использовали стандартный груз массой 10 гр и линейку, которой комплектуется прибор.

Транспальпебральную тонометрию проводили новым прибором – индикатором-тонометром ИГД-03 (ГРПЗ, Россия). Во время измерения взгляд пациента, находящегося в горизонтальном положении, фиксировали по углом примерно 45 градусов. Исследователь держал включенный индикатор в правой руке вертикально, расправлял левым указательным (левое) или большим (правое) пальцем верхнее веко пациента без надавливания на глаз, после чего устанавливал наконечник прибора вплотную к краю века, непосредственно у корней ресниц (рис. 1). Плавно опуская корпус индикатора без смещения вниз по главному яблоку, выполняли измерение – на дисплее отображалось значение показателя тонометрии. Повторяли методику на каждом глазу не менее трех раз. Полученные данные усредняли и использовали для анализа.



**Рисунок 1**  
Правильное положение транспальпебрального тонометра и века пациента при измерении.

Статистическую обработку результатов измерения проводили с помощью программы MSExcel 2013. Для описания данных применяли методы параметрической статистики: рассчитывали среднее значение, стандартное отклонение, коэффициент корреляции по Пирсону для исходных рядов данных. Для малых выборок использовали показатели медианы и межквартильного диапазона значений.

## Результаты

После проведения тонометрических исследований были рассчитаны средние значения показателей для используемых приборов. Сопоставление тонометрического ВГД, определяемого ИГД-03 и тонометром Маклакова, с «истинными» значе-

ниями, измеренными с помощью двунаправленной апланации роговицы, возможно с использованием таблиц Нестерова-Вургафта. Показатели тонометрии ИГД-03 в среднем сравнимы с данными тонометрии по Маклакову и Гольдману

**Таблица 1**

Средние значения показателей тонометрии

Показатель	Среднее значение ( $M \pm \sigma$ )
Роговично-компенсированное ВГД (IOPcc)	18,5±5,7
Показатель тонометрии по Гольдману (IOPg)	17,5±5,5
Тонометрическое давление по Маклакову, измеренное грузом 10 грамм (M10)	22,2±4,3
Показатель тонометрического давления, измеренный ИГД-03	20,9±4,2

Стоит отметить, что результаты измерения роговично-Важно, что все показатели тонометрии имели сильную корреляционную связь ( $r > 0,7$ ) между собой.

Данный результат подтверждается диаграммой распределения результатов двунаправленной апланации роговицы и транспальпериального измерения (рис. 2).

Важно, что все показатели тонометрии имели сильную корреляционную связь ( $r > 0,7$ ) между собой.

Данный результат подтверждается диаграммой распределения результатов двунаправленной апланации роговицы и транспальпериального измерения (рис. 2).

При анализе различия показателей, измеряемых с помощью ИГД-03 и тонометра Маклакова, мы выявили, что транспальпериальный прибор имеет тенденцию к занижению показателей более выраженную в области высоких значений офтальмотонуса (рис. 3).

Однако, подробный статистический анализ выявил, что медианы значений показателей тонометрического офтальмотонуса, измеренного тонометром Маклакова и ИГД-03, в диапазонах низкой (до 20 мм рт.ст.), средней и высокой нормы (от 20 до 26 мм рт.ст.) и повышенных цифр (более 26 мм рт.ст.) достоверно не отличались (таблица 3).

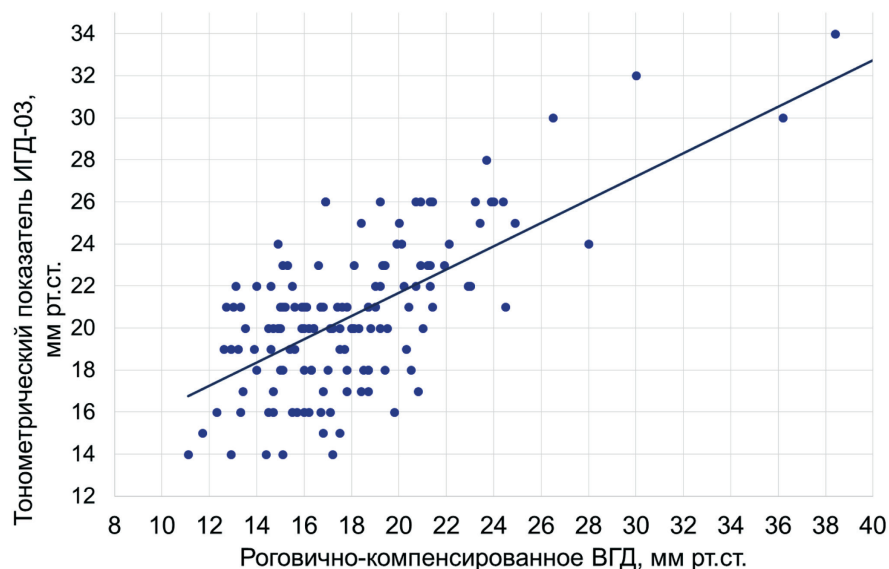
**Таблица 2**

Корреляционные взаимоотношения показателя тонометрического ВГД, измеренного с помощью ИГД-03 (приведены значения коэффициента корреляции – r)

	ИОРсс	ИОРg	М10
ИГД-03	0,77	0,80	0,88

**Рисунок 2**

Взаимосвязь результатов определения роговично-компенсированного ВГД и транспальпебральной тонометрии

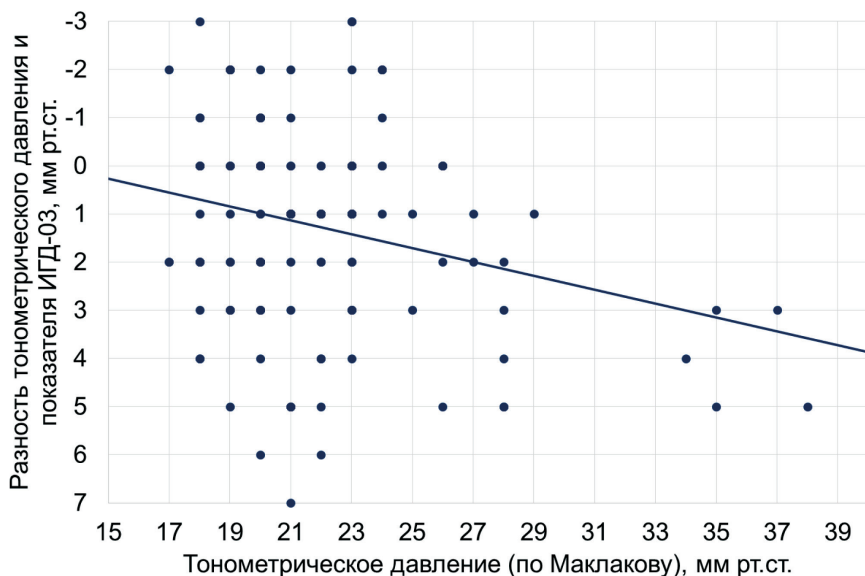
**Таблица 3**

Сравнение показателей тонометрии, измеренных с помощью ИГД-03 и тонометра Маклакова, в различных диапазонах значений

Диапазон значений	Показатель тонометрии, мм рт.ст.			
	Результат измерения с помощью ИГД-03		Тонометрическое давление по Маклакову	
	Медиана	Межквартильный диапазон	Медиана	Межквартильный диапазон
менее 20	18	16÷19	18	17÷19
20-26	21	20÷22	22	20÷23
более 26	27	25÷32	29	28÷35

**Рисунок 3**

Зависимость разности показателей ВГД, измеренных с помощью тонометра Маклакова и ИГД-03, от уровня офальмотонуса (сплошная линия указывает линейный тренд)



При оценке диагностической ценности различных методов тонометрии результаты исследований были разделены на условно «высокие» и «нормальные» в соответствии со статистической нормой для каждого показателя. Повышенный уровень роговично-компенсированного ВГД выявлен в 22,1% случаев, что статистически достоверно ( $p < 0,05$ ) отличается от результатов других методов. По данным ИГД-03 и тонометра Маклакова массой 10 грамм

доля некомпенсированного офальмотонуса составила 12,8 и 14,3% соответственно. При этом количество измерений, в которых результаты этих приборов отличались более чем на 2 мм рт.ст., составило 28,6%. Это позволяет говорить о близкой диагностической ценности измерения тонометрического ВГД по Маклакову и транспальпебральным индикатором ИГД-03 при тщательном соблюдении методики обоих способов.



## Выводы

Транспальпебральная тонометрия является доступным методом измерения внутриглазного давления без воздействия на роговицу. Залогом успешного применения данного способа следует считать тщательное соблюдение методики исследования и учет периодических и случайных колебаний офталмотонуса.

По результатам систематизации и статистической обработки измерений тонометрическое ВГД, опреде-

ляемое индикатором ИГД-03, имеет сильную прямую корреляционную связь с показателями тонометрии по Маклакову и Гольдману.

Диагностическая ценность транспальпебральной тонометрии сопоставима с традиционными апplanationными методами. Небольшое занижение результатов при повышенном ВГД находится в пределах, допустимых для скрининговых исследований.

## Организация раннего выявления глаукомы и активного динамического наблюдения за больными в работе врача общей практики

<sup>1</sup>ГБОУ ВПО Кировская ГМА Минздрава России, г. Киров

<sup>2</sup>КОГБУЗ Северная городская клиническая больница, г. Киров

<sup>3</sup>КОГБУЗ Кировская областная клиническая больница, г. Киров

### **Введение**

В настоящее время глаукома занимает первое место в структуре причин слепоты и первичной инвалидности среди офтальмологической патологии. В России, как и во всем мире, отмечается тенденция роста заболеваемости глаукомой, что определяет ее медико-социальную значимость. По данным Российского глаукомного общества в 2012 году количество глаукомных больных в нашей стране составило 1,25 млн человек. В Кировской области более 14,5 тыс. больных глаукомой, в том числе 885 слепых от глаукомы на 1 глаз, 363 слепых на оба глаза. Хроническое течение заболевания с прогрессирующим ухудшением зрительных функций сопровождается значительными затратами пациента и государства в целом. Лечение одного больного в год в терминальных стадиях вдвое дороже, чем на ранних этапах заболевания. Известно, что только половина случаев глаукомы своевременно диагностируется и одна четвертая из них обе-

спечена адекватным лечением и наблюдением.

Ключевыми звеньями патогенеза первичной глаукомы являются повышение уровня внутриглазного давления и развитие оптической нейропатии. В популяционных исследованиях определены системные и локальные факторы риска возникновения и прогрессирование заболевания. Среди системных факторов риска имеют значение:

– возраст (уровень заболеваемости растет в возрасте от 40 лет и старше);

– наследственность (у кровных родственников пациентов, болеющих глаукомой, риск развития заболевания повышается в 5 - 10 раз);

– расовая принадлежность (частота открытоугольной глаукомы в 4–9 раз выше среди негроидной расы и латиноамериканцев в сравнении с европеоидной расой, наибольшие риски закрытоугольной глаукомы наблюдаются среди азиатов и эскимосов);

— органические (атеросклероз) и функциональные (периферические сосудистые спазмы, мигрень, болезнь Рейно, ночная гипотония, «немая» ишемия) нарушения кровообращения в сосудах головного мозга и в глазничной артерии;

— изменение вязкости и нарушение свертываемости крови;

— пониженное перфузионное давление (разница  $\pm 50$  мм рт.ст. между диастолическим АД, измеренным на плечевой артерии, и уровнем глазного давления (Pt));

— артериальная гипертония;

— сахарный диабет.

Локальные факторы риска включают:

— уровень внутриглазного давления (ВГД);

— вид рефракции (миопия средней и высокой степени), для близорукости характерны снижение ригидности фиброзных оболочек глаза и внутриглазных структур (трабекулярной и решетчатой диафрагм) и увеличенный размер склерального канала зрительного нерва;

— перенесенная офтальмологическая патология, в т.ч. воспалительные заболевания глаз в анамнезе, травмы глаза, тромбоз центральной вены сетчатки;

— длительная фармакотерапия стероидами;

— возникновение асимметрии в показателях, характерных для глаукоматозного процесса между парными глазами (уровень ВГД и др.).

Однако из всех вышеуказанных факторов риска только ВГД является реально управляемым фактором, позволяющим предотвратить возникновение и прогрессирование глаукомы, что было неоднократно доказано в мультицентровых исследованиях. Результаты научных работ обосновывают целесообразность проведения скрининга (англ. screening — просеивание), включающего тонометрию, среди лиц с факторами риска глаукомы. Изменение ВГД и нарушение зрения является уже на амбулаторном этапе диагностики. Не случайно деятельность медицинских работников амбулаторно—поликлинического звена здравоохранения в данном процессе является ключевой и направлена на реализацию профилактической стратегии с целью снижения распространенности и прогрессирования заболевания в популяции. Исследование ВГД предусмотрено порядком проведения всеобщей диспансеризации и профилактических осмотров взрослого населения, где рекомендовано использовать бесконтактный метод.

### **Этапы и методы диагностики глаукомы. Результаты собственных наблюдений и обсуждение**

В российской медицинской практике для измерения ВГД на современном этапе используются два типа приборов:

- аппланационный тонометр А.Н. Маклакова, который относится к тонометрам роговичного типа;

- тонометры нового поколения, в основу которых положен транспальпебральный склеральный (через веко) метод измерения ВГД.

С целью сравнения эффективности указанных методов нами выбраны следующие периоды деятельности врача общей практики:

1) с 2007 по 2009 годы - оценку уровня ВГД проводили только тонометром А.Н. Маклакова.

2) с 2010 по 2012 годы - исследование первоначально проводили бесконтактным методом с помощью прибора ИГД-02 Diathera, при обнаружении высоких значений ВГД, наличии различий между OD и OS проводили тонометрию по Маклакову.

3) сентябрь – ноябрь 2013 года - внедрение на данном участке врача общей практики транспальпебрального тонометра третьего поколения - ИГД-03 Diathera, использование ИГД-03 Diathera в работе офтальмо-

логических стационаров, являющихся клиническими базами кафедры семейной медицины.

Результаты сравнения данных показали, что охват лиц подлежащих осмотру с исследованием ВГД находился в 2007-2009 годы в пределах 70 - 79% (тонометрия по Маклакову), а в 2010 – 2012 годы увеличился до 90 – 97,5% (метод ИГД-02 diathera). В оба периода к офтальмологу с подозрением на глаукому были направлены по два пациента (0,09% и 0,08% соответственно) с последующим подтверждением диагноза.

Анализ различий в охвате контингентов свидетельствует о неодинаковой приверженности пациентов к сравниваемым методам (Таблица 1). Тонометрия по Маклакову имеет достаточную точность, широкую распространенность и признанность в специализированном звене – офтальмологии, однако имеет ряд особенностей, которые затрудняют проведение I этапа скрининга на уровне первичной медико-санитарной помощи во время

**Таблица 1**

Некоторые характеристики процедуры тонометрии по Маклакову

<b>Характеристики тонометрии по Маклакову</b>	
для пациента	для медицинского работника
длительность	длительность
неприятные ощущения	трудоемкость
вероятность угрозы занесения инфекции через слизистую глаза	требует стерилизации
возможность аллергических реакций на анестетики	сложность проведения измерения при массовых осмотрах и работе вне кабинета – на выезде

массовых осмотров (профилактические осмотры, диспансеризация, работа на выезде).

Ключевым вопросом при проведении скрининга является информирование и получение согласия (отказа) пациента. Это не просто информация для мотивации пациента к участию в программе. Всем лицам, приглашенным на обследование, должна быть предоставлена точная информация о преимуществах и возможном вреде процедуры проведения скрининга.

Преимуществами исследования ВГД с помощью ИГД Diathera для медицинского персонала при проведении скрининга и предварительном информировании о процедуре лиц, подлежащих обследованию, являются следующие важные моменты:

- экономия времени, увеличение количества обследуемых пациентов;
- отсутствие необходимости стерилизации (проводится дезинфекция);

лидации (проводится дезинфекция);

- отсутствие риска инфицирования пациентов;

- возможность измерения ВГД в сложных клинических случаях (патология роговицы, вирусные инфекции, синдром сухого глаза, лазерные вмешательства на роговице, аллергические реакции);

- измерение ВГД у детей;
- измерение ВГД в положении лежа и сидя, что снижает риск ошибок у тучных лиц;
- использование на выезде к пациенту.

Возможность внедрения усовершенствованного прибора ИГД-03 diathera на участке семейного врача в условиях проведения всеобщей диспансеризации населения и на базе профильного офтальмологического отделения стационара позволила на практике сравнить основные свойства офтальмотонометров II и III поколения (таблица 2).

**Таблица 2**

Сравнительная характеристика индикаторов внутриглазного давления

Характеристики	ИГД-03	ИГД-02
Портативность	+	+
Безопасность	+	+
Без анестезии	+	+
Без стерилизации	+	+
Время одного измерения	1 сек.	3 сек.
Результат ВГД после однократного измерения	+	-
Допустимость отклонения прибора от строгой вертикали	+	-
Звуковой сигнал	-	+
Количество замеров без замены элементов питания	5000	1500

Принцип действия индикатора ИГД-03 основан на магнитодинамическом способе формирования дозированного импульса движения подвижному штоку, взаимодействующему с упругой поверхностью глаза через веко, и последующей обработке функции его скорости (динамическое воздействие на глаз с определенной кинетической энергией через веко в области склеры). За счет изменений ряда параметров и функций прибора при сохранении всех преимуществ измерения ВГД через веко в зоне склеры, процедура скрининга стала еще более практичной и удобной при сохранении высокой достоверности результатов.

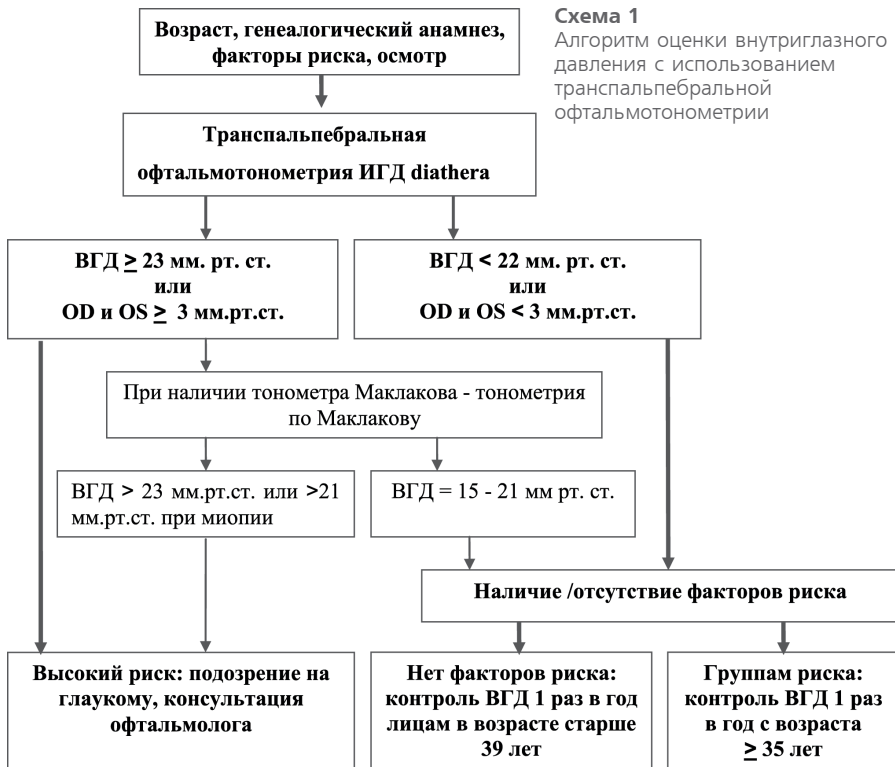
Освоение принципа действия нового прибора и его отличий от ИГД-02 происходит легко. При этом на наш взгляд, медицинским работникам, имеющим предшествующий опыт работы с ИГД-02, наиболее важно усвоить, что измерение ВГД проводится **при плавном опускании корпуса индикатора ИГД-03 «в одно касание», без интенсивного механического воздействия руки.** В отсутствие предшествующего опыта работы ИГД Diathera важно обратить внимание на правильное расположение обследуемого во время исследования и угол фиксации взгляда (45°), положение прибора в руке, расстояние между краем века и лимба (около 1 мм).

Опыт исследования ВГД в амбулаторных условиях и в стационаре

свидетельствует о том, что пациенты охотнее соглашаются на измерение давления транспальпебральными офтальмотонометрами Diathera. Среди достоинств, повышающих уровень приверженности процедуре исследования ВГД индикатором Diathera, следует выделить, что:

- процедура проходит быстро, безопасно и безболезненно;
- корректирующие линзы, макияж не являются препятствием;
- у детей нет чувства страха перед исследованием;
- отсутствие звукового сигнала, как раздражающего фактора, позволяет не отвлекаться от процедуры (ИГД-03). На основе критериев международного стандарта по тонометрии ISO-8612 и собственного опыта по организации раннего выявления глаукомы нами разработан алгоритм оценки уровня внутриглазного давления с использованием транспальпебральной офтальмотонометрии (схема 1).

Раннее выявление глаукомы предполагает диагностику заболевания до развития атрофических процессов в диске зрительного нерва, слое нервных волокон сетчатки и появления типичных дефектов в поле зрения. При этом скрининг ВГД — это лишь начальный этап диспансеризации с целью выявления заболевания на ранней стадии с учетом факторов риска. Организация ранней диагностики глаукомы и активного динамического наблюдения за больными



предполагает этапность процесса и взаимодействие врача общей практики с офтальмологом территориальной поликлиники или ЦРБ на всех этапах ведения пациента (схема 2).

### **Задача скрининга в условиях общей врачебной практики (1 этап)**

1. Активное выявление больных глаукомой и групп с факторами риска, в т.ч.:

- организация процесса (отбор контингентов и пр.), оценка уровня

офтальмотонуса и контроль за качеством осмотров на доврачебном этапе;

- сбор анамнеза; клиническое обследование, направление больных с подозрением на глаукому на второй этап скрининга для углубленного обследования, работа с родственниками больных глаукомой.

2. Профилактическое обучение населения относительно факторов риска и ранних признаков глаукомы.

В соответствии с приказом № 543н Минздрава России от 15.05. 2012 г. (приложение № 23) стандарт осна-

## Схема 2

Организация ранней диагностики глаукомы и активного динамического наблюдения



щения отделения общей врачебной практики/семейной медицины включает следующее оборудование для оказания первичной врачебной медицинской помощи по офтальмологии:

- тонометр транспальпебральный для измерения ВГД;
- таблица для определения остроты зрения (для взрослых и детей) с осветителем;
- диагностический набор для офтальмоскопии;

- лампа щелевая для осмотра глаза;
- аппарат для определения полей зрения (периметр);
- таблицы для исследования цветоощущения;
- набор линз для подбора очков.

**Медицинские сестры врача общей практики** на доврачебном приеме проверяют уровень ВГД и оценивают остроту зрения. **Врач общей практики** оценивает наличие факторов риска и отбирает контин-



гент лиц, подлежащих обследованию (таблица 3), планирует и организует проведение скрининга, осуществляет контроль за качеством осмотров на доврачебном этапе, выполняет клиническое обследование пациента (в т.ч. пальпаторную оценку офтальмотонуса) и, при наличии соответствующего оснащения, навыков работы, проводит осмотр глазного дна, периметрию, осмотр глаза портативной щелевой лампой (биомикроскопия глаза). В случае выявления хотя бы одного из признаков глаукомного поражения (повышение уровня ВГД, характерные изменения глазного дна, изменения в поле зрения) пациент направляется на консультацию офтальмолога в территориальную поликлинику, ЦРБ (II этап скрининга). Как правило, на период обследования пациента у офтальмолога

выносится диагноз «подозрение на глаукому».

Оказание медицинской помощи в условиях отделений общей врачебной практики осуществляется на основе взаимодействия врачей общей практики и врачей-специалистов по профилю заболевания пациента, т.н. совместное ведение пациента. Врач-офтальмолог поликлиники проводит необходимое офтальмологическое дообследование, определяет дальнейшую тактику ведения пациента. Если выставляется диагноз «подозрение на глаукому» пациент ставится на диспансерный учет с назначением повторного осмотра не позже чем через 6 мес. При явных признаках глаукомы выставляется диагноз, проводится подбор антиглаукомных препаратов, намечается план диспансерного наблюдения и

**Таблица 3**

Контингент обследуемого населения и кратность обследования на глаукому

№	Группы контингентов обследуемого населения	Кратность обследования
1.	все лица в возрасте 40 лет и старше	1 раз в три года
2.	все лица старше 35 лет, имеющие факторы риска:	1 раз в год.
	• миопия и гиперметропия средней и высокой степени	
	• лица с общей патологией (сахарный диабет, гипертоническая болезнь, различные виды нарушения общего кровообращения: мерцательная аритмия, экстрасистолия, системная гипотензия, обменные и др. нарушения, аутоиммунные заболевания)	
	• лица, имеющие родственников, страдающих глаукомой	
	• лица, ранее перенесшие операции на глазном яблоке	

лечения с учетом возможности совместного ведения с врачом общей практики. В условиях отделения общей врачебной практики проводится контроль за выполнением назначений и мониторинг заболевания по рекомендации офтальмолога.

### **Выводы:**

1. С целью оптимизации проведения доврачебного этапа скрининга при массовых осмотрах весьма целесообразно в стандарт оснащения фельдшерско-акушерских пунктов, здравпунктов и врачебных амбулаторий ввести тонометр транспальпебральный для измерения внутриглазного давления с обязательным обучающим тренингом медицинских работников.

2. Оснащение общих врачебных практик необходимым портативным офтальмологическим оборудованием, соответствующая подготовка персонала, широкое применение транспальпебральной офтальмотонометрии повышает роль команды первичной медико-санитарной помощи в организации и проведении профилактики, ранней диагностики и диспансеризации больных глаукомой.

3. Организация раннего выявления глаукомы и активного динамического наблюдения в условиях общей врачебной практики предполагает поэтапность процесса на основе взаимодействия врача общей практики с офтальмологом на всех этапах ведения пациента.

## Опыт применения ИГД-03 diathera в клинической практике офтальмолога

ГБУЗ «Городская больница №3», г. Пенза

По данным ВОЗ в мире насчитывается около 100 млн. человек больных глаукомой. Из них почти 7 млн. уже ослепли. В России глаукомой страдает примерно 20% населения старше 40 лет, ежегодно заболевают еще около 800 тыс. человек. Возможно, реальные цифры еще выше, так как начальная стадия глаукомы у многих протекает бессимптомно.

От диагностики глаукомы на ранней стадии во многом зависит результативность лечения, сохранение зрения и работоспособность пациента. Измерение офтальмотонуса - один из основных первичных методов диагностики глаукомы, а также динамического контроля эффективности проводимого лечения.

В нашей больнице применяются тонометрия Маклакова и транспальпебральное измерение ВГД (шкала по Маклакову) приборами diathera и diaton производства Государственного Рязанского приборного завода.

Простота и удобство транспальпебральных приборов diathera и diaton в эксплуатации, а так же высокая пропускная способность, обеспечивающие значительную экономию времени медицинского персонала, сочетаются с безопасностью

и комфортностью для пациентов. При массовых профилактических осмотрах населения они просто незаменимы, так как нет риска инфицирования пациентов, не требуется стерилизация, достаточно провести дезинфекцию. Процедура проходит быстро, безопасно и безболезненно.

В 2012 году нашей больнице представилась возможность использовать в своей практике новый прибор производства ГРПЗ - индикатор ИГД-03 diathera с упрощенной методикой измерения. Эта новинка - ИГД-03 diathera - очень удобна и проста в использовании. Руководство по эксплуатации и набор обучающих материалов дают исчерпывающую информацию по использованию прибора и помогают самостоятельно освоить применение индикатора. Процесс обучения методике измерения проходит значительно быстрее, чем с предыдущими приборами. За 2,5 месяца обучено 4 врача и 4 медсестры офтальмологического отделения и 7 врачей и 7 медсестер отделения общей врачебной практики нашей больницы.

В течение данного периода прибором ИГД-03 обследовано 482 человека, из них:

- дети в возрасте от 3 до 13 лет – 10 человек;
- взрослых в возрасте от 40 до 85 лет - 472 человека (300 пациентов - от 40 до 60 лет, 172 пациента – от 61 до 85 лет).

Следует отметить, что метод офтальмотонометрии с помощью индикатора ИГД-03 diathera в условиях поликлинического приема оказался единственным, позволившим контролировать уровень ВГД и эффективность проводимого лечения у маленьких пациентов. Отсутствие звукового сигнала, который действовал на детей как отвлекающий фактор, позволяет им сосредоточиться и зафиксировать взгляд на тест-объекте во время проведения исследования.

Измерение уровня ВГД у взрослых пациентов на врачебном приеме проводилось несколькими приборами: тонометром Маклакова, ТГДЦ-01 «ПРА» diaton и ИГД-03 diathera.

Профилактические медицинские осмотры проводились только транспальпебральными приборами производства Государственного Рязанского приборного завода.

Несмотря на небольшой временной промежуток использования нового индикатора ИГД-03 при проведении скрининговых осмотров, были выявлены существенные преимущества в сравнении с предшествующими моделями приборов. При работе новым индикатором не требуется проведение серии измерений, достаточно однократного измерения ВГД для получения тонометрического показания на дисплее прибора. Исследование занимает всего 1-2 секунды. Использование нового индикатора ИГД-03 позволяет обследовать больше пациентов за тот же промежуток времени.

На приеме в офтальмологическом отделении обследовано 170 человек. Измерения ВГД проводились тонометром Маклакова и ИГД-03 diathera. Таблицы статистических величин представлены в Таблице 1.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с применением общепринятых методов медицинской математической статистики: коэффициент корреляции по Пирсону результатов измерений индикатором ИГД-03 с

**Таблица 1**

Сравнительная характеристика применения тонометра Маклакова и ИГД-03 diathera

Вид тонометрии	Осмотрено, человек	Офтальмо-гипертензия	Выявлена глаукома	Ошибки измерения
Тонометрия по Маклакову	170	4	2	2
ИГД-03 diathera	170	5	2	3

тонометрией по Маклакову по каждому из 3-х диапазонов ВГД отдельно и для всех полученных данных (340 глаз).

Все результаты измерений были разделены на диапазоны по уровню значений ВГД:

- Первый диапазон (16-23 мм рт.ст.) – 234 глаза (68,82 %);
- Второй диапазон (24-29 мм рт.ст.) – 102 глаза (30 %);
- Третий диапазон (свыше 30мм рт.ст.) – 4 глаза (1,18%).

Коэффициент корреляции по Пирсону между показаниями индикатора ИГД-03 diathera и тонометрией по Маклакову, при нагрузке 10 г., составляет:

- для всех полученных данных 0,947;
- для первого диапазона 0,849;
- для второго диапазона 0,921;
- для третьего диапазона 0,623.

Анализ, проведенный по результатам измерений ВГД, выявил хорошую сопоставимость полученных данных и высокий коэффициент корреляции, особенно для второго диапазона, который особенно важен для выявления глаукомы.

Офтальмогипертензия в 1 группе, при измерении тонометром Маклакова, диагностировалась у 4 больных, у 2 больных диагноз не подтвержден (1,18%). Во 2 группе (ИГД-03 diathera) офтальмогипертензия выявлена у 5 больных, ошибка измерения составила 1,76 % (3 чел.).

При выявлении у пациентов офтальмогипертензии были проведены дополнительные обследования на глаукому: гониоскопия, периметрия и тонография. При необходимости пациенты направлялись на лечение в офтальмологический стационар. Диагноз - подозрение на глаукому был поставлен 5 больным, которые остались на динамическом наблюдении у врача-офтальмолога в группе риска.

При транспальпебральной склеральной офтальмотонометрии, по сравнению с измерением тонометром Маклакова, иногда отмечается расхождение показателей ВГД на 1-2 мм рт.ст. (среднее значение – 1,718 мм рт.ст.), что практически не влияет на постановку клинического диагноза и находится в зоне допуска, заявленной в руководстве по эксплуатации производителем. Приборы ИГД-03 diathera по результатам клинической апробации имеют хорошие статистические показатели и достаточную для медицинских целей достоверность.

### **Совокупность полученных результатов позволяет сделать следующие выводы:**

1. По сравнению с предыдущими транспальпебральными приборами, производства Государственного Рязанского

приборного завода, когда приходилось проводить серию измерений, время проведения измерения ВГД новым индикатором ИГД-03 значительно сократилось и составляет 1-2 сек., что позволяет обследовать большее количество пациентов и повышает эффективность осмотра, сохраняя качество проведения тонометрии.

2. Медперсонал быстро, без затруднений осваивает новую, более простую методику измерения ВГД транспальпебральным склеральным индикатором ИГД-03 diathera, так как измерительный штوك всегда находится в рабочем положении и незначительное отклонение прибора от вертикали не снижает достоверности результатов тонометрии.

3. Цифровое тонометрическое значение после однократного измерения ВГД на дисплее

прибора позволяет быстрее принять верное решение и назначить рекомендации по лечению.

4. Первичная выявляемость глаукомы тонометром Маклакова и ИГД-03 diathera практически одинакова, что свидетельствует о достаточной точности и достоверности проведенных измерений.

Таким образом, применение транспальпебрального склерального прибора ИГД-03 diathera позволяет существенно улучшить качество работы медицинского персонала по профилактике и раннему выявлению глаукомы среди населения.

Оснащение прибором ИГД-03 diathera кабинетов офтальмологов и врачей общей практики - это еще один шаг на пути к решению проблемы снижения инвалидности от глаукомы.

## Результаты измерения внутриглазного давления у детей с прогрессирующей миопией

Бюджетное учреждение здравоохранения Удмуртской Республики  
«Республиканская офтальмологическая клиническая больница Министерства здравоохранения Удмуртской Республики», г. Ижевск

Проблема приобретенной прогрессирующей миопии в детском возрасте в настоящее время является одной из самых актуальных в детской офтальмологии.

Одним из факторов развития близорукости является, по мнению нескольких авторов, ослабление ткани склеры, что приводит к увеличению размера глазного яблока под воздействием повышенного внутриглазного давления. Э.С.Аветисов отмечал роль повышения внутриглазного давления при растяжении ослабленной склеры в третьем звене механизма развития близорукости и не исключал, что формирование миопической рефракции может начинаться именно с этого звена. В литературе встречаются утверждения о том, что можно считать прогрессирующую миопию отдельной разновидностью глаукомы (не в стандартном представлении, а как неадекватность давления механическим свойствам решетчатой пластинки и склеры в условиях данного кровоснабжения). А.И.Дашевский считает увеличение внутриглазного давления, возникающее при конвергенции и напряжении внутренних мышц глаза во

время зрительной нагрузки, фактором, способствующим увеличению передне-задней оси глаза и, соответственно, возникновению или увеличению степени близорукости.

В свете данных утверждений было проведено исследование внутриглазного давления у детей с прогрессирующей миопией. Большинство применяемых в настоящее время тонометров основано на принципе аппланации роговицы. В России наиболее распространенным способом измерения ВГД является тонометрия по Маклакову. Трудности определения ВГД у детей включают невозможность полного сотрудничества со стороны ребенка, особенно в его раннем возрасте, а также влияние анестезии на офтальмотонус. В литературе очень мало данных относительно нормы ВГД у детей и следует также принимать во внимание изменение толщины роговицы в центре по мере взросления ребенка. Вместе с тем необходимость применения местных анестетиков, «контактность» процедуры, зависимость результата измерения от поведения пациента порой ограничивают его применение в детской практике.

Кроме того, использование тонометра Маклакова, пневмотонометра и тонометра «Icage» практически неосуществимо без наркоза у большинства детей младшей возрастной группы – с 2 до 5 лет. Перечисленных недостатков лишена транспальпебральная офтальмотонометрия. Измерение ВГД при помощи индикатора ИГД-03 осуществляется через верхнее веко без прямого контакта со слизистой оболочкой глаза, что исключает угрозу инфицирования и аллергических реакций.

Для проведения исследования ребенок в положении лежа на спине, фиксировал взглядом яркий объект (игрушку) ориентировочно под углом 45–50° к горизонтальной оси (согласно инструкции к прибору). Верхнее веко ребенка расправляли, не надавливая пальцем на глазное яблоко, чтобы сдвинуть реберный край верхнего века на склеру и удерживали его в этом положении. После чего через верхнее веко в 1 мм от лимба в проекции склеры в меридиане 12 ч проводили измерения.

**Целью** исследования явилось определение уровня ВГД, измеренного с помощью транспальпебральной тонометрии и то-

нометрии по Маклакову у детей, поступающих на оперативное лечение прогрессирующей близорукости, выявление среднего уровня ВГД и определение роли повышенного ВГД в сравнении с контрольной группой детей, не имеющих миопии.

### Материал и методы

Были сформированы 2 группы детей в возрасте от 5 до 16 лет (в среднем 10,7 лет). В основную группу вошло 78 детей с прогрессирующей миопией различных степеней (среднее значение сферического эквивалента равнялось -3,87), приобретенной в дошкольном или раннем школьном возрасте. Градиент прогрессирования составил в среднем 1,13 дптр в год. В основном (89,9%) близорукость развивалась в начальной школе (1,2 класс). У 53,6% детей кто-либо из родителей имел близорукость. В контрольную группу вошло 35 здоровых детей. Всем пациентам проводилось стандартное офтальмологическое исследование с добавлением измерения ВГД с помощью транспальпебрального офтальмотонометра торговой марки diathera – индикатора ИГД-03 (Россия, Госу-

Таблица 1

	ИГД -03	По Маклакову
контрольная группа (n=70)	19,49 ± 2,46	19,69 ± 1,91
основная группа (n=156)	19,65 ± 2,24	19,94 ± 1,57



дарственный Рязанский приборный завод) и А-сканирования. Поскольку у работ, касающихся достоверности и точности транспальпебральной тонометрии у детей, в литературе не обнаружено, частично в обеих группах было проведено измерение ВГД по Маклакову (масса грузика 10 г).

### **Результаты и обсуждение**

Результаты измерения ВГД показаны в таблице 1. Цифровые значения колебались от 14 мм рт.ст. до 26 мм рт.ст. при измерении индикатором ИГД-03 и от 17 мм до 24 мм рт.ст. при тонометрии по Маклакову. В одном случае выявлено повышенное ВГД (26 мм рт.ст.) на обоих глазах, которое не сопровождалось какими-либо патологическими изменениями диска зрительного нерва и полей зрения, при повторных осмотрах оказалось в пределах нормы.

Как видно из таблицы 1, результаты оказались практически идентичными в обеих группах независимо от способа измерения ВГД, разница между группами является ни клинически, ни статистически значимой.

Размеры передне-заднего отрезка глаза при А-сканировании в основной группе в среднем оказались равны  $25,08 \pm 1,97$  мм, в контрольной —  $23,26 \pm 2,09$ , что объясняется увеличением размеров глаза при формировании миопической рефракции.

Тем не менее, хотя среднее ВГД в опытной группе было практически

идентичным значениям ВГД в контрольной группе, в 11,5% случаев было выше зоны комфорта или даже у верхнего ее предела (23 мм рт.ст. и выше), в то время как аналогичные значения ВГД в контрольной группе были обнаружены лишь в 3,1% случаев, и эта разница является статистически значимой ( $p < 0,05$ ).

### **Выводы:**

1. В результате проведенного исследования можно сделать вывод, что уровень ВГД у детей с прогрессирующей близорукостью не выходит за пределы нормы. Средний показатель тонометрического

ВГД у детей и подростков, выявленный при исследовании, равен  $19,65 \pm 2,24$  мм рт.ст. при измерении ВГД индикатором ИГД-03 и  $19,94 \pm 1,57$  при измерении по Маклакову.

2. В то же время доля встречаемости показаний ВГД у верхнего края нормы (23 мм рт.ст. и выше) в опытной группе статистически значимо ( $p < 0,05$ ) превышала аналогичные показания в контрольной группе (11,5% и 3,1%), что может косвенно свидетельствовать о влиянии повышенного ВГД на ослабленную при близорукости склеру, даже если ВГД не превышает показателей нормы, а лишь находится у верхнего предела нормы.

3. Применение транспальпаторного прибора ИГД-03 diathera с возможностью получения цифрового значения уровня офтальмотомуса для измерения внутриглазного давления у детей может заменить

измерение ВГД по Маклакову. Неинвазивный метод измерения ВГД является преимуществом при работе с детьми, позволяет исключить влияние анестезии и сократить время исследования.

## Сравнение результатов измерения внутриглазного давления различными методами в амбулаторной практике у маломобильных пациентов

ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России,  
г. Санкт-Петербург

Измерение внутриглазного давления (ВГД) входит в обязательный перечень навыков семейного врача/врача общей практики. Всем пациентам старше 35 лет необходимо измерять ВГД один раз в год, а пациентам, входящим в группу риска, и лицам старше 50 лет — дважды в год. Важная цель этого исследования — раннее выявление повышения ВГД, приводящего к развитию такого серьёзного заболевания как глаукома. Бессимптомное течение открытоугольной глаукомы задерживает обращение пациентов к врачу и затрудняет диагностику заболевания на ранней стадии.

По данным Минздрава, в 2011 году в Российской Федерации было диагностировано 1,3 млн случаев глаукомы. Это на 40 % больше, чем всего два десятилетия назад. Общая заболеваемость населения глаукомой увеличивается с возрастом. Открытоугольная глаукома встречается чаще в возрасте старше 40 лет, чаще у мужчин. Закрытоугольная глаукома встречается чаще у женщин в возрасте 50—75 лет.

ВГД обусловлено действием упругих сил, возникающих в оболочках глаза при его растяжении, это динамичная, непрерывно изменяющаяся величина. Выделяют ритмичные колебания ВГД относительно постоянного уровня (они зависят от кровенаполнения внутриглазных сосудов и внешнего давления на глазное яблоко), а также кратковременные изменения давления случайного характера, например, ВГД повышается при переходе из вертикального положения в горизонтальное. Именно из-за ритмичных колебаний офтальмотонуса последовательные измерения ВГД на одном и том же глазу могут различаться. Нормальное ВГД варьирует от 12 до 25 мм рт. ст. (в среднем 15—16 мм рт. ст.). В пожилом возрасте увеличивается число людей с ВГД от 16 до 21 мм рт. ст. Более 3 % здоровых лиц имеют ВГД выше 21 мм рт. ст.

Наибольшее распространение получили достаточно простые и эффективные контактные методы измерения ВГД: метод А.Н. Маклакова в отечественной практике и метод

Гольдмана - в зарубежных клиниках. Однако любые манипуляции, при которых осуществляется даже минимальное воздействие на роговицу, могут оказаться небезопасными для глаз. В российской медицинской практике для измерения ВГД наиболее часто используется аппланационный тонометр Маклакова, который относится к тонометрам роговичного типа. Нормальное ВГД по Маклакову варьирует от 12 до 25 мм рт. ст. На практике обычно измеряют тонометрическое внутриглазное давление при нагрузке 10 г. Широко применяется и пальпаторный метод определения ВГД - с его помощью можно ориентировочно оценить состояние офтальмотонуса. Однако оба этих метода имеют особенности, затрудняющие их широкое применение при проведении диспансеризации, профилактических осмотров и при проверке ВГД на дому у маломобильных пациентов. К недостаткам тонометрии по Маклакову можно отнести трудоемкость и длительность процедуры измерения ВГД, вероятность угрозы занесения инфекции через слизистую оболочку глаза при проведении процедуры, риск аллергических реакций на анестетики у пациентов, сложность проведения измерения на дому. Пальпаторный метод считается субъективным и не позволяет выявить умеренные изменения офтальмотонуса при начальных стадиях повышения ВГД.

Внутриглазное давление служит пусковым фактором механизма поражения зрительного нерва при развитии глаукомы. Часто позднюю диагностику болезни подтверждает установление группы инвалидности по зрению большинству пациентов с глаукомой уже при первичном освидетельствовании. Группу риска развития заболевания составляют родственники больных глаукомой, больные с сахарным диабетом, артериальной гипертензией, миопией высокой степени. Таким пациентам следует измерять внутриглазное давление не менее 2 раз в год, начиная с 35 лет. Следует заподозрить закрытоугольную глаукому и провести обследование органа зрения у больных с систематическими жалобами на головную боль, тошноту и рвоту, возникающими без явных причин. Необходимо помнить о вероятности повышения ВГД у больных, принимающих глюкокортикоиды, холиноблокаторы (атропин, метоциния йодид, пирензепин, тиатропия бромид) или адреномиметики (сальбутамол, формотерол).

В группу высокого риска поздней диагностики глаукомы попадают пациенты старше 60 лет, которые по состоянию здоровья не могут регулярно посещать амбулаторные медицинские учреждения, маломобильные пациенты, пациенты, не выходящие из дома. Исследование внутриглазного давления тонометром Маклакова на дому может

быть затруднено в силу технических особенностей проведения исследования. В то же время измерение ВГД транспальпебральным (через веко) методом позволяет измерить офтальмотонус без контакта с роговицей и мгновенно получить достоверное цифровое значение ВГД. Этим объясняется актуальность нашего исследования.

**Цель** исследования – сопоставление результатов измерения ВГД, полученных двумя методами, у пациентов с низкой или ограниченной мобильностью.

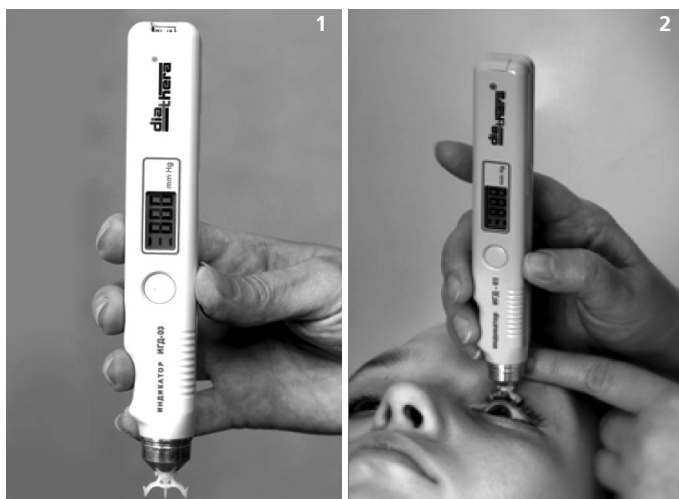
### **Материал и методы**

Исследование проводилось на базе Центра семейной медицины СЗГМУ им. И.И. Мечникова. Была проанализирована первичная медицинская документация населения, прикреплённого к одному территориальному участку врача общей практики ЦСМ, для формирования группы маломобильных пациентов. Этим пациентам (N=60 чел.) было измерено внутриглазное давление на дому двумя методами с последующим сравнением результатов.

Исследование получило одобрение и разрешение локального этического комитета СЗГМУ им. И.И. Мечникова. Была разработана индивидуальная форма информированного согласия для участия пациентов в проводимом исследовании и памятка о процедуре его проведения.

Критерии включения пациентов в исследование: пациенты старше 40 лет, наблюдающиеся амбулаторно в центре семейной медицины; редко (не чаще одного раза в год) посещающие центр семейной медицины, или не выходящие из дома более года. Критерии исключения – наличие у пациентов следующих заболеваний и состояний: патология роговицы с изменениями её толщины, прозрачности и сферичности, в том числе, высокий корнеальный астигматизм; состояние после лазерных корнеальных операций; кератоконус; патология верхнего века, в том числе воспалительные заболевания, рубцы, деформации; аллергия на местные анестетики и краску для тонометра Маклакова (колларгол, альбумин и глицерин); выраженная эмоциональная лабильность, не позволяющая провести исследование; микрофтальм; буфтальм; блефароспазм; нистагм; инфекционная патология глаз.

После подписания пациентами добровольного информированного согласия на участие в исследовании проводилась тонометрия ВГД двумя методами: стандартная тонометрия с использованием тонометра Маклакова (10 г) и транспальпебральная тонометрия индикатором ИГД-03 diathera. В индикаторах ИГД-03 упрощена методика измерения ВГД – подвижный штوك всегда находится в рабочем состоянии, поэтому его не нужно фиксировать в корпусе прибора, нет необходимости очень



**Рисунок 1**  
Общий вид индикатора ИГД-03 diatherma и правильное положение руки исследователя при измерении ВГД

**Рисунок 2**  
Положение головы пациента и размещение индикатора ИГД-03 diatherma на веке

строго соблюдать вертикальное положение прибора при измерении ВГД, поэтому в этой модели нет звукового датчика, сигнализирующего об отклонении от вертикали. Достаточно одного измерения на одном глазу (рис. 1, 2).

Данные измерений фиксировались в амбулаторных картах пациентов и протоколе исследования. Врачи, участвующие в исследовании, ранее уже имели опыт использования этой модели индикатора. Обработка полученных результатов проводилась в статистической программе SPSS.

**Таблица 1** Распределение обследованных пациентов по полу и возрасту

Возраст, лет		N, чел.		Итого
		Женщины	Мужчины	
Возрастные группы	60 – 64	10	4	14
	65 – 69	10	5	15
	70 – 74	8	7	15
	75 – 79	13	3	16
Итого		41	19	60

**Таблица 2** Корреляции парных выборок при сравнении показателей ВГД, полученных двумя методами

Сравнение парных изменений ВГД		N, чел.	Корреляция	p
Пара 1	ВГД на правом глазу пометоду Маклакова и индикатором ИГД-03	60	0,793	p<0,001
Пара 2	ВГД на левом глазу по методу Маклакова и индикатором ИГД-03	60	0,854	p<0,001

**Таблица 3** Корреляция парных выборок по t-критерию

Сравнение парных изменений ВГД по методу Маклакова и индикатором ИГД-03		N, чел.	Корреляция	p
Пара 1	ВГД на правом глазу	60	0,797	p<0,001
Пара 2	ВГД на левом глазу	60	0,827	p<0,001
Пара 3	Мужчины: ВГД на правом глазу	19	0,859	p<0,001
Пара 4	Мужчины: ВГД на левом глазу	19	0,913	p<0,001
Пара 5	Женщины: ВГД на правом глазу	41	0,787	p<0,001
Пара 6	Женщины: ВГД на левом глазу	41	0,819	p<0,001

### **Результаты**

Средний возраст пациентов обследованной группы составил  $69,78 \pm 6,031$  года. В табл. 1 представлено распределение пациентов по полу и возрасту.

Получена высокая корреляция парных выборок при сравнении результатов измерения ВГД двумя методами (табл. 2).

При статистическом анализе с использованием оценки корреляции парных выборок по t-критерию выявлена высокая и очень высокая корреляция между величинами ВГД, измеренного по методу Маклакова и индикатором ИГД-03 diathera, у мужчин, у женщин, а также в группе в целом (табл. 3).

Оценка полученных данных с применением критериев знаковых рангов Уилкоксона не выявила различий в результатах измерения ВГД тонометром Маклакова и индикатором ИГД-03 diathera:  $p = 0,519$  для правого глаза и  $p = 0,551$  для левого глаза, что доказывает отсутствие значимых различий результатов измерения ВГД этими методами.

### **Заклучение**

Показатели ВГД, полученные при тонометрии с помощью индикатора ИГД-03 diathera, имеют высокую и очень высокую корреляцию с результатами измерения ВГД по методу Маклакова. Индикатор внутриглазного давления ИГД-03 diathera может применяться для измерения ВГД в домашних условиях у маломобильных пациентов.

Измерение ВГД с помощью индикатора ИГД-03 diathera позволяет избежать чувства страха и дискомфорта у пациентов, что было отмечено всеми обследованными и врачами, проводившими измерение.

Техническое обслуживание прибора в амбулаторных условиях не вызывает затруднений.

Индикатор ИГД-03 diathera может быть рекомендован для измерения ВГД у пациентов на дому.





---

# МАГНИТОТЕРАПИЯ



# Приборы для лечения офтальмологических заболеваний

*АМТО-01, АМТО-02 – современные магнитотерапевтические офтальмологические аппараты для лечения широкого спектра глазных заболеваний.*



## Показания к применению:

- Близорукость
- Дальнозоркость
- Астенопия, в т.ч. КЗС (компьютерный зрительный синдром)
- Первичная открытоугольная глаукома с нормализованным или умеренно повышенным внутриглазным давлением в 1-3 стадии
- Воспалительные заболевания глаз(халазион, блефарит)
- Травматические повреждения органов зрения
- Бактериальные кератиты
- Послеоперационная кератопатия
- Эпителиально-эндотелиальная дистрофия
- Глаукомная оптическая нейропатия
- Макулодистрофия сетчатки
- Атрофия зрительного нерва

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- Комбинированный подход к физиотерапии глазных болезней
- Использование щадящего, специально подобранного для офтальмологии магнитного поля малой частоты и напряженности
- Воздействие не только на глазное яблоко, но и на прилегающие к нему области: на височную область и проводящие пути зрительного анализатора

Аппараты просты и удобны в использовании, не требуют специального обучения и расходных материалов.

## КЛИНИЧЕСКИ ДОКАЗАНО:

- ✓ Ускоряется процесс выздоровления
- ✓ Улучшается острота зрения
- ✓ Расширяется поле зрения
- ✓ Снимается отечность роговицы
- ✓ Снижается внутриглазное давление (ВГД)
- ✓ Снижается систолическое артериальное давление
- ✓ Исчезают или значительно уменьшаются субъективные симптомы заболевания

---

Магнитотерапевтические аппараты АМТО эффективно дополняют медикаментозное лечение и окажут положительный терапевтический эффект.

## Низкочастотная магнитотерапия в комплексном лечении больных с офтальмопатологией

ФГБУ ЦКБ с поликлиникой УД Президента РФ, г. Москва

Низкочастотная магнитотерапия (НЧМ) – наиболее распространенный вид магнитотерапии, при которой с лечебно – профилактическими и реабилитационными целями используют магнитные поля низкой частоты. В основе действия НЧМ лежат те же механизмы и первичные эффекты, что и при использовании постоянных магнитных полей: изменение состояния жидкокристаллических структур, воды и гидратированных молекул, влияние на синглет-триплетные переходы в свободные радикалы, повышение активности металлсодержащих ферментов и др. Однако, главным действующим фактором является формирование в тканях индуцированных электрических токов, плотность которых определяется скоростью изменения магнитной индукции. Эти токи также оказывают разнообразное влияние на различные системы организма. Основными лечебными эффектами НЧМ считаются противовоспалительный, противоотечный, трофический, гипокоагуляционный, вазоактивный, обезболивающий, стимулирующий репаративные процессы, иммуномодулирующий.

**Целью** настоящего исследования явилось изучение эффективности применения импульсного низкочастотного МП распределённого характера магнитотерапевтического офтальмологического аппарата АМТО-01 diathera в комплексном лечении больных с офтальмопатологией.

Доступность и относительная безопасность искусственных магнитных полей делает их более привлекательными у данной группы пациентов, чем другие методы физических воздействий. Низкочастотные импульсные магнитные поля модифицируют активность ферментов, регулируют внутренний синтез окиси азота, модулируя функциональную активность многих нейронных ансамблей. Перспективным направлением развития магнитотерапевтической техники в офтальмологии является создание излучателей, максимально адаптированных к органу зрения, а также оптимизация биотропных параметров поля, воздействующего на ткани глаза и параокулярные структуры.

Нами проводилось комплексное медикаментозное лечение

пациентов с различной офтальмопатологией с использованием аппарата магнитотерапевтического офтальмологического АМТО-01, производства ОАО «Государственный Рязанский приборный завод», Россия. Исследуемая группа состояла из 90 человек (40 мужчин и 50 женщин) в возрасте 35-93 лет, имеющих заболевания:

- возрастная макулярная дегенерация, сухая форма (ВМД)— 40 человек (5 из них имели сопутствующую патологию: первичная открытоугольная I – III а глаукома);
- ишемическая оптическая нейропатия – 10 пациентов;
- гемофтальм – 10 пациентов;
- глаукома (первичная открытоугольная глаукома с нормализованным или умеренно повышенным ВГД I – IIIст) – 20 пациентов;
- окклюзия центральной вены сетчатки – 10 пациентов.

Контрольная группа соответствовала по демографическим и нозологическим характеристикам, состояла из 50 пациентов, проходивших курс терапевтического лечения без применения физиотерапевтических процедур.

Всем пациентам до и после лечения проводилось традиционное офтальмологическое исследование: визометрия (проектор знаков ССР 3100, Huvitz), периметрия (HFA 745i, С Zeiss), бесконтактная тонометрия (Торсон СТ - 80) биомикроскопия, офтальмобиомикроскопия ( SL 120, С Zeiss), оптическая когерентная томо-

графия ( RTVue 100, Optovue), исследование АД на плечевой артерии по методу Короткова.

Критерии исключения из обследования:

- острые воспалительные заболевания глаз,
- закрытоугольная глаукома,
- первичная открытоугольная глаукома с высоким ВГД,
- злокачественные новообразования,
- больные в стадии декомпенсации хронических соматических и психических заболеваний,
- острые инфекционные заболевания кожи лица,
- резко выраженным атеросклерозом сосудов головного мозга.

Курс магнитотерапии в среднем составил 10 сеансов. Продолжительность процедуры составляла 15 минут преимущественно в положении сидя, в ряде случаев процедура выполнялась у лежащих пациентов. Применялась стандартная методика сеанса магнитотерапевтического воздействия с рекомендуемой схемой расположения индукторов.

Достоверность различий между группами определялась с использованием парного t-критерия Стьюдента. Различия считались достоверными при  $P < 0,05$ . Для статистической обработки результатов использовался пакет прикладных программ «Statistica. Версия 6.0»

Оценивая результаты исследования пациентов с различной офталь-

мопатологией, мы опирались на ряд различных показателей, таких как, изменение зрительных функций (центральная острота зрения, периферическое зрение), анатомическое изменение структур глаза, субъективная оценка пациентом непосредственно процедуры и результата лечения. Выбор показателей для анализа зависел от нозологии.

В группах пациентов с ВМД (контрольной и наблюдения) на фоне лечения произошло уменьшение субъективных и объективных симптомов заболевания. Так, статистически достоверной оказалось повышение остроты зрения у пациентов группы наблюдения острота зрения повысилась на  $0,074 \pm 0,02$ . В контрольной же группе мы отметили повышение на  $0,026 \pm 0,04$ , что не является статистически достоверным ( $P > 0,05$ ). Результаты представлены в таблице 1.

В группе пациентов с ишемической оптической нейропатией, как наиболее показательную характеристику состояния зрительного нерва, мы решили оценить пороговую све-

товую чувствительность, применив стратегию исследования поля зрения с помощью цифрового анализатора HFA по программе 24-2. Проведенные исследования показали, что дополнительное применение АМТО в ходе медикаментозной терапии статистически достоверно повышает эффективность лечения, что продемонстрировано в таблице 2.

Кроме того, для анализа динамики состояния зрительного нерва нами использовалась оптическая когерентная томография: нейрооптический модуль позволил не только оценить изменение толщины слоя нервных волокон, но и зарегистрировать уменьшение отека головки зрительного нерва (рисунок 1)

В группе пациентов с окклюзией ЦВС мы также анализировали изменение центральной остроты зрения и пороговой световой чувствительности и в группе наблюдения, и в контрольной группе, острота зрения повысилась в результате лечения, однако повышение световой пороговой чувствительности было достоверно отмечено лишь

**Таблица 1**

Изменение ОЗ пациентов с ВМД до и после курса лечения

Группы пациентов	Острота зрения до лечения		Острота зрения после лечения		P
	Всего глаз	M1	Всего глаз	M2	
Наблюдения	40	$0,46175 \pm 0,02$	40	$0,5355 \pm 0,02$	$< 0,05$
Контрольная	20	$0,541 \pm 0,04$	20	$0,567 \pm 0,04$	$> 0,05$

**Таблица 2**

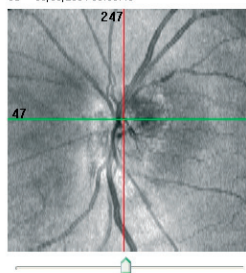
Изменение статической периметрии пациентов с ишемической ОНП до и после курса лечения

Группы пациентов	Порог светочувствительности в дБ		Порог светочувствительности в дБ		P
	Всего глаз	M1	Всего глаз	M2	
Наблюдения	10	18,5±0,4	10	20,3±0,4	<0,05
Контрольная	5	16,5±0,6	5	16,8±0,6	>0,05

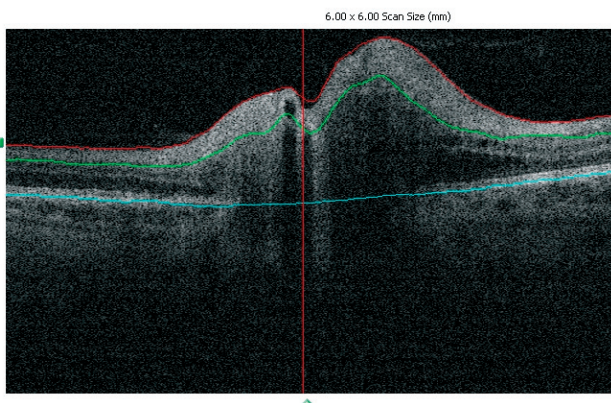
**Рисунок 1**

Уменьшение отека головки зрительного нерва при оптической ишемической нейропатии у пациентки 65 лет на фоне проводимого комплексного лечения с применением АМТО

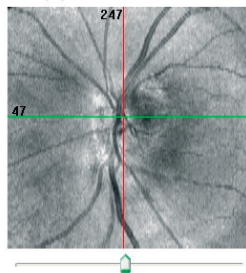
05 13/01/2014 18:13:48



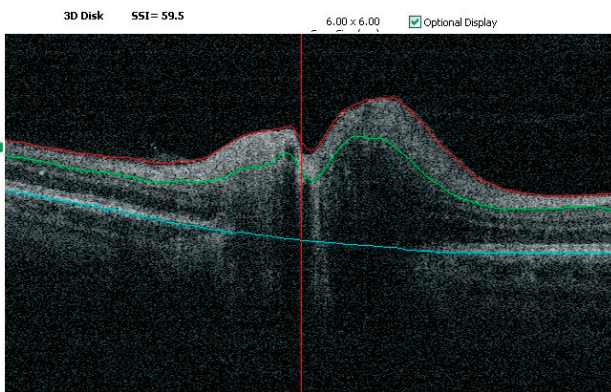
до лечения



05 15/01/2014 09:08:50



На третьи  
сутки лечения





**Таблица 3**

Острота зрения у пациентов с окклюзией ЦВС до и после лечения

Группы пациентов	Острота зрения до лечения		Острота зрения после лечения		P
	Всего глаз	M1	Всего глаз	M2	
Наблюдения	10	0,25±0,02	10	0,43±0,02	>0,05
Контрольная	5	0,20±0,04	5	0,35±0,04	>0,05

**Таблица 4**

Пороговая световая чувствительность у пациентов с окклюзией ЦВС до и после курса лечения

Группы пациентов	Порог светочувствительности в дБ		Порог светочувствительности в дБ		P
	Всего глаз	M1	Всего глаз	M2	
Наблюдения	10	18,7±0,4	10	20,4±0,4	<0,05
Контрольная	5	17,3±0,6	5	17,8±0,6	>0,05

**Таблица 5**

Острота зрения у пациентов с гемофтальмом до и после курса лечения

Группы пациентов	Острота зрения до лечения		Острота зрения после лечения		P
	Всего глаз	M1	Всего глаз	M2	
Наблюдения	10	0,5±0,02	10	0,73±0,02	<0,05
Контрольная	5	0,29±0,04	5	0,43±0,04	>0,05

у пациентов группы наблюдения, комплексное лечение у которых включало магнитотерапию (таблица 4).

Также мы успешно применяли магнитотерапию в комплексной терапии пациентов с гемофтальмом. Основным критерием оценки эффективности лечения было изменение остроты зрения. Как в группе наблюдения, так и в контрольной группе, острота зрения повысилась, однако

только в группе наблюдения разница была статистически достоверной (таблица 5).

Оценивая результаты исследования у пациентов глаукомой, мы опирались на результаты визометрии, периметрии и офтальмотонометрии. Анализируя результаты лечения, мы отметили расширение периферических границ поля зрения и повышение центральной остроты зрения



**Таблица 6**

Острота зрения у пациентов с ПОУГ до и после курса лечения

Группы пациентов	Острота зрения до лечения		Острота зрения после лечения		P
	Всего глаз	(M1±m1)	Всего глаз	(M2±m2)	
Наблюдения	24	0,44±0,02	24	0,54±0,02	>0,05
Контрольная	14	0,392±0,04	14	0,472±0,04	>0,05

**Таблица 7**

Изменение периферических границ поля зрения у пациентов с ПОУГ до и после курса лечения

Группы пациентов	Поле зрения до лечения (±)		Поле зрения после лечения (±)		P
	Всего глаз	M1	Всего глаз	M2	
Наблюдения	24	383, 5± 8,37	24	419,7±8,25	<0,05
Контрольная	14	307,93±12,78	14	324,24±12,73	>0,05

**Таблица 8**

Изменение пневмотонометрического ВГД больных с глаукомой до и после курса лечения.

Группы пациентов	Острота зрения до лечения, ммHg		Острота зрения после лечения, ммHg		P
	Всего глаз	M1	Всего глаз	M2	
Наблюдения	12	16,2	12	14,1	<0,05
Контрольная	7	13	7	13,5	>0,05

после курса лечения в обеих группах пациентов с глаукомой, как видно в таблицах 6 и 7. Следует подчеркнуть, что у пациентов группы наблюдения различие это было достоверным.

Нами также был замечен кратковременный гипотензивный эффект магнитотерапии у пациентов с глаукомой по сравнению с контрольной группой (таблица 8). Однако, стоит отметить, что изучение продолжи-

тельности гипотензивного эффекта не входило в цели нашего исследования и требует дальнейшего изучения.

Рассматривая результаты проведенного комплексного лечения у пациентов группы наблюдения, следует подчеркнуть позитивное эмоциональное воздействие сеанса магнитотерапии, хорошую переносимость процедуры и отсутствие нежелательных явлений у пациен-

тов всех групп. Также отмечалось некоторое системное воздействие магнитного поля: у 20% пациентов с артериальной гипертензией в процессе лечения отмечалось снижение систолического АД на 10–15 мм рт ст, что может оцениваться как дополнительный положительный фактор в ходе курсового лечения. Половина пациентов непосредственно после процедуры отмечали некоторое улучшение состояния, и 78% пациентов на 5-6 день курса лечения ощущали повышение качества зрения.

Характеризуя изменение зрительных функций, следует подчеркнуть преимущество комплексной терапии. Так, у 25% пациентов группы наблюдения объективное повышение остроты зрения при визометрии отмечено уже на 5-6 -й день лечения, у 60% — на 10-ый день комплексной терапии. В контрольной группе повышение остроты зрения формировалась достоверно позже и у меньшего числа пациентов.

Таким образом, АМТО-01 diathera, являясь уникальным прибором для физиотерапевтического лечения пациентов с широким спектром глазных заболеваний, позволяет значительно повысить эффективность комплексного лечения, что было наглядно про-

демонстрировано в нашей работе. Не увеличивая медикаментозную нагрузку, что является немаловажным фактором для пациентов старшей возрастной группы, нам удалось достоверно добиться повышения остроты зрения, расширения периферических границ поля зрения, повышения световой чувствительности, даже у пациентов с сухой формой возрастной макулярной дегенерации, лечение которой вызывает обоснованные сложности.

Также следует отметить экономический аспект применения АМТО в клинической офтальмологической практике — прибор прост в использовании, не требует дополнительных расходных материалов и технического обслуживания, долговечен и малоэнергозатратен. Положительным моментом применения аппарата является небольшой перечень противопоказаний, хорошую переносимость процедуры и позитивное восприятие пациентами. Именно поэтому магнитотерапевтический аппарат АМТО-01 diathera может быть рекомендован для применения не только в лечебных учреждениях, но и в домашних условиях.

## Низкочастотная магнитотерапия заболеваний роговицы

<sup>1</sup>ГБОУ ДПО «Пензенский институт усовершенствования врачей» Минздрава РФ, г. Пенза

<sup>2</sup>ГБУЗ «Пензенская областная офтальмологическая больница», г. Пенза

Патология роговицы составляет 1/4– 1/5 часть всех глазных заболеваний. В 25 – 75% случаев процесс заканчивается образованием различных помутнений вплоть до образования бельма с потерей зрения (Х. П. Тахчиди, Н. С. Ярцева, Л. А. Девев, 2007). Поиск методов сохранения прозрачности роговицы или ее восстановления, вследствие произошедших патологических изменений, является особенно актуальным.

При поиске наиболее эффективных методов лечения роговицы мы обратили внимание на положительные характеристики применения низкочастотного магнитного поля. В окружающей среде естественными электромагнитными полями являются: 1) атмосферное электричество, 2) постоянное магнитное поле Земли, 3) геомагнитные вариации, возникающие при взаимодействии земного магнитного поля с межпланетной средой. Иррегулярные волновые формы полей биологически более эффективны, чем поля с регулярной синусоидальной формой при одинаковой плотности магнитного потока (Graham C.etal, 1988; Kavet R.I., 1990; Лисков Е.В. и др., 1993). За счет

увеличения колебательных движений форменных элементов и белков плазмы крови происходит активация локального кровотока и, следовательно, улучшение кровоснабжения. Использование магнитного поля в медицине посредством магнитотерапевтических аппаратов оказывает противовоспалительное, противоотечное, трофическое, репаративное, иммуномодулирующее действие. По данным Е.С. Ванштейна с соавторами (1975), Ю.Ф. Майчука (1981), М. Савельевой (2006), низкочастотная магнитотерапия положительно влияет на течение герпетических кератитов, уменьшение послеоперационного отека роговицы после проведенной экстракции катаракты. Воздействие на организм низкочастотным магнитным полем синусоидальной или прямоугольной формы с амплитудным значением от 3 до 5 мТл, не превышает показатель интенсивности постоянного магнитного поля Земли. Всем перечисленным свойствам соответствует магнитотерапевтический офтальмологический аппарат АМТО-01, производства Государственного Рязанского приборного завода, Россия.

**Цель исследования** — определить лечебную эффективность пульсирующего магнитного поля прямоугольной формы на аппарате АМТО-01 при заболеваниях роговицы.

### **Материал и методы**

Лечение проведено 39 больным с заболеваниями роговицы в возрасте от 25 до 84 лет (15 мужчинам и 24 женщинам). Показанием к проведению терапии были:

- бактериальные кератиты (10 чел.);
- герпетические кератиты (10 чел.);
- послеоперационные кератопатии (9 чел.);
- вторичные эпителиально-эндотелиальные дистрофии (10 чел.)

Наряду с медикаментозным лечением пациенты получали физиотерапевтическое лечение низкочастотным пульсирующим магнитным полем от 3 до 5 мТл с частотой 50 Гц прямоугольной формы на приборе АМТО-01 (рис. 1). Курс лечения низкочастотной магнитотерапии составлял по 15 минут ежедневно. В зависимости от наблюдающегося объективного улучшения больные получили курс от 3 до 10 сеансов. До начала и после курса магнитотерапии всем больным проводили визометрию, биомикроскопию.

### **Результаты и обсуждение**

У больных с бактериальными кератитами (рис. 2) наблюдалась

**Рисунок 1**  
Проведение сеанса магнитотерапии



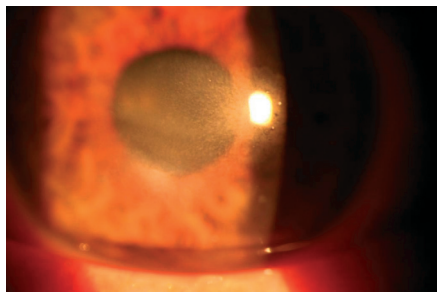
#### Рисунок 2

Больная Е., диагноз: бактериальный кератит OS, состояние до лечения. Visus = 0,1.



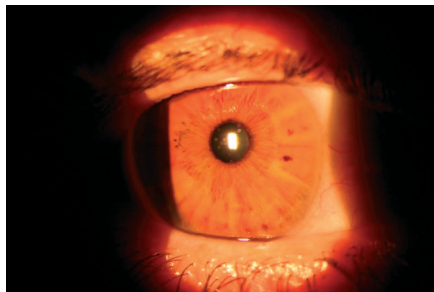
#### Рисунок 4

Больной К., диагноз: рецидивирующий герпетический кератит OD, состояние до лечения. Visus = 0,09.



#### Рисунок 3

Тот же глаз после 5 сеансов магнитотерапии. Наблюдается рассасывание инфильтрата, visus = 0,7.



#### Рисунок 5

Тот же глаз после 7 сеансов магнитотерапии. Наблюдается уменьшение размеров и интенсивности инфильтрата. Visus = 0,2.



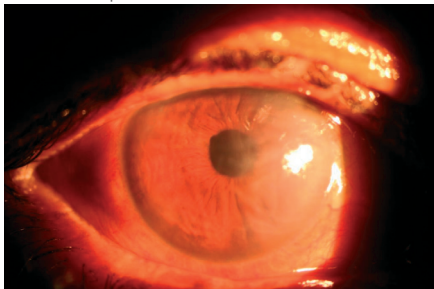
быстрая организация инфильтратов. Она сопровождалась появлением четких контуров границ инфильтрата, оптический срез роговицы в области воспаления уменьшался, помутнения формировались в виде маленького облачка, реже – пятнышка (рис. 3). Острота зрения после проведенного лечения повысилась у всех пациентов. До курса магнитотерапии  $vis = 0,44 \pm 0,07$ , после лечения  $vis = 0,71 \pm 0,09$ .

У пациентов с герпетическими кератитами (рис. 4) кроме уменьшения размеров инфильтрата отмечалась

достаточно быстрая эпителизация дефекта ткани роговицы (рис. 5). При древовидном кератите эпителизация инфильтрата наблюдалась после 3-5 сеансов, у больных с метагерпетическим кератитом эпителизация продолжалась до 7-9 сеансов. После купирования герпетического процесса на роговице формировалось помутнение в виде облачка, реже в виде пятнышка после метагерпетических кератитов. Острота зрения улучшилась у всех пациентов. До магнитотерапии  $vis = 0,37 \pm 0,04$ , после нее  $vis = 0,56 \pm 0,06$ .

### Рисунок 6

Больная К. Состояние после операции факэмульсификации катаракты с имплантацией заднекамерной ИОЛ (2-й день): отечная кератопатия,  $visus = 0,03$



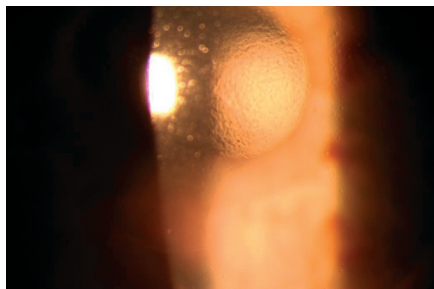
### Рисунок 7

Тот же глаз после 5 сеансов магнитотерапии. Отек роговицы купирован,  $visus = 0,5$ .



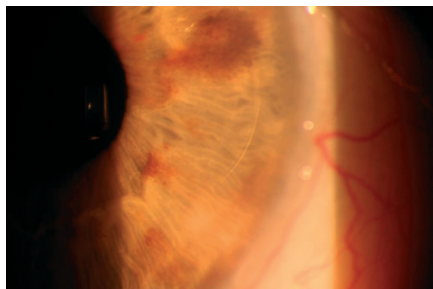
### Рисунок 8

Больная Г., диагноз: артификация (ИКЛ), эндотелиально-эпителиальная дистрофия OS.  $Visus = 0,03$ .



### Рисунок 9

Тот же глаз после 10 сеансов магнитотерапии. Наблюдается уменьшение отека роговицы (снижение толщины оптического среза), исчезновение булл.  $Visus = 0,2$ .



Следует отметить, что все пациенты отмечали уменьшение светобоязни и слезотечения, исчезало чувство инородного тела в глазу, проходил блефароспазм.

Пациенты с кератопатией после факэмульсификации катаракты (рис. 6) получали низкочастотную магнитотерапию со второго дня после операции. Положительная динамика отмечалась в уменьшении светобоязни и блефароспазма. За 3-5 сеансов купировалась отечность роговицы, исчезали складки десце-

метовой оболочки (рис. 7), что сопровождалось повышением остроты зрения с  $0,03 \pm 0,01$  до  $0,5 \pm 0,03$ .

Самый длительный курс низкочастотной магнитотерапии получили больные с вторичной эпителиально-эндотелиальной дистрофией (рис. 8). Курс лечения составил 10 сеансов по 15 минут. Субъективное улучшение отметили все пролеченные пациенты. Оно сопровождалось уменьшением или исчезновением светобоязни и чувства инородного тела в больном глазу. Объективная сим-

птоматика выражалась в уменьшении отека, как эндотелия, так и эпителия, мелкие буллы роговицы исчезали, крупные буллы уменьшались в размерах, шероховатость роговицы сглаживалась (рис. 9). Острота зрения у больных с эпителиально-эндотелиальной дистрофией роговицы повысилась в 100% случаев, в среднем с  $0,04 \pm 0,01$  до  $0,21 \pm 0,02$ .

За время лечения побочных эффектов от применения аппарата АМТО-01 не наблюдалось. Отмечая значительное улучшение своего состояния и удобство проведения процедур, больные с удовольствием проходили сеансы низкочастотной магнитотерапии.

### **Выводы**

1. Низкочастотная импульсная магнитотерапия прямоугольной формы на аппарате АМТО-01 оказывает положительный лечебный эффект при заболеваниях роговицы: бактериальном и герпетическом кератите, послеоперационной кератопатии, вторичной эпителиально-эндотелиальной дистрофии.

2. При использовании импульсного магнитного поля прямоугольной формы на аппарате АМТО-01 наблюдается быстрое уменьшение инфильтратов, снятие отечности роговицы, исчезновение складок десцеметовой оболочки.

3. Побочных эффектов при лечении на аппарате АМТО-01 не наблюдалось, однако следует исключить применение магнитотерапии у пациентов с местными противопоказаниями: закрытоугольная глаукома, первичная открытоугольная глаукома с высоким внутриглазным давлением — и общими противопоказаниями: хронические соматические и психические заболевания в стадии декомпенсации, кровотечения, беременность, заболевания кожи лица, злокачественные новообразования.

4. Удобный дизайн аппарата АМТО-01 позволяет проводить магнитотерапию, как в условиях стационара, так и в амбулаторной практике.

## Низкочастотная магнитотерапия в комплексном лечении больных с офтальмопатологией

ГБУ Рязанской области «Клиническая больница им. Н.А. Семашко», г. Рязань

В структуре патологии, приводящей к необратимой слепоте и инвалидизации у взрослых старше 50 лет наряду с травмами и дегенеративной миопией наиболее значимы патология сетчатки и зрительного нерва (Либман Е.С., Калеева Э.В., 2010). Несмотря на широкое распространение хирургических, лазерных и медикаментозных методов лечения не всегда удаётся добиться стабилизации зрительных функций у данной категории больных. В связи с этим, разработка эффективных способов не медикаментозного воздействия для стабилизации зрительных функций у больных с патологией сетчатки и зрительного нерва на всех этапах реабилитации является особенно актуальным.

Доступность и относительная безопасность искусственных магнитных полей (МП) делает их более привлекательными у данной группы пациентов, чем другие методы физических воздействий. Низкочастотные импульсные магнитные поля (МП) модифицируют активность ферментов, регулируют внутренний синтез окиси азота, модулируя функциональную активность многих нейронных ансамблей (Bawin S.M., Adey W.R. 1976). Резонанс электромагнитного

поля клетки с внешним когерентным электромагнитным полем увеличивает приток дополнительной энергии, амплитуду колебания клеток, активацию биохимических процессов. Такое взаимодействие является биоинформационным (Афромеев В.И., с соавт., 1997) и обладает определённой степенью универсальности при использовании магнитотерапии (МТ) в лечении различных по этиологии заболеваний.

При этом, перспективным направлением развития магнитотерапевтической техники является создание излучателей, максимально адаптированных к органу зрения, а также оптимизация биотропных параметров поля, воздействующего на ткани глаза и параокулярные структуры (Соколов В.А., и др., 1998).

**Целью** настоящего исследования явилось изучение эффективности применения импульсного низкочастотного МП распределённого характера магнитотерапевтического офтальмологического аппарата АМТО-01 diathera в комплексном лечении больных с патологией сетчатки и зрительного нерва.



## Материалы и методы

В условиях ГБУ РО «Клиническая больница им. Н.А. Семашко» проведено обследование и лечение 134 больных, из них МТ в комплексном лечении была применена у 86 пациентов - основная группа, (36 мужчин и 50 женщин) в возрасте 35-76 лет. Курс магнитотерапии составил 12-15 сеансов по 10 минут каждый с использованием импульсного магнитного поля.

Состав больных основной группы: макулодистрофия (МД) — 21 человек (42 глаза), (13ж/8м), средний возраст  $69,6 \pm 2,69$  лет, атрофия зрительного нерва (АЗН) — 15 человек (30 глаз), (11ж/4м) средний возраст  $59,7 \pm 3,19$  лет, дегенеративные сосудистые заболевания органов зрения — 10 человек, (20 глаз), (7ж/3м) средний возраст  $65,15 \pm 3,89$  лет, первичная открытоугольная глаукома (ПОУГ) — 15 человек, (29 глаз), (10ж/5м) средний возраст  $71,54 \pm 3,51$  лет, травматические повреждения органов зрения — 25 человек (25 глаз), (9ж/16м) средний возраст  $49,31 \pm 4,32$  лет.

Сопутствующая патология - ишемическая болезнь сердца, артериальная гипертензия, сахарный диабет, патология желудочно-кишечного тракта установлена у 79 пациентов (91,86%).

Всем пациентам в день поступления и при выписке по окончании курса лечения были проведены традиционные офтальмологические

методы исследования: визометрия, исследование суммарного значения границ поля зрения, глазная тонометрия по методу Маклакова, исследование АД на плечевой артерии по методу Короткова.

В контрольную группу вошли 13 больных с МД, 5- с АЗН, 14 больных с ПОУГ, 5 — с дегенеративными сосудистыми заболеваниями и 11 с травмами органа зрения, получавших комплексное лечение без применения МТ.

## Результаты и обсуждение

Оценивая результаты лечения пациентов групп наблюдения, следует отметить хорошую переносимость процедур и отсутствие отрицательных реакций. Наряду с этим у 14% больных с артериальной гипертензией в процессе лечения отмечалось снижение систолического АД на 12–19 мм рт. ст..

Характеризуя динамику зрительных функций, следует подчеркнуть преимущество комплексной терапии. Так, у 25% больных основной группы улучшение остроты зрения отмечено уже на 6–7-й день лечения, у 60% — на 11–12-й день комплексной терапии наряду с регрессом воспалительных и геморрагических проявлений у больных с травмой органа зрения. В контрольной группе динамика данного симптома формировалась достоверно позже и у меньшего числа больных.

**Таблица 1**

Изменение ОЗ больных ПОУГ основной и контрольной групп после курса лечения

Группы больных	Острота зрения до лечения		Острота зрения после лечения		Изменение в % к исходному	P
	n <sub>1</sub> (глаза)	(M <sub>1</sub> ±m <sub>1</sub> )	n <sub>2</sub> (глаза)	(M <sub>2</sub> ±m <sub>2</sub> )		
<b>Все стадии</b>						
Основная	29	0,37±0,02	29	0,42±0,02	15,07	>0,05
Контрольная	28	0,39±0,04	28	0,43±0,04	10,83	>0,05

Проводилось сравнение показателей в группе исследования и контрольной группе. Достоверность различий между группами определялась с использованием парного t-критерия Стьюдента. Различия считались достоверными при P<0,05.

У больных с МД и АЗН в обеих группах на фоне лечения произошло уменьшение субъективных симптомов заболевания, острота зрения повысилась с 0,37±0,02 до 0,39±0,02, поле зрения расширилось с 319,82±8,46 до 349,75±8,49, однако, в отношении остроты и поля зрения статистической разницы между основной и контрольной

группами установлено не было. Тем не менее, в основной группе отмечалось достоверно более выраженное уменьшение симптома искажения предметов.

Сходные результаты получены и у больных с дегенеративными сосудистыми заболеваниями органа зрения. При этом отмечено более быстрое рассасывание ретинальных геморрагий и трансудатов по сравнению с контрольной группой.

У больных с ПОУГ в комплексную терапию включено гипотензивное медикаментозное лечение по схеме, подобранной до госпитализации. Улучшение остроты зрения

**Таблица 2**

Изменение периферического зрения больных ПОУГ основной и контрольной групп после курса лечения

Группы больных	Поле зрения до лечения (±)		Поле зрения после лечения (±)		Изменение в % к исходному	P
	n <sub>1</sub> (глаза)	(M <sub>1</sub> ±m <sub>1</sub> )	n <sub>2</sub> (глаза)	(M <sub>2</sub> ±m <sub>2</sub> )		
<b>Все стадии</b>						
Основная	29	319,82±8,46	29	349,75± 8,49	9,36	<0,05*
Контрольная	28	307,93±13,92	28	324,24± 13,87	5,30	>0,05

**Таблица 3**

Изменение тонометрического ВГД больных ПОУГ основной и контрольной групп после курса лечения

Группы больных	ВГД до лечения (mmHg)		ВГД после лечения (mmHg)		Изменение В % к исходному	P
	n <sub>1</sub> (глаза)	(M <sub>1</sub> ±m <sub>1</sub> )	n <sub>2</sub> (глаза)	(M <sub>2</sub> ±m <sub>2</sub> )		
<b>Все стадии</b>						
Основная	20	27,03±0,35	20	23,51±0,24	-13,04	<0,05*
Контрольная	14	25,76±0,59	14	24,58±0,57	-4,58	>0,05

на 15% в ходе комплексной МТ носило статистически недостоверный характер (Таблица №1), При этом, поле зрения расширилось на 9,36%, что носило статистически достоверный характер. При этом ВГД статистически достоверно снизилось на 13,04% у больных основной группы (Таблицы 2,3). У пациентов контрольной группы наблюдения ВГД снизилось на 4% и эти изменения носили статистически недостоверный характер.

У одного больного, на глазу, перенесшем гипотензивные операции и факоэмульсификацию катаракты ВГД существенно не изменилось.

### **Выводы:**

1. Комплексное лечение с включением МТ аппаратом АМТО-01 оказывает определенный дополнительный терапевтический эффект в комплексном лечении макулодистрофии сетчатки и атрофии зрительного нерва.

2. Применение низкочастотной МТ при ПОУГ приводит к снижению ВГД на 13%, сопровождающееся расширением поля зрения на 9,36% и улучшением остроты зрения.

3. Аппарат АМТО-01 diathera позволяет существенно расширить спектр комплексного лечения офтальмологических больных в условиях поликлиники.

## Применение низкочастотной магнитотерапии в комплексном лечении глаукомной оптической нейропатии и послеоперационной кератопатии

<sup>1</sup>ОБУЗ «Офтальмологическая клиническая больница – офтальмологический центр», г. Курск

<sup>2</sup>ГБОУ ВПО «Курский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Курск

В настоящее время используется широкий спектр медикаментозных, физиотерапевтических и хирургических методов лечения, направленных на нормализацию утраченных зрительных функций у пациентов с глаукомной оптической нейропатией (ГОН). Однако многие из них являются недостаточно эффективными, технология ряда вмешательств достаточно сложна и сопровождается риском возникновения осложнений и побочных реакций. Вместе с этим, в связи с большим распространением ультразвуковой методики удаления катаракты, в офтальмохирургии все большее внимание уделяется способам наиболее быстрой и эффективной коррекции послеоперационной кератопатии.

С учетом вышесказанного, проблема поиска новых действенных способов лечения больных с данными заболеваниями остается чрезвычайно актуальной.

Новые возможности в решении этой задачи появились в связи с быстрым развитием магнитотерапии.

Магнитные поля обладают выраженным противовоспалительным, анальгезирующим и противоотечным действием. Магнитотерапия способствует улучшению трофики, ускорению процессов регенерации тканей, эпителизации язвенных поверхностей, улучшению микроциркуляции. При воздействии на сетчатку низкочастотное магнитное поле способно оказывать положительное действие на биоэнергетические процессы в клетках нейроэпителия, стимулировать процессы регенерации нервной ткани, оказывая благоприятное влияние на восстановление возбудимости. Исследования показали также, что магнитное поле (МП) ускоряет заживление ран роговицы, что проявляется в более быстром уменьшении отека и инфильтрации стромы, ускорении регенерации переднего и заднего эпителия.

Отсутствие в доступной отечественной и зарубежной литературе работ, посвященных оценке эффективности магнитотерапии в лечении ГОН и послеоперационной кератопа-

тии обусловило наши исследования по данной проблеме.

**Целью** настоящего исследования явилось изучение клинической эффективности применения магнитотерапевтического аппарата АМТО-01 diathera (производство ОАО «Государственный Рязанский приборный завод») в комплексном лечении глаукомной оптической нейропатии и послеоперационной кератопатии.

### **Материалы и методы**

В исследовании принимали участие 26 больных (40 глаз) с первичной открытоугольной глаукомой (ПОУГ), разделенные в зависимости от стадии глаукомного процесса (17 глаз с развитой стадией ПОУГ, 23 – с далекозашедшей). Пациенты данной группы наряду с медикаментозной терапией получали физиотерапевтическое лечение низкочастотным пульсирующим магнитным полем от 3 до 5 мТл с частотой 50 Гц прямоугольной формы АМТО-01 diathera. Курс лечения низкочастотной магнитотерапии составлял по 15 минут ежедневно. В зависимости от наблюдающегося объективного улучшения больные получили курс от 7 до 10 сеансов. До начала и после курса магнитотерапии всем больным проводили визометрию, биомикроскопию, офтальмоскопию, периметрию (за норму принималось суммарное значение размеров поля зрения по

8 меридианам, равное  $530^\circ$ ). Лечение назначалось с 1-го дня пребывания больного в стационаре. Контрольную группу составили 28 пациентов (40 глаз) с глаукомой II и III стадий, получающих стандартную медикаментозную терапию. Обязательным условием для пациентов обеих групп являлся нормализованный офтальмотонус медикаментозно или с помощью антиглаукоматозной операции.

Средний возраст больных в первой группе составил  $69,5 \pm 7,1$  года, контрольной –  $65,2 \pm 6,6$  года.

С целью изучения влияния магнитного поля на репаративные процессы тканей глазного яблока было обследовано 40 больных (40 глаз) с умеренно выраженной послеоперационной кератопатией, диагностированной на следующий день после операции. У пациентов в данной группе до и после лечения проводилась визометрия и биомикроскопия. Лечение назначалось со вторых суток после операции. Контрольную группу составили 40 пациентов (40 глаз) с умеренно выраженной послеоперационной кератопатией, подобранных в соответствии с полом и возрастом, получающих стандартную медикаментозную терапию.

### **Результаты и обсуждение**

Анализ результатов показал клиническую эффективность магнитотерапии в комплексном лечении пациентов с ГОН. В результате про-

веденной терапии низкочастотным магнитным полем в 67% случаев выявлено повышение остроты зрения, а в 64 % расширение границ поля зрения, уменьшение или исчезновение центральных скотом. В контрольной группе, куда включались пациенты, получавшие курс традиционной фармакотерапии, доля лиц с улучшением зрительных функций была меньше (58,2% и 51,2% соответственно).

Средний прирост остроты зрения при развитой и далекозашедшей стадии ПОУГ после курса магнитотерапии составил соответственно 0,11 и 0,09, что было в 1,3 раза больше, чем в контрольной группе (табл.1.). Средние значения прироста поля зрения при II и III стадиях в группе, получавшей лечение низкочастотным магнитным полем, превышал аналогичные показатели контрольной группы в 1,4 и 1,3 раза (табл.2).

**Таблица 1**

Острота зрения у больных с ГОН в зависимости от стадии глаукомы и способа лечения до и после магнитотерапии в отн. ед.

Стадия глаукомы	Острота зрения			
	Способ лечения	До лечения	После лечения	Прирост
II	контроль	0,32±0,1	0,4±0,15	0,08
	Магнито-терапия	0,35±0,12	0,46±0,12*	0,11
III	контроль	0,18±0,04	0,25±0,07	0,07
	Магнито-терапия	0,16±0,05	0,25±0,04*	0,09

Примечание: \* -  $p < 0,05$ .

**Таблица 2**

Поле зрения у больных с ГОН в зависимости от стадии ПОУГ до и после лечения в градусах ( $M \pm m$ ).

Стадия глаукомы	Острота зрения			
	Способ лечения	До лечения	После лечения	Прирост
III	контроль	210,6±38,3	232,4±38,7	21,8
	Магнито-терапия	226,1±31,1	254,4±40,1	28,3
II	контроль	369,2±46,6	394,3±37,3*	25,1
	Магнито-терапия	376,7±55,6	411,9±42,8*	35,2

Примечание: \* -  $p < 0,05$ .

Эффективность применения низкочастотного магнитного поля также была определена в группе пациентов с послеоперационной кератопатией.

Значения остроты зрения после операции и на момент выписки составили соответственно  $0,05 \pm 0,02$  и  $0,6 \pm 0,08$ , прирост остроты зрения - 0,55. Средний койко-день пребывания пациентов в стационаре составил 5,4. За тот же период времени в контрольной группе отмечался средний прирост остроты зрения 0,4 (с  $0,06 \pm 0,02$  до  $0,46 \pm 0,08$ ), что было ниже аналогичного показателя в группе с применением магнитотерапии в 1,4 раза.

## Выводы

1. Магнитотерапия является эффективным способом лечения глаукомной оптической нейропатии, позволяющим добиться повышения остроты зрения в 67% случаев и расширения границ поля зрения в 64%.

2. Показана высокая эффективность использования низкочастотного магнитного поля в терапии послеоперационной кератопатии, приводящей к более быстрому уменьшению инфильтрации, складчатости десцеметовой оболочки и, как следствие, большему приросту остроты зрения у больных с умеренно выраженной кератопатией в сравнении с контрольной группой.

3. Использование импульсного магнитного поля прямоугольной формы существенно повышает эффективность лечения больных с глаукомной оптической нейропатией и послеоперационной кератопатией и может быть рекомендовано для применения в офтальмологической практике.

## Применение магнитотерапевтического аппарата АМТО-01 diathera для лечения глазных заболеваний в амбулаторных условиях.

ФКУЗ «МСЧ МВД России по Рязанской области», г. Рязань

Низкочастотная магнитотерапия — это лечебное применение магнитной составляющей переменного электромагнитного поля низкой, очень низкой частоты и низкой интенсивности.

Низкочастотная магнитотерапия активирует молекулы в клетках, что ускоряет происходящие в клетке химические реакции и, соответственно, все обменные процессы в тканях: увеличивается кровоток; ускоряется заживление ран и восстановление повреждённых тканей; уменьшается болевая чувствительность; снижается тонус сосудов и нормализуется давление; умеренная активация эндокринной системы приводит к улучшению общего состояния всего организма, повышению устойчивости к неблагоприятным воздействиям.

Воздействие на организм низкочастотным магнитным полем синусоидальной или прямоугольной формы с амплитудным значением от 3 до 5 мТл не превышает показатель интенсивности постоянного магнитного поля Земли. Всем перечисленным свойствам соответствует магнитотерапевтический офтальмологический аппарат АМТО-01 diathera, произ-

водства Государственного Рязанского приборного завода, Россия.

**Цель** исследования — оценка эффективности применения магнитотерапевтического аппарата АМТО-01 diathera в комплексном лечении больных с патологией зрительного анализатора в амбулаторных условиях.

### Материалы и методы

В исследовании принимали участие 65 больных в возрасте от 25 до 75 лет (35 мужчин и 30 женщин). Показанием к проведению терапии были:

- близорукость (15 человек);
- дальнозоркость (15 человек);
- астиопия (15 человек);
- блефариты (10 человек);
- халязионы (10 человек);

Пациенты данных групп наряду с медикаментозным лечением получали физиотерапевтическое лечение низкочастотным пульсирующим магнитным полем прямоугольной формы от 3 до 5 мТл с частотой 50Гц АМТО-01 diathera. Полный курс магнитотерапии составлял 10 сеансов по 15 минут ежедневно.



**Таблица 1**

Измерение остроты зрения (ОЗ)

Группы больных	Острота зрения до лечения		Острота зрения после лечения		P
	n <sub>1</sub> (глаза)	(M <sub>1</sub> ±m <sub>1</sub> )	n <sub>2</sub> (глаза)	(M <sub>2</sub> ±m <sub>2</sub> )	
Основная	30	0,38±0,02	30	0,46±0,02	<0,05
Контрольная	30	0,40±0,04	30	0,42±0,04	<0,05

**Таблица 2**

Измерение периферического поля зрения

Группы больных	Острота зрения до лечения		Острота зрения после лечения		P
	n <sub>1</sub> (глаза)	(M <sub>1</sub> ±m <sub>1</sub> )	n <sub>2</sub> (глаза)	(M <sub>2</sub> ±m <sub>2</sub> )	
Основная	30	310,50±8,32	30	325,70±8,70	<0,05
Контрольная	30	302,30±10,80	30	312,20±10,90	<0,05

Контрольные группы пациентов получали только консервативное лечение.

Перед началом и после курса магнитотерапии всем больным проводили визометрию, биомикроскопию, исследование границ поля зрения, измерение ВГД. Достоверность различий показателей в нозологических и контрольных группах после проведенного лечения определялась с использованием парного t-критерия Стьюдента. Различия считались достоверными при P<0,05.

### **Результаты и обсуждения**

С диагнозом близорукость проведены процедуры 15 больным (10 мужчин и 5 женщин, средний возраст 30 лет). Контрольную группу составили 15 больных с аналогичной пато-

логией. Исследование проводилось у больных с близорукостью слабой и средней степени.

Результаты наблюдений в группе исследования и контрольной группе приведены в таблицах 1 и 2.

Анализ результатов показал клиническую эффективность магнитотерапии в комплексном лечении пациентов с близорукостью. Средний прирост остроты зрения с коррекцией после курса магнитотерапии составил 0,08, что в 4 раза больше, чем в контрольной группе (таблица № 1), отмечалось улучшение рефракции. Среднее значение прироста поля зрения в группе, получавшей лечение АМТО-01, превышал аналогичные показатели контрольной группы в 1,5 раза (таблица 2).

**Таблица 3**  
Измерение остроты зрения (ОЗ)

Группы больных	Острота зрения до лечения		Острота зрения после лечения		P
	n <sub>1</sub> (глаза)	(M <sub>1</sub> ±m <sub>1</sub> )	n <sub>2</sub> (глаза)	(M <sub>2</sub> ±m <sub>2</sub> )	
Основная	30	0,30±0,02	30	0,42±0,02	<0,05
Контрольная	20	0,27±0,04	20	0,31±0,04	<0,05

**Таблица 4**  
Измерение периферического поля зрения

Группы больных	Острота зрения до лечения		Острота зрения после лечения		P
	n <sub>1</sub> (глаза)	(M <sub>1</sub> ±m <sub>1</sub> )	n <sub>2</sub> (глаза)	(M <sub>2</sub> ±m <sub>2</sub> )	
Основная	30	315,90±8,46	30	330,75±8,49	<0,05
Контрольная	20	309,93±13,92	20	317,24±13,87	<0,05

Эффективность применения магнитотерапевтического аппарата АМТО-01 также была определена в группе пациентов с дальнозоркостью. В основной группе лечение проведено 15 больным (10 мужчин и 5 женщин, средний возраст 50 лет). Контрольная группа состояла из 10 больных с аналогичной патологией.

После лечения у больных наблюдалось повышение остроты зрения, расширение полей зрения. (Таблица №№ 3, 4).

В основной группе значение остроты зрения до и после лечения составили соответственно 0,30±0,02 и 0,42±0,02, прирост остроты зрения 0,12. В контрольной группе отмечался средний прирост остроты зрения 0,04 (0,27±0,04 и 0,31±0,04), что было ниже аналогичного показателя в груп-

пе с применением магнитотерапии в 3 раза.

Астиопия (компьютерный зрительный синдром) – лечение проведено 15 больным (8 мужчин и 7 женщин, средний возраст 30 лет). В контрольную группу вошли 10 больных с аналогичной патологией.

Все пациенты получали комплексное лечение медикаментозными средствами: капли Ирифрин БК 2,5% (1-2 капли на ночь в течение месяца для лечения спазма аккомодации), Офтотик, Систейн-Ультра (1-2 капли 3 раза в день для снятия покраснения глаза, напряжения и сухости).

Пациенты основной группы после лечения низкочастотным магнитным полем отмечали уменьшение симптомов зрительного напряжения. Исчезли гиперемия, резь, чувство инородного

**Таблица 5**

Измерение ОЗ большим основной и контрольной групп с астинопией

Группы больных	Острота зрения до лечения		Острота зрения после лечения		P
	n <sub>1</sub> (глаза)	(M <sub>1</sub> ±m <sub>1</sub> )	n <sub>2</sub> (глаза)	(M <sub>2</sub> ±m <sub>2</sub> )	
Основная	30	0,30±0,02	30	0,50±0,02	<0,05
Контрольная	20	0,27±0,4	20	0,32±0,4	<0,05

тела и песка в глазах, быстрая утомляемость и слезотечение. Прибор АМТО-01 diathera существенно повышает эффективность лечения пациентов с астинопией.

Острота зрения у пациентов повысилась, средний прирост составил 0,2, что в 4 раза больше, чем в контрольной группе (табл.5).

В рамках данного исследования проведены процедуры магнитотерапии пациентам с заболеваниями: халязионы (10 больных), блефариты (10 больных). Средний возраст пациентов составлял 45 лет.

Халязион — хроническое гранулематозное воспаление, вызванное закупоркой выводного протока мейбомиевой железы. На стадии формирования кисты и ее роста, когда размер кисты не превышает 4 мм в диаметре возможно применение физиопроцедур. Исследование показало эффективность применения магнитотерапии на начальной стадии лечения заболевания для улучшения циркуляции крови в области халязиона, для скорейшего рассасывания сформированной кисты. На данной стадии заболевания применялись местные

инъекции в капсулу халязиона (дексаметазон, протеолитические ферменты). Радикальным методом лечения халязиона является хирургическое удаление.

Проведено исследование у пациентов с заболеванием блефариты. Блефариты — двустороннее воспалительное краёв век, почти всегда имеющее хроническое течение и являющееся одним из наиболее часто встречающихся глазных заболеваний. Возраст больных от 35 до 75 лет. Лечение блефаритов обычно длительное, улучшение происходит очень медленно.

С учетом того, что блефарит может возникать при обменных нарушениях, то необходимо проводить системную гормональную и витаминную коррекцию. Все пациенты прошли обследование у гастроэнтеролога, дерматолога и аллерголога. Физиолечение проводилось на стадии стихания процесса острого воспаления. Полный курс магнитотерапии составил 10 сеансов. После применения АМТО-01 больные основной группы отмечали улучшение самочувствия и более быстрое выздоровление. Уменьшалась гиперемия век, скопление желтовато-серого

пенистого секрета, склеивание ресниц. Сейчас существует множество препаратов для лечения данной болезни. Но главной задачей лечения является устранение причины заболевания, поскольку хронический блефарит возобновляется, несмотря на длительность и интенсивность лечения.

За время проведенного лечения побочных эффектов от применения аппарата АМТО-01 diathera не наблюдалось. Отмечая значительное улучшение своего состояния и удобство проведения процедур, больные с удовольствием проходили сеансы низкочастотной магнитотерапии.

### **Выводы**

1. Аппарат АМТО-01 diathera оказывает выраженный положительный эффект при лечении следующих заболеваний: близорукость, дальнозоркость, астигматизм, халязионы, блефариты.

При использовании импульсного магнитного поля прямоугольной формы на аппарате

АМТО-01 diathera у больных наблюдается повышение остроты зрения, расширение границ поля зрения, уменьшение отёчности, гиперемии век.

2. Побочных эффектов при лечении АМТО-01 diathera не наблюдалось. Однако, следует исключить применение магнитотерапии у пациентов с местными противопоказаниями - закрытоугольная глаукома, первичная открытоугольная глаукома с высоким внутриглазным давлением и общими противопоказаниями: хронические, соматические и психические заболевания, кровотечения, беременность, заболевания кожи лица, злокачественные новообразования, острые воспалительные заболевания.

3. Удобная конструкция, широкий перечень показаний к применению АМТО-01 diathera позволяет проводить магнитотерапию как в амбулаторной практике, так и в условиях стационара.

## Содержание

---

Транспальпебральная склеральная тонометрия . . . . .	3
Приборы для измерения внутриглазного давления . . . . .	4
<b>С.Э. Аветисов, В.П. Еричев, А.А. Антонов</b>	
Транспальпебральная тонометрия: сравнительная оценка . . . . .	6
<b>А.П. Нестеров, Т.Б. Джафарли, А.Р. Илларионова</b>	
Использование транспальпебральной тонометрии в оценке внутриглазного давления у пациентов с аномалией рефракции до и после кератофоторефракционных вмешательств . . . . .	11
<b>А. Полихронакос, Н. Михаилиду</b>	
Опыт использования тонометра Diaton . . . . .	17
<b>М.П. Савенков, С.Н. Иванов, З.В. Постникова, А.М. Савенкова, О.С. Герасимова</b>	
Контроль внутриглазного давления у больных с сердечно- сосудистыми заболеваниями с помощью транспальпебральной тонометрии . . . . .	24
<b>А.В. Куроедов, В.В. Городничий, И.Б. Югай, Е.Б. Цалкина</b>	
О возможности применения транспальпебральной тонометрии у больных глаукомой в послеоперационном периоде . . . . .	32
<b>В.Т. Бурлачук, Е.В. Гандалян, Н.А. Крысенкова</b>	
Офтальмотонометрия в общей врачебной практике (семейной медицине) . . . . .	38
<b>Е.С. Леонова, О.А. Горынина, Е.А. Карауловская</b>	
Клиническая апробация индикатора внутриглазного давления ИГД-02 в системе железнодорожного здравоохранения . . . . .	44
<b>С.Э. Аветисов, В.П. Еричев, А.А. Антонов</b>	
Диагностические возможности транспальпебральной тонометрии индикатором ИГД-03 . . . . .	50

**М.С. Григорович, С.А. Косолапова, Т.В. Абрамова,  
И.Л. Смердов, Е.Ю. Вычугжанина**

Организация раннего выявления глаукомы и активного динамического наблюдения за больными в работе врача общей практики . . . . . 58

**О.В. Страхова, В.П. Колготин, Е.В. Трушкова**

Опыт применения ИГД-03 diathera в клинической практике офтальмолога. . . . . 67

**Д.И. Старикова, С.Г. Тoubкина**

Результаты измерения внутриглазного давления у детей с прогрессирующей миопией . . . . . 71

**О.Ю. Кузнецова, Л.Н. Дегтярёва, А.К. Лебедев, М.С. Андрющенко,  
Е.В. Боева**

Сравнение результатов измерения внутриглазного давления различными методами в амбулаторной практике у маломобильных пациентов . 75

**Магнитотерапия . . . . . 81**

Приборы для лечения офтальмологических заболеваний . . . . . 82

**Е.А. Литвина, А.Р. Илларионова, Н.В. Ермаков., О.М. Потапова,  
В.В. Портнов, А.Н. Анисимкина, Е.В. Рогачкова**

Низкочастотная магнитотерапия в комплексном лечении больных с офтальмопатологией. . . . . 84

**Н.Б. Шурупова, П.Ю. Татарченко, Н.Н. Гостева, К.Е. Гостева**

Низкочастотная магнитотерапия заболеваний роговицы . . . . . 91

**А.А. Федотов**

Низкочастотная магнитотерапия в комплексном лечении больных с офтальмопатологией . . . . . 96

**Е.В. Голикова, Е.В. Маркова**

Применение низкочастотной магнитотерапии в комплексном лечении глаукомной оптической нейропатии и послеоперационной кератопатии . . . . . 100

**О.В. Нечаева**

Применение магнитотерапевтического аппарата АМТО-01 diathera для лечения глазных заболеваний в амбулаторных условиях. . . . . 104

Метод измерения внутриглазного давления через веко и устройство для его осуществления защищены Патентом России №2123798, Патентом США №US 6,394,954 В1 и Патентом Японии №3593314.

## Сертификаты и свидетельства о регистрации:

---

### Тонومتر ТГДц-01

- Сертификат соответствия РФ №РОСС RU.ИМ02.Н17652
- Регистрационное удостоверение ФСП 2008/02643
- Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.39.000.A №34216/1
- На экспортный вариант прибора – diaton получены **CE 0535 FDA**

### Индикатор ИГД-02

- Сертификат соответствия РФ №РОСС RU.ИМ02.Н17505
- Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.39.003. А №48611
- Регистрационное удостоверение № ФСП 2009/06397
- Регистрационное удостоверение МЗ Республики Казахстан МТ-7№013069
- Свидетельство о государственной регистрации МЗ Украины №12641/2013
- Свидетельство о государственной регистрации МЗ Республики Беларусь №ИМ-7.99964

### Индикатор ИГД-03

- Декларация о соответствии №РОСС RU.ИМ38.Д00084
- Регистрационное удостоверение №ФСП 2011/12182
- Регистрационное удостоверение МЗ Республики Казахстан РК – МТ-7 №013069
- Свидетельство о государственной регистрации МЗ Республики Беларусь №ИМ-7.99964

### Тонومتر ТГДц-03

- Регистрационное удостоверение №ФСП 2011/12179
- Декларация о соответствии №РОСС RU.ИМ38.Д00082

### **Магнитотерапевтический офтальмологический аппарат АМТО-01**

- Декларация о соответствии №РОСС RU.ИМ38.Д00088
- Регистрационное удостоверение №ФСР 2011/12745
- Свидетельство о государственной регистрации МЗ Республики Беларусь ИМ - 7.100437

### **Магнитотерапевтический офтальмологический аппарат АМТО-02**

- Декларация о соответствии №РОСС RU.ИМ38.Д00089
- Регистрационное удостоверение №РЗН 2015/3079



## Официальные представители завода-изготовителя:

---

### **Россия**

г. Барнаул, <b>«Алтай Мед Сервис»</b>	тел.: (3852) 53-37-12, 53-36-08
<b>«Инвесткредитсервис»</b>	тел.: (3852) 35-46-08, 63-17-73
г. Волгоград, <b>«Фирма Ликонт»</b>	тел.: (8442) 59-75-15, 59-75-10
г. Воронеж, <b>«Деалмед»</b>	тел.: (4732) 292-547
г. Екатеринбург, <b>«Медбрат»</b>	тел.: (343) 220-38-38, 269-76-48
г. Москва, <b>«АВЕА»</b>	тел.: (495) 459-90-94, 452-15-47
<b>«ГМК «Киль»</b>	тел.: (495) 933-19-02, 261-36-63
<b>«МедПромИнжиниринг»</b>	тел.: (495) 981-63-85
г. Нижнекамск, <b>«Медтехника НК»</b>	тел.: (8555) 41-08-37, 41-08-38
г. Новосибирск, <b>«Полист-Лайн»</b>	тел.: (383) 218-33-15, 218-02-64
г. Ростов-на-Дону, <b>«Швабе-Ростов-на-Дону»</b>	тел.: (863) 269-80-35, 269-86-91
г. Рязань, <b>«Аптека № 4»</b>	тел.: (4912) 76-47-31, 76-89-77
<b>«Медмагазин»</b>	тел.: (4912) 51-01-30, 51-04-36
<b>«ПОЛИС-М»</b>	тел.: (4912) 77-85-88
г. Санкт-Петербург, <b>«Фирма ОЛИС»</b>	тел.: (812) 251-92-65, 713-09-95
г. Смоленск, <b>«СП технологии»</b>	тел.: (4812) 421-104
г. Сыктывкар, <b>«МедСнаб»</b>	тел.: (8212) 46-59-59, 72-94-44
г. Челябинск, <b>«Инвестиционно- промышленная группа»</b>	тел.: (35130) 733-32, 733-75
г. Якутск, фирма <b>«Сахамедсервис»</b>	тел.: (4112) 43-79-25

### **Страны СНГ**

#### **Беларусь:**

г. Минск, <b>«Кладен»</b>	тел.: +37 (517) 230-38-46
г. Гродно, <b>«Витатрэйдинг»</b>	тел.: +37 (525) 547-90-12

### ***Казахстан:***

г. Алматы, «**Медремзавод**»

тел.: +7 (727) 382-20-90; 382-19-33

г. Караганда, «**КаДаРус**»

тел.: +7 (7212) 44-00-07

г. Петропавловск, «**Гелика**»

тел.: +7 (715) 253-42-79, 253-42-83

### ***Узбекистан:***

г. Ташкент, «**SKYMED Group**»

тел.: +998 (71) 256-49-52, 254-99-28

### ***Украина:***

г. Киев, «**Медтехснаб**»

тел.: +38 (044) 492-94-30, 494-41-10





**ГРПЗ**

АО «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
РЯЗАНСКИЙ ПРИБОРНЫЙ ЗАВОД»

390000, г. Рязань, ул. Семинарская, 32

Тел.: +7 (4912) 29-84-53, 29-85-18

Факс: +7 (4912) 29-85-16

info@grpz.ru • [www.grpz.ru](http://www.grpz.ru)