

С. В. БАЛАЛИН, В. П. ФОКИН

ФАКТОРЫ РИСКА И ЦЕЛЕВОЕ ВНУТРИГЛАЗНОЕ ДАВЛЕНИЕ ПРИ ПЕРВИЧНОЙ ОТКРЫТОУГОЛЬНОЙ ГЛАУКОМЕ

*Волгоградский филиал ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза»
им. акад. С. Н. Федорова» Минздрава России,
Россия, 400138, г. Волгоград, ул. им. Землячки, 80. Тел. (8442) 58-16-44. E-mail: balalin@isee.ru*

Проведено исследование целевого внутриглазного давления по толерантному давлению у 1310 больных (1638 глаз) первичной открытоугольной глаукомой. Установлено, что с увеличением возраста, переднезаднего размера глазного яблока, стадии глаукомы снижается уровень толерантного и целевого ВГД. Повышение диастолического уровня артериального давления в плечевой артерии характеризуется повышением значений толерантного и целевого давления.

Ключевые слова: стадия глаукомы, целевое давление, возраст, переднезадний размер глаза.

S. V. BALALIN, V. P. FOKIN

RISK FACTORS AND TARGET INTRAOCULAR PRESSURE IN PATIENTS WITH PRIMARY OPEN-ANGLE GLAUCOMA

*S. Fyodorov eye Microsurgery federal state institution, Volgograd branch,
Russia, 400138, Volgograd, Zemlyachky str., 80. Tel. (8442) 58-16-44. E-mail: balalin@isee.ru*

A study of target intraocular pressure was performed basing on values of tolerant pressure in 1310 patients (1638 eyes) with primary open-angle glaucoma. It was established that level of tolerant and target intraocular pressure tends to decrease with age increment, elongation of anterior-posterior eye globe dimension, aggravation of glaucoma stage. Increase of diastolic blood pressure in brachial artery is characterized by growth of tolerant and target values of intraocular pressure.

Key words: glaucoma stage, target pressure, age, anterior-posterior eye globe dimension.

Ведущим фактором риска развития и прогрессирования глаукомной оптической нейропатии является повышение офтальмотонуса выше индивидуально переносимого (толерантного) давления.

Впервые определение толерантного внутриглазного давления (ВГД) при глаукоме было предложено А. М. Водовозовым в 1975 году. Автор рассматривал толерантное давление как верхнюю границу нормального, присущего данному больному внутриглазного давления, выше которой оно становится патологическим – интолерантным. Были разработаны и предложены для практического применения кампиметрический, периметрический, электроокулографический и тоносфигмографический методы определения индивидуально переносимого внутриглазного давления [3, 4, 6, 7, 15, 16].

В настоящее время в литературе широко используются термины: индивидуальное, толерантное, интолерантное и целевое ВГД.

Под целевым давлением понимают условно выбранный доктором безопасный уровень внутриглазного давления для данного пациента [5, 8–13]. Наиболее распространена рекомендация о необходимости первоначального снижения ВГД на 20–40% ниже исходного уровня.

По данным литературы, толерантное и целевое давление иногда рассматриваются как тождественные понятия [14], как определенный уровень или диапазон

ВГД, который не оказывает отрицательного воздействия на глазное яблоко.

Важным в патогенетическом лечении глаукомы является снижение повышенного (интолерантного) офтальмотонуса до целевого ВГД, которое не должно превышать толерантное давление (верхнюю границу индивидуальной нормы).

Внедрение в практику простого и надежного метода определения целевого ВГД – одна из важнейших задач патогенетического лечения глаукомы.

Цель работы – разработать приемлемую для практики методику определения целевого ВГД у больных первичной открытоугольной глаукомой (ПОУГ) с позиции толерантного давления при учете факторов риска прогрессирования глаукомы.

Материалы и методы исследования

Было обследовано 1310 больных (1638 глаз) ПОУГ. Начальная стадия глаукомы была выявлена у 866 пациентов (1037 глаз) – в 63,3% случаев, развитая стадия обнаружена у 254 пациентов (279 глаз) – в 19% случаев и далеко зашедшая стадия – у 190 пациентов (320 глаз), в 17% случаев. По уровню внутриглазного давления пациенты были распределены на следующие группы: с нормальными значениями офтальмотонуса (от 11 до 21 мм рт. ст.) – 41,9% (686 глаз), с умеренно повышенными значениями ВГД (от 22 до 32 мм рт. ст.) –

47,2% (774 глаза) и высокими значениями (свыше 32 мм рт. ст.) – 10,9% (178 глаз). Контрольная группа состояла из 365 здоровых лиц (640 глаз).

У всех пациентов проводилось стандартное офтальмологическое обследование, а также исследовалось толерантное ВГД, измерялось артериальное давление в плечевой артерии. Толерантное ВГД определяли по данным компьютерной тоноскофиметрии по нормализации показателя эластичности внутриглазных сосудов (ПЭСГ) при снижении офтальмотонуса. ПЭСГ определяли по формуле О. Франка [1], который равен отношению систолического прироста пульсового объема (СППО) к амплитуде глазного пульса давления (АГПД): $PЭСГ = СППО/АГПД$. При толерантном давлении показатель ПЭСГ больше значения 1,3 мм³/мм рт. ст. На данный метод нами был получен патент на изобретение № 2212866 от 26.11.2001 г.

Исследование толерантного внутриглазного давления также проводилось по данным компьютерной периметрии при медикаментозном снижении офтальмотонуса. Для медикаментозного снижения офтальмотонуса были использованы лекарственные препараты, которые не оказывают отрицательного действия на гемодинамику глаза: бетоптик, азопт, траватан, диакарб, 20%-ный раствор глицероаскорбата. Внутриглазное давление, при котором регистрируется максимальное улучшение исследуемой функции, является толерантным и обозначается как $P_0 tl$.

Полученные данные были обработаны с помощью программы «Statistica 6.0» на IBM PC.

Результаты и обсуждение

Были получены следующие данные по распределению индивидуального ВГД у здоровых лиц: зона низкой индивидуальной нормы (истинное ВГД от 9 до 13 мм рт. ст.) отмечалась у 38% лиц контрольной группы (76 глаз), зона средней нормы (от 13 до 18 мм рт. ст.) – в 56% случаев (112 глаз) и зона высокой нормы (от 18 до 21 мм рт. ст.) – только в 6% случаев (12 глаз). Среднее значение истинного ВГД у здоровых лиц было равно 14 мм рт. ст.

Распределение толерантного ВГД у больных ПОУГ (1638 глаз) представлено на рисунке. Толерантное

давление с уровнем истинного офтальмотонуса выше 18,0 мм рт. ст. встречалось у больных ПОУГ только в 5% случаев. Поэтому зону высокой индивидуальной нормы (от 18 до 21 мм рт. ст.) с позиции толерантного давления следует рассматривать как опасную для 95% больных первичной открытоугольной глаукомой.

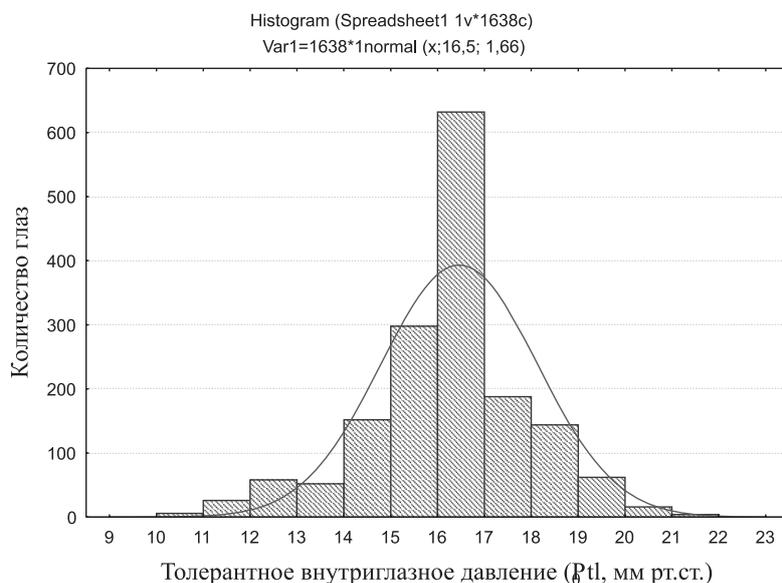
Толерантное ВГД в зоне низкой индивидуальной нормы (менее 13,5 мм рт. ст.) встречалось также только в 5% случаев. Это означает, что для 95% больных ПОУГ этот диапазон офтальмотонуса является безопасным – целевым давлением.

Толерантное ВГД в зоне средней индивидуальной нормы (от 13,5 до 18 мм рт. ст.) встречалось в 90% случаев. С позиции толерантного давления зона средней индивидуальной нормы для врача оказывается наиболее сложной. Здесь важно определить у пациента толерантное ВГД или знать его индивидуальное внутриглазное давление – офтальмотонус до заболевания.

Среднее значение толерантного истинного ВГД у больных ПОУГ было равно $16,5 \pm 0,1$ мм рт. ст., что на 2,5 мм рт. ст. выше среднего значения индивидуального давления у здоровых лиц. Это означает, что толерантное давление соответствует верхней границе индивидуальной нормы ВГД, что согласуется с данными А. М. Водовозова и соавторов [6, 7].

С увеличением возраста у больных глаукомой отмечалось снижение уровня толерантного давления ($P=0,0000004$). Была выявлена обратная зависимость толерантного ВГД от возраста, которая определялась формулой: $P_0 tl = 17,8 - 0,02 * \text{Возраст}$. Коэффициент корреляции равен 0,2.

Между значениями систолического АД и толерантного давления установлена корреляционная зависимость, которая характеризовалась формулой: $P_0 tl = 12,9 + 0,026 * \text{АД систол.}$ ($P=0,0001$). Коэффициент корреляции был равен 0,3. Однако толерантное ВГД лучше коррелировало с диастолическим артериальным давлением в плечевой артерии, чем с систолическим уровнем АД. Коэффициент корреляции был равен 0,45. Зависимость определялась формулой: $P_0 tl = 11,0 + 0,07 * \text{АД диастол.}$ Поэтому уровень диастолического артериального давления был выбран нами



Гистограмма распределения толерантного ВГД ($P_0 tl$) у больных первичной открытоугольной глаукомой (1638 глаз)

в качестве одного из параметров для проведения многофакторного статистического анализа.

На основании корреляционного анализа была установлена зависимость толерантного ВГД от возраста и уровня диастолического артериального давления в плечевой артерии: $P_0 \text{ tl} = 12,2 + 0,07 \cdot \text{АД диаст.} - 0,024 \cdot \text{Возраст}$.

Из формулы видно, что повышение диастолического артериального давления приводит к повышению толерантного офтальмотонуса, а увеличение возраста – к его уменьшению.

На основании полученной формулы составлена таблица для определения толерантного ВГД у больных первичной открытоугольной глаукомой с учетом возраста и диастолического артериального давления.

Из таблицы видно, что толерантное истинное внутриглазное давление у больных первичной открытоугольной глаукомой находится в диапазоне от 13,5 до 19,6 мм рт. ст.

С учетом того, что индивидуальное ВГД у здоровых лиц в среднем ниже толерантного давления у больных первичной открытоугольной глаукомой на 2,5 мм рт. ст., целевое давление также должно быть ниже толерантного уровня на 2,5 мм рт. ст. и соответствовать индивидуальному офтальмотонусу у здоровых лиц.

При проведении корреляционного анализа была установлена обратная зависимость толерантного давления от стадии первичной глаукомы, которая характеризовалась формулой: $P_0 \text{ tl} = 17,0 - 0,3 \cdot \text{St}$, где St – стадия глаукомы ($P=0,00001$). Коэффициент корреляции равен 0,3. Прогрессирование заболевания приводило к снижению толерантного давления: в среднем на 0,3 мм рт. ст. на каждую стадию первичной открытоугольной глаукомы.

$P_0 \text{ tl} = 29,1 - 0,54 \cdot \text{ПЗР}$. Коэффициент корреляции был равен 0,45. Полученные данные говорят о том, что при миопии одним из существенных факторов, ведущих к снижению толерантности зрительного нерва у больных глаукомой, является увеличение переднезаднего отрезка глаза.

Таким образом, при обследовании больных глаукомой было установлено, что на толерантное внутриглазное давление оказывают влияние не только возраст и уровень диастолического артериального давления, но также другие факторы: стадия глаукомы и переднезадний размер глазного яблока (ПЗР). В этой связи было исследовано влияние перечисленных выше факторов на индивидуально переносимое внутриглазное давление. На основании многофакторного анализа установлена взаимосвязь между толерантным ВГД и факторами риска, которая характеризовалась следующей формулой:

$P_0 \text{ tl} = 24,8 + 0,07 \cdot \text{АД диаст.} - 0,3 \cdot \text{Стадия} - 0,022 \cdot \text{Возраст} - 0,54 \cdot \text{ПЗР}$,

где: $P_0 \text{ tl}$ – толерантное истинное ВГД, мм рт. ст.;

АД диастол. — диастолическое давление в плечевой артерии, мм рт. ст.;

ПЗР – переднезадний размер глазного яблока;

24,8; 0,07; 0,3; 0,022 и 0,54 – константы уравнения регрессии. Все коэффициенты данного уравнения высокодостоверны ($P < 0,001$). Расчет толерантного давления по формуле позволяет учитывать вышеперечисленные факторы, которые оказывают влияние на уровень толерантного давления.

С целью определения точности предложенной выше формулы и таблицы по определению толерантного давления были проведены исследования максимального уровня ВГД у 226 больных первичной

Определение толерантного истинного ВГД у больных ПОУГ с учетом возраста и диастолического артериального давления в плечевой артерии

АД диастол.	Возраст											
	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	
50	14,7	14,6	14,5	14,4	14,3	14,1	14,0	13,9	13,8	13,7	13,5	
55	15,1	15,0	14,9	14,7	14,6	14,5	14,4	14,3	14,1	14,0	13,9	
60	15,4	15,3	15,2	15,1	15,0	14,8	14,7	14,6	14,5	14,4	14,2	
65	15,8	15,7	15,6	15,4	15,3	15,2	15,1	15,0	14,8	14,7	14,6	
70	16,1	16,0	15,9	15,8	15,7	15,5	15,4	15,3	15,2	15,1	14,9	
75	16,5	16,4	16,3	16,1	16,0	15,9	15,8	15,7	15,5	15,4	15,3	
80	16,8	16,7	16,6	16,5	16,4	16,2	16,1	16,0	15,9	15,8	15,6	
85	17,2	17,1	17,0	16,8	16,7	16,6	16,5	16,4	16,2	16,1	16,0	
90	17,5	17,4	17,3	17,2	17,1	16,9	16,8	16,7	16,6	16,5	16,3	
95	17,9	17,8	17,7	17,5	17,4	17,3	17,2	17,1	16,9	16,8	16,7	
100	18,2	18,1	18,0	17,9	17,8	17,6	17,5	17,4	17,3	17,2	17,0	
105	18,6	18,5	18,4	18,2	18,1	18,0	17,9	17,8	17,6	17,5	17,4	
110	18,9	18,8	18,7	18,6	18,5	18,3	18,2	18,1	18,0	17,9	17,7	
115	19,3	19,2	19,1	18,9	18,8	18,7	18,6	18,5	18,3	18,2	18,1	
120	19,6	19,5	19,4	19,3	19,2	19,0	18,9	18,8	18,7	18,6	18,4	

С увеличением переднезаднего размера глазного яблока у больных первичной открытоугольной глаукомой также отмечалось снижение уровня толерантного давления. Данная зависимость характеризуется обратной корреляционной связью и формулой:

открытоугольной глаукомой (236 глаз) со стабилизацией зрительных функций от 2 до 7 лет по данным статической периметрии. Среднее значение $P_0 \text{ max}$ у больных ПОУГ в данной группе было равно $16,7 \pm 0,13$ мм рт. ст. Средняя исходная величина

суммарной светочувствительности сетчатки по данным статической периметрии составляла $2683 \pm 84,3$ db. За время наблюдения средняя величина суммарной светочувствительности сетчатки по данным статической периметрии у пациентов этой группы не изменилась и была равна до $2709 \pm 74,9$ db. Различия между средними значениями статистически недостоверно ($t=0,23$; $P>0,05$).

Различия между средним значением толерантного давления ($16,5 \pm 0,1$ мм рт. ст.), которое было определено у больных глаукомой (1638 глаз), и средним значением максимального внутриглазного давления (P_0 max), которое не вызывало прогрессирования глаукомного процесса при динамическом наблюдении у 226 больных глаукомой (236 глаз), было статистически недостоверным ($P>0,05$).

На основании полученных результатов у больных первичной открытоугольной глаукомой можно сделать вывод, что толерантное внутриглазное давление характеризует устойчивость зрительного нерва к максимальному длительно существующему безопасному уровню внутриглазного давления. Важным условием в стабилизации зрительных функций у больных глаукомой является снижение повышенного офтальмотонуса до целевого ВГД, которое не должно превышать толерантного давления.

С увеличением возраста, переднезаднего размера глазного яблока, стадии глаукомы снижается уровень толерантного ВГД. Повышение диастолического уровня артериального давления в плечевой артерии характеризуется повышением индивидуально переносимого давления.

Целевое давление ниже толерантного ВГД на $2,5$ мм рт. ст. Колебания офтальмотонуса у больных глаукомой на фоне лечения не должны превышать толерантного давления. При определении целевого давления необходимо учитывать влияние факторов риска на толерантное давление.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антонов В. В. и др. Биофизика, – М.: гуманитар. изд. центр «ВЛАДОС», 1999. – 288 с.
2. Алексеев В. Н., Егоров Е. А., Мартынова Е. Б. О распределении уровней внутриглазного давления в нормальной популяции // Журн. клин. «Офтальмология». – 2001. – Т. 2. № 2. – С. 38–40.

3. Балалин С. В., Гуцин А. В. Новые возможности исследования толерантного ВГД у больных первичной открытоугольной глаукомой с помощью автоматизированной офтальмотоноскографии // Глаукома. – 2003. – № 3. – С. 15–20.

4. Балалин С. В. К вопросу о толерантном, интолерантном, индивидуальном и целевом давлении при первичной глаукоме // Глаукома: реальность и перспективы: Сб. науч. статей. – М., 2008. – С. 126–129.

5. Бачалдин И. Л., Марченко А. Н. Возможность повышения эффективности метаболической терапии глаукомной оптической нейропатии после достижения «давления цели» // Офтальмология стран Причерноморья: Сб. науч. тр. – Краснодар, 2006. – С. 282–285.

6. Водовозов А. М. Толерантное и интолерантное внутриглазное давление при глаукоме. – Волгоград, 1991. – 160 с.

7. Водовозов А. М., Балалин С. В., Мусса Аль-Хинди, Фролова Н. В. Новый метод измерения толерантного внутриглазного давления при глаукоме // Офтальмол. журн. – 1997. – № 3. – С. 157–161.

8. Волков В. В. Глаукома при псевдонормальном давлении. – М., 2001. – 352 с.

9. Волков В. В. Внутриглазное давление (ВГД) и стабилизация глаукомы // Тез. докл. VIII съезда офтальмологов России. – М., 2005. – С. 143–144.

10. Егоров Е. А. Рациональная фармакотерапия в офтальмологии. – М., 2004. – 954 с.

11. Краснов М. М. О целевом внутриглазном давлении // Клин. офтальмология. – 2003. – Т. 4. № 2. – С. 49.

12. Моштова Л. К., Корецкая Ю. М. О тактике подхода к лечению больных глаукомой // Клин. офтальмология. – 2005. – № 2. – С. 78–80.

13. Нестеров А. П., Егоров Е. А. Глаукома: спорные проблемы, возможность консенсуса // Тез. докл. VIII съезда офтальмологов России. – М., 2005. – С. 142–143.

14. Шмырева В. Ф., Шмелева-Демир О. А., Мазурова Ю. В. К определению индивидуально переносимого внутриглазного давления (давления цели) при первичной глаукоме // Вестн. офтальмол. – 2003. – № 6. – С. 3–7.

15. Шмырева В. Ф. Факторы риска и целевое внутриглазное давление при глаукомной оптической нейропатии // Глаукома: реальность и перспективы: Сб. науч. статей. – М., 2008. – С. 105–109.

16. Хадикова Э. В., Егорова Т. Е. О способе определения индивидуально переносимого внутриглазного давления у больных глаукомой // Клин. офтальмология. – 2004. – Т. 5. № 2. – С. 51–54.

Поступила 17.10.2012

О. И. ЛЫСЕНКО, А. В. МАЛЫШЕВ

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИСХОДНОГО ВЕГЕТАТИВНОГО ТОНУСА У БОЛЬНЫХ С ОТКРЫТОУГОЛЬНОЙ НЕСТАБИЛИЗИРОВАННОЙ ГЛАУКОМОЙ

Кафедра глазных болезней Кубанского государственного медицинского университета,
Россия, 350063, г. Краснодар, ул. Седина, 4.
Тел. +7 918 485 1900. E-mail: lysenko.ol@gmail.com

Пациентам с открытоугольной нестабилизированной глаукомой определялись исходный вегетативный тонус и наличие синдрома вегетативной дисфункции. В результате проведенного исследования было установлено, что большинство пациентов имели повышенный тонус парасимпатической нервной системы и синдром вегетативной дисфункции.

Ключевые слова: глаукома, вегетативная нервная система.