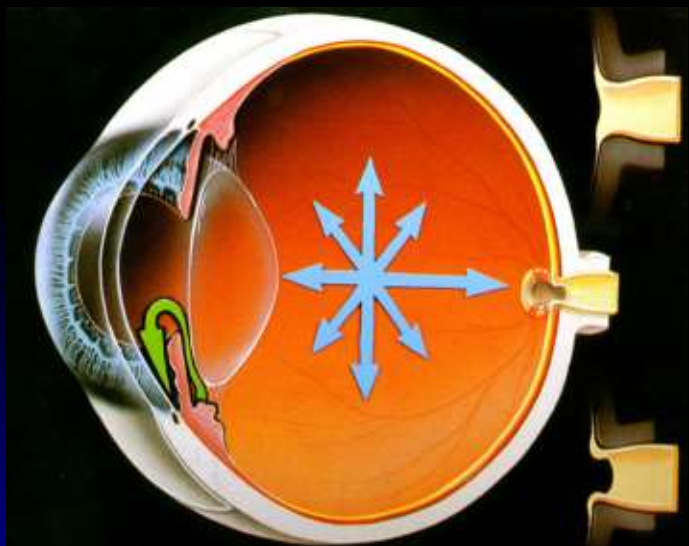




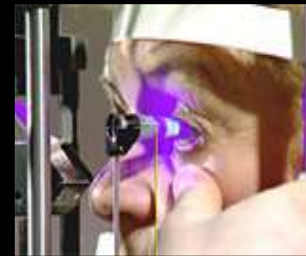
Толерантное давление. Новые методы исследования

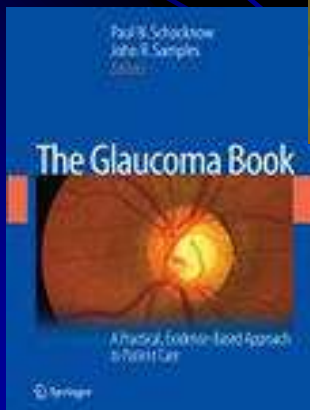
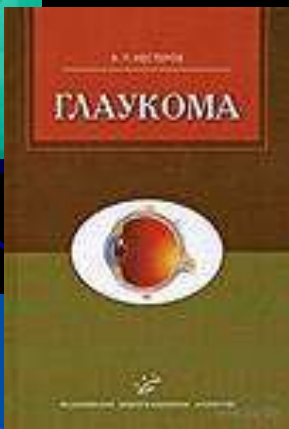
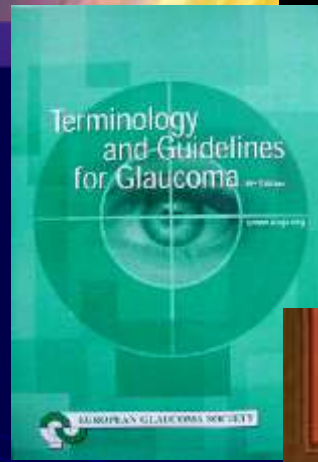
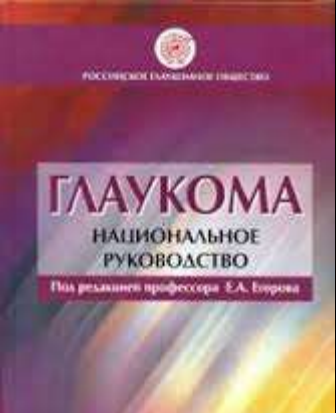


Голубов Т.К.

ДИАГНОСТИКА ГЛАУКОМЫ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

- Традиционно основана на:
 - Определение внутриглазного давления (ВГД)
 - Периметрии
 - Оценке состояния ДЗН





Для интегральной оценки офтальмотонуса нужно различать:

- **статистическую норму ВГД**
- **понятие толерантного ВГД**
- **«давление цели»**



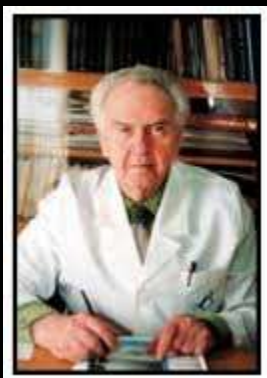
- Средняя величина ВГД составила $19,9 \pm 0,03$ мм.рт.ст..
- Среди здоровых лиц можно выделить три зоны уровня ВГД.:
 - **зона низкой нормы** от 15 до 18 мм.рт.ст. (21,3%);
 - **зона высокой нормы** от 23 мм.рт.ст. и выше (6,5%)
 - **зона средней нормы** от 19 до 22 мм.рт.ст. (72,2%)
- 22,7% мужчин и 19,9% женщин имеют индивидуальную норму 18 мм.рт.ст. и ниже, что составляло около 20% от обследованной популяции
- ВГД в пределах 23 мм.рт.ст. и выше наблюдалось у 6,6% мужчин и 6,4% женщин
- ВГД в здоровой выборке равно 20 мм.рт.ст., которое наблюдалось соответственно 21,5% у мужчин и 22,4% у женщин.
- ВГД -от 20 мм.рт.ст. и ниже составило у **мужчин 72,0%**, а у женщин 69.4%..



М. Armaly в 1969 г. на основании тонометрического и периметрического исследований большого количества больных глаукомой и здоровых лиц (свыше 4000 человек) пришел к выводу, что возникновение дефектов поле зрения при глаукоме связано с высоким внутриглазным давлением и что эти дефекты уменьшаются или исчезают при снижении офтальмотонуса. Важным является наблюдение автора, что **один и тот же уровень офтальмотонуса может вызвать образование дефекта у одного больного и не вызывать никаких изменений у другого.**



- Впервые **определение индивидуального переносимого (толерантного) 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**.



Водовозов А.В. вводит понятия:

- толератное вгд,
- интолерантное вгд,
- индекс интолерантности



- Были разработаны и предложены для практического применения *кампиметрический, периметрический, электроокулографический и тонофигмографический* методы **определения** индивидуально переносимого внутриглазного давления.



- Для снижения ВГД, с учетом максимального действия лекарственных препаратов,
- за 3 ч до исследования больной принимает 1 таблетку (250 мг) **диакарба** (ацетазоламид),
- а через 1,5 ч — **глицероаскорбат** (смесь 50% глицерина из расчета 1,5 г на 1 кг массы тела пациента с аскорбиновой кислотой — по 0,1 г на 10 кг массы тела пациента).
- Последующую **оценку зрительных функций и ВГД** проводят через каждые **30–60 мин.** в течение 2-3 ч.
- Данная методика не всегда бывает удобной в клинической практике и не всегда хорошо переносится пациентами, особенно на фоне артериальной гипотонии



- При исследовании **по слепому** пятну толерантное давление соответствует минимальным размерам физиологической скотомы,
- **по полю зрения** — его наибольшему расширению,
по динамике центрального зрения — наиболее высокой остроте зрения,
при анализе электроокулограммы — максимальному повышению коэффициента Ардена,
при регистрации офтальмосфигмограммы — улучшению показателей глазного пульса: повышению систолического прироста пульсового объема (СППО), уменьшению амплитуды глазного пульса давления (АГПД), нормализации показателя эластичности внутриглазных сосудов (ПЭСГ) и т.д.



- **Кампиметрический метод** основан на последовательном исследовании размеров слепого пятна или парацентральных скотом до и после дачи или инстилляций больному гипотензивных средств. Размеры слепого пятна обычно фиксируют в дуговых градусах.
- Для исследования применяется белый объект диаметром **2** мм. Освещенность экрана кампиметра должна быть равна 75 лк.



- **Периметрический метод** - при развитой и далеко зашедшей стадиях глаукомы.
- При анализе результатов по данным **кинетической периметрии** определяется сумма периферических градусов поля зрения по 8 меридианам (СП Г), которая при достоверном улучшении поля зрения должна превышать исходную величину **на 25°**.
- При анализе результатов по данным **статической периметрии** оценивается достоверное повышение световой чувствительности сетчатки и уменьшение скотом. При достоверном улучшении центрального поля зрения суммарная светочувствительность сетчатки превышает **24 дБ**.
- Н.В. Макашова (2004) для определения толерантного офтальмотонуса исследовала **критическую частоту слияния мельканий** в зоне Бьеррума на мелькающий объект 3/III в 8 меридианах циркулярно в 15° от точки фиксации при освещенности фона периметра 0,2 кд/м².



- **Визометрический метод** исследования толерантного ВГД применяется в тех случаях, когда определить поле зрения и размеры слепого пятна невозможно.
- За достоверное повышение остроты зрения при снижении повышенного ВГД принимают величину более 0,01.

- Толерантное давление данным методом удается измерить только у 75,9% исследуемых больных глаукомой или с подозрением на глаукому.

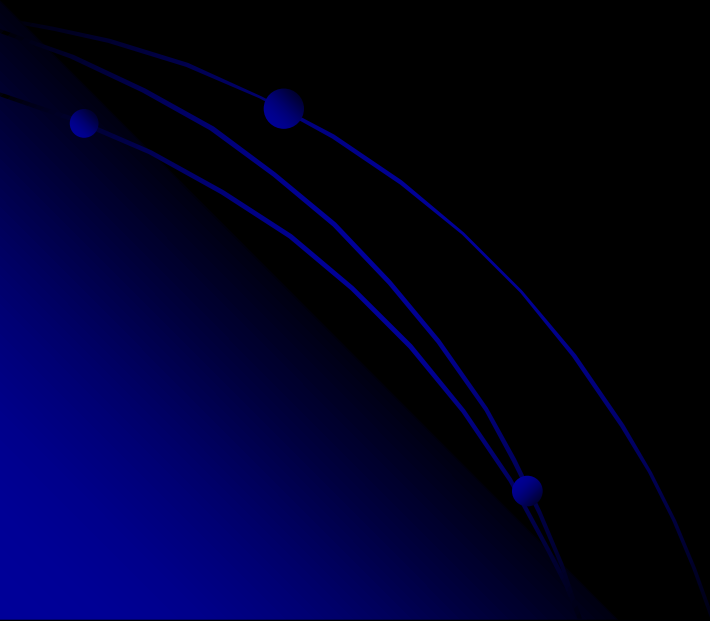


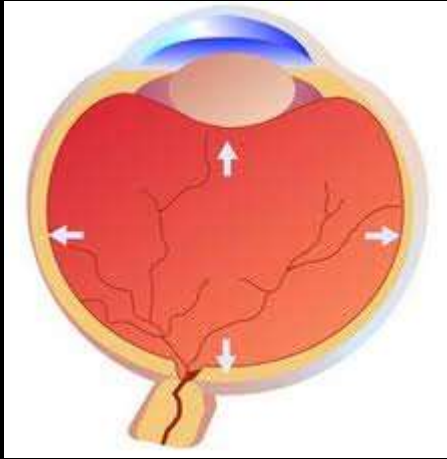
- **Это связано с тремя основными причинами:**
 - 1) действие гипотензивных средств оказывается недостаточным, чтобы понизить ВГД до той необходимой величины, когда давление продолжает понижаться, а функции остаются стабильными;
 - 2) у 5% больных отмечается непереносимость тех или иных гипотензивных средств;
 - 3) у ряда больных при понижении внутриглазного давления функции не улучшаются, а ухудшаются.

Третья причина **имеет диагностическую и прогностическую ценность, так как свидетельствует о нарушении баланса питания зрительного нерва при пониженном ВГД и является сигналом к усилению дедистрофической терапии.**



- Расчетные методики определения толерантного внутриглазного давления





- На основании корреляционного анализа было установлено, что толерантное ВГД у больных глаукомой достоверно ($p < 0,05$) зависит от возраста и уровня диастолического артериального давления в плечевой артерии:

- $P_{otl} = 12,2 + 0,07 \times АД_{диаст} - 0,024 \times V_{возраст}$

- Формула для определения целевого давления приобретает следующий вид:

- $P_{o\ target} = 9,5 + 0,07 \times АД_{диастол} - 0,024 \times V_{возраст}$

Таблица 1. Определение толерантного истинного ВГД у больных ПОУГ с учетом возраста и диастолического артериального давления в плечевой артерии

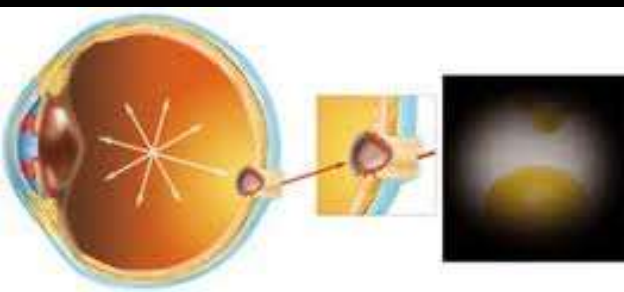
АД диастол.	Возраст										
	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
50	14,7	14,6	14,5	14,4	14,3	14,1	14,0	13,9	13,8	13,7	13,5
55	15,1	15,0	14,9	14,7	14,6	14,5	14,4	14,3	14,1	14,0	13,9
60	15,4	15,3	15,2	15,1	15,0	14,8	14,7	14,6	14,5	14,4	14,2
65	15,8	15,7	15,6	15,4	15,3	15,2	15,1	15,0	14,8	14,7	14,6
70	16,1	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

Таблица 2. Определение целевого 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	12,2	12,1	12,0	11,9	11,8	11,7	11,6	11,4	11,3	11,2	11,0
55	12,6	12,5	12,4	12,2	12,1	12,0	11,9	11,8	11,6	11,5	11,4
60	12,9	12,8	12,7	12,6	12,5	12,3	12,2	12,1	12,0	11,9	11,7
65	13,3	13,2	13,1	13,0	12,9	12,7	12,6	12,5	12,3	12,2	12,1
70	13,6	13,5	13,4	13,3	13,2	13,0	12,9	12,8	12,7	12,6	12,4
75	14,0	13,9	13,8	13,6	13,5	13,4	13,3	13,2	13,0	12,9	12,8
80	14,3	14,2	14,1	14,0	13,9	13,8	13,6	13,5	13,4	13,3	13,1
85	14,7	14,6	14,5	14,3	14,2	14,1	14,0	13,9	13,7	13,6	13,5
90	15,0	14,9	14,8	14,7	14,6	14,4	14,3	14,2	14,1	14,0	13,8
95	15,4	15,3	15,2	15,0	14,9	14,8	14,7	14,6	14,5	14,4	14,2
100	15,7	15,6	15,5	15,4	15,3	15,1	15,0	14,9	14,8	14,7	14,5
105	16,1	16,0	15,9	15,7	15,6	15,5	15,4	15,3	15,1	15,0	14,9
110	16,4	16,3	16,2	16,1	16,0	15,8	15,7	15,6	15,5	15,4	15,3
115	16,8	16,7	16,6	16,4	16,3	16,2	16,1	16,0	15,8	15,7	15,6
120	17,1	17,0	16,9	16,8	16,7	16,5	16,4	16,3	16,2	16,1	15,9



- На основании многофакторного анализа была установлена взаимосвязь
 - толерантного давления,
 - возраста пациента,
 - уровня диастолического артериального давления,
 - переднезаднего размера глазного яблока с центральной толщиной роговицы.
- **$P_{otl} = 19,6 + 0,056 \times АД_{диаст.} - 0,015 \times В - 0,78 \times ПЗР + 0,021 \times ЦТР$**
- Все коэффициенты данной формулы (19,6; 0,056; 0,015; 0,78; 0,021) статистически достоверны
- Данная формула используется для автоматизированного расчета толерантного давления (www.isee.ru/docs/vgd_calc.zip).



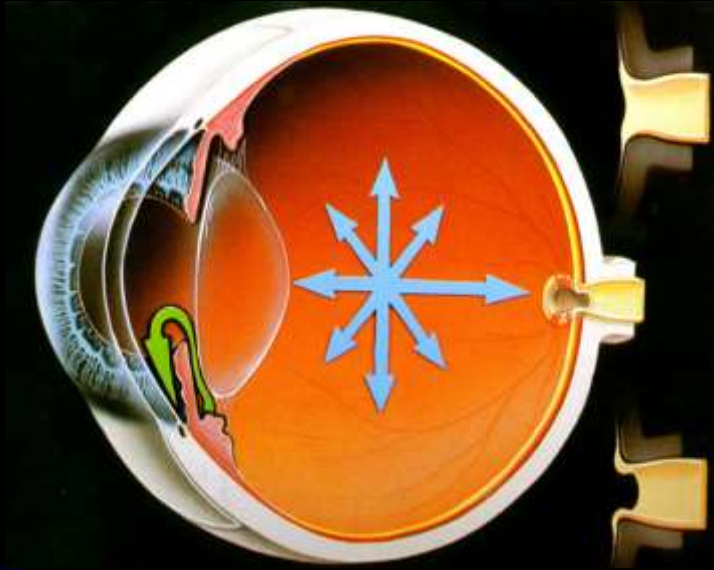
- **Целевое истинное внутриглазное давление** у больных первичной открытоугольной глаукомой находится в диапазоне

от 11 до 17 мм. рт.ст.,

а **тонометрическое ВГД** –

от 16 до 22 мм рт.ст.

Прогрессирование глаукомы приводило к **снижению толерантного давления**: в среднем на 0,3 мм рт.ст. на каждую стадию первичной глаукомы



- Новые методики определения толерантного давления



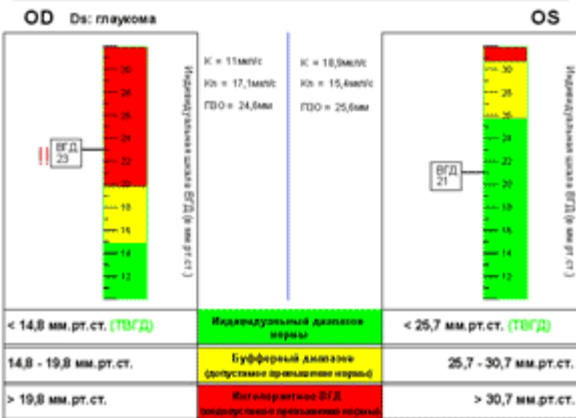
- Н.В. Макашова (2004) для определения толерантного ВГД использовала в виде глазных инстилляций 0,5% раствор тимолола и 2% раствор дорзоламида



Принцип метода определения толерантного ВГД основан на известном феномене снижения объема крови поступающей в сосудистую систему глаза при повышении внутриглазного давления, что фиксируется с помощью специального прибора - анализатора глазного кровотока (Blood flow analyzer, фирма "Paradigm", США). Дополнительно к этому эхографически определяется также длина переднезадней оси глаза.

Исследование индивидуальной нормы внутриглазного давления
Blood Flow Analyzer (Dicon, Paradgm)

Ф.И.О.: Порохидова А.С. Год.рожд.: 1980
Пол: муж. Дата.исслед.: 26.07.2011



Вероятность прогрессирования ГОН: отсутствует низкая средняя высокая

Вероятность глаукомы: отсутствует низкая средняя высокая

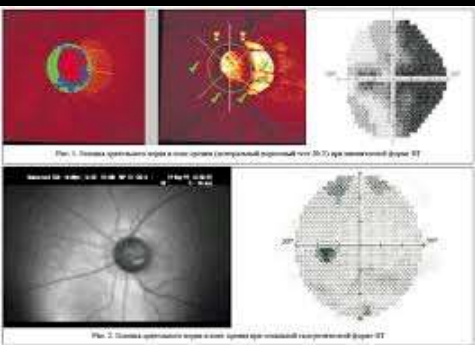
Комментарии:

- По полученным результатам компьютер конструирует диаграмму индивидуальной шкалы ВГД, отражающую возможное отклонение от нормы. Все исследование занимает 5-7 минут и легко применимо в условиях амбулатории.

Методика определения т-ВГД по Балалину(2012)



- 1 этап- измеряют вгд, поле зрения, размер слепого пятна на кампиметре или др.показатели
- 2 этап- инстилляция 0,5% р-ра **бетоксола** гидрохлорида и 0,004% р-ра **травопроста** через 15 мин закапывают 1% раствор **бринзоламида**.
- 3 этап- повторные измерения ВГД, показателей глазного пульса, поля зрения, электрофизиологических показателей или диска зрит. нерва проводят через каждые 30 мин в течение 2—3 ч.
- 4 этап- повторное однократное обследование пациента проводят также и на следующий день (через 24 ч).





- **Толерантное давление определяют по максимальному уровню ВГД**, при котором зарегистрированы максимальное улучшение поля зрения, гемодинамики глаза, электрофизиологических показателей или значений показателей ДЗН.

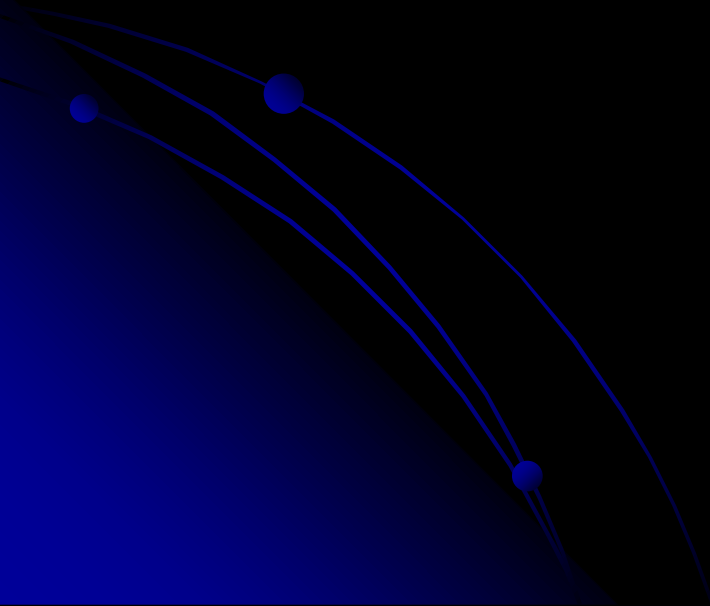


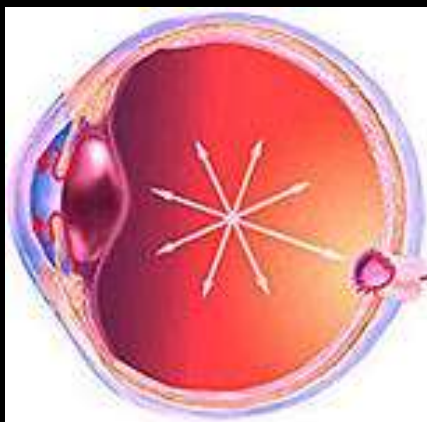
- Колебания офтальмотонуса у больных глаукомой не должны превышать толерантное давление.
- В 95% случаях у больных отмечается стабилизация глаукомного процесса, если **колебания ВГД не превышают толерантное давление.**
- При уровне офтальмотонуса выше толерантного давления на фоне медикаментозного лечения показано своевременное проведение лазерного или хирургического лечения глаукомы.



- Исследование толерантного давления имеет важное клиническое значение также для прогнозирования динамики зрительных функций.
- Индекс интолерантности

$$\mathbf{I_{int} = P_0 - P_0 t_l}$$





- При индексе интолерантности до 5 мм рт.ст. (разность между повышенным ВГД и толерантным давлением) отмечается медленная скорость прогрессирования глаукомы.
- При индексе интолерантности выше 5 мм рт.ст. отмечается быстрая скорость прогрессирования глаукомы

- И.Л. Бачалдина и А.Н. Марченко (2006) изучили эффективность метаболической терапии, направленной на повышение трофики зрительного нерва во взаимосвязи со степенью нормализации ВГД.



- У 125 пациентов с тонометрическим уровнем ВГД от 20—23 мм рт.ст. стабилизация зрительных функций была отмечена только в 81,5% (отрицательная динамика отмечалась в 18,5%). Индекс интолерантности был в данной группе от 1 до 4 мм рт.ст.
- Во второй группе (125 пациентов, 227 глаз), когда ВГД находилось в зоне толерантного или ниже толерантного на 1—2 мм рт.ст., отмечена стабилизация глаукомной оптической нейропатии в 100% случаев.

