

## МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ И РАННИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ОТЛИЧИЯ ГЛАУКОМЫ

Вашкова Д.Н., Черенкевич Т.В., Чепелев С.Н., Шуст О.Г.

*Белорусский государственный медицинский университет,  
кафедра патологической физиологии, г. Минск*

**Ключевые слова:** глаукома, коэффициент Ардена, электроокулография, видеоокулография.

**Резюме:** в данной статье рассмотрены основные начальные проявления и диагностика глаукомы на ранних этапах развития, а также механизмы развития и ранние диагностические отличия глаукомы.

**Resume:** this article discusses the basic initial manifestations and diagnosis of glaucoma on the early stages of development, and also the mechanisms of development and early diagnostic differences of glaucoma.

**Актуальность.** Глаукома является одним из наиболее распространенных и тяжелых заболеваний органа зрения, которое встречается в разнообразных клинических формах [1, 3]. Глаукома занимает одну из лидирующих позиций по частоте основной причины потери зрения среди населения в мире [2]. По данным ВОЗ, значимость глаукомы среди причин инвалидности по зрению составляет 34,2%. Прослеживается выраженная тенденция к увеличению числа больных, страдающих глаукомой. Несмотря на значительные успехи, достигнутые в лечении глаукомы, даже успешное проведение хирургического лечения не гарантирует сохранение зрительных функций, особенно если оно выполняется в развитой или далекозашедшей стадии заболевания [5]. Основой профилактики слепоты от глаукомы является диагностика заболевания на ранних этапах его развития, что является сложной задачей, так как глаукома чаще начинается незаметно, характеризуется длительным латентным периодом, малой и скрытой симптоматикой [4].

**Цель:** выявить наиболее частые особенности течения и механизмов развития глаукомы.

**Задачи:** 1. Изучить основные начальные проявления глаукомы; 2. Установить главные механизмы развития глаукомы, в том числе низкотензионной глаукомы; 3. Выяснить значение электроокулографии (ЭОГ) и видеоокулографии (ВОГ) в формировании ранних диагностических отличий различных форм глаукомы; 4. Установить клинические проявления низкотензионной глаукомы и наиболее частые развивающиеся осложнения, их значимость.

**Материал и методы исследования.** В работе проведен анализ современной доступной зарубежной и отечественной литературы по изучаемой проблеме. При выполнении исследования проводился совместный осмотр пациентов с глаукомой в профессорско-консультативном центре Белорусского государственного медицинского университета со специалистами по офтальмологии и терапии, в результате чего было проанализировано 46 архивных историй болезни 3-ей и 10-ой городских клинических больниц г. Минска.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Пациенты были сопоставимы по полу и возрасту – 22 мужчины (47,8%), 24 женщины (52,2%). Средний возраст включенных пациентов составил  $59 \pm 13,21$  лет. В результате совместных осмотров пациентов было установлено, что основными жалобами при начальных проявлениях глаукомы являются: усталость к вечеру (100%), тяжесть, ощущение полноты в глазах (91%); быстрая утомляемость при зрительной нагрузке (97%); приступы слезоточения или увлажнения глаза при отсутствии патологии слезоотводящих путей (67,4%); периодическое затуманивание и, в отдельных случаях, радужные круги при взгляде на источник света (71,7%); боль в области брови, лба, в височной зоне или в соответствующей половине головы (95,6%) (рисунок 1).

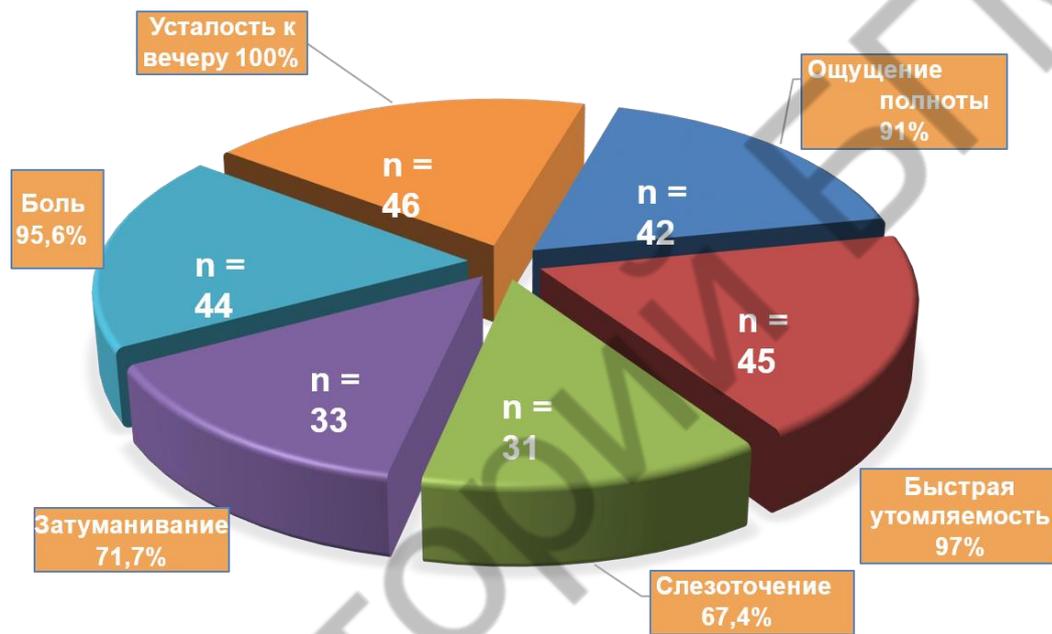


Рис. 1 – Основные жалобы пациентов при ОУГ

Таким образом, начальные проявления глаукомы носят общий характер, из-за чего зачастую глаукому не удается диагностировать на раннем этапе развития. Поэтому в большинстве случаев глаукома возникает и прогрессирует незаметно для пациента, который часто обращается к врачу уже на поздней стадии заболевания.

Основные формы глаукомы:

I. – Открытоугольная глаукома (ОУГ) – обусловлена поражением дренажной системы глаза

Патогенез ОУГ включает три основных патофизиологических механизма:

1. Гидромеханический;
2. Гемоциркуляторный;
3. Метаболический;

Главными механизмами развития глаукомы у пациентов с открытоугольной глаукомой первоначально является снижение диастолической скорости кровотока в центральной артерии сетчатки, что ведет к ишемии и дистрофии сетчатки, что ведет к ишемии и дистрофии сетчатки, последняя формируется из-за нарушений кровотока в диске зрительного нерва по двум механизмам: а) глубокая локальная ишемия с частичной облитерацией капиллярной сети, абсолютными "дефектами

наполнения", высокими индексами резистентности в центральной артерии сетчатки; б) более диффузное снижение кровотока с гипоперфузией преимущественно в височной половине диска зрительного нерва.

II. – Закрытоугольная – повышение внутриглазного давления вызвано блокадой угла передней камеры внутриглазными структурами (радужкой, хрусталиком, стекловидным телом или гониосинехиями).

III. – Низкотензионная глаукома (глаукома нормального давления).

Симптомокомплекс низкотензионной глаукомы включает типичную глаукоматозную нейрооптикопатию (из-за глаукоматозной экскавацией зрительного нерва) с дефектами полей зрения, открытый угол передней камеры и внутриглазное давление в пределах среднестатистической нормы ( $\leq 26$  мм рт. ст. по Маклакову).

Для данного заболевания наиболее характерны:

- 1) типичные для глаукомы изменения поля зрения;
- 2) атрофия зрительного нерва с экскавацией;
- 3) уровень внутриглазного давления в пределах нормальных значений;
- 4) открытый угол передней камеры.

Клинические особенности низкотензионной глаукомы:

Возникает в возрасте 35 лет и старше. Поражаются оба глаза, но при этом патологический процесс асимметричен. У больных глаукомой с нормальным давлением с высокой частотой диагностированы различные заболевания сердечно-сосудистой системы.

Диагностика ОУГ включает:

1. Измерение внутриглазного давления: повышается медленно и постепенно по мере нарастания сопротивления оттоку внутриглазной жидкости;
2. Периметрию: раньше всего дефекты поля зрения определяются в парацентральных отделах и проявляются расширением границ слепого пятна, появлением парацентральных и дугообразных скотом;
3. Гониоскопию: угол передней камеры открыт, патологические изменения проявляются в виде усиления пигментации, уплотнения и склерозирования корнеосклеральных трабекул;
4. Электроокулограмма: коэффициент Ардена имеет субнормальное значение.

Электроокулография – электрофизиологический метод исследования, используемый для регистрации постоянного потенциала глаза, который можно зарегистрировать при длительной стимуляции сетчатки. Данный метод обладает высокой чувствительностью, воспроизводимостью результатов, является неинвазивным и нетрудным для применения и позволяет провести раннюю диагностику нарушений функций зрительной системы при заболеваниях ЦНС или центральных отделов самой зрительной системы и контроль эффективности проводимого лечения. Метод основан на том, что движения глаз сопровождаются биоэлектрической активностью из-за существования постоянного потенциала между роговицей и задней поверхностью глаза [6].

Дифференциально-диагностическим электрофизиологическим симптомом всех форм глаукомы является субнормальное значение коэффициента Ардена. Одновременная регистрация движений глаз с помощью электро- и видеоокулографии позволяет с высокой точностью оценить угол отклонения глаз и

провести дифференциальный диагноз между нарушениями функции клеток сетчатки и нарушениями собственно движений глаз, вызвавших электроокулографические изменения (рисунок 2).

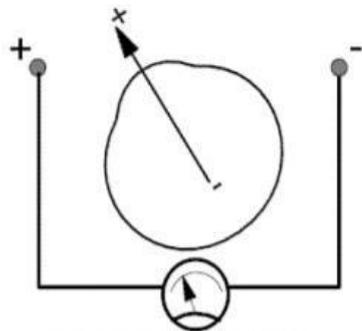


Fig. 6: Principle of EOG

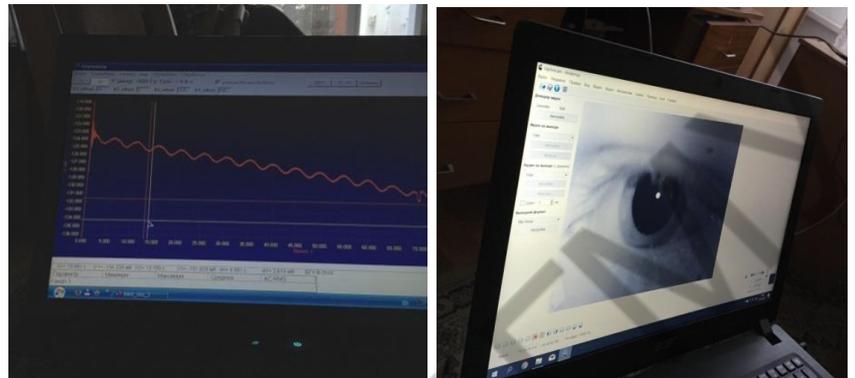


Рис. 2 – Одновременная регистрация движений глаз, электро- и видеоокулография

Данный метод прост в применении и может быть рекомендован для внедрения в клиническую практику врача для диагностики наиболее ранних изменений в сетчатке. Проведя синхронную запись ЭОГ и ВОГ мы можем судить об изменении сетчатки или ее кровоснабжении на ранних стадиях заболевания, что способствует проведению дальнейшей диагностики с целью постановки правильного диагноза и раннему распознаванию глаукомы. Это позволяет раньше начать лечение и добиться благоприятных прогнозов.

В противном случае, наиболее частыми развивающимися осложнениями являются ухудшение периферийного зрения, за чем следуют изменения поля зрения и, в случае продолжения роста давления, атрофия глазного нерва и наступление слепоты.

**Выводы:** 1. Ранняя диагностика глаукомы представляет трудности из-за отсутствия какой-либо характерной симптоматики, поэтому колоссально важным является самочувствие пациента, так как основные начальные проявления глаукомы характеризуются им усталость к вечеру (100%), тяжесть, ощущение полноты в глазах (91%); быстрая утомляемость при зрительной нагрузке (97%); приступы слезоточения или увлажнение глаза при отсутствии патологии слезоотводящих путей (67,4%); периодическое затуманивание и, в отдельных случаях, радужные круги при взгляде на источник света (71,7%); боль в области брови, лба, в височной зоне или в соответствующей половине головы (95,6%); 2. В процессе выполнения работы было установлено, что главными механизмами развития глаукомы у пациентов с ОУГ первоначально является снижение диастолической скорости кровотока в центральной артерии сетчатки; 3. Одновременная регистрация движений глаз с помощью электро- и видеоокулографии позволяет с высокой точностью оценить угол отклонения глаз и провести дифференциальный диагноз между нарушениями функции клеток сетчатки и нарушениями собственно движений глаз, вызвавших электроокулографические изменения. Данные методы обладают высокой чувствительностью, воспроизводимостью результатов, неинвазивны и не трудны для применения. Вышеописанная методика является весьма перспективным направлением, так как на ней основана ранняя диагностика

нарушений функций зрительной системы, что весьма важно для эффективного лечения глаукомы. Дифференциально-диагностическим электрофизиологическим симптомом всех форм глаукомы является субнормальное значение коэффициента Ардена; 4. Установлено, что наиболее частыми развивающимися осложнениями являются ухудшение периферийного зрения, за чем следуют изменения поля зрения и, в случае продолжения роста давления, атрофия глазного нерва и наступление слепоты.

### Литература

1. Авдеев, Р. В. Первичная открытоугольная глаукома: в каком возрасте пациента и при какой длительности заболевания может наступить слепота / Р. В. Авдеев, А. С. Александров, Н. А. Бакунина Н. А. и др. // Медико-биологические проблемы жизнедеятельности. – 2014. – Т. 12, № 2. – С. 74-84
2. Еричев, В. П. Особенности системной гемодинамики у больных первичной открытоугольной глаукомой, компенсированным внутриглазным давлением и нестабилизированным течением / В. П. Еричев, И. В. Козлова, А. С. Макарова // Национальный журнал глаукома. – 2013. – Т. 12, № 3. – С. 20-23.
3. Кубарко, А. И. Зрение (нейрофизиологические и нейроофтальмологические аспекты) : монография в 2 т. Т. 2. Нейронные механизмы контроля установки и движений глаз и их нарушения при заболеваниях нервной системы / А. И. Кубарко, С. А. Лихачев, Н. П. Кубарко. – Минск: БГМУ, 2009. – 352 с.
4. Кубарко, А. И. Нейрофизиология зрительной системы: от теории к клинической практике / А. И. Кубарко // Здоровоохранение. –2009. – № 9. – С. 13-18.
5. Foster, P. J. The definition and classification of glaucoma in prevalence surveys. / P. J. Foster, R. Buhrmann, H. A. Quigley et al. // Br J Ophthalmol. – 2002. – Vol. 86, № 2. – P. 238-242.
6. Jambhekar, P. U. EOG based study of eye movements and its applications in drowsiness detection / P. U. Jambhekar, S. P. Ram // International Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics and Instrumentation Engineering. – 2017. – Vol. 6, № 3. – P. 1811-1818.