

АСИММЕТРИЯ НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЦЕНТРАЛЬНОМ ОТДЕЛЕ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА И СЕТЧАТКЕ КАК ФАКТОР РИСКА РАЗВИТИЯ ПЕРВИЧНОГО ГЛАУКОМНОГО ПРОЦЕССА

Государственное учреждение “Институт глазных болезней и тканевой терапии им. В.П.Филатова НАМН Украины”, Одесса

Ключевые слова: зрительные вызванные потенциалы, электроретинография, межкокулярная асимметрия, сетчатка, первичная открытоугольная глаукома

Глаукома остается одним из наиболее тяжелых заболеваний и занимает лидирующее место среди причин слепоты в мире. По прогнозам, количество больных глаукомой будет неуклонно расти и увеличится в 2020 году приблизительно до 78 млн людей. Распространенность ее в различных возрастных группах колеблется от 0,5 до 10% и более, существенно возрастая у пациентов после 40 лет [1].

Глаукома в настоящее время трактуется как оптиконейропатия, в основе которой лежит апоптоз ганглиозных клеток сетчатки (ГКС) [2].

Дегенерация ГКС сопровождается атрофией их аксонов, которые и формируют слой нервных волокон сетчатки (СНВС). Волокна изменяют свою архитектуру, затем истончаются СНВС, что выявляется в виде секторальных дефектов либо диффузного истончения СНВС [3].

Ранее были опубликованы гистологические доказательства того, что ганглиозные клетки сетчатки страдают при глаукоме [4].

Потерю ГКС невозможно определить при стандартном осмотре глазного дна. В последние несколько лет используют для диагностики патологии СНВС сканирующую лазерную поляриметрию и оптическую когерентную томографию, которые регистрируют органические изменения в СНВС [5, 6, 7, 8].

Нейрофизиологические методы исследования, в частности зрительные вызванные потенциалы и электроретинография, выявляют патологию ГКС на этапе функциональных изменений в разных анатомических структурах зрительной коры и сетчатки [9].

Изучена динамика изменений характеристик нейрофункционального состояния ганглиозных клеток сетчатки у пациентов с различной стадией первичной открытоугольной глаукомой; получены данные о первичном поражении тела третьего нейрона – ганглиозных клеток в результате исследования зрительных вызванных потенциалов в клинической практике. Нейрофункциональные изменения в ганглиозных клетках выявленные в начальной и развитой стадиях преглаукомы, приводят к гибели ганглиозных клеток, а следовательно и ее аксонов, что свидетельствует о поражении зрительного нерва при далеко зашедшей стадии глаукомы. Поражение ганглиозных клеток сетчатки происходит первично по сравнению с нейронами в центральных отделах зрительного анализатора – зрительной коре, нейрофункциональные изменения которых регистрируются в поздних стадиях глаукомного процесса [10].

Выделяют множество факторов, которые могут увеличивать вероятность как возникновения патологического процесса, так и нарастание, а также замедление его скорости развития. Агенты, влияющие на скорость патологического процесса, получили название факторов риска развития заболевания. В настоящее время выявлено множество факторов риска развития глаукомы и еще многие изучаются, но значимость их для развития течения и исхода заболевания далеко не равнозначна.

В настоящее время полной классификации факторов риска глаукомы не существует из-за отсутствия фундаментальных исследований в этой области. Тем не менее, среди генетически обусловленных факторов непременно следует упомянуть такие, как наследственные дефекты решетчатой пластинки, нарушение обмена аминокислот, мутации генов (TUGR, CYP1B1, PIT X2, FKNL 1, LMX 1B); к числу механических факторов причислить повышение внутриглазного давления, нарушение аксоплазматического тока в аксонах ганглиозных клеток. Все вместе или порознь факторы риска являются начальным звеном длинной патологической цепи глаукомного процесса. Из общих факторов риска прогрессирования глаукомной оптической нейропатии выделяют наследственность, склонность к вазоспазмам, гипертоническую болезнь, системную гипотонию,

атеросклероз, нарушение обмена NO, аритмии, сахарный диабет, нарушение реологических свойств крови, снижение перфузионного давления и др. Среди местных факторов отмечают уровень офтальмотонуса, флюктуацию ВГД, толщину роговицы (не более 555 мкм), тонкую склеральную капсулу, снижение прочности решетчатой мембраны, ишемию ДЗН, ликворогипотензию, диаметр ДЗН, площадь экскавации ДЗН, механическую устойчивость ДЗН, рефракцию, которые в конечном итоге вызывают отклонение от нормы показателя Mean Deviation (MD) – среднего отклонения светочувствительности сетчатки и индекса поля зрения (VFI), снижают темновую адаптацию, нарушают цветовое зрение, изменяют следовую реакцию и другие функциональные свойства органа зрения. Среди факторов, имеющих прямое или опосредованное отношение к возникновению и прогрессированию глаукомы, можно отметить возраст, недостаточность автономной регуляции кровообращения, трофические нарушения, аутоиммунный феномен, дисбаланс половых гормонов, заболевания щитовидной железы, апноэ, особенности строения турецкого седла черепа (пустое седло), появление геморрагии на диске зрительного нерва, образ жизни, расу и т.д. [11]

Оценка функционального состояния зрительной коры головного мозга и сетчатки заслуживает особого внимания, поскольку именно в этих структурах начинается глаукомное поражение. В ряде случаев трудности диагностики возникают по причине широкой межличностной вариабельности морфометрических параметров глаза. Для преодоления этих трудностей целесообразно представляется количественная оценка асимметрии данных на парных глазах.

Цель – исследовать асимметрию нейрофизиологических процессов центральных отделов зрительного анализатора и сетчатки как фактора риска развития первичной глаукомы.

Материал и методы

На базе ГУ "Институт глазных болезней и тканевой терапии им. В.П. Филатова АМН Украины" проведено комплексное клиническое и нейрофизиологическое исследование 186 больных (358 глаз), среди них - 81 пациент (51,92%) женского пола и 75 пациентов (48,08%) мужского пола с диагнозом первичная открытоугольная глаукома (ПОУГ), средний возраст $56,8 \pm 4,26$ лет - основная группа.

Всем пациентам проводились клинические методы исследования: визометрия, рефрактометрия, биомикроскопия, гониоскопия, тонометрия, тонография, прямая и обратная офтальмоскопия, компьютерная периметрия (индекс поля зрения (VFI), среднее отклонение светочувствительности сетчатки (MD) на аппарате "Humphrey" ("ZEISS, США"), оптическая когерентная томография (толщина слоя нервных волокон сетчатки (RNFL)) на аппарате "ОПТОПОЛ" (SOCT Copernicus, Польша).

Для диагностики патологического состояния зрительного анализатора применялись такие нейрофизиологические методы исследования как определение зрительных вызванных потенциалов (ЗВП) на шахматный паттерн и вспышку электроретинографа (ЭРГ) в разных модификациях (общая, зональная), чувствительность зрительного анализатора к фосфену. Исследование ЗВП и ЭРГ проводили на аппарате "RETI scan" (multifocal ERG | VEP, Rolandconsult, Германия). При исследовании ЗВП на шахматный паттерн применялся размер клетки: в 60 и 15 угловых секунд. Для характеристики патологического процесса по показателям ЗВП на шахматный паттерн учитывалась продолжительность латентного периода основных пиков N75, P100, N135, изменение амплитуды N75-P100, P100-N135. Интерпретация амплитуд основных компонентов проводим при межочулярном сравнении показателей от правого и левого глаза.

ЭРГ – метод регистрации мультифазной биоэлектрической реакции клеточных элементов сетчатки, которая возникает под действием светового раздражителя. Общая ретинограмма (ГАНЦ-ФЕЛЬД) представляет собой суммарный биоэлектрический потенциал, регистрируемый в ответ на засвет всей площади сетчатки. ЭРГ регистрируется между активным электродом (контактная линза) на роговице и референтным электродом на мочки уха. Обязательным является использование третьего заземляющего электрода.

В общей ретинограмме человека выделяют следующие компоненты: негативную «а»-волну и позитивную «b»-волну. Волна «а» представляет собой потенциал, отражающий активность фоторецепторного слоя сетчатки. Волна «b» характеризует электрическую активность нейронов второго уровня сетчатки (биполяров с возможным вкладом горизонтальных и амакриновых клеток) и мюллеровских глиоцитов. Каждую из волн характеризует два параметра: амплитуда волны (в микровольтах) и латентность (в миллисекундах).

Зональная ретинограмма (Rod Respons, темновая фаза) представляет собой биоэлектрический потенциал, который регистрируется при стимуляции периферической зоны сетчатки.

Вышеуказанные параметры важны как для оценки динамики ЗВП и ЭРГ, так и для оценки степени нарастания патологического процесса.

Данные основной группы (156 больных – 298 глаз) проанализированы в зависимости от стадии ПОУГ и соответственно сформированы четыре подгруппы:

- I подгруппа – преглаукома – 42 больных (84 глаз),
 II подгруппа – начальная стадия – 48 больных (96 глаз),
 III подгруппа – развитая стадия – 36 больных (65 глаз),
 IV подгруппа – далекозашедшая стадия – 30 больных (53 глаза).

Подгруппу преглаукома формировали из пациентов, у которых данные исследования отличались от нормы, согласно вышеуказанным исследованиям, по двум и более показателям, а именно таким, как данные реоофтальмографии, ОКТ, тонометрии (разница межкокулярная или суточная более 3-4 мм), наличие на втором глазу клинически подтвержденной ПОУГ, а также наличие первичной глаукомы в генетическом анамнезе. Пациенты с терминальной стадией ПОУГ и высокой степенью амметропии были исключены из исследования.

Контрольная группа включала в себя 30 человек без диагноза ПОУГ, с амметропией слабой и средней степени, и была сопоставима с основной группой по возрасту, полу, другим соматическим заболеваниям (табл. 1).

У всех больных основной и контрольной группы исключались заболевания зрительного нерва, макулодистрофия, гипертоническая ретинопатия, помутнение оптических сред, а также сахарный диабет, черепно-мозговая травма, острые и хронические нарушения мозгового кровообращения.

Данные зрительных вызванных потенциалов сравнивали с данными контрольной группы, данными литературы [12], а также с данными нормы конкретной системы и лаборатории, где вели исследования, так как в клинической практике отсутствуют стандартные данные нормы. Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием пакета Statistica 10 с определением среднего значения стандартного отклонения, уровня значимости различий – p (парный тест с двухсторонним распределением) менее 0,05; а также с использованием непараметрического критерия Манн-Уитни, критерия знаков (SignTest) и парного критерия Вилкоксона (Wilcoxon Matched Pairs Test).

Результаты и их обсуждение

Всем пациентам – 156 больных (298 глаз) основной группы и 30 больных (60 глаз) контрольной группы был проведен полный комплекс исследований ЗВП на шахматный паттерн и вспышку, ЭРГ (общую и макулярную) отдельно на левый и правый глаз.

Статистически достоверной разницы между основной и контрольной группами не выявлено по таким показателям как возраст, пол, соматические заболевания.

Таблица 1

Характеристика функциональных показателей у больных с различной стадией первичной открытоугольной глаукомы

Исследуемые Показатели	Преглаукома	Начальная стадия	Развитая стадия	Далеко зашедшая стадия	Контрольная группа
	n=84	n=96	n=65	n=53	n=60
Острота зрения не коррегированная	0,61±0,34	0,55±0,35	0,44±0,36	0,37±0,39 ***	0,65±0,23
Острота зрения коррегированная	0,89±0,10	0,76±0,22	0,60±0,12	0,45±0,37 ***	0,86 ± 0,12
ВГД, мм рт. ст.	20,34±2,69	20,72±2,58	23,12±2,65 ***	26,0±2,82 ***	18,06±1,41
Ширина экскавации ДЗН, min-max, мм	0,45±0,09	0,47±0,12 *** *	0,67±0,06 *** **	0,85±0,04 ***	0,47±0,11
Чувствительность зрительного анализатора по фосфену, мкА	65,61±7,32	71,69±9,08	67,68±6,26	80,0±8,25 ***	65,21± 5,98
MD, дБ	0,18±1,21	-1,96±2,6 *	-7,63±3,68 *** **	-21,2±4,27 ***	0,32±1,08
VFI, %	0,99±0,01	0,93±0,02 *** *	0,81±0,09 *** **	0,34±0,17 ***	0,98±0,02
RNFL среднее, μm	0,219±0,05	0,209±0,06 *	0,177±0,07 ** ***	0,136±0,09 ***	0,221± 0,07

Примечание: n — количество глаз; *p — уровень значимости различий данных по отношению начальной к развитой стадии, p < 0,05; **p - уровень значимости различий данных по отношению развитой к далекозашедшей стадии; ***p - уровень значимости различий данных соответствующий стадии глаукомы по отношению к контрольной группе, p < 0,05

Согласно таблице 1 отмечалась достоверная разница у пациентов с развитой и далекозашедшей стадиями глаукомы по таким показателям как, внутриглазное давление, ширина экскавации диска зрительного нерва, RNFL – среднее значение, MD, VFI. Достоверную разницу между начальной и развитой стадией мы отмечали только в показателях компьютерной периметрии (MD, VFI) и ОКТ (RNFL – среднее значение), а между начальной стадией и контрольной группой только в показателях компьютерной периметрии (VFI). Между показателями стадии преглаукома и начальной, а также преглаукома и контрольной группами статистически достоверной разницы не отмечалось ни по одному из клинических показателей, представленных в таблице 1.

Используя нейрофизиологический метод – зрительные вызванные потенциалы на паттерн 60 угл. сек исследовали продолжительность латентного периода (ЛП) основных пиков N75, P100, N135, изменения амплитуды N75-P100, P100-N135. Установлено, что характер изменения ЗВП зависит от стадии заболевания (таб.2). Так, у пациентов на стадии преглаукома мы констатировали статистически достоверное повышение амплитуды пиков N75-P100 на 140,6% до $12,80 \pm 4,57$ мкВ на паттерн 60 угл. сек по сравнению с контрольной группой; статистически достоверной разницы между показателями продолжительности ЛП пиков N75, P100, N135 в данной группе по сравнению с контрольной группой не выявлено. Чувствительность зрительного анализатора на фосфен у пациентов данной группы была в пределах нормы и равна $65,61 \pm 7,32$ мкА (таб.1,2). У пациентов с начальной стадией глаукомы отмечалось увеличение амплитуды пиков N75-P100 на 180%, $p < 0,05$ до $14,84 \pm 3,09$ мкВ на паттерн 60 угл. сек по сравнению с контрольной группой; статистически достоверной разницы между показателями продолжительности ЛП пиков N75, P100, N135 в данной группе по сравнению с контрольной группой не выявлено. Чувствительность зрительного анализатора на фосфен у пациентов данной группы в пределах нормы и равна $71,69 \pm 9,08$ мкА (таб.1,2). У пациентов с развитой стадией ПОУГ регистрировалось статистически достоверное резкое снижение амплитуды N75-P100 на паттерн 60 угл. сек на 69,62%, $p < 0,05$ до $1,61 \pm 1,32$ мкВ, $p < 0,05$ по сравнению с контрольной группой; а также статистически достоверное увеличение продолжительности ЛП пика P100 в данной группе по сравнению с контрольной группой на 17,12%, $p < 0,05$.

Чувствительность зрительного анализатора на фосфен у пациентов данной группы была в пределах нормы и равна $67,68 \pm 6,26$ мкА. (таб.1,2).

У пациентов с далекозашедшей стадией ПОУГ мы отмечали статистически достоверное снижение амплитуды N75-P100 на паттерн 60 угл. сек на 55,85%, $p < 0,05$ до $2,34 \pm 0,61$ по сравнению с контрольной группой; статистически достоверное увеличение продолжительности ЛП пиков P100 и N135 в данной группе по сравнению с контрольной группой – на 26,88%, $p < 0,05$ до 124,14 мс и на 13,44%, $p < 0,05$ до 157,01 мс соответственно. Чувствительность зрительного анализатора на фосфен у пациентов данной группы статистически достоверно выше нормы и равна $80,00 \pm 8,25$ мкА. (таб.1,2).

Согласно данным ЗВП на вспышку отмечалась статистически достоверная разница между вышеуказанными показателями только у пациентов с далекозашедшей и контрольной группой: увеличение продолжительности латентного периода пика P 1 на раздражитель 2 Гц до $86,33 \pm 3,45$ мс, $p < 0,05$ на 19,74%, $p < 0,05$ по сравнению с контрольной группой и на раздражитель 12 Гц до $131,01 \pm 9,31$ мс, $p < 0,05$ на 17,80%, $p < 0,05$ по сравнению с контрольной группой. Мы также отмечаем статистически достоверное уменьшение амплитуды межпиковой волны N1-P1 на раздражитель 12 Гц у пациентов с далекозашедшей стадией по сравнению с контрольной группой: до $2,63 \pm 1,19$ мкВ на 63,72%, $p < 0,05$.

Учитывая вышеизложенные данные: изменение характеристик ЗВП на шахматный паттерн уже в начальных стадиях развития патологического процесса, отсутствие отклонений от нормативных показателей ЗВП на вспышку и чувствительности зрительного анализатора на фосфен у пациентов на стадиях преглаукомы, начальной и развитой глаукомы, а также структурные характеристики образования ЗВП на шахматный паттерн и вспышку [12], можно сделать вывод о соответствии изменений, регистрируемых ЗВП на паттерн у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой тем патологическим процессам, которые происходят в теле третьего нейрона сетчатки – ганглиозных клетках. С нарастанием патологического процесса происходит увеличение отклонений от нормы соответствующих характеристик третьего нейрона сетчатки – ганглиозной клетки, что свидетельствует о патогенетическом характере этих изменений.

Согласно полученным данным общей ЭРГ, у пациентов с ПОУГ на стадии «преглаукома» установлено увеличение ЛП волны «а» на 34,32%, $p < 0,05$ до $24,03 \pm 1,31$ мс, $p < 0,05$ по сравнению с контрольной группой. У пациентов с начальной стадией ПОУГ отмечено увеличение продолжительности ЛП по показателям волны «а» продолжительности на 36,11%, $p < 0,05$ до $24,35 \pm 1,57$ мс, $p < 0,05$ соответственно по сравнению с контрольной группой. У пациентов с развитой стадией ПОУГ отмечено удлинение ЛП волны «а» на

40,02% , $p < 0,05$ до $25,00 \pm 1,87$ мс, $p < 0,05$ соответственно по сравнению с контрольной группой. Статистически достоверное удлинение ЛП волны «а» наблюдалось у всех пациентов с далеко зашедшей стадией ПОУГ на 45,33%, $p < 0,05$ до $26,00 \pm 1,85$ мс, $p < 0,05$ соответственно по сравнению с контрольной группой.

Таблица 2

Динамика изменений параметров зрительных вызванных потенциалов на паттерн у больных на разных стадиях первичной открытоугольной глаукомы (по данным Pattern-VEP)

Параметры и компоненты ЗВП	Преглаукома	Начальная стадия	Развитая стадия	Далеко зашедшая стадия	Контрольная группа
	n=84	n=96	n=65	n=53	n=60
ЛП N75 (мс) 60 угл. Сек	71,18 ± 6,56	72,67 ± 11,35	72,68 ± 18,33	74,5 ± 0,70 ***	68,41 ± 3,98
ЛП P100(мс) 60 угл. Сек	106,68 ± 7,53	105,45 ± 5,12 *	114,59 ± 3,22 ** ***	124,14 ± 5,39 ***	97,84 ± 5,32
ЛП N135 (мс) 60 угл. Сек	142,91 ± 11,81	147,41 ± 9,68	151,59 ± 16,77	157,01 ± 4,24 ***	138,41 ± 11,84
A N75 -P100 (мкВ) 60 угл. Сек	12,80 ± 4,57 ***	14,84 ± 3,09 *	1,61 ± 1,32 ** ***	2,34 ± 0,61 ***	5,30 ± 2,23
A P100-N135 (мкВ) 60 угл. Сек	11,31 ± 3,09 ***	9,68 ± 4,52	4,23 ± 1,24	4,01 ± 0,69	6,02 ± 2,09

Примечание: n — количество глаз; *p — уровень значимости различий данных по отношению начальной стадии к развитой, $p < 0,05$; **p — уровень значимости различий данных по отношению развитой к далекозашедшей стадии, $p < 0,05$; ***p — уровень значимости различий данных соответствующий стадии глаукомы по отношению к контрольной группе, $p < 0,05$.

Согласно полученным данным локальной ЭРГ (по данным Rod-Respons, темновая фаза) у пациентов с преглаукомой, начальной, развитой и далеко зашедшей стадией ПОУГ продолжительность ЛП волны «b» статистически достоверно не отличается от контрольной группы; амплитуда волны «b» снижена на 79,35 % ($p < 0,0$), 78,88 % ($p < 0,05$) и на 89,52 % ($p < 0,05$) соответственно у пациентов с начальной, развитой и далеко зашедшей стадией в сравнении с контрольной группой.

Учитывая тот факт, что негативная волна «а» представляет собой потенциал, отображающий активность фоторецепторных клеток наружного слоя сетчатки, а позитивная волна «b» характеризует электрическую активность нейронов второго уровня сетчатки (биполяров с возможным вкладом горизонтальных и амакриновых клеток) и мюллеровских глиоцитов, мы можем согласно полученным данным утверждать, что у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой поражение происходит в наружных фоторецепторных и внутренних слоях сетчатки на всех стадиях глаукомного процесса, начиная с начальной стадии. По интенсивности более выраженный процесс наблюдается в фоторецепторных клетках наружного слоя сетчатки на всех стадиях глаукомного процесса.

Для определения отличий между правым и левым глазом по показателям ЗВП и ЭРГ использовано два непараметрических критерия (критерий знаков – Sign Test и парный критерий Вилкоксона – Wilcoxon Matched Pairs Test, p – value меньше 0,05 свидетельствует о статистически значимой разнице).

Таблица 3

Межокулярная разница амплитуды показателей зрительных вызванных потенциалов и электроретинографии у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой

Показатели и компоненты ЗВП и ЭРГ (межокулярная разница)	Критерий знаков			Парный критерий Вилкоксона		
	v < V %	Z	p – value	T	Z	p- value
A N75 - P100 (мкВ) (Pattern-VEP, ЗВП)	66,66	2,005	0,044*	284,5	2,088	0,037*
ЛП волны «b» (мс) (Rod.Respons, ЭРГ)	33,92	2,271	0,023*	549,5	2,027	0,043*
ЛП волны «а»(мс) (Standart Combsned, ЭРГ)	65,12	1,829	0,067	284,0	2,281	0,022*
ЛП волны «b»(мс) (Standart Combsned, ЭРГ)	65,22	1,916	0,055	326,0	2,443	0,019*

Примечание: n – количество глаз; p – достигнутый уровень значимости, * – разница между правым и левым глазом статистически значима, $p < 0,05$.

Статистически значимая межочулярная асимметрия функционального состояния наблюдается в ганглиозных клетках за показателями продолжительности латентных периодов пиков N75 - P100 за данными ЗВП на паттерн; в фоторецепторных клетках (палочках и колбочках) наружного слоя сетчатки и нейронах второго уровня сетчатки (биполярах с возможным вкладом горизонтальных и амакриновых клеток) и мюллеровских глиоцитах за показателями продолжительности латентного периода волны «а» и волны «b» соответственно за данными общей и зональной ЭРГ у пациентов с ПОУГ (табл.3).

Заключение

Выявлена межочулярная асимметрия показателей продолжительности латентного периода и амплитуды биоэлектрической активности нейронов зрительной коры головного мозга и сетчатки у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой с использованием нейрофизиологических методов – зрительных вызванных потенциалов и электроретинографии в клинической практике.

Межочулярная асимметрия параметров зрительных вызванных потенциалов и электроретинографии у пациентов с ПОУГ значимо выше, чем у пациентов без глаукомы.

Наибольшую диагностическую ценность для выявления ПОУГ имеет величина асимметрии амплитуды пика N75 - P100 по данным зрительных вызванных потенциалов (SignTest 66,66%)

Асимметрия продолжительности латентного периода биоэлектрической активности нейронов второго уровня периферической части сетчатки не может быть использована для определения фактора риска развития глаукомного процесса (SignTest 33,92).

Критерии наличия у пациентов ПОУГ – асимметрия продолжительности латентных периодов биоэлектрической активности нейронов наружного фоторецепторного и второго уровня сетчатки по данным общей электроретинографии (Sign Test 65,12% и 65,22% соответственно).

Статистически достоверная межочулярная асимметрия, выявленная за показателями продолжительности латентного периода и амплитуды биоэлектрической активности нейронов наружного фоторецепторного слоя сетчатки, нейронов второго уровня сетчатки (биполяров с возможным вкладом горизонтальных и амакриновых клеток) и мюллеровских глиоцитах и в ганглиозных клетках у пациентов с первичной открытоугольной глаукомой выступает как фактор риска развития первичного глаукомного процесса.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Quigley H.A., Broman A. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020 // Br. J. Ophthalmol., 2006, v.90, p.262-267.
2. VerticchioVercellin S., Lombardo S. Lanteri Giovanni Milano University Eye Clinic, Pavia-Italy / 11 th EGS Congress. Nice, 2014, p.103.
3. Valladares A.M., Amoros N.P., Cortes AC. et al. Validity of ganglion cell-inner plexiform layer thickness measurement in the diagnosis of preperimetric glaucoma: correlation with retinal nerve fiber layer thickness / Glaucoma Unit of Albacete, Albacete- Spain: 11 th EGS Congress. Nice, 2014, p.133.
4. Liesegang T.J. Glaucoma: changing concepts and future directions // Mayo Clin. Prac., 1996, v.71(7), p.689-694.
5. Ozturker Z., Erkul S., Turkmen D. et al. The relationship between central corneal thickness, topographic parameters of optic nerve head and retinal nerve fiber layer thickness in primary angle glaucoma / 11 th EGS Congress. Nice, 2014, p.139.
6. Качан Т.В., Марченко Л.Н., Бирич Т.А. и др. Сравнительная характеристика оптической когерентной томографии и сканирующей лазерной поляриметрии в диагностике и мониторинге оптико-нейропатии у пациентов с глаукомой // Офтальмология. Восточн. Европа., 2014, №4(23), с.186-190.
7. Sehi M., Greefield D.S., Goharian I. et al. Relationship between retinal blood flow, ganglion cell function and retinal oxygenation in glaucomatous and normal eyes / 11th EGS Congress, Nice, 7-11 June, 2014, <http://www.eugs.org>
8. Neshet R., Mimouni D., Epstein T. et al. Repeated Stratus OCT retinal nerve fiber layer thickness measurements // Национальн. Журн. Глаукома, 2014, №2, с.11-17.
9. Шамшинова А.М., Андреева Т.М. Клиническая физиология зрения. М., 2006, 956 с.

10. Стоцкая Л. М. Динамика изменений нейрофизиологических процессов в ганглиозных клетках у пациентов на разных стадиях первичной открытоугольной глаукомы // Офтальмология. Восточная Европа. 2016, т.6, №2, с.185-193.
11. Жабоедов Г.Д., Скрипник Р.Л., Петренко О.В. и др. Современные концепции постановки диагноза «глаукома», проблемы трактовки внутриглазного давления и факторов риска при этой патологии // Офтальмология. Восточная Европа. 2013, №4(19), с.7-14.
12. Zheng W.D. Atlas of testind and clinical application for Roland Electrophysiological Instrument / WuDeZheng, LiuYan // Beigind science and technology Press. China, 2006, p.5–19.

Stoskaya L.M.

BİRİNCİLİ QLAUKOMA PROSESİNİN İNKİŞAF RİSKİ FAKTORU KİMİ GÖRMƏ ANALİZATORUNUN MƏRKƏZİ ŞÖBƏSİNDƏ VƏ TOR QIŞADA NEYROFİZİOLOJİ PROSESLƏRİN ASİMMETRİYASI

“V.P.Filatov adına göz xəstəlikləri və toxuma terapiyası institutu” MEA Dövlət Müəssisəsi, Ukrayna, Odessa

Açar sözlər: *çağrılmış görmə potensialları, elektretonoqrafiya, okulyararası asimetriya, tor qışa, birincili açıqbucaqlı qlaukoma*

XÜLASƏ

Məqsəd - birincili qlaukoma prosesinin inkişaf riski faktoru kimi görmə analizatorunun mərkəzi şöbəsində və tor qışada neyrofizioloji proseslərin asimetriyasını tədqiq etmək.

Material və metodlar

“V.P.Filatov adına göz xəstəlikləri və toxuma terapiyası institutu” Ukrayna MEA Dövlət Müəssisəsinin bazasında 186 xəstədə (358 göz) kompleks kliniki və neyrofizioloji tədqiqat aparılmışdır, onlardan birincili açıqbucaqlı qlaukoma diaqnozu ilə 81 pasiyent (51,92%) qadın və 75 pasiyent (48,08%) kişi olmuşdur, orta yaş həddi $56,8 \pm 4,26$ təşkil etmişdir – əsas qrup.

Bütün pasiyentlərə kliniki müayinə metodları keçirilmişdir: vizometriya, refraktometriya, biomikroskopiya, qonioskopiya, tonometriya, tonografiya, düz və əks oftalmoskopiya, “Humphrey” (ZEISS, ABŞ) cihazında kompüter perimetriya (görmə sahəsi əmsalı (VFI), tor qışanın işığa həssaslığının orta sapdırması (MD), “OPTOPOL” cihazında (SOCT Copernicus, Polşa) optik koherens tomoqrafiya (tor qışanın sinir liflərinin qalınlığı (RNFL)).

Görmə analizatorunun patoloji vəziyyətinin diaqnostikası üçün müxtəlif modifikasiyalarda (ümumi, zonal) şəxmat patterni və elektretinoqrafın (ERQ) işartısına çağrılmış görmə potensialların (ÇGP), görmə analizatorunun fosfena qarşı həssaslığının müəyyən edilməsi kimi neyrofizioloji müayinə metodları tətbiq edilmişdir. ÇGP və ERQ müayinələr “RETI scan” (multifocal ERG / VEP, Rolandconsult, Almaniya) cihazında aparılmışdır.

Nəticə

İlk dəfə olaraq kliniki təcrübədə ÇGP və ERQ-in istifadəsi ilə birincili açıqbucaqlı qlaukomalı pasiyentlərdə tor qışa və baş beyin görmə qabığı neyronlarının bioelektrik aktivliyinin latent dövrü və amplitudası göstəricilərinə görə okulyararası asimetriya göstərilmişdir. Birincili açıqbucaqlı qlaukomanın aşkarlanmasında diaqnostik cəhətdən daha dəyərli çağrılmış görmə potensiallarının göstəricilərinə görə N75 - P100 asimetriya amplitudası piklərinin ölçüləridir (SignTest 66,66%). Pasiyentlərdə birincili açıqbucaqlı qlaukomanın mövcudluğu meyarları – ümumi elektretinoqrafiya göstəricilərinə görə tor qışanın xarici fotoreseptor neyronlarının bioelektrik aktivliyinin və ikinci səviyyəsinin latent dövrlərinin sürəkliyinin asimetriyasıdır (müvafiq olaraq SignTest 65,12% və 65,22%).

Yekun

Beləliklə, latent dövrünün sürəkliyi və tor qışanın xarici fotoreseptor neyronlar qatının bioelektrik aktivliyinin amplitudasının, tor qışanın ikinci neyronlar səviyyəsinin statistik dürüst okulyararası asimetriyası (mümkün üfqü və amakrin hüceyrələrin daxil olunması ilə bipolarlar), birincili açıqbucaqlı qlaukomalı pasiyentlərdə müller qliositləri və qanqlioz hüceyrələr ilkin qlaukoma prosesinin inkişafının risk amili kimi rol oynayır.

THE ASYMMETRY OF THE NEUROPHYSIOLOGICAL PROCESSES IN THE CENTRAL DEPARTMENT OF THE VISUAL ANALYZER AND RETINA AS THE RISK FACTOR OF DEVELOPMENT FOR PRIMARY GLAUCOMA PROCESS

The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Odessa, Ukraine

Keywords: *visual evoked potentials, electroretinography, asymmetry, retina, primary open angle glaucoma*

SUMMARY

Aim – to investigate an asymmetry of the neurophysiological processes in the central departments of the visual analyzer and retina as the a risk factor of the of primary glaucoma processes development.

Material and methods

Complex clinical and neurophysiological study was conducted in 186 patients (358 eyes on the basis of the Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of National Academy of Medical Sciences of Ukraine”, among them there were 81 female patient (51,92%) and 75 male patients (48,08%) with diagnosis primary open angle glaucoma (POAG), middle age was $56,8 \pm 4,26$ years - the main group.

All patients were subjected to the clinical methods of investigation: visometry, refractometry, biomicroscopy, gonioscopy, tonometry, tonography, direct and indirect ophthalmoscopy, computer perimetry (index of visual field (VFI), mean deviation of retinal photosensitivity (MD) on the “Humphrey” apparatus (“ZEISS”, USA), optical coherence tomography (thickness of retinal nerve fiber layer (RNFL)) on the “OPTOPOL” (SOCT Copernicus, Poland).

For diagnosis of the pathological state of the visual analyzer we used such neurophysiological methods as definition of the visually evoked potentials (VEP) to the chess pattern and a flash of the electroretinography (ERG) in different modifications (total, zonal), the sensitivity of the visual analyzer to the phosphen. Investigations of VEP and ERG were performed on “RETI scan” apparatus (multifocal ERG / VEP, Rolandconsult, Germany).

Results

The asymmetry between eyes is available for the indicators of the latent period and amplitude of the bioelectric activity of neurons in the visual cortex of the brain and retina in patients with primary open-angle glaucoma using neurophysiological methods – visual evoked potentials and electroretinography in clinical practice. The greatest diagnostic value in detection of POAG has a peak value of the amplitude asymmetry N75 – P100 for data of visual evoked potentials (Sign Test 66,66%). The criteria for the presence of patients with POAG – asymmetry of the duration of the latent periods of bioelectric activity of neurons in the outer photoreceptor and retinal second level general data electroretinography (Sign Test 65,12% and 65,22% respectively).

Conclusion

So, statistical significant asymmetry between eyes identified indicators for the duration of the latent period and the amplitude of the bioelectric activity of neurons in the outer photoreceptor layer of the retina, the retinal neurons of the second layer (bipolar with possible inclusion of horizontal and amacrine cells) and Muller gliocytes and ganglion cells in patients with primary open-angle glaucoma acts as a primary risk factor for glaucomatous process.

Для корреспонденции:

E-mail: odjusa@email.ua