

А.А. Худонов, Т.Н. Юрьева

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ КРИТЕРИЕВ В РАННЕЙ ДИАГНОСТИКЕ ПЕРВИЧНОЙ ОТКРЫТОУГОЛЬНОЙ ГЛАУКОМЫ

Иркутский государственный медицинский университет (Иркутск)

В данном исследовании предложены современные электрофизиологические методы диагностики глаукомной оптической нейропатии — осцилляторные потенциалы (ОП), паттерн ЭРГ, синеконическая ЭРГ, а также показатели стандартной и коротковолновой периметрии, которые отображают функциональное состояние ганглиозных клеток сетчатки и специфичны для поражения кониоцеллюлярной системы.

Ключевые слова: осцилляторные потенциалы, глаукомная оптическая нейропатия, первичная открытоугольная глаукома, синеконическая электроретинограмма, ганглиозные клетки сетчатки

ELECTRO-PHYSIOLOGICAL METHODS IN EARLY DIAGNOSTICS OF PRIMARY OPEN-ANGLE GLAUCOMA

A.A. Khudonogov, T.N. Yurieva

Irkutsk State Medical University, Irkutsk

This study presents modern electro-physiological methods in early diagnostics of glaucomatous optic neuropathy — oscillator potentials (OP), pattern ERG, blue cone ERG, indices of standard and short-wave perimetry, representing functional status of retinal ganglion cells and specific for damage of corneal-cellular system.

Key words: oscillator potentials, glaucomatous optic neuropathy, blue cone ERG, retinal ganglion cells

АКТУАЛЬНОСТЬ

В настоящее время проблема ранней диагностики глаукомы, а также особенности изменений отдельных видов ЭРГ на ранних этапах развития глаукомной оптической нейропатии остаются востребованными и весьма актуальными [1]. Хорошо известно, что стандартная статическая пороговая периметрия выявляет функциональные дефекты поля зрения при гибели 30 % ганглиозных клеток сетчатки. С другой стороны, стандартные виды ЭРГ малочувствительны и неспецифичны при развитии глаукомных первичных повреждений [2]. В ранней доклинической диагностике глаукоматозной нейропатии особое положение занимают нарушения в синеконической системе зрительного анализатора [3]. Синие колбочки отличаются наличием крупных рецептивных полей, выраженной цветовой оппонентностью к желтому цвету и локализацией в парамакулярной области в 7–10° от центра фиксации. В связи с этим нами был использован комплекс электрофизиологических методов регистрации, в частности электроретинографии (ЭРГ) на коротковолновый стимул [4, 5].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Обследовано 58 пациентов (104 глаза) с диагнозом — подозрение на глаукому. Острота зрения пациентов с коррекцией аметропии равнялась 0,9–1,0. Аномалии рефракции не превышали 3,0 диоптрии, сопутствующие нарушения зрительного анализатора не определялись. Из обследованных пациентов на момент диагностики никто не получал местной медикаментозной гипотензивной терапии. Средний возраст больных составил $52,5 \pm 2,5$ года. Группу сравнения составили 30 человек без из-

менений зрительных функций соответствующего пола и возраста.

Наряду со стандартными методами исследования органа зрения для оценки функционального состояния зрительной системы использовались периметрические и электрофизиологические методы: сине-желтая пороговая статическая периметрия, цветооппонентная сине-желтая электроретинография.

Клиническая статическая периметрия проведена на приборе Twinfield 2 (Германия) с возможностью проведения пороговых и цветооппонентных методов исследования центрального поля зрения. Параметры стимула соответствовали стандартам Гольдмана 3, яркость заднего фона — 31,5 асБ, программа для ранней диагностики глаукомы — 30-2 пороговая (SAP), 30-2 сине-желтая (SWAP). Представлены стимулы на белом, либо желтом фоне с использованием соответствующих световых фильтров в виде сине-желтой или бело-белой (стандартной) периметрии. Результаты проводимых периметрических исследований были проанализированы по статистическим пакетным данным: MD, MS, PSD.

Исследования электрофизиологических характеристик проводилось в фотопических условиях на приборе Tomey EP-1000 PRO с использованием шахматных рецептивных полей размером 0,75 угловых минут в черно-белом и сине-желтом вариантах.

Результаты стандартных и цветооппонентных методов исследования по периметрии, а также электрофизиологические показатели были обработаны с применением прикладного пакета методов исследований Statistica 6.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

При анализе основных функциональных периметрических индексов и характера топографии и глубины дефектов центрального поля зрения (MD, PSD, CPSD) отмечен достоверное изменение порогов световой чувствительности сине-желтой периметрии относительно стандартного метода исследования. Данные приведены в таблице 1.

Эти показатели у пациентов с подозрением на глаукому в два раза превышали аналогичные в группе контроля, что свидетельствует о более высокой чувствительности методики SWAP в ранней диагностике глаукомы. Топография дефектов полей зрения при проведении SWAP периметрии не отличалась от таковой при стандартной, однако глубина дефектов была достоверно выше при SWAP периметрии.

При проведении электрофизиологических исследований были выбраны критерии, которые имеют наибольшее сродство в повреждении S-колбочковой системы сетчатки: ПЭРГ, осцилляторные потенциалы, синеколбочковая электро-ретинография (S-CON ЭРГ).

При исследовании цветовых каналов сетчатки у пациентов с подозрением на глаукому в сине-желтом варианте на стимул 0,75 угловых минут по данным ПЭРГ отмечалось изменение времени кульминации комплекса N95 до $117 \pm 3,8$ мс, а также изменение амплитуды до $5 \pm 2,3$ мВ. У пациентов группы «подозрение на глаукому» данные ПЭРГ на черно-белый шахматный паттерн величиной 0,75 также отличались от нормальных значений и составили по времени кульминации и амплитуде $112 \pm 3,0$ мс и $6,5 \pm 2$ мА соответственно. В группе контроля величина времени кульминации и амплитуды комплекса N95 составила $95 \pm 2,5$ мс и $5,5 \pm 0,75$ мА. Полученные результаты, представленные в таблице 1, свидетельствуют о большей чувствительности сине-желтой ПЭРГ относительно стандартной методики в ранней диагностике

глаукоматозного поражения ганглионарных клеток сетчатки.

При исследовании индекса осцилляторных потенциалов на белый стимул у пациентов группы «подозрение на глаукому» он составил $14,4 \pm 1,85$ мВ, а на синий стимул — $17,2 \pm 2,5$ мВ. В группе контроля величина индекса ОП составила $9,75 \pm 1,75$ мВ на белый стимул и $10,73 \pm 1,85$ мВ на синий стимул соответственно.

Полученные данные отражают наличие процессов перевозбуждения на уровне внутренних слоев сетчатки на доклинических этапах развития глаукомной оптической нейропатии. Вариант исследования ОП ни синий стимул показал достоверно более чувствительные результаты относительно осцилляторных потенциалов на белый стимул, что предполагает наличие его лучшей информативности при диагностике первичной открытоугольной глаукомы.

При проведении исследований синеколбочковой ЭРГ (S-CON ЭРГ) амплитуда генерации волны D составила $28 \pm 1,25$ мВ в группе пациентов с подозрением на глаукому и отличалась снижением амплитуды off-синеколбочкового ответа. В группе контроля вышеперечисленный показатель S-CON ЭРГ составил $34 \pm 0,75$ мВ. Увеличение латентности и уменьшение амплитуд волны D в S-CON ЭРГ у пациентов с подозрением на глаукому относительно группы контроля свидетельствует о вероятности поражения off-коротковолновых каналов на уровне ганглионарных клеток сетчатки при развитии эксайтотоксических глаукомных реакций.

ВЫВОДЫ

1. Разработанный комплекс функциональных методов исследования позволяет выявить наличие изменений зрительной системы на ранних доклинических этапах развития глаукомной оптической нейропатии.

Таблица 1
Сравнительный анализ электрофизиологических и периметрических показателей у пациентов с подозрением на глаукому

Периметрические индексы	Группа контроля		Клиническая группа	
	SAP	SWAP	SAP	SWAP
MD, дб	$0,75 \pm 0,25^*$	$0,93 \pm 0,5^*$	$-1,57 \pm 0,45$	$-1,75 \pm 0,75$
MS, дб	$21 \pm 1,5$	$25 \pm 2,75$	$18 \pm 2,5$	$22 \pm 3,5$
PSD, дб	$2,37 \pm 0,75$	$3,25 \pm 1,5^*$	$3,37 \pm 1,5$	$5,75 \pm 2,5^*$
Паттерн-ЭРГ комплекс N95	Черно-белый шахматный стимул	Сине-желтый шахматный стимул	Черно-белый шахматный стимул	Сине-желтый шахматный стимул
Амплитуда, мкВ	$5 \pm 0,75$	$5,28 \pm 0,45^*$	$4,75 \pm 1,25$	$3,78 \pm 1,75$
Латентность, мс	$95 \pm 2,5^*$	$97 \pm 2,5^*$	$112 \pm 3,0^*$	$117 \pm 3,8^*$
Индекс осцилляторных потенциалов	$9,75 \pm 1,75$	$10,73 \pm 1,85^*$	$14,4 \pm 1,85$	$17,2 \pm 2,5^*$
амплитуда D волны, мВ синеколбочковой ЭРГ	—	$34 \pm 0,75^*$	—	$28 \pm 1,25^*$

Примечание: * — $p < 0,05$.

2. Предложенная методика разделения световых и цветоопponentных каналов зрительного анализатора повышает чувствительность и специфичность поражения сетчатки зрительного нерва при развитии глаукомных изменений.

3. Предиктором ишемических изменений сетчатки при глаукоме являются показатели осцилляторных потенциалов ЭРГ.

4. Полученные результаты исследований свидетельствуют о наличии специфических S-колбочковых каналов и эффективности детекции повреждения ганглиозных клеток сетчатки при помощи кониоцеллюлярной системы ретинального ответа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальное руководство по офтальмологии. — М.: ГОЭТАР, 2008. — 944 с.
2. Шамшинова А.М. Волков В.В. Функциональные методы исследования в офтальмологии. — М.: Медицина, 1999. — 414 с.
3. Шамшинова А.М. Клиническая физиология зрения. — М.: Научно-медицинская фирма МБН, 2002. — 672 с.
4. Шамшинова А.М. Клиническая физиология зрения. — М.: Научно-медицинская фирма МБН, 2002. — 514 с.
5. Шамшинова А.М. Электроретинография в офтальмологии. — М.: Научно-медицинская фирма МБН, 2002. — 321 с.

Сведения об авторах

Худоногов Александр Анатольевич – ассистент кафедры глазных болезней ГБОУ ВПО ИГМУ Минздравсоцразвития России
Юрьева Татьяна Николаевна – к.м.н. доцент кафедры глазных болезней ГБОУ ВПО ИГМУ Минздравсоцразвития России (664003, г. Иркутск, ул. Красного Восстания, д. 1; тел.: 564139).