

УДК 617.753.2+617.735-007.281-06:617.723-007.281-577.352.5

Сравнительный анализ биоэлектрической активности периферической сетчатки у больных с миопической аномалией рефракции, прооперированных по поводу регматогенной отслойки сетчатки, осложненной отслойкой сосудистой оболочки

Алибет Яссин, врач-офтальмолог, аспирант; В. С. Пономарчук, д-р мед. наук, профессор;
Г. В. Левицкая, канд. мед. наук; Н. И. Храменко, канд. мед. наук

ГУ «Институт глазных болезней и тканевой терапии им. В.П. Филатова НАМН Украины»;
Одесса (Украина)

E-mail: alibet.yassine@gmail.com

Введение. Известно, что одним из наиболее значимых факторов риска развития отслойки сосудистой оболочки (ОСО) у больных с регматогенной отслойкой сетчатки (РОС) является миопия высокой степени. Возможно, что трофические нарушения сетчатки, характерные для осевой миопии и подтверждённые данными ЭРГ, играют немаловажную роль в патогенезе РОС, осложненной ОСО. Подобные исследования в доступной англо- и русскоязычной литературе не представлены.

Цель. Изучить особенности биоэлектрической активности периферической сетчатки после успешной хирургии РОС, осложненной ОСО, в зависимости от степени миопии и проанализировать характер их изменений относительно показателей здоровых лиц и пациентов с неосложненной формой РОС.

Материал и методы. В исследование включены 52 пациента (52 глаза) через 3 месяца после однократной витрэктомии с газовой тампонадой по поводу неосложненной РОС (32 глаза) и РОС с ОСО – (20 глаз). Пациенты разделены на 4 группы: после РОС с миопией средней степени (21 глаз) и высокой степени (11 глаз), после РОС с ОСО с миопией средней степени (9 глаз) и высокой степени (11 глаз). В 5 контрольную группу (28 глаз) включены лица соответствующего возраста без патологии. Проведен анализ биоэлектрической активности периферической сетчатки (комплекс ганцифельд-ЭРГ), который включал скотопическую ЭРГ, комбинированную ЭРГ, запись осцилляторных потенциалов.

Результаты. Суммарный ответ средних слоев периферической сетчатки на вспышку слабой силы темно-адаптированной сетчатки по амплитуде волны «в» скотопической ЭРГ у больных РОС с ОСО в 12 раз ниже по сравнению с нормой, в 4,3-8,8 раза по сравнению с парным глазом, в 2,9-8,4 раза по сравнению с аналогичными показателями после РОС. Фоторецепторный ответ периферической сетчатки по амплитуде волны «а» у больных РОС независимо от наличия ОСО при миопии средней степени снижается в 1,8 раза, и при миопии высокой степени – в 3,4 раза по сравнению с нормой. Амплитуда волны «в» комбинированной ЭРГ снижается наиболее выраженно после РОС с ОСО – в 2,5 и 7,5 раза по сравнению с нормой, а в сравнении с парным глазом в 1,5 и 4,4 раза при миопии средней и высокой степени, соответственно, и в 1,87 раза ниже в сравнении с группой РОС. Амплитуда осцилляторных потенциалов снижается у пациентов после РОС с ОСО и миопией обеих степеней в 8,2 раза по сравнению с нормой, в 4 раза по сравнению с парным глазом, в 2,6-5,5 раз по сравнению с показателями после РОС. Время проведения потенциала средних слоев периферической сетчатки замедлено на 19,9% после оперированной РОС независимо от состояния рефракции и наличия ОСО в анамнезе, а время проведения потенциала в фоторецепторном слое не отличалось от нормы. У пациентов после РОС и РОС с ОСО установлена прямая корреляционная связь между корригированной острой зрения и амплитудами волн «а» и «в» скотопической ганцифельд – ЭРГ $r=0,50-0,67$ и обратная корреляционная связь с показателем латентности волны «в» комбинированной ЭРГ $r=-0,63$.

Заключение: у больных с РОС с ОСО установлено снижение биоэлектрической активности периферической сетчатки.

Ключевые слова:

регматогенная отслойка сетчатки, отслойка сосудистой оболочки, миопия, электроретинография

Введение. Общепризнано, что регматогенная отслойка сетчатки (РОС), осложненная отслойкой сосудистой оболочки (ОСО), prognostически является особо неблагоприятной формой [8, 18, 19]. Характерная особенность заключается в наличии манифестирующего внутриглазного воспаления [4, 22]. Несмотря на то, что РОС является дистрофическим заболеванием с выраженным признаками гипоксии сетчатки, даже неосложненные ее формы сопровождаются экспрессией медиаторов воспаления в тканях и жидкостях глаза [1].

Установлена значимая разница в показателе активности цитокинов, хемокинов и факторов роста при неосложненной РОС и при ее сочетании с ОСО [24], причиной чего является вероятное различие в исходной степени трофических расстройств при указанных формах отслойки.

Однако возможно, что отслойка сосудистой оболочки при РОС развивается на глазах, морфологически предрасположенных к этому осложнению, где более выражены изначальные дистрофические изменения. Обоснованием нашего предположения о выраженности трофических нарушений сетчатой оболочки у лиц с РОС, осложненной ОСО, является следующее.

Известно, что РОС, осложненная ОСО, чаще встречается на глазах с миопией высокой степени [25]. Трофические нарушения сетчатки при осевой миопии являются установленным фактом, подтвержденным данными ЭРГ [23]. Иллюстрацией этой зависимости может служить факт широкой распространенности миопии высокой степени [10, 20] и высокой частоты РОС, осложненной ОСО, среди населения Китая – до 18,9% (от всех случаев РОС) по сравнению с 0,5-4,5% в европейской популяции [12, 21, 25, 26].

Учитывая все перечисленное выше, исследование степени трофических нарушений сетчатки у пациентов с РОС, осложненной ОСО, позволило бы расширить данные о патогенезе данной формы отслойки сетчатки.

Цель. Изучить особенности биоэлектрической активности периферической сетчатки после успешной хирургии РОС, осложненной ОСО, в зависимости от степени миопии и проанализировать характер её изменений относительно показателей здоровых лиц и пациентов с неосложненной формой РОС.

Материал и методы исследования

В исследование включены 52 пациента (52 глаза) через 3 месяца после успешной однократной операции по поводу неосложненной РОС у 32 пациентов (32 глаза) и РОС, осложненной ОСО – у 20 пациентов (20 глаз).

Пациенты разделены на несколько групп: после РОС с миопической рефракцией средней степени 21 человек (1 группа) и высокой степени 11 человек (2 группа), а также группы после РОС, осложненной ОСО, с миопической рефракцией средней степени – 9 человек (3 группа) и высокой степени – 11 человек (4 группа). Пациенты с неосложненной формой РОС

и осложненной сопутствующей ОСО сопоставимы по давности отслойки – $19,2 \pm 8,3$ и $17,5 \pm 13,2$ дня – соответственно виду операции (витрэктомия, лазеркоагуляция сетчатки, газовая тампонада перфторпропаном) и по возрасту $53,8 \pm 17$ лет. Показатели рефракции парного глаза соответствовали таковым оперированного глаза, на всех глазах отмечена периферическая дегенерация сетчатки. В качестве контроля (5 группа) была взята группа лиц без офтальмологической и соматической патологии аналогичного возраста – 14 человек (28 глаз).

Критериями исключения являлись предшествующая витреоретинальная хирургия, травма глаза, глаукома, возрастная макулодистрофия, эпи- и субмакулярная мембрана, макулярный разрыв, диабетические или сосудистые поражения сетчатки.

Анализировали биоэлектрическую чувствительность сетчатки как оперированного, так и парного глаза. Для этого использовали метод электроретинографии на компьютерном комплексе Retiscan (Roland Consult) (Германия) по стандарту ISCEV [13].

Анализ биоэлектрической активности периферической сетчатки проводили с помощью комплекса ганцфельд-ЭРГ, который включал скотопическую ЭРГ (scotopic rod response), комбинированную ЭРГ (scotopic combine rod-cone response), запись осцилляторных потенциалов (scotopic oscillatory potentials). Подготовка пациента заключалась в креплении накожных референтных электродов (с базовым импедансом менее $5 \text{ k}\Omega$), затем после проведения 20 минутной темновой адаптации и 2-3 кратной инстилляции местного анестетика, на глаза пациента одевали контактную диагностическую линзу. После подготовки проводили компьютерную запись биопотенциалов сетчатки (ЭРГ), вызванных световыми вспышками различной яркости, длительности и кратности соответственно стандарту ISCEV [13].

Для создания и анализа базы данных использовали статистический пакет программы Statistica 8.0. Для оценки нормальности распределения применили графический метод регистрации гистограмм распределения и использовали критерий Колмогорова-Смирнова. Для проверки равенства средних значений в двух выборках использовали параметрический t-критерий Стьюдента. При распределении, отличном от нормального, применяли непараметрический статистический ранговый критерий Вилкоксона, критерий Манна-Уитни. Для выявления линейной зависимости между двумя величинами определяли ранговый непараметрический коэффициент корреляции Спирмена (rs).

Результаты

При анализе остроты зрения выявлено, что без оптической коррекции этот показатель у больных с миопической рефракцией средней степени после РОС и РОС с ОСО (группы 1 и 3) не различался и был равен $0,18 \pm 0,09$, у больных с миопией высокой степени (группы 2 и 4) также не различался и был равен $0,04 \pm 0,01$.

(табл.1). При оптимальной коррекции у больных с миопией средней степени (1 и 3 группы максимально возможная острота зрения также значимо не различалась и была равна в среднем $0,34 \pm 0,09$. У пациентов после РОС с миопией высокой степени (2 группа) острота зрения равна $0,26 \pm 0,04$, а при такой же рефракции в 4 группе (после РОС с ОСО) – $0,14 \pm 0,02$ ($p < 0,05$). Таким образом, при сравнительном анализе установлено, что разрешающая способность зрительного анализатора у больных, прооперированных по поводу РОС и РОС с ОСО, при максимальной коррекции была ниже нормы, а также была зависима от величины аномалии рефракции и от наличия в анамнезе ОСО, осложняющей течение РОС. Наиболее низкая острота зрения $0,14 \pm 0,02$ отмечена у больных после РОС с ОСО при миопии высокой степени – на 46% ниже ($p=0,04$), чем у больных с соответствующей рефракцией после РОС, и на 61% меньше ($p=0,001$), чем при миопии средней степени у пациентов обеих групп (1 и 3 групп).

На парном глазу корrigированная острота зрения после РОС при миопии средней степени (1 группа) равнялась $0,87 \pm 0,06$, во 2 группе (при миопии высокой степени) при оптимальной коррекции ниже, чем в 1 группе на 33% – $0,58 \pm 0,07$ ($p < 0,05$). На парных глазах после РОС с ОСО (3 и 4 группы) достоверно не отличалась от 1 и 2 групп соответственно степени миопии (табл.1).

Следующим этапом исследования являлось изучение показателя электроретинограммы темно-адаптированного глаза – scotopic rod response b-wave, являющегося суммарным ответом палочковых биполярных клеток и клеток Мюллера периферической сетчатки (табл.2).

Необходимо отметить, что ЭРГ после РОС с ОСО на фоне миопии слабой степени удалось выполнить лишь у одного пациента, что не позволяет полученный результат включить в анализ. Однако данные исследованного глаза свидетельствуют о снижении биоэлектрической активности.

Таблица 1. Острота зрения (ОЗ) и оптимальная коррекция (Дптр) у пациентов после РОС (1, 2 группы) и после РОС с ОСО (3, 4 группы)

№ группы	Рефракция	Больной глаз (БГ)			Парный глаз (ПГ)		
		ОЗ	Коррекция (Дптр)	Корrigир. ОЗ	ОЗ	Коррекция (Дптр)	Корrigир. ОЗ
		M±m	M±m	M±m	M±m	M±m	M±m
1	Миопия средней степени	$0,18 \pm 0,04$	$-3,75 \pm 0,35$	$0,36 \pm 0,04$	$0,5 \pm 0,06$	$-2,75 \pm 0,0,4$	$0,87 \pm 0,06$
2	Миопия высокой степени	$0,03 \pm 0,009$	$-10,6 \pm 0,9$	$0,26 \pm 0,04$	$0,09 \pm 0,03$	$-8,5 \pm 1,1$	$0,58 \pm 0,07^{*(1-2)}$
3	Миопия средней степени	$0,18 \pm 0,1$	$-4,9 \pm 0,4$	$0,32 \pm 0,1$	$0,21 \pm 0,06$	$-4,3 \pm 0,9$	$0,75 \pm 0,1$
4	Миопия высокой степени	$0,07 \pm 0,04^{*(3-4), (1-4)}$	$-9,8 \pm 2,9$	$0,14 \pm 0,02^{*(2-4)}$	$0,1 \pm 0,06$	$-12,0 \pm 1,6$	$0,5 \pm 0,1^{*(3-4)}$

Выявлено, что время проведения потенциала на вспышку (латентность волны «b») во всех группах не отличается между собой, также не отличается от показателя парного глаза и глаз контрольной группы. В среднем этот показатель был равен $85,4 \pm 2,5$ мс для всех пяти групп.

Исследование амплитуды волны «b», отражающей суммарный ответ биполярных клеток и клеток Мюллера на вспышку слабой силы темно-адаптированной сетчатки – биоэлектрическую активность периферической сетчатки, продемонстрировало различные значения во всех группах (табл.2). В 5-й группе (контрольной) она была равна $109,7 \pm 45,0$ мкВ, $Me=113,0$, изменяясь в пределах доверительного интервала ДИ (95%) от $86,0$ мкВ до $132,0$ мкВ. По сравнению с представленной нормой, значимое снижение амплитуда волны «b» отмечено у пациентов всех исследуемых групп. Так, у больных после неосложненной РОС на фоне миопии средней степени – в 2,1 раза ниже, ($Me=56,4$ мкВ), на фоне миопии высокой степени – в 4,4 раза ($Me=20,9$ мкВ) ($p < 0,05$ для обеих групп). Максимальное снижение указанного показателя относительно нормы зарегистрировано в группах РОС с ОСО, причем с равнозначным снижением в 12 раз ($p=0,001$) при миопии средней и высокой степени при ДИ (95%) от $2,5$ до $39,4$ мкВ (табл.2).

Сравнительный анализ биоэлектрической активности периферии сетчатки по амплитуде волны «b» оперированного глаза между группами РОС и РОС с ОСО показал, что наиболее тяжелое поражение функционального состояния сетчатки выявлено в группах 3 и 4 (табл.2). В среднем амплитуда волны «b» в этих группах равнялась $9,4$ мкВ, что в 2,9 раза ниже ($p=0,003$) ниже по отношению к 2 группе РОС с миопией высокой степени и в 8,4 ниже раза по отношению к 1 группе с РОС с миопией средней степени ($p=0,0001$).

Интересные результаты получены при сравнении амплитуды «b» с показателем парного глаза. Так, у

Таблица 2. Латентность (мс) и амплитуда волны «в» (мкВ) скотопической ЭРГ у пациентов после РОС и РОС с ОСО с миопией различной степени тяжести

Патология	Рефракция	№ группы	Больной глаз (БГ)						Парный глаз (ПГ)						Уровень значимости различий (БГ и ПГ)	
			Латентность		Амплитуда			Латентность		Амплитуда						
			$M \pm \sigma$	ДИ 95%	$M \pm \sigma$	Ме	ДИ 95%	$M \pm \sigma$	ДИ 95%	$M \pm \sigma$	Ме	ДИ 95%	p			
РОС	Миопия средней степени	1	85,4±7,2	78,2 - 92,2	77,1±15,0	56,4	32,1-122,1	84,1±6,8	80,0-88,0	134,0±19,1	108,1	90,1-177,1		0,04		
	Миопия высокой степени	2	75,3±10,9	47,0-103,3	26,5±8,3	20,9	5,1-47,9	88,6±5,2	70,1-90,2	54,5±13,54	46,7	19,5-89,4		0,2		
РОС + ОСО	Миопия средней степени	3	84,8±8,3	82,0-90,0	13,5±13,1	7,8	8,2-39,4	83,8±7,3	81,0-92,0	66,3±20,0	43,8	39-87		0,01		
	Миопия высокой степени	4	86,3±9,3	83,0-91,0	4,5±3,8	3,5	2,25-14,8	85,8±7,3	87,0-97,0	29,6±5,3	30,5	3,0-19,6		0,001		
Норма	Эмметропия	5	84,3±8,3	80,0-88,0	109,7±45,0	113,0	86,0-132,0	84,3±8,3	80,0-88,0	109,7±45,0	113,0	86,0-132,0		1,0		
Уровень значимости различий (p) между группами			p2-5=0,001 p3-5=0,001 p4-5=0,001				p2-5=0,009 p3-5=0,006 p2-4=0,002									

больных после РОС с миопией средней степени (1-я группа) она была ниже в 2 раза ($p=0,04$), в группе РОС с миопией высокой степени (2-я группа) этот показатель значимо не отличался. Максимальное снижение отмечено в группах РОС с ОСО: при миопии средней степени – в 4,3 раза ($p=0,01$), а при миопии высокой степени – в 8,8 раза ($p=0,001$) (табл. 2).

Корреляционный анализ показал прямую зависимость $r=0,5$ ($p<0,05$) между оптимально корrigированной остротой зрения и показателем амплитуды волны «в» периферической сетчатки.

Далее представлен анализ результатов комбинированной (максимальной ганцфельд-ЭРГ), которая отражает функциональную активность наружных и средних слоев сетчатки (фоторецепторов палочек, колбочек и относящихся к ним биполяров и Мюллеровских клеток) преимущественно периферического отдела сетчатки.

При комбинированной ЭРГ негативная волна «а», отражающая состояние фоторецепторного аппарата – фотопической и скотопической системы (колбочек и палочек) [6], характеризуется временным показателем латентности (мс) и суммарным биоэлектрическим – показателем амплитуды (мкВ). В соответствии с существующим стандартом, амплитуду «а» волны оценивали от базовой линии до пика, латентность – от вспышки до пика волны «а» (implicit time) [3].

Во всех четырех группах обследуемых лиц латентность волны «а» не имела существенных различий от нормы, в среднем составила $22,4 \pm 2,6$ мс (табл. 3).

А вот амплитуда волны «а» имела существенные различия. В группе контроля этот показатель был равен $170,0 \pm 36,7$ мкВ, в группе РОС и миопии средней степени – в 1,75 раза меньше ($p=0,002$), в группе РОС с миопией высокой степени – в 3,4 раза ($p=0,003$). Т.е у больных после РОС при миопии средней степени этот показатель был достоверно в 1,9 раза выше, чем при миопии высокой степени ($p=0,001$).

У больных после РОС с ОСО и миопией средней степени амплитуда волны «а» была равна $81,7 \pm 14,3$ мкВ, что меньше нормы в 2,0 раза ($p=0,002$) а у больных РОС с ОСО и миопией высокой степени – в 3,4 раза ниже нормы ($p=0,003$) (табл. 3). Т.о., максимально низкие значения данного показателя имели место у больных после РОС с ОСО и миопией степени высокой степени: в 1,7 раза по сравнению со средней степенью ($p=0,002$) (рис. 1, табл.3).

Во всех наблюдаемых группах послеоперационных больных функциональная активность фоторецепторов по показателю амплитуды волны «а» существенно снижена. Наиболее выраженные изменения были в группах с осложненной миопией высокой степени: в 1,7-1,9 раза ниже, чем при миопии средней степени

Таблица 3. Сравнительный анализ показателей волны «а» комбинированной ганцифельд -ЭРГ (латентности (мс) и амплитуды (мкВ)) у пациентов после РОС и РОС, осложненной ОСО, на оперированном и парном глазу с миопией различной степени тяжести

Патология	Рефракция	№ группы	Больной глаз (БГ)						Парный глаз (ПГ)						Уровень значимости различий (БГ и ПГ) p		
			Латентность (мс)		Амплитуда (мкВ)			Латентность (мс)		Амплитуда (мкВ)							
			M±σ	ДИ 95%	M±σ	Me	ДИ 95%	M±σ	ДИ 95%	M±σ	Me	ДИ 95%					
РОС	Миопия средней степени	1	24,1±1,0	21,0-26,5	97,3±18,7	84,4	55,1-139,1	22,3±0,7	20,6-23,9	174,0±19,1	108,1	122,1-226,1	0,05				
	Миопия высокой степени	2	24,3±0,6	22,0-25,3	50,3±14,3	44,2	13,3-87,2	22,5±0,8	20,1-24,2	88,5±10,3	46,7	61,3-114,7					
РОС + ОСО	Миопия средней степени	3	22,1±3,8	17,2-26,2	81,7±14,3	89	28,1-135,2	23,2±1,0	21,2-25,0	140,0±22,3	130,0	111,0-168,0	0,07				
	Миопия высокой степени	4	21,5±3,6	15,6-27,4	48,5±28,7	60,5	2,8-98,4	22,5±4,1	15,9-29,0	105,4±58,3	98,7	12,9-198,1					
Норма	Эмметропия	5	20,2±2,6	18,7-21,8	170,0±36,7	170	149,0-190,0	20,2±2,6	18,7-21,8	170,0±36,7	170	149,0-190,0					
Уровень значимости различий (p) между группами					p1-5=0,002 p2-5=0,003 p4-5=0,03			p1-2=0,001 p1-4=0,05 p3-4=0,002						p2-5=0,009 p3-5=0,006 p1-2=0,002			

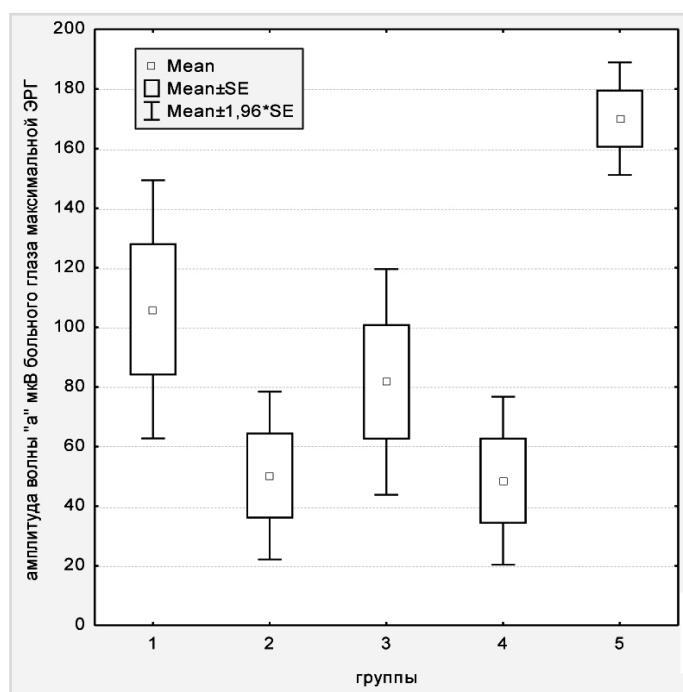


Рис. 1. Амплитуда волны «а» комбинированной ЭРГ в группе контроля (группа 5), в группах неосложненной РОС с миопией средней степени (1), высокой степени (2), РОС с ОСО и миопией средней степени (3) РОС с ОСО и миопией высокой степени (4).

(рис.2). Наличие исходной ОСО на состояние фоторецепторов существенно не повлияло.

Т.о., амплитуда волны «а», отражающая функциональное состояние фоторецепторного слоя сетчатки у больных после РОС и РОС с ОСО на фоне миопии высокой степени одинаково снижена (в 3,4 раза) по сравнению с нормой, а также снижена в 1,9 и 1,7 раза по сравнению с этим показателем при миопии средней степени (1 и 3 группы, соответственно). Выявлена прямая корреляционная связь между корригированной остротой зрения больного глаза и показателем амплитуды волны «а» комбинированной ЭРГ ($r=0,67$ ($p<0,05$)).

При комбинированной ЭРГ амплитуду позитивной волны «б», отражающей функциональное состояние средних слоев периферической сетчатки – биполяров и клеток Мюллера [17], измеряли от пика «а» волны до пика «б» волны комбинированной ЭРГ, время (латентность) – implicit time – «б» волны измеряется от момента вспышки до пика «б» волны [3].

Показатель латентности волны «б» комбинированной ЭРГ имел значимые различия между группами больных и группой контроля. В группе контроля этот показатель был равен $44,7\pm1,3$ мс. В 1-4 группах показатель латентности статистически не различался и в среднем

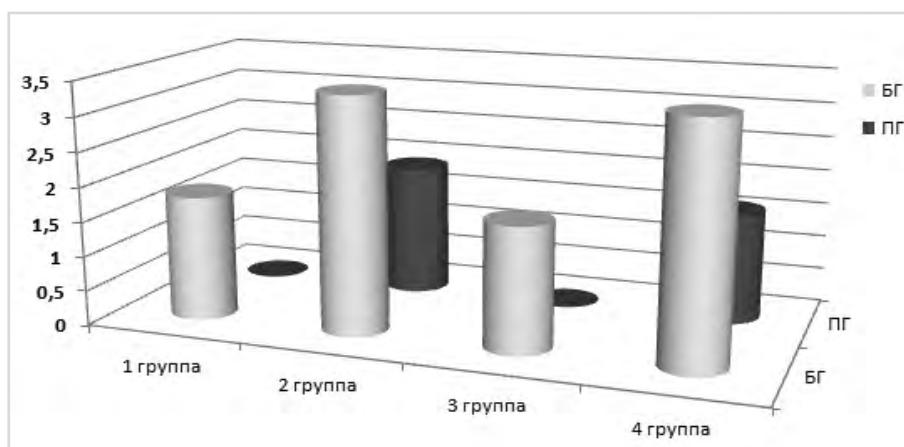


Рис. 2. Относительный показатель (по отношению к норме) степени снижения (кратность) функциональной активности наружного слоя периферической сетчатки оперированных глаз с РОС при миопии средней и высокой степеней (1 и 2 группы) и РОС с ОСО и миопией средней и высокой степеней (3 и 4 группы) по амплитуде волны «а» (фоторецепторы) на оперированном глазу (БГ) и парном глазу (ПГ).

составил $53,6 \pm 1,2$ мс, что на 19,9% ($p < 0,05$) выше, чем в группе контроля. Т.е. значения данного показателя свидетельствуют об удлинении продолжительности проведения биоэлектрического потенциала у всех пациентов после РОС и РОС с ОСО независимо от состояния рефракции (табл. 4). Определена обратная корреляционная связь между корригированной остротой зрения оперированного глаза и показателем латентности волны «б» комбинированной ЭРГ $r = -0,63$ ($p < 0,05$).

Амплитуда позитивной волны «б» также имела значимые различия между группами больных по срав-

нению с нормой. В группе контроля этот показатель был равен $409,7 \pm 60,0$ мкВ, при ДИ 95% от 374 до 443 мкВ (табл. 4, рис. 3). В группе пациентов, прооперированных по поводу РОС, этот показатель был существенно ниже: при миопии средней степени (1 группа) – $241,3 \pm 29,7$ мкВ, при миопии высокой степени (2 группа) – $144,1 \pm 17,3$ мкВ, что ниже нормы в 1,7 ($p = 0,002$) и 2,84 раза ($p = 0,0005$), соответственно (табл. 4). У пациентов, прооперированных по поводу РОС с ОСО и миопией средней степени (3 группа), амплитуда волны «б» равнялась $159,5 \pm 53,0$ мкВ, а при миопии высокой степени – $54,6 \pm 27,8$ мкВ. В связи с высокой вариа-

Таблица 4. Сравнительный анализ показателей волны «б» (латентность (мс) и амплитуда (мкВ) комбинированной ганцфельд-ЭРГ у пациентов после РОС и РОС, осложненной ОСО, с миопией различной степени тяжести на оперированном и парном глазу

Патология	Рефракция	№ группы	Больной глаз (БГ)						Парный глаз (ПГ)						Уровень значимости различий (БГ и ПГ)	
			Латентность		Амплитуда				Латентность		Амплитуда					
			$M \pm \sigma$	ДИ 95%	$M \pm \sigma$	Ме	ДИ 95%	$M \pm \sigma$	ДИ 95%	Ме	ДИ 95%	$M \pm \sigma$	Ме	ДИ 95%		
РОС	Миопия средней степени	1	$54,1 \pm 1,0$	50,3-57,6	$241,3 \pm 29,7$	213,4	174,1-307,9	$50,0 \pm 0,7$	48,2-51,7	378,0±29,8	398,1	310,1-445,1			0,02	
	Миопия высокой степени	2	$54,5 \pm 3,2$	46,2-62,7	$144,1 \pm 17,3$	138,5	100,3-187,8	$49,5 \pm 1,1$	46,1-52,5	258,3±15,3	246,5	219,4-297,3			0,03	
РОС + ОСО	Миопия средней степени	3	$52,4 \pm 5,8$	44,0-58,0	$159,5 \pm 53,1$	193,0	98,2-284,0	$41,2 \pm 7,3$	31,0-51,0	240,8±40,0	234,8	180-301,0			0,04	
	Миопия высокой степени	4	$52,3 \pm 2,3$	47,3-56,7	$54,6 \pm 27,8$	37,5	22,2-141,8	$42,2 \pm 7,3$	29,0-54,0	235,6±62,3	230,5	135,0-334,6			0,06	
Норма	Эмметропия	5	$44,7 \pm 1,3$	43,0-47,0	$409,7 \pm 60,0$	395,0	374,0-443,0	$44,7 \pm 1,3$	43,0-47,0	409,7±60,0	395,0	374,0-443,0				
Уровень значимости различий (р) между группами			р1-5=0,001 р2-5=0,002 р3-5=0,007 р4-5=0,004		р1-5=0,002 р2-5=0,0005 р3-5=0,001 р4-5=0,003		р2-4=0,08 р1-4=0,0006		р1-3=0,02 р1-4=0,01		р2-5=0,009 р3-5=0,006 р4-5=0,002 р1-3=0,03 р1-4=0,04					

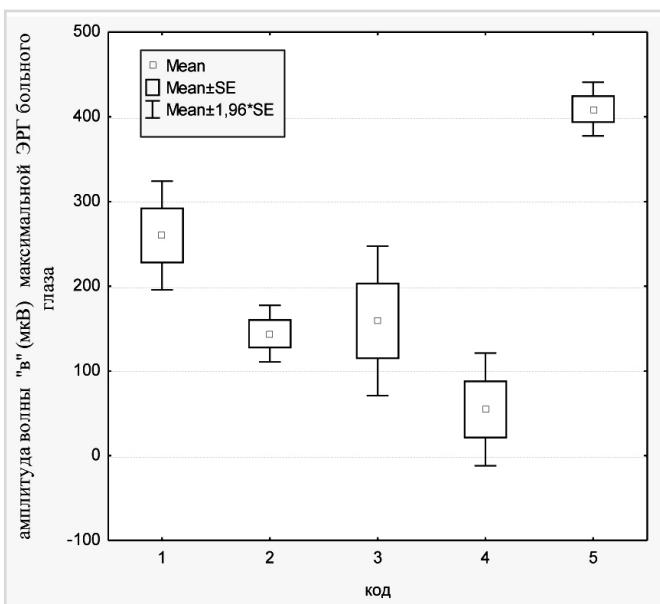


Рис. 3. Средняя амплитуда волны «*b*» комбинированной ЭРГ в группе контроля (группа 5), в группах неосложненной РОС с миопией средней степени (1), РОС с миопией высокой степени (2), РОС с ОСО и миопией средней степени (3) РОС с ОСО с миопией высокой степени (4).

бельностью данных показателей (в 3 группе – 100%, с колебанием результатов от 98 до 284 мкВ, в 4 группе – 124%, с колебанием показателя 22,0-141,8 мкВ), статистически значимых различий между группами не выявлено. В среднем у больных после РОС с ОСО амплитуда волны «*b*» была равна 112 ± 90 мкВ в обеих группах. При анализе показателя с учетом наличия исходной ОСО выявлено, что этот показатель в 4 группе был в 4,5 раза меньше ($p=0,0006$) в сравнении с группой РОС при миопии средней степени (1 группа) и в 2,7 раза ($p=0,08$) при миопии высокой степени (2 группа) (табл. 4). В среднем, показатели групп 1 и 2 были выше (210 ± 90 мкВ), чем средние показатели групп 3 и 4 (112 ± 90 мкВ) в 1,87 раза ($p=0,008$).

Т.о. биоэлектрическая активность средних слоев сетчатки по показателю амплитуды волны «*b*» комбинированной ЭРГ была снижена во всех группах РОС с ОСО при миопии обеих степеней тяжести (группы 3+4) в среднем в 3,7 раза в сравнении с нормой и в 1,87 раза в сравнении с группой РОС при миопии обеих степеней (группы 1+2) ($p<0,05$). Определена прямая корреляционная связь между корректированной остротой зрения больного глаза всех групп и показателем амплитуды волны «*b*» комбинированной ЭРГ $r=0,66$ ($p<0,05$).

Также установлено, что в группах РОС с миопией высокой степени и РОС с ОСО и с миопией обеих степеней страдает биоэлектрическая активность среднего слоя сетчатки парного глаза – амплитуда волны «*b*» в среднем в 1,7 раза ниже в сравнении с нормой. У всех без исключения больных этот показатель был выше, чем на прооперированном глазу: в 1 группе – в

1,6 раза, во 2 группе – в 1,8 раза, в 3 группе – в 1,5 раза, в 4 группе – в 4,4 раза (табл. 4).

На больном глазу латентность у всех пациентов (группы 1-4) была в среднем на 19,9% выше нормы ($p<0,05$). Амплитуда волны «*b*» у больных после РОС с миопией средней и высокой степеней была снижена в 1,7 и 2,8 раза, соответственно, в сравнении с нормой ($p<0,05$), а у больных после РОС с ОСО в среднем в 3,7 раза ниже в сравнении с нормой и в 1,87 ниже раза в сравнении с группой РОС без осложнений с миопией обеих степеней ($p<0,05$).

Осцилляторные потенциалы (ОП). На восходящей части позитивной волны «*b*» ЭРГ человека в норме отмечают 5-7 волн, называемых осцилляторными потенциалами (ОП), которые отражают взаимодействие клеточных элементов во внутренних слоях сетчатки, в том числе амакриновых клеток [3], также ОП косвенно отражают состояние трофики сетчатки [3], снижение их амплитуды ОП характеризует степень ишемии внутренних слоев сетчатки [14]. Измерение амплитуды ОП производят от базовой линии до пика кривой потенциала.

У пациентов группы контроля амплитуда ОП была равна $44,9 \pm 13,5$ мкВ. Выявлено значимое снижение амплитуды ОП у пациентов 1 группы после РОС – $17,4 \pm 16,6$ мкВ, что меньше нормы в 2,6 раза ($p=0,004$), а у пациентов 2 группы после РОС – $7,8 \pm 4,6$ мкВ, что в 5,6 раза меньше нормы ($p=0,001$) (табл. 5).

У пациентов после РОС с ОСО амплитуды ОП при миопии средней степени и миопии высокой степени не имеют существенных различий, в среднем составив $5,23 \pm 3,6$ мкВ, что ниже нормы в 8,2 раза ($p=0,001$).

При сравнении амплитуды ОП у пациентов после РОС с ОСО с показателями парного глаза выявлено снижение в 3-й группе в 4 раза ($p=0,04$), в 4-й группе – в связи с большой вариабельностью данный показатель не имел достоверных различий (табл. 5).

Определена прямая корреляционная связь между корректированной остротой зрения больного глаза и показателем амплитуды ОП $r=0,62$ ($p<0,05$).

При сравнительном анализе амплитуды ОП на оперированных глазах между 4 и 1 группами выявлено снижение в 4,25 раза ($p=0,03$) амплитуды ОП у пациентов после РОС с ОСО.

При сопоставлении амплитуды парного и больного глаза также наиболее выражена разница в группе РОС с ОСО и миопией обеих степеней – в 4 раза ($p=0,04$), и менее всего – при неосложненной РОС с миопией слабой степени в 1,9 раза ($p=0,02$).

Обсуждение

Известно, что отслойка сетчатки – отделение слоев нейросенсорной сетчатки от слоя пигментного эпителия, серьезное состояние, которое может приводить к слепоте [5]. Фоторецепторы, наружный ядерный слой и наружный плексiformный слой получают кислород

Таблица 5. Сравнительный анализ показателя амплитуды осцилляторных потенциалов (ОП) у пациентов после РОС и РОС, осложненной ОСО, на оперированном и парном глазу с миопией различной степени тяжести

Патология	Рефракция	№ группы	Больной глаз (БГ) Амплитуда			Парный глаз (ПГ) Амплитуда			Уровень значимости различий (БГ и ПГ)
			$M \pm \sigma$	Ме	ДИ 95%	$M \pm \sigma$	Ме	ДИ 95%	
РОС	Миопия средней степени	1	17,4±16,6	11,0	10,0-33,2	33,2±18,7	32,6	12,0-38,6	0,02
	Миопия высокой степени	2	7,8±4,6	8,1	2,8-13,0	22,4±5,8	19,8	15,0-29,6	0,03
РОС + ОСО	Миопия средней степени	3	6,0±4,1	4,5	1,0-11,2	23,6±7,5	24,0	14,3-33,0	0,04
	Миопия высокой степени	4	4,2±3,1	2,9	1,0-9,2	16,4±8,7	27,0	2,5-30,3	0,06
Норма	Эмметропия	5	44,9 ±13,5	43,0	37,0-52,8	44,9 ±13,5	43,0	37,0-52,8	
Уровень значимости различий (р) между группами			р1-5=0,004 р1-4=0,03 р2-5=0,001 р3-5=0,001 р4-5=0,003			р2-5=0,009 р3-5=0,006 р4-5=0,002 р1-3=0,03 р1-4=0,04			

и необходимые нутриенты из сети хориокапилляров, В результате отслоения сетчатки в этих слоях развивается ишемический процесс. Процесс повреждения может достигать и внутренних слоев сетчатки вследствие нарушения внутриглазного давления и нарушения ауторегуляции в ретинальных сосудах [11].

Устойчивое улучшение состояния биоэлектрической активности элементов сетчатки, по данным Azarmina и соавт. [5], происходит уже на 3-й месяц после операции и остается на этом уровне к 6-му месяцу наблюдения. Авторы ссылаются на ряд экспериментальных работ, которые показывают, что ультраструктура фоторецепторов полностью восстанавливается уже через месяц после операции [15]. По данным ультраструктурных исследований, взаимосвязи между фоторецепторами и пигментным эпителием воссоздаются, но не восстанавливаются до исходного состояния, даже если имеет место эпизод непродолжительной отслойки и длительный восстановительный послеоперационный период. Причем все повторно прикрепленные сетчатки показывают разную степень нарушений, начиная от тонких изменений ультраструктуры фоторецепторов до драматических дегенеративных эффектов наружного слоя. Восстановление фоторецепторов широко варьирует между соседними областями в пределах одной сетчатки, в некоторых сетчатках восстановление колбочек происходит хуже, чем палочек [7].

После анатомического восстановления важно, чтобы параллельно шло восстановление функции сетчатки. Существует ряд факторов, отягощающих восстановительный процесс. В частности, это состояния с исходным нарушением трофических свойств в сетчатке, например, вследствие осложненной миопии, где, как правило, наблюдается уменьшение кровенаполнения глаз [2]. Westall CA и соавт. показали линейное уменьшение логарифма амплитуды ЭРГ с увеличением осевой длины глаза [23]. Отслоение сосудистой оболочки значительно ухудшает трофику всей сетчатки, и, как следствие, приводит к недостаточному функциональному эффекту после успешного оперативного вмешательства. Сочетание регматогенной отслойки сетчатки и отслойки сосудистой оболочки встречается, по данным литературы, с частотой от 2-4,5% [19] до 8,6% [25]. Среди таких факторов риска развития отслойки сосудистой оболочки, как локализация, протяженность отслойки сетчатки, указывают на удлинение оси глаза [25]. Поэтому в своей работе мы уделили внимание анализу функционального состояния сетчатки после регматогенной ее отслойки, осложненной отслойкой сосудистой оболочки, на фоне миопии разных степеней тяжести.

По нашим данным, на глазах после перенесенных РОС и РОС с ОСО время проведения биопотенциала в фоторецепторном слое не отличалось от нормы. А

вот время проведения биопотенциала средних слоев периферической сетчатки замедлено на 19,9% на всех глазах после РОС независимо от состояния рефракции и наличия в анамнезе ОСО. По данным литературы, пиковое время – *implicit time* ЭРГ ответа интактной сетчатки при увеличении показателя длины оси глаза не изменяется [23].

Считается, что восстановление функции наружных слоев сетчатки после операции происходит вследствие регенерации наружных сегментов фоторецепторов после восстановления анатомической связи между нейросенсорной сетчаткой и пигментным эпителием [16].

При сравнительном анализе всех групп выявлено, что амплитуда волны «а» комбинированной ЭРГ, отражающая активность фоторецепторного слоя периферической сетчатки, в группах РОС и РОС с ОСО была в 1,8 раза ниже на фоне миопии высокой степени, чем при миопии средней степени.

В группах больных, прооперированных по поводу РОС и РОС с ОСО с миопической рефракцией средней и высокой степеней, выявлено снижение биоэлектрической активности средних слоев сетчатки (биполяров и клеток Мюллера) в 1,7-3,7 раза по показателю амплитуды волны «б» ганцфельд ЭРГ. Наиболее тяжелое поражение средних слоев было в группах РОС с ОСО (группы 3+4) – в 1,87 раза в сравнении с группами РОС на фоне миопии обеих степеней (группы 1+2).

По данным Gong и соавт. [9], амплитуда скотопической в-волны оперированного глаза составляла 58,1% от данного показателя контрольных глаз. По нашим данным, амплитуда скотопической ЭРГ волны «б» больных с РОС с ОСО в 12 раз снижена по сравнению с нормой.

Наиболее благоприятное функциональное состояние элементов внутренних слоев и амакриновых клеток периферической сетчатки и их трофических свойств на оперированном глазу наблюдали при РОС с миопией средней степени, протекающей без осложнений, а наиболее выраженное нарушение – в 8,2 раза – при РОС с ОСО независимо от степени миопии.

Таким образом, фоторецепторный слой периферической сетчатки страдает больше на глазах с прооперированной РОС при усилении миопической рефракции независимо от наличия ОСО – в 3,4 раза, а средние слои – при наличии ОСО: в 3,7– 12 раз, что говорит о глубине и тяжести ишемического процесса при ОСО.

Показатели остроты зрения имели прямую корреляционную связь с амплитудами ответа как фоторецепторов, средних слоев, так и амакриновых клеток периферической сетчатки. Наши данные согласуются с данными Azarmina и соавт. [5], в том, что острота зрения повышается параллельно с улучшением ответа ЭРГ.

Таким образом, на функциональный результат при анатомическом прилегании сетчатки повлияли такие факторы, как наличие миопии и отслойки сосудистой оболочки, что, вероятно, связано с тяжелым ишемическим процессом в слоях сетчатки.

Выводы

1. Суммарный ответ средних слоев периферической сетчатки на вспышку слабой силы темно-адаптированной сетчатки по амплитуде волны «б» скотопической ЭРГ у больных РОС с ОСО снижен – в 12 раз по сравнению с нормой, в 4,3-8,8 раза по сравнению с парным глазом, в 2,9-8,4 раза по сравнению с аналогичными показателями после РОС.

2. Фоторецепторный ответ периферической сетчатки по амплитуде волны «а» комбинированной ЭРГ у больных РОС независимо от наличия ОСО при миопии средней степени снижается в 1,8 раза, и при миопии высокой степени – в 3,4 раза по сравнению с нормой. Активность средних слоев периферической сетчатки по амплитуде волны «б» комбинированной ЭРГ снижается наиболее выражено у больных после РОС с ОСО – в 2,5 и 7,5 раза по сравнению с нормой, а в сравнении с парным глазом в 1,5 и 4,4 раза при миопии средней и высокой степени, соответственно, и в 1,87 раза в сравнении с группой РОС.

3. Амплитуда осцилляторных потенциалов, отражающая функциональное состояние амакриновых клеток и трофики внутренних слоев сетчатки, снижается у пациентов после РОС с ОСО и миопией обеих степеней в 8,2 раза по сравнению с нормой, в 4 раза по сравнению с парным глазом, в 2,6-5,5 раза по сравнению с показателями после РОС.

4. Время проведения биопотенциала средних слоев периферической сетчатки, по данным латентности ответа, замедлено на 19,9% на всех глазах оперированной РОС независимо от состояния рефракции и наличия ОСО в анамнезе, а время проведения биопотенциала в фоторецепторном слое не отличалось от нормы.

5. У пациентов после РОС и РОС с ОСО установлена прямая корреляционная связь между корригированной остротой зрения и показателями биоэлектрической активности сетчатки: амплитудами волны «б» скотопической ЭРГ $r=0,59$; волны «а» комбинированной ЭРГ $r=0,67$; волны «в» комбинированной ЭРГ $r=0,5$; амплитуды осцилляторных потенциалов $r=0,62$; Определена обратная корреляционная связь между корригированной остротой зрения оперированного глаза и показателем латентности волны «б» комбинированной ЭРГ $r=-0,63$.

Литература

1. Левицкая Г. В. Уровень фактора некроза опухоли альфа и фактора роста эндотелия сосудов у больных с разной степенью тяжести регматогенной отслойки сетчатки / Г. В. Левицкая // Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології : зб. наук. праць. - Кийв-Луганськ. – 2013. – №5. (119). – С. 71 – 79.
2. Пономарчук В. С. Результаты лечения методом лазер-стимуляции и фосфен-стимуляции пациентов с миопией высокой степени / В. С. Пономарчук, Н. И. Храменко, О. В. Гузун // Офтальмология. Восточная Европа. – 2016. – № 4. – С. 618 – 620.

3. Шамшинова А. М. Функциональные методы исследования в офтальмологии / А. М. Шамшинова, В. В. Волков // Медицина. – 1999. – С.133–147.
4. Alibet Y. Ciliary body thickness changes after preoperative anti-inflammatory treatment in rhegmatogenous retinal detachment complicated by choroidal detachment / Y. Alibet, G. Levystka, N. Umanets, N. Pasychnikova, P. B. Henrich // Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology. – 2017. – Vol. 255(8). – P.1503–1508.
5. Azarmina M. Electroretinographic changes following retinal reattachment surgery / M. Azarmina, S. Moradian, H. Azarmina // Journal of Ophthalmic and Vision Research – 2013. – Vol. 8 – P.4.
6. Brown K. T. The electroretinogram: its components and their origin / K. T. Brown // Vision Res. –1968.– Vol. 8. – P. 633– 677.
7. Anderson D. H. Morphological Recovery in the Reattached Retina / D. H. Anderson, Guerin C. J., Erickson P. A., Stern W. H., Fisher S. K. // Investigative Ophthalmology & Visual Science. –1986. – Vol. 27 – P. 168 –183.
8. Ghoraba H. H. Primary vitrectomy for the management of rhegmatogenous retinal detachment associated with choroidal detachment / H. H. Ghoraba // Albrecht Von Graefes Arch Klin Exp Ophthalmol. –2001. – Vol. 239– P. 733 – 6.
9. Gong Y. Electroretinogram changes after scleral buckling surgery of retinal detachment / Y. Gong, X. Wu, X. Sun, X. Zhang, P. Zhu // Doc Ophthalmol. –2008. – Vol. 117– P. 103–109.
10. Kang J. H. Macular hole as a risk factor of choroidal detachment in rhegmatogenous retinal detachment / J. H. Kang, K. A. Park, J. W. Shin, S. W. Kang // Korean Journal of Ophthalmology. –2008. – Vol. 22(2) – P. 100 –103.
11. Kim I. T. Electroretinographic studies in rhegmatogenous retinal detachment before and after reattachment surgery / I. T. Kim, S. M. Ha, K. C. Yoon // Korean Journal of Ophthalmology. –2001. – Vol. 15(2) – P. 118 – 127.
12. Li Z. Quantitative analysis of rhegmatogenous retinal detachment associated with choroidal detachment in Chinese using UBM / Z. Li, Y. Li, X. Huang, X. Y. Cai, X. Chen, S. Li, Y. Huang, L. Lu // Retina. –2012. Vol. 32 – P. 2020 – 5.
13. Wu De Zheng, Liu Yan. Atlas of testing and clinical application for Roland Electrophysiological Instrument / De Zheng W., Y. Liu // Beijing Science and Technology Press. – 2006. – P. 5 –19.
14. Moskowitz A. ERG oscillatory potentials in infants / A. Moskowitz, A. B. Fulton, R. M. Hansen // Doc Ophthalmol. – 2005. – Vol. 110(2-3) – P. 265-270.
15. Machemer R. Retinal separation, retinotomy, and macular relocation: I. experimental studies in the rabbit eye / R. Machemer, U. H. Steinhorst // Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. – 1993. – Vol. 231 – P. 629 – 634.
16. Montrone L. Regional assessment of cone system function following uncomplicated retinal detachment surgery / L. Montrone, L. Zicardi, G. Stifano, M. Piccardi, F. Molle, F. Focosi, A. Fadda, B. Falsini // Doc Ophthalmol. – 2005. – Vol. 110 – P. 103 – 110.
17. Newman E. A. Model of electroretinogram b-wave generation: a test of the K⁺ hypothesis. / E. A. Newman, L. L. Odette // J Neurophysiol. – 1984. – Vol. 51 – P.164–182.
18. Sharma T. Primary vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment associated with choroidal detachment / T. Sharma, L. Gopal, S. S. Badrinath // Ophthalmology. – 1998. – Vol. 105 – P. 2282–5.
19. Sharma T. Primary vitrectomy for combined rhegmatogenous retinal detachment and choroidal detachment with or without oral corticosteroids: a pilot study / T. Sharma, L. Gopal, R. K. Reddy, N. Kasinathan, N. A. Shah, K. N. Sulochana, K. C. Miriam, K. Arvind, S. Ramakrishnan, B. Sukumar // Retina. – 2005. – Vol. 25 – P. 152–7.
20. Sun J. High prevalence of myopia and high myopia in 5060 Chinese university students in Shanghai / J. Sun, J. Zhou, P. Zhao, J. Lian, H. Zhu, Y. Zhou, Y. Sun, Y. Wang, L. Zhao, Y. Wei, L. Wang, B. Cun, S. Ge, X. Fan // Invest Ophthalmol Vis Sci. – 2012. Vol. 53 – P. 7504 – 9.
21. Seelenfreund M. H. Choroidal detachment associated with primary retinal detachment / M. H. Seelenfreund, M. F. Kraushar, C. L. Schepens, D. B. Freilich // Arch Ophthalmol. – 1974. – Vol. 91 – P. 254 –258.
22. Wei Y. Vitrectomy combined with periocular/intravitreal injection of steroids for rhegmatogenous retinal detachment associated with choroidal detachment / Y. Wei, N. Wang, F. Chen, H. Wang, C. Bi, Z. Zu, X. Yang // Retina. – 2014. – Vol. 34 – P. 136 – 41.
23. Westall C. A. Values of electroretinogram responses according to axial length / C. A. Westall, H. S. Dhaliwal , C. M. Panton , D. Sigesmun , A. V. Levin, K. K. Nischal , E. Héon // Doc Ophthalmol. – 2001. – Vol. 102(2) – P. 115 –30.
24. Ying D. Identification of inflammatory mediators in patients with rhegmatogenous retinal detachment associated with choroidal detachment / D. Ying, W. Zhifeng, S. Huiming, Z. Zhengwei, Y. Mengxi, Z. Qing // Mol Vis. – 2015. – Vol. 21 – P. 417– 427.
25. Yu Y. Risk factors for choroidal detachment following rhegmatogenous retinal detachment in a chinese population / Y. Yu, M. An, B. Mo, Z. Yang, W. Liu // BMC Ophthalmol. – 2016. – Vol. 16 – P. 140.
26. Zhu J. Surgical therapeutic results of rhegmatogenous retinal detachment associated with choroidal detachment / J. Zhu, X. Xu, X. Zhang // Zhonghua Yan Ke Za Zhi. – 2002. – Vol. 38 – P. 135 –139.

Поступила 19.04.2018

Порівняльний аналіз біоелектричної активності периферичної сітківки у хворих з миопічною аномалією рефракції, прооперованих з приводу регматогенного відшарування сітківки, ускладненого відшаруванням судинної оболонки

Алібет Яссин, Пономарчук В.С., Левицька Г.В., Храменко Н.І.

ДУ «Інститут очних хвороб і тканинної терапії ім. В. П.Філатова НАМН України»; Одеса (Україна)

Актуальність. Відомо, що одним з найбільш значущих чинників ризику розвитку відшарування судинної оболонки (BCO) у хворих з регматогенним відшаруванням сітківки (PBC) є міопія високого ступеня. Імовірно, що трофічні порушення сітківки, характерні для осьової міопії і підтвердженні даними ЕРГ, грають важливу роль в патогенезі PBC, ускладненого BCO. Подібні дослідження в доступній англо- та російськомовній літературі не представлені.

Мета. Вивчити особливості біоелектричної активності периферичної сітківки після успішної хірургії PBC, ускладненого BCO, в залежності від ступеня міопії і проаналізувати характер їх змін щодо показників здорових осіб і пацієнтів з неускладненою формою PBC.

Матеріал і методи. У дослідження включені 52 пацієнта (52 ока) через 3 місяці після одноразової вітректомії з газовою тампонадою з приводу неускладненого PBC (32 ока) і PBC з BCO (20 очей). Пацієнти розділені на 4 групи: після PBC з міопією середнього ступеня (21 око) і високого ступеня (11 очей), після PBC з BCO з міопією середнього ступеня (9 очей) і високого ступеня (11 очей). У 5 контрольну групу (28 очей) включені особи відповідного віку без патології. Проведено аналіз біоелектричної активності периферичної сітківки (комплекс ганцифельд-ЕРГ), який включав скотопічну ЕРГ (scotopic rod response), комбіновану ЕРГ (scotopic combine rod-cone response), запис осциляторних потенціалів (scotopic oscillatory potentials).

Результати. Сумарна відповідь середніх шарів периферичної сітківки на спалах слабкої сили темно-адаптованої сітківки по амплітуді хвилі «в» скотопічної

ЕРГ у хворих PBC з BCO знижений - в 12 разів у порівнянні з нормою, в 4,3-8,8 разів в порівнянні з парним оком, в 2,9-8,4 разів в порівнянні з аналогічними показниками після PBC. Фоторецепторна відповідь периферичної сітківки по амплітуді хвилі «а» у хворих PBC незалежно від наявності BCO при міопії середнього ступеня знижується в 1,8 рази, і при міопії високого ступеня – в 3,4 рази в порівнянні з нормою. Активність середніх верств периферичної сітківки знижується найбільш виражено у хворих після PBC з BCO по амплітуді хвилі «в» комбінованої ЕРГ – в 2,5 і 7,5 рази в порівнянні з нормою, а в порівнянні з парним оком в 1,5 і 4, 4 рази при міопії середнього і високого ступеня, відповідно, і в 1,87 рази нижче в порівнянні з групою PBC. Амплітуда осциляторних потенціалів знижується у пацієнтів після PBC з BCO і міопією обох ступенів в 8,2 рази в порівнянні з нормою, в 4 рази в порівнянні з парним оком, в 2,6-5,5 разів в порівнянні з показниками після PBC. Час проведення біоелектричного потенціалу середніх шарів периферичної сітківки, загальмовано на 19,9% на всіх очах операціонної PBC незалежно від стану рефракції і наявності BCO в анамнезі, а час проведення потенціалу в фоторецепторних шарах не відрізняється від норми. У пацієнтів після PBC і PBC з BCO встановлений прямий кореляційний зв'язок між коригованою гостротою зору і показниками біоелектричної активності сітківки по амплітудам хвиль «а» і «в» скотопічної ганцифельд-ЕРГ $r=0,50-0,67$ і зворотній кореляційний зв'язок з показником латентності хвилі «в» комбінованої ЕРГ $r=-0,63$.

Висновок. у хворих PBC з BCO встановлено зниження біоелектричної активності периферичної сітківки.

Ключові слова: регматогенне відшарування сітківки, відшарування судинної оболонки, міопія, електроретинографія