

УДК 617.753-2+617.735-007.281-06:617.723-007.281-577.352.5

Сравнительный анализ биоэлектрической активности центральной 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;
Н. И. Храменко, канд. мед. наук; Г. В. Левицкая, 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. Регматогенная отслойка сетчатки, осложненная отслойкой сосудистой оболочки - одно из наиболее серьезных инвалидизирующих заболеваний, требующее хирургического лечения. Известно, что один из основных факторов риска данного осложнения – миопическая рефракция, для которой характерны трофические расстройства центрального и периферического отделов сетчатки.

Цель. Изучить особенности биоэлектрической активности центральной 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 центральной сетчатки (комплекс ганцфельд-ЭРГ), который включал фотопическую ЭРГ (photopic cone response) и ритмическую ЭРГ (photopic 30 Hz flicker cone response).

Результаты. Выявлено замедление времени проведения биоэлектрического потенциала в фоторецепторном (на 25%) и среднем (на 28%) слоях центральной сетчатки по показателям латентности волн «а» и «в» фотопической ЭРГ у больных с неосложненной РОС и осложненной ОСО. Суммарная биоэлектрическая активность фоторецепторного слоя сетчатки по амплитуде волны «а» фотопической ЭРГ у больных РОС с миопией средней степени снижена в 1,9 раза, у больных РОС с миопией высокой степени снижена в 3,5 раза, у больных РОС ОСО с миопией средней степени снижена в 3,9 раза, при РОС ОСО с миопией высокой степени снижена в 6,6 раза. Суммарная биоэлектрическая активность средних слоев сетчатки по амплитуде волны «в» фотопической ЭРГ у больных с РОС с миопией средней степени снижена в 1,6 раза, с РОС с миопией высокой степени снижена в 2,8 раза, у больных с РОС ОСО – в 3,8 раза. Амплитуда ритмической 30 Гц ЭРГ, отражающая биоэлектрическую активность колбочек, снижается при РОС с миопией средней степени в 1,6 раза, при РОС с ОСО – в 2,5 раза. Показатель скорректированной остроты зрения у больных РОС и РОС с ОСО обратно коррелирует с величиной латентности волны «а» фотопической ЭРГ $r = -0,5$; волны «в» фотопической ЭРГ $r = -0,6$; также прямо коррелирует с амплитудами волны «а» фотопической ЭРГ $r = 0,61$; волны «в» фотопической ЭРГ $r = 0,54$, амплитудой фотопической ЭРГ $r = 0,53$.

Заключение. Установлено, что биоэлектрическая активность центральной сетчатки больше всего снижена у больных РОС с ОСО с высокой миопической рефракцией.

Ключевые слова:

регматогенная отслойка сетчатки, отслойка сосудистой оболочки, миопия, электроретинография

Введение. Регматогенная отслойка сетчатки (РОС) в 0,5-4% случаев осложняется цилиохориодальной отслойкой, гипотонией и увеитом [7, 5]. Для данной формы отслойки сетчатки характерно также нарушение функции цилиарного тела и изменение его морфометрических показателей, что, несомненно, играет важную роль в развитии внутриглазного воспаления [3, 1].

Регматогенная отслойка сетчатки – одно из наиболее серьезных инвалидирующих заболеваний, требующее хирургического лечения. По данным литературы, она встречается в 10,5 случаях на 100 тыс. населения [9].

Регматогенная отслойка сетчатки – серьезное повреждение сетчатки, при котором даже в результате ее полного прилегания и ремоделирования после успешной операции может наблюдаться различный функциональный эффект.

Несмотря на разнообразие хирургических техник, высокие функциональные результаты достигаются только в 30-80% случаев [10]. Многие пациенты жалуются на недостаточно высокое зрение, нарушение цветоощущения и наличие метаморфопсии [11].

Известно, что сетчатка, как и центральная нервная система, обладает значительной способностью ремоделировать свою клеточную архитектуру [6]. Это явление включает ретракцию аксонов, разрастание нейритов горизонтальных клеток и пролиферацию клеток Мюллера, структурную реорганизацию [12].

У пациентов с РОС после успешного прилегания сетчатки внешние сегменты фоторецептора почти полностью регенерируют и могут достигнуть хорошего контакта с пигментным эпителием [8].

В случае дегенеративного процесса в фоторецепторном слое сетчатки инициируются изменения и в клетках других ее слоев. Эти морфологические изменения сопровождаются нарушением функции, что характеризуется потерей электроретинографических (ERG) ответов, которые часто пропорциональны площади отслойки [4].

Логично предположить, что нарушение прилегания сосудистой оболочки может усугублять дегенеративный процесс, сопровождающийся снижением зрительных функций. В эксперименте обнаружено, что в результате ишемического процесса в наружных слоях сетчатки, вызванного нарушением кровообращения, усиливаются явления апоптоза [14].

Ранее в наших исследованиях (Алибет Я. и соавт, 2018) было показано, что у больных, прооперированных по поводу регматогенной отслойки сетчатки, осложненной отслойкой сосудистой оболочки (ОСО), выражено резкое снижение суммарного биоэлектрического ответа наружных и средних слоев периферической сетчатки, причем одним из отягочающих факторов явилось удлинение передне-задней оси глаза, сопровождающееся усилением миопической рефракции [2].

Цель. Изучить особенности биоэлектрической активности центральной сетчатки после успешной хирургии РОС, осложненной отслойкой сосудистой оболочки, 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 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 (-3,25 – -6,0 Д) 21 человек (1 группа) и высокой степени (рефракция более - 6,25Д) 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±8,3 и 17,5±13,2 дня, соответственно виду операции (витрэктомия, лазеркоагуляция сетчатки, газовая тампонада перфторпропаном) и по возрасту 53,8±17 лет. Показатели рефракции парного глаза были такие же, как и на оперированном глазу, 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 центральной сетчатки проводили с помощью комплекса ганцфельд-ЭРГ, который включал фотопическую ЭРГ (photopic cone response) и ритмическую ЭРГ (photopic 30Hz flicker cone re-sponse). После подготовки и адаптации больного проводили компьютерную запись биопотенциалов сетчатки, 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 полученных данных применили графический метод регистрации гистограмм распределения и использовали критерий Колмогорова-Смирнова. Для проверки равенства средних значений в двух выборках использовали па-

раметрический t-критерий Стьюдента. При распределении, отличном от нормального, использовали показатель медианы (Me), 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 между собой 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 составляла в среднем $0,34 \pm 0,09$. У пациентов после РОС с миопией высокой степени (2 группа) острота зрения равнялась $0,26 \pm 0,04$, 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 выявлено, что разрешающая способность зрительного анализатора у больных, прооперированных по поводу РОС и РОС с ОСО, с максимальной коррекцией была ниже нормы, а также зависела от величины аномалии рефракции и от наличия в анамнезе ОСО, осложняющей течение РОС. Наиболее низкая корригированная острота зрения $0,14 \pm 0,02$ отмечена у больных после РОС с ОСО с миопией 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 группы).

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

Для исследования биоэлектрической активности центральной сетчатки использовали фотопическую электроретинограмму (фЭРГ).

Волна «а» фЭРГ отражает состояние фоторецепторов – колбочек – преимущественно центральной зоны сетчатки

Латентность волны «а», отражающая скорость протекания биоэлектрических процессов от начала световой вспышки до пика ответа фоторецепторов, в группе здоровых лиц равна $16,5 \pm 1,3$ мс, 95% доверительный интервал (ДИ) 16,1-16,9 мс. У пациентов с РОС и РОС с ОСО этот показатель был равен $19,2 \pm 1,1$ мс и $20,8 \pm 1,8$ мс, соответственно, что в среднем на 25% выше, чем в норме ($p < 0,05$).

Выявлена обратная корреляционная зависимость между показателем корригированной остроты зрения и временем латентности волны «а» фотопической ЭРГ $r = -0,5$ ($p < 0,05$), (табл. 2).

Суммарная биоэлектрическая активность фоторецепторов (колбочек) сетчатки по амплитуде волны «а», в группе здоровых лиц равнялась $26,7 \pm 11,1$ мкВ,

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)	Корригированная ОЗ	ОЗ	Коррекция (Дптр)	Корригированная ОЗ
			M±m	M±m	M±m	M±m	M±m	M±m
РОК	1	Миопия средней степени	$0,18 \pm 0,04$	$-3,75 \pm 0,35$	$0,36 \pm 0,04$	$0,5 \pm 0,06$	$-2,75 \pm 0,4$	$0,87 \pm 0,06$
	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)
РОК + ОСО	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)

Примечание. * - уровень значимости различий между группами $p < 0,05$ (№ группы - № группы)

Таблица 2. Сравнительный анализ показателей волны «а» фотопической ЭРГ (латентность и амплитуда) у пациентов с РОС и РОС, осложненной ОСО с миопией разной степени на оперированном и парном глазу

Патология	Рефракция	№ группы	Больной глаз (БГ)						Парный глаз (ПГ)						Уровень значимости различий амплитуды (БГ и ПГ) р
			Латентность (мс)		Амплитуда (мкВ)				Латентность (мс)		Амплитуда (мкВ)				
			М±σ	ДИ 95%	М±σ	Me	ДИ 95%	М±σ	ДИ 95%	М±σ	Me	ДИ 95%			
РОС	Миопия средней степени	1	19,2±1,1	16,3-21,8	14,4±1,4	14,5	11,1-17,7	16,6±0,3	15,9-17,9	22,4±4,3	19,3	12,4-32,3	0,1		
	Миопия высокой степени	2	20,8±1,8	16,1-25,5	7,5±1,0	7,6	4,9-10,2	17,6±0,6	16,2-19,1	12,8±2,3	12,1	9,5-16,0	0,009		
РОС + ОСО	Миопия средней степени	3	19,6±3,3	15,0-24,0	6,8±2,7	3,6	2,0-15,2	18,6±7,3	14,0-23,2	21,0±12,0	24,3	11,9-30,0	0,01		
	Миопия высокой степени	4	20,2±4,5	16,3-23,2	3,6±1,3	3,5	1,5-5,8	21,2±7,3	14,0-27,0	22,3±4,3	24,3	8,4-36,6	0,005		
Контрольная группа															
Норма - Эмметропия		5	16,5±1,3	16,1-16,9	26,7±11,1	23,0	20,2-30,1	16,5±1,3	16,1-16,9	26,7±11,1	23,0	20,2-30,1			
Уровень значимости различий (р) между группами			p1-5=0,02 p2-5=0,001		p1-5=0,001 p1-2=0,006 p2-5=0,0005 p1-4=0,006 p3-5=0,001 p4-5=0,002			p>0,05		p2-5=0,0007					

при 95% ДИ 20,2-30,1 мкВ. В группе больных РОС с миопией средней степени (1 группа) амплитуда волны «а» равнялась 14,4±1,4 мкВ, что в 1,9 раз ниже, чем в норме (p=0,001) (табл. 2), а в группе РОС с миопией высокой степени – 7,5±1,0 мкВ, что ниже нормы в 3,5 раза (p=0,0005) и в 2 раза ниже, чем в 1-й группе (p=0,006). При сравнительном анализе амплитуды волны «а» прооперированного и парного глаза различий между ними в 1 группе не выявлено, во 2 группе выявлено существенное снижение на больном глазу – в 1,7 раза (p=0,009).

У больных РОС ОСО с миопией средней степени амплитуда волны «а» равнялась 6,8±2,7 мкВ, что в 3,9 раза ниже, чем в группе контроля (p=0,001) и в 3,1 раза меньше (p=0,01), чем парном глазу (табл. 2).

В группе больных РОС ОСО с миопией высокой степени амплитуда волны «а» была равна 3,6±1,3 мкВ, ее значения колебались при ДИ 95% от 1,5 до 5,8 мкВ, что было ниже, чем в контрольной группе в 6,6 раза (p=0,002) и ниже, чем на парном глазу в 6,2 раза (p=0,005).

Таким образом, во всех группах с РОС и РОС с ОСО при миопии как средней, так и высокой степе-

ни определяется удлинение латентности волны «а» в среднем на 25%, что отражает замедление проведения биопотенциалов колбочкового аппарата сетчатки. Амплитуда волны «а» при РОС снижалась в 1,9-3,5 раза, а при РОС с ОСО – в 3,9-6,6 раза, что отражает выраженное снижение суммарной функциональной активности колбочек (рис. 1).

Волна «в» фотопической электроретинограммы отражает состояние среднего слоя сетчатки (биполярных клеток и клеток Мюллера, связанных с колбочковым аппаратом), локализованных преимущественно в центре сетчатки.

Время проведения биопотенциала – латентность волны «в» – в группе здоровых лиц была равна 32,6±1,1 мс, значения колебались при 95% ДИ от 31,9 мс до 33,3 мс. В группе больных РОС (1 группа) она была на 25% выше (p=0,0005) и составила 40,7±7,6 мс, во второй группе – на 31% выше (p=0,0009) и равнялась 42,1±8,0 мс (табл. 3).

В 3 группе время латентности волны «в» было равно 39,6±8,1 мс, в 4 группе – 43,5±4,4 мс, что на 24% выше (p=0,02) и на 34% выше (p=0,002), чем в группе контроля (табл. 3).

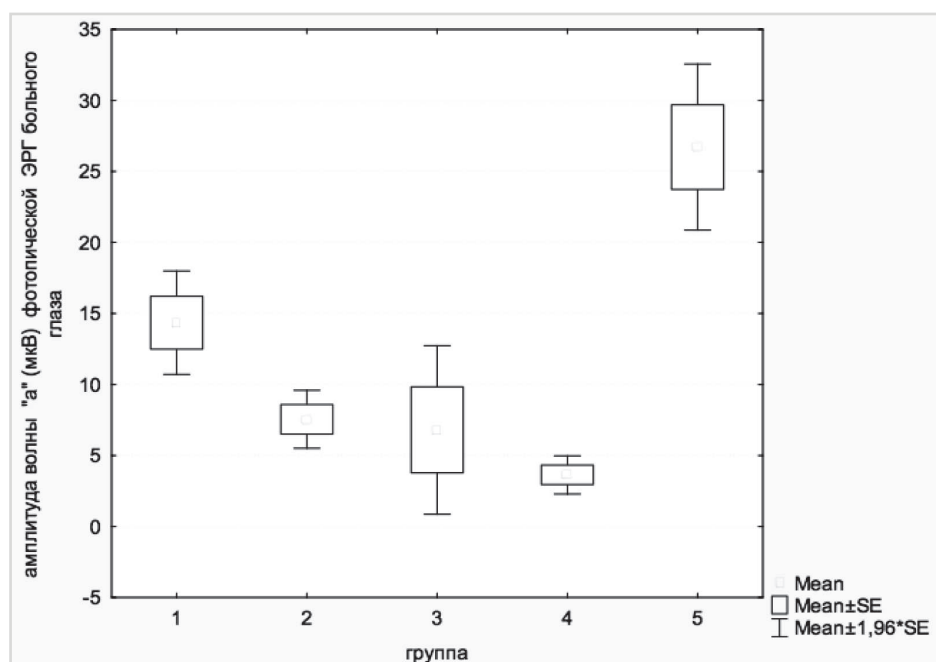


Рис. 1. Амплитуда волны «а» в группе контроля (группа 5), у больных неосложненной РОС с миопией средней степени (1), высокой степени (2), РОС с СО и миопией средней степени (3) РОС с ОСО с миопией высокой степени (4)

Таблица 3. Сравнительный анализ показателей волны «в» фотоической ЭРГ (латентность и амплитуда) у пациентов с РОС и РОС, осложненной ОСО, на оперированном и парном глазу

Патология	Рефракция	№ группы	Больной глаз (БГ)					Парный глаз (ПГ)					Уровень значимости различий (БГ и ПГ)	
			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%	лат	ампл
РОС	Миопия средней степени	1	40,7±7,6	34,3-47,1	53,5±18,7	38,0	38,1-68,4	36,0±0,3	31,8-40,0	76,9±27,8	82,8	53,6-100,3	0,07	0,07
	Миопия высокой степени	2	42,1±8,0	30,7-53,9	31,8±13,0	29,5	18,2-45,3	41,1±13,2	27,2-45,1	51,9±12,3	49,8	39,0-64,8	0,5	0,04
РОС + ОСО	Миопия средней степени	3	39,6±8,1	29,0-49,0	25,8±24,7	12,9	5,0-56,2	31,4±7,3	27,8-34,9	65,9±12,0	68,8	52,1-79,8	0,04	0,04
	Миопия высокой степени	4	43,5±4,4	36,4-50,5	21,4±21,3	18,5	12,5-55,8	33,7±7,3	24,2-43,2	51,5±12,3	48,5	31,4-71,1	0,06	0,07
Контрольная группа														
Норма Эмметропия		5	32,6±1,1	31,9-33,3	87,1±23,9	80,0	73,2-100,8	32,6±1,1	31,9-33,3	87,1±23,9	80,0	73,2-100,8		
Уровень значимости различий (p) между группами			p1-5=0,0005 p2-5=0,0009 p3-5=0,02 p4-5=0,002		p1-5=0,007 p2-5=0,0009 p3-5=0,004 p4-5=0,002 p1-2=0,03 p1-4=0,02			p1-5=0,007 p2-5=0,002		p2-5=0,002 p3-5=0,06 p4-5=0,005				

В целом латентность волны «в» по всем 1-4 группам при 95% ДИ колебалась от 37,9 до 44,7 мс, что на 28% выше, чем в группе контроля.

Выявлена обратная корреляционная зависимость между показателем скорректированной остроты зрения и временем латентности волны «в» фотопической ЭРГ $r = -0,6$ ($p < 0,05$).

Амплитуда волны «в», отражающая суммарную биоэлектрическую активность клеточных компонентов средних слоев сетчатки, у здоровых лиц составила $87,1 \pm 23,9$ мкВ. В 1 группе данный показатель был в 1,6 раза ниже ($p = 0,007$) $53,5 \pm 18,7$ мкВ, во второй группе – в 2,8 раза ниже ($p = 0,0009$) с абсолютным значением $31,8 \pm 13,0$ мкВ (рис.2).

Надо отметить, что ухудшение функционального состояния средних слоев сетчатки увеличивается с усилением степени миопии: при высокой миопии (2 группа) амплитуда волны «в» в 1,7 раза ниже ($p = 0,03$), чем при РОС с миопией средней степени (1 группа) (рис. 2).

В 3 и 4 группах РОС ОСО амплитуда была снижена эквивалентно и в среднем равнялась $23,6 \pm 21,9$ мкВ, что ниже, чем в группе контроля в 3,8 раза ($p = 0,002$) и в 2,5 раза ниже ($p = 0,04$), чем на парных глазах. Высокая вариабельность (91,7%) подтверждает функциональную нестабильность фотопической системы в группах с РОС ОСО (табл. 3, рис. 3).

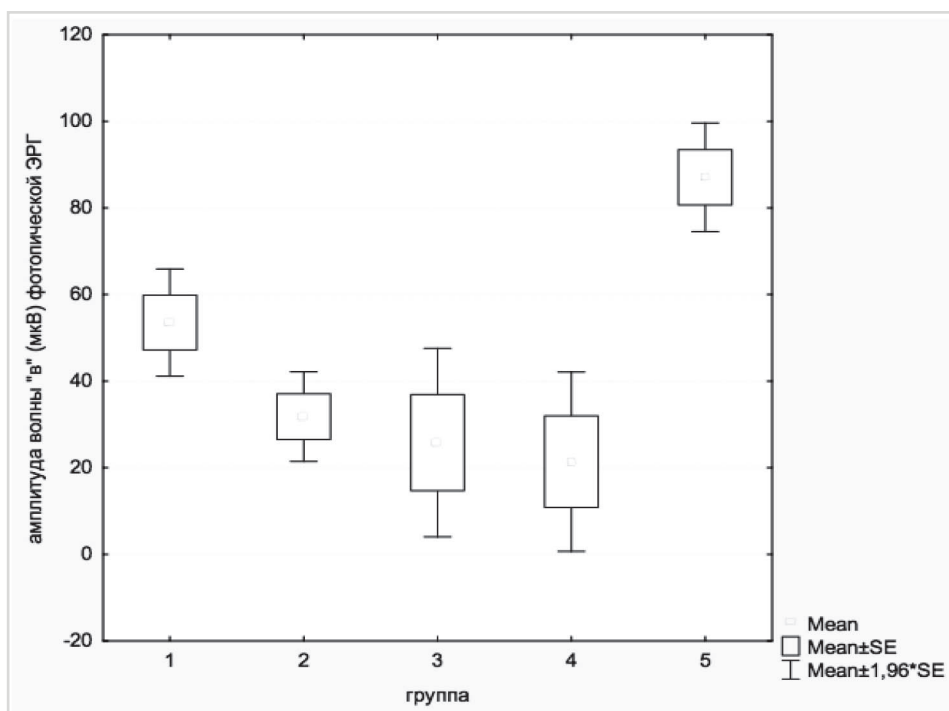


Рис. 2. Амплитуда волны «в» в группе контроля (группа 5), в группах неосложненной РОС с миопией средней степени (1), высокой степени (2), РОС с СО и миопией средней степени (3) РОС с ОСО с миопией высокой степени (4)

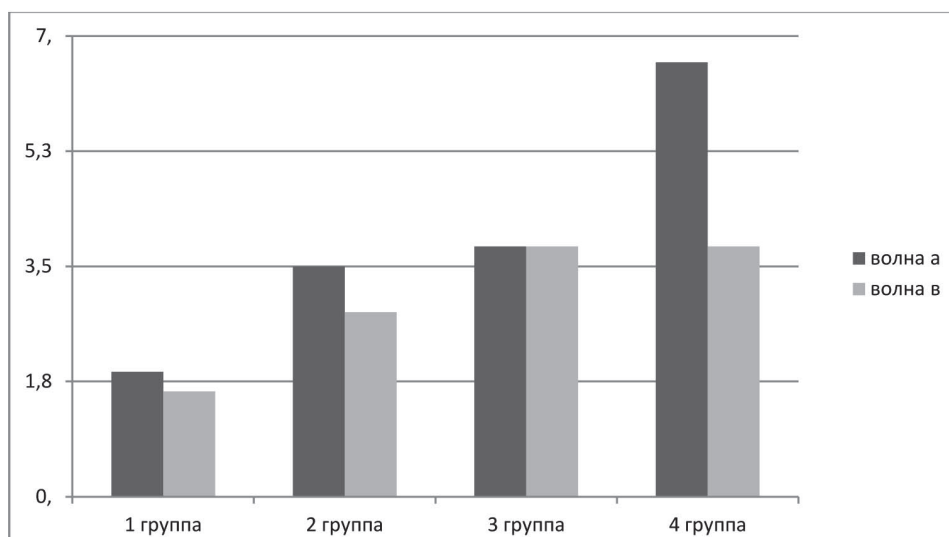


Рис. 3. Относительный показатель степени снижения (кратность) в сравнении с нормой функциональной активности клеточных элементов наружных и средних слоев центральной сетчатки оперированных глаз с РОС и миопией средней и высокой степени (1 и 2 группы) и РОС с ОСО с миопией средней и высокой степени (3 и 4 группы) по амплитуде волны «а» (фоторецепторы) и амплитуде волны «в» (биополяры)

Таблица 4. Сравнительный анализ показателей амплитуды (мкВ) ритмической (30 Гц) ЭРГ у пациентов с РОС и ОСО, осложненной ОСО, на оперированном и парном глазу

Патология	Рефракция	№ группы	Больной глаз (БГ) амплитуда (мкВ)			Парный глаз (ПГ) амплитуда (мкВ)			Уровень значимости различий (БГ и ПГ)
			М±σ	Me	ДИ 95%	М±σ	Me	ДИ 95%	p
РОС	Миопия средней степени	1	33,1±16,5	32,5	19,3-46,9	65,3±29,2	32,5	40,8-87,9	0,04
	Миопия высокой степени	2	20,8±11,6	8,1	8,6-32,9	36,0±12,0	36,5	20,2-51,0	0,02
РОС + ОСО	Миопия средней степени	3	21,7±14,1	20,3	4,1-39,3	45,6±7,6	48,3	36,0-51,0	0,04
	Миопия высокой степени	4	21,6±12,0	24,8	2,5-40,7	41,1±6,1	39,8	31,5-50,8	0,06
Контрольная группа									
Норма Эмметропия		5	54,3 ±18,5	51,0	43,6-65,0	54,3 ±18,5	51,0	43,6-65,0	
Уровень значимости различий (p) между группами			p1-5=0,005 p2-5=0,0007 p3-5=0,003 p4-5=0,004	p1-4=0,03		p2-5=0,04			

Таким образом, в группе неосложненной РОС выявлено снижение функциональной активности средних слоев фотопического аппарата сетчатки: при миопии средней и высокой степени в 1,6-2,8 раза соответственно, и более значимо – у больных с РОС и ОСО – в 3,8 раза.

Определена прямая корреляционная связь между скорректированной остротой зрения больного глаза и показателем амплитуды волны «в» фотопической ЭРГ $r=0,54$ ($p<0,05$).

Ритмическая электроретинограмма на вспышку с частотой 30 Гц отражает состояние колбочек сетчатки (табл. 4).

Амплитуда ритмической ЭРГ в группе здоровых лиц была равна $54,3\pm 18,5$ мкВ, при 95% ДИ значения колебались от 43,6 до 65,0 мкВ. В группе больных РОС с миопией средней степени это значение было меньше в 1,6 раза ($p=0,005$) и составило $33,1\pm 16,5$ мкВ. В остальных случаях (2-4 группы) средние значения амплитуды статистически не различались между собой и были равны $21,5\pm 12,0$ мкВ, что в 2,5 раза меньше нормы ($p=0,005$). На парных глазах этот показатель был достоверно выше, чем на оперированных. Так, в 1 группе он выше (табл. 4) в 2,0 раза ($p=0,04$), во второй группе – в 1,7 раза ($p=0,02$), в 3 группе – в 2,1 раза ($p=0,04$), в 4 группе – в 2,0 раза ($p=0,06$).

Выводы

1. У больных с неосложненной и осложненной ОСО РОС выявлено замедление времени проведения биоэлектрического потенциала в фоторецепторном (на 25%) и среднем (на 28%) слоях центральной сетчатки по показателям латентности волн «а» и «в» фотопической ЭРГ.

2. Суммарная биоэлектрическая активность фоторецепторного слоя сетчатки по амплитуде волны «а» фотопической ЭРГ у больных РОС с миопией средней степени снижена в 1,9 раза, у больных РОС с миопией высокой степени – в 3,5 раза, у больных РОС ОСО с миопией средней степени – в 3,9 раза, при РОС ОСО с миопией высокой степени – в 6,6 раза.

3. Суммарная биоэлектрическая активность средних слоев сетчатки по амплитуде волны «в» фотопической ЭРГ у больных с РОС и миопией средней степени снижена в 1,6 раза, с РОС с миопией высокой степени – в 2,8 раза, у больных с РОС ОСО – в 3,8 раза.

4. Амплитуда ритмической 30 Гц ЭРГ, отражающая биоэлектрическую активность колбочек, снижается при РОС с миопией средней степени в 1,6 раза, при РОС с ОСО – в 2,5 раза.

5. Показатель скорректированной остроты зрения у больных РОС и РОС с ОСО обратно коррелирует с величиной латентности волны «а» фотопической ЭРГ $r=$

-0,5; волни «в» фотопіческої ЕРГ $r = -0,6$; а також пря-мо корелює з амплітудами волни «а» фотопіческої ЕРГ $r = 0,61$; волни «в» фотопіческої ЕРГ $r = 0,54$, амплітудой фотопіческої ЕРГ $r = 0,53$.

Література

1. **Алибет Я.** Особенности визуализации структур цилиарного тела при регматогенной отслойке сетчатки, осложненной цилиохориоидальной отслойкой, в процессе предоперационного противовоспалительного лечения / Алибет Яссин, О.С. Задорожный, Г.В. Левицкая, Н.В. Пасечникова // Офтальмол. журн. – 2018. – № 1. – С. 54-59.
2. **Алибет Я.** Сравнительный анализ биоэлектрической активности периферической сетчатки у больных с миопической аномалией рефракции, прооперированных по поводу регматогенной отслойки сетчатки, осложненной отслойкой сосудистой оболочки / Алибет Яссин, В.С. Пономарчук, Г.В. Левицкая, Н.И. Храменко // Офтальмол. журн. – 2018. – № 3. – С. 41-51.
3. **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. Pasyechnikova, P. B. Henrich // Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology. – 2017. – Vol. 255(8). – P.1503-1508.
4. **Barliya T.** Changes in Retinal Function and Cellular Remodeling Following Experimental Retinal Detachment in a Rabbit Model / T. Barliya, R. Ofri, S. Sandalon, D. Weinberger, T. Livnat // J Ophthalmol. – 2017. – 2017:4046597.
5. **De Smedt.** Massive choroidal detachment masking overlying primary rhegmatogenous retinal detachment: a case series / Smedt De, P. Sullivan // Bull Soc Belge Ophthalmol. – 2001. – Vol. 282. – P.51-55.
6. **Fisher S. K.** Cellular remodeling in mammalian retina: results from studies of experimental retinal detachment / S. K. Fisher, G. P. Lewis, K. A. Linberga, M. R. Verardo // Progress in Retinal and Eye Research. – 2005. – Vol. 24(3) – P.395-431.
7. **Jarrett W. H.** Rhegmatogenous retinal detachment complicated by severe intraocular inflammation, hypotony, and choroidal detachment / W. H. Jarrett // Tr. Am. Ophth. Soc. – 1981. – Vol. LXXIX. – P.664-683.
8. **Kim I. T.** Electroretinographic studies in rhegmatogenous retinal de-tachment before and after reattachment surgery / I. T. Kim, S. M. Ha, K. C. Yoon // Korean J Ophthalmol. – 2001. – Vol. 15(2). – P.118-27.
9. **Mitry D.** The epidemiology of rhegmatogenous retinal detachment: geographical variation and clinical associations / D. Mitry, D. G. Charteris, B. W. Fleck, H. Campbell, J. Singh // Br J Ophthalmol. – 2010. – Vol. 94(6). – P.678-684.
10. **Park J. L.** A clinical study of the rhegmatogenous retinal detachment / J. L. Park, S. D. Kim, I. H. Yun // J Korean Ophthalmol Soc. – 2002. – Vol. 43(6). – P.1015-1024.
11. **Park H. J.** An Analysis of Metamorphopsia Using Preferential Hyperacuity Perimeter Following Macular-off RRD Surgical Repair / H. J. Park, S. W. Lee, K. H. Kim, J. H. Lee, J. E. Lee, B. S. Oum // J Korean Ophthalmol Soc. – 2010. – Vol. 51(4). – P.552-557.
12. **Sakai T., Tsuneoka H., Lewis G. P., Fisher S. K.** Remodeling of retinal on- and off-bipolar cells following experimental retinal detachment / T. Sakai, H. Tsuneoka, G. P. Lewis, S. K. Fisher // Clinical and Experimental Ophthalmology. – 2014. – Vol. 42(5). – P.480-485.
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. **Xie Z.** Safety and efficacy of intravitreal injection of recombinant erythropoietin for protection of photoreceptor cells in a rat model of retinal de-tachment / Z. Xie, F. Chen, X. Wu, C. Zhuang, J. Zhu, J. Wang et al. // Eye (Lond). – 2012. – Vol. 26(1). – P.144-152.

Поступила 01.06.2018

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

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

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

Актуальність. Регматогенне відшарування сітківки (РВС), що ускладнене відшаруванням судинної оболонки (ВСО), – одне з найбільш серйозних інвалідизуючих захворювань, що вимагає хірургічного лікування. Відомо, що один з основних факторів ризику даного ускладнення – міопічна рефракція, для якої характерні трофічні розлади центрального та периферичного відділів сітківки.

Мета. Вивчити особливості біоелектричної активності центральної сітківки після успішної хірургії РВС, ускладненого ВСО, в залежності від ступеня міопії і проаналізувати характер їх змін щодо показни-

ків здорових осіб і пацієнтів з неускладненою формою РВС.

Матеріал та методи. У дослідження включені 52 пацієнта (52 ока) через 3 місяці після одноразової вітректомії з газовою тампонадою з приводу неускладненого РВС (32 ока) і РВС з ВСО – (20 очей). Пацієнти розділені на 4 групи: після РВС з міопією середнього ступеня (21 око) і високого ступеня (11 очей), після РВС з ВСО 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

центральної сітківки (комплекс ганцфельд-ЕРГ), який включав фотопічну ЕРГ (*photopic cone response*) і ритмічну ЕРГ (*photopic 30 Hz flicker cone response*).

Результати. Виявлено уповільнення часу проведення біоелектричного потенціалу в фоторецепторному (на 25%) і середньому (на 28%) шарах центральної сітківки за показниками латентності хвиль «а» та «в» фотопічної ЕРГ у хворих з неускладненим РВС та ускладненим ВСО. Сумарна біоелектрична активність фоторецепторного шару сітківки по амплітуді хвилі «а» фотопічної ЕРГ у хворих РВС з міопією середнього ступеня знижена в 1,9 раз, у хворих РВС з міопією високого ступеня знижена в 3,5 рази, у хворих при РВС ВСО з міопією середнього ступеня знижена в 3,9 рази, РВС ВСО з міопією високого ступеня знижена в 6,6 рази. Сумарна біоелектрична активність середніх шарів сітківки по амплітуді хвилі «в»

фотопічної ЕРГ у хворих з РВС з міопією середнього ступеня знижена в 1,6 рази, з РВС з міопією високого ступеня знижена в 2,8 рази, у хворих з РВС ВСО – в 3,8 рази. Амплітуда ритмічної 30 Гц ЕРГ, що відображає біоелектричну активність колб, знижується при РВС з міопією середнього ступеня в 1,6 рази, при РВС з ВСО – в 2,5 рази. Показник коригування гостроти зору у хворих РВС та РВС з ВСО зворотньо корелює з величиною латентності хвилі «а» фотопічної ЕРГ $r = -0,5$; хвилі «в» фотопічної ЕРГ $r = -0,6$; також прямо корелює з амплітудами хвилі «а» фотопічної ЕРГ $r = 0,61$; хвилі «в» фотопічної ЕРГ $r = 0,54$, амплітудою фотопічної ЕРГ $r = 0,53$.

Висновок. Встановлено, що біоелектрична активність центральної сітківки найбільше знижена у хворих РВС з ВСО з високою міопічною рефракцією.

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