



УДК 617.7

А.А. Веселов¹, В.Я. Мельников¹, Г.А. Шабанов², А.А. Рыбченко²

ВЛИЯНИЕ ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКИХ СТИМУЛЯТОРОВ И БЛОКАТОРОВ ВЕГЕТАТИВНЫХ РЕЦЕПТОРОВ НА БИОЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПО ДАННЫМ ИНДУКЦИОННОЙ МАГНИТОЭНЦЕФАЛОГРАФИИ

*Владивостокский государственный медицинский университет¹,
690002, пр. Острякова, 2; Научно-исследовательский центр «Арктика» ДВО РАН,
лаборатория экологической нейрокибернетики², 690022, ул. Кирова, 95, г. Владивосток*

Как известно, вегетативная нервная система (ВНС) контролирует работу многих внутренних органов и систем организма, в том числе и зрительного анализатора [5]. Глазное яблоко имеет богатую иннервацию от шейной симпатической сети и от парасимпатических нервных волокон глазодвигательного и лицевого нервов [1]. Имеются данные о наличии в сосудистой оболочке глаза нервного сплетения, представленного многочисленными внутренними вегетативными ганглиями, образующими автономную периваскулярную сеть вокруг сосудов хориоидеи, участвующую в регуляции кровотока глаза [6]. Вазоконстрикция происходит на фоне преобладания симпатoadреналовых влияний на артериолы и прекапилляры, а также вследствие снижения активности парасимпатических влияний на артериолы. Именно нейрогуморальному механизму регуляции кровотока отводится большая роль в возникновении и развитии различных офтальмологических заболеваний [1].

Начиная с 40-х гг., преимущественно отечественная школа физиологов разрабатывала вопрос представительства внутренних органов в центральной нервной системе. Усилиями многих из них была составлена карта проекции вегетативных рецепторов внутренних органов в коре головного мозга [2]. Известны работы по изучению периферических и центральных звеньев ВНС по данным электроэнцефалографии (ЭЭГ). Выявлены частотные характеристики основных типов вегетативных рецепторов различных органов и систем организма, находящие отражение в фоновой электрической активности головного мозга [4]. Подробно изучены вегетативные реакции отдельных органов на введение различных фармакологических вегетотропных препаратов по данным ЭЭГ [3].

Особо приоритетным направлением в данной области исследований, на наш взгляд, является возможность разработки метода диагностики, способного определять изменения в центральных звеньях ВНС и выявлять ранние признаки различных офтальмологических заболеваний. Однако прежде чем приступить к разработке нового метода диагностики, необходимо выяснить, каким образом влияют изменения в периферических вегетативных звеньях глаза на биоэлектрическую активность головного мозга и какова чувствительность разрабатываемого нами устройства для регистрации подобных изменений. В связи с этим мы предприняли попытку проверить данное предположение при помощи регистрации изменений магнитной составляющей биопотенциалов головного мозга после воздействия на глаз офтальмологических вегетотропных препаратов.

Цель работы — определение закономерных изменений диффузной биоэлектрической активности головного мозга в ответ на раздражение вегетативных рецепторов глаза фармакологическими стимуляторами и блокаторами интерорецепторов в виде глазных капель у офтальмологических больных по данным индукционной магнитоэнцефалографии (МЭГИ).

Материалы и методы

Работа выполнялась на базе лаборатории экологической нейрокибернетики НИЦ «Арктика» ДВО РАН г. Владивостока. В исследование были включены пациенты, проходящие курс лечения в глазном отделении Приморской краевой клинической больницы №2, Приморского краевого диагностического центра, а также в поликлинике ДВО РАН г. Владивостока после подписания инфор-

мированного согласия (Этическая экспертиза №4, дело №32 от 16 февраля 2009 г., ГОУ ВПО «Владивостокский государственный медицинский университет») и выполнения необходимых требований, в частности исключение приема лекарственных средств за 2 дн. до обследования.

В первую группу было включено 30 пациентов с возрастной макулодистрофией (ВМД) (18 мужчин и 12 женщин) в возрасте 58 ± 11 лет. Данным больным с диагностической целью для медикаментозного расширения зрачка и осмотра глазного дна проводилась инстилляцией препарата «Тропикамид» — 1,0% (фармакологическая группа — М-холиноблокатор) в виде глазных капель в дозе 1 кап. в каждый конъюнктивальный мешок. Вторая группа состояла из 33 пациентов с ВМД (19 мужчин и 14 женщин) в возрасте 56 ± 12 лет. С диагностической целью для медикаментозного расширения зрачка был применен препарат «Фенилэфрин» — 10% (альфа-адреномиметик).

В третью группу исследуемых было включено 36 пациентов (16 женщин и 20 мужчин) в возрасте 54 ± 12 лет с первичной открытоугольной глаукомой (ПОУГ). Данным больным инстиллировали препарат «Пилокарпина гидрохлорид» — 1% (М-холиномиметик) в дозе 1 кап. в каждый конъюнктивальный мешок с целью проведения фармакологических проб и индивидуального подбора препарата, снижающего внутриглазное давление во время прохождения курса лечения по данному заболеванию.

Четвертая группа состояла из 38 исследуемых с ПОУГ (15 женщин и 23 мужчины). Возраст пациентов составлял 55 ± 10 лет. Применялся в виде инстилляций препарат «Тимолол малеат» — 0,5% (бета-адреноблокатор) в дозе 1 кап. в каждый конъюнктивальный мешок.

В группы не включались пациенты, имеющие тяжелые острые и хронические соматические заболевания.

Инстилляции вышеперечисленных препаратов проводились строго по показаниям по назначению врача-офтальмолога. Применяемые лекарственные вещества и методы их введения утверждены Фармакологическим комитетом Минздравсоцразвития России и разрешены для клинического применения.

Регистрация магнитоэлектрической активности головного мозга проводилась в виде трех съемов, длительностью по 3 мин, с интервалом между съемами в 1 мин непосредственно до инстилляции препарата и через 40 мин после нее.

Регистрация и спектральный анализ диффузной биоэлектрической активности головного мозга проводилась при помощи магнитоэнцефалографа индукционного «МЭГИ -01» (Патент № 72395; Заявка №2007145888; Приоритет от 3 декабря 2007 г.), разработанного на базе лаборатории экологической нейрокибернетики научно-исследовательского центра «Арктика» Дальневосточного отделения РАН. Данный прибор является оригинальным и предназначен для функционально-топической диагностики дисфункций и заболеваний внутренних органов человека. Магнитоэнцефалограф имеет двухканальную систему отведения соответственно левому и правому полушарию с установкой индукционных катушек в лобных отведениях. Диаметр катушек — 50 мм, расстояние между центрами катушек — 80 мм. Чувствительность усилителей — 2 пТл/мм, частотный диапазон — 0,1-30 Гц. Уровень шума в полосе частот не более 1 мкВ. Чис-

Резюме

Исследовалась реакция магнитоэлектрической активности головного мозга 63 пациентов с возрастной макулодистрофией и 74 с первичной открытоугольной глаукомой в ответ на действие фармакологических стимуляторов и блокаторов вегетативных рецепторов в виде глазных капель по данным индукционной магнитоэнцефалографии (МЭГИ).

Действие блокаторов вегетативных рецепторов проявлялось снижением амплитуды и реакцией десинхронизации в определенных частотных диапазонах магнитоэнцефалограммы. Стимуляторы интерорецепторов вызывали, наоборот, повышение амплитуды и усиление синхронности ритмов мозга. Частотные диапазоны в МЭГИ были представлены в координатах соматических сегментарных центров. Предполагается, что выявленные частотные диапазоны свойственны ритмической активности центральных звеньев управления различных групп вегетативных рецепторов глаза.

Ключевые слова: вегетативные рецепторы, индукционная магнитоэнцефалография, биоэлектрическая активность головного мозга, возрастная макулодистрофия, глаукома.

A.A. Veselov, J.Ya. Melnikov, G.A. Shabanov,
A.A. Ribchenko

THE INFLUENCE OF OPHTHALMOLOGIC STIMULATORS AND ANTAGONISTS OF VEGETATIVE RECEPTORS ON BIOELECTRIC ACTIVITY OF THE BRAIN ACCORDING TO INDUCTIONAL MAGNETOENCEPHALOGRAPHY

*The Vladivostok state medical university;
International scientific center «Arktika»,
Far East Branch RAS, Vladivostok*

Summary

Reaction of brain magneto-electric activity after administration of pharmacological stimulators and antagonists of vegetative receptors was investigated in 63 patients with age related maculodegeneration and 74 with primary open angle glaucoma according to induction magnetoencephalography (MEGT). The drugs were used in the form of eye drops.

The effects of interoreceptors antagonists were shown by decrease in amplitude and reaction of desynchronization in the certain frequency ranges and segmentary centers of MEGI. Stimulators of vegetative receptors induced an increase of amplitude and synchronism of brain rhythms. Frequency ranges in MEGI have been presented in coordinates of the somatic segmentary centers. It is supposed, that the revealed frequency ranges are peculiar to the central control links of various groups of vegetative receptors of an eye.

Key words: vegetative receptors, inductional magnetoencephalography, bioelectrical brain activity, age related maculodegeneration, glaucoma.

ло полосовых фильтров при спектральном анализе - 840. Время одного обследования (суммации) — 160 с; число съемов одного пациента — не менее 3.

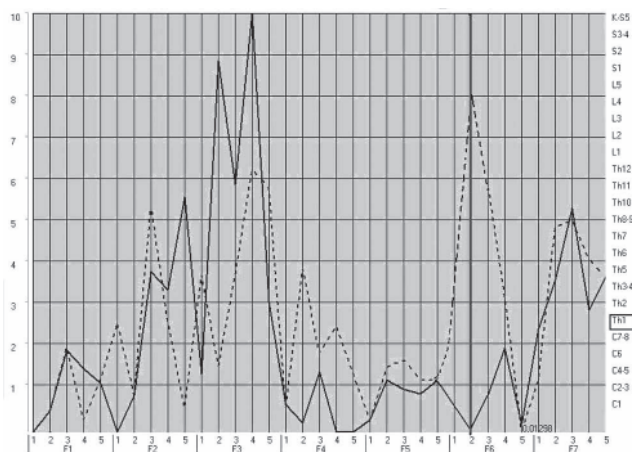


График спектральной оценки МЭГИ при инстиляции препарата «Тропикамид» 1%. Показана реакция десинхронизации левого (пунктирная линия) и правого полушария (сплошная линия) в области базовой функции F6-2, сегментарный центр Th1. По оси абсцисс — номера базовых функций (спектральных отрезков), по оси ординат — величина спектральной оценки в относительных единицах. Справа по оси ординат указаны номера сегментарных центров от C1 до K-S5

Данные МЭГИ подвергались программно-аппаратному анализу и представлялись в виде графиков, отображающих спектральную оценку в различных частотных диапазонах, соответствующих определенной группе вегетативных рецепторов. Спектральная оценка выражалась в относительных единицах по шкале ординат от 1 до 10. Шкала абсцисс отображала частотные диапазоны соответствующих определенному типу вегетативных рецепторов (F1-F7). Каждый график представлялся для определенной сегментарной области, отражающей спинномозговые рефлекторные вегетативные центры, в которых регистрировалась афферентная активность ВНС в соответствии с сегментарным строением спинного мозга. Шейные сегменты - C1-C8, грудные — Th1-Th12, поясничные — L1-L5, крестцовые — S1-S5, K. (рисунок).

Полученные результаты обрабатывались на персональном компьютере IBM PC с использованием пакета прикладных программ Statistica 6,0 (О.Ю. Реброва, 2003), с вычислением средней арифметической ($\bar{X}_{ср}$), ее ошибки ($S_{\bar{X}_{ср}}$), моды (M_o), медианы (M_e). Сравнение двух независимых групп с нормальным распределением количественных признаков проводили с использованием парного t-критерия Стьюдента. Анализ взаимосвязей осуществляли непараметрическим методом корреляционного анализа Спирмена для ненормального распределения. Статистически значимыми считались различия, при которых коэффициент доверительной вероятности (p) был ниже 0,05.

Результаты и обсуждение

В первой группе исследуемых, при инстиляции препарата «Тропикамид» 1%, наблюдалась реакция десинхронизации в виде резко разнонаправленных изменений активности левого и правого полушарий по сравнению с фоновыми съемками в области базовой функции F6-2 (0,582-0,623 Гц), сегментарный центр Th1 (центр рефлекса круговой мышцы радужки).

Во второй группе исследуемых при инстиляции препарата «Фенилэфрин» 10% в спектральной области

F2-4 (6,247-7,288 Гц), в сегментарных центрах C7 - Th1 наблюдалась реакция усиления синхронности корковых ритмов мозга ($p < 0,05$).

Действие М-холиномиметика «Пилокарпина гидрохлорида» 1% вызывало синхронизирующий эффект работы полушарий в области базовой функции F6-2 (0,58-0,6 Гц). Максимальная реакция наблюдалась в сегментарном центре Th1 ($p < 0,05$).

При инстиляции бета-адреноблокатора «Тимолола малеата» 0,5% наблюдалась реакция десинхронизации корковых ритмов в области базовой функции F1-5 (11,452 - 12,121 Гц). Сегментарные центры C5-C8 ($p < 0,05$).

Во всех случаях полученные значения имели слабую корреляционную связь со значениями в других сегментарных областях (коэффициент ранговой корреляции Спирмена $r_s < 0,25$). Это указывает на то, что данные препараты в других сегментарных областях не действуют либо действуют в меньшей степени.

Таким образом, действие стимуляторов вегетативных рецепторов проявлялось увеличением амплитуды и реакцией синхронизации МЭГИ в определенных частотных диапазонах и сегментарных центрах. Блокаторы интерорецепторов вызывали, наоборот, снижение амплитуды и десинхронизацию ритмов мозга. На основании полученных результатов мы можем предполагать, что выявленные диапазоны частот свойственны центральному рефлекторному звеню определенных групп вегетативных рецепторов глаза. Однако данное предположение требует более глубоких исследований, которые будут проводиться нами в дальнейшем.

На данном этапе разработки метода ранней диагностики заболеваний зрительного нерва и сетчатки оказалось важным выявить спектры частот, свойственные фоновой активности вегетативных рецепторов глаза, чтобы в дальнейшем, основываясь на полученных данных, стало возможным рассмотреть эти заболевания с позиций пространственно-функциональной организации организма, где основные информационные потоки различных органов и систем организма, в том числе и зрительного анализатора, программируются головным мозгом.

Выводы

1. Инстиляция фармакологических вегетотропных препаратов в конъюнктивальные мешки глаз вызывает изменение магнитоэлектрической активности головного мозга в определенных частотных диапазонах по данным МЭГИ.
2. Стимуляторы вегетативных рецепторов вызывают повышение амплитуды спектральной оценки и реакцию синхронизации биопотенциалов мозга, действие блокаторов проявляется снижением амплитуды и реакцией десинхронизации.

Л и т е р а т у р а

1. Бакшинский П.П. Механизмы интегральной регуляции глазного кровотока // Глаукома. - 2007. - №1. - С. 47-58.
2. Варбанова А.А. Интерорецепция и тонус мозга // Успехи физиологических наук. - 1982. - Т. 13, №3. - С. 82-96.
3. Машковский М.Д., Рощина Л.Ф. Сравнительное влияние антиглаукоматозных препаратов на биоэлектрическую активность головного мозга // Фармакология и токсикология. - 1983. - Т. 46, №1. - С. 23-28.

4. Сви́дeрская Н.Е., Коро́лькова Т.А. Пространственная организация электрических процессов мозга: проблемы и решения // Журнал высшей нервной деятельности. - 1997. - Т.47, №5. - С. 792-811.

5. Alm.A. The effect of symphathetic stimulation on blood flow through the uvea, retina and optic nerve in monkeys // Exp. Eye res. - 1977. - Vol. 25, №1. - P. 19 - 24.

6. Flugel C., Tamm. E.R., Mayer B.C. et el. Species differences in choroidal vasodilative innervation: Evidence for specific intrinsic nitregeric and VIP-positive neurons in the human eye // Investigative Ophthalmology and visual science. - 1994. - Vol. 35, №2. - P.592-599.

Координаты для связи с авторами: Веселов Алексей Александрович — аспирант кафедры офтальмологии с

курсом детской офтальмологии ВГМУ, Городская клиническая больница №2, 1-е нейрохирургическое отделение; ООО «Приморский центр микрохирургии глаза», врач-офтальмолог, тел.: 8(4232)-44-48-35, e-mail: magicjack@mail.ru; Мельников Валерий Яковлевич — доктор мед. наук, профессор, зав. кафедрой офтальмологии с курсом детской офтальмологии ВГМУ, тел.: 8(4232)-45-16-24; Шабанов Геннадий Анатольевич — канд. биол. наук, ст. науч. сотр. лаборатории экологической нейрокибернетики Научно-исследовательского центра «Арктика» ДВО РАН; Рыбченко Александр Алексеевич — доктор техн. наук, зав. лабораторией экологической нейрокибернетики Научно-исследовательского центра «Арктика» ДВО РАН, тел.: 8(4232)-31-33-21.



УДК 617.723 - 02 : 618.3/5

О.В. Коленко¹, Е.Л. Сорокин^{1,2}, Н.В. Помыткина¹, И.А. Блощинская², Л.Е. Коленко³

АНТИФОСФОЛИПИДНЫЙ СИНДРОМ КАК ВЕРОЯТНЫЙ ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ОСТРЫХ СОСУДИСТЫХ РАССТРОЙСТВ СЕТЧАТКИ И ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА У ЖЕНЩИН В ОТДАЛЕННЫЕ СРОКИ ПОСЛЕ РОДОВ

Хабаровский филиал ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова¹,
Росмедтехнологий», 680033, ул. Тихоокеанская, 211, e-mail: ok@khvmntk.ru;

Дальневосточный государственный медицинский университет²,
680000, ул. Муравьева-Амурского, 35, e-mail: esorokin@khvmntk.ru;

МУЗ «Городская поликлиника №3»³,
680000, ул. Дикопольцева, 34, e-mail: larisak61@inbox.ru, г. Хабаровск

Одной из основных причин патологических изменений гомеостатических систем организма при ОПГ-гестозе является диффузная сосудистая эндотелиопатия [8]. Ретинальный эндотелий в глазу играет особо важную роль, формируя внутренний гематоофтальмический барьер (ГОВ), поэтому вполне логично предположить, что при гестозе он также может подвергаться изменениям. Причем, не исключено, что последствия гестоза могут проявляться не только в период беременности, но даже и в отдаленные сроки после родов. Эти предположения базируются на том, что после родоразрешения маркеры токсикоза беременности не исчезают полностью из организма, а сохраняются длительно [3, 5]. Причиной этого, по мнению авторов, являются достаточно глубокие морфофункциональные повреждения органов, требующие длительной реабилитации после родов.

Одним из существенныхотягощающих моментов патологической беременности, способствующих нарушениям реологии со склонностью к гиперкоагуляции, является наличие антифосфолипидного синдрома (АФС), проявляющегося гиперпродукцией антител к фосфолипидам

[2]. Это приводит к активации механизмов повреждения сосудистого эндотелия и развитию тромбообразования, локализующихся преимущественно в венах [7, 12, 13]. Одной из первых «мишеней» тромбообразования при АФС являются именно сосуды глаза [1, 10].

В то же время, в литературе мы не встретили исследований, направленных на выяснение частоты и роли АФС в формировании острой сосудистой патологии глаза у женщин после перенесенных родов, хотя данная закономерность, на наш взгляд, вполне может иметь место.

Цель работы — поиски взаимосвязи между формированием сосудистых расстройств в сетчатке и зрительном нерве у женщин в отдаленном периоде после родов и наличием антифосфолипидного синдрома.

Материалы и методы

Проведено углубленное обследование 39 женщин с геморрагическими и ишемическими поражениями сетчатки и зрительного нерва (39 глаз). Их возраст составил 24-45 лет.

В 32 глазах данных женщин имели место тромбозы ретинальных вен, в 7 глазах — ишемическая нейрооп-