

СВЯЗЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ МОЗГА С ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОГО СТРЕССА У ВОЕННОСЛУЖАЩИХ

© 2009 г. М. С. Курчакова*, Н. В. Тарабрина**,
М. Д. Илларионова***, О. С. Гришкова****

*Младший научный сотрудник Института психологии РАН, Москва;
e-mail: kms238@mail.ru

**Кандидат психологических наук, зав. лабораторией психологии посттравматического стресса
Института психологии РАН, Москва

***Старший врач-психиатр Главного военного клинического госпиталя
внутренних войск МВД России, Москва

****Старший врач-психиатр, там же

Исследовались паттерны локальных (связанных с определенными областями мозга) показателей вызванных потенциалов при предъявлении эмоционально значимых изображений у военнослужащих – участников боевых действий (46 чел., мужчины в возрасте от 20 до 50 лет, $M = 28$ лет). Анализировались локальные показатели аффективности, которые определялись как степень сходства реакции в той или иной области с реакциями, возникающими при предъявлении высоко- и низко-эмоциональных стимулов. Установлено, что уменьшение показателей в левой лобной области и их увеличение в правой теменной области при предъявлении высокочастотных отрицательных стимулов коррелирует с защитным механизмом “подавление”. Уменьшение величины локальных показателей аффективности в правой теменной области и увеличение этих показателей в левой лобной области в наибольшей степени коррелирует с защитным механизмом “отрицание”. Показано, что таким признакам посттравматического стресса, как избегание, вторжение и гипервозбуждение, соответствуют определенные паттерны локальных показателей эмоционального реагирования.

Ключевые слова: эмоции, вызванные потенциалы, эмоциональные изображения, психическая травма, посттравматический стресс.

Большинство исследователей, работающих в области психологических последствий воздействия стрессоров высокой интенсивности, признают тот факт, что личностное переживание антропогенных катастроф для человека (а война – это антропогенная катастрофа) является более травматичным, чем стихийных: извержений вулканов, наводнений, ураганов и т.п. Хотя одно из отдаленных последствий и тех и других ситуаций клинически определяется как посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР), исследователи склонны рассматривать военный стресс и его последствия как имеющие свою специфику, обусловленную особенностями пребывания в боевых действиях, поскольку участие в них в большей степени затрагивает личностные уровни функционирования. Многочисленные исследования последствий травматического стресса у участников боевых действий касаются прежде всего определения у них наличия и выраженности ПТСР; гораздо меньше эмпирических работ, которые посвящены эмоционально-личностным трансформациям, вызванным полученной психи-

ческой травмой (последнее отражено в художественно-публицистических произведениях). В рамках этой проблематики большое значение имеют: изучение качественной структуры субъективной реакции на психотравмирующую ситуацию; оценка психологических адаптационных возможностей по совладанию с психической травмой; наконец, анализ процессов, приводящих к возникновению посттравматического стресса (ПТС), высокий уровень которого соответствует ПТСР.

Важную роль в таких исследованиях играет использование психофизиологического подхода, направленного на изучение системных мозговых механизмов, связанных с эмоциональным реагированием при возникновении психической травмы. Функционирование этих механизмов может проявляться в паттернах локальной активности различных областей мозга [9, 16].

Существуют многочисленные данные, свидетельствующие о связи локальной активности мозговых структур, оцениваемой по фоновым ха-

рактикам электроэнцефалограммы (ЭЭГ), с различными аспектами эмоционального реагирования, при этом важная роль принадлежит лобным отделам мозга [8–10 и др.].

Кроме того, отмечается особая роль правой теменно-височной области, связанной с эмоциональной активацией [11, 17]. При изучении ПТСР подчеркивается важность теоретического и экспериментального выделения различных компонентов эмоционального статуса и их сопоставления с показателями локальной активации [16].

В отличие от показателей, основанных на анализе фоновой ЭЭГ, исследование вызванных потенциалов мозга (ВП) позволяет анализировать быстрые механизмы эмоциональной оценки, проявляющиеся в показателях ВП с малой латентностью и обеспечивающие предварительную “настройку” эмоционального реагирования. В ряде работ подчеркивается, что мотивационная или эмоциональная значимость является первичной детерминантой избирательного внимания: соматические, вегетативные и кортикальные события, связанные с направленностью внимания, автоматически активируются эмоционально окрашенной стимуляцией [12, 15]. Отмечается, что эмоциональная оценка информации осуществляется на разных уровнях нервной системы, причем различным аспектам эмоциональной значимости соответствуют иерархически организованные системы оценивания [18].

В нашей работе изучались ВП мозга, возникающие в ответ на предъявление зрительных образов, как нейтральных, так и отражающих различные эмоционально значимые ситуации, у испытуемых, переживших психологический стресс. Числовые значения, полученные при оцифровке этих потенциалов, преобразовывались в показатель, отражающий степень аффективности конкретного стимула, т.е. близость реакции к тем, что имеют место при предъявлении высоко- или низкоаффективных стимулов. Эти локальные показатели аффективности (ЛПА) по каждому отведению использовались при проведении дальнейшего анализа.

Такой подход позволил, с одной стороны, исследовать специфику эмоционального реагирования в ответ на различную информацию, относящуюся к психотравмирующей ситуации, а с другой – проанализировать некоторые регуляторные механизмы, связанные с формированием признаков ПТС.

Теоретическая гипотеза исследования заключалась в том, что паттерны локальных (связанных с определенными областями мозга) показателей ВП, регистрируемых при предъявлении эмоционально значимых изображений, связаны с мозговыми механизмами эмоций и соответствуют взаимодействию различных по уровню иерар-

хически организованных систем эмоционального оценивания информации.

Объект исследования – психофизиологические корреляты различных аспектов восприятия эмоционально значимой информации, связанной с пережитой психической травмой.

Предмет исследования – механизмы эмоционального реагирования у военнослужащих – участников боевых действий.

Целью настоящей работы являлось изучение связи показателей ВП мозга с характеристиками ПТС у военнослужащих.

Гипотезы исследования.

1. Паттерны локальных, относящихся к определенным областям мозга, показателей ВП, возникающих в ответ на предъявление эмоциогенных стимулов, связаны как с эмоциональной интенсивностью предъявляемых изображений, так и с индивидуальными характеристиками эмоционального реагирования.

2. Определенные характеристики соотношений локальных показателей, связанных с различными уровнями оценки эмоциональной информации, взаимосвязаны с механизмами психологической защиты, возникающей при восприятии эмоционально значимой информации.

3. Специфика и уровень посттравматических стрессовых реакций связаны со специфическими паттернами реагирования областей мозга при предъявлении эмоциогенных стимулов, относящихся к психотравмирующей ситуации.

Задачи исследования.

1. Определение критериев оценки субъективной значимости различных аспектов психотравмирующей ситуации с использованием показателей ВП, возникающих при предъявлении эмоционально значимых изображений, связанных с психической травмой.

2. Изучение связи локальных показателей аффективности стимулов с выраженностью признаков ПТС у военнослужащих – участников боевых действий.

Изучение связи локальных показателей аффективности стимулов с механизмами психологической защиты.

МЕТОДИКА

Участники исследования – военнослужащие, проходившие курс лечения в военном госпитале, 46 чел., мужчины (возраст от 20 до 50 лет, $M_e = 28$ лет), служившие в зоне военного конфликта и имевшие либо признаки стрессового расстройства, либо достаточно тяжелые физические травмы.

Все испытуемые были ознакомлены с задачами обследования и участвовали в нем на условиях информированного согласия.

Процедура исследования была стандартной для всех испытуемых. Сначала участники исследования индивидуально заполняли психологические опросники, предъявляемые в случайном порядке, затем проводилось психофизиологическое обследование.

1. Психофизиологическая методика. Методика предъявления эмоционально значимых изображений разработана совместно с Лабораторией психофизиологических исследований ФГНУ «ГНТЦ “Наука”» Министерства образования и науки РФ [1].

В качестве стимульного материала (фотографий) использовались изображения из набора *IAPS – International Affective Picture Systems (CSEA-NIMH, 1999)*, сгруппированные таким образом, что фотографии каждой группы объединялись общей тематикой. Всего было сформировано 15 групп изображений, отражающих различные эмоциогенные ситуации, в каждой группе около 10 фотографий: 1 – лица людей с агрессивным выражением (Агресс); 2 – сцены, связанные со смертью (Смерть); 3 – эротические сцены (Эрот); 4 – лица людей, выражающие горе (Горе); 5 – фотографии детей, изуродованных болезнью (Дети); 6 – фотографии техногенных катастроф (Катастр); 7 – изображение денег (Деньги); 8 – изображения ситуаций употребления наркотиков (Нарко); 9 – изображения сцен насилия (Насил); 10 – изображения обнаженных женщин (Обнаж); 11 – изображения сцен, вызывающих отвращение (Отвращ); 12 – лица людей с радостным выражением (Радость); 13 – изображения кровавых сцен и частей тела (Кровь); 14 – изображения угрожающих ситуаций (Угроза); 15 – фотографии сцен, связанных с болевым воздействием – уколы, стоматологические процедуры (Боль).

Была также создана дополнительная группа стимулов для военнослужащих, участников боевых действий – фотографии военных сцен (Война).

В качестве “нейтральных” использовались 10 групп стимулов, включающих фотографии пейзажей и предметов домашнего обихода, также взятых из набора *IAPS*.

Общее описание процедуры. Обследование проводилось в затемненном помещении без специальной звукоизоляции и экранирования. Испытуемому на экране дисплея предъявляются фотографии, относящиеся к различным стимульным группам (тестовые стимулы). Процедура была организована по блокам: в каждом блоке предъявляется по одному стимулу (фотографии) из каждой стимульной группы, включая нейтральные. Порядок следования стимулов в каждом блоке рандомизирован. Блоки следуют один за другим, так что для испытуемого предъявление изображений выглядит сплошной непрерывной последовательностью.

Время от времени (с интервалом 15 ± 5 с) испытуемому предъявляется целевой стимул – изображение маски (театральной, ритуальной, карнавальной), в ответ на появление которого он должен как можно быстрее нажать на кнопку. Целевой стимул предъявляется только между блоками, чтобы не влиять на реакции испытуемого внутри блока. С этой же целью – максимально уравнивать условия предъявления различных стимулов – после предъявления целевого стимула, сообщений об ошибках и других нарушений равномерного течения процедуры предъявляется несколько нейтральных стимулов, реакция на которые не включается в дальнейшую обработку. Для создания соответствующей мотивации испытуемому периодически, с интервалом 120 ± 30 с, выводится на экран информация о выполнении им операторской деятельности: количество ошибок, ложных тревог, среднее время реакции и рассчитанный по этим показателям некоторый условный индекс внимания (количество правильных ответов, деленное на количество ошибок и на нормированное время реакции), после чего обследование продолжается. Общая продолжительность обследования составляла около 15 мин.

После ознакомления с целями обследования и проверки качества регистрации испытуемому давалась следующая инструкция: “На экране Вам будут предъявляться различные изображения. Иногда изображением будет являться фотография маски (театральной, карнавальной). Ваша задача – увидев фотографию маски, как можно скорее нажать на кнопку. Будьте внимательны, Ваши ошибки увеличивают время проведения обследования”. После этого испытуемому предлагается ознакомиться с примерами целевых стимулов – изображениями масок.

Регистрация показателей. ЭЭГ регистрировалась с помощью электроэнцефалографа “Нейровизор-БММ” производства фирмы “Медицинские компьютерные системы”, Россия.

Регистрация осуществлялась монополярно в отведениях *F3, F4, T3, T4, P3* и *P4* по системе 10–20. Объединенные индифферентные электроды – на мочках ушей, общий электрод – на вертексе.

Кроме того, регистрировались движения глаз с помощью электрода, расположенного выше наружного края надбровной дуги. Такое расположение позволяло одновременно определять факты наличия моргания, горизонтальных или вертикальных движений глаз.

Показатели регистрировались в полосе 0,3–30 Гц. Период квантования АЦП равнялся 4 мс. Межэлектродное сопротивление составляло менее 5 кОм.

Контроль артефактов осуществлялся при обработке – из анализа исключались участки записи, содержащие амплитудные или глазодвигаемые артефакты.

Обработка биоэлектрических показателей проводилась с помощью комплекса программ, разработанных Лабораторией психофизиологических исследований ФГНУ «ГНТЦ “Наука”» Министерства образования и науки РФ [1].

Этот программный комплекс реализует анализ вызванной активности с помощью методов вэйвлет-преобразования, позволяющих выделять вызванную активность из фоновой ЭЭГ при небольшом количестве усреднений. Компоненты ВП автоматически идентифицируются, определяется их амплитуда и латентность. Анализируются компоненты ВП – *P1* (позитивный компонент с латентностью 140–180 мс), *N2* (негативный компонент, 200–300 мс), *P3* (позитивный компонент, 400–600 мс).

Для получения интегральных оценок аффективной интенсивности различных групп стимулов используются алгоритмы нейронных сетей, обучение которых проводилось на большой выборке испытуемых с учетом нормативных данных методики *IAPS*, определяющих принадлежность стимулов к группе высоко- или низкоинтенсивных [1].

При помощи построенных нейронных сетей исходные показатели ВП, регистрируемых при предъявлении эмоционально значимых изображений, преобразовывались в показатель, отражающий степень аффективности конкретного стимула, т.е. близость реакции к тем, что имеют место при предъявлении высоко- или низкоаффективных стимулов. Эти ЛПА по каждому отведению использовались при проведении дальнейшей статистической обработки.

Смысл ЛПА в том, что его увеличение в каком-либо отведении при предъявлении стимула означает, что данная область мозга связана с механизмами оценки этого стимула как высокоаффективного.

2. Психологические опросники. Для изучения проявлений дезадаптации, вызванной психической травмой, и признаков ПТС использовались методики, адаптированные и апробированные в Лаборатории психологии посттравматического стресса Института психологии РАН [4]:

SCL-90-R (Symptom Check List) – Опросник выраженности психопатологической симптоматики;

ШОВТС – Шкала оценки влияния травматического события, включающая подшкалы “Вторжение”, “Избегание” и “Гипервозбудимость”.

Для оценки структуры психологических защит использовался опросник *LSI (Life Style Index)*.

Переменные:

1. Локальные показатели аффективности.

Названия показателей, используемые в таблицах, образуются из названия группы стимулов (см. описание стимульного материала), и названия

отведения. *F3* – левое лобное отведение, *F4* – правое лобное, *T3* и *T4* – левое и правое височные отведения, *P3* и *P4* – левое и правое теменные отведения. Например, наименование “Война_F3” соответствует ЛПА в левом лобном отведении при предъявлении изображений военных сцен. Всего анализировалось 156 переменных.

2. Шкалы психологических опросников.

Шкалы опросника *SCL-90-R*: *SOM* – соматизация; *O-C* – обсессивность–компульсивность; *INT* – межличностная сензитивность; *DEP* – депрессия; *ANX* – тревожность; *HOS* – враждебность; *PHB* – фобическая тревожность; *PAR* – паранойяльные симптомы; *PSY* – психотизм; *ADD* – дополнительные вопросы.

Шкалы опросника *LSI*: отрицание, подавление, регрессия, компенсация, проекция, замещение, интеллектуализация, реактивное образование.

Шкалы опросника *ШОВТС*: избегание, вторжение, гипервозбуждение.

Всего по данным опросников для анализа использовалась 21 переменная.

Статистическая обработка данных проводилась с помощью пакета *STATISTICA 5*. Для сравнения различий значений показателей в группах использовался непараметрический критерий Манна–Уитни. Для корреляционного анализа использовался коэффициент корреляции Спирмена.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Связь локальных показателей аффективности и значений шкал опросника психопатологической симптоматики (SCL-90-R). В табл. 1 представлены корреляции шкал опросника *SCL-90-R*, который определяет характер и степень выраженности психопатологической симптоматики, уровень психической дезадаптации, с локальными показателями аффективности при предъявлении различных стимулов.

Рис. 1 представляет собой схематическое отображение результатов, содержащихся в табл. 1.

При анализе корреляций со шкалами опросника *SCL-90-R* у военнослужащих (табл. 1, рис. 1) обнаружено, что показатели в левом лобном отведении положительно коррелируют с симптомами тревоги (*ANX*) при предъявлении стрессовых стимулов (смерть, боль, война). Тревога также положительно коррелирует с показателями правого теменного отведения при предъявлении фотографий обнаженных женщин.

Наличие фобической симптоматики коррелирует с увеличением показателей аффективности в левом лобном отведении при предъявлении изображений, связанных с угрозой и болевым воздействием.

Таблица 1. Связь показателей психопатологической симптоматики с локальными показателями аффективности (коэффициенты корреляции Спирмена)

	<i>SOM</i>	<i>O-C</i>	<i>INT</i>	<i>DEP</i>	<i>ANX</i>	<i>HOS</i>	<i>PHB</i>	<i>PAR</i>	<i>PSY</i>	<i>ADD</i>
Агресс_Ф3	0.24	0.45	-0.11	-0.05	-0.12	-0.38	0.02	-0.12	-0.43	-0.18
Агресс_Ф4	0.39	0.45	-0.05	0.04	-0.19	-0.26	-0.08	-0.19	-0.28	-0.17
Смерть_Ф3	-0.02	0.00	0.15	-0.02	0.35	-0.14	-0.04	-0.06	0.07	0.05
Смерть_Ф4	0.36	0.01	-0.12	0.07	-0.01	-0.28	-0.32	0.02	0.07	0.26
Смерть_Р4	-0.12	0.04	0.07	-0.20	-0.01	0.14	-0.01	0.06	0.35	-0.20
Эрот_Ф3	0.11	0.28	0.16	-0.07	0.08	-0.26	0.30	-0.25	-0.40	-0.12
Эрот_Ф4	0.22	0.36	-0.04	0.09	-0.05	-0.20	-0.09	-0.21	-0.19	-0.09
Эрот_Р4	-0.19	-0.02	-0.07	0.08	-0.04	0.08	-0.18	0.10	0.47	-0.01
Горе_Ф4	0.38	0.19	-0.18	0.16	0.00	-0.51	-0.12	-0.24	0.04	0.19
Горе_Р3	0.15	0.04	-0.19	0.34	0.01	-0.29	-0.25	0.14	0.03	-0.03
Дети_Ф3	0.06	0.30	0.19	-0.32	-0.16	-0.04	0.02	0.09	-0.00	-0.37
Дети_Ф4	-0.01	-0.03	0.42	0.10	0.10	-0.08	-0.10	0.03	-0.07	-0.19
Дети_Р4	-0.20	-0.03	0.39	-0.07	0.00	0.07	-0.10	0.08	0.14	-0.04
Насил_Р4	-0.22	-0.34	0.32	-0.15	0.10	0.48	0.15	0.04	0.20	-0.14
Обнаж_Р4	0.09	0.10	0.16	-0.06	0.41	-0.07	0.09	-0.17	0.15	-0.24
Кровь_Ф3	0.10	0.17	0.11	-0.14	-0.07	-0.20	0.41	-0.04	-0.40	-0.14
Кровь_Ф4	0.34	0.41	0.17	0.02	0.06	-0.13	0.08	-0.24	-0.24	-0.26
Кровь_Р4	-0.12	0.21	0.10	-0.06	-0.01	0.49	0.09	0.00	0.45	-0.40
Угроза_Ф3	0.15	0.30	0.18	-0.09	-0.04	-0.40	0.36	-0.21	-0.23	-0.20
Боль_Ф3	-0.08	-0.06	0.22	0.05	0.40	-0.27	0.35	-0.01	-0.05	-0.03
Война_Ф3	-0.01	-0.09	-0.10	-0.09	0.45	-0.05	-0.10	-0.03	-0.02	-0.12
Война_Р4	-0.13	-0.06	0.03	0.06	-0.12	-0.01	-0.07	0.20	0.40	-0.14

Примечание. Полужирным шрифтом выделены значимые коэффициенты корреляции.

Эти данные позволяют говорить о связи тревоги с возрастанием участия левой лобной области в оценке изображений, относящихся к стрессовой ситуации.

Симптоматика, связанная с соматизацией (*SOM*), коррелирует с увеличением показателей правого лобного отведения при предъявлении стрессовых и эмоционально значимых отрицательных изображений.

Выраженность симптоматики межличностной сензитивности (*INT*), которая отражает наличие чувств личностной неадекватности, подавленности, дискомфорта при межличностном взаимодействии, неполноценности по сравнению с другими, проявляется в увеличении показателей в правых лобном и теменном отведениях при предъявлении изображений детей, изуродованных болезнью. Эта группа фотографий, с одной стороны, связана с темой физического уродства, болезни, а с другой, в отличие от фотографий трупов и частей тела, предполагает компонент эмпатии, сочувствия, поскольку это изображения детей.

Получены также данные, относящиеся к симптоматике психотизма (*PSY*). Он увеличивается в том случае, когда имеется увеличение ЛПА на стрессовые стимулы в правом теменном отведении и уменьшение этих показателей в левом лобном отведении, что позволяет связать психотические проявления с усилением эмоциональной напряженности и ослаблением контроля.

Сходная картина наблюдается и для симптоматики, связанной с враждебностью (*HOS*), но в этом случае повышенная реактивность правого теменного отведения коррелирует с враждебностью при предъявлении сцен насилия.

Связь локальных показателей аффективности и значений шкал опросника структуры психологических защит (*LSI*). В табл. 2 представлены корреляции шкал опросника *LSI*, определяющие выраженность различных типов защитных механизмов, и ЛПА при предъявлении различных стимулов.

Рис. 2 представляет собой схематическое отображение результатов, содержащихся в табл. 2.

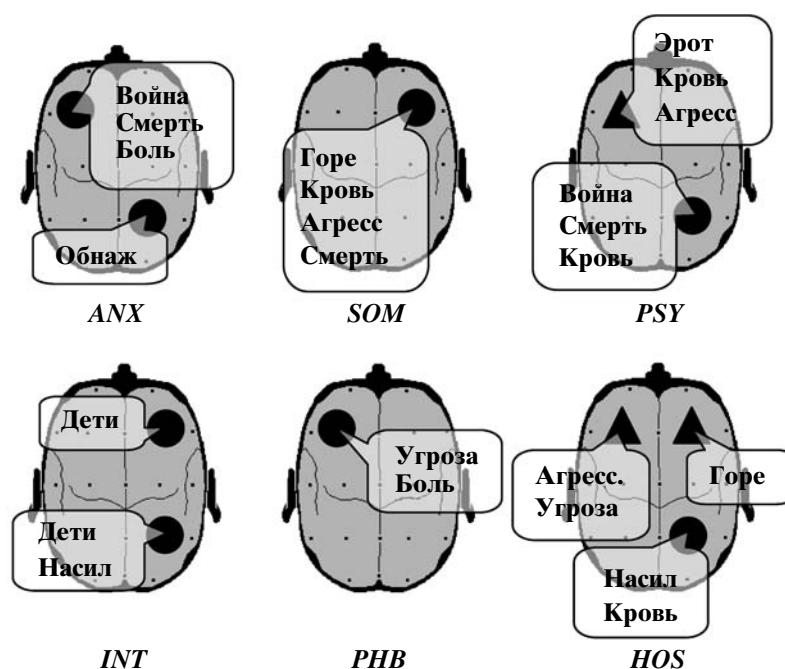


Рис. 1. Коэффициенты корреляции Спирмена локальных показателей аффективности по шкалам *SCL* при предъявлении различных стимулов. Круг – положительные корреляции, треугольник – отрицательные. Обозначены корреляции, достоверные на уровне не ниже 5%.

Таблица 2. Связь показателей психологических защитных механизмов с локальными показателями аффективности (коэффициенты корреляции Спирмена)

	Отрицание	Подавление	Регрессия	Компенсация	Проекция	Замещение	Интеллектуализация	Реактивное образ.
Агресс_Ф3	0.48	0.09	-0.12	0.19	-0.14	-0.33	0.12	0.03
Агресс_Р4	-0.41	0.08	0.13	0.25	0.09	0.14	-0.43	-0.12
Алко_Р4	0.02	-0.14	0.16	-0.19	0.32	-0.02	0.05	-0.14
Смерть_Ф3	0.11	-0.35	-0.13	-0.02	0.11	0.01	0.10	0.07
Эрот_Ф3	-0.26	0.09	0.06	-0.05	0.00	-0.18	-0.12	0.42
Горе_Ф3	0.36	0.01	-0.32	0.06	-0.09	-0.25	0.15	0.10
Дети_Ф3	-0.09	-0.47	-0.10	-0.01	0.22	0.01	0.01	0.13
Катастр_Ф3	0.06	0.04	-0.48	0.07	-0.13	-0.18	0.40	0.19
Насилие_Ф3	-0.22	-0.14	0.08	0.00	0.01	-0.26	-0.06	0.48
Насилие_Ф4	-0.21	0.01	0.11	-0.00	-0.28	0.09	-0.16	0.36
Кровь_Ф3	-0.10	-0.32	0.04	0.18	0.03	-0.07	-0.12	0.15
Кровь_Р4	-0.34	0.43	0.01	0.20	0.05	-0.17	-0.10	0.10
Угроза_Ф3	0.48	-0.07	-0.08	0.07	-0.04	-0.18	-0.03	0.13
Война_Ф3	0.39	0.18	0.03	-0.08	0.03	0.26	-0.09	0.03
Война_Р4	-0.38	0.11	-0.09	0.09	-0.24	0.37	-0.11	-0.04

Примечание. См. к табл. 1.

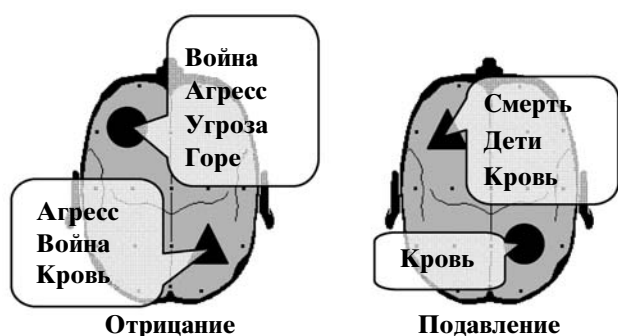


Рис. 2. Корреляции локальных показателей аффективности со шкалами *LSI* при предъявлении различных стимулов. Круг – положительные корреляции, треугольник – отрицательные. Коэффициенты корреляции Спирмена. Обозначены корреляции, достоверные на уровне не ниже 5%.

Можно видеть, что такая защита, как “отрицание”, связана с увеличением ЛПА в левой лобной области при предъявлении изображений, связанных с агрессией, войной, угрозой. Подавление, напротив, связано с уменьшением ЛПА в левой лобной области при предъявлении стимулов, связанных со смертью, больными детьми, кровью, и с увеличением показателей, наблюдаемых в ответ на стрессовые стимулы, в правом теменном отведении.

Сравнение показателей в группах, различающихся по значениям субшкал ШОВТС. По каждой из субшкал опросника ШОВТС испытуемые были разбиты на две группы, характеризующиеся низкими (меньшими или равными значению медианы) и высокими (большими медианы) значениями субшкалы. Далее ЛПА в двух группах сравнивались между собой.

Избегание. Результаты сравнения групп испытуемых, различающихся по значениям шкалы “Избегание”, представлены в табл. 3. Схематическое отображение результатов представлено на рис. 3.

При обследовании военнослужащих показано (рис. 3), что высокие значения по шкале “Избегание” соответствуют значительному снижению эмоциональной реактивности правого теменного отведения на большинство тем, связанных с психотравмирующей ситуацией. В то же время при высоких значениях шкалы “Избегание” повышены значения локальных показателей аффективности при предъявлении стрессовых стимулов в левой лобной области.

Таким образом, можно видеть, что паттерны ЛПА, соответствующие “избеганию”, соответствует паттернам определенных защитных механизмов, описанным выше (см. рис. 2). При этом у военнослужащих защитные механизмы связаны с повышением порогов реакции и соответствуют защите “отрицание”.

Вторжение. Результаты сравнения групп испытуемых, различающихся по значениям шкалы “Вторжение”, представлены в табл. 4. Схематическое отображение результатов дано на рис. 3.

При обследовании военнослужащих обнаружено уменьшение ЛПА в левом лобном отведении при предъявлении стимулов, связанных с психотравмирующей ситуацией.

Полученные данные позволяют говорить о специфическом характере реагирования у обследуемых с высокими значениями по субшкале “Вторжение”, а именно о снижении активности лобных областей мозга при восприятии психотравмирующей информации. Можно думать, что снижение контролирующих функций передних

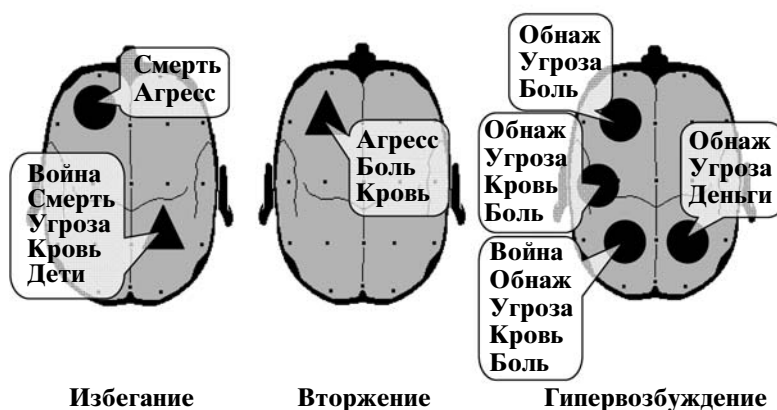


Рис. 3. Различия локальных показателей аффективности (по критерию Манна-Уитни) в группах военнослужащих, имеющих высокие и низкие значения по шкалам ШОВТС. Круг – значения показателей в группе с высоким значением шкалы достоверно больше, чем в группе с низким, треугольник – меньше. Обозначены различия, достоверные на уровне не ниже 5%.

отделов соответствует наличию симптомов, описываемых субшкалой “Вторжение”.

Гипервозбуждение. Результаты сравнения групп испытуемых, различающихся по значениям шкалы “Гипервозбуждение”, представлены в табл. 5. Схематическое отображение результатов представлено на рис. 3.

При анализе группы военнослужащих, имеющих высокие значения по шкале “Гипервозбуждение”, можно отметить существенное увеличение реакций для таких сфер, как фотографии: обнаженных женщин; угрожающих ситуаций; ситуаций болевого воздействия; трупов – т.е. для ситуаций, реакции на которые обычно велики. Но здесь это увеличение при гипервозбуждении еще больше и имеет определенный паттерн – увеличение наблюдается практически для всех отведений левого полушария и для правого теменного отведения.

При сравнении психометрических показателей было обнаружено, что испытуемые с высокими значениями субшкалы “Гипервозбуждение” достоверно ниже ($p < 0.03$) по уровню шкалы “Отрицание” опросника *LSI*.

В целом, механизмы симптомов травматического стресса, относящихся к субшкале “Гипервозбудимость”, характеризуются повышенной реактивностью на все группы эмоционально значимых стимулов и недостаточной выраженностью показателей, связанных с механизмами регуляции – отсутствием паттернов защитного реагирования на стимулы, связанные с психической травмой, что подтверждается данными психологического опросника, свидетельствующими о низкой выраженности защитного механизма “отрицание”.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Обнаружены два типа паттернов показателей, связанных с защитными механизмами (рис. 2).

Во-первых, это уменьшение ЛПА в левой лобной области и их увеличение в правой теменной области при предъявлении высокозначимых стимулов, связанных со стрессовой ситуацией. Этот паттерн соответствует защитному механизму “подавление”.

Во-вторых, это уменьшение величины ЛПА, т.е. повышение порога реагирования на значимые стимулы в правой теменной области и их увеличение в левой лобной области. Такой паттерн в наибольшей степени коррелирует с защитным механизмом “отрицание”.

Ранее, при исследовании больных раком молочной железы [5, 6], нами было показано, что признаки ПТС, относящиеся к категории “избегание”, взаимосвязаны с уменьшением ЛПА в левой лобной области и с увеличением показателей в

Таблица 3. Сравнение военнослужащих с низкими (группа 1) и высокими (группа 2) значениями субшкалы “Избегание” ШОВТС (критерий Манна–Уитни)

	<i>m_1</i>	<i>m_2</i>	<i>Z</i>	<i>p</i>
Агресс_F3	–1.734	0.200	–3.188	0.005
Смерть_F3	–0.404	1.067	2.801	0.012
Смерть_P4	1.101	–0.521	2.628	0.011
Эрот_P3	2.117	0.877	2.295	0.034
Эрот_P4	2.296	0.927	2.637	0.017
Горе_T3	–0.156	–1.662	2.866	0.010
Дети_P4	0.634	–0.876	2.437	0.016
Деньги_P4	2.596	1.062	2.516	0.022
Кровь_P4	2.811	0.902	2.447	0.025
Угроза_P4	2.711	1.035	2.849	0.011
Война_P4	1.141	–0.404	2.167	0.044

Примечание. Приведены только показатели, имеющие значимые различия; *m_1* и *m_2* – медианы значений показателей в группах 1 и 2; *Z* – значение критерия Манна–Уитни; *p* – уровень достоверности.

Таблица 4. Сравнение военнослужащих с низкими (группа 1) и высокими (группа 2) значениями субшкалы “Вторжение” ШОВТС (критерий Манна–Уитни)

	<i>m_1</i>	<i>m_2</i>	<i>Z</i>	<i>p</i>
Агресс_F3	0.256	–1.195	2.090	0.047
Кровь_F3	2.041	0.454	2.316	0.027
Боль_F3	1.839	0.304	2.477	0.017

Примечание. См. к табл. 3.

Таблица 5. Сравнение военнослужащих с низкими (группа 1) и высокими (группа 2) значениями субшкалы “Гипервозбуждение” ШОВТС (критерий Манна–Уитни)

	<i>m_1</i>	<i>m_2</i>	<i>Z</i>	<i>p</i>
Алко_F3	–0.406	0.422	–2.245	0.030
Деньги_F3	1.402	2.320	–2.312	0.026
Деньги_T3	0.607	1.660	–2.195	0.034
Насилие_F4	0.663	1.803	–2.063	0.046
Обнаж_F3	2.344	3.663	–2.845	0.007
Обнаж_T3	1.033	2.434	–3.111	0.003
Обнаж_P3	0.932	2.617	–3.254	0.002
Обнаж_P4	1.125	2.493	–2.629	0.012
Отвращ_P3	–0.870	0.324	–2.451	0.019
Отвращ_P4	–0.432	0.347	–1.996	0.048
Кровь_T3	0.832	1.888	–2.279	0.028
Кровь_P3	0.996	2.526	–2.979	0.005
Угроза_F3	1.976	3.218	–2.309	0.026
Угроза_T3	0.833	1.887	–2.404	0.021
Угроза_P3	0.968	2.263	–2.639	0.012
Угроза_P4	1.287	2.476	–2.745	0.009
Боль_F3	0.173	1.553	–2.733	0.009
Боль_T3	–0.383	0.539	–2.306	0.026
Боль_P3	–0.284	0.628	–2.054	0.043
Война_P3	–0.465	0.663	–2.172	0.036

Примечание. См. к табл. 3.

правой теменной области, т.е. для онкологических больных избегание основано на такой психологической защите, как “подавление”.

В настоящем исследовании обнаружено, что признаки “избегания” соответствуют такой психологической защите, как “отрицание” (рис. 3). Эти различия могут быть связаны со спецификой психотравмирующей ситуации – с одной стороны, длительный, постоянный стресс, страх, связанный с угрозой рецидива, у больных раком молочной железы, с другой – относительно кратковременный, высокоинтенсивный стресс при боевой травме. В то же время не исключено, что полученные результаты в какой-то мере объясняются половыми различиями, что требует дальнейшего изучения.

В работах Э.А. Костандова [2] и других исследователей неоднократно подчеркивался тот факт, что у части испытуемых пороги опознания эмоционально значимых стимулов повышаются по сравнению с нейтральными, а у части – понижаются. Повышение порогов опознания при этом Э.А. Костандов связывает с действием психологической защиты. По мнению П.В. Симонова [3], такие различия можно объяснить тем, что решающее значение для смещения порога в ту или иную сторону имеет характер мотивации, на базе которой происходит процесс опознания. Преобладание мотивов самосохранения включает, как полагает автор, механизмы психологической защиты с характерным для них повышением порогов восприятия [3]. Психофизиологический анализ позволяет в связи с психологической защитой говорить не только о порогах восприятия, но и об изменении субъективной оценки аффективной интенсивности предъявляемой эмоционально значимой информации.

Отмечается, что эмоциональная оценка информации осуществляется на разных уровнях нервной системы, причем различным аспектам эмоциональной значимости соответствуют иерархически организованные системы оценивания [18].

Полученные в нашем исследовании результаты можно интерпретировать как изменение функции, отражающей аффективную интенсивность, отнесенной к различным по уровню системам оценивания. В этом случае такой защитный механизм, как “подавление”, который в нашем исследовании выражался в снижении показателей аффективности в левой лобной области при предъявлении стрессовых стимулов и в увеличении этих показателей в правой теменной области, можно рассматривать как снижение оценки интенсивности стрессовых стимулов в более высоких по уровню системах оценивания, связанных с лобными отделами. Одновременно с этим возрастает величина аффективного реагирования в задних отделах правого полушария. То есть более

высокие в иерархии оценивания структуры “снижают” оценку информации, высокоаффективной для более низких структур.

Наоборот, защитный механизм “отрицание” представляется связанным с увеличением оценки интенсивности стрессовых стимулов для более высоких по уровню в иерархии оценивания структур. В этом случае системное взаимодействие может проявляться в повышении порога нижележащих в иерархии механизмов, т.е. в “блокировании” нежелательной информации на нижних уровнях оценивания.

Полученные в настоящем исследовании результаты во многом соответствуют имеющимся в литературе данным.

Так, в работах [7, 13, 14] исследовались испытуемые, различающиеся по степени выраженности защитного типа поведения. Показано, что у испытуемых с высоким уровнем психологической защиты наблюдается более высокая активность ЭЭГ в левой лобной области, причем у мужчин эта связь выражена сильнее, чем у женщин.

В работе [19] авторы, предъявляя на экране дисплея слова, обнаружили, что мужчины – ветераны Вьетнама с ПТСР имели большие амплитуды компонента *P3* ВП в лобных отведениях на слова, связанные с травмой, по сравнению с ветеранами без ПТСР. В то же время амплитуда *P3* на слова, связанные с травмой, у ветеранов с ПТСР была уменьшена в левом и правом затылочных и правом теменном отведениях.

Учитывая эти данные, а также результаты, полученные в настоящей работе, можно думать, что описанная в ряде исследований [8–11 и др.] связь между активацией левой лобной области и положительным эмоциональным состоянием обусловлена характером взаимодействия систем оценки эмоциональной информации.

Аналогичным образом и другие полученные в нашей работе результаты, относящиеся к особенностям восприятия стрессовых и эмоционально значимых стимулов, можно рассматривать с точки зрения участия областей мозга, связанных с различными по уровню системами оценки эмоциональной информации. Данные других исследователей подтверждают это положение. Так, в работах [11, 17] показано наличие паттернов локальных показателей активности, соответствующих двум типам тревоги: тревоге-возбуждению, которая связана с активностью правой теменно-затылочной области, и тревоге-опасению, которая связана с активностью левой лобной области. В работе [16] анализируются различные проявления эмоциональных нарушений, которые могут входить в структуру ПТСР, и делается вывод о многомерной природе этих нарушений, причем различным аспектам эмоциональных рас-

стройств соответствуют различные по локализации сдвиги биоэлектрической активности.

ВЫВОДЫ

1. Локальные показатели аффективности (ЛПА) при предъявлении изображений, относящихся к эмоционально значимым ситуациям, связаны с различными аспектами переживания психической травмы. Паттерны ЛПА соответствуют взаимодействию различных по уровню иерархически организованных систем эмоционального оценивания информации.

2. При предъявлении изображений, связанных с психической травмой, значения показателей аффективности в различных областях мозга сопряжены с определенными характеристиками эмоционального реагирования. Увеличение показателей в задних отделах правого полушария соответствует эмоциональной напряженности. Увеличение ЛПА в передних отделах левого полушария соответствует тревоге.

3. Обнаружены два типа паттернов ЛПА, связанных с защитными механизмами. Уменьшение показателей в левой лобной области и их увеличение в правой теменной области при предъявлении высокосignальных отрицательных стимулов коррелирует с защитным механизмом "подавление". Уменьшение величины ЛПА, т.е. повышение порога реагирования на значимые стимулы, в правой теменной области и увеличение этих показателей в левой лобной области в наибольшей степени коррелируют с защитным механизмом "отрицание".

4. Таким симптомам травматического стресса, как избегание, вторжение и гипервозбуждение у военнослужащих, соответствуют определенные паттерны ЛПА.

Выраженности симптомов избегания соответствует уменьшение величины показателей в правой теменной области при предъявлении эмоционально насыщенных стимулов и их увеличение в левой лобной области.

При выраженности симптомов вторжения наблюдается уменьшение величины показателей в левой лобной области. Этот результат можно интерпретировать как снижение контролирующей функции лобных отделов мозга.

Высоким значениям гипервозбуждения соответствует значительное увеличение реакций на стрессовые и эмоциональные стимулы в левом полушарии и правой теменной области без признаков защитного реагирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Квасовец С.В., Иванов А.В., Курчакова М.С. Отражение аффективной насыщенности изображений в показателях вызванных потенциалов // Психол. журн. 2007. Т. 28. № 3. С. 84–94.
2. Костандов Э.А. Психофизиология бессознательного // Основы психофизиологии / Ред. Ю.И. Александров. М.: Инфра-М, 1997. С. 220–243.
3. Симонов П.В. Эмоциональный мозг. М.: Наука, 1981.
4. Тарабрина Н.В. Психология посттравматического стресса. Практическое руководство. М.: Когито-Центр, 2007.
5. Тарабрина Н.В., Курчакова М.С. Психофизиологическая диагностика в практике психологического консультирования // Сб. материалов конференции "Психологическое консультирование и психотерапия". Астрахань, 2007. С. 309–313.
6. Тарабрина Н.В., Курчакова М.С. Психофизиологические корреляты посттравматического стресса у онкологических больных // Социальная и клиническая психиатрия. № 4. 2007. С. 17–23.
7. Blackhart G.C., Kline J.P. Individual differences in anterior EEG asymmetry between high and low defensive individuals during a rumination/distraction task // Personality and Individual Differences. 2005. V. 39. 427–437.
8. Davidson R.J. Anterior electrophysiological asymmetries, emotion, and depression: Conceptual and methodological conundrums // Psychophysiology. 1998. V. 35. P. 607–614.
9. Davidson R.J., Abercrombie H., Nitschke J.B., Putnam K. Regional brain function, emotion and disorders of emotion // Current Opinion in Neurobiology. 1999. V. 9. P. 228–234.
10. Heller W. The neuropsychology of emotion: Developmental patterns and implications for psychopathology // Psychological and biological approaches to emotion // Eds. N. Stein, B.L. Leventhal, T. Trabasso. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1990. P. 67–211.
11. Heller W., Nitschke J.B., Etienne M.A., Miller G.A. Patterns of regional brain activity differentiate types of anxiety // Journ. of Abnormal Psychology. 1997. V. 106. P. 376–385.
12. Jungöfer M., Bradley M., Elbert T., Lang P. Fleeting images: a new look at early emotion discrimination // Psychophysiology. 2001. V. 38. P. 175–178.
13. Kline J.P., Allen J.B., Schwartz G.E. Is left frontal brain activation in defensiveness gender specific? // Journ. of Abnormal Psychology. 1998. V. 107. P. 149–153.
14. Kline J.P., Blackhart G.C., Joiner T.E. Sex, lie scales, and electrode caps: An interpersonal context for defensiveness and anterior electroencephalographic asymmetry // Personality and Individual Differences. 2002. V. 33. P. 459–478.
15. Lang P.J., Bradley M.M., Cuthbert B.N. Motivated attention: Affect, activation and action // Attention and orienting: Sensory and motivational processes / Eds. P.J. Lang, R.F. Simons, M.T. Balaban. Hillsdale, N.J.: Erlbaum, 1997.
16. Metzger L.J., Paige S.R., Carson M.A. et al. PTSD Arousal and Depression Symptoms Associated With Increased Right-Sided Parietal EEG Asymmetry // Journ. of Abnormal Psychology. 2004. V. 113. №. 2. P. 324–329.

1. Квасовец С.В., Иванов А.В., Курчакова М.С. Отражение аффективной насыщенности изображений

17. Nitschke J.B., Heller W., Palmieri P.A., Miller G.A. Contrasting patterns of brain activity in anxious apprehension and anxious arousal // *Psychophysiology*. 1999. V. 36. P. 628–637.
18. Smith N.K., Cacioppo J.T., Larsen J.T., Chartrand T.L. May I have your attention, please: electrocortical responses to positive and negative stimuli // *Neuropsychologia*. 2003. V. 41. P. 171–183.
19. Stanford M.S., Vasterling J.J., Mathias C.W. et al. Impact of threat relevance on P3 event-related potentials in combat-related post-traumatic stress disorder // *Psychiatry Research*. 1–2. 2001. P. 125–137.

CORRELATION OF EVOKED POTENTIALS INDICES WITH CHARACTERISTICS OF TRAUMATIC STRESS IN COMBATANT

M. S. Kurchakova*, N. V. Tarabrina, M. D. Illarionova***, O. S. Grishkova******

**Junior research assistant, Psychological Institute of RAS, Moscow;*

***PhD, head of laboratory of psychology of post-traumatic stress, Psychological Institute of RAS, Moscow;*

****Senior physician-psychiatrist, Central military-clinical hospital of internal troops, of MIA, Russia;*

*****Senior physician-psychiatrist, the same place.*

Patterns of local (connected with certain brain regions) indices of evoked potentials at presenting emotionally significant images in combatants (46 males, age 20–50, $Me = 28$ age) were studied. Local indices of affectivity determined as the degree of similarity in reaction in one or other regions with reactions arising at presenting high and low-emotionally stimuli were analyzed. It is determined that decreasing of indices in the left frontal region and their increasing in the right parietal region at presenting highly significant negative stimuli correlate with defense mechanism “repression”. Decreasing of affectivity local indices values in the right parietal region and increasing of these indices in the left frontal region correlate significantly with defense mechanism “denial”. It is shown that certain patterns of local indices of emotional response correspond to such signs of post-traumatic stress as avoidance, intrusion and hyper-excitement.

Key words: emotions, evoked potentials, emotional images, psychic trauma, post-traumatic stress.