

УДК 612.82:616-053.4

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ МОЗГА И МОТИВАЦИИ У ЗДОРОВЫХ ЛИЦ

© 2014 г. Л. В. Боговин, Д. Л. Нахамчен, В. П. Колосов, Ю. М. Перельман

Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания СО РАМН, Благовещенск

E-mail: bogovin@ya.ru

Поступила в редакцию 06.05.2013 г.

Изучались центральные механизмы регуляции отдельных видов мотивации при различных режимах дыхания. Исследование мозговой деятельности осуществлялось наиболее безопасным и достаточно информативным методом электроэнцефалографии. Обследовано 24 практически здоровых человека молодого возраста. Обследуемые оказались относительно однородными по результатам тестов: мотивация успеха преимущественно умеренного и высокого уровня, средние значения готовности к риску, низкая мотивация одобрения. При осуществлении мотивации, как важнейшего звена функциональной системы целенаправленного поведения, происходит изменение уровня активации мозговых структур. Выявлено достоверное возрастание мощности θ -ритма практически во всех зонах мозга в ответ на произвольную гипервентиляцию воздухом комнатной температуры и практически во всех диапазонах частот во время произвольной изокапнической гипервентиляции холодным воздухом. Обнаружены множественные корреляционные связи между исследуемыми видами мотивации и электрической активностью головного мозга в различных нагрузочных режимах. Выраженная мотивация успеха связана со снижением мощности патологических ритмов, а снижение мотивации общественного одобрения связано с активацией глубинных структур головного мозга в покое и под воздействием холодного фактора. В покое и при гипервентиляции проявлялась обратная корреляция между готовностью к риску и медленной активностью головного мозга. При вдыхании холодного воздуха, чем ниже готовность индивида к риску, тем выше мощность β -ритма во всех зонах коры. Независимо от стабильного уровня отдельных видов мотивации, под воздействием реакций головного мозга на различные провоцирующие факторы изменяется корреляционная картина: одни взаимосвязи нивелируются, другие усиливаются, третьи меняют направленность.

Ключевые слова: электрическая активность головного мозга, мотивация, гипервентиляция, холодный воздух.

DOI: 10.7868/S0131164614040055

Мотивация занимает доминирующее место в структуре личности и является одним из основных понятий, объясняющих движущие силы поведения. Б.Ф. Ломов [1] отмечал, что в исследовании деятельности человека вопросам мотивации принадлежит ведущая роль. Термин “мотивация” буквально означает “то, что вызывает движение”, и мотивацию можно рассматривать как фактор, детерминирующий поведение [2].

Существует представление, что мотивация — это устойчивые характеристики личности (личностные диспозиции) [3, 4]. Каждый отдельный человек имеет преобладающую тенденцию руководствоваться либо мотивом успеха и достижения, либо мотивом избегания неудачи. Мотивация достижения связана с продуктивным выполнением деятельности, а мотивация избегания неудачи — с тревожностью и защитным поведением [5].

Субстратом мотивации как сферы психики человека является головной мозг. Несмотря на высокую вариабельность электрической активности головного мозга при воздействии факторов внутренней и внешней среды, мотивацию принято считать постоянной индивидуальной характеристикой человека. Устойчивыми оказываются и особенности реагирования головного мозга [6].

Нейрофизиологические особенности биологических или витальных потребностей достаточно активно изучались психофизиологами, и были выявлены определенные мозговые структуры, выполняющие мотивационно-потребностную регуляцию поведения животных и человека. Это, преимущественно, ядра лимбической системы, в частности, взаимодействие латерального и вентромедиального отделов в задней области гипоталамуса, миндалины, а также ретикулярные образования, через которые осуществляется связь с

корой большого мозга [7, 8]. При изучении бессознательной мотивации из общей массы результатов магнитно-резонансного томографического исследования мозга нейрофизиологи Института неврологии при Лондонском университетском колледже и Парижского университета им. Пьера и Марии Кюри выделили активность небольшого фрагмента очень древней подкорковой структуры, получившей название “Бледный шар” [9]. Кроме того, выявилось, что и сознательная, и подсознательная мотивации используют одни и те же механизмы. Однако все еще недостаточно исследованы нейрофизиологические основы социальных (небиологических) мотиваций.

Цель настоящего исследования состояла в изучении взаимосвязи между мотивационной сферой и электрической активностью головного мозга у здоровых лиц при воздействии различных провокационных факторов.

МЕТОДИКА

В исследовании приняли участие 24 практически здоровых человека (15 мужчин и 9 женщин) с высшим образованием, в возрасте 26–36 лет (средний возраст 30.6 ± 0.7 лет).

Для исследования различных видов мотивации использовался набор валидных психологических тестов: опросник Реана “Мотивация успеха и боязнь неудачи” (МУН), тест “Мотивация к успеху” Элерса, методика диагностики степени готовности к риску Шуберта, шкала оценки мотивации одобрения Марлоу и Крауна [10, 11]. Психологическое тестирование проводилось согласно стандартам основных процедур: помещение для тестирования было изолировано от чрезмерного шума и отвлекающих внимание явлений; создано необходимое освещение, обеспечена вентиляция, удобные сиденья и рабочие места для испытуемых. Также были приняты специальные меры, предотвращающие прерывание тестирования. Отведенное для тестирования время (до 50 мин) не переутомляло испытуемых и позволяло избежать недостоверности ответов. Тестирование было добровольным. Все испытуемые были проинформированы относительно использования получаемых результатов. Желаящим были сообщены результаты проведенного исследования с соответствующим комментарием специалиста-психолога, учитывающего особенности каждого испытуемого.

Непрерывную регистрацию электрической активности головного мозга проводили на энцефалографе “Энцефалан-131-03” (Таганрог, Россия) в звукоизолированной комнате, в кресле в положении полулежа, с закрытыми глазами. Использовали международную схему наложения 19 электродов “10–20”. Частота дискретизации при ана-

логово-цифровом преобразовании и вводе сигналов в ЭВМ составляла 256 Гц. Полоса частот при записи – 0.5–100 Гц. Референт – объединенный ушной электрод. Данные обрабатывались в программе EEGLab с использованием алгоритма ISA Fasticag. Спектральный анализ мощностей основных диапазонов частот ЭЭГ – Δ (0.5–3.5 Гц), θ (4–7.5 Гц), α (8–13.5 Гц), β (14–28 Гц) – производился методом быстрого преобразования Фурье.

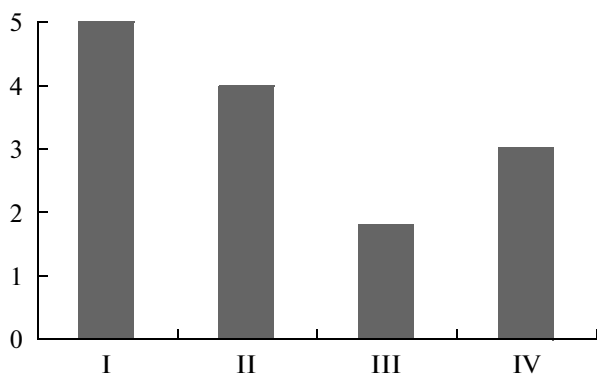
Математической обработке подвергались эпохи, содержавшие безартефактные отрезки записи ЭЭГ. Всего анализу подверглось 37 эпох по 4 с за 90 с фона перед гипервентиляцией; 30 с пика двухминутной гипервентиляции воздухом комнатной температуры; 30 с пика двухминутной холодной гипервентиляции (температура вдыхаемого воздуха -20°C). Перед началом гипервентиляций обследуемых просили поддерживать уровень вентиляции, соответствующий задаваемому уровню во время гипервентиляционной пробы холодным воздухом, проведенной накануне (60% от должной максимальной вентиляции легких) [12].

При спектральном анализе обращалось внимание на изменение характеристик диапазонов частот в процессе гипервентиляции.

Все расчеты производились с применением статистического пакета “Data analysis software system – STATISTICA” (версия 6.1.478). Статистическую обработку результатов исследования проводили, вычисляя медиану (Me), нижний и верхний квартили ($q1$; $q3$), и представляли в виде Me ($q1$; $q3$). Различия между группами оценивали с помощью непараметрического парного критерия Вилкоксона. Взаимосвязь между показателями определяли с помощью коэффициента корреляции Спирмена (R). Достоверными считались результаты при $p < 0.05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Обследуемая выборка оказалась достаточно однородной по результатам мотивационных тестов (рисунок). Все респонденты по данным опросника МУН обнаружили мотивацию к успеху (в среднем 16.09 ± 0.19 баллов). При этом тест Элерса выявил, что данный вид мотивации был преимущественно (83%) умеренного и высокого уровня (в среднем 19.18 ± 1.14 баллов). 50% выборки демонстрировали средние значения готовности к риску (1.63 ± 3.45 баллов). 25% обследованных были склонны к редким рискованным поступкам, а 25% – напротив, осторожны. Поэтому усредненные значения по степени готовности к риску были в среднем диапазоне. Мотивация одобрения у всех обследованных оказалась низкой, со средним значением баллов 7.82 ± 0.61 .



Средние уровни различных видов мотивации: I – мотивация успеха (опросник МУН), II – мотивация к успеху (тест Элерса), III – мотивация одобрения, IV – степень готовности к риску. Уровни мотивации представлены в относительных величинах: 1 – низкий; 5 – высокий.

При качественном анализе электроэнцефалограмм обследованных здоровых лиц патологическая ЭЭГ-активность не выявлялась. При произвольной гипервентиляции достоверно возрастал относительный спектр мощности в Δ -диапазоне в 14 отведениях, наиболее выраженный прирост был в отведениях Fp_1 (с 21.7% ($q_1 = 19.55$; $q_3 = 23.93$) – в покое до 25.36% (21.43; 27.31) – на пике гипервентиляции, $p < 0.01$) и в Fp_2 (с 20.89% (19.83; 23.53) до 24.71% (22.49; 26.92), соответственно ($p < 0.05$)). Также в 11 отведениях был зарегистрирован прирост относительной мощности θ -ритма с наиболее достоверным различием в отведении O_2 (с 21.35% (19.50; 23.36) до 23.4% (20.43; 25.23), $p < 0.001$). Достоверное увеличение мощности β -ритма в ответ на произвольную гипервентиляцию воздухом комнатной температуры зарегистрировано в 15 отведениях с наибольшим приростом в лобных отведениях, как, например, в отведении F_7 (с 13.02% (11.22; 16.41) до 15.73% (13.58; 17.11), $p < 0.01$).

Во время произвольной изокапнической гипервентиляции холодным воздухом регистрировалось увеличение мощности электрической активности головного мозга во всех диапазонах частот. Возрастание мощности Δ -ритма было зарегистрировано в 5 отведениях с максимальным значением прироста в отведении Fp_2 (с 20.89% (19.83; 23.53) до 25.66% (22.05; 26.53), $p < 0.001$); θ -ритм достоверно увеличился только в отведении Fp_2 (с 18.99% (17.69; 20.85) до 20.40% (19.24; 22.35), $p < 0.01$); мощность α -активности также возрастала в одном отведении Fp_2 (с 20.01% (18.09; 23.53) до 20.95% (19.41; 25.26), $p < 0.05$). Электрическая активность головного мозга в β -диапазоне на пике изокапнической гипервентиляции холодным воздухом была достоверно большей, чем на фоне произвольного спокойного дыхания, в 13 отведе-

ниях, различия были максимально выражены в лобных и затылочных отведениях, например, в отведении O_1 (с 18.02% (15.53; 20.92) до 19.76% (18.23; 21.65), $p < 0.001$).

Выявлены отличия в электрической реакции мозга на различные режимы гипервентиляции: происходило достоверное возрастание θ -ритма практически во всех зонах мозга в ответ на произвольную гипервентиляцию воздухом комнатной температуры, по сравнению с реакцией на произвольную изокапническую гипервентиляцию холодным воздухом. Достоверных отличий мощности Δ -ритма при различных режимах гипервентиляции не было обнаружено.

Корреляционный анализ выявил обратную взаимосвязь между уровнем готовности к риску и электрической активностью головного мозга в различных функциональных состояниях (табл. 1–3), а именно, чем ниже готовность к риску, тем выше активность в Δ - (в Fp_1) и θ -диапазонах (P_3 , P_z , P_4) на фоне произвольного спокойного дыхания, при произвольной гипервентиляции воздухом комнатной температуры (в большем количестве отведений) (табл. 2) и при изокапнической гипервентиляции холодным воздухом во всех диапазонах частот, преимущественно в β -диапазоне (табл. 3).

Определена обратная зависимость между мотивацией к успеху (тест Элерса) и электрической активностью головного мозга при дыхании воздухом комнатной температуры в θ - и α -диапазонах. На фоне различных режимов гипервентиляции увеличивалось количество отведений, в которых наблюдались корреляции между мотивацией к успеху и мощностью θ - (на фоне произвольной гипервентиляции холодным воздухом), Δ - (во фронтальных и париетальных областях обоих полушарий) и α -ритмов (практически во всех отведениях).

Установлены обратные взаимосвязи между мотивацией к одобрению и спектрами мощности Δ - и θ -ритмов преимущественно во фронтальной и центральной областях в покое и при изокапнической гипервентиляции холодным воздухом и прямые корреляции (Δ - и α -диапазон) при стандартной гипервентиляции.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Выявленная по данным теста-опросника МУН мотивация успеха у респондентов свидетельствует о направленности их действий на достижение конструктивных, положительных результатов. Личностная активность здесь зависит от потребности в успехе. Анализ предшествующих многочисленных экспериментов позволяет делать заключения по поводу личностей с мотивацией успеха: они активны, инициативны, настойчивы в достижении целей, ищут способы преодоления

Таблица 1. Корреляционные взаимосвязи электрической активности головного мозга (частотные диапазоны ЭЭГ) на фоне произвольного спокойного дыхания с показателями мотивационных тестов

Мотивационные тесты	Δ			θ			α		
	отв.	R	p	отв.	R	p	отв.	R	p
Степень готовности к риску				P_3	-0.74	0.024			
				Pz	-0.67	0.049			
	Fp_1	-0.76	0.018	P_4	-0.67	0.049			
Тест Элерса				F_7	-0.66	0.041	Fp_2	-0.77	0.016
				F_3	-0.81	0.008	F_4	-0.90	0.0009
				Fz	-0.81	0.008	F_8	-0.83	0.006
				F_4	-0.75	0.020	T_7	-0.87	0.002
				T_7	-0.81	0.008	C_3	-0.84	0.005
				C_3	-0.75	0.020	Cz	-0.86	0.003
				Cz	-0.81	0.008	T_8	-0.70	0.036
				C_4	-0.75	0.020	P_3	-0.70	0.036
				P_7	-0.87	0.002	Fp_1	-0.70	0.034
				P_3	-0.81	0.008	F_7	-0.89	0.001
				Pz	-0.75	0.020	F_3	-0.89	0.001
				P_4	-0.75	0.020	Fz	-0.89	0.001
				P_8	-0.69	0.041	T_7	-0.77	0.016
				O_1	-0.81	0.008	P_7	-0.94	0.0002
							O_1	0.72	0.028
Шкала оценки мотивации одобрения	C_3	-0.72	0.027	Fp_2	-0.73	0.027			
	Cz	-0.72	0.027	F_4	-0.73	0.027			
	C_4	-0.72	0.027	C_4	-0.73	0.027			

Примечание. Здесь и в табл. 2, 3: Отв. – отведение ЭЭГ; R – коэффициент корреляции Спирмена (Spearman rank R); Δ, θ, α, β – диапазоны частот; p – уровень статистической значимости.

препятствий, склонны планировать свое будущее на большие промежутки времени. Эти качества чрезвычайно полезны во всех сферах жизни [11, 13, 14]. Тест Элерса подтверждает вышесказанные предположения, выявив преимущественно умеренный и высокий уровень мотивации к успеху у обследованных лиц.

Результаты теста “Мотивация к успеху” рекомендуются анализировать вместе с результатами теста на готовность к риску Шуберта. Обычно люди, умеренно и сильно ориентированные на успех, предпочитают средний уровень риска. Такой уровень имела вся обследуемая выборка. Готовность к риску – наиболее изменяемая величина и зависит от многих факторов (возраста, пола, опыта, социального статуса, внутренней напряженности, присутствия других людей).

В отличие от мотивации к успеху, уровень мотивации одобрения (стремление заслужить одобрение значимых окружающих людей) меньше определяет успех в делах и свершениях, однако весьма существенно влияет на качество взаимо-

отношений с другими людьми. Так как у обследованных этот вид мотивации низкий, можно предположить, что они не ориентируются на мнение других людей, не пытаются влиять на создаваемое о них впечатление, не ищут положительных оценок [15].

Взаимосвязь между готовностью к риску и мозговой активностью в покое проявлялась на уровне медленной активности, продуцируемой древними структурами головного мозга. При введении головного мозга в состояние относительных гипоксии и гипогликемии приемом произвольной гипервентиляции воздухом комнатной температуры [16] данные взаимосвязи определялись в тех же частотных диапазонах, но в большем количестве отведений. Тенденция к увеличению количества корреляций сохранялась при подключении такого провокационного фактора, как вдыхание холодного воздуха. Обратные зависимости были определены во всех частотных диапазонах. Причем, чем ниже была готовность индивида к риску, тем выше была мощность β-ритма

Таблица 2. Корреляционные связи электрической активности головного мозга (частотные диапазоны ЭЭГ) на фоне произвольной гипервентиляции воздухом комнатной температуры с показателями мотивационных тестов

Мотивационные тесты	Δ			θ			α			β		
	отв.	<i>R</i>	<i>p</i>	отв.	<i>R</i>	<i>p</i>	отв.	<i>R</i>	<i>p</i>	отв.	<i>R</i>	<i>p</i>
Опросник МУН	<i>Fz</i>	0.68	0.046				<i>Fz</i>	0.69	0.038			
	<i>C₄</i>	0.68	0.046				<i>F₈</i>	0.69	0.038			
							<i>P₇</i>	0.69	0.038			
Степень готовности к риску	<i>F₃</i>	-0.76	0.018	<i>Fp₂</i>	-0.73	0.026				<i>F₈</i>	-0.80	0.009
	<i>Fz</i>	-0.68	0.045	<i>F₃</i>	-0.93	0.001						
	<i>C₄</i>	-0.68	0.045	<i>Fz</i>	-0.83	0.006						
	<i>T₈</i>	-0.76	0.018	<i>F₄</i>	-0.83	0.006						
	<i>P₈</i>	-0.83	0.005	<i>F₈</i>	-0.85	0.003						
				<i>C₄</i>	-0.68	0.045						
				<i>T₈</i>	-0.67	0.049						
				<i>P₇</i>	-0.69	0.038						
				<i>P₃</i>	-0.75	0.021						
				<i>P₈</i>	-0.75	0.019						
Тест Элерса	<i>P₃</i>	-0.80	0.009				<i>Fp₁</i>	-0.76	0.018			
	<i>Pz</i>	-0.83	0.006				<i>Fp₂</i>	-0.72	0.030			
	<i>P₄</i>	-0.74	0.023				<i>F₇</i>	-0.67	0.050			
							<i>F₃</i>	-0.69	0.039			
							<i>T₇</i>	-0.79	0.011			
							<i>C₃</i>	-0.72	0.030			
							<i>Cz</i>	-0.69	0.039			
							<i>C₄</i>	-0.79	0.011			
							<i>T₈</i>	-0.79	0.012			
							<i>P₇</i>	-0.68	0.050			
							<i>P₃</i>	-0.76	0.018			
							<i>Pz</i>	-0.69	0.039			
							<i>P₄</i>	-0.72	0.030			
							<i>O₁</i>	-0.68	0.050			
						<i>O₂</i>	-0.72	0.028				
Шкала оценки мотивации одобрения	<i>F₃</i>	0.74	0.024				<i>Fp₂</i>	0.67	0.049			
	<i>Fz</i>	0.68	0.045				<i>F₃</i>	0.69	0.039			
	<i>C₃</i>	0.71	0.032				<i>Fz</i>	0.72	0.029			
	<i>Cz</i>	0.79	0.012				<i>F₄</i>	0.67	0.049			
	<i>C₄</i>	0.80	0.011				<i>F₈</i>	0.80	0.009			
						<i>P₇</i>	0.69	0.041				

во всех зонах коры на фоне воздействия агрессивного фактора (изокапническая гипервентиляция холодным воздухом).

Повышение мощности Δ -ритма в ответ на провокации, приводящие к изменениям во внутренней среде организма, может свидетельствовать о срыве авторегуляции [17]. Высокая активность глубинных структур головного мозга (мощность

Δ -ритма) в ответ на изменения в организме при заданном глубоком и частом дыхании воздухом комнатной температуры и холодным воздухом является показателем риска срыва авторегуляции. Поэтому можно предположить, что, чем выше мотивация личности к успеху, тем стабильнее процессы саморегуляции внутренней среды организма. Принято считать, что мотивирование к

Таблица 3. Корреляционные связи электрической активности головного мозга (частотные диапазоны ЭЭГ) на фоне произвольной гипервентиляции холодным воздухом с показателями мотивационных тестов

Мотивационные тесты	Δ			θ			α			β		
	отв.	<i>R</i>	<i>p</i>	отв.	<i>R</i>	<i>p</i>	отв.	<i>R</i>	<i>p</i>	отв.	<i>R</i>	<i>p</i>
Степень готовности к риску	<i>F</i> ₃	-0.77	0.015	<i>F</i> ₃	-0.70	0.038	<i>P</i> ₈	-0.76	0.017	<i>Fp</i> ₂	-0.80	0.010
	<i>Fz</i>	-0.74	0.024	<i>P</i> ₇	-0.71	0.032	<i>O</i> ₁	-0.72	0.030	<i>F</i> ₇	-0.75	0.021
	<i>F</i> ₄	-0.76	0.017	<i>P</i> ₈	-0.69	0.038	<i>O</i> ₂	-0.75	0.021	<i>F</i> ₃	-0.68	0.045
	<i>F</i> ₈	-0.67	0.049	<i>O</i> ₂	-0.80	0.011				<i>F</i> ₄	-0.79	0.014
	<i>P</i> ₇	-0.79	0.012							<i>T</i> ₇	-0.88	0.002
	<i>P</i> ₃	-0.79	0.012							<i>C</i> ₃	-0.72	0.029
	<i>Pz</i>	-0.78	0.014							<i>Cz</i>	-0.76	0.017
	<i>P</i> ₄	-0.78	0.014							<i>C</i> ₄	-0.74	0.024
	<i>P</i> ₈	-0.83	0.006							<i>P</i> ₇	-0.93	0.001
	<i>O</i> ₁	-0.67	0.049							<i>P</i> ₃	-0.89	0.001
	<i>O</i> ₂	-0.79	0.010							<i>Pz</i>	-0.79	0.012
										<i>P</i> ₄	-0.70	0.35
									<i>P</i> ₈	-0.90	0.001	
									<i>O</i> ₁	-0.69	0.041	
									<i>O</i> ₂	-0.82	0.007	
									<i>P</i> ₈	-0.84	0.005	
Тест Элерса	<i>F</i> ₇	-0.72	0.030	<i>F</i> ₇	-0.84	0.005	<i>Fp</i> ₁	-0.80	0.009			
	<i>Fz</i>	-0.70	0.034	<i>F</i> ₃	-0.69	0.041	<i>Fp</i> ₂	-0.70	0.036			
	<i>F</i> ₄	-0.77	0.016	<i>Fz</i>	-0.69	0.041	<i>F</i> ₇	-0.97	0.001			
	<i>F</i> ₈	-0.72	0.028	<i>F</i> ₄	-0.69	0.041	<i>F</i> ₃	-0.90	0.001			
	<i>P</i> ₇	-0.72	0.028	<i>C</i> ₃	-0.75	0.020	<i>Fz</i>	-0.90	0.001			
	<i>P</i> ₄	-0.72	0.028	<i>Cz</i>	-0.75	0.020	<i>F</i> ₄	-0.90	0.001			
							<i>F</i> ₈	-0.90	0.001			
							<i>T</i> ₇	-0.92	0.001			
							<i>C</i> ₃	-0.77	0.017			
							<i>Cz</i>	-0.77	0.017			
							<i>C</i> ₄	-0.73	0.024			
							<i>T</i> ₈	-0.68	0.042			
							<i>P</i> ₇	-0.68	0.046			
							<i>P</i> ₃	-0.73	0.024			
Шкала оценки мотивации одобрения	<i>C</i> ₃	-0.73	0.027	<i>F</i> ₈	-0.73	0.027						
	<i>C</i> ₄	-0.73	0.027	<i>C</i> ₄	-0.73	0.027						
				<i>T</i> ₈	-0.73	0.027						
				<i>P</i> ₄	-0.73	0.027						
				<i>P</i> ₈	-0.73	0.027						

успеху является устойчивой направленностью индивида, не зависящей от сознательной деятельности. Отсутствие корреляций мотивации к успеху с уровнем активности коры головного мозга подтверждает это.

Полученные данные позволяют предположить, что чем меньшее значение для индивида имеет общественное одобрение, тем больше ак-

тивность древних структур головного мозга в покое и под воздействием холодового фактора и тем меньше влияние коры на регуляцию висцеральных функций. Однако на фоне произвольной гипервентиляции воздухом комнатной температуры нами была зарегистрирована прямая связь между мотивацией к одобрению и Δ -активностью. При этом достоверных отличий мощности Δ -ритма при различных режимах гипервентиля-

ции не было выявлено. Возможно, что большая социальная ориентированность индивида стимулирует к более качественному выполнению задания, увеличивая относительные гипоксию и гипогликемию головного мозга и вызывая тем самым иные, чем воздействие холодного воздуха на холодовые рецепторы гортани, адаптивные процессы на уровне глубинных структур мозга.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При помощи валидных психологических тестов на социальные виды мотивации было выявлено, что для здоровых лиц характерны высокий уровень мотивации к успеху, средние значения готовности к риску, низкие мотивация к успеху и мотивация одобрения. Данные виды мотивации ассоциированы с особенностями электрической активности головного мозга во всех частотных диапазонах. Наиболее заметна взаимосвязь изучаемых видов мотивации с относительной мощностью θ -ритма. Независимо от стабильного уровня различных видов мотивации, корреляционная картина изменяется под воздействием реакций головного мозга на различные провоцирующие факторы: одни взаимосвязи нивелируются, другие усиливаются, третьи меняют направленность.

Выявленные закономерности требуют дальнейшего рассмотрения в аспекте мозговой нейродинамики мотивации в процессе развития адаптивных реакций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ломов Б.Ф. Психическая регуляция деятельности: Избранные труды. М.: Институт психологии РАН, 2006. 624 с.
2. Марютина Т.М. Мотивация с точки зрения психофизиологии. 2009. URL: http://www.elitarium.ru/2009/08/21/motivacija_psihofiziologija.html

3. Madsen K.B. Modern theories of motivation. Copenhagen: Munksgaard, 1974. 159 p.
4. Немов Р.С. Психология. М.: ВЛАДОС, 2001. Кн. 1. 688 с.
5. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. М.: Политиздат, 1975. 304 с.
6. Зенков Л.Р., Ронкин М.А. Функциональная диагностика нервных болезней (Руководство для врачей) / 3-е изд., перераб. и дополн. М.: МЕДпресс-информ, 2004. 488 с.
7. Основы психофизиологии: учебник / Отв. ред. Александров Ю.И. М.: ИНФРА-М, 1998. 432 с.
8. Симонов П.В. Мотивированный мозг. М.: Наука, 1987. 267 с.
9. Pessiglione M., Schmidt L., Draganski B. et al. How the brain translates money into force: A neuroimaging study of subliminal motivation // Science. 2007. V. 316. P. 904.
10. Райгородский Д.Я. Практическая психодиагностика. Методики и тесты: Учебное пособие. Самара: Издательский Дом "БАХРАХ-М", 2004. 672 с.
11. Бордовская Н.В., Реан А.А. Педагогика: Учебник для вузов. СПб.: Питер, 2000. 304 с.
12. Перельман Ю.М., Приходько А.Г. Методика комбинированной диагностики нарушений кондиционирующей функции и холодовой гиперреактивности дыхательных путей // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2002. Вып. 12. С. 22.
13. McClelland D.C. Assessing Human Motivation. N.Y.: General Learning Press, 1971. 520 p.
14. Елусеев О.П. Практикум по психологии личности. СПб.: Питер, 2003. 560 с.
15. Психологические тесты / Сост. С. Касьянов. М.: Эксмо, 2006. 608 с.
16. Van der Worp H.B., Kraaier V., Wieneke G.H. et al. Quantitative EEG during progressive hypercarbia and hypoxia. Hyperventilation induced EEG changes reconsidered // EEG and Clin. Neurophysiol. 1991. V. 79. № 1. P. 335.
17. Гнездицкий В.В., Кошурникова Е.Е., Корепина О.С., Скоморохов А.А. Анализ реакции ЭЭГ на гипервентиляцию (тренды и дипольная локализация) проблемы интерпретации // Функциональная диагностика. 2010. № 1. С. 13.

Correlation of Brain Electrical Activity and Motivation in Healthy People

L. V. Bogovin, D. L. Nakhamchen, V. P. Kolosov, J. M. Perelman

E-mail: bogovin@ya.ru

Motivation dominates in the structure of the personality and is one of the basic notions which explains the dynamics of the behavior. The literature has little data about neurophysiology of motivation. The aim of the research was to study the correlation between the motivational sphere and electrical activity of the brain at the influence of different provocations. 24 healthy people at the age of 26–36 years were examined. The results of motivation tests turned out to be uniform (the motivation to success was of a moderate or high level, there were mean values of readiness to risk and low motivation to achievement and approval). Multiple correlations between different types of motivation and electrical activity of the brain at rest, at hyperventilation with room temperature air and at isocapnic cold air hyperventilation were revealed.

Keywords: electrical activity of the brain, motivation, hyperventilation, cold air.