

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ВЕГЕТАТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОТОРНОГО ВООБРАЖЕНИЯ У БОЛЬНЫХ ШИЗОФРЕНИЕЙ И ШИЗОАФФЕКТИВНЫМ РАССТРОЙСТВОМ

Ж.В. Гарах¹, Ю.С. Зайцева², И.Я. Гурович², А.Б. Шмуклер²,
В.Б. Стрелец¹

¹Федеральное государственное учреждение науки Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН,

²Московский научно-исследовательский институт психиатрии – филиал ФГБУ «ФМИЦПН им. В.П.Сербского» Минздрава России

Исследования, направленные на дифференцированную оценку когнитивных процессов при шизофрении и шизоаффективном расстройстве становятся все более актуальными [14]. Ввиду клинического сходства психопатологических симптомов с шизофренией и аффективными расстройствами, шизоаффективное расстройство рассматривают как некий промежуточный тип [13, 31]. В то же время данные когнитивных исследований демонстрируют сходный когнитивный профиль с больными шизофренией [5, 11]. Удельный вес работ, посвященных нейрональным механизмам когнитивных расстройств при шизофрении и расстройствах шизофренического спектра мал, хотя, все большее значение приобретает поиск биологических маркеров в рамках дименсионального подхода к рассмотрению психических расстройств, в котором биологические корреляты имеют особое значение [22].

Одним из когнитивно-перцептивных процессов является моторное воображение, при котором мысленное выполнение движения не сопровождается какой-либо периферической активностью [3]. При представлении движения «от первого лица» возникает кинетическое ощущение. Данный тип задания используется широко в неврологии и нейрореабилитации для тренировки целенаправленных движений [7]. Нейрофизиологические механизмы моторного воображения можно исследовать с помощью анализа подавления мю-ритма ЭЭГ [26]. Считается, что мю-ритм с частотой колебаний 8–13 Гц отражает работу сенсомоторной коры. Синхронные мю волны регистрируются в покое, а их десинхронизация происходит при выполнении двигательной активности, наблюдением за движением или воображением движения [27]. ЭЭГ-исследования мю-ритма чаще всего ограничиваются анализом его подавления

в сенсомоторных областях (C3, C4, Cz). Изучение активности нейронных ансамблей лобных корковых зон (F3, F4, Fz) встречается лишь в единичных работах [33]. Методы нейровизуализации показывают, что в процессе моторного воображения активируются нейронные ансамбли лобно-теменной сети [15], которая в то же время очень чувствительна к когнитивным и аффективным влияниям [27].

Известно также, что любая психическая деятельность вызывает сдвиги в вегетативной нервной системе. В этой связи, актуальным является изучение вегетативных характеристик моторного воображения. В физиологии спорта активно исследуются электродермальные и сердечно-сосудистые реакции организма при воображении движения [10]. Вегетативные реакции интересны тем, что они отражают нисходящую регуляцию (top-down), в основе которых лежит активация механизмов процедурной памяти.

При шизофрении часто обнаруживают нарушения моторных функций, часто обозначаемых как «мягкие неврологические знаки» [8]. Наличие моторных нарушений у больных на всем континууме заболевания, а также их проявление у родственников больных, позволяет рассматривать данные расстройства в качестве потенциального биологического маркера [9, 23]. Однако у больных с расстройствами шизофренического спектра моторные функции нарушены меньше и вероятно детерминированы другими нейрональными механизмами [32]. Также, у больных шизофренией достаточно хорошо изучены вегетативные компоненты эмоционального реагирования [12, 18 и др.], однако отсутствуют исследования вегетативных изменений, сопровождающих когнитивную деятельность.

Нейрофизиологические исследования моторного воображения в сочетании с вегетативными

показателями могут помочь в изучении мозговых механизмов создания внутреннего представления и самоконтроля целенаправленного действия, выявления сходств и различий у больных шизофренией и шизоаффективным расстройством и потенциального выделения биологических маркеров. Особенно важным представляется проведение такого исследования на начальных этапах болезни. Цель настоящей работы – исследование физиологических параметров, отражающих функцию моторного воображения у больных параноидной шизофренией и шизоаффективным расстройством с первыми психотическими эпизодами по сравнению с контрольной группой здоровых испытуемых.

Материал и методы

Данная работа проведена в рамках комплексного исследования «Изучение комплекса биологических коррелятов нарушения когнитивных и социально-когнитивных функций у больных с первым психотическим эпизодом» на базе отдела внебольничной психиатрии и организации психиатрической помощи Московского научно-исследовательского института психиатрии. Исследование одобрено этическим комитетом.

В настоящем исследовании были обследованы две группы пациентов с первыми эпизодами заболевания: параноидной шизофренией (I группа, n=44) и шизоаффективным расстройством (II группа, n=33). Клиническая картина группы больных параноидной шизофренией характеризовалась галлюцинаторно-бредовой симптоматикой с синдромом Кандинского-Клерамбо в виде вербальных галлюцинаций, бреда воздействия и различного рода автоматизмов. У пациентов с шизоаффективным расстройством приступы носили аффективно-бредовый характер, где чувственный бред, бред значения или интерметаморфозы сосуществовал с патологически измененным аффектом. Все пациенты получали терапию атипичными антипсихотиками с момента поступления в клинику в течение 3–20 дней до ЭЭГ обследования, что является ограничением настоящего исследования. До поступления в клинику антипсихотическую терапию они не получали. Диагностика проводилась в соответствии с международ-

ными психиатрическими стандартами по критериям МКБ-10. Была сформирована контрольная группа испытуемых (n=77), с данными исследования которых сопоставлялись физиологические показатели моторного воображения пациентов двух групп. Социо-демографические характеристики исследуемых групп приведены в табл. 1. Всего обследовано 154 человека. Социо-демографические параметры сравнивали с помощью медианного теста χ^2 .

В исследование отбирались, как в группу контроля, так и в группу больных, соматически здоровые правши. Статистически значимых различий по полу, возрасту и уровню образования между исследованными группами не обнаружено ($p>0,10$). Все испытуемые давали письменное согласие на участие в исследовании.

Выраженность психопатологической симптоматики у пациентов оценивалась по шкале PANSS [19]. Средний суммарный балл по шкале PANSS у больных параноидной шизофренией составил $82,04 \pm 13,84$ (по шкале позитивных симптомов – $19,95 \pm 5,21$, негативных симптомов – $18,64 \pm 5,51$, общепатологических симптомов – $43,45 \pm 7,75$). В группе больных шизоаффективным расстройством средний суммарный балл составил $68,72 \pm 9,95$ (по шкале позитивных симптомов – $15,97 \pm 4,29$, негативных – $14,22 \pm 4,49$, общепатологических – $38,53 \pm 6,03$). При оценке по шкале PANSS между I и II группами статистически значимые различия отмечались по всем шкалам, включая средний суммарный балл (t-test, $p<0,01$).

Экспериментальное задание включало мысленное представление собственного движения. В инструкции испытуемому предлагалось представить, как он идет по хорошо знакомой дороге (в течение 2 мин.). Предъявление теста сопровождалось последующим контролем полученных результатов в виде самоотчета испытуемого. Вегетативные и электрофизиологические параметры регистрировались синхронно в состоянии спокойного бодрствования (фон) и в процессе выполнения экспериментальной задачи (тест) с закрытыми глазами. Во время исследования испытуемые сидели в кресле в затемненной комнате.

КГР регистрировали в варианте кожной проводимости. Электроды располагали на ладонной стороне указательного и среднего пальцев левой руки. Запись

Таблица 1

Социодемографические характеристики исследуемых групп

Группы испытуемых	Количество испытуемых	Пол	Пол (в %)	Средний возраст (в годах)	Возраст (в годах)	Образование (лет)
I группа	44	25 мужчин 19 женщин	56,8% 43,2%	$27,55 \pm 1,36$	18–54	$13,23 \pm 0,25$
II группа	33	18 мужчин 15 женщин	54,5% 45,5%	$27,61 \pm 1,34$	18–54	$13,45 \pm 0,33$
Контрольная группа	77	43 мужчин 34 женщины	55,8% 44,2%	$27,09 \pm 0,92$	17–57	$13,97 \pm 0,24$

Примечания: возраст – $\chi^2=0,239$, $df=2$, $p=0,89$; образование – $\chi^2=4,107$, $df=2$, $p=0,13$; пол – $\chi^2=0,040$, $df=2$, $p=0,98$.

КГР велась на постоянном токе 1,5 мсА. КГР вычисляли как среднее значение модуля отклонения от базовой линии, за которую принимали среднее всей записи (условные единицы). ЧСС регистрировали с помощью электрода, расположенного на предплечье левой руки. Референтным электродом для записи ЧСС был заземляющий. ЧСС (уд/мин) – производную от R-R интервала, вычисляли как среднее значение за время записи.

Вегетативные показатели были зарегистрированы у 70 человек группы контроля, 33 человек I группы и 26 человек II группы испытуемых. Значения КГР и ЧСС имели нормальное распределение для каждой группы испытуемых (критерий Колмогорова-Смирнова: $p > 0,1$). Межгрупповые различия у трех групп испытуемых анализировали с помощью дисперсионного анализа (One-way ANOVA) по категориальному фактору «группа», который имел три уровня: контрольная, I и II группы испытуемых. В качестве апостериорного анализа применяли критерий Фишера (Fisher LSD). Проводили межгрупповое сравнение изменения показателей КГР и ЧСС при моторном воображении по сравнению с фоном (разница значений в фоне и при представлении движения).

Запись ЭЭГ проводили от 19 отведений, расположенных по международной схеме 10–20%: Fp1, Fp2, F3, F4, F7, F8, C3, C4, T3, T4, T5, T6, P3, P4, O1, O2, Fz, Cz и Pz на установке, состоящей из 19-канального усилителя фирмы МБН (Москва) и персонального компьютера. Запись монополярная. Референтные электроды – ушные. ЭЭГ регистрировали в течение 120 с. в каждом функциональном состоянии. При расчете спектральных показателей проводили усреднение данных анализа 10–15 эпох длительностью 5 с.

Мю-ритм ЭЭГ выделялся с помощью специальной программы [4] на основе пространственно-частотной фильтрации ЭЭГ и характерной реакции на открывание глаз. Подробно методика выделения мю-ритма описана в работе [1].

Подавление спектральной мощности мю-ритма анализировали во фронтальных отведениях F3, F4, Fz и в проекциях сенсомоторной коры – C3, C4 и Cz. Показатель подавления мю-ритма рассчитывался как разница спектральной мощности при представлении движения и в состоянии покоя в соответствующих корковых зонах. Для нормализации данных использовали натуральный логарифм спектральной мощности.

Межгрупповые различия изменения спектральной мощности мю-ритма при моторном воображении определяли с помощью дисперсионного анализа ANOVA: основные повторяющиеся эффекты с категориальным фактором «группа». Для латеральных электродов (F3, F4, C3, C4) были включены факторы «область» (фронтальная и центральная) и «полушарие» (левое и правое). Для электродов по средней линии (Fz, Cz) – только фактор «область».

Апостериорный анализ проводился с помощью критерия Фишера (Fisher LSD) при наличии достоверных межгрупповых различий ($p < 0,05$) или тенденции ($p < 0,1$)

С помощью корреляционного анализа исследовали сопряженность изменения вегетативных (КГР, ЧСС) и электрофизиологических (подавление спектральной мощности мю-ритма) характеристик у трех групп испытуемых. У больных шизофренией и шизоаффективным расстройством дополнительно проводили анализ взаимосвязи физиологических параметров моторного воображения (ЭЭГ, КГР, ЧСС) с выраженностью психопатологической симптоматики по шкале PANSS.

Статистическая обработка полученных показателей проводилась с помощью пакета программ STATISTICA 6.0.

Результаты

Сравнительный анализ вегетативных показателей в фоне и при выполнении задачи. У всех групп испытуемых значения вегетативных характеристик (КГР и ЧСС) увеличивались при воображении движения по сравнению с фоном. С помощью дисперсионного анализа ANOVA выявлены межгрупповые различия изменения КГР (рис. 1) при выполнении теста по сравнению с фоном на уровне тенденции ($F(2,126)=2.42, p=0.09$). Апостериорный анализ показал, что эти характеристики были больше у I группы испытуемых по сравнению с контрольной группой ($p < 0.05$). Межгрупповых различий показателя изменения ЧСС при моторном воображении по сравнению с фоном не обнаружено: $F(2,126)=0.55, p=0.58$ (рис. 2).

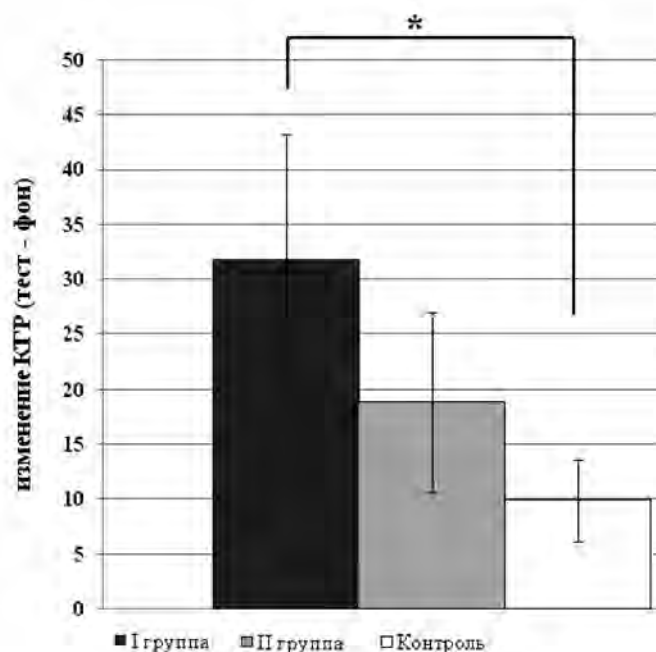


Рис. 1. Изменение КГР при представлении движения по сравнению с фоном.

Примечания: межгрупповые различия * – $p < 0,05$.

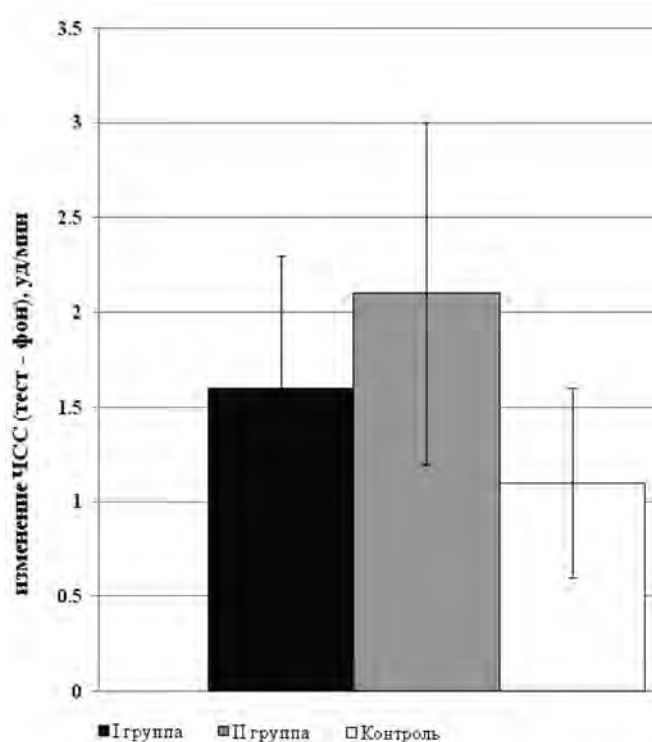


Рис. 2. Изменение ЧСС при представлении движения по сравнению с фоном

Таким образом, изменение КГР было наиболее выражено у пациентов с параноидной шизофренией (I группа), тогда как изменение ЧСС между группами не различалось.

Подавление мю-ритма при представлении собственного движения. У всех испытуемых отмечалась десинхронизация мю-ритма при выполнении задания на моторное воображение. Межгрупповые различия подавления мю-ритма обнаружены для латеральных областей, достоверен эффект «группа»: $F(2,151)=4,24, p=0,016$. Подавление мю-ритма у контрольной группы больше, чем у I группы испытуемых в отведениях F3 ($p<0,05$), F4 ($p<0,01$), C3 ($p<0,05$) и C4 ($p<0,05$), но меньше, чем у II группы в F4 на уровне тенденции ($p<0,06$) (рис. 3). Имели место также различия этого показателя у I и II групп. Подавление мю-ритма было больше выражено у II группы испытуемых, чем у I группы, в правой фронтальной области F4 ($p<0,001$), а в левой центральной области (C3) различалось на уровне тенденции ($p<0,07$). Показатель подавления мю-ритма для электродов по средней линии (Fz, Cz) не имел межгрупповых различий: $F(2,125)=2,62, p=0,201$.

Следовательно, подавление мю-ритма больше выражено у контрольной группы, чем у больных параноидной шизофренией. У больных шизоаффективным расстройством в правой фронтальной области подавление мю-ритма больше, чем у двух других групп испытуемых.

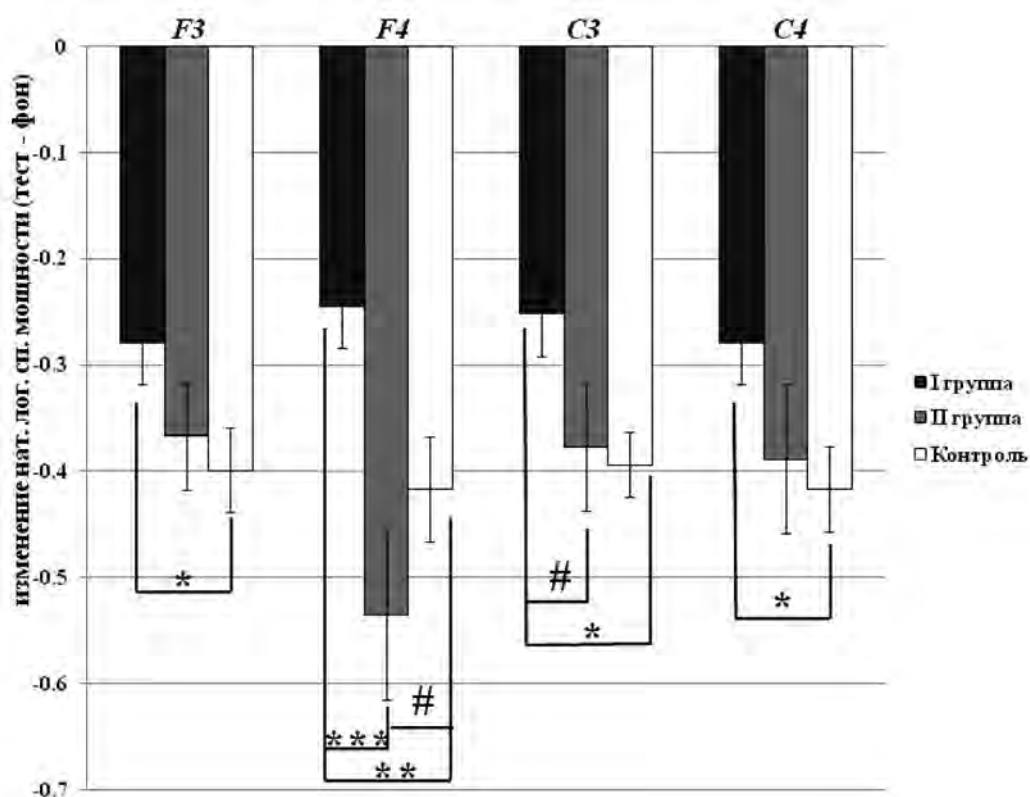


Рис. 3. Подавление мю-ритма при представлении движения

Примечания: межгрупповые различия # – $p<0,07$, * – $p<0,05$, ** – $p<0,01$, *** – $p<0,001$.

Корреляционный анализ. Сопряженность вегетативных и электрофизиологических показателей при моторном воображении имела место только у контрольной и II групп испытуемых. У контрольной группы изменение КГР было связано с изменением мощности мио-ритма в правой фронтальной области F4 ($r=-0,31$, $p<0,05$). У II группы испытуемых изменение ЧСС было связано с изменением мощности мио-ритма в правой центральной области C4 ($r=-0,39$, $p<0,05$).

У испытуемых I и II групп не выявлено достоверных коэффициентов корреляции вегетативных характеристик и выраженности психопатологической симптоматики по шкале PANSS, тогда как электрофизиологические показатели моторного воображения были сопряжены с суммой позитивных и негативных симптомов. У I группы испытуемых подавление мио-ритма в левой фронтальной области (F3) коррелировало с суммой негативных симптомов по шкале PANSS ($r=0,36$, $p<0,05$). У II группы испытуемых, напротив, имели место корреляционные связи подавления мио-ритма с суммой позитивных симптомов: коэффициенты корреляции с суммой позитивных симптомов были достоверны для подавления мио-ритма во фронтальном (F4, $r=0,39$, $p<0,05$) и центральном (C4, $r=0,39$, $p<0,05$) отведениях правого полушария.

Таким образом, сниженное подавление мио-ритма при представлении движения у больных параноидной шизофренией может быть связано с выраженностью негативных симптомов, а у больных шизоаффективным расстройством – позитивных. Сопряженность изменения вегетативных и нейрофизиологических характеристик при воображении движения обнаружена только у здоровых испытуемых и больных шизоаффективным расстройством.

Обсуждение

В настоящем комплексном исследовании проанализированы вегетативные и нейрофизиологические характеристики моторного воображения у здоровых испытуемых, больных параноидной шизофренией и шизоаффективным расстройством.

Наши данные показали, что представление собственного движения сопровождается реакциями вегетативной и центральной нервной системы, проявляющиеся в увеличении кожной проводимости и частоты сердечных сокращений и подавлении мио-ритма ЭЭГ при моторном воображении по сравнению с состоянием спокойного бодрствования. Эти реакции организма характерны как для здоровых испытуемых, так и для пациентов с параноидной шизофренией и шизоаффективным расстройством на начальных этапах болезни. Однако степень выраженности таких реакций у испытуемых трех групп различна.

Вегетативные сдвиги при моторном воображении хорошо изучены на когорте здоровых испы-

туемых [10]. Показаны значимые реакции, проявляющиеся в снижении кожного сопротивления (в нашем случае – увеличение кожной проводимости) и росте ЧСС [25]. Эти характеристики не различались у здоровых испытуемых и больных шизоаффективным расстройством. Однако, у больных параноидной шизофренией имело место чрезмерное изменение КГР. Это может свидетельствовать о пониженной способности к моторному воображению, так как с тонической симпатической иннервацией связано и психическое «усилие», необходимое для решения когнитивной задачи [17]. Подобная чувствительность вегетативной нервной системы с одновременным снижением активации медиальной префронтальной коры у больных шизофренией происходит при обработке эмоционально-аффективной информации (страх, угроза), исследованных с помощью сочетания методов магнитно-резонансной томографии и регистрации КГР [30].

Мы показали, что снижение мощности мио-ритма во фронтальных и центральных корковых зонах при моторном воображении отмечается у всех пациентов, однако выраженность этой реакции заметно ниже, чем в норме, только у больных параноидной шизофренией. Пониженный индекс подавления мио-ритма в теменной коре, может быть связан со снижением двигательного контроля при моторном воображении и внимании к выполняемому когнитивному заданию [11].

У больных шизоаффективным расстройством, напротив, не отмечено отличий от нормы показателя подавления мио-ритма во всех исследованных корковых зонах, исключая правую фронтальную область, в которой имела место повышенная активация при воображении движения. Возможно, это связано с наличием стрессового компонента у таких больных. Некоторые авторы отмечают, что повышенная активация правой лобной области связана с определенными аффективными симптомами, в частности с тревогой [29].

Определенное взаимодействие нейрофизиологических и периферических проявлений наблюдается при любой когнитивной деятельности [6, 20], в том числе и при моторном воображении. В нашей работе показано, что при воображении движения у здоровых испытуемых осцилляторная активация сопряжена с реактивностью тонической КГР, у больных шизоаффективным расстройством – с реактивностью ЧСС, а при параноидной шизофрении отсутствуют корреляционные связи между центральными и периферическими ответами организма. Однако, для адекватной интерпретации, полученные факты требуют дальнейших исследований.

До настоящего времени нейрональные механизмы воображения движения при шизофрении изучены крайне мало и полученные результаты противоречивы. В работах [1, 24, 28] у больных шизофренией с первым эпизодом обнаружено сниженное, по сравнению со здоровыми испы-

Выводы

туемыми, подавление мю-ритма. У хронических больных в ремиссии отличий этого показателя от здоровых испытуемых не обнаружено [16]. Однако L.M. McCormick и соавт. при исследовании подавления мю-ритма у хронических больных в остром психотическом состоянии обнаружили повышенную реактивность этого показателя по сравнению со здоровыми испытуемыми при наблюдении за движением руки экспериментатора [21]. Можно предположить, что реактивность мю-ритма у больных шизофренией и шизофренического спектра связана с клинической картиной и стадией болезни. Наши данные согласуются с исследованием S. Mitra и соавт., которые продемонстрировали связь подавления мю ритма с негативными симптомами, а именно с нарушениями мышления у больных шизофренией [24]. Данные о взаимосвязи между реактивностью мю-ритма и позитивными симптомами получены нами впервые.

Обнаруженные экспериментальные факты могут свидетельствовать о различиях физиологических реакций организма при моторном воображении у больных параноидной шизофренией и шизоаффективным расстройством с первыми психотическими эпизодами. Моторное воображение, включающее в себя функции внимания и памяти, требует оптимального соотношения реакций центральной и периферической нервной систем. Это соотношение более сохранно при шизоаффективном расстройстве.

1. При моторном воображении у больных параноидной шизофренией наблюдается рассогласование вегетативных и нейрофизиологических реакций. Сниженные по сравнению со здоровыми испытуемыми показатели реактивности мю-ритма ЭЭГ сопровождаются чрезмерной периферической активацией по показателю кожной проводимости, что может свидетельствовать о сложности выполнения данного вида когнитивной деятельности. Сниженное подавление мю-ритма у этих больных связано с проявлениями негативной психопатологической симптоматики.

2. У больных шизоаффективным расстройством меньше отличий от здоровых испытуемых в нейрофизиологических и вегетативных реакциях организма при воображении собственного движения. Однако повышенная по сравнению с другими группами испытуемых активация правой фронтальной области при выполнении задания может быть связана с аффективными проявлениями в клинической картине.

3. Сниженное подавление мю-ритма при представлении движения у больных параноидной шизофренией коррелирует с выраженностью негативных симптомов, а у больных шизоаффективным расстройством – позитивных.

Работа поддержана Российским гуманитарным научным фондом, грант № 14-06-00304а.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гарах Ж.В., Зайцева Ю.С., Новотоцкий-Власов В.Ю., Хаердинова О.Ю., Гурович И.Я., Шмуклер А.Б., Стрелец В.Б. Подавление мю-ритма ЭЭГ при представлении движения у больных шизофренией // Социальная и клиническая психиатрия. 2014. Т. 24, № 3. С. 5–11.
2. Зайцева Ю.С., Саркисян Г.Р., Саркисян В.В., Сторожакова Я.А. Сравнительное исследование нейрокognитивного профиля больных параноидной шизофренией и шизоаффективным расстройством с первыми психотическими эпизодами // Социальная и клиническая психиатрия. 2011. Т. 21, № 2. С. 5–11.
3. Мокиенко О.А., Черникова Л.А., Фролов А.А., Бобров П.Д. Воображение движения и его практическое применение // Журн. высш. нервн. деят. 2013. Т. 63, № 2. С. 195–204.
4. Новотоцкий-Власов В.Ю., Гарах Ж.В., Зайцева Ю.С., Гурович И.Я., Стрелец В.Б. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2012618160 «Пространственно-спектральное выделение μ -ритма электроэнцефалограммы человека». 2012.
5. Abrams D.J., Rojas D.C., Arciniegas D.B. Is schizoaffective disorder a distinct categorical diagnosis? A critical review of the literature // Neuropsychiatr. Dis. Treat. 2008. 4: 1089–1109.
6. Başar E. Oscillations in “brain-body-mind” – a holistic view including the autonomous system // Brain Res. 2008. N 1235. P. 2–11.
7. Braun S.M., Beuskens A.J., Borm P.J., Schack T., Wade D.T. The effect of mental practice in stroke rehabilitation: a systematic review // Arch. Physiol. Med. Rehabil. 2006. Vol. 87, N 6. P. 842–852.
8. Chan R.S.K., Gottesman I.I. Neurological soft signs as candidate endophenotype for schizophrenia: A shooting star or a Northern Star? // Neurosci. Behav. Rev. 2008. Vol. 32. P. 957–971.
9. Chan R.S.K., Xu T., Heinrichs R.W., Yu Y., Wang Y. Neurological soft signs in schizophrenia: A meta analysis // Schizophr. Bull. 2010. Vol. 36, N 6. P. 1089–1104.
10. Collet C., Di Rienzo F., El Hoyek N., Guillot A. Autonomic nervous system correlates in movement observation and motor imagery // Front. Hum. Neurosci. 2013. Vol. 7. P. 415. doi: 10.3389/fnhum.2013.00415.
11. Danckert J., Saoud M., Maruff P. Attention, motor control and motor imagery in schizophrenia: implications for the role of the parietal cortex // Schizophr. Res. 2004. Vol. 70, Suppl. 2–3. P. 241–261.
12. Dawson M.E., Nuechterlein K.H. Psychophysiological dysfunctions in the developmental course of schizophrenic disorders // Schizophr. Bull. 1984. Vol. 10. P. 204–232.
13. Evans J.D., Heaton R.K., Paulsen J.S., McAdams L.A., Heaton S.C., Jeste D.V. Schizoaffective disorder: a form of schizophrenia or affective disorder? // J. Clin. Psychiatry. 2009. Vol. 60. P. 874–882.
14. Garakh Zh., Zaytseva Yu., Kapranova A., Fiala O., Horacek J., Shmukler A., Gurovich I.Ya., Strelets V.B. EEG correlates of a mental arithmetic task in patients with first episode schizophrenia and schizoaffective disorder // Clin. Neurophysiol. 2015. DOI: 10.1016/j.clinph.2014.12.031. In Press.
15. Héту S., Grégoire M., Saimpont A., Coll M.-P., Eugène F., Michon P.-E., Jzckson P.L. The neural network of motor imagery: an ALE meta-analysis // Neurosci. Biobehav. Rev. 2013. Vol. 37. P. 930–949.
16. Horan W.P., Jaime A., Pineda J.A., Wynn J.K., Iacoboni M., Green M.F. Some markers of mirroring appear intact in schizophrenia: evidence from mu suppression // Cogn. Affect. Behav. Neurosci. 2014. Vol. 14. P. 1049–1060.
17. Howells F.M., Stein D.J., Russell V.A. Perceived mental effort correlates with changes in tonic arousal during attentional tasks // Behav. Brain Funct. 2010. Vol. 6. P. 39. doi: 10.1186/1744-9081-6-39.
18. Ikezawa S., Corbera S., Liu J., Wexler B.E. Empathy in electrodermal responsive and nonresponsive patients with schizophrenia // Schizophr. Res. 2012. Vol. 142. P. 71–76.
19. Kay S.R., Fiszbein A., Opler L.A. The Positive and Negative Symptom Scale (PANSS) for schizophrenia // Schizophr. Bull. 1987. Vol. 13. P. 261–276.
20. Kramer D. Predictions of performance by EEG and skin conductance // Indiana Undergraduate Journal of Cognitive Science. 2007. Vol. 2. P. 3–13.
21. McCormick L.M., Brumm M.C., Beadle J.N., Paradiso S., Yamada Th., Andreasen N. Mirror neuron function, psychosis, and empathy in schizophrenia // Psychiatry Res. 2012. Vol. 201, N 3. P. 233–239.
22. Mc Gorry P., Keshavan M., Goldstone S., Amminger P., Allot K., Berk M., Lavoie S., Pantelis C., Yung A., Wood S., Hickie I. Biomarkers and clinical staging in psychiatry // World Psychiatry. 2014. Vol. 13. P. 211–223.
23. Mechri A., Gassab L., Slama H., Gaha L., Saoud M., Krebs M.O. Neuropsychological soft signs and schizotypal dimensions in unaffected

- siblings of patients with schizophrenia // *Psychiatry Res.* 2009. Vol. 175. P. 22–26.
24. Mitra S., Nizami S.H., Goyal N., Tikka S.K. Mu-wave activity in schizophrenia: evidence of a dysfunctional mirror neuron system from an Indian study // *Indian J. Psychol. Med.* 2014. Vol. 36, N 3. P. 276–281.
 25. Oishi K., Maeshima T. Autonomic nervous system activities during motor imagery in elite athletes // *J. Clin. Neurophysiol.* 2004. Vol. 21. P. 170–179.
 26. Pfurtscheller G., Brunner C., Schlog A., Lopes da Silva F.H. Mu rhythm (de)synchronization and EEG single-trial classification of different motor imagery tasks // *NeuroImage.* 2006. Vol. 31. P. 153–159.
 27. Pineda J.A. The functional significance of mu rhythms: translating «seeing» and «hearing» into «doing» // *Brain Res. Rev.* 2005. Vol. 50, N 1. P. 57–68.
 28. Singh F., Pineda J., Cadenhead K.S. Association of impaired EEG mu wave suppression, negative symptoms and social functioning in biological motion processing in first episode of psychosis // *Schizophr. Res.* 2011. Vol. 130, N 1–3. P. 182–186.
 29. Thibodeau R., Jorgensen R.S., Kim S. Depression, anxiety, and resting frontal EEG asymmetry: a meta-analytic review // *J. Abnorm. Psychol.* 2006. Vol. 115. P. 715–729.
 30. Williams L.M., Das P., Liddell B.J., Olivieri G., Peduto A.S., David A.S., Gordon E., Harris A.W. Fronto-limbic and autonomic disjunctions to negative emotion distinguish schizophrenia subtypes // *Psychiatry Res.* 2007. Vol. 155, N 1. P. 29–44.
 31. Wilson J.E., Nian H., Heckers S. The schizoaffective disorder diagnosis: a conundrum in the clinical setting // *Eur. Arch. Psychiatry Clin. Neurosci.* 2014. Vol. 4. P. 29–34.
 32. Zaytseva Y., Korsakova N., Gurovich I.Ya., Heinz A., Rapp M.A. Luria revisited: Complex motor phenomena in first episode schizophrenia and schizophrenia spectrum disorders // *Psychiatry Res.* 2014. Vol. 220. P. 145–151.
 33. Zhu H., Yaoru Sun Y., Wenya Duan W. Electroencephalogram evidence for mirror neuron activity during the observation of drawn hand motion // *Neural. Regen. Res.* 2011. Vol. 6, N 18. P. 1398–1403.

НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ВЕГЕТАТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОТОРНОГО ВООБРАЖЕНИЯ У БОЛЬНЫХ ШИЗОФРЕНИЕЙ И ШИЗОАФФЕКТИВНЫМ РАССТРОЙСТВОМ

Ж.В. Гарах, Ю.С. Зайцева, И.Я. Гурович, А.Б. Шмуклер, В.Б. Стрелец

В работе проведен анализ физиологических параметров, отражающих функцию моторного воображения у больных параноидной шизофренией и шизоаффективным расстройством с первыми психотическими эпизодами по сравнению с контрольной группой здоровых испытуемых. В исследовании принимали участие 44 пациента с параноидной шизофренией, 33 пациента с шизоаффективным расстройством и 77 человек здоровых испытуемых. Анализировали вегетативные (кожно-гальваническая реакция – КГР, частота сердечных сокращений – ЧСС) и электрофизиологические (спектральная мощность мю-ритма и его асимметрия) показатели в состоянии спокойного бодрствования и их изменение при моторном воображении.

Обнаруженные экспериментальные данные показывают общие черты и различия физиологических реакций при моторном воображении у больных параноидной шизофренией и шизоаффективным рас-

стройством с первыми психотическими эпизодами. У больных параноидной шизофренией чрезмерно выражено изменение КГР и снижено подавление мю-ритма. У больных шизоаффективным расстройством не наблюдалось отличий от здоровых испытуемых по вегетативным сдвигам и электрофизиологическим изменениям, кроме подавления мю-ритма в правой фронтальной области, которое превосходило соответствующие изменения как у больных параноидной шизофренией, так и у здоровых испытуемых. Характеристики подавления мю-ритма при моторном воображении при параноидной шизофрении могут быть связаны с выраженностью негативных симптомов, а при шизоаффективном расстройстве – позитивных.

Ключевые слова: параноидная шизофрения, шизоаффективное расстройство, первый психотический эпизод, моторное воображение, мю-ритм ЭЭГ, кожная проводимость, частота сердечных сокращений.

NEUROPHYSIOLOGICAL AND AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM INDEXES OF MOTOR IMAGERY TASK IN PATIENTS WITH SCHIZOPHRENIA AND SCHIZOAFFECTIVE DISORDER

Zh.V. Garakh, Y.S. Zaytseva, I.Ya. Gurovich, A.B. Shmukler, V.B. Strelets

The article presents the results of investigation of physiological parameters in motor imagery task performance in patients with first episode of schizophrenia and schizoaffective disorder in comparison to the healthy individuals. The study sample included 44 patients with paranoid schizophrenia, 33 patients with schizoaffective disorder and 77 healthy controls. The following parameters were analysed: autonomic nervous system indexes (skin conductance level – SCL, heart rate – HR) and electrophysiological indicators (spectral power and asymmetry of mu rhythm) in the resting state and in motor imagery task performance.

The authors found general commonalities and differences in physiological reactions of patients with first episode of schizophrenia and schizoaffective disorder in motor imagery task performance. Patients

with paranoid schizophrenia exhibited substantial changes in SCL and a decreased mu rhythm suppression. However, patients with schizoaffective disorder showed no differences with healthy controls in both autonomic nervous system indexes and electrophysiological parameters, except for the elevated suppression of mu rhythm in right frontal area as compared to patients with schizophrenia and healthy controls. In schizophrenia, mu rhythm suppression positively could be related to severity of negative symptoms, whereas in schizoaffective disorder mu rhythm reactivity was associated with positive symptoms.

Key words: paranoid schizophrenia, schizoaffective disorder, first psychotic episode, motor imagery, mu rhythm EEG, skin conductance, heart rate.

Гарах Жанна Валерьевна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории психофизиологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН; e-mail: garakh@yandex.ru

Зайцева Юлия Станиславовна – кандидат медицинских наук, на момент написания статьи старший научный сотрудник отдела внебольничной психиатрии и организации психиатрической помощи Московского научно-исследовательского института психиатрии – филиала ФГБУ «ФМИЦПН им. В.П.Сербского» Минздрава России; e-mail: cirrata@googlemail.com

Гурович Исаак Яковлевич – профессор, доктор медицинских наук, руководитель отдела внебольничной психиатрии и организации психиатрической помощи Московского научно-исследовательского института психиатрии – филиала ФГБУ «ФМИЦПН им. В.П.Сербского» Минздрава России; e-mail: prof.gurovich@gmail.com

Шмуклер Александр Борисович – профессор, доктор медицинских наук, главный научный сотрудник отдела внебольничной психиатрии и организации психиатрической помощи Московского научно-исследовательского института психиатрии – филиала ФГБУ «ФМИЦПН им. В.П.Сербского» Минздрава России; e-mail: ashmukler@yandex.ru

Стрелец Валерия Борисовна – профессор, доктор медицинских наук, руководитель лаборатории психофизиологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН; e-mail: strelets@aha.ru