

Психофизиология эмоциональных реакций при шизофрении

М.В. АЛФИМОВА¹, Т.С. МЕЛЬНИКОВА²

Emotional reactions in schizophrenia: psychophysiological studies

M.V. ALFIMOVA, T.S. MELNIKOVA

¹Научный центр психического здоровья РАМН, ²Московский научно-исследовательский институт психиатрии Росздрава, Москва

Ключевые слова: шизофрения, эмоции, кожное сопротивление, частота сердечных сокращений, стартл-рефлекс, ЭЭГ, ЭМГ.

Key words: schizophrenia, emotions, cutaneous resistance, heart rate, startle-reflex, EEG, EMG.

На нарушения аффекта при шизофрении указывали еще классики психиатрии. Так, Е. Краерлин обращал внимание на апатию и страх на начальной стадии раннего слабоумия. Е. Bleuler относил патологию аффекта к первичным симптомам болезни. Во всех диагностических руководствах по клинической психиатрии содержатся указания на такие изменения эмоциональной сферы пациентов, как аффективная уплощенность, неадекватный аффект, ангедония, депрессия, тревога и страх. Тем не менее лишь в последнее десятилетие наблюдается существенное увеличение интереса к экспериментально-психологическому изучению эмоций при шизофрении. Поводом к этому послужило включение процессов переработки эмоциональной информации в перечень потенциальных терапевтических мишеней при шизофрении [34], установление связи патологии эмоциональной сферы с исходом заболевания и качеством жизни больных [61], быстрое развитие базисных исследований в области биологии эмоций. На повестке дня стоят вопросы об уточнении характера и степени эмоциональных нарушений при шизофрении и переходе к более интенсивному изучению их нейробиологических основ.

К настоящему времени отдельные составляющие переработки эмоциональной информации, такие как восприятие (распознавание), переживание и выражение эмоций, у больных шизофренией исследованы весьма неравномерно. Накоплены и обобщены многочисленные данные [46, 52] о нарушении распознавания пациентами лицевого аффекта и просодической стороны речи [30, 47], и относительно мало работ, посвященных экспериментальной оценке переживания и выражения эмоций больными, т.е. их непосредственных эмоциональных реакций. Следует отметить, что шизофрению традиционно связывают со снижением эмоциональных переживаний, основываясь на самоотчете больных и недостаточности у них мимической экспрессии эмоций, что находит отражение в клинических представлениях об ангедонии и уплощенности аффекта. Однако еще Е. Bleuler подчеркивал, что

больные могут переживать сильный аффект, несмотря на его минимальное внешнее выражение. Современные авторы также указывают, что по самоотчету об эмоциональных реакциях на конкретные стимулы пациенты часто не отличаются от здоровых, а в некоторых случаях даже сообщают о большей интенсивности переживания, несмотря на то что 30—40% больных присуща ангедония [38, 46, 50, 78]. Согласно А. Кринг [50], приписываемые больным шизофренией апатичность, индифферентность и эмоциональная дисгармония — скорее внешнее впечатление, чем корректное суждение о внутреннем состоянии пациентов. Прогресс в понимании аномалий эмоциональной сферы больных, по ее мнению, может быть достигнут путем комплексной регистрации эмоциональных реакций, включая самоотчет испытуемых и применение инструментальных методов (ЭКГ, ЭМГ, ЭЭГ и др.).

Эмоциональная реакция включает в себя субъективное переживание, периферический и центральный ответы и поведение, и для каждого из этих компонентов существует соответствующий способ регистрации. Для субъективного переживания — самоотчет, для периферического ответа — показатели реактивности вегетативной нервной системы, для центрального — изменения ЭЭГ и методы прижизненной нейровизуализации, а для поведения — его экспертная оценка, реакция по данным ЭМГ, а также измерение амплитуды и высоты вокальной реакции [63].

В экспериментальных исследованиях используются различные теоретические модели эмоций и приемы их индукции [63]. Основой дискретной модели является представление о существовании отдельных эмоций, включая шесть базовых — радость, печаль, удивление, отвращение, страх и гнев, каждой из которых соответствует уникальный паттерн субъективных, физиологических и поведенческих характеристик. Согласно размерностным моделям, характер эмоциональной реакции определяется небольшим числом свойств, или осей. Главными осями являются валентность (положительная/отрицательная, приятная/неприятная) и активация (низкая/высокая сте-

пень возбуждения). Многие авторы выделяют также сходную с валентностью мотивационную ось (удаление/приближение). Наиболее ярким аргументом в пользу разделения валентности и мотивации является эмоция гнева, которая характеризуется отрицательной валентностью, высокой степенью активации и мотивацией приближения («Я до тебя доберусь!»). Для индукции эмоциональных состояний применяют как внешние стимулы (запахи, изображения, звуки), так и внутренние (мысленное проживание эмоционально-значимых эпизодов). При внешней индукции часто используют набор изображений IAPS (International Affective Picture System), в которой стимулы ранжированы по валентности и активационному потенциалу. Разные приемы индукции вовлекают несколько различные механизмы эмоционального реагирования.

Целью данного обзора является обобщение результатов исследований, проведенных с использованием психофизиологических методов регистрации различных компонентов эмоциональных реакций у больных шизофренией.

Включенные в обзор исследования в первую очередь позволяют судить о характере и степени отклонений эмоциональных реакций больных от нормы¹. Согласно современным представлениям, в мозговой организации эмоций можно выделить вентральную и дорсальную системы. Вентральная система (миндалины, островок, вентральный стриатум и вентральные отделы поясной и префронтальной коры) играет ключевую роль в оценке эмоциональной значимости стимула и продуцировании аффективных состояний. Дорсальная система, основными компонентами которой являются гиппокамп и дорсальные отделы поясной и префронтальной коры, в большой мере связана с управлением эмоциональными состояниями [65]. При шизофрении отмечены нарушения функций обеих систем. Больные демонстрируют недостаточную активацию миндалины при просмотре лиц с выражением страха и при индукции состояния печали в сочетании с усилением ответа на неясные, двусмысленные стимулы [55]. Кроме того, при обработке эмоциональной информации у пациентов не наблюдается закономерных стадий, характеризующихся активацией различных нейронных структур и их специфическими связями [40].

Вегетативные компоненты эмоционального реагирования при шизофрении

Наиболее изученными психофизиологическими признаками эмоциональных реакций на уровне вегетативной нервной системы являются показатели кожного сопротивления (КС) и частоты сердечных сокращений (ЧСС). Необходимо подчеркнуть, что реакции вегетативной нервной системы связаны не только с эмоциональной сферой, но и отражают другие процессы, обеспечивающие усилие, внимание и пр. Кроме того, КС и ЧСС неспецифичны для дискретных эмоций. Однако они могут рассматриваться в качестве индикаторов силы эмоционального возбуждения и мотивации. Как правило, амплитуда КС больше при высоком уровне возбуждения и в от-

вет на эротические сигналы. Изменения ЧСС имеют более сложный паттерн. Причем КС отражает работу симпатической НС, а ЧСС — комбинацию процессов в симпатической и парасимпатической нервной системе, и направленность изменений этих показателей может быть различной [20, 22, 63].

Принято считать, что при шизофрении могут наблюдаться два основных типа нарушения КС [27]. Первый — включает в себя ее сниженный фоновый уровень, уменьшение числа спонтанных флюктуаций и гипореактивность на стимулы. Второй тип — это повышенный фоновый уровень, увеличение числа спонтанных реакций и гиперреактивность, нередко в сочетании с замедлением угасания реакции. Второй тип является признаком худшего выхода из психотического приступа, а в период ремиссии может стать предиктором предстоящего обострения, так же как в продроме — надвигающегося психотического эпизода. Связь высокого уровня тонической и фазовой кожной проводимости с неблагоприятным исходом объясняют их отрицательным влиянием на когнитивную сферу пациентов [68]. Характеристики КС у больных шизофренией имеют определенную временную стабильность [67], но при этом могут меняться при лечении. Типичные нейролептики снижают фоновый уровень КС, их влияние на другие параметры кожной реакции неоднозначны [70]. У нелеченых больных нередко отмечается высокий базовый уровень возбуждения вегетативной нервной системы в сочетании с гипореактивностью КС и ЧСС, что связывают с остротой симптоматики [85]. Возрастание фоновой ЧСС может наблюдаться у больных как при тревожности [76], так и аффективной уплощенности [72].

Обзор ранних работ позволял сделать вывод о необычно высоком симпатическом возбуждении у больных шизофренией, а также повышенной чувствительности к аверсивной стимуляции у детей из группы генетического риска по шизофрении и вегетативной гипореспонсивности у лиц с ангедонией из общей популяции [26]. Современные исследования показывают, что в целом у больных шизофренией реакции КС не нарушены и в достаточной степени согласованы с субъективным переживанием эмоции [36, 49, 84]. Относительно ЧСС данные неоднозначны. В одной из работ было отмечено изменение взаимосвязей между самоотчетом и динамикой ЧСС по сравнению с нормой [36], а в другой — нет [84]. Не исключено, что «нормальность» вегетативных реакций на эмоциональные стимулы отражает прогресс в лечении заболевания. Показано, что рисперидон в отличие от типичных нейролептиков снижает вегетативную реакцию, изменяя КС и ЧСС, что сочетается с уменьшением интенсивности переживания отрицательных и поддержанием переживания положительных эмоций. При этом препарат не оказывает влияния на мимическое выражение эмоций [32]. Вместе с тем у некоторых подгрупп больных может отмечаться усиление вегетативного ответа при просмотре эмоциогенных изображений. Так, С. Yee и соавт. [84] выявили повышенные реакции КС и ЧСС и их диссоциацию с данными самоотчета и мотивационной значимостью стимулов в период продрома (у лиц с ультравысоким риском развития шизофрении) при сохранности соответствующих параметров у пациентов с первым эпизодом и хронических больных. По данным А. Kring [50], усиление КС характерно для той части пациентов, у которой присутствует повышенная реакция на нейтральные тоны. Со-

¹В данный обзор не были включены исследования нейробиологических основ нарушений эмоций при шизофрении с помощью методов прижизненной нейровизуализации, являющейся быстро развивающейся областью исследования, которые требуют отдельного анализа.

гласно L. Williams и соавт. [80, 81], наиболее выраженная гиперреактивность в виде увеличения амплитуды и повышения количества реакций КС отличает больных шизофренией с параноидным синдромом при предъявлении им испуганных лиц. Интересно отметить, что такая гиперреактивность на уровне вегетативной нервной системы коррелирует у них со снижением активности миндалины и медиальной префронтальной коры, в то время как в норме усиление реакции КС связано с повышением активации этих регионов мозга. Указанные аномалии имеются и у больных без параноидного синдрома, хотя в этих случаях они выражены в меньшей степени. Таким образом, диссоциация между реакциями на уровне вегетативной НС и мозговыми структурами, участвующими в оценке эмоциональной значимости стимулов и порождении эмоциональных состояний, по-видимому, характерна для шизофрении в целом.

В совокупности приведенные данные свидетельствуют о сохранности при шизофрении базовых закономерностей динамики КС и ЧСС при эмоциональной реакции за исключением отдельных подгрупп больных, характеризующихся гиперреактивностью, отражающихся в изменении этих вегетативных показателей.

Стартл-рефлекс

Стартл-рефлекс — ответ на неожиданные события с вовлечением ряда моторных компонентов, в том числе моргания. Для его вызова обычно используют белый шум. Мерой реакции служит амплитуда моргания, зафиксированная методом электромиографии (ЭМГ). Для оценки состояния эмоциональной сферы стартл-рефлекс измеряют на фоне предъявления эмоциогенных стимулов. Он усиливается на фоне неприятной и угнетается на фоне приятной информации [22, 63]. Причем стимулы, связанные с угрозой/страхом (изображение оружия, сцены нападения), вызывают более сильную стартл-реакцию, чем связанные с отвращением. Среди приятных стимулов наибольшая модуляция стартл-рефлекса (угнетение) наблюдается со стороны эротической информации. Подобные закономерности связывают с мотивационной значимостью эротических и пугающих сигналов — репродуктивным и самосохраняющим поведением [20, 22].

Имеющиеся в рассматриваемой области исследования [24, 54, 79, 84] указывают на сохранность базовых закономерностей модуляции стартл-рефлекса эмоциогенными стимулами при шизофрении. Исключение составляют данные R. Schlenker и соавт. [69], касающиеся подгруппы больных без симптомов аффективной уплощенности, у которых было выявлено снижение амплитуды на фоне как приятной, так и неприятной информации. Однако при шизофрении обнаружены временные особенности модуляции стартл-рефлекса со стороны эмоционального фона: эффекты модуляции после начала эмоциональной стимуляции у пациентов проявляются позже, чем у здоровых [79], а исчезают после ее прекращения быстрее [54].

Отражение центральных компонентов эмоциональных реакций на ЭЭГ

Спектральные характеристики ЭЭГ

Изменениям ЭЭГ при разных эмоциональных состояниях посвящена обширная литература [4—12, 14—16, 18, 19, 23, 25, 31, 33, 35, 37, 41, 44, 45, 48, 60]. Чувствитель-

ность ЭЭГ к изменениям эмоциональных реакций высока. Так, например, точность классификации реакций на четыре класса эмоциональных картин, различающихся по параметрам валентности и возбуждения, по данным ЭЭГ достигает 80% [23]. M. Esslen и соавт. [31] считают, что каждое эмоциональное состояние имеет особый паттерн топографически и во времени распределенных изменений электрических потенциалов мозга.

Общей особенностью эмоциональных реакций является увеличение мощности δ - и θ -волн и усиление γ -осцилляций, а также специфическое для различных эмоций изменение α - и β -колебаний [4—6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 41, 44, 45, 48]. Топографически выделяют две основные корковые системы, связанные с изменениями ЭЭГ при обработке эмоциогенной информации, — переднюю, вовлеченную в оценку мотивационной значимости стимула, и правополушарную височно-теменную, отражающую степень возбуждения, в частности в виде десинхронизации α_1 - и β_1 -ритмов [5, 19, 25, 35, 44]. Наиболее хорошо изучена фронтальная активация мощности α -волн. Считается, что левополушарная асимметрия связана с мотивацией приближения, а правополушарная — удаления [63]. Эмоциональные реакции характеризуются также изменениями когерентности электрических колебаний, отражающей интеграцию различных регионов коры в процессе психической деятельности и возникновения аффективного состояния [10, 33, 37].

Как ни странно, данные об ЭЭГ-коррелятах эмоциональной реактивности в виде изменений амплитуды и мощности у больных шизофренией весьма малочисленны, а об изменениях когерентности практически отсутствуют, что представляет собой значительный контраст с большим числом других видов ЭЭГ-исследований этой группы пациентов [1, 3, 21]. Между тем особенности ЭЭГ больных, несмотря на статистический характер, могут служить маркерами болезни [21] и, по-видимому, отражают механизмы ее патогенеза. Обобщенные данные указывают на возрастание в фоновой ЭЭГ пациентов мощности медленных ритмов (преимущественно речь идет о δ -колебаниях в лобных регионах), снижение α - и рост быстрой волновой активности; имеет место также недостаточная реорганизация ЭЭГ у больных как по показателям мощности, так и когерентности при различных нагрузках.

В двух работах, в которых у больных шизофренией оценивалась реактивность мощности ритмов до 30 Гц на эмоциональные стимулы (звуки и слова), различия в реакции на эмоциогенные и нейтральные стимулы оказались не очень существенными. Так, C. Kessler и A. Kling [42] не нашли у больных шизофренией специфичных для прослушивания эмоциогенных звуков изменений ЭЭГ по сравнению с прослушиванием нейтральных. Первые лишь несколько усиливали аномальные особенности динамики мощности ритмов, присущие пациентам. В целом для больных при прослушивании звуков были характерны усиление β -активности, преимущественно в височных отделах правого полушария, и выраженное снижение α -мощности в височных отделах левой гемисферы. Эмоциогенные звуки вызывали в подгруппе непараноидных больных более отчетливое и билатерально распределенное снижение α -мощности, чем нейтральные. При предъявлении эмоциогенных слов у больных шизофренией были отмечены проявления гипопрофронтальности с соответ-

ствующими изменениями α -ритма в лобных полюсных отведениях и мощности β -волн в левом височном регионе [2]. Как и в случае со звуками, обе аномалии были более отчетливо выражены при восприятии эмоциогенных слов. Кроме того, у пациентов наблюдалось стирание различий в реакции на нейтральные и эмоциональные слова за счет усиления реакции на нейтральные. Если в норме пассивное прослушивание нейтральных слов вызывало минимальные изменения корковой ритмики, а восприятие эмоциональных сопровождалось генерализованной десинхронизацией α - и β -активности и регионально-специфичными изменениями θ -волн, то у больных в обеих ситуациях имела место десинхронизация α - и β -ритмов в сочетании с ростом δ -мощности. При изучении реакций γ -ритма на эмоционально негативные слова в процессе выполнения лексической задачи было показано, что у больных шизофренией реакция синхронизации ритма несколько снижена относительно здоровых и больных депрессиями, т.е. больные шизофренией не продемонстрировали тенденции к усиленной и более длительной обработке негативной информации [71]. Редукция динамики γ -активности на фоне повышенной базовой γ -синхронии в височных отделах обнаружена у больных шизофренией с первым эпизодом при осознанном и неосознанном восприятии ими проявления эмоций на лице. Эти изменения имели место в первые 200 мс после предъявления стимула и коррелировали с нарушением социально-когнитивных функций [82]. Однако такие изменения могут свидетельствовать о нарушении когнитивной активности, связанной с определением эмоционального значения стимула, а не об аномалиях эмоционального переживания, поскольку γ -ритм преимущественно связывают с когнитивной обработкой образов. Применение ЭЭГ позволило обнаружить у больных шизофренией снижение электрической активности в ряде регионов коры при шести базовых эмоциях. В число этих регионов наряду с задними областями, вовлеченными в реакции на выражение эмоционального состояния на лице, вошли также нижнелобная и передняя поясная кора [73].

Полученные результаты свидетельствуют о том, что у больных различия в центральных компонентах реакции на эмоционально значимые и нейтральные стимулы меньше, чем у здоровых. У пациентов наблюдается несколько повышенная динамика β -ритма височных регионов, что может указывать на повышенную возбудимость этих отделов мозга, и сниженная динамика γ -ритма, который соотносят преимущественно с когнитивной обработкой информации.

Вызванные потенциалы, связанные с событиями

Существует большое количество работ, в которых анализировали особенности вызванных потенциалов, связанных с событиями (ВПСС), при использовании эмоциогенных стимулов. В большинстве из них применяли изображения из набора IAPS. Анализ, проведенный J. Olofsson и соавт. [64], позволяет говорить о том, что параметры валентности и возбуждения отражаются в различных компонентах ВПСС, причем эффекты валентности проявляются раньше — на интервале 100—250 мс от предъявления стимула, а эффекты возбуждения — в период 200—1000 мс. Эффекты могут быть вызваны как при пассивном просмотре, так и в рамках решения определенной задачи, при некоторых различиях между ними [13], поэтому эмоциональную обработку можно считать им-

PLICITНОЙ характеристикой восприятия стимулов, тесно связанной с управлением селективным вниманием по отношению к ним. Показано, что неприятные стимулы вызывают более выраженную раннюю позитивную волну P1 по сравнению с приятными и нейтральными, что подтверждает представления о негативном сдвиге, т.е. более раннем привлечении внимания к эмоционально-отрицательным сигналам. Валентность проявляет себя и в модуляции амплитуды среднелатентной волны N2: амплитуда на неприятные стимулы снижена по сравнению с приятными. Наконец, валентность влияет на амплитуду волны P3b: амплитуда выше в том случае, когда целевой стимул является эмоционально-положительным по сравнению с отрицательным, причем эмоциогенные стимулы обеих валентностей сопровождаются более выраженной волной P300, чем нейтральные. Возбуждающие стимулы в отличие от нейтральных вызывают негативное отклонение амплитуды на интервале 200—300 мс — раннюю заднюю негативность (EPN). Активационная сила стимула отражается также в повышении амплитуды волны P3b и/или позднего позитивного компонента (LPP) с латентностью 300—900 мс. Последнюю закономерность объясняют усиленной переработкой стимулов с высоким активирующим потенциалом. Следует отметить, что эффект возбуждения является более воспроизводимым при использовании разнообразных видов стимулов по сравнению с эффектом валентности.

У больных шизофренией отмечен ряд особенностей ВПСС при использовании эмоциогенных стимулов: снижение амплитуды и увеличение латентности N170 [56], снижение амплитуды компонентов с латентностью 180—250 мс [74], снижение амплитуды и увеличение латентности P300 [56], а также инверсия соотношения амплитуд P300 на эмоционально-отрицательные и положительные стимулы [17]. Показано также, что амплитуда P300 отрицательно коррелирует с выраженностью негативных [83] и позитивных [66] симптомов, а ее модуляции эмоциогенными стимулами зависят от клинического состояния пациентов [83]. Так, M. Yamamoto и соавт. [83] обнаружили, что амплитуда P300 в стандартной парадигме oddball на фоне предъявления рисунков, выражающих печаль и удовольствие, увеличивается от приступа к ремиссии, и это изменение более выражено на фоне предъявления печальных рисунков по сравнению с приятными. При этом у параноидных больных в острой фазе амплитуда P300 при просмотре картинок с разной валентностью не различалась, а в ремиссии была выше при просмотре печальных. У прочих пациентов во время приступа амплитуда P300 была выше при просмотре приятных картин по сравнению с печальными, а в ремиссии эти различия исчезали. Помимо P300, у больных шизофренией имеют место изменения и других длиннелатентных компонентов ВПСС. В частности, при просмотре эмоциогенных картин у них отмечены изменения позднего позитивного потенциала с латентностью 500—1000 мс в виде нивелирования различий ВПСС на приятные и нейтральные стимулы [39]. Кроме того, в отличие от больных депрессиями и здоровых у пациентов с шизофренией наблюдались аномалии эффекта N400: усиление ответа при восприятии негативных слов, которыми заканчивались предложения негативного содержания, по сравнению с восприятием эмоционально-позитивных слов, которыми заканчивались предложения с нейтральным содержанием [43]. Вместе с

тем S. Lee и соавт. [56] не обнаружили при шизофрении отклонений в параметрах волн P100 и N250 в задаче на идентификацию лиц эмоций, а W. Horan и соавт. [39] — компонентов P1, P2 и P3 во время просмотра эмоциональных картин.

Приведенные данные в совокупности позволяют предположить, что при шизофрении сохранены ранние процессы, связанные с привлечением внимания к эмоционально-отрицательным стимулам, несколько снижена модуляция процессов переработки информации эмоциональными сигналами, отражающаяся в особенностях среднелатентных компонентов ВПСС, и нарушены поддерживающие избирательного внимания к эмоционально значимым сигналам и модуляция ПСС в зависимости от валентности и активационных характеристик стимулов на поздних этапах переработки информации.

ЭМГ лицевых реакций

В 1982 г. U. Dimberg [28] впервые обнаружил, что испытуемые демонстрируют большую активность мимических мышц, связанных с улыбкой (скуловых), при просмотре изображений счастливых лиц по сравнению с разгневанными и большую мышечную активность, связанную с нахмуриванием (корrugаторы), при просмотре разгневанных лиц по сравнению со счастливыми. Эти закономерности были подтверждены в дальнейших исследованиях. Было показано, что активность корrugаторов линейно снижается по мере усиления положительной окраски информации, реагируя на весь спектр валентностей, в то время как активность скуловых мышц линейно возрастает при усилении положительной окраски информации, реагируя лишь на положительную валентность [20, 51]. Эта избирательная активность зависит от возбуждающей силы стимулов и их содержания. Интересно отметить, что максимальная активность лицевых мышц связана не с теми мотивационными значениями информации, которые вызывают наибольшие изменения КС и стартл-рефлекс. Корrugаторы наиболее активны при восприятии сцен с изображением жертв, а не угрозы, а скуловые мышцы — приключений, а не эротики [20].

В ряде исследований для оценки лицевой экспрессии больных шизофренией во время просмотра ими эмоциональных фильмов и эмоциональных лиц был использован метод ЭМГ [29, 51, 62]. Измерив с помощью поверхностной электромиографии движение мышц и кожи лица, авторы показали, что больные существенно не отличаются от здоровых по этим особенностям выражения эмоций: активность скуловых мышц и корrugаторов у больных, как и в норме, зависела от валентности. При этом разными авторами отмечалось незначительное повышение активности мышц нахмуривания у больных относительно контроля. В исследованиях группы A. Krings [50, 51] у больных в отличие от здоровых такая гиперреактивность мышц нахмуривания не коррелировала с наблюдаемыми глазами мимическими движениями, самоотчетом о переживаемых негативных эмоциях и изменениями кожного сопротивления в ответ на фильм с неприятным содержанием. По данным C. Sison и соавт. [72], усиление активности корrugаторов вместе со снижением активности скуловых мышц преимущественно характеризует больных с аффективной уплощенностью. Анализируя результаты ЭМГ-исследований больных шизофренией, A. Krings [49] отмечает, что для этих пациентов, по-видимому, изменен порог эмоцио-

нального переживания, при котором оно становится заметным стороннему наблюдателю. Другими словами, отчетливая мимическая экспрессия обнаруживается у больных только в случае очень интенсивных эмоциональных переживаний.

В целом данные ЭМГ подтверждают клинические наблюдения о снижении мимического выражения эмоций и рассогласовании выразительного и субъективного компонента эмоциональной реакции при шизофрении. Кроме того, они указывают на отсутствие связи между мимикой и вегетативной составляющей эмоциональной реакции при сохранности основных тенденций в движениях мышц в зависимости от валентности стимулов.

Заключение

Суммируя психофизиологические исследования, можно сделать вывод о сохранности базовых закономерностей порождения и выражения эмоций у больных шизофренией при наличии, однако, определенных особенностей этих процессов. Так, у некоторых пациентов имеет место усиление вегетативных компонентов реакции. Можно предположить, что это связано с развитием психического приступа, однако данная гипотеза требует уточнения. Активация мотивационных систем, вызванная внешней стимуляцией, похоже, замедлена и является менее стойкой, о чем свидетельствуют динамические характеристики стартл-рефлекса. В отношении центральных компонентов эмоциональной реакции преимущественно отмечается сглаживание различий в ответе на эмоционально значимые и нейтральные стимулы за счет усиления отклика на нейтральные, а также наблюдается уменьшение амплитуды компонентов ВПСС, связанных с когнитивной оценкой и поздней — глубокой переработкой эмоционально значимых сигналов. Поведенческие компоненты эмоциональной реакции существенно ослаблены.

Следует отметить, что экспериментальные исследования эмоций при шизофрении ставят перед учеными ряд проблем, которые далеко не всегда адекватно учитываются при интерпретации результатов, а тем более решаются. Так, индукция аффективных состояний с помощью эмоциональной мимики при шизофрении является не вполне корректной, поскольку, как уже отмечалось, больные хуже распознают мимические эмоции. Несколько смягчает остроту проблемы то, что у больных нарушена только эксплицитная оценка эмоциональных выражений лиц, в то время как имплицитная, по-видимому, остается сохранной [58]. Кроме того, не всегда учитывается, что при шизофрении может быть нарушено соответствие между значением события, как его видят здоровые эксперты, и вызываемой эмоцией. Особенно явно в одной из работ это проявилось для эмоции страха: то, что должно было вызывать страх, у больных его не вызывало, в то же время некоторые нейтральные стимулы расценивались пациентами как угрожающие. Причем такая особенность коррелировала с клиническими оценками подозрительности [77]. Необходимо, однако, подчеркнуть, что в современных работах все большее внимание уделяется экспериментальному изучению надежности самоотчетов больных об эмоциональных переживаниях и анализу проблемы рассогласования между наличием ангедонии и сохранными эмоциональными реакциями [38, 52]. Кроме того, только в последнее время в психофизиологических иссле-

дованиях шизофрении стали учитываться половые различия [52]. Предшествующие данные получены в основном на выборках мужчин, а в смешанных выборках не учитывался гендерный аспект. Между тем известно, что в норме у женщин отмечается большая реактивность на эмоциональные стимулы, особенно связанные с опасностью, чем у мужчин, и это проявляется при регистрации вегетативных, центральных и поведенческих компонентов эмоционального ответа [59]. В клинических работах отмечается, что для мужчин, страдающих шизофренией, более характерна аффективная уплощенность, что связано с большей выраженностью у них негативной симптоматики, а для женщин — неадекватность аффекта [57, 75].

Несмотря на перечисленные проблемы, специалисты указывают на существенный прогресс в понимании характера нарушений эмоционального реагирования, достигнутый в последние 20 лет благодаря использованию психофизиологических методов [53]. Полученные данные позволили сформулировать более детальные гипотезы о механизмах негативных симптомов при шизофрении, затрагивающих аффективную сферу, и наметить новые пути исследований. Так, С. Уеэ и соавт. [84], ссылаясь на расхождение между относительно сохранными вегетативными и субъективными компонентами эмоционального ответа и недостаточной активацией релевантных регионов мозга, полагают, что эмоциональное переживание у больных не изменено, но нейрокognитивная активация в ответ на эмоциональные стимулы недостаточна, чтобы вызвать адекватные отклик мотивационных систем и поведенческую реакцию. А. Кринг и соавт. [53] на основании

собственных и имеющихся в литературе данных предложили объяснение противоречию между сохранностью эмоциональных реакций на приятные стимулы и ангедонией. Они обращают внимание на необходимость различать антипационное (предвкушение приятных событий) и ответное удовольствие, возникающее при наличии стимула. Ангедония может быть связана с первым и возникать, таким образом, в связи с аномалиями в работе нейронной сети, обеспечивающей мотивацию приближения. Важными для дальнейших исследований эмоций при шизофрении являются также выявленные с помощью психофизиологических методов факты рассогласования между отдельными компонентами эмоциональной реакции у пациентов. В связи с этим представляются весьма перспективными исследования интегративной деятельности мозга больных шизофренией при обработке ими эмоциональной информации, в том числе с помощью когерентного анализа ЭЭГ.

Подчеркнем, что объективные данные о состоянии и механизмах нарушения эмоциональной сферы больных шизофренией являются основой формирования современных психотерапевтических подходов к коррекции эмоциональных состояний при этом заболевании. Обзор работ показал, что психофизиологические методы обеспечивают такую информацию, не дублируя данные, полученные с помощью самоотчета, экспертной оценки и нейровизуализации. Таким образом, они могут быть использованы для индивидуальной оценки степени и характера эмоциональных нарушений у конкретного пациента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алфимова М.В., Уварова Л.Г., Трубников В.И. Электроэнцефалография и познавательные процессы при шизофрении. Журн невропатол и психиатр 1998; 98: 11: 55—58.
2. Алфимова М.В., Уварова Л.Г. Изменения спектральной мощности ЭЭГ при восприятии нейтральных и эмоциональных слов у больных шизофренией, их родственников и здоровых лиц из общей популяции. Журн высшей нервной деятельности 2007; 57: 4: 426—436.
3. Алфимова М.В., Мельникова Т.С., Лапин И.А. Обзор использования когерентного анализа ЭЭГ и его реактивности на психофизиологические тесты при первом эпизоде у больных шизофренией. Журн неврол и психиатр 2010; 110: 3: 97—102.
4. Афтanas Л.И., Рева Н.В., Варламов А.А., Павлов С.В., Махнев В.П. Анализ вызванной синхронизации и десинхронизации ЭЭГ при эмоциональной активации человека: временные и топографические характеристики. Журн высшей нервной деятельности 2003; 53: 4: 485—494.
5. Афтanas Л.И., Рева Н.В., Савотина Л.Н., Махнев В.П. Нейрофизиологические корреляты вызванных дискретных эмоций у человека: индивидуальный анализ. Рос физиол журн 2004; 90: 12: 1457—1471.
6. Голошейкин С.А. Психофизиологический анализ особенностей эмоциональной реактивности у лиц, практикующих медитацию: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск 2003.
7. Данько С.Г., Бехтерева Н.П., Шемякина Н.В., Антонова Л.В. Электроэнцефалографические корреляты мысленного переживания эмоциональных личных и сценических ситуаций. Сообщение 1. Характеристики локальной синхронизации. Физиология человека 2003; 29: 3: 5—15.
8. Ильюченко И.Р. Изменения частотных характеристик ЭЭГ при восприятии положительно-эмоциональных, отрицательно-эмоциональных и нейтральных слов. Журн высшей нервной деятельности 1996; 46: 3: 457—468.
9. Ильюченко И.Р., Савостьянов А.Н., Валеев Р.Г. Динамика спектральных характеристик тета- и альфа-диапазонов ЭЭГ при негативной эмоциональной реакции. Журн высшей нервной деятельности 2001; 51: 5: 563—571.
10. Кислова О.О., Русалова М.Н. Уровни когерентности ЭЭГ человека: связь с успешностью распознавания эмоций в голосе. Рос физиол журн 2008; 94: 6: 650—660.
11. Костюнина Н.Б., Куликов В.Г. Частотные характеристики спектров ЭЭГ при эмоциях. Журн высшей нервной деятельности 1995; 45: 3: 453—457.
12. Лапина Т.Н. ЭЭГ-индикация эмоциональных состояний человека. Вестник МГУ. Сер. 14 Психология 2004; 2: 101—102.
13. Михайлова Е.С., Богомолова И.В. Вызванная активность мозга человека при активном и пассивном восприятии лицевой экспрессии. Журн высшей нервной деятельности 1999; 49: 4: 566—575.
14. Орехов Ю.В., Голикова Ж.В., Стрелец В.Б. Психофизиологические показатели мысленного воспроизведения эмоциональных состояний в норме и при первом приступе депрессии. Журн высшей нервной деятельности 2004; 54: 5: 612—619.
15. Русалова М.Н., Костюнина М.Б. Частотно-амплитудные характеристики левого и правого полушарий при мысленном воспроизведении эмоционально окрашенных образов. Физиология человека 1999; 25: 5: 50—56.
16. Сидорова О.А. Нейропсихология эмоций. М: Наука 2001.
17. An S.K., Lee S.J., Lee C.H. et al. Reduced P3 amplitudes by negative facial emotional photographs in schizophrenia. Schizophr Res 2003; 64: 2—3: 125—135.
18. Balconi M., Pozzoli U. Arousal effect on emotional face comprehension: frequency band changes in different time intervals. Physiol Behav 2009; 97: 3—4: 455—462.
19. Balconi M., Brambilla E., Falbo L. BIS/BAS, cortical oscillations and coherence in response to emotional cues. Brain Res Bull 2009; 80: 3: 151—157.
20. Bernat E., Patrick C.J., Benning S.D., Tellegen A. Effects of picture content and intensity on affective physiological response. Psychophysiology 2006; 43: 1: 93—103.

21. *Boutros N.N., Arfken C., Galderisi S. et al.* The status of spectral EEG abnormality as a diagnostic test for schizophrenia. *Schizophr Res* 2008; 99: 1–3: 225–237.
22. *Bradley M.M., Codispoti M., Cuthbert B.N., Lang P.J.* Emotion and motivation I: defensive and appetitive reactions in picture processing. *Emotion* 2001; 1: 3: 276–298.
23. *Bratsas C., Papadelis C., Konstantinidis E., Pappas C.* Towards emotion aware computing: An integrated approach using multi-channel neuro-physiological recordings and affective visual stimuli. *IEEE Trans Inf Technol Biomed* 2010; 14: 3: 589–597.
24. *Curtis C., Lebow B., Lake D.S., Katsanis J., Iacono W.G.* Acoustic startle reflex in schizophrenia patients and their first-degree relatives: evidence of normal emotional modulation. *Psychophysiology* 1999; 36: 469–475.
25. *Davidson R.J.* Anterior cerebral asymmetry and the nature of emotion. *Brain Cogn* 1002; 20: 125–151.
26. *Dawson M.E., Nuechterlein K.H.* Psychophysiological dysfunctions in the developmental course of schizophrenic disorders. *Schizophr Bull* 1984; 10: 2: 204–232.
27. *Dawson M.E., Schell A.M.* What does electrodermal activity tell us about prognosis in the schizophrenia spectrum? *Schizophr Res* 2002; 54: 1–2: 87–93.
28. *Dimberg U.* Facial reactions to facial expressions. *Psychophysiology* 1982; 19: 643–647.
29. *Earnst K.S., Kring A.M., Kadar M.A. et al.* Facial expression in schizophrenia. *Biol Psychiatry* 1996; 40: 556–558.
30. *Edwards J., Jackson H.J., Pattison P.E.* Emotion recognition via facial expression and affective prosody in schizophrenia: a methodological review. *Clin Psychol Rev* 2002; 22: 6: 789–832.
31. *Esslen M., Pascual-Marqui R.D., Hell D., Kochi K., Lehmann D.* Brain areas and time course of emotional processing. *Neuroimage* 2004; 21: 4: 1189–1203.
32. *Fakra E., Khalifa S., Da Fonseca D. et al.* Effect of risperidone versus haloperidol on emotional responding in schizophrenic patients. *Psychopharmacology* 2008; 200: 2: 261–272.
33. *Flores-Gutiérrez E.O., Díaz J.L., Barrios F.A. et al.* Differential alpha coherence hemispheric patterns in men and women during pleasant and unpleasant musical emotions. *Int J Psychophysiol* 2009; 71: 1: 43–49.
34. *Green M.F., Penn D.L., Bentall R. et al.* Social cognition in schizophrenia: An NIMH Workshop on Definitions, Assessment, and Research Opportunity. *Schizophr Bull* 2008; 34: 6: 1211–1220.
35. *Heller W., Nitschke J.B., Lindsay D.L.* Neuropsychological correlates of arousal in self-reported emotion. *Cognit Emot* 1997; 11: 383–402.
36. *Hempel R.J., Tulen J.H., van Beveren N.J., Mulder P.G., Hengeveld M.W.* Subjective and physiological responses to emotion-eliciting pictures in male schizophrenic patients. *Int J Psychophysiol* 2007; 64: 2: 174–183.
37. *Hinrichs H., Machleidt W.* Basic emotions reflected in EEG-coherences. *Int J Psychophysiol* 1992; 13: 3: 225–232.
38. *Horan W.P., Kring A.M., Blanchard J.J.* Anhedonia in schizophrenia: A review of assessment strategies. *Schizophr Bull* 2006; 32: 2: 259–273.
39. *Horan W.P., Wynn J.K., Kring A.M., Simons R.F., Green M.F.* Electrophysiological correlates of emotional responding in schizophrenia. *J Abnorm Psychol* 2010; 119: 1: 18–30.
40. *Ioannides A.A., Poghosyan V., Dammers J., Streit M.* Real-time neural activity and connectivity in healthy individuals and schizophrenia patients. *Neuroimage* 2004; 23: 2: 473–482.
41. *Jausovec N., Jausovec K.* Differences in induced gamma and upper alpha oscillations in the human brain related to verbal/performance and emotional intelligence. *Int J Psychophysiol* 2005; 56: 223–235.
42. *Kessler C., Kling A.* EEG power variation in schizophrenic subgroups: effects of emotionally salient stimuli. *Biol Psychiatry* 1991; 30: 4: 335–348.
43. *Klumpp H., Keller J., Miller G.A. et al.* Semantic processing of emotional words in depression and schizophrenia. *Int J Psychophysiol* 2010; 75: 2: 211–215.
44. *Knyazev G.G.* Motivation emotion and their inhibitory control mirrored in brain oscillations. *Neurosci Biobeh Rev* 2007; 31: 377–395.
45. *Knyazev G.G., Slobodskoj-Plusnin J.Y., Bocharov A.V.* Event-related delta and theta synchronization during explicit and implicit emotion processing. *Neuroscience* 2009; 164: 1588–1600.
46. *Kohler C.G., Martin E.A.* Emotional processing in schizophrenia. *Cogn Neuropsychiatry* 2006; 11: 250–271.
47. *Kohler C.G., Walker J.B., Martin E.A., Healey K.M., Moberg P.J.* Facial emotion perception in schizophrenia: A meta-analytic review. *Schizophr Bull* 2010; 36: 5: 1009–1019.
48. *Krause C.M., Viemero V., Rosenqvist A., Sillanmaki L., Astrom T.* Relative electroencephalographic desynchronization and synchronization in humans to emotional film content: an analysis of the 4–6, 6–8, 8–10 and 10–12 Hz frequency bands. *Neurosci Lett* 2000; 286: 1: 9–12.
49. *Kring A.M., Neale J.M.* Do schizophrenic patients show a disjunctive relationship among expressive, experiential, and psychophysiological components of emotion? *J Abnorm Psychol* 1996; 105: 2: 249–257.
50. *Kring A.M.* Emotion in schizophrenia: old mystery, new understanding. *Curr Dir Psychol Sci* 1999; 8: 160–163.
51. *Kring A.M., Kerr S.L., Earnst K.S.* Schizophrenic patients show facial reactions to emotional facial expressions. *Psychophysiology* 1999; 36: 2: 186–192.
52. *Kring A.M., Moran E.K.* Emotional response deficits in schizophrenia: Insights from affective science. *Schizophr Bull* 2008; 34: 819–834.
53. *Kring A.M., Caponigro J.M.* Emotion in schizophrenia: Where feeling meets thinking. *Current Directions in Psychological Science* 2010; 19: 4: 255–259.
54. *Kring A.M., Germans Gard M., Gard D.E.* Emotion deficits in schizophrenia: Timing matters. *J Abnorm Psychol* 2011; 120.
55. *Kucharska-Pietura K., Russell T., Masiak M.* Perception of negative affect in schizophrenia—functional and structural changes in the amygdala. *Review. Ann Univ Mariae Curie Sklodowska (Med)* 2003; 58: 2: 453–458.
56. *Lee S.H., Kim E.Y., Kim S., Bae S.M.* Event-related potential patterns and gender effects underlying facial affect processing in schizophrenia patients. *Neurosci Res* 2010; 67: 2: 172–180.
57. *Leung A., Chue P.* Sex differences in schizophrenia, a review of the literature. *Acta Psychiatr Scand Suppl* 2000; 401: 3–38.
58. *Linden S.C., Jackson M.C., Subramanian L. et al.* Emotion-cognition interactions in schizophrenia: Implicit and explicit effects of facial expression. *Neuropsychologia* 2010; 48: 4: 997–1002.
59. *Lithari C., Frantzidis C.A., Papadelis C. et al.* Are females more responsive to emotional stimuli? A neurophysiological study across arousal and valence dimensions. *Brain Topogr* 2010; 23: 1: 27–40.
60. *Marosi E., Bazan O., Yanez G. et al.* Narrow-band spectral measurements of EEG during emotional tasks. *Int J Neurosci* 2002; 112: 7: 871–891.
61. *Mathews J.R., Barch D.M.* Emotion responsivity, social cognition, and functional outcome in schizophrenia. *J Abnorm Psychol* 2010; 119: 1: 50–59.
62. *Mattes R.M., Schneider F., Heimann H., Birbaumer N.* Reduced emotional response of schizophrenic patients in remission during social interaction. *Schizophr Res* 1995; 17: 249–255.
63. *Mauss I.B., Robinson M.D.* Measures of emotion: A Review. *Cognit Emot* 2009; 23: 209–237.
64. *Olofsson J.K., Nordina S., Sequeira H., Polich J.* Affective picture processing: An integrative review of ERP Findings. *Biol Psychol* 2008; 77: 3: 247–265.
65. *Phillips M.L., Drevets W.C., Rauch S.L., Lane R.* Neurobiology of emotion perception II: Implications for major psychiatric disorders. *Biol Psychiatry* 2003; 54: 5: 515–528.
66. *Ramos J., Cerdan L.F., Guevara M.A., Amezcua C.* Impairments in attention and facial emotion recognition in treatment of refractory and non refractory schizophrenics evaluated through an odd-ball paradigm. *Rev Neurol* 2001; 33: 11: 1027–1032.
67. *Schell A.M., Dawson M.E., Nuechterlein K.H., Subotnik K.L., Ventura J.* The temporal stability of electrodermal variables over a one-year period in patients with recent-onset schizophrenia and in normal subjects. *Psychophysiology* 2002; 39: 2: 124–132.
68. *Schell A.M., Dawson M.E., Rissling A. et al.* Electrodermal predictors of functional outcome and negative symptoms in schizophrenia. *Psychophysiology* 2005; 42: 4: 483–492.
69. *Schlenker R., Cohen R., Hopmann G.* Affective modulation of the startle reflex in schizophrenic patients. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci* 1995; 245: 6: 309–318.
70. *Schnur D.B.* Effects of neuroleptics on electrodermal activity in schizophrenic patients: a review. *Psychopharmacology* 1990; 102: 4: 429–437.
71. *Siegle G.J., Condray R., Thase M.E., Keshavan M., Steinhauer S.R.* Sustained gamma-band EEG following negative words in depression and schizophrenia. *Int J Psychophysiol* 2010; 75: 2: 107–118.
72. *Sison C.E., Alpert M., Fudge R., Stern R.M.* Constricted expressiveness and psychophysiological reactivity in schizophrenia. *J Nerv Ment Dis* 1996; 184: 10: 589–597.
73. *Streit M., Ioannides A., Sinnemann T. et al.* Disturbed facial affect recognition in patients with schizophrenia associated with hypoactivity in distrib-

- uted brain regions: A Magnetoencephalographic study. *Am J Psychiatry* 2001; 158: 1429–1436.
74. *Streit M., Wolwer W., Brinkmeyer J., Ihl R., Gaebel W.* EEG-correlates of facial affect recognition and categorisation of blurred faces in schizophrenic patients and healthy volunteers. *Schizophr Res* 2001; 49: 1–2: 145–155.
 75. *Thomas P., Wood J., Chandra A., Nimgaonkar V.L., Deshpande S.N.* Differences among Men and Women with Schizophrenia: A Study of US and Indian Samples. *Psychiatry Investig* 2010; 7: 1: 9–16.
 76. *Townsend M.H., Baier M.B., Becker J.E., Ritchie M.A.* Blood pressure, heart rate, and anxiety in schizophrenia. *Psychiatry Res* 2007; 151: 1–2: 155–157.
 77. *Trémeau F., Antonius D., Goggin M. et al.* Emotion antecedents in schizophrenia. *Psychiatry Res* 2009; 169: 1: 43–50.
 78. *Tso I.F., Grove T.B., Taylor S.F.* Emotional experience predicts social adjustment independent of neurocognition and social cognition in schizophrenia. *Schizophr Res* 2010; 122: 1–3: 156–163.
 79. *Volz M., Hamm A.O., Kirsch P., Rey E.R.* Temporal course of emotional startle modulation in schizophrenia patients. *Int J Psychophysiol* 2003; 49: 2: 123–137.
 80. *Williams L.M., Das P., Harris A.W. et al.* Dysregulation of arousal and amygdala-prefrontal systems in paranoid schizophrenia. *Am J Psychiatry* 2004; 161: 3: 480–489.
 81. *Williams L.M., Das P., Liddell B.J. et al.* Fronto-limbic and autonomic disjunctions to negative emotion distinguish schizophrenia subtypes. *Psychiatry Res* 2007; 155: 1: 29–44.
 82. *Williams L.M., Whitford T.J., Nagy M. et al.* Emotion-elicited gamma synchrony in patients with first-episode schizophrenia: a neural correlate of social cognition outcomes. *J Psychiatry Neurosci* 2009; 34: 4: 303–313.
 83. *Yamamoto M., Morita K., Waseda Y., Ueno T., Maeda H.* Changes in auditory P300 with clinical remission in schizophrenia: effects of facial-affect stimuli. *Psychiatry Clin Neurosci* 2001; 55: 4: 347–352.
 84. *Yee C.M., Mathis K.L., Sun J.C. et al.* Integrity of emotional and motivational states during the prodromal, first-episode, and chronic phases of schizophrenia. *J Abnorm Psychol* 2010; 119: 1: 71–82.
 85. *Zahn T.P., Pickar D.* Autonomic activity in relation to symptom ratings and reaction time in unmedicated patients with schizophrenia. *Schizophr Res* 2005; 79: 2–3: 257–270.