

ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКИЕ ПАТТЕРНЫ ДИАГНОСТИКИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ

М.Ф. МИНЗЕР

*Республиканский научно–практический центр психического здоровья
Министерства здравоохранения Республики Беларусь,
г. Минск, Республика Беларусь*

Введение. Особенностью современного общества является напряженный ритм жизни человека, а значит и быстрый рост психических расстройств, в том числе функциональных расстройств невротического уровня. Заболевания, объединенные под рубриками органические невротоподобные расстройства (НПР) и расстройства, связанные со стрессом (Н), довольно разнородны и в развитых странах. По данным некоторых исследователей, регистрируются у 20–80% населения. Эксперты ВОЗ прогнозируют, что в 2020 году невротами будут охвачено четверть населения земного шара.

Указанные патологические состояния различаются между собой по этиологии и патогенезу, характеризуются полиморфными жалобами, а клинические симптомы являются неспецифичными, что затрудняет нозологическую диагностику функциональных состояний.

В настоящее время для верификации диагноза специалисты используют диагностические критерии МКБ – 10 [12], ряд психометрических шкал самооценки и особенности течения НПР и Н. Между тем, не всегда можно с высокой достоверностью и быстротой определить характер психопатологического процесса, а значит, и своевременно выбрать тактику ведения пациента. Развитие медицины расширяет диагностические возможности специалистов, предлагая все новые и новые подходы и технологии.

Сейчас используются дорогостоящие нейровизуализационные методы исследования (компьютерная и магнитно–резонансная томография), которые, к сожалению, не всегда доступны широкому кругу. В связи с этим амбулаторно–поликлиническое звено практического здравоохранения достаточно часто отдает предпочтение доступным методикам, в том числе и электроэнцефалографии (ЭЭГ) в диагностике функциональных расстройств. Следует отметить, что в настоящее время применение рутинной ЭЭГ с ее визуальной оценкой во многом формально и имеет низкую диагностическую ценность при НПР и Н.

Проводимые исследования в области изучения функциональных нарушений головного мозга с использованием ЭЭГ, тем не менее, развиваются до настоящего времени в попытке совершенствования методик и уточнения интерпретации данных, так как до сих пор ученые не могут дать однозначный ответ на вопрос: «Что можно назвать нормальной ЭЭГ?». У части здоровых людей, например, на ЭЭГ могут отмечаться такие же изменения, как и у больных с органическим поражением головного мозга [5], а у пациентов с клиническими проявлениями НПР и Н существенные изменения ЭЭГ могут отсутствовать.

Именно поэтому, начиная с семидесятых годов двадцатого столетия, человечество постепенно накапливало клиничко–нейрофизиологический опыт по использованию метода когерентного анализа ЭЭГ при решении разнообразных задач в практической медицине: психиатрии, неврологии, наркологии, нейрофизиологии [4,8]. Изучались дополнительные феномены и параметры для описания картины ЭЭГ. Когерентность электрических сигналов мозга (К), по данным литературы, является количественным отражением синхронности («совпадения» по частоте) процессов, происходящих в различных отделах головного мозга. Анализ функции К используется для оценки силы функциональных связей между областями мозга. Между областями головного мозга, которые тесно функционально взаимосвязаны, значения К будут стремиться к единице. Между функционально разобщенными областями значения К будут низкими. Считается, что уровень К не зависит от амплитуды биопотенциалов головного мозга и мало связан с визуальными особенностями ЭЭГ.

В связи с этим, не исключена возможность корреляции данных когерентного анализа с нарушениями при функциональных состояниях, а, следовательно, и появятся новые возможности использования ЭЭГ для диагностики НПР и Н.

Целью нашего исследования стало изучение наиболее характерных паттернов пространственной структуры биопотенциалов мозга у пациентов с органическими невротоподобными расстрой-

ствами и расстройствами, связанными со стрессом, методом компьютерной электроэнцефалографии в режиме когерентного анализа.

Методика и объекты исследования. Исследования проводились на базе государственного учреждения «Республиканский научно-практический центр психического здоровья» Министерства здравоохранения Республики Беларусь города Минска. В исследовании приняли участие 200 человек. Все испытуемые обозначили добрую волю участия в проекте путем информированного согласия. В основную группу были включены 80 больных с НПР (F06.4–6, F07.1–2 по МКБ – 10) и 67 больных Н (F4 по МКБ – 10). Больные основной группы предъявляли жалобы на головные боли, головокружение, повышенную раздражительность, утомляемость, чувство тревоги, снижение внимания и памяти, настроения, нарушение сна, панические атаки. В группу сравнения включены 53 здоровых человека. Группы были сопоставимы по возрасту и полу. Диагноз НПР и Н устанавливались на основании общепринятых критериев [12], а также данных динамического наблюдения за больными (катамнез от 2 до 10 лет), компьютерной томографии, данных неврологического обследования.

Всем исследуемым проводилась запись ЭЭГ на 16-канальном электроэнцефалографе «Мицар» в режимах спектрального и когерентного анализа. Electroды накладывались по международной системе 10–20. Запись ЭЭГ производилась в монополярной монтажной схеме с отдельными ушными электродами. При последующей математической обработке ушные электроды объединялись. Длина эпохи анализа составляла 4 секунды. У каждого испытуемого проводился анализ межполушарной, внутриполушарной и средней локальной К.

Межполушарная К определялась между электродами левого и правого полушария и позволяла оценить степень межполушарного взаимодействия.

Внутриполушарная К определялась между электродами одного и того же полушария с обеих сторон и позволяла оценить уровень внутриполушарной связи электрических волновых процессов.

Средняя локальная К изучалась для оценки взаимосвязи исследуемых биопотенциалов отдела коры головного мозга со всеми другими отделами. Она определялась как среднее арифметическое всех значений К данного электрода с остальными пятнадцатью электродами для каждого частотного диапазона отдельно.

Значения всех видов К для каждого исследуемого определялись в 5 частотных диапазонах: дельта– (0,5–4,0 Гц), тета–(4,0–8,0 Гц), альфа–(8,0–13,5 Гц), бета1–(14,0–22,0 Гц) и бета2–(22,0–30,0 Гц). Статистический анализ полученных данных производился с помощью программы Statistica 7.0.

Результаты и их обсуждение. При исследовании **межполушарной К** было выявлено снижение ее уровня во всех частотных диапазонах как у больных Н, так и у больных НПР по сравнению с группой сравнения. Это снижение было максимально выражено между симметричными лобно-полюсными (Fp1–Fp2), лобными (F3–F4), центральными (C3–C4) и затылочными (O1–O2) электродами (статистическая достоверность – $p < 0,001$). Достоверных различий в изменении межполушарной К между группами больных Н и НПР в этих парах отведений выявлено не было.

Совершенно иная картина складывалась в отношении уровня межполушарной К между височными электродами T3–T4. У больных НПР и в группе сравнения значения К между электродами T3–T4 в диапазоне дельта, тета, альфа и бета 1 были практически идентичными, и различалась между собой только в диапазоне бета 2. Тогда как у больных Н межвисочная К была достоверно выше, чем ее значения в группе и здоровых, и больных НПР во всех частотных диапазонах.

Определены статистически достоверные различия между группами больных Н и НПР, которые были максимально выражены в тета- и альфа-диапазонах ($p < 0,001$). Различия между этими группами в дельта-, бета1- и бета 2-диапазонах находились в интервале $p < 0,05$. Результаты статистической обработки значений межвисочной К у пациентов с Н и НПР приведены на рис. 1.

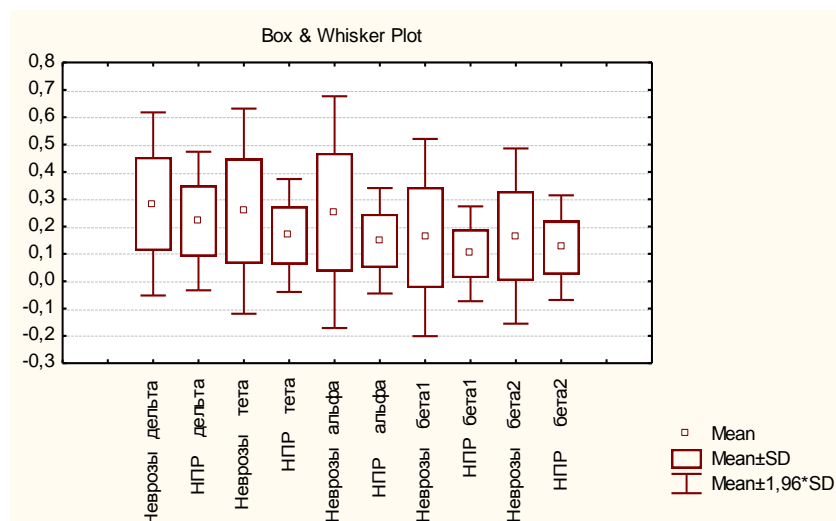


Рисунок – Значения межполушарной когерентности ритмов ЭЭГ в основных частотных диапазонах между электродами Т3–Т4 больных Н и НПР (результаты статистической обработки)

При исследовании внутриполушарной К наиболее информативным оказалось исследование пар Fp2 – T4 и Fp1 – T3. Максимальные отличия в уровне внутриполушарной К были получены между лобными и средними височными отделами, где различий для альфа-, бета1- и бета2-активности между Fp2 и T4 были достоверны ($p < 0,0001$), для активности тета-диапазона – достоверность различий составила $p < 0,001$, для дельта-активности – $p < 0,05$.

Выраженные различия между пациентами группы сравнения и больными по данным К различных ритмов ЭЭГ были выявлены при исследовании поперечной К между височными и соседними электродами. Максимальные отличия показателей К больных и здоровых определялись между височными и лобными, а также височными и центральными электродами преимущественно в бета-диапазоне ($p < 0,001$).

Таким образом, в результате проведенных исследований было обнаружено снижение межполушарных взаимодействий и повышение внутриполушарной интеграции у пациентов основной группы.

Максимально выраженные, статистически достоверные различия определялись преимущественно в биопотенциалах, сформированных с участием височных отведений (Т3 и Т4).

Безусловно, если расценивать функцию когерентности как косвенный показатель степени взаимосвязи различных участков головного мозга, то, вероятно, для каждого конкретного обследуемого важны не столько абсолютные показатели К, сколько общий уровень (баланс) между внутри- и межполушарной когерентностью.

С целью поиска закономерностей изменения К был проведен корреляционный анализ средних значений внутриполушарной и межполушарной К во всём диапазоне ЭЭГ (0–30Гц).

Полученные результаты показывают, что у пациентов группы сравнения имеется прямая связь между уровнями межполушарной и внутриполушарной К, а у больных неврозами и НПР – обратная. Таким образом, работа здорового мозга характеризуется поддержанием баланса между уровнями межполушарной и внутриполушарной К, в то время как у больных отмечается нарушение этого баланса и дезинтеграция источников, обеспечивающих его поддержание.

При исследовании показателей средней локальной К было выявлено, что максимальные различия между группами здоровых и больных НПР и Н отмечались в височных отделах, где когерентность при НПР оказалась достоверно выше ($p < 0,001$) во всех диапазонах (кроме дельта- в обл. Т4 и альфа- в обл. F8). Достоверное ($p < 0,05$), но менее выраженное увеличение К бета2-активности при НПР отмечалось также в лобных и в затылочных отделах с обеих сторон.

В связи с повышением показателей средней локальной К в височных отделах, карты распределения средней локальной когерентности при НПР и Н принимают специфический вид. У здоровых людей максимальные значения средней локальной когерентности приходятся на ритмы дельта, тета и альфа диапазонов и располагаются в области лобно-центральных и теменных отведений в виде фокуса округлой формы. Значения средней локальной К бета-1 и бета-2 активности при этом минимальны.

При НПР, а также при неврозах в результате усиления височной когерентности карты распределения средней локальной когерентности выглядят совершенно иначе. Максимальные значения К приобретают вытянутую, прямоугольную форму, или форму многоугольника.

Кроме того, отмечается относительное усиление К в бета1 и бета2–диапазонах. В ряде случаев средняя локальная К в бета 1 и бета 2 диапазонах по своим значениям приближается к значениям средней локальной К в дельта, тета и альфа диапазонах, а иногда даже превосходит их.

Такого рода изменения карт средней локальной К отмечались у 48% больных НПР, и у 42% пациентов больных Н. В то время как у пациентов группы сравнения особенности паттернов ЭЭГ по данным картирования средней локальной К имели место лишь в 4% случаев.

Выводы. Проведенные исследования явились основанием для выделения следующих ЭЭГ паттернов функциональных расстройств (Н и НПР).

Наиболее характерной особенностью нарушения когерентности при данных нарушениях является реципрокность в изменении межполушарной и внутриполушарной К. У здоровых людей имеется прямая связь между уровнями межполушарной и внутриполушарной К, а у пациентов с Н и НПР – обратная, что, на наш взгляд, отражает работу здорового мозга, обеспечивающего поддержание баланса между уровнями межполушарной и внутриполушарной К, и патологию, связанную с дезинтеграцией источников, обеспечивающих поддержание этого баланса.

У больных Н и НПР отмечается увеличение К всех видов активности преимущественно в височных отделах.

Характерным для Н и НПР является повышение средней локальной и внутриполушарной К у больных преимущественно в бета–диапазоне, которая значительно выше уровня К других частотных диапазонов.

По нашему мнению, важным является паттерн достоверного увеличения межполушарной К между средними височными отделами во всех диапазонах у больных Н, которые могут выступать важным дифференциально–диагностическим признаком.

ЛИТЕРАТУРА

1. Айрапетянц, М.Г. Механизмы патогенеза неврозов / М.Г. Айрапетянц // Высшая нервная деятельность – 2005, №6. – С. 734–746.
2. Александровская, М.М. Структурные и функциональные перестройки нейронов и глии в сенсомоторной коре больших полушарий при экспериментальном неврозе / М.М. Александровская, А.В. Кольцова // Высшая нервная деятельность. – 1980, №4. – С. 747–753.
3. Болдырева, Г.Н. Электрическая активность мозга человека при поражении диэнцефальных и лимбических структур / Г.Н. Болдырева. – М.: Наука, 2000. – 181 с.
4. Гриндель, О.М. Электроэнцефалограмма человека при черепно–мозговой травме / О.М. Гриндель. – М.: Наука, 1988. – 200 с.
5. Докукина, Т.В. Картирование ЭЭГ в клинической практике / Т.В. Докукина, Н.Н. Мисюк. – Минск : Книгосбор, 2008. – 153с.
6. Иванов, Л.Б. Прикладная компьютерная электроэнцефалография / Л.Б. Иванов. – М.: МБН, 2000. – 256 с.
7. Иванов, Л.Б. Распознавание артефактов и некоторые сложности практического анализа компьютерной ЭЭГ / Л.Б. Иванов, В.С. Шалыгин. – М.: МБН, 2007. – 112 с.
8. Мельникова, Т.С. Информативность использования когерентного анализа в психиатрии / Т.С. Мельникова, И.А. Лапин, В.В. Саркисян // Функциональная диагностика – 2009, №1. – С. 88–93.
9. Свидерская, Н.Е. Многопараметрический сравнительный анализ ЭЭГ при алкоголизме и наркомании / Н.Е. Свидерская, Л.С. Бутиева, В.Р. Агаронов, В.А. Глазкова // Высшая нервная деятельность – 2003. – №2. – С.156–164.
10. Судаков, К.В. Системные основы эмоционального стресса / К.В. Судаков, П.Е. Умрюхин. – М.: «ГО-ЭТАР–Медиа», 2010. – 112с.
11. Шогам, И.И. Клинико–патфизиологические аспекты соотношений органического и функционального у больных с церебральной патологией разного генеза : / И.И. Шогам // Неврология и психиатрия. – Киев, 1985. – Вып.14. – С.7–11.
12. Чуркин, А.А. Краткое руководство по использованию МКБ–10 в психиатрии и наркологии / А.А. Чуркин, А.Н. Мартюшов. – М.: Триада–Х, 1999 – 232 с.
13. Norman, R.M. EEG coherence and syndromes in schizophrenia / R.M.Norman [et all] // Br. J. Psychiatry – 1997, Vol. 170. – P. 411–415.

ELECTROENCEPHALOGRAPHIC PATTERNS OF FUNCTIONAL DISORDERS DIAGNOSTICS

M.F. MINZER

Summary

Conducted studies of the spatial structure of the brain biopotentials in functional disorders cases by computed electroencephalography under coherent analysis were investigated. Highlighted specific EEG patterns for these conditions diagnostics were identified.

© Минзер М.Ф.

Поступила в редакцию 09 октября 2012г.