

Отзыв официального оппонента Изнака Андрея Федоровича, доктора биологических наук, профессора, заведующего лабораторией нейрофизиологии Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научный центр психического здоровья» на диссертационную работу Зигмантович Александры Сергеевны «Анализ нейросетевой организации мозга при прослушивании акустических стимулов разной сложности в норме и при посттравматическом угнетении сознания (данные ЭЭГ и фМРТ)», представленную к защите в Диссертационный совет 24.1.046.01 при ФГБУН Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии Российской академии наук ИВНД и НФ РАН на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.5 — Физиология человека и животных (биологические науки)

Актуальность темы исследования. Диссертация А.С. Зигмантович является законченной квалифицированной научной работой, посвященной изучению нейрофизиологических механизмов слухового восприятия у здоровых испытуемых и у пациентов с церебральной патологией на основе методов ЭЭГ и фМРТ. Тема исследования является весьма актуальной в современном контексте развития нейронаук. Изучение нейросетевой организации мозга при различных состояниях сознания, включая посттравматическое угнетение сознания, носит фундаментальный характер в понимании функциональной нейроанатомии и физиологии мозга. В условиях увеличения числа травматических повреждений мозга в современном мире, исследование механизмов их влияния на функциональные сети мозга является критически важным для разработки эффективных методов диагностики и лечения.

Научная новизна исследований и результатов. Диссертационная работа Зигмантович Александры Сергеевны представляет собой значительный вклад в нейронауку, предлагая новые данные о функциональной организации мозга при прослушивании акустических стимулов разной сложности (чистые тоны, музыкальные и песенные отрывки). Впервые проведен комплексный анализ данных ЭЭГ и фМРТ, что позволило выявить различия в нейросетевой организации между здоровыми испытуемыми и пациентами с различными формами посттравматического угнетения сознания. Также новизна исследования А.С. Зигмантович обусловлена разработкой нового методического подхода для оценки функциональной связности (коннективности) ЭЭГ, который сочетает в себе два метода анализа: корреляцию Пирсона и причинный анализ Грейнджера.

Теоретическая и практическая значимость исследования А.С. Зигмантович обусловлена разработкой методического подхода, который позволяет проводить сопоставление пространственной организации коннективности ЭЭГ и сетей фМРТ с использованием такого межсетевого показателя, как зоны межсетевой коннективности. Более того, при слуховой стимуляции выявлены реактивные особенности коннективности ЭЭГ.

В работе также выявлены особенности перестроек коннективности ЭЭГ для групп пациентов с обратимым и хроническим состояниями угнетения сознания. Показано, что для группы пациентов с хроническим бессознательным состоянием характерной особенностью является повышенная активность связей в затылочно-теменных областях.

Полученные данные имеют важное значение для диагностики состояния таких пациентов, являются значимыми как для фундаментальной нейробиологии в плане уточнения нейросетевых механизмов слухового восприятия, так и для клинической практики, особенно в направлении выявления «скрытого сознания».

Достоверность и обоснованность выводов и положений. Представленные результаты исследования А.С. Зигмантович основаны на репрезентативном материале (32 пациента и 54 здоровых испытуемых) и подтверждены современными адекватными статистическими методами, что свидетельствует о высокой степени их надежности. Более того, результаты, полученные в разных группах пациентов и здоровых испытуемых с использованием разной регистрирующей аппаратуры, согласуются между собой, что подтверждает их воспроизводимость. Выводы соответствуют поставленным задачам исследования и согласуются с полученными результатами. Обоснованность выводов подтверждена тщательным обсуждением материала и сопоставлением полученных результатов с данными мировой научной литературы.

Сведения о полноте опубликованных научных результатов. По результатам исследования опубликовано 5 статей в рецензируемых журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве высшего образования и науки Российской Федерации. Автореферат полностью отражает содержание диссертационной работы и оформлен в соответствии с существующими требованиями.

Структура и содержание работы. Диссертационная работа А.С. Зигмантович оформлена в соответствии с требованиями пп. 9, 10 и 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» от 24.09.2013 г. №842 и отвечает требованиям ВАК при Минобрнауки России, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Работа изложена на 170 страницах машинного текста и включает: введение, обзор литературы, методика, результаты, обсуждение, заключение, выводы, список сокращений, словарь используемых терминов, список литературы из 508 наименований. Работа иллюстрирована 5 таблицами и 28 рисунками.

Во Введении соискатель формулирует проблему исследования, обосновывает ее актуальность, анализирует разработанность темы диссертации в мировой научной литературе.

Обзор литературы содержит 5 разделов, в которых автор предоставляет полную информацию о проблеме посттравматического угнетения сознания, о методах регистрации (ЭЭГ, фМРТ) и анализа данных в контексте функциональных нейронных сетей, об использовании акустических стимулов разной сложности в оценке деятельности головного мозга в норме и патологии, о ритмической транскраниальной магнитной стимуляции в качестве метода нейромодуляции.

Обзор литературы четко структурирован и достаточен по числу цитированных источников (82 на русском и 426 на английском языке).

В главе «Методика» детально описаны: экспериментальная парадигма, группы испытуемых, использованное оборудование, серии исследований и программы обработки полученных данных. Используемые методы соответствуют цели и решению поставленных задач, экспериментальный материал статистически обработан адекватными методами, полученные результаты не вызывают сомнения.

Результаты диссертационного исследования изложены в четырех разделах главы «Результаты». Они описаны подробно и последовательно, а также иллюстрированы наглядными высококачественными рисунками и таблицами.

В главе «Обсуждение» соискатель приводит анализ полученных в работе результатов путем их сопоставления с данными литературы. По итогам обсуждения, А.С. Зигмантович подчеркивает, что изменения коннективности ЭЭГ в ответ на слуховую стимуляцию у пациентов в бессознательных состояниях выявляет скрытые функциональные возможности таких нейронных сетей как слуховая, речевая, сеть управляющего контроля и лобно-теменные сети. Эти данные важны для оценки посттравматического угнетения сознания, диагностики «скрытого сознания» и прогнозирования восстановления функций пациента.

В «Заключении» соискатель кратко подводит основные итоги проведенного им исследования. Данный раздел диссертации логично подводит читателя к выводам, которые соответствуют целям и задачам исследования и полностью обоснованы полученными в работе результатами.

Замечания.

Определенным ограничением данной работы является относительно небольшое число обследованных пациентов с посттравматическими поражениями головного мозга, естественно, различающимися по тяжести и точной локализации. Это не позволило автору проводить групповые сравнения с нормой.

Вопросы:

Почему анализировался достаточно узкий частотный диапазон ЭЭГ (от 1 до 15 Гц), хотя в исследованиях вашей группы ранее была показана прогностическая информативность и бета-диапазона?

В литературе встречаются утверждения, что подобные вашим пациенты могут более интенсивно реагировать на звук собственного имени. Имели ли вы такие наблюдения?

Отмечали ли вы какие-либо гендерные различия в ответах на разные типы слуховых стимулов?

Данное замечание и вопросы не влияют на общую положительную оценку диссертационного исследования А.С. Зигмантович и не снижают его научной значимости.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней.

Диссертационная работа Зигмантович Александры Сергеевны «Анализ нейросетевой организации мозга при прослушивании акустических стимулов разной сложности в норме и при посттравматическом угнетении сознания (данные ЭЭГ и фМРТ)» представляет собой законченное научное исследование, обладающее высокой актуальностью, новизной и практической значимостью. Работа полностью соответствует требованиям п. 9-14 «Положения и порядке присуждения ученых степеней» от 24.09.2013 г. №842 (в ред. Постановления Правительства РФ от 21.04.2016 г. № 335), предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.5 – «Физиология человека и животных», а ее автор заслуживает присуждения искомой степени.

Официальных оппонент:

Доктор биологических наук,
профессор, заведующий лабораторией
нейрофизиологии, Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
«Научный центр психического здоровья»

Шифр специальности официального оппонента: 03.00.13 — физиология человека и животных

« 9 » 09 2024 г.

Изнак Андрей Федорович

Подпись д.б.н., профессора А.Ф. Изнака заверяю:

Ученый секретарь ФГБНУ НЦПЗ,
доктор медицинских наук



А.Н. Бархатова

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научный центр психического здоровья»

Адрес: Россия, 115522, Москва, Каширское шоссе, д. 34

Контактный телефон научной организации: +7 (495) 109-03-93,

оппонента: +7 (916) 774-70-43

Адрес электронной почты научной организации: pol-ncpz@ncpz.ru, оппонента: iznak@inbox.ru