

Риштаков Сергей Федорович, г. Симферополь

**ПРИМЕНЕНИЕ ЭЭГ-НЕЙРОФИДБЭКА ДЛЯ КОРРЕКЦИИ КОГНИТИВНЫХ  
НАРУШЕНИЙ РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗА У ПАЦИЕНТОВ СТАРШЕЙ  
ВОЗРАСТНОЙ ГРУППЫ**

Application of EEG-neurofeedback for correction of cognitive impairments of different  
origin in elderly patients

Медицинская академия имени С. И. Георгиевского (структурное подразделение)  
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», ГБУЗ  
РК «КРКПБ №1 им. Н.И. Балабана»

E-mail: rishtakov@rambler.ru

Телефон +7-978-72-44-384

## **Актуальность и цели исследования**

Целью данного исследования является оценка эффективности применения метода биологической обратной связи (БОС), в частности ЭЭГ-нейрофидбэка, в качестве нефармакологического неинвазивного метода базисной и вспомогательной терапии когнитивных расстройств различного генеза (атрофические процессы коры головного мозга, последствия перенесенного ОНМК, энцефалопатии, последствия травматического повреждения головного мозга) у пациентов старшей возрастной группы (65 лет и старше).

## **Материалы и методы исследования**

К методам исследования, применяемым в данном проекте, относятся теоретические методы (анализ существующих исследований по данной проблематике) и эмпирические методы, такие как измерение, описательный метод, а также сравнительный метод. Используются публикации, основанные на результатах исследований в области применения ЭЭГ-нейрофидбэка с целью коррекции когнитивных нарушений.

## **Анализ и обсуждение исследования**

Биологическая обратная связь (БОС) – метод воздействия на организм человека в режиме реального времени, позволяющий при помощи цепи обратной связи получать информацию о качественных и количественных изменениях физиологических процессов и изменять эти процессы путём осознанного управления.

Частным подвидом БОС является нейрофидбэк – изменение качественных и количественных характеристик функционирования ЦНС в режиме реального времени при помощи цепи обратной связи. При помощи БОС происходит модуляция (изменение в заданном диапазоне) работы структурных отделов головного мозга. ЭЭГ-нейрофидбэк (модуляция биоэлектрической активности головного мозга при помощи метода обратной связи) является наиболее распространённым подвидом нейрофидбэка ввиду возможности использования множества точек приложения и простоты прикладного применения.

У пациентов с когнитивными нарушениями различного генеза изменяется биоэлектрическая активность головного мозга, что проявляется на ЭЭГ в виде полиритмичной полиморфной активности, асимметрии ритмов, нарушения синфазности волн и отсутствия на электроэнцефалограмме регулярного доминирующего ритма. У большей части пациентов с когнитивными нарушениями различного генеза на ЭЭГ превалирует дезорганизация ритмов в виде диффузного усиления тета-ритма (4-8 Гц) и снижение альфа-ритма (8-12 Гц) в лобно-височных отделах.

Модуляция ритмов головного мозга при помощи ЭЭГ-нейрофидбэка путём диффузного усиления альфа-ритма и бета-1-ритма (13-20 Гц) и подавления медленноволновой активности (тета- и дельта-ритмов) является эффективным методом как базисной, так и вспомогательной терапии когнитивных расстройств.

Экспериментально подтверждена возможность коррекции когнитивных нарушений при болезни Паркинсона путём ЭЭГ-нейрофидбэка, направленного на диффузное генерализованное усиление альфа-ритма. Результаты данного эксперимента показали, что показатели когнитивных функций испытуемых по окончании курсов БОС-тренинга улучшились по сравнению с показателями до начала тренинга.

При исследовании эффективности ЭЭГ-нейрофидбэка, направленного на усиление альфа- и бета-ритмов в лобных и затылочных отделах головного мозга (отведения AF3, AF4, O1, и O2) в группе из 65 женщин с когнитивным снижением, не достигающим уровня деменции, после 20 сеансов ЭЭГ-нейрофидбэка на протяжении 2 месяцев было зафиксировано значительное улучшение когнитивных функций, что было подтверждено данными психометрического тестирования (перед началом терапии, на 4 неделе терапии, по окончании терапии и через 3 месяца после окончания терапии).

В исследовании 2019 года группой учёных из Южной Кореи была доказана взаимосвязь между усилением бета-ритма головного мозга в префронтальном кортексе путём ЭЭГ-нейрофидбэка и снижением когнитивного дефицита у пациентов с умеренными когнитивными нарушениями. Диффузное усиление альфа- и бета-1-ритма на частоте от 12 до 15 Гц путём ЭЭГ-нейрофидбэка у женщин старше 65 лет с умеренными когнитивными нарушениями позволило снизить выраженность когнитивного дефицита.

Несмотря на полиморфизм очаговых изменений мозговых структур, при ОНМК в структуре патологических колебаний на ЭЭГ превалирует десинхронизация ритмов с доминированием генерализованной медленноволновой активности, а некоторых случаях наблюдается диффузное усиление амплитуды бета-ритма и появление фокальной эпилептиформной активности. Подтверждено, что ЭЭГ-нейрофидбэк является эффективным методом коррекции как когнитивных, так и поведенческих нарушений у пациентов, перенесших ОНМК - модуляция ЭЭГ позволяет полностью или устранить патологическую десинхронизацию ритмов головного мозга, что снижает выраженность когнитивного дефицита.

Доказана возможность коррекции когнитивных нарушений у пациентов с деменцией при болезни Альцгеймера - существующие на сегодняшний день исследования в данной области связаны с уменьшением диффузной тета-активности с одновременным усилением альфа-ритма в височных отведениях. Вместе с тем имеет место недостаточное количество исследований в области коррекции когнитивных нарушений у пациентов с болезнью Альцгеймера путём ЭЭГ-нейрофидбэка.

## **Результаты исследования**

На сегодняшний день ЭЭГ-нейрофидбэк (модуляция биоэлектрической активности головного мозга при помощи метода обратной связи) является наиболее распространённым подвидом нейрофидбэка ввиду возможности использования множества точек приложения и простоты прикладного применения. Проведён анализ возможности применения ЭЭГ-нейрофидбэка как частного подвида биологической обратной связи у пациентов старшей возрастной группы в качестве метода, позволяющего корригировать когнитивные нарушения различного генеза.

Проведённый анализ существующих исследований доказывает, что ЭЭГ-нейрофидбэк является эффективным методом коррекции как когнитивных, так и поведенческих нарушений у пациентов с когнитивными нарушениями - модуляция ЭЭГ позволяет полностью или устранить патологическую десинхронизацию ритмов головного мозга, что снижает выраженность когнитивного дефицита, а также ЭЭГ-нейрофидбэк приводит к появлению новых межнейрональных связей и перестройке уже имеющихся, что позволяет частично восстановить утраченные свойства и функции поражённого отдела головного мозга.

## **Выводы**

На основании полученных результатов возможно сделать вывод, что данного метода в геронтопсихиатрии является результативным, метод имеет чётко выраженную доказательную базу. Доказано, что ЭЭГ-нейрофидбэк приводит к усилению нейропластичности – появляются новые межнейрональные связи, происходит перестройка уже имеющихся связей, аналогичных по функциям, что позволяет говорить о стойких результатах по окончании курса БОС-терапии.

Выявлено, что между продолжительностью, частотой, интенсивностью сеансов и результативностью БОС-тренинга имеет место прямая взаимосвязь. Метод является перспективным при лечении и реабилитации пациентов с когнитивными нарушениями, не достигающими уровня деменции. Вместе с тем существующие исследования в области изучения нейрофидбэка, основанного на модуляции ЭЭГ, недостаточно описывают проблематику коррекции когнитивных нарушений у пациентов с деменцией при болезни Альцгеймера.