

# ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ПАЦИЕНТОВ, КОТОРЫМ ПРОВОДИТСЯ ХИРУРГИЧЕСКОЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБЩЕЙ АНЕСТЕЗИИ

к.мед.н., доцент, Дубовская С. С., доцент кафедры медицины неотложных состояний анестезиологии и интенсивной терапии;

д.мед.н., профессор Товажнянская Е. Л., заведующая кафедры неврологии №2;

д.мед.н., профессор Григоров Ю. Б., профессор кафедры хирургии №1;

к.мед.н., ассистент Соловйова Е. Т., ассистент кафедры неврологии №2;

к.мед.н., ассистент Долженко М. А.

Украина, город Харьков, Харьковский национальный медицинский университет

DOI: [https://doi.org/10.31435/rsglobal\\_ws/28022019/6355](https://doi.org/10.31435/rsglobal_ws/28022019/6355)

## ARTICLE INFO

**Received:** 17 December 2018

**Accepted:** 19 February 2019

**Published:** 28 February 2019

## KEYWORDS

cognitive function,  
anesthesia,  
bioelectrical activity of the brain.

## ABSTRACT

The purpose of this work is to determine the functional state of the brain of patients on the basis of the EEG, who underwent surgery under general anesthesia.

The study was conducted in the surgical departments of various profiles on the basis of the Kharkov City Clinical Hospital of Emergency and Emergency Medical Care. prof. A. I. Meshchaninov.

The study of the functional state of the brain by determining the bioelectrical activity of the brain, by conducting an EEG, was determined in two stages: before surgery and 3-5 days after surgery with general anesthesia.

In a comparative analysis of the results obtained, a strong direct correlation is determined between the degree of regulatory changes in the bioelectric activity of the brain in the postoperative period and the age of the patients.

Also, in a comparative analysis of the results, a strong direct correlation is determined between the degree of regulatory changes in the bioelectric activity of the brain in the postoperative period and the duration of anesthesia support.

Given the above, we can recommend an EEG to assess the functional state of the brain of patients undergoing surgery under general anesthesia.

**Citation:** Дубовская С. С., ТОВАЖНЯНСКАЯ Е. Л., ГРИГОРОВ Ю. Б., СОЛОВЙОВА Е. Т., ДОЛЖЕНКО М. А. (2019) Dynamics of Changes in the Bioelectric Activity of the Brain in Patients Undergoing Surgery Using General Anesthesia. *World Science*. 2(42), Vol.2. doi: 10.31435/rsglobal\_ws/28022019/6355

**Copyright:** © 2019 Дубовская С. С., ТОВАЖНЯНСКАЯ Е. Л., ГРИГОРОВ Ю. Б., СОЛОВЙОВА Е. Т., ДОЛЖЕНКО М. А. This is an open-access article distributed under the terms of the **Creative Commons Attribution License (CC BY)**. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) or licensor are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.

Результаты многочисленных научных исследований однозначно свидетельствуют о том, что, регистрируемая с помощью стандартной электроэнцефалографии, биоэлектрическая активность головного мозга является производной корковых процессов, в которых находит отражение когнитивная активность. Это позволяет проводить исследования биоэлектрической активности головного мозга у пациентов с нарушениями когнитивных функций для выявления основных параметров электроэнцефалографии, будет дополнительным критерием в верной постановке диагноза [1].

Внедрение компьютерных технологий анализа данных электроэнцефалографии создало возможности изучения природы электроэнцефалографические феноменов на совершенно другом математическом уровне [2].

В экспериментальном исследовании A. Von Stein и J. Sarnthein было показано, что когнитивные процессы, требующие локальной активации структур коры головного мозга (зрительная перцепция), сопровождаются нейрональными осцилляциями в  $\gamma$ -частотном диапазоне. Когнитивные операции, осуществляемые соседними отделами височной и теменной коры (семантические процессы мультимодальной информации), поддерживаются более низкочастотными осцилляциями в  $\beta$ -1-частотном диапазоне. Когнитивные операции, которые требуют совместного участия структур префронтальной и теменной коры (зрительное изображение и другие), характеризуются увеличением когерентности биоэлектрической активности в  $\theta$ - и  $\alpha$ -частотном диапазонах между соответствующими регионами мозга. Расстояние между элементами нейросети является ведущим фактором, определяющим частоту осцилляций нейронов в ее составе [2, 3].

Среднечастотные показатели биоэлектрической активности в состоянии покоя демонстрируют сильные корреляции с показателями интеллекта, поэтому стандартная электроэнцефалография является перспективным методом оценки когнитивных функций у здоровых людей и для диагностики пациентов с заболеваниями головного мозга [2].

Известно, что электроэнцефалография пациентов с различными формами болезни Альцгеймера на стадиях умеренной и тяжелой деменции в целом отличается от возрастной нормы угнетением  $\alpha$ -ритма самостоятельно, либо в сочетании с увеличением спектральной плотности  $\gamma$  и  $\theta$ -активности. Данные о электроэнцефалографии - корреляты нарушений высших корковых функций при мягкой деменции достаточно противоречивы. Между тем, они представляют интерес, как для понимания мозговых механизмов когнитивных расстройств, так и для ранней и дифференциальной диагностики деменции различного генеза [4,5].

Целью данной работы является определение функционального состояния головного мозга пациентов на основании проведения электроэнцефалографии, которым проводили оперативное вмешательство под общей анестезией.

Исследование было проведено в хирургических отделениях различного профиля на базе Харьковской городской клинической больницы скорой и неотложной медицинской помощи им. проф. А.И. Мещанинова. Всем пациентам проводили стандартную внутривенную премедикацию. Оперативное вмешательство проводили в условиях общей многокомпонентной анестезии с искусственной вентиляцией легких с использованием пропофола и фентанила, тиопентала -натрия и фентанила.

Исследование проводилось с общего количества пациентов 86 пациентам молодого, среднего и пожилого возраста с хирургической патологией, которым проводили оперативное вмешательство под общей анестезией.

Распределение групп пациентов с хирургической патологией, которым проводили оперативное вмешательство под общей анестезией, которым исследовали биоэлектрическую активность головного мозга с помощью электроэнцефалографии:

1 группа (n = 27) – пациенты молодого возраста (18-44 года); средний возраст  $28,6 \pm 1,4$  года, 14 мужчины, 13 женщины.

2 группа (n = 29) – пациенты среднего возраста (44-60 года); средний возраст  $50,8 \pm 2,8$  года, 15 мужчины, 14 женщины.

3 группа (n = 30) – пациенты пожилого возраста (60-80 года); средний возраст  $69,7 \pm 4,2$  года, 13 мужчины, 17 женщины.

Исследование функционального состояния головного мозга путем проведения определения биоэлектрической активности головного мозга, путем проведения ЭЭГ, определялось в два этапа: до операции и на 3-5 сутки после операции с общей анестезией.

При общей оценке паттерна электроэнцефалографии в дооперационном периоде наблюдалось преобладание варианта возрастной нормы (58,1%). Регистрировались общемозговые изменения биоэлектрической активности головного мозга регуляторного типа (41,9%): случаи легких диффузных регуляторных изменений биоэлектрической активности головного мозга – 37,3% от общего количества пациентов; умеренные диффузные регуляторные изменения биоэлектрической активности головного мозга – 4,6% от общего количества больных.

В период до операции в зависимости от возраста наблюдались следующие изменения паттерна электроэнцефалографии.

У лиц молодого возраста при общей оценке электроэнцефалографии в дооперационном периоде у пациентов наблюдалось преобладание варианта возрастной нормы – 22,1% от общего количества пациентов, это соответственно – 70,4% от числа пациентов молодого возраста.

Также, у лиц молодого возраста наблюдались общемозговые изменения биоэлектрической активности головного мозга регуляторного типа: случаи легких диффузных регуляторных изменений биоэлектрической активности головного мозга – 9,3% от общего количества пациентов, это соответственно – 29,6% от числа пациентов молодого возраста.

У лиц среднего возраста при общей оценке электроэнцефалографии в дооперационном периоде у пациентов наблюдалось преобладание варианта возрастной нормы – 19,8% от общего количества пациентов, соответственно – 58,6% от числа пациентов среднего возраста.

Также, у лиц среднего возраста наблюдались общемозговые изменения биоэлектрической активности головного мозга регуляторного типа – 13,9% от общего количества обследованных пациентов, это 41,4% от количества пациентов среднего возраста.

Наблюдались случаи легких диффузных регуляторных изменений биоэлектрической активности головного мозга – 12,8% от общего количества пациентов, это 37,9% от числа пациентов данной группы. Умеренные диффузные регуляторные изменения биоэлектрической активности головного мозга были у 1,2% пациентов от общего количества пациентов, это 3,4% пациентов данной группы.

У лиц пожилого возраста при общей оценке электроэнцефалографии в дооперационном периоде у пациентов наблюдалось преобладание варианта возрастной нормы – 16,3% от общего количества пациентов, соответственно 46,7% пациентов данной возрастной группы.

Также, у лиц пожилого возраста наблюдались общемозговые изменения биоэлектрической активности головного мозга регуляторного типа – 18,6% от общего количества пациентов, соответственно 53,3% пациентов данной возрастной группы.

Полученные случаи легких диффузных регуляторных изменений биоэлектрической активности головного мозга – 15,1% от общего количества пациентов, соответственно 43,3% пациентов пожилого возраста. Умеренные диффузные регуляторные изменения биоэлектрической активности головного мозга наблюдались у 3,5% пациентов пожилого возраста от общего количества пациентов, соответственно 10% пациентам данной группы.

У пациентов на втором этапе исследования функционального состояния головного мозга, путем исследования биоэлектрической активности головного мозга, на 3-5 сутки после операции наблюдалась отрицательная динамика электроэнцефалографии.

В первую очередь, наблюдалось достоверное снижение случаев регистрации вариантов возрастной нормы по данным электроэнцефалографии – 19,8% от общего количества пациентов. Также, на данном этапе исследования, наблюдались увеличение случаев общемозговых изменений биоэлектрической активности головного мозга регуляторного типа – 80,2% от общего количества пациентов.

На данном этапе проведенного исследования были определены случаи легких диффузных регуляторных изменений биоэлектрической активности головного мозга – 54,6% от общего количества пациентов, умеренные диффузные регуляторные изменения биоэлектрической активности головного мозга – 23,2% от общего количества пациентов, тяжелые диффузные регуляторные изменения биоэлектрической активности головного мозга – 2,3% от общего количества пациентов.

Так, у лиц молодого возраста на 3-5 сутки после операции наблюдалась отрицательная динамика электроэнцефалографии.

В первую очередь, наблюдалось снижение случаев регистрации вариантов возрастной нормы по данным электроэнцефалографии – 9,3% от общего количества пациентов, это 29,6% пациентов молодого возраста. Наблюдались общемозговые изменения биоэлектрической активности головного мозга регуляторного типа – 22,1% от общего количества пациентов, это 70,4% пациентов молодого возраста.

На данном этапе исследования у лиц молодого возраста были определены случаи легких диффузных регуляторных изменений биоэлектрической активности головного мозга – 16,3% от общего количества пациентов, это 51,8% пациентов молодого возраста. У лиц данной

группы наблюдались также умеренные диффузные регуляторные изменения биоэлектрической активности головного мозга – 5,8% от общего количества пациентов, соответствует 18,6% пациентов молодого возраста.

У лиц среднего возраста на 3-5 сутки после операции наблюдалась более негативная динамика электроэнцефалографии. В первую очередь, наблюдалось снижение случаев регистрации вариантов возрастной нормы для данной группы, по данным электроэнцефалографии – 6,9% от общего количества пациентов, это 20,7% пациентов среднего возраста. Также у пациентов среднего возраста наблюдались общемозговые изменения биоэлектрической активности головного мозга регуляторного типа – 26,7% от общего количества пациентов, это 79,3% пациентов среднего возраста.

У лиц среднего возраста были определены случаи легких диффузных регуляторных изменений биоэлектрической активности головного мозга – 19,8% от общего количества пациентов и, это 58,6% пациентов данной возрастной категории. Также у лиц среднего возраста наблюдались также умеренные диффузные регуляторные изменения биоэлектрической активности головного мозга – в 6,9% от общего количества пациентов, это 20,7% пациентов среднего возраста.

У лиц пожилого возраста на 3-5 сутки исследования, после операции наблюдалась отрицательная динамика электроэнцефалографии. В первую очередь, наблюдалось снижение случаев регистрации вариантов возрастной нормы по данным электроэнцефалографии – 3,6% от общего количества пациентов. Наблюдалось общемозговые изменения биоэлектрической активности головного мозга регуляторного типа – 31,4% пациентов от общего количества.

В ходе исследования были определены случаи легких диффузных регуляторных изменений биоэлектрической активности головного мозга – 18,6% от общего количества пациентов, это - 53,3% от числа пациентов пожилого возраста. У пациентов пожилого возраста также наблюдались умеренные диффузные регуляторные изменения биоэлектрической активности головного мозга – 10,5% от общего количества пациентов, это 30,0% от пациентов пожилого возраста. Только у пациентов пожилого возраста были определены тяжелые диффузные регуляторные изменения биоэлектрической активности головного мозга – 2,3% от общего количества пациентов, это 6,7% пациентов пожилого возраста.

При сравнительном анализе результатов полученных электроэнцефалографии пациентов, определяется сильная прямая корреляционная зависимость между степенью регуляторных изменений биоэлектрической активности головного мозга в послеоперационном периоде в первые сутки от возраста пациентов: 0,85 ( $p < 0,05$ ).

Также, при сравнительном анализе результатов полученных электроэнцефалографии пациентов, определяется сильная прямая корреляционная зависимость между степенью регуляторных изменений биоэлектрической активности головного мозга в послеоперационном периоде от продолжительности анестезиологического обеспечения: 0,80 ( $p < 0,05$ ).

Учитывая вышеизложенное, можно рекомендовать проведение электроэнцефалографии для оценки функционального состояния головного мозга пациентов, которым проводили оперативное вмешательство под общей анестезией.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кижеватова Е.А., Омельченко В.П. Информационные технологии в исследовании когнитивных функций // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2(17). – С. 3768-3772
2. Полунина А.Г. Показатели электроэнцефалограммы при оценке когнитивных функций // Журнал неврологии и психиатрии. – 2012. - № 7. – с. 62-70
3. Von Stein A., Sarnthein J. Different frequencies for different scales of cortical integration. From local gamma to long-range alpha/theta synchronization. *Int. J Psychophysiol.* – 2000. - № 38. – p. 301—313.
4. Гаврилова С. И. Фармакотерапия болезни Альцгеймера: 2-е изд. / С. И. Гаврилова. М.: Изд-во «Пульс», 2007. - 360 с.
5. Гаврилова, С. И. Прогноз синдрома мягкого когнитивного снижения по данным двухлетнего клиничко-катамнестического исследования / С. И. Гаврилова, Я. Б. Федорова, И. Ф. Рощина, Г. И. Коровайцева // Журн. неврологии и психиатрии. 2007. - Вып. 1. - С. 4-10.