

Неврологія і нейрохірургія

УДК: 616.831-005.4 616-073.7:612.821

НЕЙРОФІЗІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ У ПАЦІЄНТІВ З ПСИХОПАТОЛОГІЧНИМИ ПОРУШЕННЯМИ ПРИ ПРАВОГЕМІСФЕРНОМУ ІНФАРКТІ ГОЛОВНОГО МОЗКУ

Востротін О.В., Літовченко Т.А.

*Навчально-науковий інститут післядипломної освіти
Харківського національного медичного університету, Харків, Україна*

Нейрофізіологічні зміни та функціональна активність головного мозку на електроенцефалограмі після інфаркту головного мозку відображає безпосередню електромагнітну активність нейронів, яку можна виміряти на уражених ділянках головного мозку. На когорті досліджуваних було визначено кореляційний зв'язок зниженого α -індексу в пацієнтів з проявами геміігнорування на фоновій кривій. Відзначено помірні явища іризації ближче до центру у тім'яних та праворуч у скроневих та тім'яних відведеннях у пацієнтів з синдромом неглекту. Тоді як без проявів геміігнорування помірні явища іризації відзначались в основному парасагітально та ліворуч. Продемонстровано тенденцію повільнохвильової активності в лобних ділянках у пацієнтів з синдромом неглекту. Показано перспективу подальшого дослідження у сфері психопатологічних розладів, що у значній мірі підвищить ефективність діагностики та лікування і, як наслідок, підвищить ступінь відновлення порушених функцій постінсультних пацієнтів, рівень їх соціальної та побутової адаптації й відповідно якість життя.

Ключові слова: *інсульт, електроенцефалографія, феномен неглекту, синдром геміігнорування.*



Цитуйте українською: Востротін ОВ, Літовченко ТА.

Нейрофізіологічні особливості у пацієнтів з психопатологічними порушеннями при правогемісферному інфаркті головного мозку. Експериментальна і клінічна медицина. 2023;92(4):6с. In press. <https://doi.org/10.35339/ekm.2023.92.4.vli>

Cite in English: Vostrotin OV, Litovchenko TA. Neurophysiological features in patients with psychopathological disorders in the right hemisphere stroke. Experimental and Clinical Medicine. 2023;92(4):6p. In press. <https://doi.org/10.35339/ekm.2023.92.4.vli> [in Ukrainian].

Відповідальний автор: Востротін О.В.
Адреса: Україна, 61103, м. Харків,
пров. Балакірева, 5.
E-mail: vostr1k94@gmail.com

Corresponding author: Vostrotin O.V.
Address: Ukraine, 61103, Kharkiv,
Balakireva lane, 5.
E-mail: vostr1k94@gmail.com

CC BY-NC-SA

Вступ

Електроенцефалографія (ЕЕГ) – це метод неінвазивного вимірювання електричних полів головного мозку шляхом реєстрації потенціалів напруги, які створюються внаслідок потоку струму в нервових клітинах та навколо них [1]. Сигнали ЕЕГ забезпечують неінвазивний і чутливий індикатор функції головного мозку під час розумових процесів або виконання завдань. Його головне застосування полягає в оцінці церебральної функції, а не у виявленні структурних аномалій [2]. Існує все більше доказів того, що аналіз електричних полів головного мозку може виявити зміни в поведінці мозкових сигналів неврологічних пацієнтів. За останні кілька років відбувся значний розвиток нейрофізіології та з'явилася велика кількість багатообіцяючих результатів для аналізу та розуміння різних типів неврологічних розладів. На додаток до неврологічних і нейрофізіологічних досліджень існує широкий спектр допоміжних клінічних застосувань. Мета їхня полягає в зрозумінні роботи мозку, наприклад, для розпізнавання емоцій, розпізнавання об'єктів, психічної оцінки та біометричної ідентифікації [3].

На відміну від інших інструментальних методів досліджень, за допомогою яких можливо оцінити функціональну активність головного мозку, таких як функціональна магнітно-резонансна, однофотонна та позитронна емісійна комп'ютерна томографія, ЕЕГ відображає безпосередню електромагнітну активність нейронів, а не вторинні гемодинамічні та метаболічні зміни [4; 5].

ЕЕГ має високу часову роздільну здатність, тобто можливість обробки інформації в режимі реального часу та високої швидкості, надійна у разі повторного тестування, проста у використанні та транспортуванні, має низьку вартість системи запису та підходить

для широкого спектру оцінки нейрокогнітивних функцій і аномалій [6].

Аномалії в ЕЕГ відображають загальні патофізіологічні процеси, а отже їх потрібно інтерпретувати в конкретному клінічному контексті. Використання рутинного обстеження ЕЕГ для цілей скринінгу рідка має значення. Обстеження стає найбільш економічно ефективним, коли застосовується до конкретних проблем: моніторингу серійних змін у постаноксичній комі або під час операції на відкритому серці, диференціальної діагностики епілептичних і неепілептичних нападів і забезпечення раннього прогнозування відновлення після інсульту.

Нейронне ураження внаслідок ішемічного інсульту зазвичай призводить до змін функціональної активності мозку, яку можна виміряти на уражених ділянках головного мозку за допомогою ЕЕГ. Як правило, уражені ділянки мозку демонструють уповільнення ритмічної активності порівняно з протилежною стороною, що простежується у співвідношенні між низькочастотними (наприклад, дельта) і високочастотними (альфа/бета/гамма) спектральними компонентами ЕЕГ [7].

Травматична життєва подія, якою є інсульт та яка модифікує життя пацієнтів і їх рідних, чітко корелює з психологічними порушеннями, які виникають внаслідок ураження ділянки головного мозку. Це зі свого боку ускладнює реабілітаційний процес та зменшує функціональне відновлення через недотримання домашніх рекомендацій, підвищену фізичну та психоемоційну втомлюваність, знижену вмотивованість [8].

Метою дослідження було встановлення кореляційних взаємозв'язків між розвитком психопатологічних порушень та нейрофізіологічними змінами за допомогою ЕЕГ при інсульті в правій гемісфері.

Матеріали і методи

Предметом дослідження був феномен неглекту та його зв'язок з нейрофізіологічними змінами та функціональною активністю головного мозку. Двадцять три пацієнти з правоemisферним інсультом, які знаходились на стаціонарному лікуванні в лікувально-діагностичному відділі № 1 ПП «ЛОРИТОМ», були зареєстровані після того, як вони дали письмову інформовану добровільну згоду на проведення діагностики. З 23-х досліджуваних у 12-ти пацієнтів розвинувся синдром геміігнорування внаслідок ішемічного інсульту в правій півкулі головного мозку. У 11-ти пацієнтів не спостерігалось проявів геміігнорування.

Усі суб'єкти були правшами, згідно з опитувальником Handedness Questionnaire (опитувальник домінантної руки). Усіх пацієнтів оцінювали за міжнародною стандартизованою клінічною шкалою National Institute of Health Stroke Scale (шкала інсульту Національного Інституту Здоров'я), опитувальниками та шкалами: якості життя SF-36, Hospital Anxiety and Depression Scale (госпітальна шкала тривоги і депресії), Montreal Cognitive Assessment (монреальська шкала оцінювання когнітивних функцій), Barthel ADL Index (індекс Бартел для активності повсякденного життя), Modified Rankin scale (модифікована шкала Ренкіна), Columbia Suicide Severity Rating Scale (шкала оцінки тяжкості суїциду Колумбійського університету), Rivermead Mobility Index (індекс мобільності Рівермід), Patients' Global Impression of Change scale (шкала глобального клінічного враження для оцінки покращення), опитувальник про стан здоров'я EQ-5D-5L. Серед 23-х досліджуваних було 11 жінок та 12 чоловіків у віці від 50 до 94 років.

Статистична обробка результатів була проведена за допомогою методів математичної статистики з використан-

ням пакетів програм для персонального комп'ютера "Statistica 6.0" (Dell Inc., США).

Результати та їх обговорення

У двадцяти двох пацієнтів реєструвались помірні дифузні зміни ЕЕГ без ознак локальної патології та у одного (4,30 %) реєструвались помірні дифузні зміни ЕЕГ з ознаками локальної патології у правих лобно-скроневих областях, без явної локалізації по глибині. У всіх пацієнтів виявлялися патерни, які свідчили про комбіновану дисфункцію стовбурових структур.

У трьох пацієнтів (13,04 %) реєструвалась пароксизмальна активність, у двох з яких не спостерігалось проявів феномену неглекту, перебіг основного захворювання був легким (3 бали за міжнародною стандартизованою клінічною шкалою National Institute of Health Stroke Scale), на відміну від середньої важкості перебігу ішемічного інсульту (9 балів за міжнародною стандартизованою клінічною шкалою National Institute of Health Stroke Scale) у пацієнта з синдромом геміігнорування.

Помірні явища іритації парасагітально в тім'яних відведеннях спостерігались у чотирьох пацієнтів, у яких не спостерігались прояви синдрому геміігнорування. Домінуюча активність була представлена слабо вираженими немодульованими нестійкими по амплітуді коливаннями із середньою частотою $(4,03 \pm 1,02)$ к/сек із середньою амплітудою 9 мкВ. На фоновій кривій спостерігався слабо виражений явно модульований стійкий по амплітуді α ритм з домінуючою середньою частотою $(9,10 \pm 1,14)$ к/сек середньою амплітудою 8,75 мкВ та середнім індексом 72,00 %. Повільнохвильова активність представлена переважно коливаннями діапазону θ та δ не перевищують рівень фонові активності із середньою частотою 4,9 к/сек переважно у лобно-скроневих ділянках. У хворих з синдромом неглекту спосте-

рігались помірні явища іритациї ближче до центру (у п'яти пацієнтів) та праворуч (у одного пацієнта) у тім'яних відведеннях. Домінуюча активність була представлена слабо вираженими немодульованими коливаннями із середньою частотою ($5,08 \pm 1,02$) к/сек із середньою амплітудою 14 мкВ. На фоновій кривій спостерігається слабо виражений немодульований стійкий по амплітуді α ритм з домінуючою середньою частотою ($8,62 \pm 0,75$) к/сек із середньою амплітудою 10,17 мкВ та середнім індексом 58,50 %. Повільнохвильова активність була представлена переважно коливаннями діапазону θ та δ та не перевищувала рівень фонові активності із середньою частотою 4,57 к/сек переважно у лобно-скроневиx ділянках.

У пацієнтів без проявів геміігнорування також реєструвались помірні явища іритациї парасагітально в потиличних (у двох пацієнтів), лобно-скроневиx (у одного пацієнта), лобних (у одного пацієнта), ліворуч у скроневиx та скронево-тім'яних (у двох пацієнтів) та ближче до центру у лобово-тім'яних (у одного пацієнта) відведеннях. Домінуюча активність була представлена слабо вираженими немодульованими переважно стійкими по амплітуді коливаннями із середньою частотою ($8,26 \pm 0,85$) к/сек та середньою амплітудою 21,6 мкВ. На фоновій кривій спостерігався слабо виражений явно модульований стійкий по амплітуді α ритм з домінуючою середньою частотою ($8,78 \pm 1,08$) к/сек із середньою амплітудою 11,5 мкВ та середнім індексом 68,50 %. Повільнохвильова активність була представлена переважно коливаннями діапазону δ та не перевищувала рівень фонові активності частотою 3,62 к/сек переважно у скронево-потиличних ділянках.

За наявності синдрому неглекту реєструвались помірні явища іритациї

праворуч у скронево-тім'яних (у двох пацієнтів) та скроневиx (у двох пацієнтів) відведеннях. Домінуюча активність була представлена слабо вираженими немодульованими стійкими по амплітуді коливаннями із середньою частотою ($18,5 \pm 1,02$) к/сек та середньою амплітудою 11 мкВ. На фоновій кривій спостерігався слабо виражений явно модульований стійкий по амплітуді α ритм з домінуючою середньою частотою ($9,4 \pm 0,69$) к/сек, середньою амплітудою 8,75 мкВ та середнім індексом 54,02 %. Повільнохвильова активність була представлена переважно коливаннями діапазону δ та не перевищувала рівень фонові активності із частотою 4,03 к/сек переважно у лобних ділянках.

Висновки

Проведене дослідження продемонструвало взаємозв'язки між нейропсихологічними порушеннями, зокрема феноменом неглекту, та нейрофізіологічними особливостями при правогемісферному інсульті.

На когорті досліджуваних було визначено кореляційний зв'язок зниженого середнього α -індексу в пацієнтів з проявами геміігнорування на фоновій кривій, що свідчить про порушення синхронізуючих систем головного мозку. Відсутність властивої здоровим людям депресії альфа-ритму говорить про утруднення надходження імпульсів в проєкційні зони кори. Відзначено помірні явища іритациї ближче до центру у тім'яних та праворуч у скроневиx та тім'яних відведеннях у пацієнтів з синдромом неглекту. Тоді як без проявів геміігнорування помірні явища іритациї відзначались в основному парасагітально та ліворуч. Продемонстровано тенденцію повільнохвильової активності в лобних ділянках у пацієнтів з синдромом неглекту, що свідчить про зростання функціональних змін у стані центральної нервової системи, зокрема, глибоких структур головного мозку.

Перспектива подальших досліджень полягає у підвищенні ефективності діагностики та лікування психопатологічних розладів і, як наслідок, підвищення ступеня відновлення порушених

функцій постінсультних пацієнтів, рівень їх соціальної та побутової адаптації й відповідно якості життя.

Конфлікт інтересів відсутній.

Література

1. Biasucci A, Franceschiello B, Murray MM. Electroencephalography. *Curr Biol*. 2019;29(3):R80-5. DOI: 10.1016/j.cub.2018.11.052. PMID: 30721678.
2. Binnie CD, Prior PF. Electroencephalography. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1994;57(11):1308-19. DOI: 10.1136/jnnp.57.11.1308. PMID: 7964803.
3. Cao J, Zhao Y, Shan X, Wei HL, Guo Y, Chen L, et al. Brain functional and effective connectivity based on electroencephalography recordings: A review. *Hum Brain Mapp*. 2022;43(2):860-79. DOI: 10.1002/hbm.25683. PMID: 34668603.
4. He B, Sohrabpour A, Brown E, Liu Z. Electrophysiological source imaging: a noninvasive window to brain dynamics. *Annu Rev Biomed Eng*. 2018;20:171-96. DOI: 10.1146/annurev-bioeng-062117-120853. PMID: 29494213.
5. Eom TH. Electroencephalography source localization. *Clin Exp Pediatr*. 2023;66(5):201-9. DOI: 10.3345/cep.2022.00962. PMID: 36596745.
6. Zhang H, Yao J, Xu C, Wang C. Targeting electroencephalography for alcohol dependence: A narrative review. *CNS Neurosci Ther*. 2023;29(5):1205-12. DOI: 10.1111/cns.14138. PMID: 36890659.
7. Asadi B, Cuenca-Zaldivar JN, Nakhostin Ansari N, Ibanez J, Herrero P, Calvo S. Brain Analysis with a Complex Network Approach in Stroke Patients Based on Electroencephalography: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Healthcare (Basel)*. 2023;11(5):666. DOI: 10.3390/healthcare11050666. PMID: 36900671.
8. Востротін О. Психологічні особливості поведінки та якість життя постінсультних пацієнтів. Теорія і практика управління соціальними системами. 2021;(3):116-23. DOI: 10.20998/2078-7782.2021.3.10.

Vostrotin O.V., Litovchenko T.A.

NEUROPHYSIOLOGICAL FEATURES IN PATIENTS WITH PSYCHOPATHOLOGICAL DISORDERS IN THE RIGHT HEMISPHERE STROKE

Neurophysiological changes and functional activity of the brain on the electroencephalogram after a cerebral infarction reflect the direct electromagnetic activity of neurons that can be measured in the affected areas of the brain. EEG signals provide a non-invasive and sensitive indicator of brain function during mental processes. Its main use is in the assessment of cerebral function, and not in the detection of structural abnormalities. There is a lot of evidence that the analysis of the electrical fields of the brain can detect changes in the behavior of brain signals in neurological patients. The aim of the study was to establish correlational relationships between the development of psychopathological disorders and neurophysiological changes using EEG in right hemisphere stroke. The subject of the study was neglect and its relationship with neurophysiological changes and functional activity of the brain. Twenty-three patients with a right-hemisphere stroke who were undergoing inpatient treatment in the medical and diagnostic department No. 1 of the LORITOM PE. The correlation of the reduced α -index in patients with manifestations of unilateral neglect on the background curve was determined in the cohort of subjects. Moderate irritation phenomena was noted closer to the center in the parietal and to

the right in the temporal and parietal leads in patients with neglect syndrome. While without manifestations of hemineglect, moderate phenomena of irritation was noted mainly parasagittal and on the left. A trend of slow-wave activity in the frontal areas in patients with neglect syndrome has been demonstrated. The prospect of further research in the field of psychopathological disorders is shown which will significantly increase the efficiency of diagnosis and treatment and as a result increase the degree of restoration of impaired functions of post-stroke patients, the level of their social and everyday adaptation and accordingly the quality of life.

Keywords: *electroencephalography, unilateral neglect, hemineglect.*

Надійшла до редакції 01.10.2023

Відомості про авторів:

Востротін Олександр Вячеславович – аспірант кафедри неврології та дитячої неврології Навчально-наукового інституту післядипломної освіти Харківського національного медичного університету.

Адреса: 61103, Україна, м. Харків, пров. Балакірева, 5, кафедра неврології та дитячої неврології Навчально-наукового інституту післядипломної освіти Харківського національного медичного університету.

E-mail: vostr1k94@gmail.com

ORCID: 0000-0003-2847-6601.

Літовченко Тетяна Анатоліївна – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри неврології та дитячої неврології Навчально-наукового інституту післядипломної освіти Харківського національного медичного університету.

Адреса: 61103, Україна, м. Харків, провулок Балакірева, 5, кафедра неврології та дитячої неврології Навчально-наукового інституту післядипломної освіти Харківського національного медичного університету.

E-mail: t.litovchenko@yahoo.com

ORCID: 0000-0002-4647-8507.