

## ЕЛЕКТРИЧНА АКТИВНІСТЬ НЕЙРОНІВ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ПРИ ВИКОНАННІ ДИХАЛЬНИХ ВПРАВ

©Т. В. Карнаух

Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ

**РЕЗЮМЕ.** Дихальні вправи різних видів впливають на електричну активність головного мозку.

**Мета** – дослідити вплив різних типів дихальних вправ – «Уджайї», «Велике або повне дихання», «Черевне (діафрагмальне) дихання», «Поперемінне дихання», «Капалабхаті» – на електричну активність нейронів головного мозку.

**Матеріал і методи.** Реєстрацію та аналіз електроенцефалограм (ЕЕГ) здійснювали за загальноприйнятою методикою за допомогою комп'ютерного телеметричного енцефалографа «Tredex-ТМ expert» (Україна). В дослідженні взяли участь (добровільно) 12 осіб жіночої статі зрілого віку II (36–44 роки), які практикують дихальні вправи: 1) «Уджайї»; 2) «Велике або повне дихання»; 3) «Черевне (діафрагмальне) дихання»; 4) «Поперемінне дихання»; 5) «Капалабхаті». ЕЕГ проводили в спокої та під час дихання.

**Результати.** Всі види дихальних вправ достовірно змінили електричну мозкову діяльність. У досліджуваних в стані спокою паттерн ЕЕГ був переважно низьковольтним. При всіх типах дихальних практик ЕЕГ змінився на середньовольтний. Виявлено відмінності у впливах різних видів дихальних вправ на електричну активність мозку. Зокрема, середнє подвоєння амплітуди ЕЕГ: при всіх видах дихання достовірно збільшилися показники і, лише при виконанні дихання типу «Поперемінне дихання», відбулось достовірне зниження даного показника. Максимальний розмах від піку до піку змінилась локалізація при диханні – «Велике або повне дихання» – у відведенні О2 (праве, потиличне). Мінімальний рівень середньої подвоєної амплітуди ЕЕГ при вправі – «Поперемінне дихання» зафіксовано у іншому відведенні (порівняно із іншими станами дихальної системи). Міжпівкульна асиметрія, енергія ЕЕГ більша в усіх випадках у лівій півкулі, залишається без змін при типах дихання – «Уджайї», «Велике або повне дихання», «Капалабхаті» та достовірно зменшується при типу дихання «Черевне (діафрагмальне) дихання» і достовірно збільшується при типі дихання «Поперемінне дихання». Зареєстровані також і інші зміни.

**Висновки.** Дихальні практики – «Уджайї», «Велике або повне дихання», «Черевне (діафрагмальне) дихання», «Поперемінне дихання», «Капалабхаті» чинять вплив на електричну активність нейронів головного мозку.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** електроенцефалограма; дихальні вправи.

**Вступ.** Дихальні процеси та їх регуляція можуть змінювати фізичний і психічний стан людини. Проведено ряд досліджень, що виявили вплив дихальних йогівських вправ на мозкову діяльність. Стан мозку залежить від ритму, глибини дихання, газового складу повітря тощо. Розширення та звуження легень впливає на церебральну гемодинаміку.

Дихання може змінювати об'єм мозку. Виявлено, що мозок по-різному реагує на процеси вдиху та видиху. При розширенні легень і наповненні їх повітрям розміри мозку зменшуються, а під час видиху – збільшуються [1]. Таким чином, мозок функціонує в ритмі циклічних змін дихальних рухів.

Слід зазначити, що при диханні збільшується лише рух крові, а кров'яний тиск не змінюється. Покращений кровотік сприяє виведенню з мозку токсинів, накопичених метаболітів, паразитів тощо. Отримання більшої кількості кисню активує діяльність мозку [1, 2].

Науковці Brown R. P., Gerbarg P. L. (2009) надають клінічні докази використання йога-дихання для лікування депресії, тривоги, посттравматичного стресового розладу та для жертв масових катастроф [1, 2].

Є певні дослідження того, що дихання чинить глибокий вплив на пізнання, у зв'язку із тим, що в нейронах мозку відбувається генерація локальних когерентних коливань мозку, узгоджених із диханням, із залученням нейронів кори півкуль великого мозку. Розглядається також питання про те, що для когнітивних функцій може бути корисною активація нейронів, яка залежить від дихання [3].

Існують різні дихальні практики, які виконуються із задіянням різних м'язів, з різним ритмом, глибиною, затримкою дихання тощо. Тому можна припустити, що дихальні практики можуть чинити той чи інший вплив на мозкову діяльність.

**Мета** – дослідити вплив різних типів дихальних вправ – «Уджайї», «Велике або повне дихання», «Черевне (діафрагмальне) дихання», «Поперемінне дихання», «Капалабхаті» – на електричну активність нейронів головного мозку.

**Матеріал та методи дослідження.** Реєстрація та аналіз електроенцефалограм (ЕЕГ) здійснювались за загальноприйнятою методикою за допомогою комп'ютерного телеметричного енцефалографа «Tredex-ТМ expert» (Україна). Міжпівкульна асиметрія вираховувалась за формулою –  $(S/D-1) \times 100\%$ .

Огляди літератури, **оригінальні дослідження**, погляд на проблему, випадок з практики, короткі повідомлення

Дослідження проводилось в медичній установі – медичному центрі «Софія» (м. Київ). В дослідженні взяли участь (добровільно) 12 осіб жіночої статі зрілого віку II (36–44 роки), які практикують дихальні вправи: 1) «Уджайі», 2) «Велике або повне дихання», 3) «Черевне (діафрагмальне) дихання» 4) «Поперемінне дихання», 5) «Капалабхаті». ЕЕГ проводили в спокої та під час дихання.

Проведено визначення достовірності різниці за критерієм Стьюдента (порівнювали дані ЕЕГ під час виконання дихальної вправи з даними ЕЕГ в стані спокою).

#### Результати дослідження і обговорення.

**Уджайі** – форма дихання з повільним і дуже глибоким вдихом; видих відбувається при майже закритій голосовій щілині. Видих не форсується, тому є досить довгим.

**Повне дихання** йогів складається з трьох частин: черевне (нижнє), грудне (середнє) та ключичне (верхнє). Активує всю дихальну систему. При повному диханні діафрагма функціонує правильно та забезпечує масаж черевних органів.

**Черевне (діафрагмальне) дихання.** Найбільша користь йоги полягає в тому, що вона вчить правильному диханню – діафрагмальному. Черевне дихання сприяє покращанню венозного та лімфатичного току. На вдиху живіт рухається вперед, а з видихом – усередину. Таке дихання допомагає задіяти 60% можливостей легень.

При поперемінному диханні послідовно затискається пальцем то одна, то інша ніздря і відбувається або вдих лівою і видих правою ніздрею, або навпаки.

**Капалабхаті** – один із форсованих видів дихання, виконується із значною напругою за допомогою коротких і сильних видихів лише діафрагмою. Капалабхаті відносять також до очисних процедур.

Як показують результати наших досліджень, всі види дихальних практик достовірно змінили електричну мозкову діяльність. У досліджуваних в стані спокою паттерн ЕЕГ був переважно низьковольтовим. При всіх типах дихальних практик ЕЕГ змінився на середньовольтний.

Виявлено відмінності у впливах різних видів дихальних вправ на електричну активність мозку.

В усіх випадках домінує альфа-ритм, а субдомінує – бета-2-ритм. Середнє подвоєння амплітуди ЕЕГ: при всіх видах дихання достовірно збільшились показники і, лише при виконанні дихання типу «Поперемінне дихання», відбулось достовірне зниження даного показника. Аналогічні зміни відбулись і при вивченні типового значення від піку до піку (табл. 1).

Максимальний розмах від піку до піку в усіх станах (в тому числі й у стані спокою) зафіксовано у відведенні Т5 (ліве, задньоскронево), лише при

Таблиця 1. Дані електроенцефалограми в стані спокою та при дихальних вправах

Показники ЕЕГ	Спокій	Дихальні вправи				
		Уджайі	Велике або повне дихання	Черевне (діафрагмальне) дихання	Поперемінне дихання	Капалабхаті
1	2	3	4	5	6	7
Середня подвоєна амплітуда (діюче значення) ЕЕГ склала (мкВ):	8,00±0,34	9,45±0,31 *	9,50±0,26 *	9,65±0,34 *	6,87±0,14 *	9,84±0,09 *
максимальний рівень відмічено у відведенні	T5 12,92±0,42	T5 16,34±0,24 *	T5 15,48±0,13*	T5 16,90±0,09 *	T5 13,49±0,18	T5 14,41±0,12
мінімальний рівень – у відведенні	C4 4,70±0,14	C4 5,09±0,21	C4 5,00±0,32	C4 5,54±0,17	F8 4,20±0,35	C4 5,33±0,42
Типове значення від піку до піку (мкВ)	11,30±0,55	13,35±0,72*	13,42±0,99 *	13,62±0,87 *	9,70±0,87 *	13,89±0,33*
Максимальний розмах від піку до піку (мкВ) зареєстровано у відведенні і складає:	T5 56,56±2,22	T5 70,63± 4,34*	O2 61,09±8,34	T5 67,97 ±3,78 *	T5 79,22±2,29*	T5 69,53±3,17*
На даному фрагменті ЕЕГ домінує ритм з частотою (Гц)	альфа ритм 11,50±0,24	альфа ритм 11,88±0,33	альфа ритм 12,00±0,27	альфа ритм 11,75±0,50	альфа ритм 12,13±0,36	альфа ритм 11,88±0,42
Субдомінує ритм з частотою (Гц)	бета-2-ритм 23,38±0,87	бета-2-ритм 23,13±1,22	бета-2-ритм 23,63±1,02	бета-2-ритм 23,50±0,99	бета-2-ритм 23,88±0,87	бета-2-ритм 24,00±0,74

1	2	3	4	5	6	7
Зональні відмінності альфа ритму	виражені достатньо	виражені достатньо	виражені достатньо	виражені достатньо	виражені достатньо	виражені достатньо
Міжпівкульна асиметрія (%), енергія ЕЕГ більша	13,09±0,30 в лівій півкулі	12,99±0,31 в лівій півкулі	13,48±0,27 в лівій півкулі	6,99±0,18* в лівій півкулі	20,50±0,31* в лівій півкулі	12,56±0,10 в лівій півкулі
Максимальна асиметрія (%) спостерігається в дельта діапазоні в скроневиx відведеннях, дорівнює	193,75±1,44	198,63±2,23	147,81±3,34*	241,80±4,50*	177,±0,34*	81,66±0,34*
Співвідношення ритмів в даному фрагменті ЕЕГ дорівнює:						
дельта	8,82±0,42	11,12±0,56*	10,03±0,89	10,15±0,98	14,43±0,78*	8,74±0,76
тета	11,16±0,33	10,27±0,45	11,77±0,75	11,24±0,86	13,21±0,45*	11,22±0,88
альфа	35,85±1,67	35,48±2,10	37,20±0,98	39,18±0,90	28,77± 1,12*	41,08±1,22*
бета1	18,38±0,89	19,12±1,10	17,31±0,96	17,49±0,77	18,95±0,77	17,28±9,56
бета2	25,80±1,10	24,01±1,42	23,69±1,43	21,94±0,94*	24,64±0,95	21,67±1,00 *
Медіанна частота спектра дорівнює (Гц)	14,11±0,21	13,82±0,19	13,67±0,20	13,69±0,25	13,28±0,14*	13,58±0,14
у лівопівкульних відведеннях	13,86±0,10	13,62±0,20	13,43±0,24	13,72±0,32	13,26±0,17	13,60±0,12
у правопівкульних відведеннях	14,35±0,12	14,02±0,09	13,91± 0,10	13,66±0,17	13,29±0,11*	13,56±0,14
Максимальна зареєстрована медіанна частота (Гц) спектра дорівнює, у відведенні	15,89±0,14 F8	14,82±0,17 T6	14,93±0,16 T6	14,55±0,12 T6	15,14±0,22 O1	14,79 ±0,14 T6
Мінімальна – дорівнює, у відведенні	12,03±0,10 T5	11,22± 0,13 T5	11,52±0,12 T5	12,05±0,20 Fp2	10,43± 0,18 Fp2	11,65 Г± 0,17 Fp2

диханні – «Велике або повне дихання» – у відведенні O2 (праве, потиличне).

Максимальний рівень середньої подвоєної амплітуди ЕЕГ і в стані спокою, і при всіх здійснених видах дихання був локалізованим у відведенні T5. Щодо мінімального рівня, то він був зафіксований у стані спокою і при різному диханні в центральній частині правої півкулі – С4, за винятком типу дихання – «Поперемінне дихання», при якому електрична активність була зафіксована у відведенні – F8 (праве, передньоскронево).

Міжпівкульна асиметрія, енергія ЕЕГ більша в усіх випадках в лівій півкулі, залишається без змін при типах дихання – «Уджайі», «Велике або повне дихання», «Капалабхаті», достовірно зменшується при типу дихання «Черевне (діафрагмальне) дихання» і достовірно збільшується при типі дихання «Поперемінне дихання» (табл. 1).

Максимальна асиметрія спостерігається в дельта діапазоні в скроневиx відведеннях. При диханні – «Черевне (діафрагмальне) дихання» – цей показник достовірно зростає, а при диханні – «Велике або повне дихання», «Поперемінне дихання», «Капалабхаті» – навпаки, достовірно знижується, особливо при «Капалабхаті» – більше, ніж у два рази.

Максимальна зареєстрована медіанна частота спектра змінилась у локалізації при всіх видах дихання, причому по-різному: в стані спокою – в F8, при всіх типах дихання – в T5, за винятком «Поперемінного дихання» – в O1.

Мінімальна зареєстрована медіанна частота спектра у стані спокою – у відведенні T5. Змінилась локація при типах дихання «Черевне (діафрагмальне) дихання», «Поперемінне дихання», «Капалабхаті» виявилась у відведенні – у Fp2 (праве, передньолобне).

Огляди літератури, **оригінальні дослідження**, погляд на проблему, випадок з практики, короткі повідомлення

Медіанна частота спектра достовірно знижується загалом при поперемінному диханні, і, зокрема, в правопівкульних відведеннях.

Співвідношення ритмів в досліджуваних фрагментах ЕЕГ – є відмінності (найбільші при «Поперемінному диханні»), але в межах норми (таблиця).

**Обговорення.** Як свідчать результати наукових досліджень, вдих підвищує тонус кори півкуль великого мозку, а видих – знижує.

При затримці дихання на вдиху краще засвоюється кисень та видаляється вуглекислий газ. При затримці дихання на видиху підвищується концентрація вуглекислого газу в крові, що впливає на температуру тіла, змінює обмін речовин, покращує потовиділення, зменшує частоту серцевих скорочень, а також гармонізує роботу залоз.

Повільний вдих та швидкий енергійний видих прискорює кисневий метаболізм.

Часте дихання змінює електричну активність мозку. Повний глибокий видих сприяє розслабленню м'язів.

Короткі швидкі вдихи-видихи впливають на нюхові нерви, сприяють видаленню токсинів з легень, підвищують тонус серцево-судинної та нервової систем тощо [1, 4].

Вченими виявлено, що при стресі збільшується синтез норадреналіну в блакитній плямі мозку, що спричинює зниження уваги. Показано, що нейрони блакитної плями активуються на вдиху, а на видиху їх активність знижується. Таким чином, увага залежить від респіраторних процесів, тому покращити увагу можна відповідними дихальними практиками [4].

Stancák A. J., Kuna M. (1994) показали, що 10-хвилинне дихання ніздрями (один тип полягав у вдиху лівою ніздрею та видиху правою ніздрею, а інший тип – у вдиху правою ніздрею та видиху лівою ніздрею), що середня потужність в бета-діапазонах і частково в альфа-діапазоні зростає. Автори приходять до висновку, що таке дихання має балансувальний вплив на функціональну активність лівої та правої півкуль [5]. Почергове дихання ніздрями може мати потенційний анксиолітичний ефект у гострих стресових ситуаціях [6].

Кілька останніх досліджень показали, що дихання змінює коливальну нейрональну активність у неокортексі та гіпокампі цикл за циклом. Було висловлено припущення, що цей респіраторний вплив на активність нейронів впливає на когнітивні функції, включаючи пам'ять. Гострохвильові пульсації – це високочастотні шаблони потенційної активності локального поля, що є характерними для гіпокампа та залучені до консолідації пам'яті та пригадування [7].

Karalis N., Sirota A. et al. (2022) розглядають гіпотезу про те, що дихання діє як коливальний кардіостимулятор, постійно зв'язуючи розподілену динаміку мозкового контуру. Науковці наявили внутрішньомозковий респіраторний супутній розряд, який модулює нейронну активність у цих ланцюгах. Модуляція дихання лежить в основі зв'язку гострохвильових пульсацій гіпокампа та кортикальних переходів станів вниз/вгору, що забезпечує консолідацію системної пам'яті. Ці результати підкреслюють дихання, постійний ритм мозку, як осциляторний каркас для функціональної координації лімбічного контуру, який підтримує сегрегацію та інтеграцію потоку інформації через нейронні мережі [8].

Останні дослідження показують, що ритмічні процеси в організмі сильно впливають на моделі активності в усьому мозку. Основним фактором є дихання, яке охоплює кілька ділянок мозку – від поля – до одного нейрона [9, 10].

Наші дослідження узгоджуються з працями інших авторів. Але таких досліджень ще мало. Потрібно проводити додаткову наукову роботу, щоб пояснити, чому різні дихальні вправи по-різному впливають на електронну активність нейронів і як кожен дихальний рух впливає на зміни цієї активності.

**Висновки.** Дихальні практики – «Уджайї», «Велике або повне дихання», «Черевне (діафрагмальне) дихання», «Поперемінне дихання», «Капалабхаті» чинять вплив на електричну активність нейронів головного мозку.

**Перспективи подальших досліджень.** Подальші дослідження з більшим розміром вибірки є виправданими. В перспективі варто застосувати прилади, які, покажуть стан дихальної системи при досліджуваних нами видах дихальних вправ.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Лисбет А. В. Пранаяма. Путь к тайнам Йоги / А. В. Лисбет. – Киев : Янус, 2001. – 256 с.

2. Brown R. P. Yoga breathing, meditation, and longevity / R. P. Brown, P. L. Gerbarg // Ann. NY Acad. Sci. – 2009. – Vol. 1172. – P. 54–62.

3. Folschweiller S. Controlling neuronal assemblies: a fundamental function of respiration-related brain oscil-

lations in neuronal networks / S. Folschweiller, J-F. Sauer // Pflugers Arch. – 2023. – Vol. 475 (1). – P. 13–21.

4. Price A. Nasal airflow and brain activity: is there a link? / A. Price, R. Eccles // J. Laryngol. Otol. – 2016. – Vol. 130 (9). – P. 794–799.

5. Stancák A. Jr. EEG changes during forced alternate nostril breathing / A. Jr. Stancák, M. Kuna // Int. J. Psy-

Огляди літератури, **оригінальні дослідження**, погляд на проблему, випадок з практики, короткі повідомлення  
chophysiol. – 1994. – Vol. 18 (1). – P. 75–79.

6. Kamath A. Effect of Alternate Nostril Breathing Exercise on Experimentally Induced Anxiety in Healthy Volunteers Using the Simulated Public Speaking Model: A Randomized Controlled Pilot Study / A. Kamath, R. P. Urval, A. K. Shenoy // *Biomed. Res. Int.* – 2017. – 2450670.

7. Liu Yu. Hippocampal sharp-wave ripples in awake mice are entrained by respiration / Yu Liu, S. S. McAfee, D. H. Heck // *Sci. Rep.* – 2017. – Vol. 7 (1). – P. 8950.

8. Karalis N. Breathing coordinates cortico-hippocampal dynamics in mice during offline states / N. Karalis,

A. Sirota // *Nat. Commun.* – 2022. – Vol. 13 (1). – P. 467.

9. Jung F. Respiratory entrainment of units in the mouse parietal cortex depends on vigilance state / F. Jung, Y. Yanovsky, J. Brankač, A. B. L. Tort, A. Draguhn // *Pflugers Arch.* – 2023. – Vol. 475 (1). – P. 65–76.

10. Niazi I. K. EEG signatures change during unilateral Yogi nasal breathing / I. K. Niazi, M. S. Navid, J. Bartley, D. Shepherd, M. Pedersen, G. Burns, D. Taylor, D. E. White // *Sci. Rep.* – 2022. – Vol. 12 (1). – P. 520. DOI: 10.1038/s41598-021-04461-8.

## REFERENCES

1. Lisbet, A.V. (2001). *Pranayama. Put k taynam Yogi [Pranayama. Path to the secrets of Yoga]*. Kyiv: Yanus [in Russian].

2. Brown, R.P., & Gerbarg, P.L. (2009). Yoga breathing, meditation, and longevity. *Ann. NY Acad. Sci.*, 1172, 54-62. DOI: 10.1111/j.1749-6632.2009.04394.x.

3. Folschweiller, S., & Sauer, J-F. (2023). Controlling neuronal assemblies: a fundamental function of respiration-related brain oscillations in neuronal networks. *Pflugers Arch.*, 475(1), 13-21.

4. Price, A., & Eccles, R. (2016). Nasal airflow and brain activity: is there a link? *J. Laryngol. Otol.*, 130(9), 794-799.

5. Stancák, A.Jr., & Kuna, M. (1994). EEG changes during forced alternate nostril breathing. *Int. J. Psychophysiol.*, 18(1), 75-79.

6. Kamath, A., Urval, R.P., & Shenoy, A.K. (2017). Effect of Alternate Nostril Breathing Exercise on Experimen-

tally Induced Anxiety in Healthy Volunteers Using the Simulated Public Speaking Model: A Randomized Controlled Pilot Study. *Biomed. Res. Int.*, 2450670.

7. Liu Yu, McAfee, S.S., & Heck, D.H. (2017). Hippocampal sharp-wave ripples in awake mice are entrained by respiration. *Sci. Rep.*, 7(1), 8950.

8. Karalis, N., & Sirota, A. (2022). Breathing coordinates cortico-hippocampal dynamics in mice during offline states. *Nat. Commun.*, 13(1), 467.

9. Jung, F., Yanovsky, Y., Brankač, J., Tort, A.B.L., & Draguhn, A. (2023). Respiratory entrainment of units in the mouse parietal cortex depends on vigilance state. *Pflugers Arch.*, 475(1), 65-76.

10. Niazi, I.K., Navid, M.S., Bartley, J., Shepherd, D., Pedersen, M., Burns, G., Taylor, D., & White, D.E. (2022). EEG signatures change during unilateral Yogi nasal breathing. *Sci. Rep.*, 12(1), 520. DOI: 10.1038/s41598-021-04461-8.

## ELECTRICAL ACTIVITY OF BRAIN NEURONS DURING BREATHING EXERCISES

©T. V. Karnaukh

*National University of Ukraine of Physical Education and Sport, Kyiv*

**SUMMARY.** Breathing exercises of various types affect the electrical activity of the brain.

**The aim** – to investigate the effect of different types of breathing exercises – “Ujjayi”, “Large or full breathing”, “Abdominal (diaphragmatic) breathing”, “Alternate nostril breathing”, “Kapalabhati” – on the electrical activity of brain neurons.

**Material and Methods.** Registration and analysis of electroencephalograms (EEG) were carried out according to the generally accepted method using a computer telemetric encephalograph “Tredex-TM expert” (Ukraine). 12 women of mature age II (36–44 years old) participating in the study (voluntarily) who practice breathing exercises: 1) “Ujjayi”, 2) “Large or full breathing”, 3) “Abdominal (diaphragmatic) breathing” 4) “Alternate nostril breathing”, 5) “Kapalabhati”. EEG was performed at rest and during breathing.

**Results.** All types of breathing exercises reliably changed electrical brain activity. In subjects at rest, the EEG pattern was mainly low-voltage. With all types of breathing practices, the EEG changed to medium voltage. Differences in the effects of various types of breathing exercises on the electrical activity of the brain have been revealed. In particular, the average doubling of the EEG amplitude: with all types of breathing, the indicators reliably increased, and only with the performance of the “Alternate nostril breathing” type of breathing, there was a reliable decrease of this indicator. The maximum range from peak to peak has changed localization during breathing – “Large or full breathing” – in lead O2 (right, occipital). The minimum level of the average doubled EEG amplitude during exercise – “Alternate nostril breathing” was recorded in a different lead (compared to other states of the respiratory system). Interhemispheric asymmetry, the EEG energy is greater in all cases in the left hemisphere, remains unchanged with breathing types – “Ujjayi”, “Large or full breathing”, “Kapalabhati” and reliably decreases with breathing type “Abdominal (diaphragmatic) breathing” and reliably increases with the type of breathing “Alternate nostril breathing”. Other changes are also registered.

**Conclusions.** Breathing practices – “Ujjayi”, “Large or full breathing”, “Abdominal (diaphragmatic) breathing”, “Alternate nostril breathing”, “Kapalabhati” reveal an effect on the electrical activity of brain neurons.

**KEY WORDS:** electroencephalogram; breathing exercises.

Отримано 12.04.2023

Електронна адреса для листування: tatiana.karnaukh@gmail.com