ISSN 1998-4235 (Print) • ISSN 2522-1183 (Online)
Український неврологічний журнал.— 2023.— № 1—4.— С. 68—71.
DOI: https://doi.org/10.30978/UNJ2023-1-4-68
УДК 16.8-009.6/.8:616.839:616.833.2)-06:616.342-002.44-036.11/.12-036.8-07:159.9

О.В. ТКАЧЕНКО, О.В. ДЕМИДАС

Національний університет охорони здоров'я України
імені П.Л. Шупика, Київ

Показники біоелектричної активності головного мозку при виразці дванадцятипалої кишки в стадії загострення за наявності та відсутності у пацієнтів *Helicobacter pylori*

Виразкова хвороба шлунка та дванадцятипалої кишки (ВХ ДПК) посідає одне з перших місць у структурі захворювань органів травлення. Актуальним на сьогодні є дослідження ролі *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) в патогенетичних механізмах патологічних станів організму, зокрема при ВХ ДПК та інших патологій.

Мета роботи — дослідити вплив наявності *H. pylori* в пацієнтів із виразковою хворобою ВХ ДПК в стадії загострення на стан показників біоелектричної активності мозку (за даними електроенцефалографії).

Матеріали та методи. Досліджено показники біоелектричної активності головного мозку (за даними електроенцефалографії) при ВХ ДПК у стадії загострення. Проведено неврологічне обстеження 60 хворих на ВХ ДПК у стадії загострення, яких розподілили на дві групи: з наявністю інфекції *H. pylori* та її відсутністю. Вік обстежених осіб — від 25 до 60 років, середній вік — (39,80 ± 1,29) року. Серед пацієнтів переважали чоловіки (43 (71,7 %)). Контрольну групу утворено із 30 практично здорових осіб без соматичної патології віком від 25 до 60 років, середній вік — (31,20 ± 1,27) року. У цій групі також переважали чоловіки (19 (63,3 %)). Для обробки даних використано статистичні методи.

Результати. У *H. pylory*-позитивних пацієнтів порівняно з *H. pylory*-негативними особами виявлено відмінності за показниками біоелектричної активності головного мозку, зокрема за середніми значеннями амплітуди хвиль різної частоти, частоти, що домінує в кожному з ритмів, коефіцієнтів міжпівкулевої асиметрії, індексів та індексів потужності загальних діапазонів спектра.

Висновки. Виявлені за даними електроенцефалографії відмінності за показниками біоелектричної активності головного мозку між групами пацієнтів із наявністю або відсутністю *H. pylori* в їхньому мікробіомі вказують на ймовірне патофізіологічне значення H. pylori в соматоневрологічних взаємозв'язках при ВХ ДПК.

Ключові слова: виразкова хвороба дванадцятипалої кишки, біоелектрична активність головного мозку, електроенцефалографія, *Helicobacter pylori.*

Проблема психосоматичної патології та соматоневрологічних взаємозв'язків набуває дедалі більшого значення в сучасній клінічній медицині [6—8, 12]. Типовим прикладом психосоматичної патології є виразкова хвороба шлунка та дванадцятипалої кишки (ВХ ДПК), яка посідає одне з перших місць у структурі захворювань органів травлення. В економічно розвинених країнах її виявляють у 4—10 % дорослого населення [8, 12]. Згідно із сучасними поглядами ВХ розглядають як поліетіологічне, генетично та патогенетично неоднорідне захворювання, в основі якого лежить системність реагування організму на вплив етіологічного чинника, зокрема гелікобактеріозу, з переважним ураженням слизової оболонки гастродуоденальної зони на тлі порушення ієрархії адаптивної регуляції [8, 12].

Дослідження чинників вірулентності та патогенності інфекції *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) дали змогу проаналізувати її можливі вияви не лише за різних захворювань шлунково-кишкового тракту,

Стаття надійшла до редакції 28 вересня 2023 р.

Демидас Олена Василівна, аспірант кафедри неврології № 2
04112, Київ, вул. Дорогожицька, 9
E-mail: o.demydas@ukr.net

а й за інших патологій. Припускають, що інфекція *H. pylori* може бути чинником ризику позашлункових захворювань [5, 15, 18]. Серопозитивність на *H. pylori* розглядають у зв'язку з низкою неврологічних порушень (цереброваскулярною патологією, когнітивною дисфункцією, як чинник ризику розвитку деменції тощо) [1, 3—5, 15, 16]. Відзначено, що при проведенні ерадикаційної терапії поліпшуються деякі неврологічні стани [1, 3—5, 15, 16].

Зараження *H. pylori* зазвичай зберігається протягом усього життя, призводячи до хронічної запальної реакції з локальною секрецією численних медіаторів запалення, які можуть проникати в кровотік та чинити системну дію. Збереження системних і місцевих концентрацій медіаторів запалення, імовірно, впливає на перебіг деяких неврологічних захворювань [9, 10, 13, 16, 17]. Окрім прямих цитотоксичних і прозапальних ефектів, інфекція *H. pylori* подібно до інших мікроорганізмів, наявних у шлунково-кишковому тракті, може впливати на захворювання через *вісь* «кишечник—головний *мозок*» [2, 11, 14].

До складу осі «кишечник—головний *мозок*» входять центральна, периферична та вегетативна нервова система, які разом з ендокринною та імунною системами модулюють низку процесів в організмі, зокрема за допомогою регуляції шлунково-кишкової імунної системи та взаємовпливу з кишковою мікробіотою у відповідь на стрес, емоції та вплив довкілля [2, 11, 14].

Значна поширеність інфікованості *H. pylori* серед населення та здебільшого її безсимптомне існування (у 85 % випадків) свідчить про те, що цей мікроорганізм не є лише патогенним представником мікробіом [9, 10, 13, 17]. Предметом дискусії є інформація щодо можливого протекторного впливу *H. pylori* за деяких захворювань, наприклад, запальних захворювань кишечника, астми, алергій та низки інших захворювань [9, 10, 13, 17].

З огляду на зазначене актуальним є дослідження ролі H. pylori в патогенетичних механізмах патологічних станів організму, зокрема при ВХ ДПК. Це зумовило доцільність проведення комплексного клініко-неврологічного та параклінічного дослідження з аналізом низки кореляційних соматоневрологічних та психосоматичних взаємозв'язків при ВХ ДПК.

Мета роботи — дослідити вплив наявності *Helicobacter pylori* в пацієнтів із виразковою хворобою дванадцятипалої кишки в стадії загострення на стан показників біоелектричної активності мозку (за даними електроенцефалографії).

Матеріали та методи

Робота є фрагментом комплексного клініко-параклінічного дослідження показників стану нервової системи.

Проведено неврологічне та електроенцефалографічне обстеження 60 пацієнтів із ВХ ДПК у стадії загострення. Пацієнтів розподілили на дві групи: з наявністю інфекції *H. pylori* (n = 30) та її відсутністю (n = 30). Вік обстежених осіб — від 25 до 60 років, середній вік — (39,80 ± 1,29) року. Серед пацієнтів переважали чоловіки (43 (71,7 %)). Контрольну групу утворено із 30 практично здорових осіб без соматичної патології віком від 25 до 60 років, середній вік — (31,20 ± 1,27) року. Серед обстежених переважали чоловіки (19 (63,3 %)).

Пацієнти проходили обстеження та лікування у відділенні гастроентерології та центрі шлунково-кишкових кровотеч Київської міської клінічної лікарні № 12, яка є клінічною базою кафедри неврології № 2 Національного університету охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика.

Для реєстрації біоелектричних потенціалів кори головного мозку і виявлення відповідних патологічних феноменів проводили електроенцефалографію (ЕЕГ) за стандартною методикою на 21-канальному електроенцефалографі «Нейрон-Спектр-63» («Нейро Софт»). Для оцінки цілісного патерну ЕЕГ використовували класифікацію О.О. Жирмунської, за якою виділяють п'ять типів ЕЕГ-патернів. Ураховували також характер змін ЕЕГ (пароксизмальний, вогнищевий чи дифузний). Для ритмів α, β, δ і θ-діапазонів фонового запису ЕЕГ розраховували середню амплітуду (мкВ), середню частоту ритму (Гц), індекс ритму та коефіцієнт асиметрії.

Дані обчислено з використанням пакета програм для обробки й аналізу статистичної інформації Statistica 6.0. Для порівняння показників між групами розраховували t-критерій Стьюдента. Відмінності вважали значущими при $p < 0,05$.

Результати та обговорення

За результатами аналізу показників ЕЕГ виявлено, що розподіл типів ЕЕГ відрізнявся між дослідженими групами. Організований α-тип ЕЕГ (I тип) зареєстрували в 11 (36,6 %) *H. pylory*-позитивних пацієнтів та 19 (63,3 %) *H. pylory*-негативних, гіперсинхронний тип (II тип) — відповідно в 12 (40 %) та 9 (30 %), десинхронний тип (III тип) — у 7 (23,3 %) і 2 (6,6 %). Дезорганізований (IV) та грубо дезорганізований (V) типи ЕЕГ не виявлені в жодного пацієнта. У контрольній групі I тип зафіксовано в 27 (90 %) пацієнтів, II тип — у 3 (10 %), інші типи не виявлено (рисунок).

У групі *H. pylory*-позитивних пацієнтів із ВХ ДПК порівняно з групою *H. pylory*-негативних виявлено статистично значущі відмінності за показниками біоелектричної активності головного мозку, зокрема за середніми значеннями амплітуди хвиль різної частоти, частоти, що домінує в кожному з ритмів, коефіцієнтів міжпівкулевої асиметрії, індексів та індексів потужності загальних діапазонів спектра (таблиця).

Інфікованість *H. pylori* не є основною причиною виникнення змін на електроенцефалограмах у пацієнтів із ВХ ДПК у стадії загострення, але за її

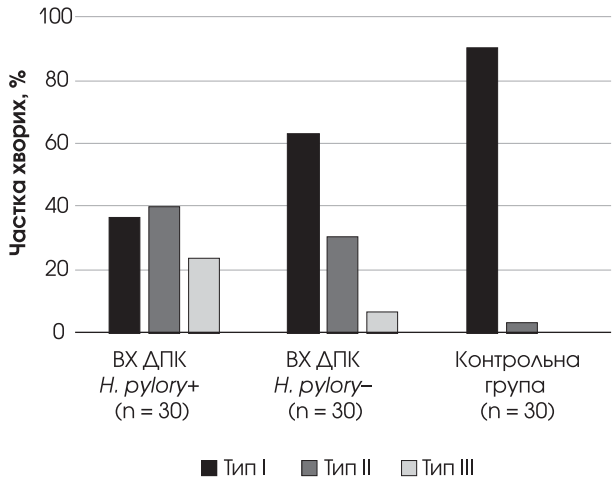

Рисунок. *Розподіл за типами електроенцефалограм*

наявності виразнішими є показники функціональної дезінтеграції неспецифічних лімбіко-ретикулярних систем головного мозку.

Висновки

У пацієнтів із ВХ ДПК незалежно від наявності чи відсутності в їхньому мікробіомі *H. pylory* зареєстрували зміни в картині біоелектричної активності головного мозку порівняно з контрольною групою.

У групі *H. pylory*-позитивних пацієнтів із ВХ ДПК порівняно з групою *H. pylory*-негативних виявлено статистично значущі відмінності за показниками біоелектричної активності головного мозку, зокрема за середніми значеннями амплітуди хвиль різної частоти, частоти, що домінує в кожному з ритмів, коефіцієнтів міжпівкулевої асиметрії, індексів та індексів потужності загальних діапазонів спектра.

Інфікованість *H. pylori* не є основною причиною виникнення змін на електроенцефалограмах у пацієнтів із ВХ ДПК у стадії загострення, але за її наявності виразнішими є показники функціональної дезінтеграції неспецифічних лімбіко-ретикулярних систем головного мозку.

Таблиця

Середні показники електроенцефалограм у досліджених групах (M ± m)

Ритм ЕЕГ	Група		
	ВХ ДПК *H. pylori+* (n = 30)	ВХ ДПК *H. pylori–* (n = 30)	Контрольна група (n = 30)
Амплітуди хвилі, мкВ			
α	23,2 ± 2,1*	27,6 ± 3,4	34,4 ± 1,8**
β	19,1 ± 1,8*	13,7 ± 3,6	8,7 ± 1,2**
δ	27,8 ± 2,8*	21,9 ± 2,1	17,6 ± 2,2**
θ	25,7 ± 1,9*	20,4 ± 1,2	9,2 ± 3,4**
Індекс діапазонів спектра ЕЕГ, %			
α	36,7 ± 3,1*	42,5 ± 4,6	74,8 ± 5,8**
β	22,3 ± 1,8*	17,1 ± 3,8	9,1 ± 2,2**
δ	22,3 ± 4,9*	17,8 ± 2,4	2,6 ± 1,2**
θ	21,1 ± 4,6*	16,9 ± 1,5	3,5 ± 1,4**
Частота, що домінує в ритмі ЕЕГ, Гц			
α	19,6 ± 0,11*	15,2 ± 0,28	9,64 ± 0,24**
β	23,8 ± 0,55*	19,4 ± 0,58	14,7 ± 0,22**
δ	9,2 ± 0,55	7,4 ± 0,46	5,1 ± 0,24**
θ	3,9 ± 0,11	3,0 ± 0,27	1,4 ± 0,26**
Індекс потужності спектра ЕЕГ, %			
α	25,2 ± 3,6 *	31,5 ± 4,4	47,6 ± 3,2 **
β	10,4 ± 0,9	12,1 ± 2,6	17,4 ± 1,5 **
δ	35,2 ± 4,4 *	29,3 ± 2,3	13,1 ± 1,06 **
θ	23,6 ± 3,1	20,2 ± 1,5	14,3 ± 1,2 **
Коефіцієнт міжпівкулевої асиметрії ЕЕГ, %			
α	15,4 ± 2,2 *	10,2 ± 3,1	8,0 ± 3,6 **
β	12,6 ± 3,3	10,2 ± 1,8	7,2 ± 3,4 **
δ	23,9 ± 4,3 *	19,2 ± 2,1	9,7 ± 2,2 **
θ	15,2 ± 2,2	12,5 ± 1,9	8,3 ± 4,4 **

Примітка. Різниця статистично значуща (p < 0,05):
** між показниками груп пацієнтів із ВХ ДПК;*
*** з показником контрольної групи.*

Конфлікту інтересів немає.

Участь авторів: концепція і дизайн дослідження, збір та обробка матеріалу, написання тексту, статистичне опрацювання даних, редагування тексту — О. Т., О. Д.

Література

1. Baj J, Forma A, Flieger, et al. Helicobacter pylori infection and extragastric diseases — A focus on the central nervous system. Cells. 2021 Aug 25;10(9):2191. doi: 10.3390/cells10092191.
2. Budzyński J, Kłopocka M. Brain-gut axis in the pathogenesis of Helicobacter pylori infection. World J Gastroenterol. 2014 May 14;20(18):5212-25. doi: 10.3748/wjg.v20.i18.5212.
3. Chodick G, Shalev V, Muhsen K. Helicobacter pylori infection and prevalence of stroke. Helicobacter. 2019 Feb;24(1):e12553. doi: 10.1111/hel.12553
4. Doheim MF, Altaweel AA, Elgendy MG, et al. Association between Helicobacter Pylori infection and stroke: a meta-analysis of 273,135 patients. J Neurol. 2021 Sep;268(9):3238-48. doi: 10.1007/s00415-020-09933-x.
5. Guo X, Tang P, Zhang X, Li R. Causal associations of circulating Helicobacter pylori antibodies ith stroke and the mediating role of inflammation. Inflamm Res. 2023 Jun;72(6):1193-202. doi: 10.1007/s00011-023-01740-0.
6. Kononets O, Karaiev T, Tkachenko O, Lichman L. Renal, hepatic and immune function indicies in patients ith duchen muscular dystrophy. Georgian Med News. 2020;12:64-72. PMID: 33526732.

7. Kononets OM, Tkachenko OV, Kamenetska OO. Cerebral hemispheres — cerebellum-kidney interaction in patients ith acute cerebral ischemia. Medicni perspektivi. 2021;26(1):90-8. doi: 10.26641/2307-0404.2021.1.227941.
8. Lanas A, Chan FKL. Peptic ulcer disease. Lancet. 2017 Aug 05;390(10094):613-24. doi: 10.1016/S0140-6736(16)32404-7.
9. Miller AK, Williams SM. Helicobacter pylori infection causes both protective and deleterious effects in human health and disease. Genes Immun. 2021 Aug;22(4):218-26. doi: 10.1038/s41435-021-00146-4.
10. Pokrotnieks J, Sitkin S. Helicobacter pylori and inflammatory bowel disease: an unresolved enigma. Inflamm Bowel Dis. 2023 Mar 1;29(3):e5-e6. doi: 10.1093/ibd/izac248.
11. Seguella L, Pesce M, Capuano R, et al. High-fat diet impairs duodenal barrier function and elicits glia-dependent changes along the gut-brain axis that are required for anxiogenic and depressive-like behaviors. J Neuroinflammation. 2021 May 16;18(1):115. doi: 10.1186/s12974-021-02164-5.
12. Snowden FM. Emerging and reemerging diseases: a historical perspective. Immunol Rev. 2008 Oct;225(1):9-26. doi: 10.1111/j.1600-065X.2008.00677.x.
13. Tanner S, Katz J, Cominelli F, Regueiro M, Cooper G, Mansoor E. Inflammatory bowel disease and Helicobacter pylori: protective or present? Inflamm Bowel Dis. 2023 Jun 1;29(6):1005-7. doi: 10.1093/ibd/izac202.
14. Vanuytsel T, Bercik P, Boeckxstaens G. Understanding neuroimmune interactions in disorders of gut-brain interaction: from functional to immune-mediated disorders. Gut. 2023 Apr;72(4):787-98. doi: 10.1136/gutjnl-2020-320633.
15. Xie J, Cools L, van Imschoot G, et al. Helicobacter pylori-derived outer membrane vesicles contribute to Alzheimer's disease pathogenesis via C3-C3aR signalling. J Extracell Vesicles. 2023 Feb;12(2):e12306. doi: 10.1002/jev2.12306.
16. Yu M, Zhang Y, Yang Z, Ding J, Xie C, Lu N. Association between Helicobacter pylori infection and stroke: a meta-analysis of prospective observational studies. J Stroke Cerebrovasc Dis. 2014 Oct;23(9):2233-9. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2014.04.020
17. Zuo ZT, Ma Y, Sun Y, Bai CQ, Ling CH, Yuan FL.The protective effects of Helicobacter pylori infection on allergic asthma. Int Arch Allergy Immunol. 2021;182(1):53-64. doi: 10.1159/000508330.
18. Bravo D, Hoare A, Soto C, Valenzuela MA, Quest AF. Helicobacter pylori in human health and disease: Mechanisms for local gastric and systemic effects. World J Gastroenterol. 2018 Jul 28;24(28):3071-89. doi: 10.3748/wjg.v24.i28.3071.

O.V. TKACHENKO, O.V. DEMYDAS
Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv

Indicators of bioelectrical activity of the brain in duodenal ulcer in the acute stage depending on the presence of *Helicobacter pylori* in patients

Duodenal ulcer disease (DU) is one of the leading gastrointestinal disorders today. Research on the role of *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) in the pathogenetic mechanisms of various pathological conditions in the human body, including DU, is highly relevant.

Objective — to investigate the impact of *H. pylori* presence in patients with acute-stage DU on indicators of brain bioelectrical activity using electroencephalography (EEG).

Materials and methods. This study focused on assessing the bioelectrical activity of the brain through EEG in patients with acute-stage DU. A total of 60 patients were subjected to neurological examinations, and they were assigned into two groups based on the presence or absence of *H. pylori* infection. The age range of the patients was 25 to 60 years, with an average age of (39.80 ± 1.29) years. The majority of patients were male (43 (71.7 %)). A control group consisting of 30 relatively healthy individuals without somatic pathology, aged between 25 and 60 years with an average age of (31.20 ± 1.27) years, was also formed. This control group had a predominance of male subjects (19 (63.3 %)). Statistical methods were employed to process the data.

Results. Significant differences were observed in the indicators of brain bioelectrical activity between *H. pylori*-positive patients and *H. pylori*-negative patients, particularly in terms of the average amplitude of waves of different frequencies, the dominant frequency in each rhythm, interhemispheric asymmetry coefficients, and indices and power indices of general spectrum ranges.

Conclusions. The differences in brain bioelectrical activity revealed by EEG data between patients with or without *H. pylori* in their microbiome suggest potential pathophysiological significance of *H. pylori* in somatoneurological interactions in cases of DU.

Keywords: duodenal ulcer, brain bioelectrical activity, electroencephalography, *Helicobacter pylori.*

ДЛЯ ЦИТУВАННЯ

Ткаченко ОВ, Демидас ОВ. Показники біоелектричної активності головного мозку при виразці дванадцятипалої кишки в стадії загострення за наявності та відсутності у пацієнтів *Helicobacter pylori*. Український неврологічний журнал. 2023;1-4:68-71. doi: 10.30978/UNJ2023-1-4-68.

Tkachenko OV, Demydas OV. (Indicators of bioelectrical activity of the brain in duodenal ulcer in the acute stage depending on the presence of *Helicobacter pylori* in patients). Ukrainian Neurological Journal. 2023;1-4:68-71. http://doi.org/10.30978/UNJ2023-1-4-68. Urkainian.