

DOI: <https://doi.org/10.26565/2312-5675-2026-33-02>
УДК: 616.12-008.331.1+616.899-053.9



Діагностика та корекція венозної дисциркуляції у пацієнтів з цервікогенним головним болем

Калашніков В.Й.^{1,2}, [ID](https://orcid.org/0000-0002-7012-1698) <https://orcid.org/0000-0002-7012-1698>, e-mail: dr.valkalash@gmail.com
Стоянов О.М.³, [ID](https://orcid.org/0000-0001-8585-2517) <https://orcid.org/0000-0001-8585-2517>, e-mail: anstoyanov@ukr.net
Вастьянов Р.С.³, [ID](https://orcid.org/0000-0002-3375-0452) <https://orcid.org/0000-0002-3375-0452>, e-mail: rvastyanov@gmail.com
Мельник Ю.В.⁴, [ID](https://orcid.org/0009-0005-6681-1548) <https://orcid.org/0009-0005-6681-1548>, e-mail: neuro.cardio.lab@gmail.com
Кугель Я.І.³, [ID](https://orcid.org/0009-0001-4257-7276) <https://orcid.org/0009-0001-4257-7276>, e-mail: yanayyana16@gmail.com

¹Ужгородський національний університет

Міністерства освіти і науки України, м. Ужгород, Україна

²Харківський національний медичний університет

Міністерства охорони здоров'я України, Харків, Україна

³Одеський національний медичний університет

Міністерства охорони здоров'я України, Одеса, Україна

⁴Товариство з обмеженою відповідальністю

«Консультативно-діагностичний центр «Нейро-Кардіо Лаб»», Одеса, Україна

Diagnosis and correction of venous discirculation in patients with cervicogenic headache

Kalashnikov V.Y.^{1,2}, [ID](https://orcid.org/0000-0002-7012-1698) <https://orcid.org/0000-0002-7012-1698>, e-mail: dr.valkalash@gmail.com
Stoyanov O.M.³, [ID](https://orcid.org/0000-0001-8585-2517) <https://orcid.org/0000-0001-8585-2517>, e-mail: anstoyanov@ukr.net
Vastyanov R.S.³, [ID](https://orcid.org/0000-0002-3375-0452) <https://orcid.org/0000-0002-3375-0452>, e-mail: rvastyanov@gmail.com
Melnik Yu.V.⁴, [ID](https://orcid.org/0009-0005-6681-1548) <https://orcid.org/0009-0005-6681-1548>, e-mail: neuro.cardio.lab@gmail.com
Kugel Ya.I.⁴, [ID](https://orcid.org/0009-0001-4257-7276) <https://orcid.org/0009-0001-4257-7276>, e-mail: yanayyana16@gmail.com

¹Uzhhorod National University of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Uzhhorod, Ukraine

²Kharkiv National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

³Odesa National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, Odesa, Ukraine

⁴Limited Liability Company «Consultative and Diagnostic Center «Neuro-Cardio Lab»», Odesa, Ukraine

Ключові слова:

цервікогенний головний біль, синдром Барре–Льєу, доплерографія, церебральна венозна гемодинаміка, антиортостатичне навантаження, діосмін.

Для кореспонденції:

Калашніков Валерій Йосипович
Харківський національний медичний університет
Міністерства охорони здоров'я України, кафедра ультразвукової та функціональної діагностики;
просп. Науки, буд. 4, м. Харків, Україна, 61022;
e-mail: dr.valkalash@gmail.com

© Калашніков В.Й., Стоянов О.М.,
Вастьянов Р.С., Мельник Ю.В.,
Кугель Я.І., 2026

РЕЗЮМЕ

Актуальність. У структурі судинних порушень при цервікогенному головному болю (ЦГБ) значне місце займають розлади церебральної венозної циркуляції. У наявних публікаціях відсутні дані щодо порівняльного дослідження стану венозної мозкової гемодинаміки у пацієнтів з ЦГБ у процесі патогенетичного лікування порушень венозного мозкового кровообігу.

Мета роботи – динамічне дослідження церебрального венозного кровотоку та реактивності венозної гемодинаміки у пацієнтів з ЦГБ на тлі лікування діосміном.

Матеріали та методи. Проведено клініко-доплерографічне обстеження 37 пацієнтів з ЦГБ віком 18–45 років, із них цервікокраніалгія (ЦКА) – у 21 пацієнта, задній шийний симпатичний синдром Барре–Льєу (СБЛ) – 16 пацієнтів. Досліджувалися показники максимальної швидкості кровотоку (V_{max}) у хребетних (ХВ) венах, базальних венах Розенталя (БВ), прямому синусі (ПС), коефіцієнти реактивності на орто- (ОН) та антиортостатичне (АОН) навантаження в ХВ (КрхвОН, КрхвАОН) та ПС (КрпсОН, КрпсАОН) як фонові показники та на тлі застосування діосміну.

Результати. У пацієнтів з ЦГБ спостерігалось підсилення V_{max} з акцентом по БВ у групі ЦКА та з акцентом по ХВ та ПС у групі СБЛ. При ОН у ХВ у групах пацієнтів із ЦКА та СБЛ відзначалась гіпореактивність, більш виражена при ЦКА. КрпсОН не були суттєво змінені. Проведення АОН демонструвало гіпореактивність у ХВ та значну гіпореактивність у ПС, більш виражену у пацієнтів із СБЛ. На тлі застосування діосміну відзначалось зниження V_{max} по ХВ, БВ та ПС, а також зниження КрпсАОН.

Висновки. При ЦГБ відзначалися ознаки венозної дисциркуляції, причому вони були більш вираженими в БВ у пацієнтів із ЦКА, а також у ХВ та ПС – у пацієнтів із СБЛ. Також встановлено гіперреактивність на АОН у ПС, що свідчить про субклінічну інтракраніальну венозну гіпертензію. Під впливом лікування діосміном спостерігалось покращення венозної гемодинаміки, найвиразніше у ХВ, а також стабілізація показників КрпсАОН. Тенденція до нормалізації змінених показників венозного кровотоку на тлі лікування діосміном демонструє значущість швидкісних показників кровотоку по церебральних венах для визначення ступеня венозної дисциркуляції та контролю за ефективністю лікування пацієнтів з ЦГБ.

Для цитування:

Калашніков В.Й., Стоянов О.М., Вастьянов Р.С., Мельник Ю.В., Кугель Я.І. Діагностика та корекція венозної дисциркуляції у пацієнтів з цервікогенним головним болем. *Психіатрія, неврологія та медична психологія*. 2026. Т. 13, № 1 (33). С. 25–33. DOI: <https://doi.org/10.26565/2312-5675-2025-33-02>

Key words:

cervicogenic headache, Barré–Lieu syndrome, Doppler sonography, cerebral venous hemodynamics, antiorthostatic load, diosmin.

For correspondence:

Kalashnikov Valeriy Yosypovych
Kharkiv National Medical University
of the Ministry of Health of Ukraine,
Department of Ultrasound and Functional
Diagnostics;
4 Nauky Ave., Kharkiv, Ukraine, 61022;
e-mail: dr.valkalash@gmail.com

© *Kalashnikov V.Y., Stoyanov O.M.,
Vastyanov R.S., Melnik Yu.V.,
Kugel Ya.I., 2026*

ABSTRACT

Background. Cerebral venous circulation disorders occupy a significant place in the structure of vascular disorders in cervicogenic headache (CH). Available publications lack data on a comparative study of the state of venous cerebral hemodynamics in patients with CH during pathogenetic treatment of venous cerebral circulation disorders.

Ruprose – dynamic study of cerebral venous blood flow and venous hemodynamic reactivity in patients with CH on the background of diosmin treatment.

Materials and methods. A clinical and Doppler examination of 37 patients with CH aged 18 to 45 years was performed, in particular, cervicocranialgia (CCA) – 21 patients, posterior cervical sympathetic Barré–Lieu syndrome (BLS) – 16 patients. The maximum blood flow velocity (Vmax) in the vertebral (VV) veins, basal veins of Rosenthal (BV), straight sinus (SS), and the coefficient of reactivity to ortho- (OL) and antiorthostatic (AOL) loading in the VV (CrsvOL, CrsvAOL) and SS (CrssOL, CrssAOL) as background indicators and against the background of diosmin use were studied.

Results. In patients with CH, Vmax was increased with an emphasis on BV in the CCA group and with an emphasis on VV and SS in the BLS group. In OL in VV in the groups of patients with CCA and BLS, hyporeactivity was noted, more pronounced in CCA. CrssOL were not significantly change SS, more pronounced in patients with BLS. Against the background of diosmin use there was a decrease in Vmax in VV, BV and SS, as well as a decrease in CrdsAOL.

Conclusions. In CH, signs of venous dyscirculation were noted, and they were more pronounced in BV in patients with CCA, as well as in VV and SS in patients with BLS. Hyperreactivity to AOL was also found in SS, which indicates subclinical intracranial venous hypertension. Under the influence of diosmin treatment, an improvement in venous hemodynamics was observed, most pronounced in VV, as well as stabilization of CrssOL indicators. The tendency to normalize the changed indicators of venous blood flow against the background of diosmin treatment demonstrates the significance of the velocity indicators of blood flow in the cerebral veins for determining the degree of venous dyscirculation and monitoring the effectiveness of treatment in patients with CH.

For citation:

Kalashnikov VY, Stoyanov OM, Vastyanov RS, Melnik YuV, Kugel YaI. Diagnosis and correction of venous dyscirculation in patients with cervicogenic headache. *Psychiatry, Neurology and Medical Psychology*. 2026;13(1(33)):25–33. DOI: <https://doi.org/10.26565/2312-5675-2025-33-02>

ВСТУП

Цервікогенний головний біль (ЦГБ) або біль, зумовлений патологією шийного відділу хребта, як правило, односторонній, шийно-потиличної локалізації, чітко пов'язаний з рухами в шийному відділі (повороти, нахили голови, незручна поза тощо) [1]. Даний біль посилюється при певних рухах або в певних положеннях голови. Спостерігається іррадіація з потиличної ділянки на передню частину голови. Подразнення цервікальних структур, які іннервуються спинними нервами C1, C2 і C3 може бути джерелом ЦГБ [2].

У більшості випадків ЦГБ виникає при дегенеративно-дистрофічних змінах у шийному відділі хребта, що призводять до компресії або подразнення нервових корінців та симпатичних нервів м'язів шиї та потиличної ділянки [3]. У патогенезі ЦГБ беруть участь периферичні та центральні механізми, велике значення мають зміна реактивності структур лімбіко-ретикулярного комплексу та порушення антиноцицептивного контролю [4, 5]. Нейровізуалізаційні дослідження у пацієнтів із ЦГБ демонстрували випрямлення шийного лордозу,

INTRODUCTION

Cervical headache (CH), or pain due to cervical spine pathology, is usually unilateral, cervicoccipital, and clearly associated with movements in the cervical spine (turns, head tilts, awkward postures, etc.) [1]. This pain is aggravated by certain movements or in certain positions of the head. There is irradiation from the occipital region to the front of the head. Irritation of cervical structures innervated by spinal nerves C1, C2, and C3 may be the source of cervical neuropathic pain [2].

In most cases, CH occurs with degenerative-dystrophic changes in the cervical spine, leading to compression or irritation of the nerve roots and sympathetic nerves of the muscles of the neck and occipital region [3]. Peripheral and central mechanisms are involved in the pathogenesis of CH, and changes in the reactivity of the limbic-reticular complex structures and impaired antinociceptive control are of great importance [4, 5]. Neuroimaging studies in patients with CH have demonstrated straightening of the cervical lordosis, protrusion of intervertebral discs, and hypermobility of the spinal motor segments at the cervical level [2].

протрузії міжхребцевих дисків, гіпермобільність хребетно-рухових сегментів на шийному рівні [2].

В абсолютній більшості пацієнтів з ЦГБ відзначалося значне порушення кровотоку по хребетних артеріях (ХА), пов'язане з патологічними змінами в кістково-зв'язковому апараті шийного відділу хребта, приблизно у половини обстежених спостерігалися порушення венозного кровотоку [6, 7]. Показники гемодинаміки здебільшого мали стійкий характер асиметрії, побічно підтверджуючи вроджений генез змін у ХА [6, 8]. Допплерографічна оцінка кровотоку магістральними артеріями голови і шиї у пацієнтів з різними типами головного болю дозволяє виявити причину їх походження. В основі такого роду цервікалгій часто лежать судинні розлади та зниження резерву ауторегуляції мозкового кровообігу [9, 10]. У структурі судинних порушень при ЦГБ значне місце займають розлади церебральної венозної циркуляції. Це пов'язано з особливостями церебральних вен, які мають дуже тонку стінку, мало м'язових та еластичних волокон. Синуси головного мозку також не мають м'язових волокон та клапанів.

В інтрацеребральних венах тиск крові залежить від кровонаповнення у венозних синусах та у системі верхньої порожнистої вени.

Порушення вегетативної регуляції тону вен пов'язане з синдромом вегетативно-судинної дисфункції, первинними серцево-судинними захворюваннями. Існують такі клінічні форми хронічної венозної церебральної дисфункції: цефалгічна, псевдотуморозна, неврозоподібна, венозна енцефалопатія [11].

Ультразвукові методи успішно використовуються для оцінки церебрального венозного кровотоку. Допплерографічне обстеження церебральних вен має переважно якісне, ніж кількісне значення. Наразі не встановлено діагностичних способів візуалізації, які можуть бути золотим стандартом у виявленні хронічної церебральної венозної недостатності [12].

Ознаками утруднення венозного відтоку системою хребетних вен вважається збільшення їх діаметрів, підвищення швидкісних параметрів у церебральних венах, наявність псевдопульсації. Дослідження венозного відтоку у значній частини пацієнтів виявило розширення хребетних вен (ХВ) із прискоренням кровотоку [13, 14].

На сьогодні ультразвукова діагностика з використанням функціональних проб дозволяє виявляти та оцінювати компенсаторні можливості венозного мозкового кровообігу для прогнозу перебігу захворювання та для вибору тактики лікування пацієнтів [12].

Основним напрямком у лікуванні хронічної венозної церебральної дисфункції є патогенетична і симптоматична терапія з використанням препаратів, що мають так званий венотонічний ефект, фізичні вправи та венотоніки, спрямовані на нормалізацію венозного відтоку, є необхідними методами лікування болю голови внаслідок венозного дисбалансу [11]. Серед таких препаратів чільне місце посідає діосмін, який може бути основним засобом лікування даного больового синдрому [15].

У наявних публікаціях відсутні дані щодо порівняльного дослідження стану венозної мозкової гемодинаміки у пацієнтів з ЦГБ у процесі патогенетичного лікування порушень венозного мозкового кровообігу. Вищевказане робить актуальним проведення даного дослідження.

The absolute majority of patients with CH had significant blood flow disorders in the vertebral arteries (VA), associated with pathological changes in the bone and ligamentous apparatus of the cervical spine, and approximately half of the examined patients had venous blood flow disorders [6, 7]. Hemodynamic indicators mostly had a stable asymmetry, indirectly confirming the congenital genesis of changes in VA [6, 8]. Dopplerographic assessment of blood flow in the main arteries of the head and neck in patients with different types of headache allows to identify the cause of their origin. This type of cervicgia is often based on vascular disorders and a decrease in the reserve of cerebral blood circulation autoregulation [9, 10]. In the structure of vascular disorders in CH, disorders of cerebral venous circulation occupy a significant place. This is due to the characteristics of the cerebral veins, which have a very thin wall, few muscle and elastic fibers. The cerebral sinuses also lack muscle fibers and valves.

In the intracerebral veins, blood pressure depends on blood filling in the venous sinuses and in the superior vena cava system.

Violation of autonomic regulation of venous tone is associated with the syndrome of autonomic vascular dysfunction, primary cardiovascular diseases. There are the following clinical forms of chronic venous cerebral dysfunction: cephalgic, pseudotumorous, neurosis-like, venous encephalopathy [11].

Ultrasound techniques have been successfully used to assess cerebral venous blood flow. Doppler examination of cerebral veins is of mainly qualitative rather than quantitative value. Currently, there is no established diagnostic imaging method that can serve as a gold standard in the detection of chronic cerebral venous insufficiency [12].

Signs of difficulty in venous outflow through the vertebral vein system It is considered to be an increase in their diameters, an increase in velocity parameters in the cerebral veins, and the presence of pseudopulsation. Venous outflow studies in a significant proportion of patients revealed dilatation of the vertebral veins of the cerebral circulation with accelerated blood flow [13, 14].

Today, ultrasound diagnostics using functional tests allows us to identify and assess the compensatory capabilities of the venous cerebral circulation to predict the course of the disease and to choose the treatment tactics for patients [12].

The main direction in the treatment of chronic venous cerebral dysfunction is pathogenetic and symptomatic therapy using drugs that have the so-called venotonic effect, physical exercises and venotonics aimed at normalizing venous outflow are necessary methods of treating headache due to venous imbalance [11]. Among such drugs, diosmin occupies a prominent place, which can be the main means of treating this pain syndrome [15].

There is no data in the available publications on a comparative study of the state of venous cerebral hemodynamics in patients with CH during the pathogenetic treatment of venous cerebral circulation disorders. The above makes this study relevant.

Мета роботи – динамічне дослідження церебрального венозного кровотоку та реактивності венозної гемодинаміки у пацієнтів з цервікогенним головним болем на тлі лікування діосміном.

Objective – Dynamic study of cerebral venous blood flow and venous hemodynamic reactivity in patients with cervicogenic headache on the background of diosmin treatment.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

MATERIALS AND METHODS

На клінічній базі кафедри ультразвукової та функціональної діагностики Навчально-наукового інституту післядипломної освіти Харківського медичного університету проведено клініко-доплерографічне обстеження 37 пацієнтів з ЦГБ, віком 18–45 років, зокрема, чоловіків – 19, жінок – 18. Цервікокраніалгія (ЦКА) діагностована у 21 пацієнта, задній шийний симпатичний синдром Барре–Льеу (СБЛ) – у 16 пацієнтів. У всіх пацієнтів у ході динамічного спостереження спостерігалось прогресування частоти та інтенсивності головного болю. Ведучим клінічним синдромом у обстежених пацієнтів був головний біль у шийно-потиличній ділянці однобічної локалізації, пов'язаний з рухами шиї. Всім пацієнтам проводилася магнітно-резонансна томографія (МРТ) головного мозку та шийного відділу хребта. Всім пацієнтам проводилося клініко-неврологічне обстеження. Діагноз встановлювався відповідно до критеріїв діагнозу Міжнародної класифікації головного болю 3-го перегляду. Оцінка характеристик цефалгій проводилася за анкету, що дозволяє виявити їх наявність у пацієнта, та оцінити основні якісні та кількісні характеристики, провокуючі фактори, супроводжувальні симптоми, абюзусні фактори, способи лікування болю. Дослідження церебральних вен проводилося в триплексному режимі на ультразвуковому сканері Ultima-PA (РАДМИР, Україна), за допомогою секторного ультразвукового датчика з частотою 2–5 МГц. Досліджувалися показники максимальної швидкості кровотоку (V_{max}) у хребетних (ХВ) венах, базальних венах Розенталя (БВ), прямому синусі (ПС). Для оцінки церебральної венозної реактивності нами застосовувалось визначення коефіцієнта реактивності на орто- та антиортостатичне навантаження в ХВ (КрхвОН, КрхвАОН) та ПС (КрпсОН, КрпсАОН).

Обробка даних. Усі обчислення та статистичні процедури виконували за допомогою стандартних інструментів програмного пакета Microsoft Office Excel 2016.

Відмінності з показниками КГ визнавали статистично значущими при значенні $p < 0,05$.

At the clinical base of the Department of Ultrasound and Functional Diagnostics of the Educational and Scientific Institute of Postgraduate Education of Kharkiv Medical University, a clinical and Doppler examination of 37 patients with CH aged 18 to 45 years, including 19 men and 18 women. Cervicocranialgia (CCA) was diagnosed in 21 patients, posterior cervical sympathetic Barré–Lieu syndrome (BLS) – in 16 patients. In all patients, during dynamic observation, progression of headache frequency and intensity was observed. The leading clinical syndrome in the examined patients was headache in the cervicoccipital region of unilateral localization, associated with neck movements. All patients underwent magnetic resonance imaging (MRI) of the brain and cervical spine. All patients underwent clinical and neurological examination. The diagnosis was made in accordance with the diagnostic criteria of the International Classification of Headache, 3rd revision. Assessment of the characteristics of cephalalgias was carried out using a questionnaire that allows detecting their presence in the patient and assessing the main qualitative and quantitative characteristics, provoking factors, accompanying symptoms, abusing factors, methods of pain treatment. The study of cerebral veins was carried out in triplex mode on an Ultima-PA ultrasound scanner (RADMIR, Ukraine), using a sector ultrasound sensor with a frequency of 2–5 MHz. The maximum blood flow velocity (V_{max}) in the vertebral (VV), basal veins of Rosenthal (BV), and straight sinus (SS) was studied. To assess cerebral venous reactivity, we used the determination of the reactivity coefficient to ortho- and antiorthostatic load in the VV (CrvvOL, CrvvAOL) and DS (CrssOL, CrssAOL).

Data processing. All calculations and statistical procedures were performed using standard tools of the Microsoft Office Excel 2016 software package.

Differences between indicators were considered statistically significant at a level of $p < 0.05$.

РЕЗУЛЬТАТИ

RESULTS

Показники кровотоку в основних церебральних венозних колекторах у пацієнтів з цервікогенним головним болем наведені у табл. 1.

У пацієнтів обох груп швидкісні показники венозного кровотоку достовірно перевищували дані контрольної групи. У 1-й групі найбільш значне посилення фіксувалось по БВ (ХВ – $41,2 \pm 3,3$; КГ – $21,6 \pm 3,2$ см/с, $p < 0,05$; БВ – $33,8 \pm 3,5$ см/с, КГ – $20,6 \pm 2,7$ см/с, $p < 0,05$; ПС – $40,7 \pm 2,9$ см/с; КГ – $26,7 \pm 3,6$ см/с, $p < 0,05$). У пацієнтів 2-ї групи відзначалися значно підвищені показники венозного кровообігу по ХВ та ПС порівняно з даними КГ (ХВ – $47,5 \pm 4,1$; КГ – $21,6 \pm 3,2$ см/с, $p < 0,05$; БВ – $31,3 \pm 3,2$ см/с; КГ – $20,6 \pm 2,7$ см/с, $p < 0,05$; ПС – $44,2 \pm 4,5$ см/с; КГ – $26,7 \pm 3,6$ см/с, $p < 0,05$).

Blood flow parameters in the main cerebral venous collectors in patients with cervicogenic headache are shown in Table 1.

In patients of both groups, the velocity indicators of venous blood flow significantly exceeded the data of the control group. In the 1st group, the most significant increase was recorded in BV (VV – 41.2 ± 3.3 ; CG – 21.6 ± 3.2 cm/s, $p < 0.05$; BV – 33.8 ± 3.5 cm/s, CG – 20.6 ± 2.7 cm/s, $p < 0.05$; SS – 40.7 ± 2.9 cm/s; CG – 26.7 ± 3.6 cm/s, $p < 0.05$). Patients of the 2nd group had significantly increased venous blood circulation indicators according to VV and SS compared to the CG data (VV – 47.5 ± 4.1 ; CG – 21.6 ± 3.2 cm/s, $p < 0.05$; BV – 31.3 ± 3.2 cm/s; CG – 20.6 ± 2.7 cm/s, $p < 0.05$; SS – 44.2 ± 4.5 cm/s; CG – 26.7 ± 3.6 cm/s, $p < 0.05$).

Таблиця 1. Показники гемодинаміки (Vmax, см/с) у церебральних венах у пацієнтів з цервікогенним головним болем
Table 1. Hemodynamic parameters (Vmax, cm/s) in cerebral veins in patients with cervicogenic headache

Групи хворих Patient groups	Хребетні вени Vertebral veins	Базальні вени Розенталя Basal veins of Rosenthal	Прямий синус Straight sinus
1 Група / Group 1	41,2 ±3,3*	33,8 ±3,5*	40,7 ±2,9*
2 група / Group 2	47,5 ±4,1*	31,3 ±3,2*	44,2 ±4,5*
Контрольна група (КГ) / Control group (CG)	21,6 ±3,2	20,6 ±2,7	26,7 ±3,6

* – p <0,05

З урахуванням особливостей вертебральної венозної гемодинаміки, а саме, наявності в нормі переважного відтоку по ХВ у вертикальному положенні та його значного зниження в горизонтальному положенні, для оцінки церебральної венозної реактивності нами застосовувалися ортостатичні та антиортостатичні навантаження в ХВ та ПС з визначенням коефіцієнтів реактивності на ортостатичне та антиортостатичне навантаження.

При ортостатичній пробі в ХВ у групі пацієнтів із ЦКА та СБЛ відзначалася гіпореактивність порівняно з КГ (1-ша група – 1,53±0,04, КГ – 1,86±0,04, p<0,05; 2-га група – 1,64±0,05, КГ – 1,86±0,04, p<0,05). Гіпореактивність була більш виражена у пацієнтів із ЦКА (табл. 2).

Реактивність на ОН у ПС не демонструвало суттєвої різниці між даними пацієнтів з ЦГБ і даними КГ(1-ша

Taking into account the peculiarities of vertebral venous hemodynamics, namely, the presence of a normal predominant outflow through the VV in the vertical position and its significant decrease in the horizontal position, to assess cerebral venous reactivity we used orthostatic and antiorthostatic loads in the VV and SS with the determination of the reactivity coefficients for orthostatic and antiorthostatic loads.

In the orthostatic test in the VV, hyporeactivity was noted in the group of patients with CCA and BLS compared to the CG (group 1 – 1.53±0.04, CG – 1.86±0.04, p<0.05; group 2 – 1.64±0.05, CG – 1.86±0.04, p<0.05). Hyporeactivity was more pronounced in patients with CCA (Table 2)

Reactivity to OL in SS did not show a significant difference between the data of patients with CH and the data of CG (group 1 – 0.30±0.03, CG – 0.29±0.03;

Таблиця 2. Показники венозної ЦВР у пацієнтів з цервікогенним головним болем
Table 2. Venous CVR indicators in patients with cervicogenic headache

Групи хворих/ Patient Groups	КрхвОН CrvvOL	КрпсОН CrssOL	КрхвАОН CrvvAOL	КрпсАОН CrssAOL
1 Група / Group 1	1,53±0,04*	0,30±0,03	0,21± 0,05	1,45±0,04*
2 група / Group 2	1,64±0,05*	0,29±0,06	0,20±0,03	1,48±0,03*
Контрольна група (КГ) / Control group (CG)	1,86±0,04	0,29±0,03	0,25±0,04	1,31±0,05

Примітка: * – p <0,05.

Note: * – p <0.05.

група – 0,30±0,03, КГ -0,29±0,03; 2-га група – 0,29±0,06, КГ -0,29±0,03). Проведення АОН демонструвало гіпореактивність у ХВ (1-ша група – 0,21±0,05, КГ – 0,25±0,04; 2-га група – 0,20±0,03, КГ – 0,25±0,04). Значна гіперреактивність на АОН відзначалася в ПС (1-ша група – 1,45±0,04, КГ – 1,31±0,05, p <0,05; 2-га група – 1,48±0,03, КГ – 1,31±0,05, p <0,05).

Аналіз показників реактивності на статичні навантаження при ЦГБ продемонстрував гіпореактивність на ОН та АОН у ХВ як провідний ауторегуляторний патерн в обох клінічних групах, максимально виражений у пацієнтів з ЦКА. Визначалася достовірна гіперреактивність на АОН по ПС в обох групах. Дані показники свідчать про порушення механізмів регуляції венозного кровотоку переважно за нейрогенним контуром.

З урахуванням клінічної значущості церебральної венозної дисциркуляції нами запропоновано включення препаратів венотонічного направлення в схеми лікування пацієнтів на фоні збільшення частоти та інтенсивності головного болю. Препаратом для монотерапії був обраний діосмін, який призначався в дозі 600 мг один раз на добу протягом одного місяця. Оцінка ефективності лікування ґрунтувалася на вивченні особливостей відтоку за венозними колекторами у пацієнтів до лікування та по завершенню його. Стан венозної гемодинаміки

group 2 – 0.29±0.06, CG – 0.29±0.03). Conducting AOL demonstrated hyporeactivity in VV (group 1 – 0.21±0.05, CG – 0.25±0.04; group 2 – 0.20±0.03, CG – 0.25±0.04). Significant hyperreactivity to AOL was noted in SS (group 1 – 1.45±0.04, CG – 1.31±0.05, p <0.05; group 2 – 1.48±0.03, CG – 1.31±0.05, p <0.05).

Analysis of the reactivity indicators to static loads in CH demonstrated hyporeactivity to OL and AOL in VV as the leading autoregulatory pattern in both clinical groups, maximally expressed in patients with CCA. Significant hyperreactivity to AOL in SS was determined in both groups. These indicators indicate a violation of the mechanisms of regulation of venous blood flow mainly along the neurogenic circuit.

Taking into account the clinical significance of cerebral venous dyscirculation, we proposed the inclusion of venotonic drugs in the treatment regimens of patients with increased frequency and intensity of headache. Diosmin was chosen as the drug for monotherapy, which was prescribed at a dose of 600 mg once a day for 1 month. The assessment of the effectiveness of treatment was based on the study of the characteristics of the outflow along the venous collectors in patients before and after treatment. The state of venous hemodynamics was assessed by Vmax in the VV, BV, SS. The dynamics of the CrssAOL were also evaluated.

Таблиця 3. Динаміка інтенсивності головного болю та гемодинамічних показників у пацієнтів з ЦГБ на фоні терапії діосміном
Table 3. Dynamics of headache intensity and hemodynamic parameters in patients with CH on the background of diosmin therapy

Гемодинамічні показники/ Hemodynamic indicators	До лікування / Before treatment	Після лікування / After treatment
Інтенсивність ГБ за ВАШ / Intensity of headache for the VAS	7,4±2,3	5,2±1,9
Хребетні вени ХВ / Vertebral veins VV	44,6±3,2	35,1 ±4,7
Базальні вени Розенталя БВ / Basal veins of Rosenthal BV	31,6 ±4,3	28,8 ±3,6
Прямий синус ПС / Straight sinus SS	44,2 ±3,3	38,6 ±4,2
КрпсАОН / CrssAOL	1,45±0,04	1,32±0,03*

Примітка: * – $p < 0,05$.

Note: * – $p < 0,05$.

оцінювалося за показниками V_{max} у ХВ, БВ, ПС. Також оцінювалася динаміка КрпсАОН.

У групі обстежених спостерігалася зниження інтенсивності ГБ за візуальною аналоговою шкалою (ВАШ) з 7,4±2,3 до 5,2±1,9 (табл. 3). Найбільша позитивна динаміка відзначалася за показниками V_{max} ХВ (зниження з 44,6±3,2 до 35,1±4,7). Регрес венозної дисциркуляції також спостерігався у БВ та ПС (V_{max} БВ – з 31,6 ±4,3 до 28,8 ±3,6; V_{max} ПС – 44,2 ±3,3 до 38,6 ±4,2). КрпсАОН знизився з 1,45±0,04 до 1,32±0,03

In the examined group, there was a decrease in the intensity of headache according to visual analog scale (VAS) from 7.4±2.3 to 5.2±1.9. (Table 3). The greatest positive dynamics was noted in the indicators of V_{max} VV (decrease from 44.6±3.2 to 35.1±4.7). Regression of venous dyscirculation was also observed in BV and SS (V_{max} BV – from 31.6±4.3 to 28.8±3.6; V_{max} SS – 44.2±3.3 to 38.6±4.2). CrssAOL decreased from 1.45±0.04 to 1.32±0.03.

ОБГОВОРЕННЯ

DISCUSSION

Аналіз взаємозв'язку негативної динаміки частоти та інтенсивності головного болю показує патогенетичну значущість венозної церебральної гемодинаміки щодо перебігу цефалгії. Підсилення V_{max} ХВ було найбільш значущим для пацієнтів з ЦГБ. Значне зростання КрпсАОН, яке відображає наявність субклінічної інтракраніальної гіпертензії було значущим для пацієнтів даної клінічної групи. На наш погляд саме венозна, а не артеріальна, ланка церебрального кровообігу у поєднанні з порушенням механізмів церебральної венозної регуляції є провідним патогенетичним фактором зростання частоти та інтенсивності головного болю. Аналогічні висновки ми знайшли в інших роботах [15]. Ми припускаємо, що зміни кровотоку за ХВ та ПС більшою мірою є маркером інтракраніальної гіпертензії венозного характеру. Це співпадає з даними інших дослідників [12, 13]. Взаємозв'язок регресу венозної дисциркуляції на тлі лікування з одного боку підкреслює ефективність застосування діосміну, а з іншого – показує достовірність аналізу показників V_{max} ХВ та V_{max} ПС, як для визначення ступеня венозної дисфункції, так і для контролю за ефективністю лікування порушень венозного відтоку. Перспективним є застосування показників церебральної венозної реактивності в діагностиці венозної дисциркуляції у пацієнтів з ЦГБ.

Analysis of the relationship between negative dynamics of headache frequency and intensity shows the pathogenetic significance of venous cerebral hemodynamics in relation to the course of cephalalgia. The increase in V_{max} of VV was most significant for patients with CH. A significant increase in CrssAOL, which reflects the presence of subclinical intracranial hypertension, was significant for patients of this clinical group. In our opinion, it is the venous, not the arterial, link of the cerebral circulation in combination with a violation of the mechanisms of cerebral venous regulation that is the leading pathogenetic factor in the increase in the frequency and intensity of headache. We found similar conclusions in other works [15]. We assume that changes in blood flow in VV and SS are more likely markers of intracranial hypertension of venous nature. This coincides with the data of other researchers [12, 13]. The correlation of regression of venous dyscirculation against the background of treatment, on the one hand, emphasizes the effectiveness of diosmin, and on the other hand, shows the reliability of the analysis of V_{max} VV and V_{max} SS indicators, both to determine the degree of venous dysfunction and to monitor the effectiveness of treatment of venous outflow disorders. The use of cerebral venous reactivity indicators in the diagnosis of venous dyscirculation in patients with CH is promising.

ВИСНОВКИ

CONCLUSIONS

При ЦГБ відзначалися ознаки венозної дисциркуляції, причому вони були більш вираженими в БВ у хворих із ЦКА, а також у ХВ та ПС – у пацієнтів із СБЛ. Також встановлено гіперреактивність на АОН у ПС, що свідчить про субклінічну інтракраніальну венозну гіпертензію. Під впливом лікування діосміном спостерігалася покращення венозної гемодинаміки, найбільш виражене у ХВ, а також стабілізація показників КрпсАОН. Тенденція до нормалізації змінених

In CH, signs of venous dyscirculation were noted, and they were more pronounced in BV in patients with CCA, as well as in VV and SS in patients with BLS. Hyperreactivity to AOL was also found in SS, which indicates subclinical intracranial venous hypertension. Under the influence of diosmin treatment, an improvement in venous hemodynamics was observed, most pronounced in VV, as well as stabilization of CrssAOL indicators. The tendency to normalize the changed indicators of venous

показників венозного кровотоку на тлі лікування діосміном демонструє значущість швидкісних показників кровотоку по церебральних венах для визначення ступеня венозної дисциркуляції та контролю за ефективністю лікування пацієнтів з ЦГБ.

blood flow against the background of diosmin treatment demonstrates the significance of the velocity indicators of blood flow in the cerebral veins for determining the degree of venous dyscirculation and monitoring the effectiveness of treatment in patients with CH.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

REFERENCES

- Lefel N., van Suijlekom H., Cohen S.P.C., Kallewaard J.W., Van Zundert J. Cervicogenic headache and occipital neuralgia. *Pain Practice*. 2025. Vol. 25(1). Art. e13405. DOI: <https://doi.org/10.1111/papr.13405>
- Копчак О.О. Головний біль напруження й цервікогенний головний біль: особливості клінічної картини, діагностики й лікувальної тактики. *Міжнародний неврологічний журнал*. 2021. Т. 3(105). С. 52–57. DOI: <https://doi.org/10.22141/2224-0713.3.105.2019.169919>
- Mathew P.G., Sailesh S. A pain in the neck: occipital neuralgia vs. cervicogenic headache vs. migrainous cervicgia. *Current Pain and Headache Reports*. 2025. Vol. 29(1). Art. 101. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11916-025-01419-7>
- Bogduk N. The neck and headaches. *Neurologic Clinics*. 2014. Vol. 32(2). P. 471–487. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2013.11.005>
- Terrier L.M., Fontaine D. Intracranial nociception. *Revue Neurologique*. 2021. Vol. 177(7). P. 765–772. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neuro.2021.07.012>
- Kalashnikov V., Vastyanov R., Gozhenko O., Andreeva T., Stoyanov O., Chebotareva H., et al. Postisometrical relaxation hemodynamic effects in patients with cervicocranialgia and vestibular dysfunction. *Acta Balneologica*. 2023. Vol. 65(5/177). P. 330–335. DOI: <https://doi.org/10.36740/ABAL202305112>
- Zhang Z., Ai X., Xu Y., Wang Y., Zhang S., Zhao Y., et al. Impact of craniocervical junction abnormality on vertebral artery hemodynamics: based on computational fluid dynamics analysis. *Frontiers in Neurology*. 2024. Vol. 14. Art. 1244327. DOI: <https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1244327>
- Benjamin R., Lui F. Vertebrobasilar insufficiency. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482259/>
- Abdullaev R.Ya., Kalashnikov V.I., Tovazhnyanska O.L., Stoyanov A.N., Kauk O.I. Brain hemodynamics and cerebrovascular reactivity in patients with tension-type headache. *Journal of Neurological Research and Therapy*. 2019. Vol. 12(4). P. 15–27. DOI: <https://doi.org/10.14302/issn.2470-5020.jnrt-18-2555>
- Stoyanov A.N., Kalashnikov V.I., Vastyanov R.S., Pulyk A.R., Son A.S., Kolesnik O.O. State of autonomic regulation and cerebrovascular reactivity in patients with headache with arterial hypertension. *Wiadomości Lekarskie*. 2022. Vol. 75(9, pt. 2). P. 2233–2237. DOI: <https://doi.org/10.36740/WLek202209210>
- Кононець О.М. Проблема хронічної церебральної венозної конгесції в структурі соматоневрології: діагностичні та лікувальні аспекти. *Міжнародний неврологічний журнал*. 2021. Т. 7(109). С. 31–36. DOI: <https://doi.org/10.22141/2224-0713.7.109.2019.183010>
- Коваленко О.Є., Прытько Н.Г. Хронічна церебральна венозна дисфункція: діагностичні та лікувально-профілактичні аспекти. *Міжнародний неврологічний журнал*. 2021. Т. 17, № 2. С. 77–81. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mnzh_2021_17_2_13
- Bossoni A.S., Peres M.F.P., Leite C.D.C., Fortini I., Conforto A.B. Headache at the chronic stage of cerebral venous thrombosis. *Cephalalgia*. 2022. Vol. 42(14). P. 1476–1486. DOI: <https://doi.org/10.1177/03331024221113825>
- Verma S., Tripathi M., Chandra P.S. Cervicogenic headache: current perspectives. *Neurology India*. 2021. Vol. 69(Suppl.). P. S194–S198. DOI: <https://doi.org/10.4103/0028-3886.315992>
- Oros M., Oros (Jr.) M. Біль голови та венозна дисциркуляція: де правда? *Практикувальний лікар*. 2020. № 1. С. 55–57. URL: <https://plr.com.ua/index.php/journal/article/view/512>
- Lefel N., van Suijlekom H., Cohen S.P.C., Kallewaard J.W., Van Zundert J. Cervicogenic headache and occipital neuralgia. *Pain Practice*. 2025;25(1):e13405. DOI: <https://doi.org/10.1111/papr.13405>
- Kopchak O.O. Tension-type headache and cervicogenic headache: features of clinical presentation, diagnosis, and therapeutic tactics. *International Neurological Journal*. 2021;3(105):52–7. (in Ukrainian). DOI: <https://doi.org/10.22141/2224-0713.3.105.2019.169919>
- Mathew PG, Sailesh S. A pain in the neck: occipital neuralgia vs. cervicogenic headache vs. migrainous cervicgia. *Current Pain and Headache Reports*. 2025;29(1):101. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11916-025-01419-7>
- Bogduk N. The neck and headaches. *Neurologic Clinics*. 2014;32(2):471–87. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2013.11.005>
- Terrier LM, Fontaine D. Intracranial nociception. *Revue Neurologique*. 2021;177(7):765–72. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neuro.2021.07.012>
- Kalashnikov V, Vastyanov R, Gozhenko O, Andreeva T, Stoyanov O, Chebotareva H, et al. Postisometrical relaxation hemodynamic effects in patients with cervicocranialgia and vestibular dysfunction. *Acta Balneologica*. 2023;65(5/177):330–5. DOI: <https://doi.org/10.36740/ABAL202305112>
- Zhang Z, Ai X, Xu Y, Wang Y, Zhang S, Zhao Y, et al. Impact of craniocervical junction abnormality on vertebral artery hemodynamics: based on computational fluid dynamics analysis. *Frontiers in Neurology*. 2024;14:1244327. DOI: <https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1244327>
- Benjamin R, Lui F. Vertebrobasilar insufficiency. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482259/>
- Abdullaev RYa, Kalashnikov VI, Tovazhnyanska OL, Stoyanov AN, Kauk OI. Brain hemodynamics and cerebrovascular reactivity in patients with tension-type headache. *Journal of Neurological Research and Therapy*. 2019;12(4):15–27. DOI: <https://doi.org/10.14302/issn.2470-5020.jnrt-18-2555>
- Stoyanov AN, Kalashnikov VI, Vastyanov RS, Pulyk AR, Son AS, Kolesnik OO. State of autonomic regulation and cerebrovascular reactivity in patients with headache with arterial hypertension. *Wiadomości Lekarskie*. 2022;75(9):2233–7. DOI: <https://doi.org/10.36740/WLek202209210>
- Kononets OM. The problem of chronic cerebral venous congestion in the structure of somatoneurology: diagnostic and therapeutic aspects. *International Neurological Journal*. 2021;7(109):31–6. (in Ukrainian). DOI: <https://doi.org/10.22141/2224-0713.7.109.2019.183010>
- Kovalenko OYe, Prytyko NG. Chronic cerebral venous dysfunction: diagnostic and therapeutic-preventive aspects. *International Neurological Journal*. 2021;17(2):77–81. (in Ukrainian). URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mnzh_2021_17_2_13
- Bossoni AS, Peres MFP, Leite CDC, Fortini I, Conforto AB. Headache at the chronic stage of cerebral venous thrombosis. *Cephalalgia*. 2022;42(14):1476–86. DOI: <https://doi.org/10.1177/03331024221113825>
- Verma S, Tripathi M, Chandra PS. Cervicogenic headache: current perspectives. *Neurology India*. 2021;69(Suppl.):S194–8. DOI: <https://doi.org/10.4103/0028-3886.315992>
- Oros M, Oros M Jr. Headache and venous dyscirculation: where is the truth? *Practicing Physician*. 2020;1:55–7. (in Ukrainian). URL: <https://plr.com.ua/index.php/journal/article/view/512>

Обмеження дослідження

Limitations of the study

Автори рукопису свідомо засвідчують, що представлене дослідження має обмеження, зумовлені його дизайном і виконанням.

Обсерваційний/ретроспективний та/або одноцентровий характер не дає підстав для причинних висновків і зберігає ризик селекційного зміщення та залишкової змішувальної дії, попри використання багатфакторних моделей, підбору за схильністю та інших підходів до контролю змішувальних чинників. Розмір і склад вибірки [37 пацієнтів з цервікогенним головним болем] обмежують точність оцінок переносимість результатів з огляду на особливості маршрутизації пацієнтів і практик надання допомоги

The authors of the manuscript consciously acknowledge that the presented study has limitations due to its design and execution. The observational/retrospective and/or single-center nature does not allow for causal conclusions and remains at risk of selection bias and residual confounding, despite the use of multivariate models, propensity-matching, and other approaches to control for confounding factors. The sample size and composition [37 patients with cervicogenic headache] limit the precision of the estimates and the portability of the results given the peculiarities of patient routing and care practices in Ukraine. To minimize the effects, measurements were standardized, rater training was

в Україні. Для мінімізації впливів стандартизовано вимірювання, проведено навчання оцінювачів, за можливості застосовано засліплення, виконано аналізи чутливості. Узагальнюваність висновків обмежена контекстом; підтвердження потребує проспективних мультицентрових досліджень, обґрунтованим розрахунком потужності, зовнішньою валідацією та дотриманням належної клінічної практики (*Good Clinical Practice – GCP*).

conducted, blinding was applied where possible, and sensitivity analyses were performed. The generalizability of the findings is limited by the context; confirmation requires prospective multicenter studies, a reasonable power calculation, external validation, and adherence to Good Clinical Practice (GCP).

Перспективи подальших досліджень

Prospects for further research

Застосування транскраніального дуплексного сканування з визначенням показників церебральної венозної гемодинаміки та венозної реактивності є перспективним щодо уточнення ролі венозного кровообігу в патогенезі головного болю. Використання венотропних препаратів у лікуванні болю голови потребує доплерографічного контролю. Необхідні подальші дослідження для з'ясування взаємозв'язку показників реактивності церебрального венозного кровотоку та ступеня вираженості інтракраніальної гіпертензії у пацієнтів з різними видами головного болю.

The use of transcranial duplex scanning with determination of cerebral venous hemodynamics and venous reactivity indices is promising for clarifying the role of venous circulation in the pathogenesis of headache. The use of venotropic drugs in the treatment of headache requires Doppler monitoring. Further studies are needed to clarify the relationship between cerebral venous blood flow reactivity indices and the severity of intracranial hypertension in patients with different types of headache

Конфлікт інтересів

Conflict of interest

Автори рукопису свідомо засвідчують відсутність фактичного або потенційного конфлікту інтересів щодо результатів цієї роботи з фармацевтичними компаніями, виробниками біомедичних пристроїв, іншими організаціями, чії продукти, послуги, фінансова підтримка можуть бути пов'язані з предметом наданих матеріалів або які спонсорували проведені дослідження.

The authors of the manuscript consciously declare that there is no actual or potential conflict of interest regarding the results of this work with pharmaceutical companies, biomedical device manufacturers, other organizations whose products, services, financial support may be related to the subject of the materials provided, or who sponsored the research conducted.

Дотримання етичних норм

Compliance with ethical standards

Автори рукопису свідомо засвідчують, що дослідження проводилося з використанням даних первинної медичної документації та включало клінічні спостереження за пацієнтами. Дослідження проведено відповідно до етичних стандартів Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участю людини, директиви Європейського товариства 86/609 про участь людей у медико-біологічних дослідженнях, а також наказу Міністерства охорони здоров'я України 690 від 23.09.2009 р. Інформована згода на участь у дослідженні була отримана від усіх учасників після надання їм зрозумілої, повної та доступної інформації про мету, дизайн і методологію дослідження, його потенційні ризики, очікувані переваги та можливі альтернативи. Усі учасники підтвердили свою добровільну участь шляхом підписання документа про інформовану згоду. Учасники мали право у будь-який момент відмовитися від участі без пояснення причин. Відповідно до норм конфіденційності, усі дані були зібрані анонімно та оброблені з дотриманням чинного законодавства щодо захисту персональних даних. Уся інформація використовувалася виключно в рамках цього дослідження та була узагальнена для подальшого аналізу результатів.

The authors of the manuscript consciously certify that the study was conducted using data from primary medical records and included clinical observations of patients. The study was conducted in accordance with the ethical standards of the Declaration of Helsinki of the World Medical Association on the ethical principles of conducting scientific medical research involving human subjects, the European Society Directive 86/609 on the participation of humans in biomedical research, as well as the Order of the Ministry of Health of Ukraine No 690 of September 23, 2009. Informed consent to participate in the study was obtained from all participants after providing them with clear, complete and accessible information about the purpose, design and methodology of the study, its potential risks, expected benefits and possible alternatives. All participants confirmed their voluntary participation by signing an informed consent document. Participants had the right to refuse participation at any time without giving reasons. In accordance with confidentiality regulations, all data was collected anonymously and processed in compliance with applicable data protection legislation. All information was used exclusively for this study and was summarized for further analysis of the results.

Використання штучного інтелекту

Use of generative artificial intelligence

Автори рукопису свідомо засвідчують, що у процесі проведення дослідження та підготовки цього рукопису не використовували жодних інструментів або сервісів генеративного штучного інтелекту для виконання будь-яких завдань, перелічених у Таксономії делегування завдань генеративному штучному інтелекту (GAIDeT, 2025 р.). Усі етапи роботи – від концептуалізації до фінального редагування – виконані без залучення генеративного штучного інтелекту, виключно авторами.

The authors of the manuscript hereby declare that no generative artificial intelligence tools or services were used in the research and preparation of this manuscript to perform any tasks listed in the Taxonomy of Generative Artificial Intelligence Delegation of Tasks (GAIDeT, 2025). All stages of the work – from conceptualization to final editing – were performed without the involvement of generative artificial intelligence, exclusively by the authors.

Первинні дані та матеріали

Primary data and materials

Автори рукопису свідомо засвідчують, що у роботі використано результати власних клінічних досліджень, що були систематизовані та проаналізовані авторами. Первинні дані

The authors of the manuscript consciously declare that the work uses the results of their own clinical studies, which were systematized and analyzed by the authors. Primary data include

включають узагальнені показники пацієнтів, лабораторні результати, протоколи та отримані кількісні характеристики. Всі матеріали збережені в архіві дослідницької групи та можуть бути надані за обґрунтованим запитом до автора-кореспондента, з урахуванням вимог конфіденційності та етичних норм

generalized patient indicators, laboratory results, protocols and obtained quantitative characteristics. All materials are stored in the archive of the research group and can be provided upon reasonable request to the corresponding author, taking into account the requirements of confidentiality and ethical norms

Інформація про фінансування

Funding information

Дослідження здійснено без фінансової підтримки.

The research was carried out without financial support

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Калашніков Валерій Йосипович – доктор медичних наук, професор кафедри неврології, нейрохірургії та психіатрії Ужгородський національного університету Міністерства освіти та науки України; пл. Народна, буд. 3, м. Ужгород, Україна, 88000; доцент кафедри ультразвукової та функціональної діагностики Харківського національного медичного університету Міністерства охорони здоров'я України; просп. Науки, буд. 4, м. Харків, Україна, 61022;

e-mail: dr.valkalash@gmail.com

моб. +38 (067) 705-70-09

Внесок автора: гіпотеза і дизайн дослідження, проведення клініко-інструментальних досліджень, аналіз результатів, первинне написання статті, формулювання висновків.

Стоянов Олександр Миколайович – доктор медичних наук, професор кафедри неврології та нейрохірургії Одеського національного медичного університету Міністерства охорони здоров'я України; пров. Валіховський, буд. 2, м. Одеса, Україна, 65082;

e-mail: anstoyanov@ukr.net

моб. +38 (097) 521-24-71

Внесок автора: дизайн дослідження, інтерпретація результатів, редагування статті, кінцева підготовка до друку.

Вастьянов Руслан Сергійович – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри загальної та клінічної патофізіології Одеського національного медичного університету Міністерства охорони здоров'я України; пров. Валіховський, буд. 2, м. Одеса, Україна, 65082;

e-mail: rvastyanov@gmail.com

моб. +38 (063) 558-55-88

Внесок автора: інтерпретація результатів, математико-статистична обробка даних, редагування статті.

Мельник Юрій Володимирович – лікар-невролог, директор Товариства з обмеженою відповідальністю «Консультативно-діагностичний центр «Нейро-Кардіо Лаб»»; вул. Фонтанська дорога, буд. 58, м. Одеса, Україна, 65049;

e-mail: neuro.cardio.lab@gmail.com

моб. +38 (067) 865-50-80

Внесок автора: участь в інтерпретації результатів, редагування висновків, підготовка статті до друку.

Кугель Яна Ігорівна – лікар-інтерн кафедри неврології та нейрохірургії Одеського національного медичного університету Міністерства охорони здоров'я України; пров. Валіховський, буд. 2, м. Одеса, Україна, 65082;

e-mail: yanayana16@gmail.com

моб. +38 (097) 659-27-37

Внесок автора: робота з літературою, участь в інтерпретації результатів, підготовка статті до друку.

Kalashnikov Valeriy Yosypovych – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry of the Uzhhorod National University of the Ministry of Education and Science of Ukraine; 3 Narodna Square, Uzhhorod, Ukraine, 88000; Associate Professor of the Department of Ultrasound and Functional Diagnostics of the Kharkiv National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine; 4 Nauky Ave., Kharkiv, Ukraine, 61022;

e-mail: dr.valkalash@gmail.com

tel. +38 (067) 705-70-09

Author contribution: hypothesis and research design, conducting clinical and instrumental studies, analysis of results, initial writing of the article, formulation of conclusions.

Stoyanov Oleksandr Mykolayovych – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Neurology and Neurosurgery of the Odesa National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, 2 Valikhovskiy Lane, Odesa, Ukraine, 65082;

e-mail: anstoyanov@ukr.net

tel. +38 (097) 521-24-71

Author contribution: research design, interpretation of results, editing of the article, final preparation for publication.

Vastyanov Ruslan Serhiyovych – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of General and Clinical Pathophysiology of the Odesa National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, 2 Valikhovskiy Lane, Odesa, Ukraine, 65082;

e-mail: rvastyanov@gmail.com

tel. +38 (063) 558-55-88

Author contribution: interpretation of results, mathematical and statistical data processing, editing of the article.

Melnik Yuriy Volodymyrovych – Neurologist, Director of the Limited Liability Company «Consultative and Diagnostic Center «Neuro-Cardio Lab»»; 58 Fontanskaya Doroga Str., Odesa, Ukraine, 65049;

e-mail: neuro.cardio.lab@gmail.com

tel. +38 (067) 865-50-80

Author contribution: participation in the interpretation of results, editing of conclusions, preparation of the article for publication.

Kugel Yana Igorevna – Medical intern of the Department of Neurology and Neurosurgery of the Odesa National Medical University of the Ministry of Health of Ukraine, 2 Valikhovskiy Lane, Odesa, Ukraine, 65082;

e-mail: yanayana16@gmail.com

tel. +38 (097) 659-27-37

Author contribution: rwork with literature, participation in the interpretation of results, preparing the article for publication.

Рукопис надійшов
Manuscript was received
08.01.2026

Отримано після рецензування
Received after review
10.02.2026

Прийнято до друку
Accepted for printing
27.02.2026

Опубліковано
Published
27.02.2026