

Калашніков В.Й.

Kalashnikov V.Y.

Стан церебральної венозної гемодинаміки у пацієнтів з різними видами головного болю**The state of cerebral venous hemodynamics in patients with various types of headache**Харківський національний медичний університет,
м. Харків, УкраїнаKharkiv National Medical University,
Kharkiv, Ukrainedr.valkalash@gmail.com**Вступ**

В даний час головний біль (ГБ) є однією з найбільш поширених скарг при різних патологічних станах [1].

Джерелом головного болю можуть бути церебральні судини, базальні відділи твердої та м'якої мозкових оболонок, венозні синуси та черепні нерви, що містять сенсорні волокна (трійчастий, язикоглотковий, блукаючий), а також екстракраніальні структури (м'язи, шкіра, слизові оболонки, вегетативні ганглії, перший і другий шийні спинномозкові корінці) [2].

В даний час найбільш поширеними видами неврологічних захворювань, що проявляються головним болем, є мігрень (М), головний біль напруги (ГБН) та цервікогенний головний біль (ЦГБ). На сучасному рівні є актуальним використання такого високоінформативного методу як дуплексне сканування у діагностиці різних варіантів головного болю [3; 4].

Також інформативним у дослідженні пацієнтів з головним болем є вивчення особливостей реактивності мозкового кровотоку на функціональні навантаження [5].

Останніми роками актуальною є проблема вивчення зв'язку ступеня вираженості венозних порушень з різними формами головного болю. При дослідженні пацієнтів з мігренню в момент нападу при інсонації через орбітальне вікно посилення венозного сигналу від вен орбіт було більш виражено на боці болю, те ж саме стосується і венозної дисциркуляції за хребетним сплетінням. При нелатералізованій формі мігрени практично у всіх випадках визначалися ознаки двобічної венозної дисциркуляції. Під час нападу мігрени спостерігалось різке посилення венозних сигналів, найбільш характерне для випадків односторонньої локалізації болю. Доведено, що венозний відтік при мігрени залежить від положення тіла і більшою мірою посилюється в положенні лежачи [6].

У пацієнтів з мігренню без аури під час нападу головного болю виявлено порушення церебрального відтоку у вигляді періодичного відтоку за прямим синусом, кавернозними синусами, зниження кровотоку за базальними вена Розенталя, але при збереженні в кліностазі фізіологічного кровотоку за очними венами [7]. Передбачається, що цефалгія при мігрени зумовлена церебральною флєбогіпертензією, пов'язаною із структурними та/або функціональними порушеннями венозного відтоку, що протікають в умовах системної флєбогіпертензії [8]. Порушення венозного відтоку з порожнини черепа залежали також від переважної локалізації головного болю і погіршувалися в момент мігренозного нападу. Можна припускати залучення артеріовенозних анастомозів, що з'єднують артеріальні та венозні терміналі мозкової судинної мережі і є низькорезистентними проходами для крові в обхід капілярного русла. Наведені дані підтверджують, що мігренозний напад є результатом зриву компенсаторно перенапружених механізмів регуляції тонуусу церебральних судин, що характеризуються спадково детермінованою дисфункцією вазомоторної регуляції

Дослідження венозної гемодинаміки у пацієнтів з ГБН припускають вторинний вплив медіаторних механізмів на системну гемодинаміку, зокрема, на мозковий кровотік [9]. Тривалий стрес призводить до збільшення мозкового метаболізму, і, отже, збільшення артеріального припливу, який потребує адекватного венозного відтоку. Органічне або функціональне порушення венозного відтоку може призводити до переповнення венозних синусів і подразнення трійчастого нерва [10]. Порушення взаємовідносин між артеріальною та венозною системами кровообігу головного мозку може бути одним з факторів, що призводять до виникнення та хронізації головного болю. Проведені дослідження показали значення судинного механізму, як одного з провідних патогенетичних факторів як при первинних ГБН, так і вторинних її формах [11; 12].

При ЦГБ найбільш значущим фактором є ознаки венозної дисциркуляції по хребетних венах (ХВ). Ознаками утруднення венозного відтоку системою ХВ вважається збільшення діаметрів ХВ (більше діаметра супутньої артерії) і хребетних сплетень, підвищення швидкісних параметрів на інтра- і екстракраніальному рівнях з підвищенням його фазності. Дослідження венозного відтоку за ХВ венами виявило у значної частини пацієнтів з ЦГБ розширення хребетних вен із прискоренням швидкості кровотоку [13; 14].

За останні оприлюднено деяку кількість робіт, присвячених вивченню порушень церебральної венозної гемодинаміки у пацієнтів з М, ГБН та ЦГБ. У доступних роботах не вивчалися венозні гемодинамічні патерни в різних судинних басейнах, які притаманні певним видам головного болю. Також не проводилося зіставлення характеристик венозного кровоплину у пацієнтів із М, ГБН та ЦГБ.

У зв'язку з вищевикладеним питання ролі венозної циркуляції є актуальним для дослідження патогенетичних механізмів розвитку різних видів головного болю. Застосування методу церебральної венозної доплерографії у пацієнтів із головним болем різного генезу є перспективним у подальшому вивченні особливостей даної патології.

Метою дослідження є вивчення особливостей церебральної венозної гемодинаміки у пацієнтів з мігренню, головним болем напруги та цервікогенним головним болем.

Матеріали та методи

Було досліджено 458 пацієнтів молодого віку (18–44 років, чоловіків – 203, жінок – 255) з різними видами головного болю; в т.ч. М – 124 пацієнти, ГБН – 186 пацієнтів, ЦГБ – 146 пацієнтів. Всім пацієнтам проводилося клініко-неврологічне обстеження. Діагноз ставився відповідно до критеріїв діагнозу Міжнародної класифікації головного болю 3-го перегляду.

Дослідження церебральних вен проводилося в триплексному режимі на ультразвуковому сканері

Ultima-PA (РАДМИР, Україна). Досліджувалися показники максимальною лінійною швидкості кровотоку (V_{max}) у хребетних (ХВ) венах, базальних венах Розенталя (БВ), прямому синусі (ПС), а також коефіцієнти реактивності (Кр) в ПС та БВ із застосуванням ортостатичного (КрпсОН та КрбвОН), антиортостатичного (КрпсАОН та КрбвАОН) навантажень. Контрольна група (КГ) – 50 клінічно здорових добровольців обох статей відповідної віку. Статистичний аналіз та обробка матеріалу проводилася з використанням програмного пакету «Statistica 6.0». Відмінності з показниками КГ визнавали статистично значущими при значенні $p < 0,05$.

Результати дослідження та їх обговорення

Порівняльний аналіз показників венозної церебральної гемодинаміки між клінічними групами проводився за даними V_{max} у ХВ, БВ та ПС. Показники кровотоку в основних церебральних венозних колекторах у пацієнтів з мігренню представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Показники гемодинаміки (V_{max} , см/с) у церебральних венах у пацієнтів з головним болем

	ХВ	БВ	ПС
М	20,8 ± 5,1	28,4 ± 6,3*	29,1 ± 5,3
ГБН	22,5 ± 4,4	25,6 ± 3,0*	29,3 ± 4,2
ЦГБ	28,1 ± 3,2*	20,6 ± 4,4	28,3 ± 4,2
КГ	20,3 ± 4,1	18,4 ± 4,6	25,2 ± 4,2

* $p < 0,05$

Показники кровотоку в ХВ були посилені у пацієнтів із ЦГБ (28,1 ± 3,2 см/с, КГ – 20,3 ± 4,1 см/с; $p < 0,05$), у пацієнтів з М і ГБН не відрізнялися від даних КГ (М – 20,8 ± 5,1 см/с, ГБН – 22,5 ± 4,4 см/с, КГ – 20,3 ± 4,1 см/с). Пацієнти з М та ГБН демонстрували посилення кровотоку по БВ (М – 28,4 ± 6,3 см/с, ГБН – 25,6 ± 3,6 см/с, КГ – 18,4 ± 4,6 см/с; $p < 0,05$). Кровотік у ПС був злегка посилений у всіх клінічних групах (М – 29,1 ± 5,3 см/с, ГБН – 29,3 ± 4,2 см/с; ЦГБ – 28,3 ± 4,2 см/с, КГ – 25,2 ± 4,2 см/с) (рис. 1).

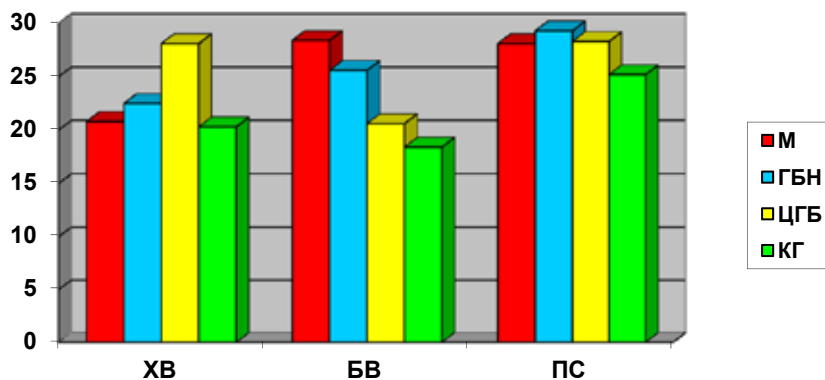


Рис. 1. Співвідношення показників V_{max} в інтракраніальних венозних колекторах у пацієнтів із головним болем

Таким чином, встановлено, що ознаки церебральної венозної дисциркуляції по БВ характерні для пацієнтів з М і ГБН, по ХВ – для пацієнтів з ЦГБ. Порушення венозного відтоку по ПС спостерігалось у всіх клінічних групах.

Для пацієнтів з мігренню статистично найбільш значущим венозним паттерном було посилення V_{max} у БВ >30 см/с. У групі з ГБН характерними показниками гемодинаміки були такі: посилення V_{max} у БВ >30 см/с, показники V_{max} у ПС в інтервалі 25–35 см/с, періодично псевдопульсуючий спектр кровотоку в ПС. Група пацієнтів з ЦГБ характеризувалася підсиленням V_{max} у ХВ >30 см/с та періодично псевдопульсуючим спектром кровотоку у ХВ.

Було проведено зіставлення показників венозної ЦВР у пацієнтів із головним болем. З метою порівняльного аналізу реактивності між клінічними групами були обрані показники реактивності в ПС та БВ при ОН та АОН навантаженнях (табл. 2).

Таблиця 2

Показники коефіцієнтів венозної ЦВР у пацієнтів із головним болем

	КрпсОН	КрбвОН	КрпсАОН	КрбвАОН
М	0,29 ± 0,04	0,27 ± 0,05	1,37 ± 0,05	1,35 ± 0,06
ГБН	0,39 ± 0,03*	0,37 ± 0,04*	1,36 ± 0,03	1,34 ± 0,04
ЦГБ	0,30 ± 0,05	0,28 ± 0,03	1,37 ± 0,04	1,35 ± 0,04
КГ	0,29 ± 0,05	0,28 ± 0,03	1,31 ± 0,04	1,29 ± 0,05

* $p < 0,05$

КрпсОН суттєво перевищував показники КГ у пацієнтів із ГБН (0,39 ± 0,03, КГ – 0,29 ± 0,05; $p < 0,05$) і суттєво не відрізнявся від даних КГ у пацієнтів із М та ЦГБ (М – 0,29 ± 0,04, ГБН – 0,30 ± 0,05, КГ – 0,29 ± 0,05). Аналогічні зміни простежувалися для КрбвОН (М – 0,27 ± 0,05; ГБН – 0,37 ± 0,04; $p < 0,05$; ЦГБ – 0,28 ± 0,03, КГ – 0,28 ± 0,03).

У всіх клінічних групах спостерігалася гіперреактивність на АОН у ПС (М – 1,37 ± 0,05, ГБН – 1,36 ± 0,03, ЦГБ – 1,37 ± 0,04, КГ – 1,31 ± 0,04), і БВ (М – 1,35 ± 0,06, ГБН – 1,34 ± 0,04; ЦГБ – 1,35 ± 0,04, КГ – 1,29 ± 0,05). Дані зміни можуть вказувати на наявність субклінічної інтракраніальної гіпертензії пов'язаної з венозною ланкою церебрального кровотоку.

У пацієнтів з мігренню відзначалася гіперреактивність на АОН у ПС та БВ. У групі з ГБН відзначалася гіперреактивність як на ОН, так і АОН. При ЦГБ аналогічно групі з мігренню простежувалася нормореактивність на ОН і гіперреактивність на АОН.

Перспективи подальших досліджень.

Проведені дослідження дозволяють зробити висновок про порівняльне переважання венозних порушень гемодинаміки над артеріальними в структурі головного болю різного характеру. Дослідження основних патернів артеріальної та венозної гемодинаміки, а також коефіцієнтів ЦВР є перспективним у подальших дослідженнях різних варіантів головного болю. Локалізація венозних порушень може бути використана як діагностичний критерій у випадках ймовірної доведеності виду головного болю, а також при змішаних варіантах цефалгій.

Висновки. 1. У пацієнтів з мігренню виявляються ознаки порушення кровотоку у БВ та ПС.

2. Для пацієнтів з ГБН характерна наявність венозної дисциркуляції, що проявляється у вигляді підвищення V_{max} та гіперреактивністю на ОН в ПС та БВ.

3. У пацієнтів з ЦГБ переважають порушення відтоку в системі ХВ.

4. Гіперреактивність на АОН в ПС та БВ може бути пов'язана з субклінічною інтракраніальною гіпертензією.

References

- Hainer B, Mathson E. Approach to acute headache in adults. *Am Fam Physician*. 2013; 87:682-687.
- Diener HC, Gaul C, Jensen R, Gobel H, Heinze A, Silberstein S. Integrated headache care. *Cephalalgia*. 2011;31(9):1039-1047. doi:10.1177/0333102411409075
- Hansen JM, Schankin CJ. Cerebral hemodynamics in the different phases of migraine and cluster headache. *J Cereb Blood Flow Metab*. 2019;39(4):595–609.
- Karacay Ozkalayci S, Nazliel B, Batur Caglayan HZ, Irkec C. Cerebral blood flow velocity in migraine and chronic tension-type headache patients. *J Pain Res*. 2018;11:661-666. <https://doi.org/10.2147/JPR.S144183>
- Kalashnikov, V. I.; Stoyanov, O.M.; Bakumenko, I.K.; Kalashnikova, I.V.; Badiuk, N.S. Reactivity of brain blood flow in patients with various types of headache. *PhOL. Archives*. 2021;3:235-243. <http://pharmacologyonline.silae.it> ISSN: 1827-8620
- Petolicchio B, Viganò A, di Biase L, Tatulli D, et al. Cerebral venous hemodynamic abnormalities in episodic and chronic migraine. *Funct Neurol*. 2016; Apr-Jun;31(2):81-6. doi: 10.11138/fneur/2016.31.2.081.
- Verma R, Mahapatro S, More A. Cerebral venous thrombosis associated with Migraine. *Clin Case Rep*. 2018; Rev 4: DOI: 10.15761/CCRR.100039
- Todua FI, Gachechiladze DG, Beraia MV, Berulava DV. Cerebral venous hemodynamics in chronic disorders of cerebral circulation. *Angiol. Sosud. Khir.*2005;11(2): 39–43.
- Ozkalayci N, Caglayan HB, Irkec C. Cerebral blood flow velocity in migraine and chronic tension-type headache patients. *J. Pain Res*. 2018; 11; 661
- Nardone R, Tezzon F. The trigemino-cervical reflex in tension-type headache. *Eur. J. Neurol*. 2003; 10 (3): 307-312. PMID: 12752406
- Scripter C. Headache: Tension-Type Headache. *FP Essent*. 2018 Oct;473:17-20.PMID: 30346680
- Ashina S, Mitsikostas DD, Lee MJ et al. Tension-type headache. *Nat. Rev. Dis. Primers*. 2021;7: 24.

13. Todua FI, Gachechiladze DG, Beraia MV, Berulava DV. Cerebral venous hemodynamics in chronic disorders of cerebral circulation. *Angiol. Sosud. Khir.*2005;11(2): 39–43.
14. Verma S, Tripathi M, Chandra PS. Cervicogenic Headache: Current Perspectives. *Neurol India.* 2021 Mar-Apr;69(Supplement):S194-S198. doi: 10.4103/0028-3886.315992.

Мета. Вивчення особливостей церебральної венозної гемодинаміки у пацієнтів з мігренню (М), головним болем напруги (ГБН) та первікогенним головним болем (ЦГБ).

Матеріали та методи. Було досліджено 458 пацієнтів молодого віку (18–44 років, чоловіків – 203, жінок – 255) з різними видами головного болю; в т.ч. М – 124 пацієнти, ГБН – 186 пацієнтів, ЦГБ – 146 пацієнтів. Досліджувалися показники максимальної лінійної швидкості кровотоку (V_{max}) у хребетних (ХВ) венах, базальних венах Розенталя (БВ), прямому синусі (ПС), а також коефіцієнти реактивності (Кр) в ПС та БВ із застосуванням ортостатичного (КрпсОН та КрбвОН), антиортостатичного (КрпсАОН та КрбвАОН) навантажень.

Результати. Показники кровотоку в ХВ були посилені у пацієнтів із ЦГБ, у пацієнтів з М і ГБН не відрізнялися від даних КГ. Пацієнти з М та ГБН демонстрували підсилення кровотоку по БВ. Кровотік у ПС був злегка посилений у всіх клінічних групах. Було проведено зіставлення показників венозної цереброваскулярної реактивності (ЦВР) у пацієнтів із головним болем. КрпсОН перевищував показники КГ у пацієнтів із ГБН і суттєво не відрізнявся від даних КГ у пацієнтів із М та ЦГБ. Аналогічні зміни простежувалися для КрбвОН. У всіх клінічних групах спостерігалася гіперреактивність на АОН у ПС. У пацієнтів з мігренню відзначалася гіперреактивність на АОН у ПС та БВ. У групі з ГБН відзначалася гіперреактивність як на ОН, так і АОН. При ЦГБ аналогічно групі з мігренню простежувалася нормореактивність на ОН і гіперреактивність на АОН.

Висновки. 1. У пацієнтів з мігренню виявляються ознаки порушення кровотоку у БВ та ПС. 2. Для пацієнтів з ГБН характерна наявність венозної дисциркуляції, що проявляється у вигляді підвищення V_{max} та гіперреактивністю на ОН в ПС та БВ. 3. У пацієнтів з ЦГБ переважають порушення відтоку в системі ХВ. 4. Гіперреактивність на АОН в ПС та БВ може бути пов'язана з субклінічною інтракраніальною гіпертензією.

Ключові слова: венозна церебральна гемодинаміка, цереброваскулярна реактивність, мігрень, головний біль напруги, первікогенний головний біль.

Purpose. Study of cerebral venous hemodynamics in patients with migraine (M), tension-type headache (TTH) and cervicogenic headache (CH).

Materials and methods. 458 young patients (18–44 years old, 203 men, 255 women) with various types of headache were studied; including M – 124 patients, TTH – 186 patients, CH – 146 patients. The indicators of the maximum linear velocity of blood flow (V_{max}) in the vertebral (VV) veins, basal veins of Rosenthal (BV), direct sinus (DS), as well as reactivity coefficients (Cr) in the DS and BV were studied using orthostatic (CrdsOL and CrbvOL), antiorthostatic (CrdsAOL and CrbvAOL) loads

The results. The indicators of blood flow in the VV were increased in patients with CH, in patients with M and TTH they did not differ from the data of control groupe (CG). Patients with M and TTH demonstrated an increase in blood flow along the BV. Blood flow in DS was slightly increased in all clinical groups. Comparison of indicators of venous cerebrovascular reactivity (CVR) in patients with headache was carried out. CrdsOL exceeded CG indicators in patients with TTH and did not significantly differ from CG data in patients with M and CH. Similar changes were observed for CrbvOL. Hyperreactivity to AOL in DS was observed in all clinical groups. Hyperreactivity to AOL in DS and BV was noted in patients with migraine. Hyperreactivity to both OL and AOL was noted in the group with TTH. Normoreactivity to OL and hyperreactivity to AOL was observed in the case of CH, similarly to the group with migraine.

Conclusions. 1. In patients with migraine, signs of impaired blood flow in the BV and DS are detected. 2. Venous dyscirculation is characteristic for patients with TTH, manifested as an increase in V_{max} and hyperreactivity to OL in DS and BV. 3. In patients with CH, outflow disorders in the VV system predominate. 4. Hyperreactivity to AOL in DS and BV may be associated with subclinical intracranial hypertension.

Key words: venous cerebral hemodynamics, cerebrovascular reactivity, migraine, tension headache, cervicogenic headache.

Відомості про автора

Калашніков Валерій Йосипович – кандидат медичних наук, доцент кафедри ультразвукової та функціональної діагностики науково-навчального інституту післядипломної освіти Харківського національного медичного університету; пр. Науки, 4, м. Харків, Україна, 61000.
dr.valkash@gmail.com, ORCID ID 0000-0002-7012-1698

Стаття надійшла до редакції 25.03.2024

Дата першого рішення 26.03.2024

Стаття подана до друку 20.05.2024