

Калашніков Валерій Йосипович,

кандидат медичних наук,
доцент кафедри ультразвукової та функціональної діагностики
науково-навчального інституту післядипломної освіти,
ДВНЗ «Харківський національний медичний університет»
dr.valkalash@gmail.com
<https://orcid.org/000-0002-7012-1698>
м. Харків, Україна

Стоянов Олександр Миколайович,

доктор медичних наук,
професор кафедри неврології та нейрохірургії,
ДВНЗ «Одеський національний медичний університет»
anstoyanov@ukr.net
<https://orcid.org/0000-0002-3375-0452>
м. Одеса, Україна

Вастьянов Руслан Сергійович,

доктор медичних наук, професор,
завідувач кафедри загальної та клінічної патофізіології,
ДВНЗ «Одеський національний медичний університет»
rvastyanov@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-8585-2517>
м. Одеса, Україна

Калашнікова Інна Володимирівна,

невролог-консультант,
ДУ «Інститут дерматології та венерології АМН України»
ivkalash83@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-0673-2926>
м. Харків, Україна

Бакуменко Ірина Камеліївна,

кандидат медичних наук,
невролог,
КУ «Одеська обласна клінічна лікарня»
kamelia19631508@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-9278-8936>
м. Одеса, Україна

Особливості мозкового кровотоку у пацієнтів з різними видами головного болю

Вступ. 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. Велика кількість робіт присвячена вивченню порушень церебральної гемодинаміки у пацієнтів з мігренню з аурую і без аури, в період між нападами і під час нападу. У пацієнтів із М визначено зміну тону судин артеріального русла, посилення міжнападової гіпотонії, зменшення резервів мозкового кровотоку, явище венозної дисгемії. У пацієнтів із ГБН відзначалися парадоксальна реакція судин та зрив авторегуляції. Гемодинамічними характеристиками ГБН були ознаки підвищення тону в екстракраніальних артеріях і зниження його в інтракраніальних судинах; зменшення резервів мозкового кровотоку; ознаки венозної дисциркуляції. У пацієнтів з ЦГБ виражені зміни гемодинаміки у вигляді зниження швидкості та підвищення індексів кінематики кровотоку спостерігаються у ХА та ОА. Також у пацієнтів із ЦГБ відзначається кореляція між вираженістю вертебральної дисфункції та церебральної дисгемії.

У доступних роботах не визначалися патерни гемодинаміки, характерні для певних видів головного болю. Також не проводилося зіставлення гемодинамічних характеристик у пацієнтів із М, ГБН та ЦГБ. У зв'язку з вищевикладеним питання ролі судинних чинників є актуальним для вивчення патогенетичних механізмів розвитку різних видів головного болю.

Метою роботи стало вивчення особливостей кровообігу в екстра- та інтрацеребральних судинах у пацієнтів з мігренню, головним болем напруги та цервікогенним головним болем.

Матеріали та методи. Було досліджено 458 пацієнтів молодого віку (16 – 44 років, чоловіків – 203, жінок – 255) з різними видами головного болю; в т.ч. мігрень (М) – 124 пацієнти головний біль напруги – 186 пацієнтів, цервікогенний головний біль – 146 пацієнтів. Досліджувалися показники пікової систолічної швидкості кровотоку (Vs), усередненої за часом максимальної швидкості кровотоку (TAMX), індексів пульсації (PI) та резистентності (RI) у загальних (ЗСА), зовнішніх (ЗоСА), внутрішніх сонних (ВСА), хребетних (ХА) у сегментах V2 та V4, передніх (ПМА), середніх (СМА), задніх (ЗМА) мозкових, та основний (ОА) артеріях.

Результати. У всіх клінічних групах відзначалося зниження швидкісних показників та підвищення значень індексу резистентності у ХА. Зміни гемодинаміки у сегментах V2, можливо, обумовлені екстравасальною компресією та гіоплазією ХА. У пацієнтів з М була достовірно підвищена швидкість потоку по ЗМА. Пацієнти з ЦГБ демонстрували надмірну перфузію по ОА. Пульсаційний індекс в СМА був підвищений при ГБН і при М. Значення РІ у пацієнтів з ЦГБ були помірно підвищені в ЗМА і ОА. У пацієнтів з М та ГБН спостерігалось підвищення індексу РІ у СМА, індекс РІ був підвищений у ЗМА у пацієнтів з ЦГБ та знижений у групах з М та ГБН. Цей індекс був підвищений у ХА та ОА у всіх клінічних групах. У групі пацієнтів з М переважав пікоподібний варіант спектра в СМА. Характерною особливістю групи пацієнтів з ЦГБ стало домінування пікоподібного спектра в ХА.

Висновки. Гемодинамічні показники в екстракраніальних сегментах ХА були знижені у всіх клінічних групах, що, ймовірно, обумовлено в більшості випадків вертебральним впливом та структурними змінами. Паттерни надмірної перфузії у СМА були характерні для пацієнтів з М та ГБН, у ЗМА – для пацієнтів з М, у ХА – для пацієнтів із ЦГБ, в ОА – для пацієнтів із М та ЦГБ. У групі пацієнтів із ЦГБ провідним гемодинамічним патерном була наявність вазоспастичних реакцій у вертебральних судинах. Індекси пульсації підвищувалися у пацієнтів із ГБН у СМА, а також у пацієнтів із ЦГБ у ЗМА та ОА. Відзначено переважання пікоподібного спектру доплерівської кривої у СМА у пацієнтів з М та у ХА у пацієнтів із ЦГБ.

Ключові слова: церебральна гемодинаміка, доплерографія, мігрень, головний біль напруги, цервікогенний головний біль.

Kalashnikov Valeriy Yosypovych, MD, PhD, Associate Professor of the Department of Ultrasound and Functional Diagnostics of the Scientific and Educational Institute of Postgraduate Education. Kharkiv National Medical University, dr.valkalash@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7012-1698>, Kharkiv, Ukraine

Stoyanov Oleksandr Mykolaiovych, MD, PhD, D. Sci., Professor at the Department of Neurology and Neurosurgery, anstoyanov@ukr.net <https://orcid.org/0000-0002-3375-0452>, Odesa, Ukraine

Vastyanov Rooslan Serhiiovych, MD, PhD, D. Sci., Head of the Department of General and Clinical Pathophysiology, Odesa National Medical University, rvastyanov@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-8585-2517>, Odesa, Ukraine

Kalashnikova Inna Volodymyrivna, MD, Consultant Neurologist at the Institute of Dermatology and Venereology of AMS of Ukraine, ivkalash83@gmail.com <https://orcid.org/0000-0003-0673-2926>, Kharkiv, Ukraine

Bakumenko Iryna Kameliivna, MD, PhD, Neurologist at the Odesa Regional Clinical Hospital, kamelia19631508@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9278-8936>, Odesa, Ukraine.

Peculiarities of cerebral blood flow in patients with various types of headache

Introduction. Currently, the most common types of neurological diseases presenting with headache are migraine (M), tension-type headache (TTH) and cervicogenic headache (CH). At the current level, the use of such a highly informative method as duplex scanning in the diagnosis of various types of headache is relevant. A large number of works are devoted to the study of cerebral hemodynamic disorders in patients with migraine with and without aura, in the period between attacks and during an attack. In patients with M, a change in the tone of the vessels of the arterial bed, an increase in interictal hypotension, a decrease in cerebral blood flow reserves, and the phenomenon of venous dysemia were determined. Paradoxical vascular reaction and disruption of autoregulation were noted in patients with TTH. Hemodynamic characteristics of TTH were signs of increased tone in extracranial arteries and decreased tone in intracranial vessels; decrease in cerebral blood flow reserves; signs of venous dyscirculation. In patients with CH the most pronounced changes in hemodynamics in the form of a decrease in speed and an increase in blood flow kinematic indices are observed in VA and BA. Also, in patients with CH, there is a correlation between the severity of vertebral dysfunction and cerebral dysgenia.

In the available works, hemodynamic patterns characteristic of certain types of headache were not determined. Nor was a comparison of hemodynamic characteristics in patients with M, TTH and CH. In connection with the above, the question of the role of vascular factors is relevant for the study of pathogenetic mechanisms of the development of various types of headache.

The aim of the work was to study the features of blood circulation in extra- and intracerebral vessels in patients with migraine, tension type headache and cervicogenic headache.

Materials and methods. 458 young patients (16-44 years old, men – 203, women – 255) with various types of headache were studied; including migraine – 124 patients, tension type headache – 186 patients, cervicogenic headache – 146 patients. The indicators of peak systolic blood flow velocity (Vs), time-averaged maximum blood flow velocity (TAMX), pulsatility (PI) and resistance (RI) indices in general (CCA), external (ECA), internal carotid (ICA), vertebral (VA) in segments V2 and V4, anterior (ACA), middle (MCA), posterior (PMA) cerebral, and basilar (BA) arteries were studied.

The results. In all clinical groups, there was a decrease in speed indicators and an increase in the values of the resistance index in VA. Changes in hemodynamics in the V2 segments are possibly due to extravasal compression and hypoplasia of the VA. In patients with M, the flow rate along the MCA was significantly increased. Patients with TTH showed excessive perfusion of BA. Pulsation index in MCA was increased in TTH and in M. PI values in patients with TTH were moderately increased in PMA and BA. In patients with M and TTH an increase in the PI index was observed in the MCA, the PI index was increased in the PMA in patients with CH and decreased in the groups with M and TTH. This index was increased in VA and BA in all clinical groups. In the group of patients with M, the peak-like variant of the spectrum in MCA prevailed. A characteristic feature of the group of patients with CH was the dominance of the peak-like spectrum in VA.

Conclusions. Hemodynamic indicators in the extracranial segments of VA were reduced in all clinical groups, which is probably caused in most cases by vertebral impact and structural changes. Patterns of excessive perfusion in MCA were characteristic for patients with M and TTH, in PMA – for patients with M, in VA – for patients with CH, in BA – for patients with M and CH. In the group of patients with CH, the leading hemodynamic pattern was the presence of vasospastic reactions in the vertebral vessels. Pulsation indices increased in patients with TTH in MCA, as well as in patients with CH in PMA and BA. The predominance of the peak-like spectrum of the Doppler curve was noted in MCA in patients with M and in VA in patients with CH.

Key words: cerebral hemodynamics, Doppler sonography, migraine, tension type headache, cervicogenic headache.

Вступ. 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 [8, 13].

Останнім часом оприлюднено досить велику кількість робіт, присвячених вивченню порушень церебральної гемодинаміки у пацієнтів з мігренню з аурую і без аури, в період між нападами і під час нападу [7, 18, 19]. Достатня кількість даних підтверджує судинну гіпотезу патогенезу мігрени [7, 9, 16]. У пацієнтів із М викликано зміну тонуусу судин артеріального русла, посилення міжнападової гіпотонії, зменшення резервів мозкового кровотоку, явище венозної дисгемії [15, 19]. Мігренозний напад є результатом зриву компенсаторно перенапружених механізмів регуляції тонуусу церебральних судин [9, 16].

Основними інтракраніальними джерелами головного болю напруги є ділянки твердої мозкової оболонки, артерії основи мозку, позачерепні артерії, які інервуються першою гілкою трійчастого нерва [4]. У процесі хронізації ГБН відіграє роль сенситизація центральної нервової системи до тривалої больової імпульсації та недостатність антиноцицептивної системи [6]. У більшості відомих досліджень мозкового кровотоку при ГБН проводилося зіставлення показників церебральної гемодинаміки у пацієнтів з мігренню та ГБН. [13, 14, 17]. У пацієнтів із ГБН відзначалися парадоксальна реакція судин та зрив авторегуляції [12]. Гемодинамічні характеристики ГБН були ознаки підвищення тонуусу в екстракраніальних артеріях і зниження його в інтракраніальних судинах, зменшення резервів мозкового кровотоку, ознаки венозної дисциркуляції [2, 20].

В основі ЦГБ лежить спондиловоазальний конфлікт, пов'язаний з ротаційним підвивихом С1-С2, підвивихом у суглобі Крювельє та нестабільністю С3-С4-С5 хребців [6, 10]. У пацієнтів з патологією шийного відділу хребта найбільш виражені зміни гемодинаміки у вигляді зниження швидкості та підвищення індексів кінематики кровотоку спостерігаються у ХА та ОА [3]. При ЦГБ відзначалася кореляція між вираженістю вертебральної дисфункції та церебральної дисгемії [5]. Швидкість кровотоку в артеріях вертебробазиллярної системи була переважно знижена [1]. У пацієнтів із ЦГБ визначаються порушення вазомоторної реактивності та авторегуляції мозкового кровотоку [11].

У доступних роботах не визначалися патерни гемодинаміки, характерні для певних видів головного болю. Також не проводилося зіставлення гемодинамічних характеристик у пацієнтів із М, ГБН та ЦГБ.

У зв'язку з вищевикладеним питання ролі судинних чинників є актуальним вивчення патогенетичних механізмів розвитку різних видів головного болю. Застосування методу доплерографії у пацієнтів із головним болем різного генезу є перспективним у подальшому дослідженні патогенезу даної патології.

Метою роботи стало вивчення особливостей кровообігу в екстра- та інтрацеребральних судинах у пацієн-

тів з мігренню, головним болем напруги та цервікогенним головним болем.

Матеріали та методи. Було досліджено 458 пацієнтів молодого віку (16–44 років, чоловіків – 203, жінок – 255) з різними видами головного болю; в т.ч. мігрень – 124 пацієнти, головний біль напруги – 186 пацієнтів, цервікогенний головний біль – 146 пацієнтів. Критеріями виключення були наявність оклюзій та гемодинамічно значущих стенозів МАГ. Всім пацієнтам проводилося клініко-неврологічне обстеження. Діагноз ставився відповідно до критеріїв діагнозу Міжнародної класифікації головного болю 3-го перегляду.

Дослідження церебральних артерій проводилося в триплексному режимі на ультразвуковому сканері Ultima-PA (РАДМИР, Україна). Досліджувалися показники пікової систолічної швидкості кровотоку (Vs), усередненої за часом максимальної швидкості кровотоку (ТАМХ), індексів пульсації (PI) та резистентності (RI) у загальних (ЗСА), зовнішніх (ЗоСА), внутрішніх сонних (ВСА), хребетних (ХА) у сегментах V 2 і V 4, передніх (ПМА), середніх (СМА), задніх (ЗМА) мозкових, та основний (ОА) артеріях. Проводилося зіставлення основних гемодинамічних показників у трьох клінічних групах. 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 та обговорення. Показники Vs та RI у магістральних артеріях голови представлені в табл. 1. У пацієнтів всіх груп показники Vs і RI в ЗСА і ВСА суттєво не відрізнялися від референтних. Гемодинамічні показники в ЗоСА у пацієнтів із ГБН та ЦГБ загалом збігалися з нормативними показниками, швидкість потоку у пацієнтів з М була злегка знижена. У всіх клінічних групах відзначалося зниження швидкісних показників та підвищення значень індексу резистентності в ХА (М – Vs – $39,8 \pm 10$ см / с, RI – $0,73 \pm 0,06$; ГБН – Vs – $36,4 \pm 7,2$ см/с, RI – $0,74 \pm 0,06$; ЦГБ – Vs – $38,1 \pm 7,5$ см/с, RI – $0,74 \pm 0,07$; КГ – $47,8 \pm 10,4$, $0,65 \pm 0,06$). Зміни гемодинаміки в сегментах V 2 можливо, обумовлені екстравазальною компресією і гіпоплазією ХА.

Гемодинамічні показники в екстракраніальних сегментах ХА були знижені у всіх клінічних групах, що, ймовірно, обумовлено в більшості випадків вертебральним впливом та структурними змінами.

Показники кровотоку по ВСА у всіх клінічних групах суттєво не відрізнялися від даних КГ (М- $44,7 \pm 6,2$ см/с, ГБН – $45,4 \pm 5,2$ см/с; ЦГБ – $44,7 \pm 6,2$ см/с, КГ – $43,4 \pm 8,2$ см/с). Швидкість кровотоку в ПМА також знаходилася в межах референтних значень, лише у пацієнтів з М трохи перевищувала дані КГ (М- $56,4 \pm 6,1$ см/с, ГБН – $53,2 \pm 5,4$ см/с; ЦГБ – $53,4 \pm 4,8$ см/с, КГ – $52,3 \pm 6,7$ см/с). У пацієнтів з М та ГБН швидкість потоку по СМА перевищувала контрольні показники, у пацієнтів з ЦГБ перебувала в межах нормативних показників (М- $77,6 \pm 8,3$ см/с, ГБН – $74,6 \pm 7,1$ см/с; ЦГБ – $64,1 \pm 5,6$ см/с, КГ – $62,6 \pm 10,1$ см/с). Також у пацієнтів з М була достовірно підвищена швидкість потоку по ЗМА ($55,3 \pm 6,7$ см/с, КГ – $36,5 \pm$

Таблиця 1

Показники Vs (см/с) та RI у магістральних артеріях у пацієнтів із головним болем

	ЗСА		ВСА		ЗоСА		ХА (V 2)	
	Vs	RI	Vs	RI	Vs	RI	Vs	RI
М	77,6± 9,4	0,72± 0,05	68,7± 8,3	0,64± 0,06	63,5± 9,1	0,76± 0,04	39,8± 10,1	0,73± 0,06
ГБН	76,4± 6,2	0,71± 0,04	68,7± 9,3	0,64± 0,05	68,6± 8,4	0,78± 0,06	36,4± 7,2	0,74± 0,06
ЦГБ	76,8± 9,2	0,71± 0,06	68,6± 8,3	0,61± 0,04	68,4± 8,5	0,80± 0,04	38,1± 7,5	0,74± 0,07
КГ	75,6± 12,2	0,73± 0,05	67,4 ± 14,5	0,6± 0,06	69,3± 17,6	0,81 ± 0,07	47,8 ± 10,4	0,65± 0,06

Таблиця 2

Показники ТАМХ (смс) в інтракраніальних артеріях у пацієнтів з головним болем

	ВСА	СМА	ПМА	ЗМА	ХА (V 4)	ОА
М	44,7 ± 6,2	77,6 ± 8,3	56,4 ± 6,1	55,3 ± 6,7 *	42,3 ± 7,2	47,8 ± 8,1
ГБН	45,4 ± 5,2	74,6 ± 7,1	53,2 ± 5,4	38,3 ± 7,2 *	42,6 ± 5,1	40,2 ± 5,4
ЦГБ	44,7 ± 6,2	64,1 ± 5,6	53,4 ± 4,8	40,7 ± 5,3 *	51,5 ± 6,2*	48,4 ± 5,3
КМ	43,4 ± 8,2	62,6 ± 10,1	52,3 ± 6,7	36,5 ± 5,7	34,7 ± 9,1	38,9 ± 8,4

* p < 0,05

Таблиця 3

Показники PI в інтракраніальних артеріях у пацієнтів із головним болем

	ВСА	СМА	ПМА	ЗМА	ХА	ОА
М	0,77±0,08	0,94±0,05	0,82±0,05	0,74±0,07	0,73±0,04	0,75±0,06
ГБН	0,81±0,05	1,03±0,05	0,83±0,04	0,75±0,07	0,73±0,06	0,75±0,04
ЦГБ	0,80±0,08	0,90±0,05	0,81±0,07	0,85±0,06	0,75±0,07	0,78±0,06
КГ	0,80±0,07	0,89±0,06	0,85±0,04	0,78±0,06	0,71±0,06	0,74±0,04

5,7 см/с; p<0,05), кровотік по ЗМА у пацієнтів із ГБН та ЦГБ не відрізнявся від нормативного (ГБН – 38,3 ± 7,2 см/с, 40,7 ± 5,3 см/с, КГ – 36,5 ± 5,7 см/с; ЦГБ – 45,2 ± 5,8 см/с, КГ – 41,6 ± 7,2 см/с). Швидкісні показники в ХА були достовірно підвищені у пацієнтів з ЦГБ (51,5 ± 6,2 см/с, КГ – 34,7 ± 9,1 см/с; p<0,05) і, меншою мірою, у пацієнтів з М та ГБН (М-42,3 ± 7,2 см/с, ГБН – 42,6 ± 5,1 см/с; КГ – 34,7 ± 9,1 см/с). Швидкісні показники в ОА у пацієнтів із ГБН суттєво не відрізнялися від КГ (40,2 ± 5,4 см/с, КГ – 38,9 ± 8,4 см/с). Пацієнти з М та ЦГБ демонстрували надмірну перфузію по ОА (М – 47,8 ± 8,1 см/с, ЦГБ – 48,4 ± 5,3 см/с, КГ – 38,9 ± 8,4 см/с). (Табл. 2).

Загалом наявність вазоспастичних реакцій у СМА була характерна для пацієнтів з М та ГБН, у ЗМА- для пацієнтів з М, та, меншою мірою, з ЦГБ. Надмірна перфузія в ПА та ОА домінувала у пацієнтів з ЦГБ, також даний патерн в ОА спостерігався дещо меншою мірою у пацієнтів з М.

Показники індексу пульсації у обстежених пацієнтів наведені в табл. 3.

Показники PI у ВСА та ПМА у пацієнтів усіх груп суттєво не відрізнялися від даних КГ. Пульсаційний індекс у СМА був підвищений при ГБН (PI – 1,03±0,06, КГ – 0,89 ± 0,06, p < 0,05) і, меншою мірою, при М (0,94±0,05, КГ – 0,89 ± 0,06). Значення PI у пацієнтів з ЦГБ були помірно підвищені в ЗМА (0,85±0,06, КГ – 0,78 ± 0,06) і трохи підвищені в ОА (0,78±0,06, КГ – 0,74±0,04). Показники PI у ЗМА та ОА у пацієнтів з М

та ГБН перебували в межах норми. Також у нормативних межах знаходилися значення PI у ХА у всіх клінічних групах.

За аналогією з показниками ТАМХ у пацієнтів з М та ГБН спостерігалось підвищення індексу PI у СМА, що в сукупності відповідало патерну вазоспастичної реакції. Індекс PI був підвищений у ЗМА у пацієнтів із ЦГБ та знижений у групах з М та ГБН. Цей індекс був підвищений у ХА та ОА у всіх клінічних групах.

Нами було проведено аналіз візуальних спектральних характеристик СМА та ХА у групах спостереження (табл. 4). Нормальна характеристика спектра включала наявність переважання діастолічного компонента кривої і легку згладженість систолічного піку. До пікоподібного варіанту спектру ми відносили варіант доплерівської кривої з величезним переважанням гострого систолічного піку. Високорезистентний варіант кривої характеризувався зниженням амплітуди компонента систоли. У групі пацієнтів з М переважав пікоподібний варіант спектра СМА (50,0%) у поєднанні з переважанням нормального спектра в ХА (52,4%). Пацієнти з ЦГБ в цілому характеризувалися нормальним спектром СМА і ХА, у незначній частини пацієнтів відзначався пікоподібний спектр СМА (26,9%) і ХА (32,2%). Характерною особливістю групи пацієнтів із ЦГБ стало домінування пікоподібного спектру в ХА (60,9%). Поширеність пікоподібного спектру в СМА була порівняна з показниками групи пацієнтів з ЦГБ (24,0%).

Розподіл варіантів доплерівського спектру у СМА та ХА у пацієнтів з головним болем

		М (n = 124)	ГБН (n = 186)	ЦГБ (n = 146)
Спектр СМА	Нормальний	32 (25,8 %)	96 (51,6 %)	90 (61,6 %)
	Пікоподібний	62 (50,0 %)	50 (26,9 %)	35 (24,0 %)
	Високорезистентний	30 (24,2 %)	40 (21,5 %)	21 (14,4 %)
Спектр ХА	Нормальний	65 (52,4 %)	87 (46,8 %)	42 (28,8 %)
	Пікоподібний	42 (33,9 %)	60 (32,2 %)	89 (60,9 %)
	Високорезистентний	17 (13,7 %)	39 (21,0 %)	15 (10,3 %)

Висновки. Гемодинамічні показники в екстракраніальних сегментах ХА були знижені у всіх клінічних групах, що, ймовірно, обумовлено в більшості випадків вертебральним впливом та структурними змінами. Патерни надмірної перфузії у СМА були характерні для пацієнтів з М та ГБН, у ЗМА – для пацієнтів з М, у ХА – для пацієнтів з ЦГБ, в ОА – для пацієнтів з М та ЦГБ. У групі пацієнтів з ЦГБ провідним гемодинамічним патерном була наявність вазоспастичних реакцій у вертебральних судинах.

Індекси пульсації у СМА підвищувалися у пацієнтів із ГБН, що підтверджує концепцію первинної вегетативної дисфункції з вазоконстрикторним компонентом в основі розвитку цієї патології. Також відзначалося підвищення пульсаційного індексу у ЗМА та ОА у пацієнтів із ЦГЛ. Особливістю спектральних характеристик церебральних артерій у пацієнтів з головним болем було переважання пікоподібного спектру доплерівської кривої в СМА у пацієнтів з М та в ХА у пацієнтів з ЦГБ.

Інформація про конфлікт інтересів. Конфлікту інтересів немає.

Інформація про фінансування. Автори гарантують, що вони не отримували жодних винагород у будь-якій формі, здатних вплинути на результати роботи.

Особистий внесок шкірного автора у виконання роботи. Калашніков В.Й.: ідея, мета, збір матеріалу дослідження, аналіз отриманих результатів. Стоянов О.М.: ідея, мета, аналіз отриманих результатів, підготовка тексту статті. Вастьянов Р.С.: ідея, мета, підготовка тексту статті. Калашнікова І.В. : збір матеріалу дослідження Бакуменко І.К. : підготовка тексту статті.

ЛІТЕРАТУРА

1. Abdullaiev R.Ya., Kalashnikov V.I., Posokhov N.F., Kostyukovskaya A.E. Dopplerographic evaluation of blood flow parameters in vertebral arteries in patients with cervicogenic headache in the presence of uncovertebral arthros. *Med J Clin Trials Case Stud* 2018, 2(4): 000146.
2. Abdullaiev 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;12(4):15 -27. DOI : 10.14302/issn.2470-5020.jnrt-18-2555
3. Al-Obaidi S.M., Asbeutah A.M., Alsiri N.F. Changes in Vertebral Artery Hemodynamics Associated With McKenzie Therapeutic Cervical Movements: An Exploration Using Duplex Ultrasound Imaging. *J Manipulative Physiol Ther*. 2019 Jan; 42(1):66-74. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2018.09.001>
4. Ashina M. Neurobiology of chronic tension-type headache. *Cephalalgia*. 2004;24:161–172
5. Blumenfeld A., Siavoshi S. The Challenges of Cervicogenic Headache. *Review Curr Pain Headache Rep*. 2018 Jun 13;22(7):47. doi: 10.1007/s11916-018-0699-z. PMID: 29900508.
6. Bogduk N. The Neck and Headaches. *Neurol Clin*. 2014; May;32(2):471–87. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ncl.2013.11.005>
7. Dodick D.W. A Phase-by-Phase Review of Migraine Pathophysiology. *Headache J. Head Face Pain*. 2018; 58: 4-16.
8. Hansen J.M., Schankin C.J. Cerebral hemodynamics in the different phases of migraine and cluster headache. *J Cereb Blood Flow Metab*. 2019;39(4):595–609
9. Jacobs B., Dussor G. Neurovascular contributions to migraine: moving beyond vasodilation. *Neuroscience*. 2016;338: 130–144. doi: 10.1016/j.neuroscience.2016.06.01202
10. Jansen J., Sjaastad O. Cervicogenic headache: long-term prognosis after neck surgery. *Act Neurol Scand*. 2007;115(3): 185-91
11. Kalashnikov V.I. Cerebral hemodynamics and cerebrovascular reactivity in patients with vertebrogenic cervicocranialgia. *INTER COLLEGAS*. 2016; 3 (4):185-189.
12. 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
13. Karacay Ozkalayci S., Nazliel B., Batur Caglayan H.Z., 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>
14. Khedr E.M., Abbas M.A., Gamea A., Sadek M.A., Zaki A.F. Cerebrovascular function in tension-type headache and migraine with or without aura: Transcranial Doppler study. *Scientific Reports*. 2022; 12: 14098.
15. Loehrer E., Vernooij M.W., van der Lugt A., Hofman A., Ikram M.A. Migraine and cerebral blood flow in the general population. *Cephalalgia*. 2015; 35: 190–198.

16. Mason B.N., Russo A.F. Vascular Contributions to Migraine: Time to Revisit? *Front. Cell. Neurosci.* 2018; 12:233. doi: 10.3389/fncel.2018.00233
17. Ozkalayci N., Caglayan H.B., Irkeç C. Cerebral blood flow velocity in migraine and chronic tension-type headache patients. *J. Pain Res.* 2018; 11; 661.
18. Öztürk B., Karadaş Ö. Cerebral Hemodynamic Changes During Migraine Attacks and After Triptan Treatments. *Noro Psikiyatı Ars.* 2020 Sep; 57(3): 192–196. doi: 10.29399/npa.21650
19. Rajan R., Khurana D., Lal V. Interictal cerebral and systemic endothelial dysfunction in patients with migraine: a case-control study. *J Neurol Neurosurg Psychiatr.* 2015; 86: 1253–1257.
20. Wallasch T.M. Transcranial Doppler ultrasonic features in chronic tension-type headache. *Cephalalgia.* 1992;12:385–386