

УДК 616.13/14-008-06:[616.13-004.6:616.12-008.331.1

Лук'ян АНДРІЮК

доктор медичних наук, професор кафедри реабілітації та нетрадиційної медицини, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, вул. Пекарська, 69, м. Львів, Україна, 79010 (andriyuk.lukyana@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-8064-8805

Оксана МАКАР

кандидат медичних наук, доцент, завідувач кафедри реабілітації та нетрадиційної медицини, Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, вул. Пекарська, 69, м. Львів, Україна, 79010 (otakar013@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-1863-1412

Алла ЄРМОЛАЄВА

кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент кафедри фізичної терапії та ерготерапії, Національний університет «Запорізька політехніка», вул. Жуковського, 64, м. Запоріжжя, Україна, 69063 (alyermolaieva7777@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-9580-7303

Бібліографічний опис статті: Андріюк Л., Макар О., Єрмолаєва А. (2024). Структурно-функціональні рівні судинної системи і патологія головного мозку при атеросклерозі та артеріальній гіпертензії. *Фітотерапія. Часопис*, 1, 5–11, doi: <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2024-1-5>

СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНІ РІВНІ СУДИННОЇ СИСТЕМИ І ПАТОЛОГІЯ ГОЛОВНОГО МОЗКУ ПРИ АТЕРОСКЛЕРОЗІ ТА АРТЕРІАЛЬНІЙ ГІПЕРТЕНЗІЇ

Актуальність. На сьогоднішній день в Україні налічується декілька мільйонів громадян з цереброваскулярною хворобою (ЦВХ), що пов'язано з прогресуванням старіння населення, несприятливими економічними та екологічними умовами, нераціональним харчуванням, гіподинамією. Проте, основною причиною розвитку ЦВХ є розлад кровотоку у речовині мозку, який порушує механізм саморегуляції мозкового кровообігу, викликаючи кисневе голодування та негативно впливаючи на системний кровообіг. Тому проблема підвищення ефективності медичної і фізичної реабілітації пацієнтів з ЦВХ потребує вирішення шляхом підбору комплексу дієвих відновних засобів з урахуванням її стадії і періоду захворювання, станом мозкового кровообігу, етапів реабілітації, що обумовлює актуальність напрямку дослідження.

Мета дослідження. Визначення морфофункціональних показників, стан центральної та церебральної гемодинаміки обстежених пацієнтів з I–II стадіями ЦВХ.

Методи дослідження. Теоретичний аналіз та узагальнення наукової літератури, аналіз даних історії хвороби та амбулаторних карток, лабораторні методи, інструментальні методи дослідження – ЕКГ, УЗДГ магістральних артерій голови та шиї, методи математичної статистики. Предмет дослідження – структура та зміст комплексної програми медичної та фізичної реабілітації пацієнтів з ЦВХ I та II стадій, визначення її впливу на функціональний стан організму.

Результати дослідження. Наведено результати обстеження функціонального стану гемодинамічних показників по магістральних артеріях у 100 хворих з ЦВХ, що дасть можливість раціонально скорегувати комплекс реабілітаційних заходів, враховуючи індивідуальні особливості та стадії перебігу хвороби. Визначено морфофункціональні показники, стан центральної та церебральної гемодинаміки обстежених пацієнтів з ЦВХ на ґрунті атеросклерозу та гіпертонічної хвороби.

Висновок. Комплексна оцінка рівня структурних змін функціонального стану гемодинамічних показників по магістральних артеріях голови пацієнтів з ЦВХ дасть можливість раціонально скоригувати комплекс реабілітаційних заходів, враховуючи індивідуальні особливості, стадію перебігу хвороби та супутні захворювання.

Ключові слова: судинна система, цереброваскулярна хвороба, гемодинамічні порушення.

Lukyan ANDRIYUK

MD, Professor of the Department of Rehabilitation and Alternative Medicine, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Pekarska str., 69, Lviv, Ukraine, 79010 (andriyuk.lukyan@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-8064-8805

Oksana MAKAR

MD, Associate Professor, Head of the Department of Rehabilitation and Alternative Medicine, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Pekarska str., 69, Lviv, Ukraine, 79010 (omakar013@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-1863-1412

Alla YERMOLAIEVA

MD, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physical Therapy and Occupational Therapy, National University Zaporizhzhia Polytechnic, Zhukovsky str., 64, Zaporizhzhia, Ukraine, 69063 (alyermolaieva7777@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-9580-7303

To cite this article: Andriyuk L., Makar O., Yermolaieva A. (2024). Strukturno-funktsionalni rivni sudynnoi systemy i patolohiia holovnoho mozku pry aterosklerozi ta arterialnii hipertenzii [Structural and functional levels of the vascular system and brain pathology in atherosclerosis and arterial hypertension]. *Fitoterapiia. Chasopys – Phytotherapy. Journal*, 1, 5–11, doi: <https://doi.org/10.32782/2522-9680-2024-1-5>

STRUCTURAL AND FUNCTIONAL LEVELS OF THE VASCULAR SYSTEM AND BRAIN PATHOLOGY IN ATHEROSCLEROSIS AND ARTERIAL HYPERTENSION

Actuality. Today, there are several million citizens of Ukraine with cerebrovascular disease (CVD), which is associated with the progression of population aging, unfavorable economic and environmental conditions, irrational nutrition, and hypodynamia. However, the main reason for the development of CVD is a blood flow disorder in the brain substance, which disrupts the mechanism of self-regulation of cerebral blood circulation, causing oxygen starvation and negatively affecting systemic blood circulation. Therefore, the problem of increasing the effectiveness of medical and physical rehabilitation of patients with CVD needs to be solved by selecting a complex of effective restorative agents, taking into account the stage and period of the disease, the state of cerebral blood circulation, the stages of rehabilitation, which determines the relevance of the research direction.

The purpose of the study. To determine the morphofunctional indicators, the state of central and cerebral hemodynamics of the examined patients with I–II stages of CVD.

Material and methods. Theoretical analysis and generalization of scientific literature, analysis of medical history data and outpatient cards, laboratory methods, instrumental research methods – ECG, ultrasound of main arteries of the head and neck, methods of mathematical statistics. The subject of the study is the structure and content of a complex program of medical and physical rehabilitation of patients with CVD I and II stages, determination of its effect on the functional state of the body.

Research results. The results of the examination of the functional state of the hemodynamic indicators in the main arteries in 100 patients with CVD are presented, which will make it possible to rationally adjust the complex of rehabilitation measures, taking into account individual characteristics and stages of the disease course. The morphofunctional indicators, the state of central and cerebral hemodynamics of examined patients with CVD due to atherosclerosis and hypertension were determined.

Conclusion. A comprehensive assessment of the level of structural changes in the functional state of hemodynamic indicators along the main arteries of the head of patients with CVD will make it possible to rationally adjust the complex of rehabilitation measures, taking into account individual characteristics, the stage of the disease course and accompanying pathology.

Key words: vascular system, cerebrovascular disease, hemodynamic disorders.

Вступ. Актуальність. Одним з найбільш значущих клініко-патогенетичних варіантів хронічних форм цереброваскулярних захворювань вважають атеросклеротичний, для якого характерно ураження великих магістральних та внутрішньочерепних судин за типом стенозу, при розвиненості й збереженні колатеральних шляхів кровообігу.

Тяжкі прояви атеросклеротичної хронічної ішемії мозку, погіршують якість життя хворих, призводячи до стійкої втрати працездатності.

Найбільш значущі наслідки включають в себе нейровегетативні прояви, психоемоційні розлади,

обмінноендокринні порушення, які сприяють прогресуванню атеросклерозу судин головного мозку (Луковська, 2013; Benarroch, 2007; Gorelick, 2013).

Враховуючи високу смертність та інвалідизацію, актуальною залишається проблема розробки нових методик і програм відновлення, з використанням сучасних засобів фізичної реабілітації, які на початкових стадіях цереброваскулярних захворювань призводять до розвитку адаптивних можливостей системи мозкового кровообігу та в подальшому підвищують толерантність мозкової тканини до гіпоксії, а також підвищують ефективність функціонування

колатералей та анастомозів. Все це обумовлює більш тривалий сприятливий ефект лікування, стабілізацію процесу і є заходом профілактики прогресування хронічної ішемії мозку атеросклеротичного генезу (Єрмолаєва, 2016; Порада, 2011).

До основних факторів, які визначають можливість розвитку ішемічних порушень мозкового кровообігу, відносять: стан церебрального судинного резерву, кардіальної гемодинаміки, рівень системного артеріального тиску, реологічні властивості крові.

Провідним фактором у розвитку ішемічних порушень мозкового кровообігу є стан церебрального судинного резерву, що визначається здатністю системи мозкового кровообігу компенсувати гемодинамічні порушення за допомогою поєднаного функціонування анатомічних – з'єднувальні артерії Віллізієвого кола, очні, коркові, внутрішньомозкові анастомози, і функціональних джерел компенсації – ауторегуляторні механізми системи мозкового кровообігу (Arenillas, 2011; Лелюк, 2017).

Отже, на сучасному етапі вивчення механізмів розвитку дисциркуляторної енцефалопатії визнана провідна роль атеросклеротичного характеру ураження артерій головного мозку. Існуючі уявлення щодо цього механізму хронічної ішемії мозку в останні роки доповнені фактами про значущість дисбалансу в окиснювальній системі, ендотеліальної дисфункції, що сприяє зміні реологічних властивостей крові, стану церебрального судинного резерву та компенсаторних механізмів, особливо ауто-регуляторних, в системі церебрального кровообігу (Huseyinsinoglu, 2012; Вакулєнко, 2018; Козак, 2019).

Вказані механізми визначають відповідну клінічну симптоматику, врахування їх надає допомогу в пошуку більш ефективного диференційованого підходу до визначення шляхів застосування засобів у фізичній реабілітації при хронічній ішемії мозку атеросклеротичного походження (Бісмак, 2010; Соколова, 2017).

Мета дослідження. Визначення морфофункціональних показників, стан центральної та церебральної гемодинаміки обстежених пацієнтів з І-ю та ІІ-ю стадіями ЦВХ.

Матеріали та методи дослідження. Теоретичний аналіз та узагальнення наукової літератури, аналіз даних історії хвороби та амбулаторних карток, лабораторні методи, інструментальні методи дослідження – ЕКГ, УЗДГ магістральних артерій голови та шиї, методи математичної статистики. Предмет дослідження – структура та зміст комплексної програми медичної та фізичної реабілітації пацієнтів з ЦВХ І-ї та ІІ-ї стадій, визначення її впливу на функціональний стан організму. Для дослідження вираженості атеросклеротичних процесів при ЦВХ використовували оцінку показників ліпідного про-

філю (холестеролу та β -ліпопротеїдів), які дозволяють проаналізувати параметри ліпідного обміну у сироватці крові.

Результати дослідження та їх обговорення. Вміст холестеролу в крові у хворих з І-ю стадією ЦВХ був підвищений, середнє значення – $5,89 \pm 0,84$ ммоль/л; серед пацієнтів ІІ-ї стадії даний показник був майже на тому ж рівні ($6,06 \pm 1,09$ ммоль/л), ми вважаємо, що це пов'язано з курсовим вживанням холестеринзнижувальних препаратів.

Показники β -ліпопротеїдів у крові при компенсованій та субкомпенсованій стадіях були підвищені (відповідно $45,0 \pm 8,9$ та $52,7 \pm 10,7$ од.), однак, при ІІ-ї стадії підвищення було більш вираженим, що свідчить про збільшення ризику утворення на судинній стінці атеросклеротичних «бляшок».

Визначення функціонального стану серцево-судинної системи проводилося за допомогою наступних об'єктивних показників: частоти серцевих скорочень (ЧСС), артеріального тиску (АТ).

Частота серцевих скорочень у пацієнтів з компенсованою та субкомпенсованою стадіями ЦВХ знаходилася в межах норми (відповідно $75,1 \pm 6,39$ та $79,2 \pm 9,19$ уд./хв), однак середній показник при ІІ-ї стадії захворювання мав тенденцію до підвищення в порівнянні з І-ю стадією.

АТ за методом Короткова вимірювався на плечовій артерії. У пацієнтів з І-ю стадією захворювання в 37,2% випадків (16 осіб) реєструвався нормальний систолічний тиск ($116,3 \pm 2,88$ мм рт. ст.); гіпертензія різного ступеня ризику спостерігалася у 62,8% хворих (27 осіб), показники систолічного АТ в середньому становили $147,8 \pm 15,0$ мм рт. ст. Діастолічний АТ відрізнявся більшою стабільністю, ніж систолічний. Так, в межах норми показники знаходилися в 51,2% хворих (22 особи) та в середньому були $76,4 \pm 5,24$ мм рт. ст.; підвищення діастолічного АТ спостерігалася в 48,8% випадків (21 пацієнтів) та дорівнювало $95,2 \pm 7,94$ мм рт. ст.

Серед хворих з субкомпенсованою стадією атеросклеротичної хронічної ішемії мозку систолічний АТ в межах норми реєструвався у меншій кількості випадків, ніж при І-ї стадії – 28,1% (16 пацієнтів), середній показник був $120,6 \pm 4,25$ мм рт. ст.; показники діастолічного АТ в межах норми теж визначалися у меншій кількості пацієнтів у порівнянні з І-ю стадією (49,1% – 28 пацієнтів), середнє значення – $77,9 \pm 3,72$ мм рт. ст. Підвищення систолічного і діастолічного АТ при даній стадії захворювання спостерігалася частіше, ніж при початковій стадії. Отже, гіпертензія фіксувалася: при вимірюванні систолічного АТ в 71,9% випадків (41 пацієнтів) та в середньому становила $150,5 \pm 11,7$ мм рт. ст.; діастолічного АТ – в 50,9% випадків (29 пацієнтів) та в середньому знаходилися в межах $96,7 \pm 10,0$ мм. рт. ст.

Для визначення функціонального стану серцево-судинної системи у пацієнтів середнього віку з ЦВХ I-го і II-го ступеня була проведена реєстрація електричної активності серця у стандартних (I, II, III), підсиленних однополюсних (av_a і av_F) та грудних (V₁-V₆) відведеннях. Аналіз результатів ЕКГ у обстежених пацієнтів показав наступні порушення (табл. 1).

Як свідчать дані табл. 1, майже всі пацієнти середньої вікової категорії з ЦВХ I-II ст. мали порушення в роботі серця, лише у 15 пацієнтів (15,0 ± 3,6) не було виявлено патологічних ознак на ЕКГ при первинному дослідженні, що склало 15,0%.

При ультразвуковому дослідженні магістральних артерій голови та шиї у даного контингенту хворих, ступінь порушення мозкового кровообігу характеризувався за допомогою наступних параметрів, які дозволяють оцінити тонус і вираженість структурних змін артерій та вен: V_{ps} (см/с) – пікова систолічна швидкість кровотоку; Ved (см/с) – максимальна кінцева діастолічна швидкість кровотоку; RI – індекс периферичного опору; PI – пульсаційний індекс, TAMX (см/с) – усереднена за часом, максимальна швидкість кровотоку.

У результаті УЗДГ у обстежених пацієнтів на початкових стадіях були виявлені наступні структурні зміни, а саме: потовщення комплексу інтими медіа (КИМ) судин спостерігалось в 79,1% випадків при I-й стадії та в 100% при II-й стадії. При цьому воно було більш виражено при II-й стадії (від 0,09

до 0,14 см) у середньому 0,116 ± 0,025, ніж при I-й стадії (від 0,09 до 0,1 см) – 0,051 ± 0,005; стенозуючі ураження брахіоцефальних артерій (БЦА) відмічались в 16,3% хворих при I-й стадії АХІМ (зменшення діаметру на 20 – 25%) та в 59,6% при II-й стадії (на 20–45%); звитість ходу загальної сонної (ЗСА) і внутрішньої сонної артерії (ВСА) реєструвалася в 44,2% при I-й стадії та 80,7% при II-й; звуження діаметру хребетної артерії (ХА) при I-й стадії – в 37,2%, при II-й – в 68,4% обстежених хворих.

Для виявлення порушень мозкового кровообігу у пацієнтів на початкових стадіях, показники доцільно було порівняти з показниками здорових осіб тієї ж вікової групи. У науковій літературі показники здорових осіб 45–59 р. надані в роботах М. Shoning з співавт. в 1997 р. та В. Р. Лелюк, С. Є. Лелюк в 2007 р. (Єрмолаєва, 2016).

Для порівняння нами було обрано гемодинамічні показники в екстракраніальних відділах сонних і хребетних артерій, що були надані В. Р. Лелюк, С. Є. Лелюк в 2007 р. (табл. 2).

Як свідчать дані табл. 2, при порівняльній характеристиці гемодинамічних показників в екстракраніальному відділі сонних і хребтових артерій шиї у пацієнтів на початкових стадіях з ЦВХ та практично здорових осіб відзначається зниження систолічної і діастолічної швидкості кровотоку з підвищенням індексів резистентності та індексів пульсації у хворих з ЦВХ.

Таблиця 1

Патологічні ознаки ЕКГ при первинному дослідженні пацієнтів з ЦВХ I ст. (P±m,%)

| Ознаки ЕКГ | Компенсована стадія | | Субкомпенсована стадія | | Статистичні показники | |
|--------------------------------------|---------------------|-----------|------------------------|-----------|----------------------------------|----------------------------------|
| | ОГ (n=22) | КГ (n=21) | ОГ (n=36) | КГ (n=21) | t ₁ p ₁ | t ₂ p ₂ |
| – зниження вольтажу QRST | 36,4±10,5 | 38,1±10,1 | 77,8±7,0 | 76,2±9,5 | 0,27 >0,05 | 0,34 >0,05 |
| – екстрасистолічне порушення ритму | 36,4±10,5 | 38,1±10,1 | 58,3±8,3 | 57,1±11,1 | 0,27 >0,05 | 0,15 >0,05 |
| – тахісистолія | 63,6±10,5 | 61,9±10,8 | 63,9±8,1 | 61,9±10,8 | 0,14 >0,05 | 0,30 >0,05 |
| – брадікардія | 18,2±8,4 | 19,0±8,8 | 25,0±7,3 | 23,8±9,5 | 0,18 >0,05 | 0,17 >0,05 |
| – відхилення ЕВС вправо | 13,6±7,5 | 9,5±6,6 | 22,2±7,0 | 23,8±9,5 | 0,95 >0,05 | 0,34 >0,05 |
| – відхилення ЕВС вліво | 27,3±9,7 | 23,8±9,5 | 63,9±8,1 | 61,9±10,8 | 0,43 >0,05 | 0,30 >0,05 |
| – НБЛНПГ | 86,4±7,5 | 85,7±7,8 | 83,3±6,3 | 85,7±7,8 | 0,18 >0,05 | 0,61 >0,05 |
| – НБПНПГ | 18,2±8,4 | 19,0±8,8 | 25,0±7,3 | 23,8±9,5 | 0,16 >0,05 | 0,17 >0,05 |
| – ознаки гіпертрофії лівого шлуночка | 27,3±9,7 | 23,8±9,5 | 63,9±8,1 | 61,9±10,8 | 0,43 >0,05 | 0,30 >0,05 |
| – ознаки ішемії міокарда | 81,8±8,4 | 80,9±8,8 | 91,7±4,7 | 95,2±4,8 | 0,17 >0,05 | 0,86 >0,05 |

Примітки:

– якщо t-роз. < t-критич., то різниця середніх значень ОГ та КГ, що спостерігається, статистично не значима, при рівні значущості p < 0,05;

– p₁ – достовірність різниці при порівнянні ОГ та КГ з ЦВХ I-го ст.;

– p₂ – достовірність різниці при порівнянні ОГ та КГ з ЦВХ I-го ст.

При порівнянні гемодинамічних показників у пацієнтів з I-ю та II-ю стадіями захворювання між собою було виявлено, що при субкомпенсованій стадії зниження систолічної швидкості кровотоку та підвищення індексу резистентності більш виражено, ніж при компенсованій, що свідчить про більше підвищення тону судин, який пов'я-

заний з фіброзно-склеротичними змінами судинної стінки.

Показники параметрів кровотоку артерій основи мозку у обстежених пацієнтів представлені у табл. 3.

При оцінці швидкісних характеристик кровотоку по артеріях основи мозку у пацієнтів з I-ю та

Таблиця 2

Порівняльна характеристика гемодинамічних показників в екстракраніальних відділах сонних і хребтових артерій у обстежених пацієнтів на початкових стадіях ЦВХ та здорових осіб ($\bar{X} \pm S$)

| Артерії | Показники | Кількісні параметри кровотоку МАГ та шиї | | | | | | | | Практично здорові особи | |
|-------------------------|-----------|------------------------------------------|-----------|-----------------------|------|------------------------|-----------|-----------------------|------|-------------------------|-----------|
| | | Компенсована стадія | | Статистичні показники | | Субкомпенсована стадія | | Статистичні показники | | | |
| | | ОГ (n=22) | КГ (n=21) | T | p | ОГ (n=36) | КГ (n=21) | t | p | | |
| Внутрішня сонна артерія | Справа | Vps, см/с | 38,6±5,6 | 39,2±5,8 | 0,15 | >0,05 | 27,4±3,1 | 28,4±4,2 | 0,39 | >0,05 | 53±12 |
| | | Ved, см/с | 20,7±3,0 | 19,6±2,9 | 0,55 | >0,05 | 18,6±2,1 | 18,2±2,7 | 0,24 | >0,05 | 20±6,0 |
| | Зліва | RI | 0,62±0,09 | 0,61±0,09 | 0,17 | >0,05 | 0,71±0,08 | 0,74±0,11 | 0,43 | >0,05 | 0,5±0,06 |
| | | PI | 2,1±0,3 | 2,0±0,3 | 0,48 | >0,05 | 2,7±0,3 | 2,6±0,4 | 0,13 | >0,05 | 1,03±0,2 |
| Хребетна артерія | Справа | Vps, см/с | 24,8±3,6 | 23,6±3,5 | 0,49 | >0,05 | 21,2±2,4 | 20,9±3,1 | 0,16 | >0,05 | 35±9,0 |
| | | Ved, см/с | 9,7±1,4 | 9,5±1,4 | 0,22 | >0,05 | 8,0±0,9 | 7,4±1,1 | 0,86 | >0,05 | 11±4,0 |
| | Зліва | RI | 0,76±0,11 | 0,81±0,12 | 0,63 | >0,05 | 0,89±0,10 | 0,88±0,13 | 0,13 | >0,05 | 0,6±0,07 |
| | | PI | 1,4±0,2 | 1,3±0,2 | 0,77 | >0,05 | 2,2±0,25 | 2,0±0,3 | 1,05 | >0,05 | 1,22±0,27 |
| Внутрішня сонна артерія | Справа | Vps, см/с | 29,7±4,3 | 31,7±4,7 | 0,65 | >0,05 | 22,1±2,5 | 21,6±3,2 | 0,26 | >0,05 | 38±9,0 |
| | | Ved, см/с | 11,0±1,6 | 10,1±1,5 | 0,84 | >0,05 | 9,7±1,1 | 9,5±1,4 | 0,22 | >0,05 | 13±3,0 |
| | Зліва | RI | 0,82±0,12 | 0,88±0,13 | 0,67 | >0,05 | 0,97±0,11 | 0,94±0,14 | 0,43 | >0,05 | 0,63±0,07 |
| | | PI | 2,1±0,3 | 2,0±0,3 | 0,48 | >0,05 | 2,7±0,3 | 2,6±0,4 | 0,40 | >0,05 | 1,07±0,26 |

Примітка: якщо t-роз.< t-критич., то різниця середніх значень ОГ та КГ, що спостерігається, статистично не значима, при рівні значущості p<0,05.

Таблиця 3

Показники параметрів кровотоку артерій основи мозку у обстежених хворих ($\bar{X} \pm S$)

| Артерії | Показники | Кількісні параметри кровотоку основи мозку | | | | | | | | Практично здорові особи |
|---------|------------|--------------------------------------------|-----------|-----------------------|-------|------------------------|------------|-----------------------|-------|-------------------------|
| | | Компенсована стадія | | Статистичні показники | | Субкомпенсована стадія | | Статистичні показники | | |
| | | ОГ (n=22) | КГ (n=21) | t | p | ОГ (n=36) | КГ (n=21) | t | p | |
| ПМА | Vps, см/с | 83,4±12,1 | 82,4±12,2 | 0,12 | >0,05 | 71,7±8,1 | 72,9±10,8 | 0,18 | >0,05 | 104 (97–109) |
| | TAMX, см/с | 71,1±10,3 | 70,2±10,4 | 0,13 | >0,05 | 58,4±6,6 | 57,4±8,5 | 0,19 | >0,05 | 78 (74–82) |
| | Ved, см/с | 58,7±8,5 | 56,7±8,4 | 0,34 | >0,05 | 53,1±6,0 | 53,3±7,9 | 0,04 | >0,05 | 59 (57–62) |
| | PI | 0,82±0,12 | 0,81±0,12 | 0,11 | >0,05 | 0,79±0,09 | 0,78±0,117 | 0,14 | >0,05 | 0,92 (0,88–0,96) |
| СМА | Vps, см/с | 100±14,5 | 97,9±14,5 | 0,21 | >0,05 | 85,8±9,7 | 84,0±12,4 | 0,23 | >0,05 | 122 (117–127) |
| | TAMX, см/с | 69,0±10,0 | 68,2±10,1 | 0,11 | >0,05 | 63,7±7,2 | 64,8±9,6 | 0,19 | >0,05 | 86 (84–89) |
| | Ved, см/с | 45,6±6,6 | 44,6±6,6 | 0,22 | >0,05 | 41,6±4,7 | 40,5±6,0 | 0,29 | >0,05 | 61 (57–66) |
| | PI | 0,97±0,14 | 0,95±0,14 | 0,20 | >0,05 | 0,89±0,10 | 0,88±0,13 | 0,13 | >0,05 | 0,98 (0,94–0,99) |
| ЗМА | Vps, см/с | 68,3±9,9 | 67,5±10,0 | 0,12 | >0,05 | 61,1±6,9 | 60,8±9,0 | 0,05 | >0,05 | 84 (79–87) |
| | TAMX, см/с | 61,4±8,9 | 60,8±9,0 | 0,10 | >0,05 | 52,2±5,9 | 51,3±7,3 | 0,20 | >0,05 | 68 (63–72) |
| | Ved, см/с | 40,0±5,8 | 41,2±6,1 | 0,29 | >0,05 | 35,4±4,0 | 34,4±5,1 | 0,31 | >0,05 | 48 (45–52) |
| | PI | 0,76±0,11 | 0,74±0,11 | 0,25 | >0,05 | 0,71±0,08 | 0,78±0,115 | 1,00 | >0,05 | 0,86 (0,79–0,91) |
| Ха (V4) | Vps, см/с | 65,6±9,5 | 66,8±9,9 | 0,18 | >0,05 | 52,2±5,9 | 53,3±7,9 | 0,23 | >0,05 | 77 (74–82) |
| | TAMX, см/с | 43,5±6,3 | 44,6±6,6 | 0,24 | >0,05 | 39,8±4,2 | 38,5±5,7 | 0,28 | >0,05 | 60 (57–66) |
| | Ved, см/с | 33,8±4,9 | 34,4±5,1 | 0,17 | >0,05 | 26,6±3,0 | 25,7±3,8 | 0,38 | >0,05 | 45 (39–47) |
| | PI | 0,83±0,12 | 0,81±0,12 | 0,26 | >0,05 | 0,80±0,09 | 0,78±0,115 | 0,29 | >0,05 | 0,88 (0,81–0,90) |
| ОА | Vps, см/с | 51,1±7,4 | 50,6±7,5 | 0,12 | >0,05 | 53,1±6,0 | 54,0±8,0 | 0,18 | >0,05 | 81 (77–84) |
| | TAMX, см/с | 44,6±6,4 | 42,5±6,3 | 0,48 | >0,05 | 37,2±4,2 | 36,5±5,4 | 0,21 | >0,05 | 62 (58–66) |
| | Ved, см/с | 28,3±4,1 | 27,0±4,0 | 0,46 | >0,05 | 26,6±3,0 | 25,7±3,8 | 0,38 | >0,05 | 47 (42–54) |
| | PI | 0,89±0,13 | 0,87±0,13 | 0,22 | >0,05 | 0,83±0,094 | 0,82±0,122 | 0,14 | >0,05 | 0,94 (0,88–0,96) |

Примітки:

– якщо t-роз.< t-критич., то різниця середніх значень ОГ та КГ, що спостерігається, статистично не значима, при рівні значущості p<0,05;

– p₁ – достовірність різниці при порівнянні ОГ та КГ з I стадією ЦВХ;

– p₂ – достовірність різниці при порівнянні ОГ та КГ з II стадією ЦВХ.

Показники венозного кровотоку у хворих з цереброваскулярною хворобою мозку на ($\bar{x} \pm S$)

| Вени | Показники | Кількісні параметри венозного кровотоку мозку | | | | | | Практично здорові особи |
|----------------------|-------------------------|-----------------------------------------------|-----------|------------------------|-----------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| | | Компенсована стадія | | Субкомпенсована стадія | | Статистичні показники | | |
| | | ОГ (n=22) | КГ (n=21) | ОГ (n=36) | КГ (n=21) | t ₁ p ₁ | t ₂ p ₂ | |
| Середня мозкова вена | V _{max} , см/с | 19,3±2,8 | 18,9±2,8 | 25,7±2,9 | 23,6±3,5 | 0,21 >0,05 | 0,95 >0,05 | 3 (0,95–9) |
| Вена Розенталя | | 22,1±3,2 | 22,3±3,3 | 27,4±3,1 | 25,7±3,8 | 0,04 >0,05 | 0,71 >0,05 | 3 (0,95–9) |
| Прямий синус | | 31,7±4,6 | 32,4±4,8 | 34,5±3,9 | 35,1±5,2 | 0,21 >0,05 | 0,19 >0,05 | 16(0,99–28) |

Примітки:

- якщо t-роз.< t-критич., то різниця середніх значень ОГ та КГ, що спостерігається, статистично не значима, при рівні значущості p<0,05;
- p₁ – достовірність різниці при порівнянні ОГ та КГ з I-ю стадією ЦВХ;
- p₂ – достовірність різниці при порівнянні ОГ та КГ з I-ю стадією ЦВХ.

II-ю стадією ЦВХ реєструвалося зниження систолічної швидкості кровотоку та ТАМХ і незначне зменшення індексу пульсації в порівнянні з практично здоровими особами тієї ж вікової групи.

При II-й стадії зменшення швидкості систолічного кровотоку було більш вираженим ніж при I-й стадії у СМА, ЗМА, ХА що свідчить про наявність більш вираженого порушення кровотоку в церебральних судинах.

Для якісної та кількісної характеристики стану венозної гемодинаміки оцінювали фазність (форму доплерівського спектра, що відбивається) та хронізацію (наявність коливань амплітуди, пов'язаних з актом дихання).

Дані показників венозного кровотоку у обстежених хворих на початкових стадіях представлені у (табл. 4).

Дані табл. 4 свідчить, що показники кровотоку по глибоких венах мозку (вена Розенталя, прямий синус) у хворих з ЦВХ, у порівнянні з практично здоровими особами, відрізнялись підвищенням лінійної швидкості кровотоку та появою псевдопульсації, що свідчить про порушення венозного відтоку з порожнини черепа, однак при субкомпенсованій стадії дані порушення були більш виражені.

Висновок

Комплексна оцінка рівня структурних змін функціонального стану гемодинамічних показників по магістральних артеріях голови пацієнтів з ЦВХ дасть можливість раціонально скоригувати комплекс реабілітаційних заходів, враховуючи індивідуальні особливості, стадію перебігу хвороби та супутні захворювання.

ЛІТЕРАТУРА

Бісмак О.В., Мельник Н. Г. Основи фізичної реабілітації.- навч. посіб. – Харків: Вид-во Бровін Н. Г., 2010. 120 с.

Єрмолаєва А. Вплив комплексної програми фізичної реабілітації на функціональний стан центральної гемодинаміки жінок з атеросклеротичною хронічною ішемією мозку. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. 2016. Вип. 23. С. 63–67.

Козак Д.В., Давибіда Н.О. Лікувальна фізична культура : посібник – ТДМУ ім. І. Я. Горбачевського. 2-е видання, Тернопіль : Укрмедкнига, 2019.108 с.

Лелюк В.Г., Лелюк С.Е. Ультразвукова ангиология. *Медицина*: 2007. 387 с.

Луковська О., Єрмолаєва А., Бондаренко К. Атеросклеротична хронічна ішемія мозку як актуальна проблема реабілітології. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2013. № 1. С. 143–145.

Основи реабілітації, фізичної терапії, ерготерапії : підручник; за заг. ред. Л. О. Вакуленко, В. В. Клапчука. Тернопіль :Укрмедкнига.: ТДМУ, 2018. 371 с.

Порада А.М., Порада О.В. Медико-соціальна реабілітація і медичний контроль. К.: ВСВ «Медицина», 2011. 296 с.

Соколова О.В., Омеляненко Г.А., Тищенко В.О. Біомеханіка: навчально-методичний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Фізична культура і спорт» освітньо-професійних програм «Фізичне виховання» і «Спорт» – Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2017. 96 с.

Arenillas J. F. Intracranial atherosclerosis: current concepts. -Stroke. 2011. № 42. P. 20–23.

Benarroch E. Neurovascular unit dysfunction. Neurology. 2007. № 68. P. 1730–1732.

Huseyinsinoglu B, Ozdincler E, Krespi A, Bobath Y. Concept versus constraint-induced movement therapy to improve arm functional recovery in stroke patients: a randomized controlled trial – Clinical Rehabilitation. 2012. Vol. 26, № 8. P. 705–715.

Gorelick P, Pantoni L. Advances in vascular cognitive impairment – Stroke. 2013. №44 (2). P. 307–308.

REFERENCES

- Bismak, O.V., & Melnik, N.H. (2010). *Osnovy fizychnoi reabilitatsii* [Basics of physical rehabilitation] navch. posib., Kharkiv: Brovin N.H. 120 s [in Ukrainian].
- Yermolaieva, A. (2016). Vplyv kompleksnoi prohramy fizychnoi reabilitatsii na funktsionalnyi stan tsentralnoi hemodynamiky zhinok z aterosklerotychnoiu khronichnoi ishemieiu mozku [The impact of a comprehensive physical rehabilitation program on the functional state of central hemodynamics of women with atherosclerotic chronic brain ischemia]. *Molodizhnyi naukovyi visnyk Skhidnoevropeiskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky*. Vyp. 23. S. 63–67 [in Ukrainian].
- Kozak, D.V., & Davybidia, N.O. (2019). Likovalna fizychna kultura [Therapeutic physical culture] posibnyk; TDMU im. I. Ya. Horbachevskoho. 2 vydannia, Ternopil : Ukrmedknyha. 108 s [in Ukrainian].
- Leliuk, V.H., & Leliuk, S.E. (2007). Ultrazvukova anhiolohiia [Ultrasound angiology] Medytsyna: 2007. 387 s [in Ukrainian].
- Lukovska, O., Yermolaieva, A., & Bondarenko, K. (2013). Aterosklerotychna khronichna ishemii mozku yak aktualna problema reabilitolohii [Atherosclerotic chronic brain ischemia as an actual problem of rehabilitation]. *Sportyvnyi visnyk Prydniprovia*. № 1. S. 143–145 [in Ukrainian].
- Vakulenko, L.O., & Klapchuka, V.V. (2018). *Osnovy reabilitatsii, fizychnoi terapii, erhoterapii* [Basics of rehabilitation, physical therapy, occupational therapy] pidruchnyk. Ternopil : Ukrmedknyha.: TDMU. 371 s [in Ukrainian].
- Porada, A.M., & Porada, O.V. (2011). *Medyko-sotsialna reabilitatsiia i medychnii kontrol* [Medical and social rehabilitation and medical control]. K.: VSV «Medytsyna». 296 s [in Ukrainian].
- Sokolova, O.V., Omelianenko, H.A., & Tyshchenko, V.O. (2017). *Biomekhanika: navchalno-metodychnyi posibnyk dlia zdobuvachiv stupenia vyshchoi osvity bakalavra spetsialnosti «Fizychna kultura i sport» osvitno-profesiinykh prohram «Fizychno vykhovannia» i «Sport»* [Biomechanics: educational and methodological guide for higher education bachelor's degree holders in the specialty "Physical Culture and Sports" of the educational and professional programs "Physical Education" and "Sports"]. Zaporizhzhia: Zaporizkyi natsionalnyi universytet. 96 s [in Ukrainian].
- Arenillas, J.F. (2011). Intracranial atherosclerosis: current concepts. *Stroke*. 2011. № 42. P. 20–23.
- Benarroch, E. (2007). Neurovascular unit dysfunction / E. Benarroch. 2007. № 68. P. 1730–1732.
- Huseyinsinoglu, B., Ozdincler, E., Krespi, A., & Bobath, Y. (2012). Concept versus constraint-induced movement therapy to improve arm functional recovery in stroke patients: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*. Vol. 26, № 8. P. 705–715.
- Gorelick, P., & Pantoni, L. (2013). Advances in vascular cognitive impairment. *Stroke*. 2013. №44 (2). P. 307–308.

Стаття надійшла до редакції 23.11.2023

Стаття прийнята до друку 10.01.2024

Конфлікт інтересів: відсутній.

Внесок авторів:

Андріюк Л.В. – ідея, дизайн дослідження, участь у написанні статті, резюме;

Макар О.Р. – коректування статті, участь у написанні статті, анотація;

Єрмолаєва А.В. – огляд літератури, участь у написанні статті.

Електронна адреса для листування з авторами:

andriyuk.lukyan@gmail.com