

DOI: 10.26693/jmbs05.01.294

УДК 615.832.9

Панченко О. А.<sup>1</sup>, Єрмішев О. В.<sup>2</sup>, Заварзіна А. Р.<sup>1,2</sup>

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАГАЛЬНОЇ ЕКСТРЕМАЛЬНОЇ АЕРОКРІОТЕРАПІЇ В ЛІКУВАННІ ДИСЦИРКУЛЯТОРНОЇ ЕНЦЕФАЛОПАТІЇ

<sup>1</sup>ДЗ «Науково-практичний медичний реабілітаційно-діагностичний центр МОЗ України»,  
Костянтинівка, Україна

<sup>2</sup>Донецький національний університет імені Василя Стуса, Вінниця, Україна

o.yermishev@donnu.edu.ua

Кріотерапія – лікування холодом; фізіотерапевтична процедура, дія якої базується на відповідних реакціях організму на переохолодженні зовнішнього (рецепторного) шару шкіри. Проводилось дослідження на базі Державної установи «Науково-практичний медичний реабілітаційно-діагностичний центр МОЗ України».

Для оцінки стану пацієнтів, які проходять курс загальної екстремальної аерокріотерапії розроблений перелік обстежень, які дозволяють отримати дані про наявність протипоказань, ступеня вираженості тієї чи іншої патології, динаміці стану кожного хворого в процесі курсу, більш докладно піде мова про функціональні дослідження як реоенцефалографія і електроенцефалографія.

До курсу загальної повітряної кріотерапії допускаються особи віком від 18 до 75 років за умови проходження обстеження з метою виключення протипоказань до даного виду лікування.

Аналіз реоенцефалографічних показників головного мозку дозволив оцінити судинний тонус, амплітуду, обсяг кровообігу випробовуваних. Проведення електроенцефалограми забезпечує якісний і кількісний аналіз функціонального стану головного мозку і його реакцій при дії подразників. Аналіз електроенцефалографії дозволив виявити частотні компоненти електроенцефалографії сигналів і визначити їх потужність в дельта, тета, альфа, бета 1 і бета 2 діапазонах. Таким чином, були виявлені домінуючі ритми (альфа і дельта) при нормальному і субдомінантному (дельта і тета) ритмах при легких і виражених дифузних змінах біоелектричної активності головного мозку.

Систематичний курсовий вплив екстремально низькою температурою на організм людини призводить до активації ряду взаємопов'язаних адаптаційно-компенсаторних механізмів, які сприяють зменшенню напруги і оптимізації функціонування систем організму шляхом зниження активності центрального, підвищення активності автономного контуру регуляції і зниження активності гуморальної ланки регуляції.

На підставі отриманих даних виявлено, що проходження загальної екстремальної аерокріотерапії у осіб з судинними розладами не веде до перенапруження гомеостатичних параметрів системи терморегуляції, кардіо-респіраторної системи, системи крові організму, що вказує на ефективність і безпеку даної методики в комплексному лікуванні. Таким чином, кріотерапія є безпечним, ефективним методом і може застосовуватися для даної категорії пацієнтів.

**Ключові слова:** загальна екстремальна аерокріотерапія, реоенцефалографія, електроенцефалографія, дисциркуляторна енцефалопатія.

**Зв'язок роботи з науковими роботами, планами, темами.** Стаття є фрагментом науково-дослідної роботи «Розробка безпечних методик екстремальної кріотерапії в клінічній практиці», № держ. реєстрації 0111U005113.

**Вступ.** Вплив холоду на організм людини з лікувальною метою має багатовікову історію. Лікарі різних народів протягом століть використовували цілющі властивості холоду для загартовування, лікування різних недуг, знеболювання, зняття запальних реакцій, відновлення бадьорості духу [1, 2].

Застосування екстремально низьких температур значно розширило можливості традиційних методів лікування, а в деяких випадках навіть перевершує їх за своєю ефективністю.

На теперішній час інтерес до кріотерапії організму залишається високим, даний метод отримав визнання і поширення в різних областях медицини внаслідок виключної клінічної ефективності методу.

Клінічні та експериментальні дані останніх років показали, що вплив екстремально низьких температур має високий терапевтичний ефект при лікуванні багатьох захворювань [3, 4, 5, 7]. Цей факт пояснює потребу кріотерапії в багатьох академічних і реабілітаційних клініках, ревматологічних центрах, а також спортивно-медичних установах Європи [6, 8]. В останні роки в державних медичних установах України також широко застосовується кріотерапія, яка проводиться в спеціальних камерах або саунах.

Медична кріологія – одна з актуальних і перспективних напрямків медичної науки і практики. Теоретичні та експериментальні аспекти даного наукового напрямку носять інтердисциплінарний характер, в зв'язку з чим потрібні зусилля вчених як фундаментальних, так і прикладних наук [8, 9].

Кріотерапія (лікування холодом) – фізіотерапевтична процедура, дія якої базується на відповідних реакціях організму на переохолодженні зовнішнього (рецепторного) шару шкіри.

**Мета дослідження** – оцінити ефективність методу загальної екстремальної аерокріотерапії (ЗЕАКТ) в лікуванні пацієнтів з дисциркуляторною енцефалопатією (ДЕ) за допомогою функціональних досліджень.

**Матеріал та методи дослідження.** У дослідженні взяли участь 179 осіб з дисциркуляторною енцефалопатією (I 67.2, I67.4, G93.4 по МКБ-10). Дослідженню підлягали 72 чоловіка (40,2 %) у середньому віці  $53 \pm 1,8$  роки, та 107 жінок (59,8 %) у середньому віці  $52 \pm 1,6$ , роки, які пройшли курс ЗЕАКТ (табл. 1).

**Таблиця 1** – Характеристика обстежуваного контингенту

Стать	Вік, років (Me $\pm$ m)	Кількість обстежених, n	Кількість сеансів ЗЕАКТ, n
Чоловіки	53 $\pm$ 1,8	72	1656
Жінки	52 $\pm$ 1,6	107	2461
Загальна кількість, n		179	4117

Дослідження виконані з дотриманням основних положень «Правил етичних принципів проведення наукових медико-біологічних досліджень за участю людини», затверджених Гельсінською декларацією (1964-2013 рр.), ICH GCP (1996 р.), Директиви ЄС № 609 (від 24.11.1986 р.), наказів МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р., № 944 від 14.12.2009 р., № 616 від 03.08.2012 р. Всі учасники проекту підписували форму «Добровільної інформованої згоди на участь у дослідженні».

Проводилось дослідження на базі Державної установи «Науково-практичний медичний реабілітаційно-діагностичний центр МОЗ України». Відповідно до мети дослідження проводився аналіз впливу екстремально низької температури на людину в умовах кріокамери для загальної екстремальної аерокріотерапії «Cryo Therapy Chamber» Zimmer Midizin Systeme (-110°C), (Німеччина). Процедури проводилися за методикою О. А. Панченко: тривалість перебування пацієнта в передкамері (-60°C) перед входом в основну камеру (-110°C) становить 30 секунд, після виходу з неї – 10 секунд; знаходження в основній камері: перший день – 30 секунд, другий день – 1 хвилина, третій – 2 хвилини, четвертий і наступні дні – 3–4 хвилини; кількість процедур в курсі стано-

вить від 20 до 30. Сеанс кріотерапії відпускається щодня по 1 процедурі в день [9].

Для оцінки стану пацієнтів, які проходять курс ЗЕАКТ розроблений перелік обстежень, які дозволяють отримати дані про наявність протипоказань, ступеня вираженості тієї чи іншої патології, динаміці стану кожного хворого в процесі курсу, більш докладно піде мова про функціональні дослідження – як реоенцефалографія і електроенцефалографія. В курс загальної повітряної кріотерапії допускаються особи віком від 18 до 75 років за умови проходження обстеження з метою виключення протипоказань до даного виду лікування. В рамках дослідження механізмів впливу ЗЕАКТ на судинну систему проводилося реоенцефалографічне дослідження (РЕГ).

РЕГ – це неінвазивний метод функціональної діагностики. За допомогою якого здійснюється вимірювання опору тканин голови електричного струму. Всім відомо, що кров є електролітом. Коли судина мозку наповнюється кров'ю, значення електричного опору тканин знижуються, саме це і реєструє прилад. Потім, уже на підставі швидкості зміни опору, роблять висновки про швидкість течії крові в тій чи іншій судині.

При кількісному аналізі реограми враховували такі показники: частота серцевих скорочень (ЧСС), амплітуду систолічної хвилі, амплітуду інцизури, амплітуду діастолічної хвилі, амплітуду швидкого кровонаповнення, амплітуду реограми в кінці систоли, амплітуду першої похідної, реографічний систолічний індекс, наведений до імпедансу, амплітудно частотний показник, показник відносного тону артерій, систолічний об'єм кровообігу, хвилинний обсяг кровообігу. Аналіз реоенцефалографічних показників головного мозку дозволив оцінити судинний тонус, амплітуду, обсяг кровообігу впробовуваних.

РЕГ реєстрували на реографічному комплексі РЕОКОМ (Україна). Під час обстеження пацієнт повинен сидіти в зручному кріслі, розслаблений. Реєстрацію проводили правою та лівою півкулі при фронтально-мастоїдальному (FM) і окціпітно-мастоїдальному (OM) розташуванні електродів. Між шкірою і електродами наносили гель для кращого проведення високочастотного струму. Реограма при фронтально-мастоїдальному відведенні характеризувала стан судин в басейні внутрішньої сонної артерії, а при окціпітно-мастоїдальному відведенні отримували інформацію про стан судин вертебробазиллярного басейну.

Електроенцефалографією (ЕЕГ) називають метод дослідження роботи головного мозку, що базується на реєстрації електричних імпульсів, що виходять від його окремих зон і областей. Проведення електроенцефалограми дає змогу встановити якісний і кількісний аналіз функціонального стану головного мозку і його реакцій при дії подразників.

ЕЕГ проводилась на 24-х каналному електроенцефалографі «BRAINTEST» (Україна), з проведенням

стандартних функціональних проб з комп'ютерною обробкою даних і аналізом параметрів ЕЕГ з використанням кодуємих таблиць. При обстеженні пацієнт сидить в зручному кріслі в звукоізолюваному приміщенні, розслаблений з закритими очима (стан пасивного неспання). Для проведення ЕЕГ на голові пацієнта за допомогою спеціального шолома накладаються електроди за міжнародною системою 10-20, в 21 стандартному відведенні Fp1, Fpz, Fp2, F7, F3, Fz, F4, F8, T3, C3, Cz, C4, T4, T5, P3, Pz, P4, T6, O1, Oz, O2, референтний електрод розміщений на мочці вуха з кожного боку. Частота квантування дорівнює 1000 Гц. Реєстрували 3-х хвилинний фоновий запис електроенцефалограми, пробу з закритими і відкритими очима, рахунок в розумі, гіпервентиляцію.

Статистичну обробку отриманих результатів проводили з використанням програмного забезпечення IBM SPSS Statistics v.20.0.

**Результати дослідження.** На початку лікування у пацієнтів з ДЕ домінували цефалічний, вестибуло-атактичний синдром та конгитивні порушення. Пацієнти скаржилися на головний біль різної локалізації, запаморочення, розлади пам'яті, уваги, зниження працездатності, підвищену стомлюваність, порушення сну, хиткість при ходьбі.

У неврологічному статусі у пацієнтів виявлялася мікроосередкова симптоматика у вигляді асиметрії мимічної мускулатури, сухожильної анізорефлексії, окорухових порушень, невпевненості при виконанні координаторних проб, появи субкортикальних рефлексів, патологічних стопних знаків.

Після курсу лікування у пацієнтів з ДЕ регресував цефалічний синдром, зменшилася вираженість вестибуло-атактичного синдрому і когнітивних порушень, покращилися адаптаційно-компенсаторні можливості організму, стійкість головного мозку до хронічної ішемії.

У 179 пацієнтів (100%) із судинною патологією показники РЕГ після лікування значимо покращились: збільшилося пульсове кровонаповнення (підвищення реографічного індексу); зменшився судинний тонус і опір (зниження дикротичного індексу; прискорення періоду повільного наповнення); покращився венозний відтік (зниження діастолічного індексу); зменшилася міжпівкульна асиметрія (зниження коефіцієнта асиметрії) (табл. 2). Число пацієнтів з нормотонічним типом РЕГ збільшилося на 10,6%, а з

**Таблиця 2 –** Показники реоенцефалографії до і після лікування

Показники	До лікування	Після лікування
Реографічний індекс	1,079±0,013	1,180±0,951*
Дикротичний індекс	58,02±1,718	57,71±1,490*
Діастолічний індекс	67,42±1,148	66,11±1,396*
Коефіцієнт асиметрії	16,11±0,156	15,86±0,153

**Примітка:** \* - відмінності статистично значущі між показниками першого та останнього днів лікування  $p < 0,05$ .

порушенням венозного відтоку зменшилася на 9,2% [10].

Аналіз ЕЕГ дозволив виявити частотні компоненти ЕЕГ сигналів і визначити їх потужність в дельта, тета, альфа, бета 1 і бета 2 діапазонах. Таким чином, були виявлені домінуючі ритми (альфа і дельта) при нормальній і субдомінантному (дельта і тета) ритмів при легких і виражених дифузних змінах біоелектричної активності головного мозку. Спочатку у пацієнтів з ДЕ реєструвалися на ЕЕГ легкі дифузні зміни біоелектричної активності головного мозку в 114 осіб (63,6%), виражені дифузні зміни біоелектричної активності головного мозку у 49 осіб (27,4%), нормальна біоелектрична активність головного мозку виявлена у 16 осіб (8,9%).

Після курсу лікування частота виявлення нормальної біоелектричної активності головного мозку ЕЕГ у пацієнтів з ДЕ збільшилася до 52 осіб або 29% ( $p < 0,05$ ). Відзначається зменшення числа пацієнтів, у яких виявилися легкі дифузні зміни біоелектричної активності головного мозку до 88 осіб або 49,2% ( $p < 0,05$ ) і виражені дифузні зміни біоелектричної активності головного мозку у 39 осіб або 21,8% ( $p < 0,05$ ). Оцінка процесів синхронізації ЕЕГ-ритмів, що відображають стан функціональних зв'язків між різними частинами мозку, дала можливість зареєструвати ознаки оптимізації функціонального стану центральної нервової системи у вигляді збільшення частоти нормальних варіантів синхронізації ритмів ЕЕГ.

**Обговорення отриманих результатів.** За допомогою функціональних досліджень як реоенцефалографія та електроенцефалографія наведена безпечність та користь методу загальної екстремальної аерокріотерапії в лікуванні пацієнтів з дисциркуляторною енцефалопатією.

У осіб з ДЕ після курсу ЗЕАКТ показники РЕГ - амплітуда систолічної хвилі в обох сегментах мозку стала вище за рахунок поліпшення наповнення, симетрично знижувалася амплітуда першої похідної і систолічний індекс, вказує на зниження напруги судинної стінки. Також спостерігалось підвищення хвилинного об'єму кровообігу.

При оцінці процесів синхронізації ЕЕГ-ритмів, що відображають стан функціональних зв'язків між різними частинами мозку, зареєстровані ознаки оптимізації функціонального стану центральної нервової системи у вигляді збільшення частоти нормальних варіантів синхронізації ритмів ЕЕГ. Після курсу лікування відзначається зменшення числа пацієнтів, у яких виявилися легкі дифузні зміни біоелектричної активності головного мозку.

**Висновки.** Систематичний курсовий вплив екстремально низькою температурою на організм людини призводить до активації ряду взаємопов'язаних адаптаційно-компенсаторних механізмів, які сприяють зменшенню напруги і оптимізації функціонування

систем організму шляхом зниження активності центрального, підвищення активності автономного контуру регуляції і зниження активності гуморальної ланки регуляції.

Після курсу лікування у пацієнтів з ДЕ регресував цефалічний синдром, зменшилася вираженість вестибуло-атактичного синдрому і когнітивних порушень, покращилися адаптаційно-компенсаторні можливості організму, стійкість головного мозку до хронічної ішемії.

Показники РЕГ після лікування значимо покращилися: збільшилося пульсове кровонаповнення, зменшився судинний тонус і опір, покращився венозний відтік, зменшилася міжпівкульна асиметрія.

Після курсу лікування частота виявлення нормальної біоелектричної активності головного мозку ЕЕГ у пацієнтів з ДЕ збільшилася. Відзначається зменшення числа пацієнтів, у яких виявилися легкі і

виражені дифузні зміни біоелектричної активності головного мозку.

На підставі отриманих даних виявлено, що проходження ЗЕАКТ у осіб з судинними розладами не тягне до перенапруження гомеостатичних параметрів системи терморегуляції, кардіо-респіраторної системи, системи крові організму, що вказує на ефективність і безпеку даної методики в комплексному лікуванні. Таким чином, кріотерапія є безпечним, ефективним методом і може застосовуватися для даної категорії пацієнтів.

**Перспективи подальших досліджень.** Надалі планується продовжувати на доказовому рівні оцінювати ефективність застосування методу кріотерапії при дисциркуляторній енцефалопатії та захворюваннях серцево-судинної системи для підвищення ефективності реабілітаційного процесу.

## References

1. Antonova VO. Patient's psychophysiological conditions estimation under influence of ultralow temperatures. *Pitannya eksperimental'noi ta klinichnoi medicini*. Donec'k: Donec'kij nacional'nij medichnij universitet imeni M Gor'kogo; 2010; 1(14): 17-23. [Russian]
2. Tetyura SM. Pre-dosed extreme cryoinfluence impact on senior patients' haemodynamic peripheral indexes. *Pitannya eksperimental'noi ta klinichnoi medicini*. Donec'k: Donec'kij nacional'nij medichnij universitet imeni M Gor'kogo; 2011; 1(15): 75-81. [Russian]
3. Bouzigon R, Grappe F, Ravier G, Dugue B. Whole- and partial-body cryostimulation cryotherapy: current technologies and practical applications. *J Therm Biol*. 2016; 61: 67-81. PMID: 27712663. DOI: 10.1016/j.jtherbio.2016.08.009
4. Miller E, Markiewicz Ł, Saluk J, Majsterek I. Effect of short-term cryostimulation on antioxidative status and its clinical applications in humans. *Eur J Appl Physiol*. 2012; 112 (5): 1645-52. PMID: 21874554. PMCID: PMC3324698. DOI: 10.1007/s00421-011-2122-x
5. Cholewka A, Stanek A, Sieroń A, Drzazga Z. Thermography study of skin response due to whole-body cryotherapy. *Skin Res Technol*. 2012; 18(2): 180-7. DOI: 10.1111/j.1600-0846.2011.00550.x
6. Guillot X, Tordi N, Mourot L, Demougeot C, Dugue B, Prati C, Wendling D. Cryotherapy in inflammatory rheumatic diseases: a systematic review. *Expert Review of Clinical Immunology*. 2014; 10(2): 281-94. PMID: 24345205. DOI: 10.1586/1744666X.2014.870036
7. Stanek A, Sieroń-Stońny K, Romuk E, Cholewka A, Wielkoszyński T, Cieślak G, et al. Whole-Body Cryostimulation as an Effective Method of Reducing Oxidative Stress in Healthy Men. *Adv Clin Exp Med*. 2016; 25(6): 1281-91. DOI: 10.17219/acem/65980.
8. Sieron A, Cieslar G, Stanek A, Eds. *Cryotherapy. Theoretical bases, biological effects, clinical applications*. Al-famedica press; 2010. 158 s. [Polish]
9. *Patent 91816 Ukraine*, МПК А61В 5/00 (2014.01). Sposib provedennya zagalnoyi povltryanoyi krloterapiyi za metodikoyu Panchenka OA / Panchenko OA (UA). № u201403031; zayavl. 25.03.2014; opubl. 10.07.14, Byul. № 13. 5 s. [Ukrainian]
10. Panchenko OA. Methodology of Cryotherapy Use in Medical Practice. *Probl Cryobiol Cryomed*. 2019; 29(2): 137-47. DOI: 10.15407/cryo29.02.137

УДК 615.832.9

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОБЩЕЙ ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ АЭРОКРИОТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ ДИСЦИРКУЛЯТОРНОЙ ЭНЦЕФАЛОПАТИИ

**Панченко О. А., Ермишев О. В., Заварзина А. Р.**

**Резюме.** Кріотерапія – лікування холодом; фізіотерапевтична процедура, діяльність якої ґрунтується на реакції організму на переохолодження зовнішнього (рецепторного) шару шкіри. Проводилося дослідження на базі Госуларственного учреждения «Научно-практический медицинский реабилитационно-диагностический центр МОЗ Украины». Для оцінки стану пацієнтів, проходящих курс общей экстремальной аэрокриотерапии разработан перечень обследований, которые позволяют получить данные о наличии противопоказаний, степени выраженности той или иной патологии, динамики состояния каждого

больного в процессе курса, более подробно пойдет речь о функциональные исследования как реоэнцефалография и электроэнцефалография. В курс общей воздушной криотерапии допускаются лица в возрасте от 18 до 75 лет при условии прохождения обследования с целью исключения противопоказаний к данному виду лечения. Анализ реоэнцефалографических показателей головного мозга позволил оценить сосудистый тонус, амплитуду, объем кровообращения испытуемых. Проведение электроэнцефалограммы обеспечивает качественный и количественный анализ функционального состояния головного мозга и его реакций при действии раздражителей. Анализ электроэнцефалографии позволил выявить частотные компоненты электроэнцефалографии сигналов и определить их мощность в дельта, тета, альфа, бета 1 и бета 2 диапазонах. Таким образом, были обнаружены доминирующие ритмы (альфа и дельта) при нормальном и субдоминантном (дельта и тета) ритмах при легких и выраженных диффузных изменениях биоэлектрической активности головного мозга. Систематическое курсовое влияние экстремально низкой температуры на организм человека приводит к активации ряда взаимосвязанных адаптационно-компенсаторных механизмов, которые способствуют уменьшению напряжения и оптимизации функционирования систем организма путем снижения активности центрального, повышения активности автономного контура регуляции и снижения активности гуморального звена регуляции. На основании полученных данных выявлено, что прохождение общей экстремальной аэрокриотерапии лицами с сосудистыми расстройствами не ведет к перенапряжению гомеостатических параметров системы терморегуляции, кардио-респираторной системы, системы крови организма, что указывает на эффективность и безопасность данной методики в комплексном лечении. Таким образом, криотерапия является безопасным, эффективным методом и может применяться для данной категории пациентов.

**Ключевые слова:** общая экстремальная аэрокриотерапия, реоэнцефалография, электроэнцефалография, дисциркуляторная энцефалопатия.

UDC 615.832.9

### **Effectiveness of the Application of General Extreme Aerocryotherapy in Treatment of Dyscirculatory Encephalopathy**

**Panchenko O. A., Ermishev O. V., Zavarzina A. R.**

**Abstract.** Cryotherapy is the treatment with cold; physiotherapeutic procedure, the action of which is based on the response of the body to hypothermia of the outer (receptor) layer of the skin. A study was conducted on the basis of the State institution "Scientific and Practical Medical Rehabilitation and Diagnostic Center of the Ministry of Health of Ukraine". To assess the condition of patients undergoing the general extreme aerocryotherapy course, a list of examinations was developed. They allowed obtaining data on the presence of contraindications, the severity of a particular pathology, the dynamics of the condition of each patient during the course, more about functional studies like rheoencephalography and electroencephalography.

**Material and methods.** Persons aged from 18 to 75 years were admitted to the course of general air cryotherapy, provided they underwent examinations in order to exclude contraindications to this type of treatment.

**Results and discussion.** The analysis of rheoencephalographic parameters of the brain allowed us to evaluate vascular tone, amplitude, and blood circulation of the subjects. Conducting an electroencephalogram indicated a qualitative and quantitative analysis of the functional state of the brain and its reactions under the action of stimuli. Electroencephalography analysis revealed the frequency components of the electroencephalography signals and determined their power in the delta, theta, alpha, beta 1 and beta 2 ranges. Thus, dominant rhythms (alpha and delta) were detected with normal and subdominant (delta and theta) rhythms in lungs and pronounced. A systematic course of exposure to an extremely low temperature on the human body led to the activation of a number of interconnected adaptive-compensatory mechanisms that helped reduce stress and optimize the functioning of body systems by decreasing the activity of the central one, increasing the activity of the autonomous regulation loop and reducing the activity of the humoral regulation link.

**Conclusion.** The obtained data showed that the passage of general extreme aerocryotherapy in people with vascular disorders did not lead to overstrain of the homeostatic parameters of the thermoregulation system, cardio-respiratory system, and the blood system of the body, which indicated the effectiveness and safety of this technique in complex treatment. Thus, cryotherapy is a safe, effective method and can be used for this category of patients.

**Keywords:** general extreme aerocryotherapy, rheoencephalography, electroencephalography, dyscirculatory encephalopathy.

*The authors of this study confirm that the research and publication of the results were not associated with any conflicts regarding commercial or financial relations, relations with organizations and/or individuals who may have been related to the study, and interrelations of coauthors of the article.*

Стаття надійшла 04.08.2019 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування