

суміжного кровопостачання в лобно-тім'яно-скроневих ділянках мозку (корково-субкортикальні) як прояв дисциркуляторної енцефалопатії, а при різких коливаннях артеріального тиску виникають гострі, нерідко повторні порушення мозкового кровообігу.

Формування вогнищ лейкоареозу, та вогнищ ішемії (інфарктів) в зонах суміжного кровопостачання, може свідчити про важливу роль у виникненні ГПМК гемодинамічного фактора, який призводить до зменшення кровопостачання в дистальних гілках судин внаслідок патології в її проксимальних відділах, а саме — в екстракраніальних відділах ВСА.

Алгоритм обстеження порушень мозкового кровообігу на тлі подовжень та перегинів сонних артерій ґрунтується на даних клініки, пальпації та аускультативних судин ший, доповнених УЗДГ (двоспрямований кровотік), АКТ, МРТ (ознаки атрофії зон суміжного кровопостачання, вогнища ішемії), каротидної ангіографії, котра виявляє типову картину подовжень. Контроль очного дна і УЗДГ у хворих з коливаннями АТ і неврологічною симптоматикою мають розглядатися як скринінгові методи обов'язкового обстеження.

#### Список літератури

1. Корниенко В. Н. Диагностическая нейрорадиология [Текст] / В. Н. Корниенко, И. Н. Пронин. — М., 2008. — Т. 1. — 454 с.
2. Лучевая диагностика : руководство для врачей [Текст] / [Гайдар Б. В., Труфанов Г. Е., Рамешвили Т. Е. и др.]. — СПб.: ЭЛБИ-СПб. — 2009. — 280 с.
3. Магнитно-резонансная томография : руководство для врачей [Текст] / под ред. Г. Е. Труфанова, В. А. Фокина. — СПб.: ФОЛИАНТ, 2009. — 688 с.

4. Greenberg M. S. Handbook of Neurosurgery [Текст] / M. S. Greenberg. — 5<sup>th</sup> edition. — New York : Thieme, 2010. — 1180 p.

5. Jeolecola C. Ja. Hypertension angiotensin, and stroke: beyond blood pressure [Текст] / C. Ja. Jeolecola, P. B. Gorelik // Stroke. — 2004: 35: 2: 348—350.

6. World Health Organization. Fact sheet No310. The top 10 causes of death. 2009 [Electronic Resource]. — Mode of access : URL : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/index.html>

7. Голдштейн, Л. Б. Достижения в области первичной профилактики и организации оказания медицинской помощи при инсульте [Текст] / Л. Б. Голдштейн, П. М. Ротвелл // Журнал российской национальной ассоциации по борьбе с инсультом. — 2009. — № 4(12). — С. 13.

8. Wolf P. A. Hypertension [Текст] / P. A. Wolf. In: Stroke Prevention / Eds. J. Norris, V. C. Hachinski. — New York : Oxford University Press, 2001: 93—105.

9. Стан неврологічної служби України в 2008 році : статистично-аналітичний довідник [Текст] / [Жданова М. П., Зінченко О. М., Голубчиков М. В., Міщенко Т. С.] — Х., 2009. — С. 2.

10. Диференційоване лікування гемодинамічних перешкод кровоплину в каротидному басейні [Текст] // Поліщук М. Є., Гурковський А. І., Гончарук О. М. // Український медичний часопис. — 2002. — № 2(28) — С. 36—40.

Надійшла до редакції 11.03.2014 р.

**ГОНЧАРУК Оксана Миколаївна**, доктор медичних наук, професор кафедри нейрохірургії Національної академії післядипломної освіти ім. П. Л. Шупика, м. Київ

**GONCHARUK Oksana**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Department of Neurosurgery, Shupyk's National medical Academy of Postgraduate Education, Kyiv

УДК: 616.831-005.4-0.02.-08

*В. А. Ежова, А. Ю. Царёв, Л. А. Куницына, В. В. Ежов, С. И. Ковальчук, С. В. Словеснов, Е. Ю. Колесникова, Д. Е. Панасенко*

### **НОРМОБАРИЧЕСКИЕ ГИПОКСИЧЕСКИ-ГИПЕРКАПНИЧЕСКИЕ ТРЕНИРОВКИ В РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ МОЗГА**

*В. О. Ежова, О. Ю. Царёв, Л. А. Куницына, В. В. Ежов, С. И. Ковальчук, С. В. Словеснов, О. Ю. Колесникова, Д. Е. Панасенко*

### **НОРМОБАРИЧНІ ГИПОКСИЧНІ-ГИПЕРКАПНІЧНІ ТРЕНУВАННЯ У РЕАБІЛІТАЦІЇ ХВОРИХ НА ХРОНІЧНУ ІШЕМІЮ МОЗКУ**

*V. A. Yezhova, A. Yu. Tsarev, L. A. Kunitzyna, V. V. Ezhov, S. I. Kovalchuk, S. V. Slovesnov, E. Yu. Kolesnikova, D. E. Panasenko*

### **NORMOBARIC HYPOXIC-HYPERCAPNIC TRAINING IN THE REHABILITATION PATIENTS CHRONICAL ISCHEMIA BRAIN**

Ця публікація є оглядом матеріалів, присвячених проблемі використання нормобаричних гіпоксичних-гіперкапнічних тренувань в реабілітації хворих на хронічну ішемію мозку.

**Ключові слова:** нормобаричні гіпоксичні-гіперкапнічні тренування, реабілітація хворих, хронічна ішемія мозку

В статье представлен обзор литературы к патогенетическому обоснованию применения нормобарических гипоксически-гиперкапнических тренировок в реабилитации больных хронической ишемией мозга.

**Ключевые слова:** нормобарические гипоксически-гиперкапнические тренировки, реабилитация больных, хроническая ишемия мозга

This publication provides an overview that cover contemporary problems application normobaric hypoxic-hypercapnic training in the rehabilitation patients chronicl ischemia brain.

**Keywords:** normobaric hypoxic-hypercapnic training, rehabilitation patients, chronicl ischemia brain

В связи с неблагоприятной демографической и социально-политической ситуацией в стране, учащением цереброваскулярных заболеваний (ЦВЗ), смертности и инвалидизации от мозгового инсульта (МИ), в ангио-

неврологии приоритетным определено профилактическое направление [2, 3, 9, 15].

Ведущим фактором риска нарушений мозгового кровообращения, ранним возникновением аффективных и когнитивных расстройств у лиц молодого и среднего возраста является церебральный атеросклероз I, II ст. (ЦА, ДЭ I, II ст.), артериальная гипертензия (АГ) или их

© Ежова В. О., Царёв О. Ю., Куницына Л. А., Ежов В. В., Ковальчук С. И., Словеснов С. В., Колесникова О. Ю., Панасенко Д. Е., 2014

сочетание. Прогрессирующая хроническая ишемия мозга (ХИМ), многоуровневые системные нарушения, разнообразие клинических форм и стадий, патоморфоз ЦА [4], создают предпосылки к поиску новых лечебных методов, благоприятно влияющих на более значимые патогенетические механизмы формирования ХИМ.

Несмотря на определённые успехи фармакотерапии, в медицинской практике приходится учитывать и побочные эффекты, связанные часто с необходимостью длительного, а в ряде случаев пожизненного применения медикаментов. Поэтому разработка научно обоснованного применения комбинированного использования современных препаратов с немедикаментозными методами весьма актуальна [11, 13—15]. Необходимо дальнейшее совершенствование ранее предложенных реабилитационных программ, которые оказались недостаточно эффективными [2, 9, 15].

Одним из недостатков указанных методов, несмотря на их благоприятные терапевтические эффекты, является недостаточное специфическое воздействие, направленное на коррекцию гипоксии и ишемии церебрально-сосудистых структур, лежащих в основе формирования ХИМ [5, 9, 11, 20—23].

При ЦА имеющийся недостаток ферментов дыхательной цепи не позволяет своевременно и в достаточной мере компенсировать дефицит кислорода в нейронах головного мозга [5, 7, 8, 16, 17, 19, 21, 22]. Это создаёт условия для возникновения у пациентов более быстрой реакции на гипоксию, способствует развитию энергетической недостаточности и ухудшению нейропластических процессов, необходимых в нейронах головного мозга для коррекции возникших патологических реакций [6—8, 10, 23].

Одним из немедикаментозных методов, эффективно влияющих на коррекцию процессов гипоксии и ишемии в тканях являются гипоксические, гиперкапнические нормобарические тренировки [6, 7, 11, 12]. Они повышают устойчивость организма к гипоксии, способствуют улучшению умственной работоспособности, повышают мощность внутренних механизмов саморегуляции, адаптации, компенсаторно-приспособительных механизмов [1, 7, 8, 10, 21, 23].

Согласно экспериментальным данным и классическим исследованиям, нормобарические гипоксически-гиперкапнические тренировки (НГГТ) в настоящее время рассматриваются как один из активных методов, адресно влияющих на восстановление нарушенного гомеостаза, коррекцию метаболических, гипоксических и ишемических процессов, расстройств центральной и церебральной гемодинамики [1, 5—8, 10].

В основе метода НГГТ — дыхание воздухом, содержащим определённый процент углекислого газа и сниженное, по сравнению с атмосферным воздухом, количество кислорода. Компенсационная гипоксическая и гиперкапническая стимуляция дыхательного центра, опосредованная хеморецепторами, служит основным механизмом, который устанавливает соответствие объёма легочной вентиляции и интенсивности метаболических процессов [5, 6, 11—14]. По мнению указанных авторов, процедура не вызывает отрицательных реакций и легко переносится больными при хронических обструктивных заболеваниях лёгких и бронхиальной астме, в том числе в сочетании с сердечно-сосудистыми и цереброваскулярными расстройствами [11, 12].

В последние годы получены новые данные к механизму активного влияния гипоксических, гиперкапнических и НГГТ на нарушения метаболических, гипоксических и ишемических процессов у больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Однако, это единичные источники информации, в которых не представлены многие стороны механизма влияния указанных факторов.

По данным литературы [11, 13, 14], для лечебного использования указанных выше тренировок используется аппаратура: «Борей», «Эверест», «Нурio-100-0», «Оротрон», «МГ», «Гипотрон», универсальный спирограф «ПТ-400». В основе используемого метода нормобарических гипоксически-гиперкапнических тренировок лежит дыхание воздухом с прогрессирующим увеличением концентрации углекислого газа и снижением содержания кислорода. Тренировки проводили курсом в 10—15 процедур. Нагрузку осуществляли с учётом индивидуальной переносимости пациента. Методику НГГТ проводили с помощью аппаратного комплекса, состоящего из спирографа с включённым поглотителем углекислого газа, газоанализатора, таймера и регистрирующего устройства, обеспечивающего вывод информации о динамике вентиляторного ответа обследуемого (нагрузочная вентилограмма) [11].

По данным Куликова В. П., Беспалова А. Г., Якушева Н. Н., 2009 [7], в эксперименте на животных и при восстановительном лечении больных, перенесших инсульт, отмечено повышение толерантности головного мозга к ишемии и гипоксии, улучшение показателей ЭЭГ, коллатерального кровообращения, стимуляция ангиогенеза, усиление образования активных форм кислорода, увеличение количества функционирующих капилляров и выраженное восстановление «неврологического дефицита» [7, 8, 10].

Несмотря на представленные выше данные о единичных информациях благоприятного влияния гипоксических, гиперкапнических тренировок на больных с заболеваниями лёгких [11, 12], сердечно-сосудистой системы [6], перенесших мозговую инсульт [7, 8], не проводились специальные исследования о влиянии этих факторов на больных ХИМ, проявляющейся ЦА (ДЭ I, II ст.), в том числе в сочетании с АГ. Нет данных о их влиянии на когнитивные, аффективные расстройства, приверженности к указанному методу лечения, в сочетании с методами психофизической реабилитации, что весьма важно для определения дифференцированных показаний методов респираторной терапии и их сочетания с низкоэнергетической физиотерапией и другими методами.

Приведенные данные дают основание считать, что включение НГГТ как патогенетически обоснованного лечения в реабилитационные комплексы больных ХИМ (ЦА, ДЭ I, II ст.), в сочетании с различными немедикаментозными методами и фармакотерапией, целесообразно для повышения эффективности лечения.

В КРУ «НИИ ФМЛ и МК им. И. М. Сеченова» проводятся специальные исследования к клинико-патогенетическому обоснованию применения авторских вариантов НГГТ в реабилитации больных ХИМ, проявляющейся церебральным атеросклерозом, которые позволяют уточнить механизмы их влияния на больных и разработать дифференцированные показания к практическому применению.

**Список літератури**

1. Агаджанян Н. А. Функции организма в условиях гипоксии и гиперкапнии / Н. А. Агаджанян, А. И. Елфимов. — М., 1986. — 272 с.

2. Виничук С. М. Ишемический инсульт: Эволюция взглядов на стратегию лечения / С. М. Виничук. — Киев : Здоров'я, 2003. — 120 с.

3. Волошин П. В. Лечение сосудистых заболеваний головного и спинного мозга. / П. В. Волошин, В. И. Тайцлин. — М.: Медпрессинформ, 2005. — 688 с.

4. Жданов В. С. Эволюция и патоморфоз атеросклероза у человека / В. С. Жданов, А. М. Вихерт, Н. Г. Стернби. — М.: Триада-Х, 2002. — 143 с.

5. Колчинская А. З. Нормобарическая интервальная гипоксическая тренировка в медицине и спорте / Колчинская А. З., Цыганова Т. Н., Остапенко Л. А. — М.: Медицина, 2003. — 408 с.

6. Коркушко О. В. Умственная работоспособность и психомоторная реакция: влияние гипоксических тренировок / Коркушко О. В., Асанов Э. О., Осмак Е. Д. // Возрастные аспекты неврологии : материалы XIV междунар. конф. — Киев, 2012. — С. 249—254.

7. Куликов В. П. Эффективность гиперкапнической гипоксии в повышении толерантности головного мозга к ишемии / Куликов В. П., Беспалов А. Г., Якушев Н. Н. // Вестник восст. медицины. — 2009. — № 5(23). — С. 3—10.

8. Макарова Т. Г. Изменения кровотока и реактивности сосудов головного мозга при гипоксически-гиперкапнических воздействиях : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. мед. наук / Т. Г. Макарова. — М., 2006. — 26 с.

9. Мищенко Т. С. Новые возможности в патогенетической терапии хронической ишемии мозга / Т. С. Мищенко // Новости медицины и фармации. — 2011. — № 4(354). — С. 7—11.

10. Осмак Е. Д. Особенности умственной и психомоторной работоспособности в условиях гипоксии при старении / Е. Д. Осмак, Э. О. Асанов // Проблемы старения и долголетия. — 2011. — № 4. — С. 402—409.

11. Нормобарические гипоксически-гиперкапнические тренировки в пульмонологической практике : методические рекомендации / сост.: Короленко Е. С., Ковальчук С. И. и др. — Ялта, 1996. — 12 с.

12. Алгоритм выбора методов аппаратной физиотерапии с гипоксически-гиперкапнической стимуляцией при хронических обструктивных заболеваниях лёгких на этапе санаторно-курортного лечения / Савченко В. М., Ковальчук С. И. и др. // Акт. вопр. курорт. физiot. и мед. реабилитации : Труды Крым. респ. НИИ ФМЛ и МК им. И. М. Сеченова. — Т. XVIII, ч. 2. — С. 51—55.

13. Фізіотерапія : підручник / за ред. О. А. Владимірова, В. В. Єжова, Г. М. Пономаренко. — К.: Формат, 2013. — 432 с. — ч. I.

14. Физиотерапия. Национальное руководство : под ред. Г. Н. Пономаренко. — М.: ГЭОТАР-Медиа. — 2009. — 864 с.

15. Церебральный атеросклероз / [Царёв А. Ю., Солдатченко С. С., Ежова В. А. и др.] // Крым. мед. формуляр. — 2003. — № 5. — 95 с.

16. Ямборко П. В. Изменение мозгового кровообращения при дыхании гипоксически-гиперкапническими газовыми смесями / Ямборко П. В., Антипов И. В., Макарова Т. Г. // Современные наукоемкие технологии. — 2004. — № 5. — С. 75—77.

17. Conversion of ischemic brain tissue into infarction, increases with age. / [Ay H., Koroshetz V. I., Vangel M. et al.] // Stroke. — 2005. — 36. — P. 2632—2636.

18. Guidelines for the early management of adults with ischemic strokes / [Adams H., del Zoppo G., Yamaguchi T., Berge E.] // Ibid. — 2007. — 38. — P. 1655—1711.

19. Respiration and cardiovascular adaptation to progressive hypoxia. Effect of interval hypoxic training / [L. Bernardi, C. Passino, Z. Serebrovskaya et al.] // Europ. Hearth J. — 2001. — 22(10). — P. 879—886.

20. Houston C. Hypoxic training approaches to acclimatization / C. Houston // Hypoxia Med. J. — 1999. — 3—4. — P. 30—32.

21. Jones D. P. Hypoxia and metabolism / D. P. Jones // Biochem. Pharmacol. — 1981. — Vol. 30. — P. 1019—1024.

22. Houston C. Hypoxic training approaches to acclimatization / C. Houston // Hypoxia Med. J. — 1999. — № 3—4. — P. 30—32.

23. Exercise training in chronic hypoxia has no effect on ventilator muscle function in humans / [Thomas R. G., LaStayo P. C., Hoppeler H. et al.] // Respiration Physiol. — 1998. — Vol. 112, № 2. — P. 195—202.

Надійшла до редакції 28.03.2014 р.

**ЕЖОВА Виктория Александровна**, доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник научно-исследовательского отдела неврологии, Крымское республиканское учреждение «Научно-исследовательский институт физических методов лечения и медицинской климатологии имени им. И.М. Сеченова» (КРУ «НИИ ФМЛ и МК им. И. М. Сеченова»), Ялта, Крым

**ЦАРЁВ Александр Юрьевич**, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, заведующий научно-исследовательским отделом неврологии, г. Ялта, Крым

**КУНИЦЫНА Людмила Александровна**, доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник научно-исследовательского отдела неврологии КРУ «НИИ ФМЛ и МК им. И. М. Сеченова», Ялта, Крым

**ЕЖОВ Владимир Владимирович**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой физиотерапии Крымского государственного медицинского университета имени С. И. Георгиевского, г. Симферополь, Крым; e-mail: atamur@mail.ru

**КОВАЛЬЧУК Станислав Ильич**, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник организационного отдела КРУ «НИИ ФМЛ и МК им. И. М. Сеченова», Ялта, Крым; e-mail: ksi31937@gmail.com

**СЛОВЕСНОВ Сергей Викторович**, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела функциональной диагностики КРУ «НИИ ФМЛ и МК им. И. М. Сеченова», г. Ялта, Крым; e-mail: ser-slovesnov@yandex.ru

**КОЛЕСНИКОВА Елена Юрьевна**, врач-невропатолог отдела неврологии КРУ «НИИ ФМЛ и МК им. И. М. Сеченова», г. Ялта, Крым

**ПАНАСЕНКО Дмитрий Евгеньевич**, врач-невропатолог Ялтинской городской поликлиники, г. Ялта, Крым

**YEZHOVA Viktorija Alexandrovna**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Leading Researcher of research Department of neurology of the Crimean Republican Institution "Sechenov's Scientific-Research Institute of physical Methods of Treatment and medical Climatology" (CRI "Sechenov's SRI of physical Methods of Treatment and medical Climatology"), Yalta, Crimea

**TSAREV Alexandr Yurevich**, MD, PhD, Senior Researcher, Head of Research Department of neurology of the CRI "Sechenov's SRI of physical Methods of Treatment and medical Climatology", Yalta, Crimea

**KUNITSYNA Ludmila Alexandrovna**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Leading Researcher of research Department of neurology of the CRI "Sechenov's SRI of physical Methods of Treatment and medical Climatology", Yalta, Crimea

**EZHOV Vladimir Vladimirovich**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of Department of Physical Therapy of the Crimean State medical University named after S. I. Georgievskiy, Simferopol', Crimea; e-mail: atamur@mail.ru

**KOVALCHUK Stanislav Il'ich**, MD, PhD, Senior Researcher of organizational Department of the CRI "Sechenov's SRI of physical Methods of Treatment and medical Climatology", Yalta, Crimea; e-mail: ksi31937@gmail.com

**SLOVESNOV Sergey Viktorovich**, MD, PhD, Senior Researcher of Department of functional diagnostic of the CRI "Sechenov's SRI of physical Methods of Treatment and medical Climatology", Yalta, Crimea; e-mail: ser-slovesnov@yandex.ru

**KOLESNIKOVA Elena Yurevna**, MD, neurologist of the Department of neurology of the CRI "Sechenov's SRI of physical Methods of Treatment and medical Climatology", Yalta, Crimea

**PANASENKO Dmitry Eugenevich**, MD, neurologist of the Yalta City Polyclinics, Yalta, Crimea.