

Карбокситерапия — одно из инновационных направлений в курортологии

Н.Д. БУНЯТЯН^{1, 2}, С.М. ДРОГОВОЗ³, А.В. КОНОНЕНКО³, ГАНА ЗЕЛЕНКОВА⁴, А.Б. ПРОКОФЬЕВ^{1, 2}

¹ФГБОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России, Москва, Россия; ²ФГБУ «Научный центр экспертизы средств медицинского применения» Минздрава России, Москва, Россия; ³Национальный фармацевтический университет, Харьков, Украина; ⁴Частная кожно-венерологическая клиника (DOST), Свидник, Словацкая Республика

Карбокситерапия — лечение с помощью углекислого газа (CO₂) является одной из широко используемых медицинских технологий. Применение CO₂ в виде инъекций (внутрикожных, подкожных; пневмопунктура) существенно дополнило и расширило практическую значимость карбокситерапии как метода лечения при многих заболеваниях. Благодаря своим физиологическим свойствам CO₂ оказывает антигипоксическое, антиоксидантное, сосудорасширяющее, противовоспалительное, болеутоляющее, спазмолитическое действия, нормализует вязкость крови, стимулирует процессы неоангиогенеза и регенерации. CO₂ является своеобразным биохимическим пейсмейкером процесса оксигенации в тканях, когда клетки крови подвергаются воздействию его высоких концентраций (эффект Вериги—Бора), процесс газообмена (CO₂ и O₂) усиливается. Карбокситерапию (состояние локальной гиперкапнии) организм интерпретирует как дефицит кислорода и реагирует путем увеличения не только потока крови, но и фактора роста эндотелия сосудов, который стимулирует неоангиогенез, что в долгосрочной перспективе улучшает кровоснабжение и трофику тканей. Множественные механизмы действия и полимодальная эффективность, широкий инструментальный набор датчиков и разнообразные режимы воздействия карбокситерапии широко применяются в мировой медицинской практике: в косметологии, дерматологии, эстетической медицине, ангиологии, ортопедии, кардиологии, неврологии, пульмонологии, гинекологии, урологии, проктологии, пластической и общей хирургии и др. В медицине карбокситерапия является ярким примером off-label use (применение вне инструкции), которая без результатов доклинического изучения и в отсутствие информации о ней в учебниках, справочниках, формулярных изданиях, стала распространенным методом лечения многих заболеваний.

Ключевые слова: карбокситерапия, углекислый газ, физиологические свойства, применение.

Carboxytherapy — an innovative trend in resort medicine

N.D. BUNYATYAN^{1, 2}, S.M. DROGOVOZ³, A.V. KONONENKO³, GANA ZELENKOVA⁴, A.B. PROKOFIEV^{1, 2}

¹I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia; ²Federal State Budgetary Institution “Scientific Centre for Expert Evaluation of Medicinal Products” of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia; ³National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine; ⁴Private Dermatovenerologic Clinic (DOST), Svidnik, Slovak Republic

Carboxytherapy (the treatment based on carbon dioxide injections) is a multipurpose and widely used medical technology. The use of CO₂ injections (intracutaneous, subcutaneous, and pneumopuncture) have substantially supplemented and increased the practical relevance of carboxytherapy as a method for the treatment of many diseases. Thanks to its physiological properties, CO₂ has antihypoxic, antioxidant, vasodilatory, anti-inflammatory, analgesic, and spasmolytic activities; moreover, it improves blood viscosity, stimulates neoangiogenesis, and regenerative processes. Carbon dioxide is a sort of biochemical «peacemaker» in tissue oxygenation: when blood cells are exposed to high CO₂ concentrations (Bohr effect), the rate of gas exchange (CO₂ and O₂) increases. The human organism interprets carboxytherapy (local hypercapnia) as oxygen deficiency and responds to it by boosting not only the blood flow, but also the vascular endothelial growth factor which stimulates neoangiogenesis and in the long run improves blood supply and tissue trophism. The multiple mechanisms of action, polymodal efficacy, a tool kit with a wide range of detectors and various modes of treatment make carboxytherapy a popular medical technology all over the world, namely in cosmetology, dermatology, aesthetic medicine, angiology, orthopaedics, cardiology, neurology, pulmonology, gynaecology, urology, proctology, plastic and general surgery, and other areas. Carboxytherapy provides a perfect example of the off-label usage in medicine that made it one of the most extensively applied medical technology for the treatment of various diseases despite the lack of the preclinical data and scarce relevant information available in textbooks, reference books and booklets.

Keywords: carboxytherapy; carbon dioxide; injectable; pharmacological effect, indication.

Медицина XXI века — это использование уникальных, полимодальных, патогенетических возможностей терапии, среди которых карбокситерапия (лечение с помощью углекислого газа — CO₂) является одной из широко применяемых медицинских техно-

логий [1, 2]. Однако на сегодняшний день информация об экспериментальном доклиническом и клиническом обосновании применения карбокситерапии в учебниках, справочниках и периодических изданиях очень ограничена.

Цель данного обзора — провести анализ и систематизировать данные по использованию CO₂ в виде

инъекций, а также расширить знания о практической значимости карбокситерапии как метода лечения при многих заболеваниях.

Медицинское применение CO_2 в XIX—XX столетии до появления термина «карбокситерапия» сводилось в основном к использованию смесей газов (CO_2 и O_2) при наркозе (ингаляционно) и в бальнеологии. Развитие современных медицинских технологий дало возможность появлению новых методов использования инъекций CO_2 (внутрикожных, подкожных), что существенно дополнило и расширило практическую значимость карбокситерапии как метода лечения при многих заболеваниях [2, 3].

Благодаря своим физиологическим свойствам CO_2 является естественным регулятором дыхания, кровообращения, обмена веществ, электролитного баланса, кислотно-щелочного равновесия, функциональной адаптации нервных клеток и тонуса гладкой мускулатуры [4—6].

CO_2 является своеобразным биохимическим пейсмейкером процесса оксигенации в тканях, когда клетки крови подвергаются воздействию его высоких концентраций (эффekt Вериги—Бора), процесс газообмена (CO_2 и O_2) усиливается. Карбокситерапию (состояние локальной гиперкапнии) организм интерпретирует как дефицит кислорода и реагирует путем увеличения не только потока крови, но и фактора роста эндотелия сосудов, который стимулирует неоангиогенез, что в долгосрочной перспективе улучшает кровоснабжение и трофику тканей [7—9].

Под действием инъекции CO_2 происходит усиление обменных процессов и выведение метаболитов из клеток, повышение скорости регенерации клеток, усиленный синтез коллагена, гиалуроновой кислоты и эластина, сжигание жиров, что способствует восстановлению клеток, улучшению лимфодренажа и выведению межклеточной жидкости, уменьшению воспалительных процессов [10—12]. При повторном введении CO_2 эти действия распространяются и на окружающие ткани. Повышенное содержание CO_2 в тканях вызывает в организме стресс, а он является самовосстанавливающейся системой, которая благодаря собственным свойствам адаптации справляется со стрессовыми ситуациями. Поэтому повышение уровня CO_2 в крови автоматически служит сигналом для усиления интенсивности кровообращения в области его введения (снижается базальный тонус артериол, что способствует усилению кровотока) и обогащения тканей кислородом [8, 10, 13].

Введение CO_2 подкожно улучшает на продолжительное время кровообращение мозга и сердца; уменьшает напряжение и спазм мышц, оказывая спазмолитическое (смещение pH в щелочную сторону приводит к снижению тонуса сосудов), обезболивающее (ускорение выведения продуктов обмена молочной, пировиноградной и других кислот, выделе-

ние эндорфинов) и противовоспалительное (устранение отеков, усиление коллагеногенеза и неоангиогенеза) действия; повышает сопротивляемость организма вредным факторам за счет выраженного антиоксидантного действия [2, 8, 14]. При карбокситерапии тромбоциты высвобождают факторы, присутствующие в альфа-гранулах, что способствует ускорению репарации и регенерации клеток эндотелия. Следовательно, карбокситерапия благодаря физиологическим свойствам CO_2 оказывает антигипоксическое, антиоксидантное, сосудорасширяющее, противовоспалительное, болеутоляющее, спазмолитическое действие, нормализует вязкость крови, стимулирует процессы неоангиогенеза и регенерации [2, 10, 14].

CO_2 , усиливая обмен веществ в головном мозге, повышает умственную работоспособность и дает уникальный эффект, заключающийся в удалении из подкорки застойных очагов возбуждения, тем самым «стирая» память о старых стрессах. Установлено, что CO_2 оказывает прямое действие на ионные каналы: снижает их проницаемость и увеличивает сопротивление мембран, что влияет на нервную проводимость, как следствие, уменьшается нервная возбудимость и нормализуется сон [10, 12].

Карбокситерапия применяется для лечения многих заболеваний [2], она не только улучшает состояние кожи, устраняет мышечно-сосудистые спазмы, купирует миофасциальный болевой синдром, ликвидирует венозный и лимфатический застои, но и улучшает самочувствие, повышает работоспособность и качество жизни [15—17].

Карбокситерапия нашла достойное применение во многих областях медицины, но особенно большой опыт ее использования накоплен в косметологии и ортопедии. В косметологии одними из частых показаний для CO_2 -терапии являются омолаживание (коррекция морщин, рубцов, пигментации, расширенных пор) и улучшение фигуры [16, 17]. В последнее время карбокситерапия стала одним из самых популярных в Европе методов лечения целлюлита. Жировые клетки разрушаются под действием CO_2 , в то время как остальные структуры кожи и нервной ткани остаются невредимыми [2, 17].

Около трети населения земного шара страдает от различных нарушений функций опорно-двигательного аппарата. В ортопедии карбокситерапия способствует коррекции сосудистых и трофических нарушений, болевых синдромов в суставах. CO_2 -терапия воздействует на все звенья опорно-двигательного аппарата, начиная с экстерорецепторов, заканчивая суставами, мышцами, связками [16].

Обезболивающий эффект карбокситерапии достигается уже после первых процедур при головных болях, связанных с вестибулярными нарушениями, мигренью, хронической ишемией головного мозга (дисциркуляторная энцефалопатия) [1, 18]. Карбок-

ситерапия, улучшая кровообращение, устраняет боли, возникающие при перемене погоды (у метеозависимых людей) и ишемической болезни сердца, включая период после реабилитации. При невралгиях нередко достаточно 1—3 процедур карбокситерапии, чтобы исчезли жалобы на боль [17, 18].

Вдыхание CO_2 в малой концентрации вызывает углубленное и учащенное дыхание из-за рефлекторной и прямой стимуляции дыхательного центра, а возбуждение сосудодвигательного центра способствует повышению артериального давления. Этим рефлексом пользуются для стимуляции легочной вентиляции при введении смеси CO_2 с O_2 в соотношении 5—7% CO_2 и 93—95% O_2 (карбоген) при наркозе, после операций для профилактики послеоперационной пневмонии и в случае резкого падения артериального давления [15].

Показанием для карбокситерапии являются заболевания сердечно-сосудистой системы. Карбокситерапия, укрепляя эндотелий сосудов, улучшая кровообращение сердца, мозга, желез внутренней секреции, используется во флебологии и ангиологии при венозной и лимфатической недостаточности, так как стимулирует артериальную, венозную и лимфатическую микроциркуляцию [1, 8].

В современной хирургии используют инертность и антисептические свойства CO_2 , позволяющие изолировать операционную поверхность от микробиологического заражения, что помогает существенно уменьшить дозировку антибиотиков и сократить время, необходимое для заживления ран. Кроме того, в хирургии «подушка» из CO_2 оберегает операционную рану от подсыхания тканей, способствует заживлению после применения кожных имплантатов [1, 2]. Обеззараживанием операционных ран применение CO_2 в хирургии не исчерпывается. В качестве скальпеля CO_2 -лазер используется во время хирургических вмешательств, при удалении бородавок или папиллом. После такой процедуры в отличие от обычного разреза скальпелем практически не остается следов на коже: разрез CO_2 -лазером производится намного тоньше, а кровотечение останавливается CO_2 -лучом [1]. Карбокситерапия (CO_2) позволяет приподнять брюшную стенку над внутренними органами, что используется в хирургии для создания достаточного поля обозрения операционного пространства, способствует предотвращению микробиологического заражения операционной раны, помогает существенно уменьшить дозировку антибиотиков и сократить время, необходимое для заживления постоперационных ран [1, 17].

CO_2 , являясь нетоксичным естественным продуктом нормального метаболизма в клетках нашего организма, каждый день транспортируется и ежесекундно выдыхается. Во время интенсивной физической нагрузки клетки выделяют в 5—10 раз больше CO_2 , чем он вводится при курсе карбокси-

терапии. В течение 70-летней истории применения карбокситерапии, в том числе почти 30 лет использования в практике эстетической медицины, не отмечено сколько-нибудь серьезных побочных эффектов. Риск возникновения инфекции при карбокситерапии сведен к минимуму благодаря использованию стерильного газа (и бактерицидным свойствам CO_2 по своей природе) и высокотехнологического оборудования. При подкожном введении CO_2 в дозе не более 200 мл в день он не оказывает негативного влияния на транспортные системы организма [17, 19, 20].

Безопасность карбокситерапии позволяет применять ее как дополнительный и альтернативный метод лечения пациентов, у которых невозможно использование других видов терапии [3, 18].

Также карбокситерапия используется у больных с хроническими и плохо заживающими ранами. Она применяется для лечения псориаза — хронического воспалительного заболевания кожи, характеризующегося появлением эритематозных пятен красного, белого и серого цвета, гиперкератоза, трещин и pustul [2].

Отличные результаты карбокситерапии наблюдаются при дегенеративных заболеваниях суставов и позвоночника, ревматологических и ортопедических проблемах, восстановлении после травм. Применение карбокситерапии в ортопедии направлено в первую очередь на быстрое и эффективное устранение боли при различных заболеваниях позвоночника, суставов, спины, шеи, коленей и др. Карбокситерапия способствует коррекции сосудистых и трофических нарушений, устранению болевых синдромов в суставах. Наряду с решением локальных проблем она оказывает системное действие на организм, способствует повышению уровня тканевой оксигенации и как следствие улучшению трофики тканей, а также появлению эффектов, оказывающих антигипоксантающее, противовоспалительное, антиоксидантное, миорелаксирующее, анальгезирующее и антисептическое действия, при этом улучшаются восстановительный и кислотно-щелочной балансы, реологические свойства крови [2, 17, 20—22].

В ангиологии, флебологии и эндокринологии карбокситерапия считается одной из эффективных лечебных процедур для устранения или облегчения симптомов варикозной болезни, трофических язв различного происхождения (диабетических, ишемических), функциональных и органических поражений сосудов (ишемии) нижних конечностей, акроцианоза, болезни Рейно (ангиотрофоневроз с поражением мелких концевых артерий и артериол), болезни Бюргера (облитерирующий тромбангиит), артериопатий при сахарном диабете, периферических окклюзионных артериальных заболеваний [15, 20, 21].

В медицине карбокситерапия является ярким примером off-label use, которая без результатов доклинического изучения и в отсутствие информации о ней в учебниках, справочниках, формулярных изданиях, стала методом лечения многих заболеваний [23].

Таким образом, карбокситерапия — это процедура эмпирическая и не рассматривается в качестве замены другого вида терапии, но она нашла достой-

ное применение в комплексном лечении многих заболеваний во всем мире.

Дополнительная информация

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Дроговоз С.М., Штрыголь С.Ю., Зупанец М.В., Кононенко А.В., Левинская Е.В. Карбокситерапия — альтернатива традиционной фармакотерапии. *Клінічна фармація*. 2016;20:1:12-17. [Drogovoz SM, Shtrygol SYu, Zupanets MV, Kononenko AV, Levinska OV. Carboxytherapy is an alternative of traditional pharmacotherapy. *Clinical pharmacy*. 2016;20(1):12-17. (In Russ.)].
2. Zenker S. Carboxytherapy — carbon dioxide injections in aesthetic medicine. *Dermal rejuvenation*. 2012:42-50.
3. Costa CS, Otoch JP, Seelaender MC, das Neves RX; Martinez CAR, Margarido NF Cytometric evaluation of abdominal subcutaneous adipocytes after percutaneous CO₂ infiltration. *Journal of the Brazilian College of Surgeons*. 2011;38(1):15-22.
4. Дроговоз С.М., Штрыголь С.Ю., Кононенко А.В., Зупанец М.В., Левинская Е.В. Физиологические свойства CO₂ — обоснование уникальности карбокситерапии. *Медицина та клінічна хімія*. 2016;18:1:112-116. [Drogovoz SM, Shtrygol SYu, Kononenko AV, Zupanets MV, Levinska OV Physiological properties of CO₂ as substantiation of oriinality of carboxytherapy. *Medicinal and clinical chemistry*. 2016;18(1):112-116. (In Russ.)].
5. Colasanti A, Esquivel G, Schruers KJ, Griez EJ. On the psychotropic effects of carbon dioxide. *Curr Pharm Des*. 2012; 18(35):5627-5637.
6. Кузнецова Н.В. *Клиническая фармакология*. Учебник. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2013. [Kuznetsova NV. *Clinical Pharmacology*. Textbook. 2nd ed. M.: GEOTAR-Media; 2013. (In Russ.)].
7. Епифанов В.А. *Восстановительная медицина*. Учебник. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2013. [Epifanov VA. *Vostanovitel'naya medecina*. Textbook. M.: GEOTAR-Media; 2013. (In Russ.)].
8. Taylor CT, Cummins EP. Regulation of gene expression by carbon dioxide. *J Physiol*. 2011;589(4):797-803. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2010.201467>
9. Prakash K, Chandran DS, Khadgawat R, Jaryal AK, Deepak KK. Correction for blood pressure improves correlation between cerebrovascular reactivity assessed by breath holding and 6% CO₂ breathing. *Journal Stroke and Cerebrovascular Disease*. 2014;23(4): 630-635. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2013.06.003>
10. Дроговоз С.М., Штрыголь С.Ю., Кононенко А.В., Зупанец М.В., Штробля А.Л. Механизм действия карбокситерапии. *Фармакология и лекарственная токсикология*. 2016;51:6:12-20. [Drogovoz SM, Shtrygol SYu, Kononenko AV, Zupanets MV, Shtroblya AL The mechanism of carboxytherapy action. *Pharmacologia i lecarstvennaya torsicologiya*. 2016;51(6):12-17. (In Russ.)].
11. Kocsi S, Demeter G, Fogas J, Erces D, Kaszaki J, Molnár Z. Central venous oxygen saturation is a good indicator of altered oxygen balance in isovolemic anemia. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2012;56(3):291-297. <https://doi.org/10.1111/j.1399-6576.2011.02622.x>
12. Hall EL, Driver ID, Croal PL, Francis ST, Gowland PA, Morris PG, Brookes MJ. The effect of hypercapnia on resting and stimulus induced MEG signals. *Neuroimage*. 2011;58(4):1034-1043. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2011.06.073>
13. Duraes EF, Duraes L de C, Carneiro FP, Lino Rde S Jr, Sousa JB. The effect of carbon dioxide therapy on composite graft survival. *Acta Cir Bras*. 2013;28(8):589-593.
14. Ospina-Tascón GA, Bautista-Rincón DF, Umaña M, Tafur JD, Gutiérrez A, García AF, Bermúdez W, Granados M, Arango-Dávila C, Hernández G. Persistently high venous-to-arterial carbon dioxide differences during early resuscitation are associated with poor outcomes in septic shock. *Crit Care*. 2013;17(6):294. <https://doi.org/10.1186/cc13160>
15. Zelenkova H. Carboxytherapy non invasive method in dermatology, aesthetic dermatology and some other branehes of medicine. *J Clin Exp Dermatol Res*. 2016;7(4):22.
16. Manyanga T, Froese M, Zarychanski R, Abou-Setta A, Friesen C, Tennenhouse M, Shay BL. Pain management with acupuncture in osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *BMC Complement Altern Med*. 2014;14:312-321. <https://doi.org/10.1186/1472-6882-14-312>
17. Андриук Л.В., Зав'ялова О.Р., Мацко Н.В. *Застосування вуглекислого газу в медичній реабілітації*. Методичні рекомендації. Львів. 2014. [Andriuk LV, Zavalova OR, Matsko NV. *Zastosy-vannyya vyglekislogo gazy v medichniu rehabilitacii*. Metodichni rekomendacii. Lviv. 2014. (In Ukr.)].
18. Spano VR, Mandell DM, Poublanc J, Sam K, Battisti-Charbonney A, Pucci O, Han JS, Crawley AP, Fisher JA, Mikulis DJ. CO₂ blood oxygen level-dependent MR mapping of cerebrovascular reserve in a clinical population: safety, tolerability, and technical feasibility. *Radiology*. 2013;266(2):592-598.
19. Ranucci M, Carboni G, Cotza M, de Somer F. Carbon dioxide production during cardiopulmonary bypass: pathophysiology, measure and clinical relevance. *Perfusion*. 2017;32(1):4-12. <https://doi.org/10.1177/0267659116659919>
20. Paolo F, Nefer F, Paola P, Nicolò S. Periorbital area rejuvenation using carbon dioxide therapy. *J Cosmet Dermatol*. 2012;11(3):223-228. <https://doi.org/10.1111/j.1473-2165.2012.00633.x>
21. Zelenkova H. Carboxytherapy-a non-invasive method in aesthetic medicine and dermatology, and the combined usage of carboxytherapy and PRP in the periorbital area. *Global Dermatol*. 2017;4(1):1-5.
22. Sinozic T, Kovacevic J. Carboxytherapy — supportive therapy in chronic wound treatment. *Acta Med Croatica*. 2013;67(1):137-141.
23. Piazzolla LP, Louzada LL, Scoralick FM, Martins ME, de Sousa JB. Preliminary experience with carbon dioxide therapy in the treatment of pressure ulcers in a bedridden elderly patient. *J Am Geriatr Soc*. 2012;60(2):378-379. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2011.03806.x>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Бунятян Наталья Дмитриевна, зав. каф. фармацевтической технологии и фармакологии ФГБОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова»; д.фарм.н., профессор; главный научный сотрудник центра клинической фармакологии ФГБУ «Научный центр экспертизы средств медицинского применения» Минздрава России; [Natalia D. Bunyatyan, DPh, Prof];

<https://orcid.org/0000-0003-0936-5551>; e-mail: ndbun@mail.ru

Дрогозов Светлана Мефодиевна, д.м.н., профессор, каф. фармакологии НФУ [Svetlana M. Drogovoz, MD, PhD, Professor]; адрес: Украина, 61002, Харьков, ул. Куликовская, 12 [address: 12 Kulikovska str., 61002 Kharkiv, Ukraine]; <https://orcid.org/0000-0002-9997-2197>; e-mail: drogovozsm@gmail.com

Кононенко Анна Владимировна, к.фарм.н., асс. каф. фармакологии НФУ [Anna V. Kononenko, PhD];

<https://orcid.org/0000-0003-0845-9353>; e-mail: anna.v.kononenko@gmail.com

Зеленкова Гана, д.м.н., проф., директор частной кожно-венерологической клиники санаторного типа [Hana Zelenkova, MD, PhD, MBA]; адрес: Dr. Pribulu 2, 08901 Svidnik, Slovak Republic];

e-mail: zelenkova@vl.sk, dost@dost.sk

Прокофьев Алексей Борисович, проф. [Aleksey B. Prokofiev, MD, Prof.]; <https://orcid.org/0000-0001-7024-5546>

ИНФОРМАЦИЯ

Рукопись получена: 06.03.18. Одобрена к публикации: 10.09.18.

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Бунятян Н.Д., Дрогозов С.М., Кононенко А.В., Зеленкова Г., Прокофьев А.Б. Карбокситерапия — одно из инновационных направлений в курортологии. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2018;95:5:72-76.

<https://doi.org/10.17116/kurort20189505172>

TO CITE THIS ARTICLE:

Bunyatyan ND, Drogovoz SM, Kononenko AV, Zelenkova G, Prokofiev AB. Carboxytherapy — an innovative trend in resort medicine. *Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy*. 2018;95(5):72-76. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kurort20189505172>

Читайте в следующем номере:

- Импульсное магнитное поле в комплексной терапии билиарного сладжа
- Лазерофорез биологически активных веществ при дорсопатии
- Тренажер зрительно-моторной коррекции для улучшения координации глаз — рука у детей и подростков после основного лечения новообразований головного мозга
- Электромагнитные волны терагерцового диапазона на частотах излучения оксида азота в травматологии (научный обзор)