

4. Здоровье и лечение. URL : https://24tv.ua/health/likuvannya_tag5263.
5. В Одессе успешно реализовывают державну програму «доступні ліки». URL : <https://omr.gov.ua/ua/news/217107>.
6. Медицина. URL : https://24tv.ua/health/meditsina_tag5961/.
7. Національна служба здоров'я України. URL : <https://nszu.gov.ua/>.
8. Програма «Доступні ліки». URL : <https://www.apteka.ua/article/486357>.
9. Зміни порядку роботи програми «доступні ліки». URL : <https://omr.gov.ua/ua/news/215200/>.
10. 200 аптек Одещини. URL : <https://glavcom.ua/odesa/news/200-aptek-odeshchini-d.html>.

Э.Л. Маркина, Ю.А. Талько, Е.М. Новицкая. Министерская программа «Доступные лекарства», ее выполнение в регионах и в Одесской области. – Статья.

Аннотация. В работе рассмотрены вопросы министерской программы «Доступные лекарства», их выполнение по регионам и в Одесской области.

Ключевые слова: сердечно-сосудистые заболевания, диабет, бронхиальная астма, аптека, лекарственный препарат.

E. Markina., Yu. Talko., O. Novitskaya. The ministerial program “Affordable Medicines”, its implementation in the regions and in the Odessa Region. – Article.

Summary. The paper deals with the issues of the Ministerial Program “Available Medicines”, their implementation by regions and in the Odessa region.

Key words: cardiovascular diseases, diabetes, bronchial asthma, pharmacy, drug.

УДК 615.03:616.585: 616.599-007.17

М.В. Пиньковский

студент 2 курса стоматологического факультета
Одесского медицинского института
Международного гуманитарного университета,
г. Одесса, Украина

В.А. Малиновский

кандидат биологических наук, доцент,
кафедра общей и клинической фармакологии
Одесского медицинского института
Международного гуманитарного университета,
г. Одесса, Украина

ГОРИЗОНТЫ КАРБОКСИТЕРАПИИ В ЭСТЕТИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЕ

Аннотация. Работа посвящена одной из наиболее универсальных и широко используемых инновационных медицинских технологий – карбокситерапии, её применению в эстетической медицине, косметологии и других областях медицины.

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

Термин «карбокситерапия» впервые был предложен Луиджи Парассони на XVI Национальной итальянской конференции по эстетической медицине в Риме в 1995 году [10]. Под понятием «карбокситерапия» в настоящее время в первую очередь понимается использование углекислого газа CO₂ в форме инъекций, хотя термин «терапия углекислым газом» имеет многолетнюю историю применения во многих областях медицины – системном (ингаляционном) или локальном (трансдермальном, внутрикожном, субдермальном, внутримышечном) применении. Уже в древние века в купальнях применяли газовые испарения вулканических сольфатар (в Европе, например, пещера Байя в Неаполе). Позднее углекислый газ пытались использовать вместе с сероводородом.

Антибактериальные свойства CO₂ были описаны учеными Бойлом и Лавуазье еще в XVII и XVIII веках соответственно. В 1777 году углекислый газ были использован при лечении хронических язв на нижних частях тела. Сам по себе метод был описан первый раз во Франции, в начале 1930-х годов,

в Медицинском СПА Роят, когда французские врачи обнаружили, что углекислый газ ускоряет заживление ран. Затем им заинтересовались кардиологи и специалисты других областей медицинской практики. В начале XXI века итальянские косметологи пришли к предсказуемому выводу, что такие эстетические проблемы, как целлюлит, нездоровый цвет и увядание кожи вызваны в большей степени ухудшением кровоснабжения тканей. И по сей день карбокситерапия широко применяется специалистами ведущих мировых здравниц и спа-курортов: ни чешские Карловы вары, ни словацкие Бардеевские купели не обходятся без волшебных «газовых уколов».

Само название CO_2 претерпело интересные катаклизмы. В 1597 году А. Либавиус называл его кислым спиритусом, И. Б. Гельмонт – лесным газом – *gas silvestre*, Д. Блэк и Д. Пристли – фиксируемым газом, а И. Прохазка в 1785 году дал ему название «мефитический газ» (от имени античной богини вредных испарений Мефитис). Точные свойства CO_2 установил А. Л. Лавуазье [8]. В настоящее время общепринятыми являются его следующие названия: диоксид углерода, двуокись углерода, углекислый газ, углекислота, оксид углерода (IV) и угольный ангидрид. Это соединение в нормальных условиях представляет собой бесцветный газ, почти без запаха (в больших концентрациях с кислотным «содовым» запахом), с химической формулой CO_2 . Он в 1,5 раза тяжелее воздуха, его средняя концентрация в атмосфере Земли составляет 0,038%.

Углекислый газ является естественным метаболитом человека. Наш организм вырабатывает в среднем 1,0 кг CO_2 в день, что эквивалентно дислокации 290 г углерода [8]. Перемещение CO_2 в организме осуществляется посредством диффузии и кровеносной системы. У здорового человека процесс обмена углекислого газа и кислорода находится в состоянии динамического равновесия, и соотношение $\text{CO}_2 : \text{O}_2$ равно 3 : 1. Для нормальной жизнедеятельности в крови должно быть 7-7,5% углекислого газа, а в альвеолярном воздухе – 6,5%. Получить углекислый газ в физиологически необходимом количестве из воздуха в норме не представляется возможным, так как в атмосфере почти не содержится углекислого газа. Животные и человек получают его в необходимом количестве при полном расщеплении углеродсодержащих компонентов пищи: белков, жиров и углеводов – в результате их окисления с помощью кислорода в тканях организма. Снижение концентрации углекислоты в организме человека ниже 4% неизбежно влечёт за собой смертельный исход [2].

Принимая во внимание вышеизложенные соображения, вполне можно оценить те положительные эффекты, которые вызывает углекислый газ при воздействии на организм человека в результате лечебной процедуры карбокситерапии.

Во-первых, CO_2 регулирует кровоток, являясь сильным вазодилататором. В норме парциальное давление CO_2 (pCO_2) равно 40 мм рт. ст. При увеличении этого параметра происходит расширение капилляров, что выражается в усилении местного кровообращения. Наоборот, при снижении pCO_2 всего на 1 мм рт. ст. мозговой кровоток уменьшается на 3-4%, а сердечный выброс снижается на 0,6-2,4% [3].

Во-вторых, CO_2 усиливает сокращение мышц. В повышенных, но не предельных концентрациях он оказывает положительное хроно- и инотропное действие на миокард, повышая его восприимчивость к действию адреналина, что приводит к росту силы и частоты сердечных сокращений и, как результат, увеличению ударного и минутного объема выброса крови. Этот компенсаторный механизм призван устранить формирующуюся тканевую гипоксию и гиперкапнию.

В-третьих, CO_2 способствует высвобождению молекулярного кислорода из оксигемоглобина (т. н. эффект Вериге-Бора). При росте парциального давления углекислого газа в крови кривая диссоциации оксигемоглобина сдвигается вправо. Одна часть углекислого газа повышает более чем в 3 раза концентрацию кислорода в тканях [7]. Наоборот, при снижении pCO_2 в альвеолярном воздухе и крови аффинность кислорода к гемоглобину повышается, что затрудняет переход O_2 из капилляров в ткани.

В-четвёртых, CO_2 регулирует кислотность (pH). CO_2 -буфер имеет значительный резерв: чем выше уровень CO_2 в крови, тем более стабилен кислотно-щелочной баланс, а низкий уровень CO_2 свидетельствует о смещении данного баланса в кислую сторону. В результате ряда химических реакций образуются ионы водорода (H^+), которые и сдвигают значение pH в кислую сторону [9].

В-пятых, CO_2 влияет на дыхательный центр, который обладает более высокой чувствительностью к недостатку углекислого газа, чем кислорода. При уменьшении pCO_2 снижается возбудимость дыхательного центра продолговатого мозга (центральные хеморецепторы) и сосудистых рефлексогенных зон (периферические хеморецепторы), которые локализованы в дуге аорты (каротидный синус) [5; 2].

Карбокситерапия, классифицируемая в качестве нехирургического метода, представляет собой регулируемую инъекцию чистого медицинского углекислого газа в различные части тела с целью

улучшения кровоснабжения тканей, повышения эластичности кожи, стимулирования образования нового коллагена, уменьшения жировых отложений в результате прямого эффекта на адипоциты и улучшения косметического эффекта после липосакции [8]. Карбокситерапия рационально использует способность углекислого газа оказывать антигипоксическое, антиоксидантное, сосудорасширяющее, противовоспалительное, болеутоляющее, спазмолитическое действие на ткани организма, а также нормализовать вязкость крови и стимулировать процессы регенерации. Состояние локальной гиперкапнии заставляет организм увеличивать скорость кровотока и стимулировать выработку фактора роста эндотелия сосудов, что стимулирует неоангиогенез и улучшает кровоснабжение и трофику тканей. Множественные механизмы действия и полимодальная эффективность, широкий инструментальный набор датчиков и разнообразные режимы воздействия карбокситерапии широко применяются в различных областях медицины, в том числе: в эстетической медицине, косметологии, дерматологии, ангиологии, флебологии, ортопедии, кардиологии, неврологии, пульмонологии, гинекологии, урологии, проктологии, пластической и общей хирургии и др. [1; 13].

Применение карбокситерапии в лечебных целях направлено, в первую очередь, на: лечение трофических язв, псориаза, нейродермита, акне, склеродермии, экземы, алопеции, ран, рубцов различного происхождения, аллергодерматозов; устранение болей при различных заболеваниях суставов и позвоночника; устранение болей, возникающих при перемене погоды (у метеозависимых людей); лечение мигреней, частых головных болей; устранение болей при ишемической болезни сердца, в периоды после инфаркта; улучшение кровообращения в больных органах, снятие болевого синдрома; при Синдроме Рейно; повышение потенции и сексуального влечения и др. [4; 6].

Основными эстетическими проблемами, решаемыми с помощью процедур карбокситерапии, являются: мешки под глазами, синяки под глазами, мелкая сетка морщин вокруг глаз, целлюлит, излишние жировые отложения, усиление эффекта от мезотерапии и других методик, растяжки (стрии), глубокие рубцы, дряблость кожи и др. [8; 12].

Преимущества карбокситерапии состоят в следующем: это метод без хирургического вмешательства, минимально инвазивный, нетоксичный, финансово необременительный, удобный для пациента и практически без побочных эффектов.

Для сеанса карбокситерапии необходимо следующее: пациент, кушетка, хорошее освещение, лампа-лупа, косметологический или медицинский столик, иглы тонкие и длинные 30G-32G-12-13 мм (для процедур по телу) и тонкие и короткие 30G-32G-4 мм (для процедур по лицу), дезинфицирующий раствор, стерильные марлевые салфетки, стерильные перчатки, подпись обоснованного согласия и фотоаппарат.

Основная инструкция по технике процедуры карбокситерапии предписывает: во-первых, инъекции выполняются в дерму или гиподерму в зависимости от цели лечения, через каждый сантиметр, благодаря чему равномерно обрабатывается вся проблемная область; во-вторых, однородность диффузии газа можно оценить пальпаторно, поскольку газ распространяется по очень точной траектории; в-третьих, остаточная эритема, выявляемая по сильному расширению сосудов, позволяет точно определить зоны диффузии газа, выявить необработанные области и уделить им особое внимание; в-четвертых, введение газа начинается только тогда, когда игла достигает желаемой глубины; в-пятых, при некоторых показаниях, таких как дряблость кожи или растяжки, инъекции делаются как можно более поверхностно; в-шестых, ограничивающим фактором процедуры карбокситерапии является боль, которая вызывается расширением кожи при введении газа: чем более поверхностно вводится газ, тем сильнее ощущается пациентом боль, в то время как инъекции в глубокую дерму или гиподерму менее болезненны; в-седьмых, CO_2 вводится под кожу с помощью специального аппарата на различную глубину в зависимости от эстетической патологии: 1 мм – растяжки, снижение эластичности кожи лица и шеи, 2 мм – глубокие морщины в области лица и шеи, 4 мм – снижение упругости тела, лечение целлюлита, 8-10 мм – подкожное введение в область локализованных жировых отложений [8].

Протокол проведения карбокситерапии предполагает проведение от 4 до 10 сеансов, количество которых может варьировать в зависимости от показаний и требований достижения желаемого результата. Первые сеансы проводятся достаточно часто – 2-3 раза в неделю. Для поддержания достигнутых результатов необходимо 2 раза в год проводить несколько сеансов. Количество и частота сеансов зависят от индивидуальных особенностей каждого пациента [8].

Эстетическая медицина в наше время предлагает множество методов оздоровления и омоложения кожи. Однако одним из самых простых, безопасных и эффективных методов омоложения можно по праву назвать карбокситерапию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бунятян Н.Д., Дроговоз С.М., Кононенко А.В., Зеленкова Г. И др. Карбокситерапия – одно из инновационных направлений в курортологии. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2018. № 5. С. 72–76.
2. Гончаров А.О. Оценка хеморецепторной регуляции дыхания человека на основе математического моделирования и экспериментальных исследований с применением гиперкапнических и гипоксических тестов : дис. на соискание ученой степени канд. физ.-мат. наук : 03.01.02. Москва, 2018. 131 с.
3. Демидион Д.В. Карбокситерапия в современной косметологии — anti-age возможности углекислого газа. *Аппаратная косметология*. 2018, осень-зима. С. 80–91.
4. Дроговоз С.М., Штрыголь С.Ю., Зупанец М.В., Кононенко А.В. и др. Карбокситерапия – альтернатива традиционной фармакотерапии. *Клінічна фармація*. 2016 а. Т. 20. № 1. С. 12–17.
5. Дроговоз С.М., Штрыголь С.Ю., Кононенко А.В., Зупанец М.В. и др. Механизм действия карбокситерапии. *Фармакологія та лікарська токсикологія*. 2016 б. № 6(51). С. 12–20.
6. Дроговоз С.М., Штрыголь С.Ю., Иванцык Л.Б., Кононенко А.В. и др. Фармакологическое обоснование карбокситерапии в дерматологии. *Український журнал дерматології, венерології, косметології*. 2016 с. № 2 (61). С. 105–108.
7. Зеленкова Г. Карбокситерапия – неинвазивный метод эстетической медицины и дерматологии. *Дерматология для практики*. 2014. Т. 8. № 2. С. 72–74.
8. Зеленкова Г. Карбокситерапия. Свидник, 2015. 112 с.
9. Prakash K., Chandran D.S., Khadgawat R., Jaryal A.K. et al. Correction for blood pressure improves correlation between cerebrovascular reactivity assessed by breath holding and 6 % CO(2) breathing. *The Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. 2014. V. 23. № 4. P. 630–635.
10. Varlaro V., Manzo G., Mugna F., Bisacci C. et al. Carboxytherapy: effects on microcirculation and its use in the treatment of severe lymphedema. *Acta phlebologica*. 2007. V. 8 – N. P. 1–13.
11. Zenker S. Carboxytherapy: Carbon Dioxide Injections in Aesthetic Medicine. *Prime-journal.com*. 2012 January/February. P. 42–50.
12. Zelenková H. Carboxytherapy – a non-invasive method in aesthetic medicine and dermatology, and the combined usage of carboxytherapy and PRP in the periorbital area. *Global Dermatology*. 2017. V. 4. № 1. P. 1–5.
13. Zelenková H. Carboxytherapy Non-Invasive Method in Dermatology and Some Other Branches of Medicine. *Acta Scientific Medical Sciences*. 2019. V. 3. № 5. P. 42–48.

М.В. Пінковський, В.А. Малиновський. Горизонти карбокситерапії в естетичній медицині. – Стаття.

Анотація. Робота присвячена одній з найбільш універсальних і широко використовуваних інноваційних медичних технологій – карбокситерапії, її застосуванню в естетичній медицині, косметології та інших галузях медицини. **Ключові слова:** карбокситерапія, вуглекислий газ, фізіологічні властивості, застосування.

M. Pinkovskiy, V. Malinovskii. Horizons of carboxytherapy in aesthetic medicine. – Article.

Summary. The work is dedicated to one of the most universal and widely used innovative medical technologies – carboxytherapy, its use in aesthetic medicine, cosmetology, and other areas of medicine.

Key words: carboxytherapy, carbon dioxide, physiological properties, application.