

DOI: <http://doi.org/10.17816/rjpb109443>

Персонализированная карбокситерапия у пациентов с ранними осложнениями после низкотемпературных аппаратных косметологических процедур

И.П. Аксененко, М.Ю. Герасименко

Российская медицинская академия непрерывного последипломного образования, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Обоснование. В последнее время отмечается рост ранних осложнений после аппаратного локального воздействия низких температур (криолиполиза) для лечения локализованного отложения жира. Карбокситерапия — метод, улучшающий состояние микроциркуляторного русла и уменьшающий отёк.

Цель исследования — разработать и оценить применение персонализированного метода инъекционной карбокситерапии у пациентов с возникшими нежелательными явлениями (отёк и нейропатия) после аппаратных методов коррекции (криолиполиза) локальных жировых отложений.

Материал и методы. В исследовании участвовали 45 пациентов (все женщины) в возрасте 32–43 лет с диагнозом «Е65 Локализованное отложение жира», получивших ранние осложнения (локальный отёк и изменение чувствительности в месте воздействия крионасадкой — в подпупочной области) после процедуры криолиполиза (аппаратная безоперационная коррекция локальных жировых отложений). Всем пациентам до начала лечения проводили генетическое тестирование по панели «Косметология». Было выделено 3 группы, которые получали инъекционную карбокситерапию локально, паравертебрально в проекции пояснично-крестцового отдела или их сочетание.

Результаты. При анализе данных после курса лечения у пациентов с расширенным протоколом карбокситерапии наблюдалось значительное улучшение качества жизни как в ближайший, так и отдалённый исследовательский период. Это выражалось в статистически значимом уменьшении внутридермального отёка и быстром регрессировании болевого синдрома в основной группе по сравнению с другими исследуемыми группами.

Заключение. У пациентов с ранними локальными осложнениями после криолиполиза применение инъекционной карбокситерапии обосновано не только локально, но и паравертебрально, что значительно сокращает восстановительный период, способствует более быстрому уменьшению локального отёка и явлений нейропатии, а также позволяет получить стойкий клинический результат. Персонализированная инъекционная карбокситерапия является эффективным фактором купирования осложнений после криолиполиза.

Ключевые слова: криолиполиз; генетическое тестирование; инъекционная карбокситерапия; дерматологический индекс качества жизни.

Как цитировать:

Аксененко И.П., Герасименко М.Ю. Персонализированная карбокситерапия у пациентов с ранними осложнениями после низкотемпературных аппаратных косметологических процедур // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2022. Т. 21, № 1. С. 19–24.

DOI: <http://doi.org/10.17816/rjpb109443>

DOI: <http://doi.org/10.17816/rjpbr109443>

Personalized injectional carboxytherapy for patients with early complications after low-temperature hardware cosmetic procedures

Irina P. Aksenenko, Marina Yu. Gerasimenko

Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

BACKGROUND: Recently, there has been an increase in early complications after localized exposure to low temperatures (cryolipolysis) for the treatment of localized fat deposition. Carboxytherapy is a method that improves the condition of the microcirculatory bed and reduces swelling.

AIM: to develop and evaluate the use of a personalized method of injection carboxytherapy in patients with adverse events (edema and neuropathy) after hardware methods of correction (cryolipolysis) of local fat deposits.

MATERIAL AND METHODS: The study involved 45 patients aged 32–43 years with a diagnosis of "E65 Localized fat deposition", who received early complications (local edema and a change in sensitivity at the site of exposure to the cryopapillary — in the sub-umbilical region) after the cryolipolysis procedure (hardware non-surgical correction of local fat deposits). Before the start of treatment, all patients underwent genetic testing according to the "Cosmetology" panel. Three groups were identified, which received injection carboxytherapy locally, paravertebral in the projection of the lumbosacral region, or a combination of both.

RESULTS: When analyzing data after a course of treatment, patients with an extended carboxytherapy protocol showed a significant improvement in the quality of life, both in the immediate and in the long-term study period. This was expressed in a statistically significant decrease in intradermal edema and a rapid regression of the pain syndrome in the main group compared to other study groups.

CONCLUSION: In patients with early local complications after cryolipolysis, the use of injection carboxytherapy is justified not only locally but also paravertebral, which significantly reduces the recovery period, contributes to a more rapid reduction of local edema and neuropathy phenomena, and also allows obtaining a stable clinical result. Personalized injection carboxytherapy is an effective factor in the relief of complications after cryolipolysis.

Keywords: cryolipolysis; genetic testing; injectable carboxytherapy; dermatological quality of life index.

To cite this article:

Aksenenko IP, Gerasimenko MYu. Personalized injectional carboxytherapy for patients with early complications after low-temperature hardware cosmetic procedures. *Russian journal of the physical therapy, balneotherapy and rehabilitation*. 2022;21(1):19–24. DOI: <http://doi.org/10.17816/rjpbr109443>

Received: 17.01.2022

Accepted: 30.01.2022

Published: 18.03.2022

ОБОСНОВАНИЕ

В настоящее время в эстетической медицине наблюдается значительный рост применения аппаратных процедур, одной из которых является криолиполиз. Вместе с тем отмечается и рост осложнений, связанных с этой технологией и проявляющихся местными отёками разной степени выраженности и длительности, нарушениями чувствительности и болевым синдромом [1]. В некоторых случаях данные проявления могут беспокоить до нескольких недель, что может быть обусловлено индивидуальными особенностями организма, в том числе генетической предрасположенностью к тем или иным реакциям на термические воздействия. В основе локальной нейропатии лежат местные трофические нарушения и ишемия нервной ткани, вызванная отёком и воспалением кожи в области воздействия низких температур при проведении локальной криотерапии (аппаратный криолиполиз).

Установлено, что генетические факторы играют важную роль в развитие процессов воспаления, антиокисления, регенерации коллагена, увлажнения и т.д. [2]. Кроме того, исследование генетических панелей вносит важный вклад в понимание возникновения, развития и прогноза различных кожных реакций, в том числе и на высокотехнологичные аппаратные косметологические методики, такие как криолиполиз. Генетические панели позволяют выявлять дефектные и дефицитные состояния в физиологии кожи конкретного пациента, оценивать риски развития отягощения косметологического анамнеза, определять потенциал ресурсных и синтетических механизмов функционирования клеток кожи [3]. Генетическая панель «Косметология» на основе анализа методом полимеразной цепной реакции, выявляющая те или иные предрасположенности, также помогает понять причины появления осложнений у данной категории пациентов.

Разработка персонализированных физиотерапевтических способов лечения развившихся осложнений является одним из приоритетных направлений в косметологии, физиотерапии и реабилитологии. Одним из методов, улучшающих состояние микроциркуляторного русла, является инъекционная карбокситерапия (введение мезотерапевтическим способом газа CO₂). Множество работ подтверждают перспективность использования карбокситерапии, которая улучшает венозный и лимфатический отток, трофику, дренаж тканей, микроциркуляцию, оксигенацию и детоксикацию [4, 5]. Именно поэтому поиск и обоснование персонализированного способа лечения пациентов с локальными явлениями отёка и локальными явлениями нейропатии после криолиполиза в зависимости от их клинико-функционального состояния являются актуальной проблемой в области коррекции нежелательных явлений в косметологии, включающей в себя раннее начало восстановительных мероприятий и обоснованный выбор методики лечения.

Цель исследования — разработать и оценить применение персонализированного метода инъекционной

карбокситерапии у пациентов с развившимися нежелательными явлениями (отёк и нейропатия) после аппаратных методов коррекции (криолиполиз) локальных жировых отложений.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования

Выполнено рандомизированное исследование.

Критерии соответствия

Критерии включения: пациентки в возрасте 32–43 года с диагнозом «Е65 Локализованное отложение жира», получивших ранние осложнения (локальный отёк и изменение чувствительности в месте воздействия крионасадкой — в подпупочной области) после процедуры криолиполиза.

Критерии невключения: индивидуальная непереносимость физических факторов.

Условия проведения

Пациенты проходили лечение и наблюдение в Клинике эстетической медицины в период с 2019 по 2021 г.

Описание медицинского вмешательства

Распределение участников исследования ($n=45$) по трём группам проводилось методом простой рандомизации. Все пациенты использовали локальное нанесение геля Лиотон (2 раза в день в период до 1 мес). Пациентам группы сравнения ($n=30$), разбитой на две подгруппы по 15 человек, на фоне стандартной терапии дополнительно проводилась инъекционная карбокситерапия локально подкожно в подпупочную область (1-я группа сравнения, $n=15$) либо паравертебрально в проекции пояснично-крестцового отдела (2-я группа сравнения, $n=15$). Пациенты основной группы ($n=15$) получали комплексное воздействие инъекционной карбокситерапии (местно в подпупочную область и паравертебрально в проекции пояснично-крестцового отдела) на фоне стандартной наружной терапии.

Методы регистрации исходов

Для объективной оценки состояния больных и её динамики в процессе реабилитации после криолиполиза проведены следующие исследования:

- определение степени отёка на основании окружности живота на уровне пупка (в сантиметрах);
- оценка степени болевого синдрома по визуально-аналоговой шкале (ВАШ, Visual Analogue Scale, VAS);
- оценка общего состояния пациенток по шкале дерматологического индекса качества жизни (ДИКЖ), где данный показатель измеряется в интервале от 0 до 30;

- ультразвуковая сонография с целью определения экзоструктурных особенностей эпидермиса и дермы (Dub Cutis 22-75, TPM, Германия, датчик 30 МГц; регистрационное удостоверение № РЗН 2016/5165 от 26.04.2017, бессрочно) и оценкой толщины эпидермиса, дермы, коэффициента плотности дермы в месте проведения криолиполиза.

Пациентов обследовали до начала лечения, через 1, 3 и 6 мес от начала лечения карбокситерапией.

Всем пациентам проводилось также исследование генетической панели «Косметология», которое осуществлялось в лаборатории Basis Genomic Group (ООО «Базис Генотех», Россия). Исследовались следующие группы генов: склонность к воспалительным процессам (*TNF-α*, *IL-6*, *IL-4*, *IL-13*, *IL-6R*); состояние сосудов (*ELN*, *COL1A1*). В данном тестировании использовалась градация из 5 степеней выраженности (от -1 до +1) проявления того или иного признака: от «значительно повышен риск проявления исследуемого объекта» (1) до «присутствует выраженный протективный эффект» (+1).

Для инъекционной карбокситерапии использовался аппарат CarboxyPen (Франция), который представляет собой диффузионный пистолет — устройство для введения в ткани каких-либо веществ, в том числе и CO_2 . CarboxyPen соединён специальной подающей трубкой с газовым баллоном (CO_2). Метод введения газа CO_2 — мезотерапевтический, с помощью тонких игл (30 G, 13 мм), множественными инъекциями, подкожно, на расстоянии 5–10 см друг от друга; за 1 прокол — от 10 до 20 мл CO_2 , курс из 8 процедур, проводимых через день.

Общее количество газа, вводимого подкожно в подпупочную область живота, за одну процедуру составляло 150–200 мл. Курс из 8 процедур, проводимых через день.

Паравертебральная методика ведения газа CO_2 : мезотерапевтически, подкожно, в проекции поясничного-крестцового отдела, V20–V30 слева и справа в 4 точки с каждой стороны по 2–3 мл. Общее количество газа — 16–20 мл. Курс из 8 процедур, проводимых через день. При расширенном протоколе карбокситерапия проводилась сочетанно в область живота и паравертебрально в одну процедуру, через день, 8 процедур.

Таблица 1. Показатели длины окружности живота на уровне пупка до лечения и после курса карбокситерапии в исследуемых группах ($M \pm m$, см)

Table 1. Indicators of the circumference of the abdomen at the navel level before treatment and after the course of carboxytherapy in the study groups ($M \pm m$, cm)

Срок измерения	Показатель окружности живота, см		
	1-я группа сравнения (n=15)	2-я группа сравнения (n=15)	Основная группа (n=15)
До лечения	89,1 \pm 6,3	88,9 \pm 6,9	89,8 \pm 6,7
1 мес после лечения	79,5 \pm 5,1	81,4 \pm 6,7	77,1 \pm 5,2
3 мес после лечения	73,5 \pm 4,9	75,1 \pm 5,3	70,3 \pm 5,1
6 мес после лечения	74,2 \pm 4,1	75,3 \pm 5,0	71,8 \pm 4,4

Этическая экспертиза

От всех участников исследования получено информированное согласие, закреплённое Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации.

Все участники исследования были проинформированы о продолжительности, характере и ожидаемых результатах исследования.

Статистический анализ

Все статистические расчёты выполняли с помощью программы Statistica for Windows 10 компании Statsoft.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Объекты (участники) исследования

Под нашим наблюдением находились 45 пациенток в возрасте 32–43 лет и индексом массы тела 24–26, направленные из сторонних медицинских организаций с диагнозом «Е65 Локализованное отложение жира», которые накануне получили процедуру криолиполиза (аппаратная безоперационная коррекция локальных жировых отложений) на подпупочную область живота с целью коррекции локальных жировых отложений. Спустя 1–2 сут пациентки стали предъявлять жалобы на выраженный локальный отёк, изменение чувствительности в месте воздействия крионасадкой.

Основные результаты исследования

При осмотре у всех пациентов уделяли внимание состоянию кожных покровов в области проведённого криолиполиза (подпупочной зоны живота), измерению длины окружности на уровне пупка в динамике. После курса карбокситерапии во всех исследуемых группах отмечена положительная динамика в виде купирования проявлений отёчности в области живота (табл. 1).

Болевой синдром характеризовался изменением чувствительности в области кожи подпупочной области живота в виде пара-, гипо- или гиперестезии. Отмечено, что у пациенток основной группы вышеперечисленные симптомы уменьшились значительно более выраженно, чем в группах сравнения. Кроме того, клинический эффект

во всех группах выражался не только снижением болевых ощущений в области живота, но и улучшением общего самочувствия, настроения, нормализацией сна (табл. 2).

Включение инъекционной карбокситерапии после криолиполиза оказывало положительное влияние на ДИКЖ, что подтверждает данные других исследований и свидетельствует о значительном сокращении восстановительного периода как после окончания курса карбокситерапии, так и в отдалённом периоде: показатель ДИКЖ спустя месяц после лечения в основной группе меньше в 1,9 и 2,3 раза, чем в 1-й и 2-й группах сравнения, спустя 3 мес — в 11 и 14 раз соответственно (табл. 3).

Наиболее показательна динамика степени локальной отёчности кожи подпупочной области при ультразвуковой оценке на аппарате Dub Cutis 22-75 до курса карбокситерапии и спустя 1 и 3 мес после лечения. По данным ультразвукового исследования датчиком 30 МГц, через 1 мес после начатого лечения явления внутридермального отёка в основной группе уменьшились на $73\pm 6\%$, через 3 мес — на $84\pm 6\%$; в 1-й группе сравнения соответствующие показатели уменьшились на $62\pm 5\%$ и $72\pm 5\%$ соответственно, в то время как во 2-й группе сравнения явления внутридермального отёка и уменьшение толщины дермы через 1 мес уменьшились только на $35\pm 3\%$, а через 3 мес — всего лишь на $62\pm 4\%$. Через 6 мес наблюдения исследуемые показатели в группах не различались.

При исследовании генетической панели у 92% пациентов выявлена высокая степень склонности к воспалительным процессам, у 89% — высокий риск нарушения эластичности сосудов и склонность к отёкам, что даёт предположение о прямой связи между ранними осложнениями с характерной клинической картиной (длительный отёк и, как следствие, локальное нарушение чувствительности) и данными генетического тестирования пациентов с ранними осложнениями после криолиполиза. Если учитывать, что процедура криолиполиза проводится, как правило, не однократно, а курсами, то имеет смысл рекомендовать пациентам предварительный генетический мониторинг с целью получения дополнительной информации о генетической предрасположенности к отёкам, «слабости» сосудистой стенки и повышенных рисках возможных негативных реакций на криолиполиз.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование показало, что персонализированное применение инъекционной карбокситерапии не только в области проведённого криолиполиза, но и паравертебрально способствует более активному дренажному эффекту, улучшению микроциркуляции и восстановлению трофических нарушений, что увеличивает эффективность проводимого лечения, значительно сокращает восстановительный

Таблица 2. Показатели визуальной аналоговой шкалы (ВАШ) до лечения и после курса карбокситерапии в исследуемых группах
Table 2. Indicators of the visual analog scale (VAS) before treatment and after the course of carboxytherapy in the study groups

Группа	До лечения	Период времени после лечения		
		1 мес	3 мес	6 мес
1-я группа сравнения (n=15)	6,6±0,5	1,9±0,2*	0,3±0,01*	0*
2-я группа сравнения (n=15)	6,7±0,6	2,8±0,1*	0,6±0,01*	0*
Основная группа (n=15)	6,5±0,4	0,6±0,1*#	0,1±0,01*#	0*

Примечание. * Достоверность различий в группе ($p > 0,05$); # достоверность различий между основной группой и группами сравнения ($p > 0,05$).

Note: * The reliability of differences in the group ($p > 0,05$); # the reliability of differences between the main group and the comparison groups ($p > 0,05$).

Таблица 3. Улучшение качества жизни пациентов после персонализированной карбокситерапии по показателю дерматологического индекса качества жизни (ДИКЖ)
Table 3. Improvement of the quality of life of patients after personalized carboxytherapy according to the indicator of the dermatological quality of life index

Срок измерения	1-я группа сравнения (n=15)	2-я группа сравнения (n=15)	Основная группа (n=15)
До лечения	13,9±1,1	13,5±1,2	13,4±1,3
1 мес после лечения	4,5±0,3*	5,4±0,2*	2,4±0,1*#
3 мес после лечения	1,1±0,1*	1,4±0,1*	0,1±0,1*#
6 мес после лечения	0,1±0,01*	0,1±0,01*	0*#

Примечание. * Достоверность различий в группе ($p > 0,05$); # достоверность различий между основной группой и группами сравнения ($p > 0,05$).

Note: * The reliability of differences in the group ($p > 0,05$); # the reliability of differences between the main group and the comparison groups ($p > 0,05$).

период, способствует более быстрому уменьшению локального отёка и явлений нейропатии, а также позволяет получить стойкий клинический результат. В данной методике мы имеем возможность проводить процедуры уже в ранний восстановительный период (с первых суток после криолиполиза), что не только смягчает и сокращает постпроцедурную реабилитацию, но и предотвращает развитие таких серьёзных осложнений, как явления отморожения и поствоспалительные рубцовые процессы.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ADDITIONAL INFORMATION

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования и подготовке публикации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ingargiola M.J., Motakef S., Chung M.T., et al. Cryolipolysis for fat reduction and body contouring: safety and efficacy of current treatment paradigms // *Plast Reconstr Surg.* 2015. Vol. 135, N 6. P. 1581–1590. doi: 10.1097/PRS.0000000000001236
2. Yang J. Personalized skin care service based on genomics. In: *International Conference on Health Information Science.* Springer, Cham, 2021. P. 104–111.
3. Моргунова М.А. Генетическое тестирование в персонализированной косметологии // *Косметика и медицина.* 2018. № 4. С. 80–84.

REFERENCES

1. Ingargiola MJ, Motakef S, Chung MT, et al. Cryolipolysis for fat reduction and body contouring: safety and efficacy of current treatment paradigms. *Plast Reconstr Surg.* 2015;135(6):1581–1590. doi: 10.1097/PRS.0000000000001236
2. Yang J. Personalized skin care service based on genomics. In: *International Conference on Health Information Science.* Springer, Cham; 2021. P. 104–111.
3. Morgunova MA. Genetic testing in personalized cosmetology. *Cosmetics and Medicine.* 2018;(4):80–84. (In Russ).

ОБ АВТОРАХ

Автор, ответственный за переписку:

Герасименко Марина Юрьевна, д.м.н., профессор;
адрес: 125993, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1741-7246>;
eLibrary SPIN: 7625-6452;
e-mail: mgerasimenko@list.ru;

Аксененко Ирина Павловна, к.м.н.;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3602-594X>;
eLibrary SPIN: 8172-4573;
e-mail: i.aksenenko@yandex.ru

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

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

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (авторы внесли равноценный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Author contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

4. Бутатян Н.Д., Дрогвоз С.М., Кононенко А.В., Прокофьев А.Б. Карбокситерапия — одно из инновационных направлений в курортологии // *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры.* 2018. Т. 95, № 5. С. 72–76. doi: 10.17116/kurort20189505172
5. Brandi C. Carboxytherapy. Practical manual with clinical indications and protocols. Libreria UNILIBRO, 2019. 142 p.

4. Butatyan ND, Drogvoz SM, Kononenko AV, Prokofiev AB. Carboxytherapy is one of the innovative directions in balneology. *Questions of Balneology, Physiotherapy and Therapeutic Physical Culture.* 2018;95(5):72–76. (In Russ). doi: 10.17116/kurort20189505172
5. Brandi C. Carboxytherapy. Practical manual with clinical indications and protocols. Libreria UNILIBRO; 2019. 142 p.

AUTHORS' INFO

The author responsible for the correspondence:

Marina Yu. Gerasimenko, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;
address: 125993, Moscow, Barrikadnaya str., 2/1, build. 1;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1741-7246>;
eLibrary SPIN: 7625-6452;
e-mail: mgerasimenko@list.ru;

Irina P. Aksenenko, MD, Cand. Sci. (Med.);
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3602-594X>;
eLibrary SPIN: 8172-4573;
e-mail: i.aksenenko@yandex.ru