

# В помощь практическому врачу

© ЛЕБЕДЕВА О.Д., 2021

Лебедева О.Д.

## ПРИМЕНЕНИЕ УГЛЕКИСЛЫХ ВАНН И АКВАТЕРАПИИ В ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ПРОГРАММАХ У ЛИЦ С ФАКТОРАМИ РИСКА БОЛЕЗНЕЙ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России, 121099, Москва, Россия

В связи с тем что сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) являются основной причиной смертности во всем мире, снижение факторов риска и ведение здорового образа жизни играют важную роль в первичной и вторичной профилактике развития ССЗ и улучшении прогноза. **Цель исследования.** Изучение эффективности применения углекислых ванн и водных тренировок в программе первичной профилактики у лиц с факторами риска ССЗ. **Материал и методы.** Обследованы 60 пациентов (43 женщины и 17 мужчин) с наличием факторов риска ССЗ до и после проведения им курса углекислых ванн (УВ) и акватерапии. Использовался аппаратно-программный комплекс «Физиоконтроль-Р», включающий, помимо психологического тестирования (тесты Spielberger–Ханина, SAN, Люшера), кардиоинтервалографию для исследования вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы, исследование состояния центральной и периферической гемодинамики, биоимпедансметрию для изучения состава тела. **Результаты.** В группе пациентов, принимавших комплекс углекислых ванн и водных тренировок, в отличие от контрольной группы, отмечено улучшение клинического состояния, показателей гемодинамики, нормализация симпатовагального баланса и состава тела. **Вывод.** Программа акватерапии в бассейне и прием углекислых ванн привели к улучшению психоэмоционального состояния пациентов, улучшению показателей центральной и периферической гемодинамики, симпатовагального баланса, что ассоциируется со снижением риска развития ССЗ.

**Ключевые слова:** углекислые ванны; акватерапия; факторы риска; центральная и периферическая гемодинамика; симпатовагальный баланс.

**Для цитирования:** Лебедева О.Д. Применение углекислых ванн и акватерапии в профилактических программах у лиц с факторами риска болезней системы кровообращения. *Клиническая медицина*. 2021;99(4):288–291.

DOI: <http://dx.doi.org/10.30629/0023-2149-2021-99-4-288-291>

**Для корреспонденции:** Лебедева Ольга Даниаловна — д-р мед. наук, главный научный сотрудник, e-mail: [Lebedeva-OD@yandex.ru](mailto:Lebedeva-OD@yandex.ru)

Lebedeva O.D.

## THE APPLICATION OF CARBON DIOXIDE BATHS AND AQUATIC THERAPY IN PREVENTIVE PROGRAMS FOR PERSONS WITH CIRCULATORY ILLNESSES RISK FACTORS

National Medical Research Center of Rehabilitation and Balneology of the Ministry of Health of the Russian Federation, 121099, Moscow, Russia

Due to the fact that cardiovascular diseases (CVD) are the leading cause of death worldwide, reducing risk factors and maintaining a healthy lifestyle play an important role in primary and secondary prevention of CVD development and improving prognosis. **The purpose of the study.** To study the effectiveness of carbon dioxide baths and water training in the primary prevention program for people with CVD risk factors. **Material and methods.** 60 patients (43 women and 17 men) with CVD risk factors were examined before and after a course of carbon dioxide baths and aquatic therapy. The hardware and software complex «Physiocontrol-R» was used. It includes, in addition to psychological testing (Spielberger, SAN, Lüscher tests, cardiointervalography (CIG) for the study of the autonomic regulation of the cardiovascular system, the study of the state of central and peripheral hemodynamics, Bioelectrical impedance analysis (BIA) for the study of body composition. **Results.** In the group of patients who took a complex of carbon dioxide baths and water training, in contrast to the control group, there was an improvement in the clinical condition, hemodynamic parameters, normalization of sympathicovagal balance and body composition. **Conclusion.** The aquatic therapy program in the pool and the use of HCV led to an improvement in the patients' psychoemotional state, improvement of central and peripheral hemodynamics, and sympathico-vagal balance, which is associated with a reduced risk of developing CVD.

**Key words:** carbon dioxide baths; aquatic therapy; risk factors; central and peripheral hemodynamics; sympathicovagal balance.

**For citation:** Lebedeva O.D. The application of carbon dioxide baths and aquatic therapy in preventive programs for persons with circulatory illnesses risk factors. *Klinicheskaya meditsina*. 2021;99(4):288–291. DOI: <http://dx.doi.org/10.30629/0023-2149-2021-99-4-288-291>

**For correspondence:** Lebedeva Olga Danialovna, e-mail: [Lebedeva-OD@yandex.ru](mailto:Lebedeva-OD@yandex.ru)

**Conflict of interests.** The author declare no conflict of interests.

**Acknowledgments.** The study had no sponsorship.

В связи с тем что сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) являются основной причиной смертности во всем мире, уменьшение факторов риска и ведение здорового образа жизни играют важную роль в первичной и вторичной профилактике развития ССЗ и улучшении прогноза. Как следует из рекомендаций Европейского общества кардиологов и Европейского общества по артериальной гипертензии 2018 г., эффективная коррекция факторов риска развития ССЗ достигается при комбинировании медикаментозных и немедикаментозных технологий [1].

Поскольку гиподинамия является общепризнанным фактором риска сердечно-сосудистых осложнений (ССО), повышение физической активности становится важной частью программ профилактики ССЗ и ССО. В настоящее время признано, что сниженная физическая активность повышает риск фатальных и нефатальных коронарных событий и смертности [2, 3]. Физическая нагрузка (ФН) является ключевым фактором предотвращения развития хронических заболеваний, поэтому повышение физической активности представляет собой важный компонент программ профилактики ССЗ.

Все программы первичной и вторичной профилактики ССЗ включают немедикаментозные методы. Доказано, что комплексное воздействие на эти факторы и модификация образа жизни могут существенно снизить заболеваемость ССЗ и летальность [4–6].

В настоящее время наблюдается рост популярности такого вида физической активности (ФА), как аквааэробика (АкТ). АкТ — применение различных видов физических упражнений в водной среде с лечебно-профилактическими целями — с эффективностью используется как у пациентов с различными заболеваниями, так и у здоровых людей для повышения аэробных возможностей и выносливости [7–9]. АкТ сочетает положительный эффект тренировки с эффектом погружения в водную среду, что оказывает интенсивное влияние на функцию сердечно-сосудистой системы (ССС). При правильной технике и достаточной интенсивности методы АкТ обеспечивают необходимый для получения тренирующего эффекта кардиоваскулярный ответ, могут улучшать мышечную силу, работоспособность, липидный спектр и гликемический профиль [10].

В качестве водной среды может применяться такой вид бальнеотерапии, как углекислые ванны (УВ). Бальнеотерапия вообще занимает одно из первых мест в программах профилактики ССЗ. Показано, что бальнеотерапия с использованием УВ благоприятно воздействует на вегетативную регуляцию, оказывает выраженное влияние на функцию ССС, улучшает систолическую и диастолическую функцию, проявляет гипотензивный эффект, потенцируют действие физических тренировок [11]. По нашим данным [12], комплексное применение АкТ и УВ может способствовать коррекции и профилактике факторов риска развития ССЗ. Потенцирование эффектов двух методов позволит добиться развития эффектов в более короткие сроки, что экономически выгодно.

Комплексное применение УВ и АкТ, не использовавшееся ранее в программах профилактики, благодаря

предполагаемому потенцированию эффектов двух методов, является актуальным.

**Цель.** Научное изучение возможностей применения комплекса углекислых ванн и аквааэробии в профилактических программах у лиц с факторами риска сердечно-сосудистых заболеваний.

## Материал и методы

Были обследованы 60 практически здоровых лиц в возрасте от 25 до 75 лет (43 женщины и 17 мужчин) с наличием как минимум двух факторов риска ССЗ до, после и через 3 мес. после проведения курса углекислых ванн и водных тренировок (аквааэробии).

Испытуемые были рандомизированы на 2 группы по 30 человек: пациентам основной группы назначался комплекс углекислых ванн и водных тренировок (аквааэробии); в контрольной группе — получали рекомендации по здоровому образу жизни. Обследование, помимо стандартного клинического, проводилось с помощью аппаратно-программного комплекса (АПК) «Физиоконтроль-Р», включающего помимо психологического тестирования (тесты Спилбергер–Ханина, САН, Люшера), кардиоинтервалографию (КИГ) для исследования вегетативной функции (при проведении КИГ определялись такие показатели, как частота сердечных сокращений (ЧСС), среднее квадратическое отклонение (SDNN), коэффициент вариации (CV), стресс-индекс (SI), индекс централизации (IC), показатель активности регуляторных систем (ПАРС)), исследование центральной и периферической гемодинамики (осциллометрия высокого разрешения), биоимпедансметрию для определения состава тела. Проводились антропометрия, определение толщины жировой складки с помощью калипера.

Статистическая обработка полученных данных производилась с помощью компьютерной программы SPSS, версия 23. Применялись описательные статистики, корреляции, снижение размерности (факторный анализ) и другие виды анализа.

## Результаты

В связи с большим количеством изучаемых параметров (140 параметров) для облегчения рассмотрения результатов был применен факторный анализ. При этом большое количество параметров сводилось к меньшему количеству независимых влияющих величин, называемых факторами, причем в один фактор объединялись параметры, сильно коррелирующие между собой. Целью факторного анализа является нахождение таких комплексных факторов, которые как можно более полно объясняют наблюдаемые связи между переменными, имеющимися в наличии, для чего рассчитывались корреляционные коэффициенты Пирсона между рассматриваемыми переменными.

Исходным элементом для дальнейших расчетов являлась корреляционная матрица. Отбиралось столько факторов, сколько имелось собственных значений, превосходящих по величине единицу. Когда факторы были

найденны, то отдельным наблюдениям были присвоены значения этих факторов, так называемые факторные значения.

Нами было отобрано три фактора. Первый фактор, в который вошли 76 параметров, отражающих клиническое состояние больных и результаты психологического тестирования, был обозначен как «Клинический статус». Второй фактор объединил 36 показателей, характеризующих гемодинамическое состояние, и был назван «Состояние центральной и периферической гемодинамики». Третий фактор, в который вошли 28 параметров, представляющих собой результаты кардиоинтервалографии (КИГ), назвали «Вегетативная регуляция сердца».

Анализ эффективности влияния методов реабилитации на фоне положительной динамики клинического состояния в рамках первого фактора, обозначенного как «Клинический статус», показал достоверное улучшение показателей психологического тестирования (тесты САН, Спилберга, Люшера) в основной группе.

Средние показатели в основной группе в виде средней и среднего квадратического отклонения ( $M \pm \sigma$ ) представлены в таблице.

В рамках второго фактора «Состояние центральной и периферической гемодинамики» при проведении осциллометрии сразу после лечения отмечена динамика на уровне тенденций к снижению средних величин систолического АД, улучшению показателей центральной гемодинамики — минутного объема, сердечного индекса.

Как следует из таблицы, среди гемодинамических данных отмечена положительная динамика через 3 мес. после окончания лечения в отношении линейной скорости кровотока (ЛСК), что можно объяснить уменьшением сопротивления в сосудистой системе.

В рамках третьего фактора, названного нами «Вегетативная регуляция сердца», в отношении показателей КИГ отмечено уменьшение дисфункции вегетативного отдела нервной системы у пациентов основной группы. Если в исходном состоянии показатели вариабельности

#### Динамика показателей АПК до, после и через 3 мес. после окончания лечения

Показатель	До лечения	После лечения	Через 3 мес.
САД*, мм рт. ст.	124,9 ± 9,5	118,2 ± 10,1 p<0,1	122,36 ± 15,98
ДАД*, мм рт. ст.	62,3 ± 9,47	59,9 ± 11,6	62,7 ± 10,1
АД* среднее, мм рт. ст.	93,6 ± 7,89	89,06 ± 8,97	92,5 ± 12,4
ЧСС, уд/мин	67,04 ± 11,76	64,53 ± 9,37	65,36 ± 6,7
МО, л/мин	5,26 ± 1,11	4,83 ± 1,39 p<0,01	5,02 ± 1,137
СИ, л/мин/м <sup>2</sup>	2,96 ± 0,59	2,75 ± 0,79 p<0,01	2,8 ± 0,526
УО, мл	81,46 ± 26,58	71,4 ± 29,03	78,45 ± 22,23
УИ, мл/м <sup>2</sup>	45,83 ± 14,49	43,87 ± 16,24	43,7 ± 10,75
ЛСК, см/с	50,5 ± 13,6	52,07 ± 14,6	62,36 ± 16,8 p<0,01
ОПСС, дин × см <sup>-5</sup> × с	1500,9 ± 385,55	1621,5 ± 597,3	1532 ± 393,77
САД по Короткову, мм рт. ст.	130,5 ± 9,7	125,3 ± 8,84	126 ± 14,5
ДАД по Короткову, мм рт. ст.	82,3 ± 7,6	78,4 ± 8,42	81,45 ± 11,9
КИГ — ЧСС, уд/мин	70,05 ± 11,2	71,67 ± 9,06	72,18 ± 5,76
SDNN, мс	59,3 ± 45,2	49,9 ± 35,46	44,97 ± 22,5
CV, %	6,87 ± 5,53	5,96 ± 4,7	5,37 ± 2,68
SI, усл. ед.	308,2 ± 216,1	322,25 ± 227,85	385,18 ± 272,1
IC, усл. ед.	3,85 ± 4,29	3,28 ± 3,56	3,13 ± 2,94
ПАРС, усл. ед.	4,32 ± 1,73	4,17 ± 1,585	3,73 ± 1,737 p < 0,01
Биоимпед. — вес	73,72 ± 11,98	70,27 ± 6,92	70,48 ± 6,15 p < 0,01
Калипер	3,56 ± 1,058	3,51 ± 0,75	3,04 ± 0,575 p < 0,01
Фактич. ВКЖ	8,788 ± 1,166	8,72 ± 1,05	9,17 ± 1,38
Фактич. ВНКЖ	20,665 ± 2,396	20,54 ± 1,9	20,43 ± 1,867
Фактич. ОЖ	29,48 ± 3,32	29,22 ± 2,77	29,596 ± 3,075
Фактич. БЖМ	47,4 ± 0,53	47,12 ± 5,27	47,37 ± 5,88
Фактич. ОВ	34,73 ± 4,78	34,493 ± 3,86	34,67 ± 4,3
Фактич. АКМ	32,77 ± 4,496	32,538 ± 3,58	32,177 ± 3,61
Фактич. ЖМ	25,61 ± 8,43	26,14 ± 8,46	23,116 ± 5,605 p < 0,01

Примечание. \* — измеренные осциллометрическим методом, достоверность различий —  $p < 0,01$ . ВКЖ — внеклеточная жидкость; ВНКЖ — внутриклеточная жидкость; ОЖ — общая жидкость; БЖМ — безжировая масса; ОВ — общая вода; АКМ — активная клеточная масса; ЖМ — жировая масса.

ритма сердца — SDNN, CV, SI, а также ПАРС — достоверно отличались от нормы, что свидетельствовало о существенном ослаблении адаптационных возможностей организма, то в результате проведенного лечения отмечено улучшение симпатовагального баланса — нормализация ПАРС ( $p < 0,01$ ).

При проведении биоимпедансметрии определялись показатели состава тела: вес, внеклеточная жидкость, внутриклеточная жидкость, общая жидкость, общая вода, активная клеточная масса, безжировая масса, жировая масса.

В отношении показателей биоимпедансметрии можно говорить об уменьшении среднего веса тела пациентов и толщины жировой складки (при измерении калипером), а также показателя жировой массы через 3 мес. после окончания лечения, что может быть результатом физических тренировок в бассейне.

В контрольной группе достоверной положительной динамики показателей не отмечено.

## Вывод

Применение программы комплексного применения АКТ в бассейне и приема УВ привело к улучшению у пациентов психоэмоционального состояния, показателей центральной и периферической гемодинамики, нормализации симпатовагального баланса, что ассоциируется со снижением риска развития ССЗ.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCE

1. Williams G., Mancia G., Wilko S. et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *Eur. Heart J.* 2018;39(33):3021–3104.
2. Аронов Д.М., Бубнова М.Г. Реальный путь снижения в России смертности от ИБС. *CardioComatika.* 2010;1:11–17. [Aronov D.M., Bubnova M.G. The real way to reduce mortality from coronary heart disease in Russia. *CardioSomatics.* 2010;1:11–17. (in Russian)]
3. Blair S.N., Kohl H.W. III., Barlow C.E. et al. Changes in physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy and unhealthy men. *J. Am. Med. Ass.* 1995;14:1093–8.
4. Оганов Р.Г., Бубнова М.Г. Образ жизни и атеросклероз. *Врач.* 2006;3:3–7. [Oganov R.G., Bubnova M.G. Lifestyle and atherosclerosis. *Vrach.* 2006;3:3–7. (in Russian)]
5. Рыков С.А., Лебедева О.Д., Львова Н.В., Тупицына Ю.Ю. Немедикаментозные методы в лечении больных ишемической болезнью сердца. *Справочник врача общей практики.* 2014;4:9–15. [Rykov S.A., Lebedeva O.D., L'vova N.V., Tupitsyna Yu.Yu. Nemedikamentoznye metody v lechenii bol'nyh ishemicheskoy bolezni'y serdca. *Spravochnik vracha obshchej praktiki.* 2014;4:9–15. (in Russian)]
6. Дмитриев В.К., Радзиевский С.А., Фисенко Л.А., Лебедева О.Д. Церебрально-вегетативные соотношения у больных гипертонической болезнью ранних стадий в процессе рефлексотерапии. *Кардиология.* 1990;1:35–38. [Dmitriev V.K., Radzievsky S.A., Fisenko L.A., Lebedeva O.D. Cerebral-vegetative relations in patients with early-stage hypertension in the process of reflexotherapy. *Cardiology.* 1990;1:35–38. (in Russian)]
7. Персиянова-Дуброва А.Л., Бадалов Н.Г. Акваатерия в программах реабилитации после перенесенных сердечно-сосудистых заболеваний. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация.* 2016;1:19–24. [Persyanova-Dubrova A.L., Badalov N.G. Aquatherapy in rehabilitation programs after cardiovascular diseases. *Physiotherapy, balneology and rehabilitation.* 2016;1:19–24. (in Russian)]
8. Becker V.E. Aquatic therapy: scientific foundations and clinical rehabilitation applications. *PM&R.* 2009;9:859–72.
9. Fletcher G.F., Ades P.A., Kligfield P. et al. Exercise standards for testing and training: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation.* 2013;8:873–934.
10. Brody L.T., Geigle P.R. Aquatic exercise for rehabilitation and training. *Human Kinetics.* 2009:368.
11. Персиянова-Дуброва А.Л., Львова Н.В., Бадалов Н.Г. Углекислые ванны: современное состояние вопроса. *Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК.* 2010;4:48–50. [Persyanova-Dubrova A.L., Lvova N.V., Badalov N.G. Carbon dioxide baths: the current state of the issue. *Questions of balneology, physiotherapy and physical therapy.* 2010;4:48–50. (in Russian)]
12. Львова Н.В., Тупицына Ю.Ю., Бадалов Н.Г., Красников В.Е., Лебедева О.Д. Влияние углекислых ванн разной общей минерализации на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы больных гипертонической болезнью, ассоциированной с ишемической болезнью сердца. *Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК.* 2013;6:14–17. [Lvova N.V., Tupitsyna Yu.Yu., Badalov N.G., Krasnikov V.E., Lebedeva O.D. The effect of carbon dioxide baths of different total mineralization on the functional state of the cardiovascular system of patients with hypertension associated with coronary heart disease. *Questions of balneology, physiotherapy and physical therapy.* 2013;6:14–17. (in Russian)]