

пациентами с БА — на 8,5 и 7,9 % соответственно, по сравнению с пациентами с АГ — на 4,4 и 4,5 % соответственно.

2. У пациентов основной группы отмечено смещение КДО влево, что приводит к усилению связывания кислорода с гемоглобином в легких и способствует улучшению оксигенации крови.

3. У пациентов с АГ в сочетании с БА отмечается увеличение содержания кислорода в венозной крови на 10,6 % по сравнению с пациентами с БА и на 9,2 % — с пациентами с АГ, степень оксигенации была выше на 8,5 и 7,2 % соответственно.

4. У пациентов основной группы выявлено наличие корреляционных зависимостей между показателями КТФ и показателями СМАД. Характерно увеличение СГК при увеличении скорости утреннего подъема АД.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Борукаева, И. Х. Особенности респираторной гипоксии у больных хронической обструктивной болезнью легких / И. Х. Борукаева // Успехи современного естествознания. Материалы конференций. — 2007. — № 1. — С. 54–56.
2. Волкова, Л. И. Легочная гипертензия при хроническом бронхите / Л. И. Волкова, Ю. Н. Штейнгардт. — Томск, 1992.
3. Гацура, С. В. Проблемы регуляции кислородтранспортной функции крови в кардиологии / С. В. Гацура, В. В. Гацура // М.: Компания Спутник+, 2005. — С. 144.

4. Зинчук, В. В. Роль кислородсвязывающих свойств крови в поддержании прооксидантно-антиоксидантного равновесия организма / В. В. Зинчук, М. В. Борисюк // Успехи физиологических наук. — 1999. — Т. 30, № 3. — С. 38–48.

5. Камышников, В. С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике: в 2 т. / В. С. Камышников. — 2-е изд. — Минск: Беларусь, 2002. — Т. 1. — С. 465.

6. Роль гипоксемии и системного воспаления в формировании легочной гипертензии и хронического легочного сердца у больных хронической обструктивной болезнью легких / М. Ф. Киняйкин [и др.] // Дальневосточный медицинский журнал. — 2010. — № 1. — С. 6–8.

7. Ковалевская, Л. А. Особенности гипоксических нарушений у пациентов с хроническими обструктивными заболеваниями легких и сопутствующей патологией / Л. А. Ковалевская, Т. М. Горбеенко // Актуальные проблемы транспортной медицины. — 2013. — № 1(31). — С. 107–112.

8. Преображенский, Д. В. Клиническое применение антагонистов кальция / Д. В. Преображенский. — М., 1993.

9. Пронько, Т. П. Влияние различной гипотензивной терапии на функцию эндотелия и кислородтранспортную функцию крови у больных артериальной гипертензией / Т. П. Пронько, М. А. Лис // Региональное кровообращение и микроциркуляция. — 2009. — Т. 8, № 1(29). — С. 36–41.

10. Рябов, Г. А. Гипоксия критических состояний / Г. А. Рябов. — М.: Медицина, 1988. — С. 288.

11. Коррекция повышенного артериального давления антагонистами кальция у пациентов с бронхиальной астмой и хроническим бронхитом / Г. Б. Федосеев [и др.] // Новые Санкт-Петербургские ведомости. — 2002. — Т. 4, № 4. — С. 35–37.

12. Zinchuk, V. V. Blood oxygen transport and endothelial dysfunction in patients with arterial hypertension / V. V. Zinchuk, T. P. Pronko, M. A. Lis // Clin. Physiol. Funct. Imaging. — 2004. — № 24. — P. 205–211.

Поступила 25.09.2013

УДК 616 - 092:615.835.3

НОРМОБАРИЧЕСКАЯ ГИПОКСИТЕРАПИЯ ПРИ ХРОНИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ

П. Н. Ковальчук, Л. С. Ковальчук

Гомельский государственный медицинский университет

Изучена клиническая эффективность применения интервальной нормобарической гипокситерапии у пациентов с некоторыми хроническими заболеваниями. Обследовано в санатории 143 пациента, которым проведены курсы нормобарической гипокситерапии, осуществляемых с помощью аппарата «Гипоксикатор ММ», производитель ТОО «Космос», г. Москва. Результаты исследования свидетельствуют о высокой клинической эффективности применяемой гипокситерапии вследствие активации механизмов саногенеза. Данная методика расширяет возможность лечения пациентов с различными хроническими заболеваниями с симптомами компенсации.

Ключевые слова: интервальная нормобарическая гипокситерапия, хронические заболевания, гипоксическая газовая смесь, артериальное давление, саногенез.

NORMOBARIC HYPOXITHERAPY IN CHRONIC DISEASES

P. N. Kovalchuk, L. S. Kovalchuk

Gomel State Medical University

We have studied the efficacy of the application of interval normobaric hypoxithrapy in patients with certain chronic diseases. We examined 143 patients in a health home who had underwent the courses of normobaric hypoxithrapy using the device «Hypoxicator MM» produced by Kosmos, Moscow. The results of the study are indicative of high clinical effectiveness of the applied hypoxithrapy due to activation of sanogenesis mechanisms. The present method broadens the treatment means for patients suffering from different chronic diseases with compensation symptom.

Key words: interval normobaric hypoxithrapy, chronic diseases, hypoxic gas mixture, arterial pressure, sanogenesis.

Введение

При лечении любого заболевания весьма важно активизировать внутренние механизмы,

направленные на восстановление нарушенных функций организма (механизмы саногенеза). Эти механизмы выработаны в процессе дли-

тельной эволюции, их можно проследить как по отношению к отдельной клетке, так и по отношению к ткани и организму в целом [1, 2].

Активное развитие фармакологической промышленности привело к тому, что приоритетным направлением лечения стало медикаментозное, и внутренние механизмы самовосстановления остались не востребуемыми. Статистика ВОЗ свидетельствует, что от 20 до 30 % всех заболеваний вызваны применением фармакологических средств, чрезмерное употребление которых нередко приводит к осложнениям (лекарственная болезнь) и подавлению защитных сил организма, в том числе механизмов самовосстановления [1, 3].

В настоящее время в различных областях медицины применяются методы лечения, основанные на ингаляциях газовых смесей с пониженным содержанием в них кислорода в условиях нормального барометрического давления [4, 5]. Достижение положительного эффекта гипоксического воздействия связывают с повышением неспецифической резистентности организма к широкому спектру неблагоприятных факторов внешней среды [6, 7].

Теоретические и практические аспекты метода детально отражены в обстоятельных работах Р. Б. Стрелкова (1998), В. М. Боголюбова и Г. Н. Пономаренко (1999) [8, 9].

В медицинской практике метод нормобарической гипокситерапии (НГТ) приобрел известность под названием «горный воздух». Действительно, гипоксическая газовая смесь (ГГС), которую вдыхают пациенты, по составу соответствует воздуху в горах на высоте около 5000 м над уровнем моря.

При вдыхании ГГС активизируются следующие механизмы:

1) улучшается микроциркуляция, проявляющаяся увеличением количества капилляров в единице объема ткани и повышением кислород-транспортной функции крови с увеличением способности гемоглобина связывать кислород в легких и отдавать его периферическим тканям [1, 4];

2) интервальная нормобарическая гипоксия оказывает иммуномодулирующее действие, которое проявляется подавлением патологически активизированных звеньев иммунитета и активизацией подавленных. Отмечается повышение количества антителпродуцирующих клеток и синтеза иммуноглобулинов. Активизируются фагоцитарная активность лейкоцитов, синтез лизоцима и других неспецифических факторов защиты. В то же время наблюдается снижение встречаемости аллергических реакций [5, 10];

3) отмечается повышение эффективности работы кардиореспираторной системы, проявляющейся увеличением минутного объема сердца, перераспределением кровотока с увеличением кровоснабжения жизненно важных органов [7, 8, 10];

4) наблюдается повышение активности антиоксидантной системы, на фоне которой снижается активность перекисного окисления липидов в мембранах клеток, что предупреждает патологическое повышение проницаемости мембран и нарушение работы ферментных систем в клетках [7, 11];

5) активизируются эндокринные механизмы, в частности, гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы, что повышает уровень сопротивляемости организма патогенным факторам (общий адаптационный синдром по Г. Селье) [10];

6) осуществляется снижение нейрогуморального ответа на психотравмирующие воздействия, повышение устойчивости к интоксикации и другим повреждающим факторам [9, 10];

7) происходит активное участие пациента в лечебном процессе.

Цель

Оценить эффективность применения интервальной НГТ у пациентов с хроническими заболеваниями.

Материалы и методы

В санаторно-курортной организации РУП «Гомельское отделение Белорусской железной дороги» процедуры интервальной НГТ осуществлялись с помощью аппарата «Гипоксикатор ММ», производитель ТОО «Космос», г. Москва. В газоразделительной установке аппарата происходит разделение воздуха на полых полимерных волокнах, который «фильтруется» через специальную мембрану, по одну сторону которой образуется газовая смесь, обогащенная кислородом, по другую — азотом.

Сущность метода заключается в следующем. Человек в обычных условиях вдыхает воздух, содержащий примерно 21 об. % кислорода и 79 об. % азота. Если периодически вдыхать газовую смесь, содержащую 10–12 об. % кислорода и 88–90 об. % азота — ГГС, то активизируются механизмы саногенеза.

Противопоказанием к НГТ являлись острые соматические и инфекционные заболевания, индивидуальная непереносимость кислородной недостаточности, а также любые хронические заболевания с симптомами декомпенсации или резкого обострения процесса.

В санатории метод НГТ используется с 1992 г. Отпуск этих процедур осуществлялся ежедневно, на курс лечения — 15 процедур. Проведены курсы интервальной НГТ у пациентов, страдающих различными хроническими заболеваниями (таблица 1). Курсовое лечение методом НГТ получили 143 пациента. Женщин было 57,2 %, мужчин — 42,8 %. Возраст пациентов колебался от 18 до 75 лет. Как правило, пациенты начинали курс гипоксической стимуляции на фоне привычной поддерживающей терапии.

У 85 пациентов проводилось обследование на мониторном пульсоксиметре NoNiN, USA, с

определением сатурации кислородом гемоглобина крови (SaO_2) и частоты пульса до лечения, в середине и после курса лечения.

Курсы интервальной НГТ проводили по утвержденной в установленном порядке методике при содержании кислорода в гипоксической газовой смеси (ГГС), равном $10,5 \pm 0,5\%$ (ГГС-10).

Пациенты во время сеанса НГТ находились в положении сидя в комфортных микроклиматических условиях при температуре воздуха $20-22\text{ }^\circ\text{C}$ и относительной влажности $60-70\%$.

Распределение пациентов, проходивших лечение с применением интервальной НГТ, по группам в зависимости от пола, возраста и заболевания представлено в таблице 1.

Таблица 1 — Распределение пациентов, проходивших лечение с применением интервальной НГТ, по группам в зависимости от пола, возраста и заболевания

Заболевания	Пациенты				всего
	мужчины		женщины		
	до 18 лет	старше 18 лет	до 18 лет	старше 18 лет	
БА	3	12	2	15	32
ХОБЛ	—	8	1	6	15
Поллиноз	4	—	3	5	12
Ишемическая болезнь сердца	—	7	—	5	12
Артериальная гипертензия	—	14	—	19	33
Нейродермит	—	3	—	4	7
Хронический конъюнктивит	—	2	—	3	5
Сахарный диабет	—	8	1	7	16
Заболевания щитовидной железы *	—	2	1	5	8
Хронический алкоголизм	—	1	—	2	3
Итого	7	57	8	71	143

Примечание. В таблицах 1 и 2: * аутоиммунный тиреодит, гипотиреоз, узловой зоб

Методика НГТ. В течение 2–3 мин пациент вдыхает ГГС через маску, затем в течение 2–3 мин дышит атмосферным воздухом (отдых), и цикл повторяется. Начинают с 2–3 циклов; через 3–5 дней количество их доводят до 5–6, а время

дыхания гипоксической смесью — до 5 мин (таблица 2). Таким образом, суммарная продолжительность вдыхания составляет примерно 30 мин.

Методика предложена проф. Р. Б. Стрелковым (г. Москва) [4].

Таблица 2 — Схема ведения курса интервальной НГТ

№ сеанса	Продолжительность дыхания ГГС за 1 цикл, мин	Продолжительность отдыха между циклами, мин	Количество циклов на 1 сеанс
1	1	1	6
2	2	2	6
3	3	3	6
4	4	4	6
5–15	5	5	6

Примечание. Цикл ИНТ — период времени ингаляции ГГС и последующего отдыха; на 1 сеанс назначается 6 циклов дыхания

Динамику функционального состояния пациентов на различных этапах курса интервальной НГТ оценивали по данным регистрации частоты сердечных сокращений (ЧСС), показателей артериального давления (АД): систолического артериального давления (САД) и диастолического — (ДАД), а также SaO_2 .

Полученные результаты обработаны по критерию Стьюдента с расчетом средней величины исследованного показателя и стандартной ошибки средней арифметической. Различия между показателями считали статистически значимым при $p < 0,05$, что соответствует критериям, принятым в медико-биологических исследованиях.

Результаты и обсуждение

В таблице 3 приведена общая характеристика результатов, полученных при проведении курса интервальной НГТ.

Как следует из представленных данных, при прохождении курса интервальной НГТ пациентам с бронхиальной астмой (БА), хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ), в том числе с астматическим компонентом, поллинозом и другими аллергическими заболеваниями, нейродермитом, ишемической болезнью сердца (ИБС) был получен положительный терапевтический эффект, составивший в зависимости от вида заболевания от 70 до 80 %. В некоторых случаях частота регистрации положительного терапевтического эффекта составила 100 %, это, вероятно, связано с небольшим количеством наблюдений по данной группе заболеваний.

По субъективным ощущениям пациентов наблюдалось улучшение общего состояния и самочувствия, повышение умственной и физической работоспособности, снижение утом-

ляемости, улучшение сна, а также купирование или значительное снижение выраженности симптоматики основного заболевания.

Отмечено урежение приступов кашля и удушья при БА, улучшение отхождения мокроты, повышение сатурации кислородом гемоглобина крови. Так, зарегистрировано повышение оксигенации крови с 83 % на момент начала курса НГТ до 95–96 % к последнему сеансу.

У пациентов с артериальной гипертензией II степени после курса НГТ констатировано снижение АД: систолического — на 18 %, диастолического — в среднем на 13 %. Проведение

данного курса способствовало также купированию болевого синдрома в области сердца, снижению интенсивности головной боли.

У пациентов с заболеваниями кожи снижалась интенсивность зуда кожных покровов при аллергических заболеваниях, повышалась эластичность кожных покровов. При проведении интервальной НГТ пациентам с хроническим конъюнктивитом у них исчезало ощущение «наличие песка» в глазах, слезотечение.

Динамика показателей АД и ЧСС с последующей стабилизацией САД, ДАД, ЧСС на сниженных значениях, а также SaO_2 отражена в таблице 4.

Таблица 3 — Различие величин исследованных показателей в сравнении с их фоновыми

Заболевания	Пациенты							
	мужчины				женщины			
	улучшение		без динамики		улучшение		без динамики	
	до 18 лет	старше 18 лет	до 18 лет	старше 18 лет	до 18 лет	старше 18 лет	до 18 лет	старше 18 лет
БА	100,0	66,6	—	33,4	100,0	73,3	—	26,7
ХОБЛ	—	75,0	—	25,0	100,0	66,6	—	33,4
Поллиноз	100,0	—	—	—	100,0	80,0	—	20,0
ИБС	—	71,4	—	28,6	—	80,0	—	20,0
Артериальная гипертензия	—	71,4	—	28,6	—	79,0	—	21,0
Нейродермиты	—	100,0	—	—	—	100,0	—	—
Хронический конъюнктивит	—	100,0	—	—	—	100,0	—	—
Заболевания щитовидной железы*	—	100,0	—	—	100,0	80,0	—	20,0
Сахарный диабет	—	50,0	—	50,0	100,0	71,4	—	28,6
Хронический алкоголизм	—	100,0	—	—	—	100,0	—	—

Таблица 4 — Динамика ЧСС, ДАД, САД и SaO_2 на разных этапах курса интервальной НГТ ($M \pm m$)

Показатель	До курса ИНГ	Середина курса ИНГ	Завершение курса ИНГ
ЧСС в 1 мин	92 ± 0,62	84 ± 0,22*	78 ± 0,38*
САД, мм рт. ст.	166 ± 0,54	146 ± 0,62 *	118 ± 0,42*
ДАД, мм рт. ст.	95 ± 0,25	83 ± 0,20 *	70 ± 0,10*
SaO_2 %	83 ± 0,26	92 ± 0,24*	96 ± 0,20*

Примечание. Статистическая значимость различий показателей в процессе лечения: * $p < 0,05$.

Как следует из данных таблицы 4, все изучаемые показатели к середине и к концу курса прерывистой НГТ имели статистически значимую положительную динамику по сравнению с началом лечения. По завершению курса лечения нормализовались ЧСС, САД, ДАД, а также увеличилось SaO_2 у 89 % пациентов. По мере регрессии симптоматики заболевания и улучшения общего самочувствия становилось возможным снизить дозу или отменить медикаменты. Положительный эффект НГТ сохранялся в течение 6–10 месяцев, после чего этим пациентам рекомендовался повторный курс прерывистой НГТ.

Следует отметить, что симптомы «горной болезни» (чувство недостатка воздуха, головокружение или эйфория, учащение сердцебиения и повышение АД), которые появлялись у некоторых пациентов в начале первого сеанса НГТ, легко предотвращались после снятия маски.

Чаще всего эти проявления носили эмоциональный характер. Такого рода реакции не являлись противопоказанием для использования данного метода, напротив — служили ориентиром в выборе нужной экспозиции или концентрации кислорода в газовой смеси. Тем не менее является обязательным наличие в кабинете аптечки, содержащей аналептики, сердечно-сосудистые и другие необходимые средства неотложной помощи.

Интервальная НГТ, как стимулятор неспецифической резистентности организма, показана также широкому кругу практически здоровых людей для повышения физической и интеллектуальной работоспособности, для профилактики острых респираторных заболеваний и устойчивости к эмоциональным нагрузкам в связи с активацией вышеуказанных механизмов саногенеза.

Заключение

Полученные результаты исследований свидетельствуют о высокой эффективности метода НГТ при различных хронических заболеваниях с симптомами компенсации. Это подтверждено применением данного метода при лечении пациентов, страдающих БА в различных формах ее проявления, ХОБЛ, ИБС, артериальной гипертензией, различными аллергическими заболеваниями.

Адаптивная возможность организма также возрастает под воздействием НГТ у большинства пациентов, что является важным резервом в повышении эффективности реабилитации. Комплексное клинико-инструментальное обследование подтвердило, что применение НГТ у пациентов с некоторыми хроническими заболеваниями повышает эффективность общепринятого санаторно-курортного лечения за счет активации механизмов саногенеза, повышения эффективности работы кардиореспираторной системы и стимуляции адаптивных систем.

Выводы

1. Включение НГТ в лечение пациентов с различными хроническими заболеваниями на санаторно-курортном этапе положительно влияет на клинические проявления заболевания и улучшает показатели гемодинамики и сатурации кислородом гемоглобина крови.

2. НГТ является высокоэффективным перспективным немедикаментозным методом санаторно-курортного лечения пациентов с хроническими заболеваниями в стадии компенсации, эффективность которой составляет 75–80 %. Регистрация положительного терапевтического результата в 100 % наблюдений, вероятнее всего, объясняется небольшим количеством пациентов с данной группой заболеваний.

3. После проведения интервальной НГТ наряду с купированием симптомов основного заболевания у пациентов отмечено снижение потребности в приеме фармакологических препаратов.

4. Метод интервальной НГТ, применяемый в лечебном процессе, является мощным оздоровительным тренирующим фактором для по-

вышения защитных сил организма и раскрытия резервных возможностей адаптации.

5. С экономической точки зрения использование данного немедикаментозного метода лечения приведет к снижению временной нетрудоспособности, и в целом будет способствовать общему оздоровлению населения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Механизмы адаптационного эффекта нормобарической гипокситерапии / Т. В. Александрова [и др.] // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. — 2003. — № 6. — С. 9–12.
2. Караш, Ю. М. Нормобарическая гипокситерапия / Ю. М. Караш, Р. Б. Стрелков, А. Я. Чижов. — М.: Медицина, 1988. — 352 с.
3. Макарьчик, А. В. Прерывистая нормобарическая гипокситерапия (ПНГ) как метод адаптационной терапии. Возможности его применения в регионах экологического неблагополучия / А. В. Макарьчик, П. Н. Ковальчук, Б. Э. Абрамов // Фундаментальные и клинические аспекты медицины: сб. науч. ст. Гомел. гос. мед. ин-та. — Мозырь, 2000. — С. 3–4.
4. Стрелков, Р. Б. Нормобарическая гипокситерапия (гипоксическая стимуляция неспецифической резистентности организма) и гипоксирадитерапия / Р. Б. Стрелков, А. Я. Чижов // Методическое пособие для студентов, клинических ординаторов, аспирантов и врачей широкого профиля. — М.: ПАИМС, 1998. — 24 с.
5. Прерывистая нормобарическая гипокситерапия в клинической практике / А. В. Соколов [и др.] // Российский медико-биологический вестник им. академика И. П. Павлова. — 2001. — № 3–4. — С. 166–172.
6. Сухинина, Е. М. Эффективность метода интервальной гипоксической тренировки в условиях курорта / Е. М. Сухинина, Т. Н. Цыганова, О. Г. Сафоничева // Вестник новых медицинских технологий. — 2011. — Т. 18, № 3. — С. 236–238.
7. Шилова, О. В. Гипокситерапия в реабилитации / О. В. Шилова // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. — 2005. — № 6. — С. 35–39.
8. Борукаева, И. Х. Интервальная гипоксическая тренировка в восстановительном лечении больных хронической обструктивной болезнью легких на санаторном этапе / И. Х. Борукаева // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. — 2007. — № 5. — С. 21–24.
9. Гипоксическая терапия артериальной гипертензии у больных с различным уровнем вариабельности артериального давления / В. Б. Симоненко [и др.] // Клиническая медицина. — 2003. — № 11. — С. 46–49.
10. Powell, F. L. Physiological effects of intermittent normobaric hypoxia / F. L. Powell, N. Garcia // High Alt Med Biol., Summer. — 2000. — Vol. 1, № 2. — P. 125–136.
11. Nitric oxide activates the sarcolemmal K_{ATP} channel in normoxic and chronically hypoxic hearts by a cyclic GMP-dependent mechanism / J. E. Baker [et al.] // J. Mol. Cell Cardiol. — 2001. — Vol. 33. — P. 331–341.
12. Justice, J. M. Endothelial cell regulation of nitric oxide production during hypoxia in coronary microvessels and epicardial arteries / J. M. Justice, M. A. Tanner, P. R. Myers // J. Cell. Physiol. — 2000. — Vol. 182, № 3. — P. 359–365.

Поступила 11.09.2013

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕДИЦИНА И БИОЛОГИЯ

УДК 615.065

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ РЕСВЕРАТРОЛА И КАНДЕСАРТАНА *IN VIVO* И *IN VITRO*

А. В. Беляева, И. С. Дорофеенко, М. В. Анисович, А. К. Власенко, В. Б. Сазанов, В. Ю. Афонин, В. В. Шилов

Институт биоорганической химии НАН Беларуси, г. Минск

Цель исследования: провести анализ цитогенетических показателей *in vivo* и *in vitro* при использовании ресвератрола и кандесартана цилексетила в различных дозировках и комбинациях.

Материалы и методы. Исследования проводились на мышцах линии C57Bl/6 (самцы). Анализировали молекулярно-биологические параметры *in vivo* и *in vitro*, а также число клеток с фенотипом CD117 (проточная цитометрия). Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием программ «Excel» и «Statistica».