

## **ПРИМЕНЕНИЕ НОРМОБАРИЧЕСКОЙ ИНТЕРВАЛЬНОЙ ГИПОКСИТЕРАПИИ В КОМПЛЕКСЕ РЕАБИЛИТАЦИОННО-ЛЕЧЕБНЫХ СРЕДСТВ В УСЛОВИЯХ МНОГОПРОФИЛЬНОГО ВОЕННОГО САНАТОРИЯ В АРИДНОЙ ЗОНЕ <sup>1</sup>**

Гребенюк С.А.\*, Озаровский Е.Е.\*, Дворников М.В.\*\*,  
Степанов В.К.\*\*, Супоницкий В.Л.\*\*\*

*\*Военный санаторий "Десантник", г.Анапа; \*\*Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины Министерства обороны Российской Федерации, г.Москва; \*\*\*Московский Государственный Университет, г.Москва*

Работа посвящена совершенствованию режимов нормобарической интервальной (прерывистой) гипокситерапии (ИГТ, ПНГ) в составе комплекса лечебно-восстановительных средств многопрофильного санатория в острый период адаптации к условиям высоких температур. Выявлены три варианта реагирования пациентов на сочетанное воздействие гипоксии и высокой температуры. Среди низко устойчивых к гипоксии пациентов жалобы и немотивированный отказ от ИГТ достигал 3-4 %. Обоснованы рекомендации по поддержанию комфортных температур в помещении для ИГТ с обязательным применением кондиционеров как в летний, так и зимний период. Эти меры в 2-3 раза уменьшили частоту жалоб в острый период адаптации к жаре. Разработаны щадящие режимы ИГТ для пациентов в острый период адаптации в жаркому климату и показана высокая (95 %) эффективность метода при лечении кардиореспираторной патологии в условиях черноморского побережья.

## **THE USE OF NORMOBARIC INTERMITTENT HYPOXIC THERAPY IN A COMPLEX OF REHABILITATION AND THERAPEUTIC MEASURES IN A MULTI-PROFILE MILITARY SANATORIUM LOCATED IN AN ARID AREA**

Grebenyuk S.A.\*, Ozarovskiy E.E.\*, Dvornikov M.V.\*\*\*, Stepanov V.K.\*\*\*, Suponitsky V.L.\*\*\*

*\*Military Sanatorium "Desantnik", Anapa; \*\*State Research and Testing Institute of Military Medicine of the RF Ministry of Defense, Moscow; \*\*\*Moscow State University, Moscow*

The work is devoted to improvement of intermittent normobaric hypoxic therapy (IHT) as a component of the complex of therapeutic and restoration measures employed during the acute period of adaptation to high temperature conditions. Three variants of patients' response to the combination of hypoxia and high temperature have been revealed. In the low tolerance to hypoxia group, complaints and unmotivated refusal from IHT reached 3 - 4%. We have developed and validated recommendations on maintaining comfortable temperatures in the IHT room which included mandatory use of air conditioning both in the summer and winter. These measures reduced the complaints 2-3-fold during the acute period of adaptation to hot weather. Sparing regimens have been developed for IHT patients during the acute hot climate adaptation period, and a high (95%) efficiency of the method in treatment of cardio-respiratory pathology in the Black Sea coast conditions has been demonstrated.

<sup>1</sup> - Работа выполнена при финансовой поддержке Роснауки по теме ЖС-22.6/001, 1-я очередь, ФЦНТП "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники" на 2002-2006 гг. и гранта РФФИ 03-07-90350В.

Проблема сохранения профессионального здоровья военнослужащих и членов семей является актуальной и социально значимой в военной медицине. Большая роль в ее решении принадлежит вопросам повышения эффективности санаторно-курортного лечения, расширения арсенала применяемых средств и методов. Высокая значимость климатических факторов в лечении больных с неспецифическими заболеваниями легких (НЗЛ), сердечно-сосудистыми заболеваниями (ССЗ), восстановления и повышения функциональных резервов (ФР) после интенсивной физической и психологической нагрузки, длительного пребывания в экстремальных экологически неблагоприятных условиях неоспорима. Этим объясняется высокая популярность многих естественных климатических курортов. Однако по последним данным ВНИИП РАН, эффективность санаторного лечения больных НЗЛ и ССЗ в местных климатических условиях не только не ниже, но в ряде случаев и выше, чем в здравницах курортов для лечения органов дыхания (Черноморское побережье, Крым, Северный Кавказ). Особенно это относится к контингенту старших возрастов с сопутствующей патологией сердечно-сосудистой системы и других органов [6, 7, 8].

Одним из наиболее перспективных и продуктивных направлений в курортологии последних лет стало широкое использование новых технологий для моделирования основных лечебно-оздоровительных климатических факторов, применимых в условиях санатория, санатория или реабилитационного центра. К таким новым эффективным методам относится прежде всего нормобарическая интервальная (прерывистая) гипокситерапия (ИГТ, ПНГ), относящаяся к числу достаточно популярных, хорошо зарекомендовавших себя немедикаментозных методов профилактики, лечения и реабилитации в клинической, профилактической и спортивной медицине [1, 2, 3, 4].

Теоретические положения метода были сформулированы лишь в последние десятилетия в работах Р.Б. Стрелкова, А.Я. Чижова, И.Б. Ушакова, И.Н. Чернякова [5, 9], хотя история науки о лечебном действии различных форм кислородного голодания организма от кровопускания до "горного воздуха" уходит в далекое прошлое к временам Гипократа и Авиценны.

Вместе с тем, нельзя не отметить противоречивость мнений различных авторов относительно методики проведения сеансов и курсов ИГТ, возможности комплексного ее применения с другими методами реабилитации. Особенно много сомнений о возможности применения ИГТ на фоне естественных природных факторов лечения в острый период адаптации к условиям жаркого климата на курортах побережья Черного моря. Много неясного остается в вопросах анализа механизмов лечебного влияния изолированного или комбинированного воздействия гипоксии и раз-

работки единых подходов к выбору объективных критериев оценки исходной гипоксической устойчивости и контроля текущего гипоксического состояния пациента в процессе лечения, а также реализации принципа индивидуальности [6, 9].

Целью выполненного комплекса исследований являлось обоснование режимов интервальной гипокситерапии в составе комплекса лечебно-восстановительных средств многопрофильного военного санатория в острый период адаптации к условиям высоких температур черноморского побережья.

Работа проводилась на базе созданного кабинета интервальной гипокситерапии, в котором использовалась установка "Био-Нова-204" в военном санатории "Десантник" в рамках реализации Специальной медицинской программы для ВДВ "Эффективное лечение и профилактика заболеваний без лекарств", разработанной в Международной академии проблем гипоксии при активном участии руководства Медицинской службы ВДВ и специалистов Государственного научно-исследовательского испытательного института военной медицины Министерства обороны Российской Федерации. Руководителем Программы являлся бывший десантник, а ныне Глава Правительства Хакасии А.И. Лебедь.

Трехлетний опыт внедрения ИГТ в практику лечебного процесса санатория позволил выявить целый ряд особенностей переносимости гипоксических воздействий пациентами на фоне применения комплекса лечебно-восстановительных средств в острый период адаптации к условиям высоких температур черноморского побережья.

Климатические условия в лечебном корпусе в летний период характеризуются достаточно высокой температурой воздуха, которая достигала - 25-35° С при относительной влажности 40-50%. Сочетанное воздействие гипоксической нагрузки (дыхание искусственными газовыми смесями с содержанием кислорода 12-10%), эквивалентной пребыванию человека соответственно на высотах 4-5 км, и нагревающего микроклимата (температура воздуха до 35° С), характеризуется выраженным напряжением компенсаторно-приспособительных реакций у пациентов. Направленность этих реакций носит конкурентный характер, т.к. гипоксический стимул способствует централизации кровообращения, а приспособительные реакции на нагревающий климат - наоборот способствуют расширению периферических сосудов и снижению минутного объема крови.

Хорошо известно, что устойчивость человека к гипоксии в условиях высоких температур снижается, это может потенцировать тренирующий эффект ИГТ, однако появляется риск возникновения осложнений в виде обмороков у лиц с пониженной устойчивостью к кислородному голоданию.

Эта особенность использования нормобарической гипокситерапии в условиях аридной курортной зоны предполагает обоснование рациональных режимов гипокситерапии, с одной стороны, и нормирование параметров микроклимата в местах проведения тренировок - с другой.

Были выполнены сравнительные исследования эффективности различных режимов ИГТ для лечения заболеваний сердечно-сосудистой и дыхательной системы в зависимости от температуры окружающего воздуха в помещении, а также получены экспериментальные данные прогноза индивидуальной переносимости кислородного голодания пациентов и показателей адаптационных проявлений к высоким температурам.

Всего было проведено 4 серии исследований у 2-х групп пациентов, с хорошими и сниженными показателями адаптированности к высоким температурам и, соответственно, - с 2-мя подгруппами - устойчивых и недостаточно устойчивых к кислородному голоданию в каждой. Всего обследовано 120 пациентов. В качестве контрольной группы использовали пациентов, проходящих реабилитационное лечение в осенне-зимний период.

Результаты исследований позволили выявить группу лиц (14%) с пониженной переносимостью гипоксии на фоне относительно неблагоприятных адаптационных проявлений приспособительных реакций к высоким температурам и имевших отчетливую взаимосвязь выраженности и характера субъективной симптоматики от режима ИГТ. В ряде случаев пациенты этой группы вынуждены были досрочно прекращать дыхание гипоксическими смесями после 1-2 сеансов. Риск сниженной устойчивости к ИГТ на фоне неблагоприятных температурных условий составил 3-4%. Именно среди этой категории пациентов отмечались случаи ухудшения самочувствия, появление жалоб во время и после сеансов гипокситерапии. Эти данные существенно отличались от имеющихся в литературе.

С целью объективизации значимости микроклиматических условий в помещении во время сеансов ИГТ был проведен субъективный термореферендум среди пациентов основной и контрольной групп (в летний и осенне-зимний период). Одновременно оценивались объективные показатели - степень снижения показателей насыщения гемоглобина крови кислородом и выраженность нейровегетативных реакций. Результаты исследований приведены в таблице 1.

Как видно из этих данных, неблагоприятными оказались как очень высокие значения температуры в летний сезон, так и очень низкие - в осенне-зимний период. С целью устранения неблагоприятных температурных условий кабинет гипокситерапии был оборудован системой кондиционирования воздуха. Это позволило существенно в 1,5-2 раза уменьшить частоту жалоб и число пациентов, отказывающихся от ИГТ. Риск такого рода осложнений снизился до 1-2%.

**Таблица 1**

Реакции пациентов при дыхании гипоксическими смесями при разной температуре окружающей среды

Температура воздуха	% O <sub>2</sub> в периферической крови			Нейровегетативные проявления
	Без ГГС	ГГС-12	ГГС-10	
12 и ниже	92-95	80-82	78-80	Сильно выражены
14	93-95	85-89	82-90	Умеренно выражены
16	93-97	88-91	85-92	Слабо выражены
18	95-97	90-93	88-90	Нет
20	95-98	90-93	88-90	Нет
22	96-98	90-93	88-90	Нет
24	95-98	90-93	88-90	Нет
26	95-97	90-93	88-90	Нет
28	94-96	88-92	85-88	Слабо выражены
30	93-95	85-88	82-84	Умеренно выражены
32 и выше	92-95	82-85	76-80	Сильно выражены

Дальнейшие исследования по выяснению причин сохранения жалоб при проведении ИГТ были сосредоточены на определении индивидуальной устойчивости пациентов к гипоксическому стимулу. С этой целью использовали первый цикл гипоксии в качестве тестового воздействия, а в качестве критерия оценки переносимости гипоксии использовали показатель скорости восстановления процентного содержания кислорода в периферической крови после прекращения воздействия гипоксической смеси. Полученные результаты приведены в таблице 2.

Все пациенты были разделены на пять групп. В пятой группе (низкоустойчивых), показатели SaO<sub>2</sub> возвращались к норме только через 5 минут. Для пациентов этой группы даже при проведении ИГТ в помещении с комфортными микроклиматическими условиями, создаваемыми с помощью кондиционера, эффективность гипоксической тренировки в конечном счете была умеренной. Повышение резервных возможностей, оцениваемое по увеличению времени выполнения пробы Штанге, составляло всего 30-40%.

Иная картина наблюдалась у пациентов 1 группы. Скорость восстановления показателей насыщения крови кислородом после тестовой гипоксической нагрузки составляла всего 1 минуту. Доля таких пациентов составила (18 %). Выраженность реабилитационного эффекта у них до-

стигала 2-3-кратного. Жалобы при проведении ИГТ, даже при повышенной температуре, отсутствовали.

**Таблица 2**

Режимы воздействия и время восстановления процентного содержания кислорода в периферической крови после прекращения дыхания гипоксической смесью

Проба на дыхание ГГС	Время восстановления	Рекомендуемый режим воздействия	Время дыхания ГГС
5 минут	1 минута	4	5 минут
5 минут	2 минуты	3	4 минуты
5 минут	3 минуты	2	3 минуты
5 минут	4 минуты	1	2 минуты
5 минут	5 минут	1	2 минуты

Остальные пациенты (68%) составили 3 группу, т.к. у них отмечались признаки либо недостаточной устойчивости к кислородному голоданию, либо выраженная реакция на адаптацию к высоким температурам. Эта категория пациентов также проходила тренировки в помещении с кондиционированным воздухом. Эффективность реабилитационных мероприятий выявлена в 95% случаев и достигала, по показателям выполнения пробы Штанге, 50-70%.

С учетом скорости восстановления на тестовую гипоксическую нагрузку более строго подходили к выбору режимов ИГТ в начале курсового лечения. Длительность последующих циклов сокращали до 2-3 минут. Это позволило существенно уменьшить число дискомфортных ощущений. Характеристика предлагаемых режимов ИГТ для лиц с различной устойчивостью к гипоксии представлена в таблице 2.

Таким образом, проведенные исследования на первом этапе позволили выявить, по крайней мере, три варианта реагирования пациентов на сочетанное воздействие гипоксии и высокой температуры, которые необходимо учитывать при назначении индивидуальных режимов гипоксической тренировки. Кроме того, для повышения эффективности ИГТ были обоснованы требования по поддержанию комфортных температур в помещении для гипокситерапии с обязательным применением систем кондиционирования воздуха как в летний, так и зимний период.

Одновременно была разработана методика оценки исходной индивидуальной устойчивости к гипоксии. В качестве критерия предложен показатель скорости восстановления насыщения крови кислородом после стандартной тестовой гипоксической нагрузки. Сокращение длительности гипоксического стимула у лиц с пониженной устойчивостью к гипоксии

позволило существенно сократить число жалоб на дискомфорт в процессе ИГТ и тем самым повысить эффективность гипокситерапии.

Более щадящие режимы гипокситерапии с большим числом коротких сеансов ИГТ оказались предпочтительными для категории пациентов, применяющих энотерапию - лечение дозированным употреблением сухих вин, которыми особенно славится курорт Анапа. У лиц с пониженной устойчивостью к гипоксии по мере лечения отчетливо повышалась переносимость тренировок ИГТ. В связи с этим пробу Штанге мы проводили ежедневно до и после сеанса ИГТ, это, с одной стороны, позволяло отслеживать динамику тренировочного эффекта, а с другой - оперативно вносить коррекцию в режимы ИГТ при появлении симптоматики снижения функциональных резервов.

Дальнейшие исследования проводились с учетом разработанных рекомендаций. Наибольшая эффективность ИГТ отмечена при лечении пациентов, страдающих хроническими неспецифическими заболеваниями легких. В эту группу вошли 134 пациента (87 мужчин, 47 женщин), Средний возраст пациентов составил  $37,6 \pm 8,0$  лет. Давность заболевания -  $11,0 \pm 3,0$  года. По характеру процесса часто рецидивирующая форма заболевания была у 16 человек (11,9%), умеренно рецидивирующая - у 56 человек (41,8%), редко рецидивирующая - у 62 (46,2%). Субъективные и объективные симптомы заболевания соответствовали тяжести нарушения вентиляции. У всех больных был кашель: сухой - у 74 человек (55,2%), у 60 (44,8%) - продуктивный со слизистой или слизисто-гнойной мокротой. Большинство больных обеих групп жаловались на одышку при физической нагрузке (63,2%), затруднение при дыхании (24,8%).

Все больные получали комплексное лечение, включающее в себя терренкур, специальный комплекс ЛФК с удлинением выдоха, дозированные климатопроцедуры (аэротерапия, гелиотерапия, талассотерапия, псаммотерапия), ручной лечебный массаж области грудной клетки и другие методы физиотерапевтического лечения, в т. ч. ингаляционную терапию в виде вдыхания аэрозолей минеральной воды ("Анапская - 1") и фитоингаляций (отваров сборов отхаркивающих трав). Контрольная группа (100 человек) получала аналогичный комплекс лечебных мероприятий, но не проходила курс ИГТ.

После проведенного лечения у всех больных опытной группы отмечается положительная динамика клинических проявлений хронических неспецифических заболеваний легочной системы: исчезла или значительно уменьшилась одышка при физической нагрузке (92,2%), сократилась частота приступов кашля (97,5%). Субъективно все 134 пациента отмечают улучшение дыхания.

Во время вдыхания газовой смеси (особенно при ГГС 10%) в начале процедуры отмечалось увеличение частоты сердечных сокращений (на 8 -

12 %), но к концу процедуры происходило снижение ЧСС на 10-15%, что было даже ниже исходного уровня. Во время процедуры (дыхательный цикл ГГС) снижался показатель насыщения крови кислородом в среднем с 98% до 84%, а в конце процедуры он возвращался к норме.

В процессе лечения было отмечено гипотензивное действие гипокситерапии у лиц, склонных к гипертензии. Снижение АД за один сеанс составляло: систолического - на  $14 \pm 2,5$  мм рт.ст., диастолического - на  $5 \pm 1,8$  мм рт.ст. К концу курса лечения этот результат становился стойким у лиц, склонных к повышению АД, и не изменялся у лиц, склонных к гипотонии.

По данным спирометрических исследований, отмечается достоверное увеличение объемных и скоростных показателей функции внешнего дыхания. Жизненная емкость легких возросла на  $25 \pm 3,6\%$ , а объем форсированного выдоха на  $13 \pm 2,8\%$  в минуту. По данным лабораторных исследований отмечено снижение агрегации тромбоцитов на 12,6%, увеличение эритроцитов на 8,4%. Происходит выравнивание цветного показателя крови.

При использовании дозированных климатопроцедур на фоне ИГТ отмечается более рациональный и быстрый переход от слабых климато-двигательных режимов к более энергоемким, без существенных клинических отклонений. Отмечается резкое снижение метеопатических реакций со стороны пациентов, получавших процедуру ИГТ (98%), по сравнению с контрольной группой (24%).

Проведенные исследования свидетельствуют о положительном влиянии процедур нормобарической интервальной гипокситерапии на субъективное и клинко-функциональное состояние больных с хроническими неспецифическими заболеваниями легких, положительном ее влиянии на резервные возможности функции внешнего дыхания, толерантность к физической нагрузке, состояние гемодинамики, а также на процессы адаптации и преодоление метеопатических реакций.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Быков А.Т., Гринева О.В., Поддубная Р.Ю. Гипоксическая стимуляция адаптивных систем организма на курорте Сочи. - СПб.: Изд-во СПбГУЭФ. - 1999. - 149 с.
2. Березовский В.А., Левашов М.И. Введение в оротерапию. - Киев: Изд-во Академии проблем гипоксии РФ, 2000. - 70 с.
3. Меерсон Ф.З., Твердохлеб В.П., Боев В.М., Фролов Б.А. Адаптация к периодической гипоксии в терапии и профилактике. - М.: Наука, 1989. - 70 с.
4. Стрелков Р.Б. Нормобарическая гипокситерапия // Гипоксия в медицине:

Тез. докл. - М., 1994. - № 2. - С. 60-61.

5. Стрелков Р.Б., Чижев А.Я. Прерывистая нормобарическая гипоксия в профилактике, лечении и реабилитации. - Екатеринбург: Уральский рабочий, 2001. - 400 с.

6. Маев Э.З., Козырев П.В., Виноградов Н.В. и др. Комплексное применение нормобарической интервальной гипокситерапии в сочетании с кислородно-воздушной реоксигенацией, гало- и спелеотерапией при лечении патологии кардиореспираторной системы у лиц пожилого и старческого возраста. В кн.: Проблемы гипоксии молекулярные, физиологические и медицинские аспекты. - М. - Воронеж: Истоки, - 2004. - С. 569-578.

7. Степанов В.К., Дворников М.В., Бухтияров И.В. Повышение эффективности нормобарической интервальной гипокситерапии путем добавления к гипоксической смеси углекислого газа. "Дозовый" подход к гипокситерапии. В кн.: Проблемы гипоксии молекулярные, физиологические и медицинские аспекты. - М. - Воронеж: Истоки, - 2004. - С. 579-584.

8. Дворников М.В., Степанов В.К., Виноградов Н.В. и др. Возможности новых технологий в повышении эффективности лечения больных с неспецифическими заболеваниями легких в условиях многопрофильного клинического санатория // Актуальные проблемы восстановительной медицины, курортологии и физиотерапии: Всеросс. форум "Здравница". - М.: 2001. - С. 67-68.

9. Ушаков И. Б. Гипоксические механизмы комбинированных воздействий. В кн.: Проблемы гипоксии молекулярные, физиологические и медицинские аспекты. - М. - Воронеж: Истоки, - 2004. - С. 297-397.

10. Ушаков И.Б., Черняков И.Н., Шишов А.А. и др. Способ повышения устойчивости человека к воздействию стресс-факторов полета. Патент на изобретение № 2098867. - М., 1997. - 8 с.

## **НОРМОБАРИЧЕСКАЯ ГИПОКСИТЕРАПИЯ В РЕАБИЛИТАЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ДЕТСКОГО ЦЕРЕБРАЛЬНОГО ПАРАЛИЧА У ДЕТЕЙ**

Дьякова Э.В.

*Государственное учреждение социального обслуживания "Глазовский реабилитационный центр для детей и подростков с ограниченными возможностями", г.Глазов, Удмуртская Республика*

Рассмотрены вопросы комплексной реабилитации детей с различными формами ДЦП с отягощающей патологией (анемии, кожные заболевания, энурезы, дисбактериозы, заболевания ЛОР органов, часто болеющие дети острыми респираторно-вирусными инфекциями по 4-5 раз в году) с помощью метода прерывистой нормобарической гипокситерапии. Исследования проводились с помощью установки для гипокситерапии БИО-НОВА-204. Курс лечения состоял из 13-15 процедур по 30-60 минут дыхания гипоксической газовой смесью, содержащей 12% O<sub>2</sub>. Отслежены ранние и отдаленные результаты воздействия метода гипокситерапии на организм ребенка. Отмечено, что целесообразно проводить таким детям повторные курсы гипокситерапии. Применение метода гипокситерапии как самостоятельного, так и в сочетании с другими мероприятиями, дает высокую эффективность в оздоровлении детей с различными формами ДЦП и сопутствующей патологией.

## **NORMOBARIC HYPOXIC THERAPY IN THE REHABILITATION OF VARIOUS FORMS OF CEREBRAL PARALYSIS IN CHILDREN**

Dyakova E.V.

*State social service institution "Glazov rehabilitation center for children and juveniles with limited abilities". Glazov, Republic of Udmurtia*

Intermittent normobaric hypoxia therapy was considered as a means of complex rehabilitation of children suffering from various forms of infantile cerebral paralysis with aggravating pathologies (anemia, skin diseases, enuresis, dysbacteriosis, diseases of the ENT organs, and children who frequently, 4 - 5 times a year, suffer from viral acute respiratory illnesses). The studies were carried out using the BIO-NOVA-204 hypoxia therapy installation. The treatment consisted of 13 - 15 sessions each consisting of 30 - 60 min of respiration with the gaseous mixture containing 12% oxygen. Early and remote effects of the hypoxic therapy method on the children body were followed. It is noted that repeated treatment with hypoxic therapy is advantageous. The use of the IHT both as an independent therapy and in combination with other measures offers a great efficiency in improving the health status of children having various forms of infantile cerebral paralysis and concomitant disorders.