

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ  
Первый заместитель Министра

\_\_\_\_\_  
В.В. Колбанов  
5 декабря 2006 г.  
Регистрационный № 201-1205

**МЕТОД ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИЕЙ  
И ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
АДАПТАЦИИ К ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ГИПОБАРИЧЕСКОЙ  
ГИПОКСИИ**

инструкция по применению

УЧРЕЖДЕНИЕ-РАЗРАБОТЧИК: УО «Белорусская медицинская академия  
последипломного образования», ЛПУ «5-я городская клиническая больница»

АВТОРЫ: д-р мед. наук М.С. Пристром, канд. мед. наук А.В. Байда, И.И.  
Семенов, Н.И. Сенякович, О.Г. Лаппо

Минск 2007

В комплексе мер по лечению больных артериальной гипертонией (АГ) и ишемической болезнью сердца (ИБС) значительное место отводится применению немедикаментозных методов, основанных на повышении способности систем организма адаптироваться к новым условиям функционирования. Это имеет большое значение, как с точки зрения превентивной кардиологии, так и с позиции расширения арсенала терапевтических мероприятий у больных АГ и ИБС.

Показано, что одним из воздействий, способных мобилизовать резервные и адаптационные возможности организма, является высокогорная гипоксия. Она приводит к положительным изменениям состояния организма: увеличению объема вдыхаемого воздуха и коэффициента утилизации из него кислорода, повышению мощности системы энергообеспечения миокарда, снижению потребления им кислорода, увеличению сократительной способности миокарда, росту кислородной емкости крови и способности тканей утилизировать кислород. Механизм, за счет которого осуществляется терапевтический и профилактический эффект такой адаптации, состоит в том, что при этом закономерно возникает активация биосинтеза белков и нуклеиновых кислот, которая приводит к формированию в органах и системах комплекса структурных изменений, так называемого «структурного системного следа» (Меерсон Ф.З., 1990). Важные изменения происходят при этом и в системе нейрогуморальной регуляции. Так, в коре головного мозга повышается содержание соединений, ограничивающих развитие стресса – серотонина, дофамина, в надпочечниках возрастает уровень опиоидных пептидов. Адаптация к гипоксии оказывает прямое действие и на гипоталамус, вызывая частичную атрофию его супраоптического ядра, входящего в рецепторную дугу рефлексов, определяющих деятельность сердца.

Вместе с тем, адаптация к гипоксии в горных условиях сопряжена с рядом проблем. Прежде всего, она предполагает изменение привычных условий жизни, дальние длительные поездки, что само по себе зачастую является отрицательным эмоциональным фактором и весьма существенно для больных АГ. Величина гипоксического воздействия может регулироваться только путем подъема и спуска с гор, что требует затрат сил и времени. Кроме того, спуск с гор часто сопровождается развитием синдрома деадаптации, выражающемся в снижении работоспособности, в основе чего лежит снижение активности антиокислительных систем в мозге, сердце, печени и других органах.

Способом моделирования высокогорной гипоксии является использование барокамеры, позволяющей точно регулировать длительность и интенсивность гипоксического воздействия. Кроме того, в барокамере организм адаптируется не только к самой гипоксии, но и к умеренной реоксигенации, которая возникает при каждом «спуске с высоты» и, в отличие от адаптации в горах, способствует повышению активности

антиоксидантных систем в тканях, что предупреждает развитие синдрома деадаптации.

Вместе с тем, несмотря на очевидные достоинства, этот метод лечения кардиологических больных в системе практического здравоохранения РБ применяется, к сожалению, недостаточно широко. В литературе имеется небольшое количество работ, посвященных использованию в нашей республике метода гипобаротерапии для лечения ишемической болезни сердца и артериальной гипертензии. При этом недостаточно четко определены показания и противопоказания к ее применению у больных с различными стадиями и тяжестью заболевания, а также у лиц с сочетанной кардиологической патологией. В то же время использование гипобаротерапии, особенно у больных ИБС, требует осторожного подхода и тщательного подбора ее режимов, с максимальной, по возможности, индивидуализацией, во избежание утяжеления состояния пациентов, провоцирования ангинозных приступов. Поэтому представляется существенным разработать способ дифференцированного применения методики адаптации к гипобарической гипоксии с учетом стадий и степени тяжести АГ и ИБС, а также в зависимости от вариантов сочетания указанных патологических процессов. Суть этого подхода должна заключаться, по возможности, в индивидуализированном подходе к определению параметров гипобаротерапии: длительности адаптации к подъему на высоту, высоте и скорости подъема, длительности пребывания в состоянии гипоксии, продолжительности и цикличности курсов баротерапии и т. д. Данные параметры следует определять исходя из результатов клинического обследования больных и функционального состояния сердечно-сосудистой системы, полученных с использованием методов объективного исследования.

Значительный интерес представляет также возможность снижения количества лекарственных препаратов, принимаемых пациентами, как в стационарных условиях, так и амбулаторно. Очевидно, что это имеет не только экономический эффект, но и предупреждает вероятность развития многих осложнений лекарственной терапии, в т. ч. и медикаментозной аллергии. Последнее особенно значимо, так как больные, страдающие АГ и ИБС, вынуждены, как известно, принимать гипотензивные и антиангинальные препараты довольно длительное время.

С учетом вышеизложенного, следует полагать, что в настоящее время в Республике Беларусь имеется достаточно оснований для внедрения в практику немедикаментозного метода лечения больных артериальной гипертензией и ишемической болезнью сердца, основанного на дифференцированном применении адаптации к гипобарической гипоксии.

## **ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМОГО ОБОРУДОВАНИЯ, РЕАКТИВОВ, ПРЕПАРАТОВ, ИЗДЕЛИЙ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ**

Электрокардиограф.

Программно-технический комплекс «Бриз М».

Аппарат для измерения артериального давления.

Гипобарическая медицинская установка (ПБК-50 или др.).

Приборы контроля: высотомеры, вариометры, авиационные часы на пульте управления в барокамере, шлюзе.

Приборы контроля состава воздушной среды в барокамере, влажности и температуры, а также ионизатор воздуха.

Селекторная связь между отсеками барокамеры и пультом оператора.

Кислородная система, а также аварийные кислородные баллоны с масками.

Переходный шлюз со стационарной водопроводной системой, биотуалетом.

Набор медикаментов и инструментов для оказания неотложной помощи (Приложение 1).

## **ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ**

ИБС.

Стенокардия I и II функциональных классов.

Артериальная гипертензия I-III степени.

## **ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ**

1. Острые формы ИБС (инфаркт миокарда, нестабильная стенокардия, стенокардия напряжения ФК III-IV).

2. Нарушение мозгового кровообращения.

3. Сердечная недостаточность, NYHA III-IV.

4. Пороки сердца.

5. Острые соматические и инфекционные заболевания.

6. Хронические заболевания с симптомами декомпенсации.

7. Диффузный пневмосклероз, распространенные плевральные шварты, выраженная эмфизема с явлениями легочной и сердечной недостаточности, бронхоэктазы.

8. Тяжелое течение бронхиальной астмы.

9. Острые воспалительные поражения среднего уха и придаточных пазух носа.

10. Заболевания, сопровождающиеся нарушением проходимости евстахиевых труб.

11. Тромбофлебиты.

12. Грыжи: паховая, бедренная, диафрагмальная.

13. Беременность, миома матки со склонностью к кровотечениям.

14. Индивидуальная низкая устойчивость к гипоксии.

## **ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПОСОБА**

### ***Порядок отбора лиц на курс гипобаротерапии***

Лица, направляемые на сеанс баротерапии, должны амбулаторно или в условиях стационара пройти следующие обследования и предоставить соответствующие документы:

- осмотр терапевта;

- ЭКГ с заключением;
- общеклинические анализы крови и мочи;
- биохимическое исследование крови (ОХ, ХС ЛПОНП, ХС ЛПНП, ХС ЛПВП, ТГ, общий белок, мочевины, креатинин, АЛТ, АСТ);
- флюорография (Р-графия) органов грудной клетки с заключением;
- осмотр хирурга с целью исключения заболеваний вен нижних конечностей, грыж;
- осмотр невропатолога;
- осмотр отоларинголога с заключением о состоянии ЛОР-органов и проходимости евстахиевых труб;
- заключение стоматолога о санации полости рта.

На амбулаторном приеме врач-специалист по баротерапии для уточнения диагноза изучает жалобы, анамнез заболевания и жизни, данные объективного и некоторых дополнительных методов обследования. Особое внимание обращается на давность и характер течения заболевания, предшествующие заболевания, проводимое ранее лечение, давность и причины последнего обострения, наличие и степень активности воспалительного процесса в очагах инфекции (хронический тонзиллит, холецистит, пародонтоз и др.), осложнения и сопутствующие заболевания, которые служат противопоказанием для лечения. При наличии показаний к лечению, отсутствии противопоказаний врач направляет больного на курс гипобаротерапии.

Непосредственно перед сеансом гипобаротерапии проводится клиническое обследование больного с измерением пульса и артериального давления, осмотра зева и проверяется носовое дыхание. В таком же порядке осуществляется осмотр пациентов после сеанса.

#### ***Методика проведения курса гипобаротерапии***

Базовый курс гипобаротерапии состоит из ***тренировочного*** этапа (6 сеансов), во время которого пациент подготавливается к пребыванию в режиме гипоксии, и ***основного***, состоящего из 12-17 сеансов, продолжительностью 60 мин в основном режиме гипоксии, эквивалентном нахождению на высоте 3500 м.

Пациенты размещаются в салоне барокамеры. Здесь же во время лечебных сеансов находится медицинская сестра и врач с набором необходимых медикаментов и инструментов для наблюдения за пациентами и оказания при необходимости медицинской помощи.

Тренировочный этап включает подъем со скоростью 5-7 м/с с постепенным увеличением в каждом последующем сеансе «высоты» (от 2000 до 3500 м). «Спуск» осуществляется со скоростью 2-3 м/с. Управление режимом работы барокамеры осуществляет оператор с пульта управления.

Схема курса гипобаротерапии:

- 1-й день: высота 2000 м, длительность сеанса 40 мин;
- 2-й день: высота 2000 м, длительность сеанса 60 мин;
- 3-й день: высота 2500 м, длительность сеанса 40 мин;

- 4-й день: высота 2500 м, длительность сеанса 60 мин;
- 5-й день: высота 3000 м, длительность сеанса 40 мин;
- 6-й день: высота 3000 м, длительность сеанса 60 мин;
- с 7-го дня пациенты ежедневно находятся на «лечебной» высоте 3500 м в течение 60 мин до 12 сеансов.

После прохождения сеанса гипобаротерапии пациенты наблюдаются медработниками в течение 20 мин.

### **Основные принципы дифференцированного применения адаптации к гипобарической гипоксии в лечении больных ИБС и АГ**

Адаптация к гипобарической гипоксии занимает важное место в арсенале немедикаментозных методов лечения больных АГ и ИБС и направлена на восстановление оптимальной функциональной способности организма, мобилизацию компенсаторных возможностей и, в конечном итоге, на предотвращение обострений и прогрессирования этой патологии.

Суть дифференцированного подхода формирования адаптации к гипобарической гипоксии заключается в коррекции базового режима гипобаротерапии с учетом нозологической формы и степени тяжести заболевания. Данная коррекция заключается в изменении параметров тренировочного и основного режимов гипобаротерапии: интенсивности нарастания («скорости») и степени гипоксии («высоты подъема»), длительности сеанса и продолжительности курсов гипобаротерапии. Указанные параметры целесообразно определять, исходя из оценки клинического состояния больных и функционального состояния сердечно-сосудистой системы, полученной с использованием методов объективного исследования.

Контроль клинического состояния производится с учетом самочувствия пациента, уровня артериального давления, частоты сердечных сокращений и дыхания (Приложение 3).

В качестве метода, позволяющего объективно и оперативно контролировать реакцию сердечно-сосудистой системы на гипоксическое воздействие, используется определение вариабельности сердечного ритма.

#### ***Методика исследования вариабельности сердечного ритма***

Для исследования ВСР осуществляется регистрация коротких (5 мин) фрагментов ЭКГ с последующим автоматизированным анализом полученной интервалограммы с помощью программно-технического комплекса «Бриз М». Рассчитываются следующие показатели:

- NN – количество RR-интервалов синусового происхождения, зафиксированных при записи;
- MIN (мс) – наименьшая длительность RR-интервала;
- MAX (мс) – наибольшая длительность RR-интервала;
- MED (мс) – средняя длительность RR-интервала;
- SDNN (мс) – среднее квадратичное отклонение – корень квадратный суммы квадратов разностей  $RR_{cp}$  и  $RR_i$  интервалограммы;

- MO (мс) – мода – значение RR, соответствующее самому высокому столбцу гистограммы;
- AMo (%) – амплитуда моды – доля RR-интервалов, попавших в самый высокий столбец гистограммы;
- RR50 – количество пар последовательных RR-интервалов, различающихся более чем на 50 мс за весь период записи;
- pRR50 (%) – процент RR50 от общего количества RR;
- RMSSD (мс) – квадратный корень суммы квадратов разностей последовательных пар RR-интервалов;
- TI – триангулярный индекс,  $TI=NN/\max D$ , где D – максимум распределения RR-интервалов.

Частотные характеристики:

- HF – высокочастотная (0,15-0,4 Гц) – маркер активности парасимпатической системы;
- LF – низкочастотная (0,04-0,15 Гц) – маркер активности симпатической системы;
- VLF – очень низкочастотная (0,003-0,04 Гц), характеризующая состояние нейрогуморального звена регуляции.

В качестве диагностического критерия оценки вегетативного гомеостаза, симпато-вагусного баланса используется отношение LF/HF.

При этом программа «Бриз М» представляет графики ритмограммы, гистограммы, скаттерграммы, автокорреляционной функции и спектра ритмограммы, а также вычисляет полный набор временных и частотных показателей ВСР.

Вышеуказанные исследования выполняются у обследуемых больных до и после каждого сеанса гипобаротерапии, после чего производится его коррекция.

С учетом вышеизложенного предлагаются следующие режимы гипобаротерапии у больных АГ и ИБС (Приложение 2).

## **ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ИЛИ ОШИБОК ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ И ПУТИ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

При проведении сеансов гипобаротерапии возможны медицинские и нештатные ситуации. Их перечень и действия персонала приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Возможные ошибки и пути их устранения

№	Осложнения и ошибки	Мероприятия
Клинические		
1.	Баротравма уха	Отбор больных без патологии ЛОР-органов Инструктаж больных Выдерживание заданных скоростей изменения давления в режимах «подъема» и «спуска»

2.	Высотный метеоризм	Инструктаж больных по системе питания Профилактический прием сорбентов
3.	Головокружение, головная боль	Ингаляция кислорода
4.	Обострение основного заболевания (5-7 день)	Медикаментозное лечение (аптечка экстренной помощи)
5.	Артериальная гипертензия или коллапс	Медикаментозное лечение
<b>Технические</b>		
6.	Аварийное отключение электропитания насосов	Отключение водоснабжения Автоматическое отключение аварийного клапана Отключение дополнительных линий вентиляции «Спуск» барокамеры
7.	Аварийное отключение водоснабжения насосов	Отключение насосов Отключение воды Отключение аварийного клапана Отключение дополнительных линий вентиляции «Спуск» барокамеры

## Приложение 1

### Перечень лекарственных препаратов и инструментов, необходимых для оказания экстренной медицинской помощи при проведении сеансов гипобаротерапии

Наименование	Количество
1. 0,1%-й раствор адреналина	5 ампул
2. 0,2%-й раствор норадреналина	2 ампулы
3. 1%-й раствор мезатона	2 ампулы
4. Нитроглицерин, валидол в таблетках	1 упаковка
5. 2%-й раствор супрастина (1%-й раствор димедрола)	5 ампул
6. 2,4%-й ратсвор эуфиллина	5 ампул
7. Новокаинамид 10%-й раствор, 10 мл	5 ампул
8. 10%-й раствор кальция хлорида (глюконата)	5 ампул
9. 0,85%-й раствор натрия хлорида	10 ампул
10. 0,85%-й раствор натрия хлорида 500,0 мл	1 флакон
11. Преднизолон (30 мг) или дексаметазон 4 мг	5 ампул
12. Нифедипин, коринфар, в таблетках, 10 мг	1 упаковка
13. 5%-й раствор глюкозы, 500,0 мл	1 флакон
14. 70%-й спирт этиловый	50 мл
15. Воздуховод для дыхания «рот в рот»	1 шт.
16. Аппарат для ИВЛ (ручной, портативный) ДП-10	1 шт.
17. Система для внутривенной инфузии одноразовая	3 шт.
18. Шприцы стерильные одноразовые с иглами	5 шт.
19. Жгут резиновый	2 шт.
20. Отсасыватель резиновый или ножной	1 шт.
21. Роторасширитель	1 шт.

## Приложение 2

### Схемы дифференцированного применения гипобаротерапии у больных артериальной гипертензией и ишемической болезнью сердца

Показатель	День						
	1	2	3	4	5	6	7-19
Базовый режим							
Скорость подъема, м/с	5-7						
Высота, м	2000	2000	2500	2500	3000	3000	3500
Продолжительность сеанса, мин	40	60	40	60	40	60	60
Режим 1 (АГ I-II степеней)							
Скорость подъема, м/с	4-6						
Высота, м	2000	2000	2500	2500	3000	3000	3500
Продолжительность сеанса, мин	40	60	40	60	40	60	60
Режим 2 (АГ III степени)							
Скорость подъема, м/с	3-5						
Высота, м	2000	2000	2500	2500	3000	3000	3500
Продолжительность сеанса, мин	40	60	40	60	40	60	60
Режим 3 (ИБС: стенокардия напряжения, ФК I-II)							
Скорость подъема, м/с	3-5						
Высота, м	1500	2000	2000	2500	2500	3000	3000
Продолжительность сеанса, мин	40	40	50	40	50	40	50
Режим 4 (АГ II степени + ИБС: стенокардия напряжения, ФК I-II)							
Скорость подъема, м/с	3-4						
Высота, м	1500	2000	2000	2500	2500	3000	3000
Продолжительность сеанса, мин	40	40	50	40	50	40	50

**Критерии оценки самочувствия пациентов**

Дата \_\_\_\_\_, № сеанса \_\_\_\_\_, длительность сеанса, мин \_\_\_\_\_.

Жалобы	До сеанса	После сеанса
Головная боль Тяжесть в голове Головокружение		
Мелькание «мушек» перед глазами Снижение остроты зрения Звон, шум в ушах		
Сердцебиение Неприятные ощущения в области сердца		
Затруднение дыхания Боли в грудной клетке		
Мышечная слабость Дрожание мышц Боли в мышцах		
Подташнивание Неприятные ощущения в животе		
Ощущение жара Потливость Сухость во рту Слюнотечение		
Сонливость		

Примечание – Показатели самочувствия оцениваются по системе (+) или (-)

