

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕРЫВИСТОЙ НОРМОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИИ ПО ДАННЫМ СУТОЧНОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ

Велижанина И.А., Гапон Л.И., Евдокимова О.В., Велижанина Е.С., Рудаков А.В.

*Тюменский Кардиологический научный центр.  
Томский национальный исследовательский медицинский центр  
Российской академии наук, Томск, Россия*

Представлены результаты собственных исследований – применение прерывистой нормобарической гипокситерапии, как немедикаментозного метода лечения, у пациентов с артериальной гипертензией с низким риском сердечно-сосудистых осложнений. Клиническая эффективность оценивалась по данным изменения офисного артериального давления и с использованием суточного мониторирования артериального давления в динамике, до и после курса лечения. Продемонстрирована высокая клиническая эффективность и безопасность применения гипокситерапии.

*Ключевые слова:* артериальная гипертензия, прерывистая нормобарическая гипокситерапия.

### EFFICACY OF INTERMITTENT NORMOBARIC HYPOXIC TRAINING IN THE TREATMENT OF ARTERIAL HYPERTENSION ASSESSED BY 24-HOUR BLOOD PRESSURE MONITORING

Velizhanina I.A., Gapon L.I., Evdokimova O.V., Velizhanina E.S., Rudakov A.V.

The study performs the results of our own researches regarding the method of intermittent normobaric hypoxic training as drug-free treatment in patients with arterial hypertension with low risk of cardiovascular complications. Clinical efficacy was assessed according to office blood pressure changes using dynamic 24-hour blood pressure monitoring before and after treatment. High clinical efficacy and safety of hypoxic training method is demonstrated in this work.

*Keywords:* arterial hypertension, intermittent normobaric hypoxic training.

**Введение.** Артериальная гипертензия занимает одно из важных мест в структуре сердечно-сосудистых заболеваний. Увеличилось количество пациентов молодого возраста с так называемой «мягкой» артериальной гипертензией. В 2016 г. были опубликованы новые объединенные Европейские рекомендации по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний. В них делается акцент на популяционный подход, специфические вмешательства и профилактические мероприятия у женщин, лиц молодого возраста и этнических

меньшинств [1] Большое значение придается оценке сердечно-сосудистого риска с помощью различных шкал. Наряду с их достоинствами указываются и их недостатки, которые могут привести к неоправданному медикаментозному вмешательству. В новых рекомендациях делается предположение, что уровень смертности от сердечно-сосудистых заболеваний можно снизить вдвое за счет довольно умеренного уменьшения факторов риска. Это требует более строгих законов в отношении продуктов питания, физической активности

и курения. Однако, немедикаментозная терапия при артериальной гипертензии может быть более широким понятием и включать в себя как изменение образа жизни, так и различные немедикаментозные воздействия: климатотерапию, персонализацию лечебной физкультуры и диетического питания, применение обучающих программ [2]; трансцеребральной магнитотерапии [3]; комплексной магнитотерапии [4]; применение хромо- и лазеротерапии [5]; азотно-термальных и йодобромных ванн [6]. Особенностью безлекарственных методов и несомненным их преимуществом является влияние на весь организм, а не на отдельное звено патогенеза заболевания как при применении лекарства. По существу их действие основывается на мобилизации различных адаптационных и компенсаторных резервов, имеющих как непосредственно в сердечно-сосудистой системе, так и в других органах и тканях.

В действующем стандарте медицинской помощи больным артериальной гипертензией немедикаментозные методы профилактики, лечения и реабилитации представлены лишь мероприятиями, которые должны осуществляться в так называемых «школах» для больных артериальной гипертензией. В современной клинической кардиологии существует устойчивая тенденция противопоставления физических факторов лекарственным как более эффективным [7]. Отчасти это может быть связано с недостаточным применением методов объективного контроля за результатами немедикаментозной терапии.

Если для оценки эффективности различных фармакологических препаратов широко используется такой высокоинформативный метод как суточное мониторирование артериального давления [8], то его использование для оценки эффективности различных видов немедикаментозного лечения, применяемых для лечения артериальной гипертензии, явно недостаточно.

В последние годы возрос интерес к использованию адаптации к гипоксии в качестве метода лечения пациентов с артериальной гипертензией и ишемической болезнью сердца [9]. Другие исследователи [10] предлагают использовать искусственную адаптацию к нормобарической гипоксии в системе мероприятий медицинского обеспечения деятельности специалистов опасных профессий в лече-

нии и профилактике ишемических инсультов [11].

### **Материал и методы исследования**

Целью настоящего исследования явилась оценка эффективности прерывистой нормобарической гипокситерапии у больных с артериальной гипертензией I стадии, 1 степени с низким риском сосудистых осложнений с использованием суточного мониторирования артериального давления.

Обследовано 35 пациентов мужского пола с артериальной гипертензией I стадии 1 степени с низким риском сердечно-сосудистых осложнений. Средний возраст  $29,11 \pm 0,88$  лет. Курс прерывистой нормобарической гипокситерапии был назначен в качестве монотерапии. Использовали гипоксикатор «Эверест», содержание кислорода во вдыхаемой смеси 10%. Гипоксическое воздействие осуществлялось в циклично-фракционированном режиме: дыхание гипоксической смесью в течение 3 минут чередовалось с дыханием атмосферным воздухом в течение 3 минут, что составляло один цикл. Число циклов за процедуру постепенно увеличивалось, с учетом индивидуальной переносимости, от 3 до 10, суммарное время дыхания гипоксической смесью при этом возрастало до 30 минут. Курс лечения состоял из 15 ежедневных процедур. Всем больным до начала лечения и после его окончания исследовали уровень офисного артериального давления (АД) и суточный профиль артериального давления с помощью аппарата MEDITEX, АВРМ (Венгрия). Мониторирование проводилось в условиях свободного двигательного режима и продолжалось в среднем  $23 \pm 0,5$  ч. Интервал между измерениями артериального давления равнялся 15 мин в период бодрствования и 30 мин – во время сна. На основании данных мониторирования анализировали следующие показатели суточного профиля АД: значения систолического и диастолического артериального давления ( $САД_{сут}$  и  $ДАД_{сут}$ ), среднего давления ( $АД_{среднее}$ ) за 24 часа, аналогичные показатели в период бодрствования и сна, индексы площади систолического и диастолического давления (ИП  $САД$  и ИП  $ДАД$ ), индексы времени систолического и диастолического давления (ИВ  $САД$  и ИВ  $ДАД$ ), показатель стандартного отклонения систолического и диастолического давления, отражающий его вариабельность (ВСАД,

ВДАД), скорость и величину утреннего подъема давления, частоту сердечных сокращений (ЧСС). Статистическую обработку результатов проводили с использованием программы SPSS.

Критерием гипотензивного эффекта являлась нормализация офисного ДАД: достижение уровня диастолического давления 90 мм рт. ст. и ниже оценивалось как хороший эффект, снижение ДАД не менее чем на 10% от исходного уровня без нормализации – частичный эффект. Отсутствие эффекта регистрировалось в том случае, если после курса немедикаментозной терапии не достигалась адекватная коррекция артериального давления, уровень ДАД снижался менее, чем на 10%.

**Результаты исследования.** По данным контроля офисного артериального давления у 27 пациентов (77,2%) отмечена положительная динамика. При проведении суточного мониторинга артериального давления после курса нормобарической гипокситерапии отмечено снижение уровня САД<sub>сут</sub> с 141,44±1,51 мм рт. ст. до 134,81±1,41 мм рт. ст. (p<0,01), ДАД<sub>сут</sub> с 83,03±1,33 до 78,62±1,04 мм рт. ст. (p<0,05). Уровень среднего артериального давления за сутки снизился с 102,49±1,14 мм рт.ст. до 97,31±0,90 мм рт.ст. (p<0,01). Показатели ЧСС<sub>сут</sub> существенно не изменились: 77,36±1,64 ударов в минуту до лечения и 74,9±2,02 ударов в минуту после лечения. Изменились показатели нагрузки давлением: индекс площади – площадь фигуры, ограниченной кривой повышенного давления и индекс времени гипер-

тензии – процент времени, в течение которого АД превышает критический уровень за отдельные временные периоды. Индекс площади САД<sub>сутки</sub> уменьшился с 254,62±28,37 мм рт. ст. х час до лечения до 153,84±18,21 мм рт. ст. х час после лечения (p<0,01), индекс площади ДАД<sub>сут</sub> уменьшился с 83,94±14,91 мм рт. ст. х час до 40,13±6,39 мм рт. ст. х час (p<0,05). Индексы времени САД<sub>сут</sub> изменился с 66,27±3,7% до 50,95±3,9% (p<0,01) и ДАД<sub>сут</sub> с 36,61±4,59% до 21,81±3,18% (p<0,05) после курса нормобарической гипокситерапии. Вариабельность САД<sub>сут</sub> уменьшилась с 16,07±0,59% до 14,98 0,55%, ДАД<sub>сут</sub> с 13,17±0,53% до 12,61±0,56%. Отмечена тенденция к уменьшению величины утреннего подъема САД с 55,48±3,11 мм рт. ст. до 50,11±2,23 мм рт. ст., и скорости утреннего подъема САД с 29,94±3,61 мм рт. ст./ч до 25,37±2,43 мм рт. ст./ч. Существенных изменений величины и скорости утреннего подъема диастолического артериального давления отмечено не было. У 8 пациентов (21,8%) эффективность курса лечения нормобарической гипоксией была недостаточной, и для коррекции артериального давления им в дальнейшем понадобилась медикаментозная терапия.

Нами проанализированы изменения показателей суточного мониторинга артериального давления под влиянием прерывистой нормобарической гипокситерапии в период бодрствования и в период сна. Результаты изменения изучаемых показателей в различные периоды суток представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Динамика показателей суточного мониторинга артериального давления у больных артериальной гипертонией 1 степени под влиянием нормобарической гипокситерапии в различные периоды суток**

Показатели	Период бодрствования n=27		Период ночного сна n=27	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
САД мм рт. ст.	148,09±1,38	140,88±1,42**	127,31±2,02	123,18±1,84
ДАД мм рт. ст.	89,41±1,30	83,29±1,06***	70,06±1,56	68,04±1,43
АД <sub>среднее</sub> , мм рт. ст.	108,93±1,08	102,34±0,92***	89,50±1,47	86,17±1,35
ЧСС уд/мин	84,75±1,73	81,87±2,09	62,67±1,70	62,31±1,80
ИП САД мм рт. ст.хчас	255,15±25,99	149,09±17,96**	247,77±40,35	162,52±28,67
ИП ДАД мм рт. ст.хчас	108,59±18,48	50,06±8,61**	38,59±12,42	20,61±4,97
ИВ САД %	67,44±3,76	49,90±4,12**	65,00±4,58	52,97±4,51
ИВ ДАД %	45,94±5,29	26,39±3,98**	17,20±4,32	13,87±3,56
ВСАД, мм рт. ст.	13,11±0,52	12,66±0,50	12,33±0,51	11,55±0,72
ВДАД, мм рт. ст.	10,00±0,41	11,44±0,99	9,59±0,42	9,63±0,59

Примечание: достоверность различий по сравнению с показателями до лечения \*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001 по критерию Вилкоксона

Как видно из таблицы, в период бодрствования под влиянием нормобарической гипокситерапии статистически значимо снизился уровень систолического, диастолического, среднего артериального давления, а также показатели нагрузки давлением – индексы времени и площади систолического и диастолического артериального давления. Существенного изменения частоты сердечных сокращений выявлено не было. Показатели вариабельности как систолического, так диастолического артериального давления в дневной период у обследованных нами пациентов исходно не превышали значения, характерные для нормотензивных лиц, после курса немедикаментозной терапии существенного изменения этих показателей не отмечалось. Под влиянием курса нормобарической гипоксии, у обследованных нами пациентов в период сна существенных изменений изучаемых показателей отмечено не было, что позволяет предположить наибольший эффект от применения гипокситерапии в период повышенной активности симпатической нервной системы, в период бодрствования.

#### Литература:

1. Небиеридзе Д.В., Бойцов С.А. Обзор Европейских рекомендаций по профилактике сердечно-сосудистых заболеваний в клинической практике. *Consilium Medicum*. 2016; том 18. № 12: 8-12.
2. Быков А.Т., Чернышов А.В., Вартазян М.Л., и др. Ранняя диагностика, профилактика и немедикаментозное лечение доклинических стадий атеросклероза и артериальной гипертензии. *Вопросы курортологии, физиотерапии лечебной физической культуры*. 2015, том 92. № 5: 18-21.
3. Орехова Э.М., Кончугова Т.В., Кульчицкая Д.Б., и др. Современные подходы к применению трансцеребральной магнитотерапии при артериальной гипертензии. *Вопросы курортологии, физиотерапии лечебной физической культуры*. 2016, том 93. № 3: 53-55.
4. Абрамович С.Г., Долбилкин А.Ю., Распопин Ю.А. Комплексная магнитотерапия у больных артериальной гипертензией: вопросы механизма действия. *Сибирский медицинский журнал*. 2014. Том 129. № 6: 41-44.
5. Никитин А.В., Маркс С.И. Применение хромо- и лазеротерапии в лечении больных хронической обструктивной болезнью легких в сочетании с артериальной гипертензией. *Вопросы курортологии, физиотерапии лечебной физической культуры*. 2014, том 91. № 4: стр 3-6.

Побочных эффектов при применении прерывистой нормобарической гипокситерапии не выявлено.

#### Выводы

1. Применение суточного мониторирования артериального давления позволяет объективно и детально оценить антигипертензивную эффективность прерывистой нормобарической гипокситерапии.
2. Выявлена высокая эффективность применения прерывистой нормобарической нормобарической гипокситерапии у пациентов с артериальной гипертензией I стадии 1 степени, положительные результаты получены в 77,2% случаев.
3. Под влиянием прерывистой нормобарической гипокситерапии у обследованных пациентов, по данным суточного мониторирования артериального давления, отмечено снижение среднесуточных и среднедневных показателей систолического, диастолического давления, показателей нагрузки давлением – величин индекса времени и индекса площади.

6. Апшева Е.А., Эльгаров А.А., Калмыкова М.А., Эльгаров М.А. Санаторное лечение женщин различных профессий с артериальной гипертензией. *Вопросы курортологии, физиотерапии лечебной физической культуры*. 2017. № 1. том 94. 9-14.
7. Абрамович С.Г. Физиотерапия артериальной гипертензии: проблемы и пути решения. *Здоровье. Медицинская экология. Наука*. 2014. № 2: 73-75.
8. Горбунов В.М. Суточное мониторирование артериального давления. *Современные аспекты*. М.: Логосфера. 2015. 240с.
9. Кагарлицкий А.Н. Патогенетические основы усиления саногенеза гипокситерапией у больных ишемической болезнью сердца и гипертонической болезнью: автореф. дис....канд. мед. наук. Санкт-Петербург., 2004.
10. Шатов Д.В. Обоснование и организация обоснование и организация применения искусственной адаптации к нормобарической гипоксии в системе мероприятий медицинского обеспечения деятельности специалистов опасных профессий: автореф. дис....канд. мед. наук. Архангельск, 2015.
11. Солкин А.А., Белявский Н.Н., Лихачев С.А., и др. Интервальная нормобарическая гипокситерапия в лечении и профилактике церебральных ишемических инсультов и ТИА. *Неврология и нейрохирургия. Восточная Европа*. 2013. № 1 (17):89-95.

*Информация об авторах:*

*Тюменский кардиологический научный центр.  
625026, г.Тюмень, ул. Мельникайте, 111*

*Велижанина Ирина Аркадьевна – д.м.н., старший научный сотрудник  
отделения артериальной гипертензии и коронарной недостаточности научного отдела клинической кардиологии  
Тюменского кардиологического научного центра.  
E-mail: velizhanina@cardio. tmn.ru  
Телефон (3452) 68-77-19, факс (3452) 40-97-18. Мобильный телефон 8- 912 380- 24- 21*

*Гапон Людмила Ивановна – д.м.н. профессор, Заслуженный деятель науки, зав. научным отделом клинической кардиологии  
Тюменского кардиологического научного центра.  
E-mail: gapon@cardio. tmn.ru  
Телефон (3452) 68-76-73, факс (3452) 40-97-18*

*Велижанина Елена Сергеевна – мл.н.с. отделения артериальной гипертензии и коронарной недостаточности научного  
отдела клинической кардиологии Тюменского кардиологического научного центра.  
Телефон (3452) 68-77-19, факс (3452) 40-97-18  
E-mail: dr.velizhanina@mail.ru*

*Евдокимова Оксана Викторовна – к.м.н., н.с. отделения артериальной гипертензии и коронарной недостаточности.  
отделения научного отдела клинической кардиологии Тюменского кардиологического научного центра.  
Телефон (3452) 68-77-19, факс (3452) 40-97-18  
E-mail: Evdoc@mail.ru*

*Рудаков Андрей Владимирович – врач анестезиолог-реаниматолог АРО № 1 ГБУЗ ТО ОКБ № 1.  
г. Тюмень, ул. Юрия Семовских, 10. ТО «Областная клиническая больница № 1», 8-963-061-52-62  
E-mail: dr. rudakov@mail.ru*