

## Гипобаротерапия в коррекции кардиоваскулярных факторов риска у женщин в ранней постменопаузе

Кшнясева С. К.<sup>1,2\*</sup>, Константинова О. Д.<sup>1</sup>, Тиньков А. Н.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ГБОУ «Оренбургская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения и социального развития России; <sup>2</sup>ГАОУ Оренбургская областная клиническая больница №2. Оренбург, Россия

**Цель.** Оценить роль гипобаротерапии в коррекции факторов риска (ФР) сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) у женщин в ранней постменопаузе.

**Материал и методы.** Использован метод адаптации к гипобарической гипоксии в барокамере «Урал-1»: 22 трехчасовых сеанса, проводимых ежедневно на «высоте» 3500 м (460 мм рт.ст.) в лечении 56 женщин (средний возраст 53,6±3,1 лет) с метаболическим синдромом в ранней постменопаузе.

**Результаты.** Выявлено снижение модифицированного менопаузального индекса на 53,5%, массы тела на 6,1%, систолического артериального давления на 13,4% и диастолического на 7,3%; сни-

зился уровень холестерина на 19,5%, глюкозы на 21,3%, инсулина на 20,2%; отмечено улучшение систолической и диастолической функции левого желудочка сердца.

**Заключение.** Выявлена эффективность гипобаротерапии в коррекции ФР ССЗ у женщин в ранней постменопаузе.

**Ключевые слова:** постменопауза, метаболический синдром, гипобаротерапия.

Поступила 02/04-2012

Кардиоваскулярная терапия и профилактика, 2012; 11(5): 55-60

### Hypobarotherapy and cardiovascular risk factor correction in women in early postmenopause

Kshnyaseva S. K.<sup>1,2\*</sup>, Konstantinova O. D.<sup>1</sup>, Tin'kov A. N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Orenburg State Medical Academy; <sup>2</sup>Orenburg Region Clinical Hospital No. 2. Orenburg, Russia

**Aim.** To assess the role of hypobarotherapy in the correction of cardiovascular disease (CVD) risk factors (RF) among women in early postmenopause.

**Material and methods.** The hypobaric hypoxia adaptation method (Ural-1 barochamber, 22 daily three-hour sessions; simulated altitude 3500 m, or 460 mm Hg) was used for the metabolic syndrome treatment in 56 women (mean age 53,6±3,1 years) in early postmenopause.

**Results.** The treatment-induced decrease reached 53,5% for modified menopausal index; 6,1% for body mass; 13,4% and 7,3% for systolic

and diastolic blood pressure; 19,5% for cholesterol; 21,3% for glucose; and 20,2% for insulin. Systolic and diastolic left ventricular function parameters also improved.

**Conclusion.** Hypobarotherapy was an effective method for the CVD RF correction among women in early postmenopause.

**Key words:** postmenopause, metabolic syndrome, hypobarotherapy.

Cardiovascular Therapy and Prevention, 2012; 11(5): 55-60

Знание процессов, происходящих в организме женщины в климактерическом периоде, позволяет рано начать профилактические мероприятия, направленные на предотвращение болезней старости и улучшение качества жизни (КЖ) стареющих людей [1]. Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) остаются главной причиной смертности женщин, но они чаще диагностируются на поздней стадии, поэтому их профилактика в период пери- и ранней постменопаузы приобретает важнейшее значение и включает в себя выявление отдельных факторов риска (ФР) и их своевременную коррекцию. Эпидемиологические данные подтверждают четкую взаимосвязь между менопаузой и увеличением сердечно-сосудистого риска (ССР) вне зависимости от возраста женщин. Заместительная гормональная терапия (ЗГТ) с использованием эстрогенов или

комбинации эстрогенов/прогестинов высокоэффективна для лечения и профилактики менопаузальных расстройств, но ее нельзя рекомендовать только с целью профилактики ССЗ [1,2]. Поэтому поиск и разработка методов профилактики ССЗ в постменопаузальном периоде, занимающем треть жизни современной женщины, является актуальной медицинской задачей.

В клинической и прикладной медицине широко применяются различные методы гипоксической адаптации в качестве немедикаментозного средства коррекции функционального состояния, повышения физиологических резервов, реабилитации и лечения. Методы гипоксической тренировки различаются в зависимости от условий проведения последней: нормобарические (при дыхании гипоксическими газовыми смесями) и гипобарические

© Коллектив авторов, 2012

e-mail: hypoxya@mail.ru

Тел.: 89123488223

[Кшнясева С. К. (\*контактное лицо) – ассистент кафедры сестринского дела, заведующая женской консультацией, Константинова О. Д. – заведующая кафедрой акушерства и гинекологии, Тиньков А. Н. – профессор кафедры сестринского дела].

(пребывание в горах, подъем в барокамере), когда основной фактор адаптации — гипоксия, сочетается с гипобарией, пониженным барометрическим давлением [3]. Ранее проведенные исследования [3–8] показали, что гипобарическая и нормобарическая гипокситерапия может быть использована с целью первичной и вторичной профилактики коронарной болезни сердца (КБС): было установлено, что при адаптации к периодической барокамерной гипоксии у мужчин с ФР ишемической болезни сердца (ИБС), снижается масса тела (МТ), повышается толерантность к физической нагрузке (ТФН), нормализуется липидный спектр сыворотки крови и достоверно снижается как систолическое, так и диастолическое артериальное давление (САД и ДАД). Проведено комплексное динамическое исследование эффективности применения интервальной нормобарической гипоксической гипероксической тренировки в общей схеме лечения пациентов с метаболическим синдромом (МС) [9]. Изучен эффект введения курса интервальной нормобарической гипоксической тренировки (ИГТ) в общепринятую схему комплексного лечения ожирения (Ож) [10]: показано, что ИГТ, заметно снижая стрессовое воздействие диет, способствует комплексу благоприятных изменений липидного и углеводного обменных процессов. Однако вышеперечисленные исследования касались преимущественно применения различных видов гипокситерапии у мужчин, и отсутствовали работы об эффективности применения гипобарической гипокситерапии у женщин с постменопаузальным МС.

Поэтому целью исследования стала оценка влияния гипобарической гипокситерапии на клинико-метаболические параметры, систолическую и диастолическую функцию левого желудочка (ЛЖ) у женщин с МС в ранней постменопаузе.

## Материал и методы

Курс гипобарической гипокситерапии (22 ежедневных 3-часовых сеанса на высоте 3500 м (460 мм рт.ст.) в течение месяца) в барокамере «Урал-1» проведен у 56 пациенток в возрасте 49–56 лет (средний возраст  $53,6 \pm 3,1$ ) в естественной постменопаузе, средняя продолжительность которой составляла  $3,2 \pm 1,9$  года, с проявлениями постменопаузального МС, развившегося в течение последних 3 лет.

Критерии включения в исследование: ранняя постменопауза, наличие абдоминального Ож (АО), развившегося в течение последних 2 лет: индекс МТ (ИМТ)  $>26,0$  кг/м<sup>2</sup>, окружность талии (ОТ)  $>88$  см, коэффициент ОТ/окружность бедер (ОБ)  $>0,85$ ; уровень триглицеридов (ТГ)  $>1,7$  ммоль/л; снижение холестерина липопротеидов высокой плотности (ХС ЛВП)  $<1,29$  ммоль/л; повышение АД; САД  $>130$  мм рт.ст., или ДАД  $>85$  мм рт.ст.; симптомы климактерического синдрома (КС); нарушение толерантности к глюкозе (НТГ), нарушенная глюкоза натощак, базальная гиперинсулинемия (ГИ);

согласие пациенток на участие в исследовании; отсутствие противопоказаний для проведения планируемой терапии. При исходном обследовании диагноз АГ присутствовал у 52 (92,9%) пациенток: 1 степени (ст.) у 76,9%, 2 ст. у 23,1%, климактерической миокардиодистрофии у 29 (51,8%). В исследование не включали пациенток с АГ 3 ст., ИБС и сердечной недостаточностью (СН). Ранее применяемые некоторыми пациентками (29 женщин — 51,8%) базисные антигипертензивные препараты — ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента (ИАПФ),  $\beta$ -адреноблокаторы ( $\beta$ -АБ), перед курсом гипобаротерапии не отменялись, но в ходе лечения в барокамере снижали их дозировку вследствие дополнительного антигипертензивного эффекта гипобаротерапии. У 27 (48,2%) пациенток с постменопаузальным МС курс гипобарической гипокситерапии стал основным методом лечения.

Обследование проводили исходно, а также через 1 и 3 мес. после начала лечения. Для определения тяжести климактерических расстройств использовали метод расчета менопаузального индекса Kupperman H. et al. в модификации Е. В. Уваровой (ММИ) [11]. Этот метод позволяет получить более полную характеристику КС с четким выделением нейровегетативных, психоэмоциональных и обменно-эндокринных нарушений, что имеет особое значение для оценки эффекта проводимого лечения. При подсчете ММИ выделяют симптомы КС в определенной последовательности: АД, приливы жара, потливость, сердцебиение, нарушение сна, снижение работоспособности, преобладающее настроение и т.д. Каждый из отдельных симптомов оценивают в зависимости от ст. выраженности по баллам от 0 до 3. Выделенные симптомокомплексы анализируют по отдельности. Значение нейровегетативного симптомокомплекса, оцененное до 10 баллов, рассматривают как отсутствие клинических проявлений; 10–20 баллов — как слабую ст. нарушений; 21–30 баллов — среднюю;  $>30$  баллов — как тяжелую форму КС. Обменно-эндокринные и психоэмоциональные нарушения в пределах 1–7 баллов — слабая ст.; 8–14 баллов — средняя;  $>14$  баллов — тяжелая форма заболевания [11].

Оценивали антропометрические параметры: ИМТ, ОТ, ОБ, коэффициент ОТ/ОБ. Проводилось клиническое измерение АД в начале и в конце каждого сеанса баротерапии, суточное мониторирование (СМ) АД до и после курса гипобаротерапии (Кардиотехника-04, ЗАО «Инкарт», Санкт-Петербург).

Уровень базального иммунореактивного инсулина (ИРИ), определяли в сыворотке крови методом иммуноэлектрохемоллюминесценции на аппарате «ELECSIS 1010» (Швейцария). Определение уровня общего ХС (ОХС), ХС ЛВП, липопротеидов низкой плотности (ХС ЛНП), ТГ, глюкозы производилось на автоматическом биохимическом анализаторе «Cobas integra 400 plus» (Швейцария). Индекс атерогенности (ИА) вычисляли по формуле Климова А.Н., 1977:  $ИА = (ОХС - ХС ЛВП) / ХС ЛВП$ . Степень выраженности инсулинорезистентности (ИР) определяли по индексу ИР (ИИР) НОМА, определяемого по формуле  $ИИР = \text{гликемия натощак (ммоль/л)} \times \text{ИРИ (мкМЕ/мл)} / 22,5$ . Эхокардиография (ЭхоКГ) выполняли на аппарате «Acuson computed — sonography 128 XP\10 n» по общепринятой методике в В- и М-режимах с расчетом в М-режиме по формуле Teicholz следующих параметров: конечного систолического и диастолического размеров (КСР и КДР) и объемов (КСО и КДО) ЛЖ, ударного

и минутного объема сердца (УО и МО), фракции выброса (ФВ), степени укорочения передне-заднего размеров миокарда ЛЖ в систолу (%ΔS), толщины межжелудочковой перегородки (ТМЖП), толщины задней стенки ЛЖ (ТЗСЛЖ). Диастолическую функцию (ДФ) ЛЖ изучали с помощью импульсно-волновой доплерографии (Шиллер Н., Осипов М.А., 2005), определяли следующие параметры наполнения ЛЖ: максимальную скорость раннего диастолического наполнения (Е), максимальную скорость наполнения в систолу предсердий (А), отношение этих скоростей (Е/А), время изоволюмического расслабления (IVRT), время замедления потока раннего диастолического наполнения (DT). Масса миокарда ЛЖ (ММЛЖ) рассчитывалась по формуле R. Devereux 1977.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием статистической программы Microsoft Excel, соблюдая рекомендации для медицинских исследований. Изучаемые количественные признаки представлены в виде  $M \pm m$ , где М — среднее арифметическое, m — его стандартное отклонение. Достоверность различий оценивали по парному и непарному t-критерию Стьюдента. Различия значений считали достоверными при  $p < 0,05$ .

Для гипобарической гипокситерапии использовали первую отечественную медицинскую вакуумную установку — барокамеру «Урал-1», установленную на базе Оренбургской областной клинической больницы №2, построенной на основе медико-технического задания, совместно разработанного НИИ общей патологии и патологической физиологии АМН СССР и Оренбургским медицинским институтом в НПО Криогенмаш.

Курс гипобарической гипокситерапии состоял из 22 трехчасовых сеансов в барокамере «Урал-1» на «высоте» 3500 м (460 мм рт.ст.), проводимых ежедневно, кроме воскресных дней, в течение месяца. В первые пять сеансов постепенно увеличивали высоту, начиная с 1000 м, далее, прибавляя ежедневно по 500 м до достижения максимальной «высоты» (3500 м), следующие семнадцать сеансов проводились на «высоте» 3500 м. Скорость «подъема» и «спуска» составляла 3-5 м/с. В процессе лечения на организм пациенток действовали два основных фактора. Один из них — пониженное барометрическое давление, другой фактор — уменьшенное содержание кислорода во вдыхаемом воздухе. В процессе выхода больных на «плато» («высота» 3500 м) барометрическое давление снижалось с  $759 \pm 1,1$  до  $467 \pm 2,1$  мм рт.ст. Выход на «плато» проводили постепенно в течение первых 5 сеансов, во время которых постепенно нарастал уровень декомпрессии и, соответственно, понижалось  $PO_2$  во вдыхаемом воздухе, что выполнялось для формирования плавной адаптации с целью снижения числа негативных реакций и увеличения эффективности лечения. Все пациентки переносили сеансы гипобарической гипокситерапии удовлетворительно, лишь некоторых беспокоили такие симптомы как: кратковременное чувство заложенности в ушах во время «подъема» и «спуска» — 55,4% (быстро проходящее после глотательных движений или широкого открывания рта), слабые головокружения — 16%, слабость и сонливость — 17,8%, умеренные головные боли — 8,9%, которые носили эпизодический характер и проходили самостоятельно, без назначения медикаментозной терапии. Наблюдаемые реакции отмечались обычно в первые дни и возникали не чаще 2-3 раз за сеанс, проходили самостоятельно.

## Результаты

У обследованных женщин ММИ нейровегетативных нарушений до начала лечения составлял  $29,6 \pm 2,1$  балла, что соответствует средней ст. тяжести КС. В результате гипобаротерапии наблюдалось прогрессивное снижение данного параметра: через 1 мес. на 43,3% ( $p < 0,05$ ), через 3 мес. — на 54,8% ( $p < 0,05$ ) в сравнении с исходными данными. ММИ психоэмоциональных нарушений снизился на 39% — с  $15,9 \pm 1,23$  до  $9,7 \pm 1,12$  балла через 1 мес. и на 54,8% ( $p < 0,05$ ) через 3 мес. от начала лечения. Максимальное снижение ММИ в целом отмечено через 3 мес. — на 53,5% (с  $54,1 \pm 2,4$  до  $25,2 \pm 1,8$  балла) от начала лечения ( $p < 0,05$ ).

Уже с 8-9 сут. лечения в барокамере САД у пациенток снизилось до  $139,3 \pm 6,4$  мм рт.ст., ДАД — до  $86,7 \pm 4,5$  мм рт.ст. (исходные САД  $144,5 \pm 6,2$ ; ДАД  $92,8 \pm 3,4$  мм рт.ст.), а к окончанию курса достигло величин  $127,7 \pm 6,5$  мм рт.ст. САД и  $84,6 \pm 5,8$  мм рт.ст. ДАД ( $p < 0,05$ ). В целом после курса гипобарической гипокситерапии по данным СМ АД среднесуточное САД стало ниже на 13,4%, а среднесуточное ДАД на 7,3% ( $p < 0,05$ ).

К концу курса гипобаротерапии произошло снижение МТ в среднем на 4% у 98,5% женщин (исходно вес  $88,3 \pm 2,6$  кг, ИМТ  $31,5 \pm 1,7$  кг/м<sup>2</sup>). В дальнейшем снижение МТ продолжилось, достигнув через 3 мес 6,1% ( $p < 0,05$ ). Максимальный эффект баротерапии в отношении антропометрических показателей выявлен через 3 мес. от начала лечения: ИМТ снизился на 6% — с  $31,5 \pm 1,7$  до  $29,7 \pm 1,2$  кг/м<sup>2</sup> ( $p < 0,05$ ), ОТ на 5% — с  $99,3 \pm 6,73$  до  $94,6 \pm 5,97$  см), ОБ на 4,8% — со  $115,6 \pm 10,2$  до  $110,3 \pm 10,1$  см ( $p < 0,05$ ).

При исследовании углеводного обмена выявлены исходно повышенные значения гликемии натощак, уровня ИРИ и, соответственно, ИР (таблица 1). В результате гипокситерапии произошло снижение уровня глюкозы натощак на 21,3% к концу курса гипобаротерапии — с  $6,32 \pm 0,97$  до  $5,21 \pm 0,89$  ммоль/л ( $p < 0,001$ ) и на 18,9% спустя 3 мес. от начала лечения. Отмечено достоверное снижение базального уровня иммунореактивного инсулина через 1 мес. на 20,2% — с  $20,2 \pm 3,23$  до  $16,8 \pm 2,98$  мкМЕ/мл ( $p < 0,001$ ), через 3 мес. на 32,7%. Индекс ИР (исходно  $5,67 \pm 1,32$ ) снизился на 45,8% и 57% через 1 и 3 мес., соответственно ( $p < 0,001$ ).

При изучении показателей липидного спектра крови у женщин с МС в ранней постменопаузе под воздействием гипобарической гипоксии выявлено снижение атерогенных свойств крови с максимальным эффектом спустя 2 мес. после завершения курса гипокситерапии (таблица 1). Исходно повышенный ОХС достоверно снизился на 14,7% — с  $6,33 \pm 0,23$  до  $5,4 \pm 0,29$  ммоль/л к концу курса гипобаротерапии, на 19,5% через 3 мес. от начала лечения ( $p < 0,001$ ). Через 3 мес. уровни ХС ЛНП



Таблица 1

Динамика показателей липидного и углеводного обменов под воздействием гипобарической гипоксии у женщин с МС в ранней постменопаузе (n=56)

| Показатель                       | Исходно (M±m) | Через 1 мес. (M±m) | Через 3 мес. (M±m) |
|----------------------------------|---------------|--------------------|--------------------|
| ХС, ммоль/л                      | 6,33±0,23     | 5,4±0,29*          | 5,1±0,32**         |
| ХС ЛВП, ммоль/л                  | 1,21±0,04     | 1,29±0,06          | 1,35±0,03*         |
| ХС ЛНП, ммоль/л                  | 4,36±0,23     | 3,92±0,26*         | 3,47±0,27**        |
| ТГ, ммоль/л                      | 1,98±0,08     | 1,87±0,11          | 1,83±0,09*         |
| ИА                               | 4,2±0,21      | 3,2±0,24**         | 2,8±0,21**         |
| Уровень глюкозы натощак, ммоль/л | 6,32±0,97     | 5,21±0,89**        | 5,32±0,83**        |
| ИРИ натощак, мкМЕ/мл             | 20,2±3,23     | 16,8±2,98**        | 15,3±3,12**        |
| Индекс ИР НОМА-R                 | 5,67±1,32     | 3,89±1,26**        | 3,61±1,29**        |

Примечание: \* – p&lt;0,05 по сравнению с исходными значениями; \*\* – p&lt;0,001 по сравнению с исходными значениями.

Таблица 2

Динамика некоторых показателей систолической функции ЛЖ под воздействием гипобарической гипоксии у женщин (n=56) с МС в ранней постменопаузе (M±m)

| Параметры         | Исходно   | Через 1 мес. | Через 3 мес. |
|-------------------|-----------|--------------|--------------|
| ЧСС (уд/мин)      | 78,3±5,25 | 69,9±6,9     | 66,9±5,9     |
| Толщина МЖП (см)  | 1,18±0,04 | 1,18±0,03    | 1,15±0,03    |
| Толщина ЗС ЛЖ(см) | 1,06±0,03 | 1,06±0,07    | 1,05±0,06    |
| КСР (см)          | 2,9±0,05  | 2,7±0,06*    | 2,6±0,04*    |
| КДР (см)          | 4,5±0,05  | 4,3±0,06*    | 4,1±0,03*    |
| КСО (мл)          | 32,8±0,5  | 31,05±0,7*   | 30,05±0,7*   |
| КДО (мл)          | 98,03±2,6 | 86,17±2,3*   | 84,17±2,5*   |
| УО (мл)           | 58,2±2,6  | 69,4±2,3*    | 73,4±2,7*    |
| МО (л/мин)        | 3,6±0,18  | 4,7±0,16*    | 4,9±0,19*    |
| ФВ (%)            | 64,7±3,3  | 70,1±2,9 *   | 74,1±1,9*    |
| %ΔS (%)           | 32,02±1,1 | 37,6±1,06 *  | 37,9±0,95*   |
| ММ ЛЖ (гр)        | 184,9±9,4 | 181,1±13,4   | 182,3±10,4   |

Примечание: \* – p&lt;0,05 по сравнению с исходными данными; ЧСС – частота сердечных сокращений.

(исходно 4,36±0,23 ммоль/л) и ТГ (исходно 1,98±0,08 ммоль/л) снизились на 20,5% и 7,6%, соответственно, а показатели ХС ЛВП (до лечения 1,21±0,04 ммоль/л) повысились на 11,5% от исходного. ИА (исходно 4,2±0,21) уменьшился через 1 мес. на 24%, через 3 мес. на 33,4%.

При оценке отдаленных результатов исследования АД, углеводного и липидного обменов у пациенток с постменопаузальным МС, через 6 мес. после завершения курса гипобарической гипокситерапии отмечен незначительный регресс полученных результатов, но они оставались значительно лучше исходных. Таким образом, эффект гипобарического воздействия на показатели АД, углеводный и липидный обмены сохраняется в течение полугода, спустя данный период происходит его ослабление.

При анализе исходных ЭхоКГ данных у 33 (58,9%) пациенток обращали на себя внимание сниженные в отличие от возрастных норм значения таких гемодинамических показателей, как УО и МО сердца, ФВ и %ΔS (таблица 2). У 21 (37,5%) пациентки выявлены нарушения диастолической функции ЛЖ, проявившиеся уменьшением Е и соотношения Е/А, а также увеличением ДТ ЛЖ. Таким образом, выявлено ухудшение активного расслабления

и растяжения миокарда ЛЖ, свидетельствующее о формировании первого типа (гипертрофического) диастолической дисфункции (таблица 3). После завершения курса гипобарической гипокситерапии у пациенток с МС в ранней постменопаузе достоверно уменьшились КДР и КСР на 4,4% и 6,9%, а КДО и КСО ЛЖ уменьшились на 12,1% и 5,4%, соответственно. В результате гипокситерапии отмечен рост ФВ на 11,4% и %ΔS на 17,4%. Наряду с увеличением УО на 19,2% выявлено увеличение и исходно сниженного МО на 30,5%. При контроле через 3 мес. отмечена дальнейшая положительная динамика этих параметров, свидетельствующая об улучшении сократительной функции миокарда ЛЖ под воздействием гипобарической гипокситерапии как непосредственно после курса, так и спустя 2 мес. после его завершения (таблица 2).

При ДЭхоКГ сразу после завершения курса гипокситерапии была выявлена тенденция к нормализации параметров ДФ ЛЖ, но изменения были статистически недостоверны (таблица 3). Выраженный эффект гипобарического воздействия проявился через 3 мес. от начала курса лечения в барокамере, что привело к достоверному улучшению параметров, характеризующих ДФ ЛЖ:

Таблица 3

Динамика показателей диастолической функции ЛЖ под воздействием гипобарической гипоксии у женщин (n=56) с МС в ранней постменопаузе по результатам ДЭхоКГ

| Доплер-ЭхоКГ показатель | Исходно   | Через 1 мес. | Через 3 мес. |
|-------------------------|-----------|--------------|--------------|
| пик Е, м/с              | 0,89±0,11 | 0,95±0,09    | 1,14±0,12*   |
| пик А, м/с              | 0,99±0,09 | 0,92±0,07    | 0,83 ±0,11*  |
| Соотношение Е/А         | 0,9 ±0,17 | 1,03±0,19    | 1,37 ±0,13*  |
| IVRT, мс                | 110 ±14   | 106±13       | 96±16*       |
| DT, мс                  | 307±65    | 297±51       | 254±44*      |

Примечание: \* –  $p < 0,05$  по сравнению с исходными данными.

увеличению скорости трансмитрального кровотока в начале диастолы и соотношения Е/А, достоверному уменьшению IVRT и DT диастолического наполнения. Таким образом, курс гипобарической гипокситерапии привел к снижению гемодинамической нагрузки и улучшению систолической функции (СФ) и ДФ ЛЖ.

### Обсуждение

В результате проведенного исследования было выявлено, что курс гипобарической гипокситерапии приводит к выраженной коррекции нейровегетативных и психоэмоциональных проявлений КС, что подтверждается значимым снижением ММИ на 53,5% с максимальным эффектом спустя 3 мес. от начала курса лечения в барокамере. Антигипертензивный эффект гипобарической гипокситерапии был подтвержден уже через нед проведенных сеансов, когда было отмечено снижение САД на 5,2 мм рт.ст., а ДАД на 6,1 мм рт.ст., после завершения курса гипокситерапии по данным СМ АД среднесуточное САД стало ниже на 13,4%, а среднесуточное ДАД на 7,3% ( $p < 0,05$ ). Максимальный эффект баротерапии в отношении антропометрических показателей выявлен через 3 мес. от начала лечения, и проявился снижением веса и, соответственно, ИМТ на 6%, ОТ на 5%, ОБ на 4,8%, что привело к уменьшению выраженности АО у пациенток с постменопаузальным МС. Был получен положительный эффект гипобарической гипокситерапии в коррекции нарушений углеводного обмена у пациенток в ранней постменопаузе: было отмечено снижение исходно повышенного уровня гликемии и ИРИ натощак и уменьшение ИР на 45,8% и 57% через 1 и 3 мес., соответственно, от начала курса гипокситерапии, что свидетельствует об уменьшении выраженности ИР в результате снижения МТ и повышения чувствительности периферических тканей к инсулину при гипобарической стимуляции. Гиполипидемический эффект гипобаротерапии, ранее представленный в проведенных исследованиях [3-6], проявился снижением исходно повышенного уровня ОХС на 14,7% через 1 мес. и на 19,5% через 3 мес. от начала лечения, и уменьшением ИА (исходно  $4,2 \pm 0,21$ ) через 1 мес. на 24%, а через 3 мес. на 33,4%. Эффект гипобарического

воздействия на показатели АД, углеводный и липидный обмены сохранялся в течение полугода, спустя данный период происходило его ослабление.

Положительная динамика ЭхоКГ показателей, выявленная в результате исследования, может быть объяснима следствием антигипертензивного эффекта гипобаротерапии, улучшением расслабления миокарда за счет снижения жесткости миокарда в результате оптимизации метаболических процессов. Антигипертензивный эффект гипокситерапии, полученный при проведении данного и ряда других исследований [3-7], обусловлен дилатацией сосудов и уменьшением периферического сосудистого сопротивления в результате адаптивной перестройки барорецепторов сонных артерий, усиления депрессорной и вазомоторной функций барорефлекса, изменением содержания в крови биологически активных веществ, влияющих на величину АД, увеличением в крови во время гипоксических сеансов концентрации метаболитов, оказывающих непосредственное влияние на стенку артериальных сосудов, т.е. усиливающих метаболическую регуляцию сосудистого тонуса, повышением эластичности стенки сосудов вследствие увеличения возможности гладкомышечных и эпителиальных клеток. В результате гипокситерапии отмечается улучшение структуры и функции кардиомиоцитов, сопровождающееся повышением их энергетического потенциала и возможностей «противостоять» ишемии, происходит восстановление нарушенного вегетативного баланса в результате снижения активности симпатического отдела. Большинство из указанных механизмов не только обеспечивают антигипертензивное действие, но и способствуют улучшению коронарного кровотока и ДФ сердца [3,12].

### Заключение

Результаты исследования свидетельствуют, что применение немедикаментозного метода гипобарической гипокситерапии у женщин с МС в ранней постменопаузе приводит к улучшению параметров углеводного и липидного обменов, снижению МТ, оказывает антигипертензивный эффект, улучшает СФ и ДФ сердца, что в итоге ограничивает развитие сердечно-сосудистых нарушений в постменопаузе.

## Литература

1. Medicina of klimakteric. Edited by V.P. Smetnik. Yaroslavl: OOO «Izdatel'stvo Litera», 2009. 848 p. Russian (Медицина климактерия. Под редакцией В.П. Сметник. Ярославль: ООО «Издательство Литера» 2009; 848 с).
2. Chazova IE, Smetnik VP, Balan VE, et al. Keeping of women with cardiovascular risk in the peri- and postmenopausae: consensus Russian cardiologists and gynecologists. Consilium medicum 2008; 10 (6): 5-18. Russian (Чазова И.Е., Сметник В.П., Балан В.Е. и др. Ведение женщин с сердечно-сосудистым риском в пери- и в постменопаузе: консенсус Российских кардиологов и гинекологов. Cons med 2008; 10(6): 5-18).
3. Goranchuk VV, Sapova NI, Ivanov AO. Hypoxitherapy. St. Petersburg 2003; 536 p. Russian (Горанчук В.В., Сапова Н.И., Иванов А.О. Гипокситерапия. СПб 2003; 536 с).
4. Meerson FZ, Tverdohlib VP, Boev VM. Adaptation to periodic hypoxia in the treatment and prevention. Nauka 1989; 12-26. Russian (Меерсон Ф.З., Твердохлиб В.П., Боев В.М. Адаптация к периодической гипоксии в терапии и профилактике. М.: Наука 1989; 12-26).
5. Meerson FZ. Adaptation to periodic hypoxia. Hypoxia Medical J. 1993; 3: 2-7. Russian (Меерсон Ф.З. Адаптация к периодической гипоксии. Hypoxia Medical J 1993; 3: 2-7).
6. Aleshin IA, Tinkov AN, Kotz YI, et al. Experience in the treatment of patients with cardiovascular disease by adaptation to periodic hypoxia in chamber. Therapeutic Archives 1997; 69 (1): 54-8. Russian (Алешин И.А., Тиньков А.Н., Коц Я.И. и др. Опыт лечения больных сердечно-сосудистыми заболеваниями методом адаптации к периодической барокамерной гипоксии. Тер архив 1997; 69(1): 54-8).
7. Strelkov RB. Prospects of intermittent normobaric hypoxic method in clinical practice. Kurortnye vedomosti 2006; 5: 50-1. Russian (Стрелков Р.Б. Перспективы применения метода прерывистой нормобарической гипокситерапии в медицинской практике. Курорт вед 2006; 5: 50-1).
8. Bailey DM, Davies B, Baker J. Training in hypoxia: modulation of metabolic and cardiovascular risk factors in men. Med Sci Sports Exerc 2000; 32 (6): 1058-66.
9. Zvenigorodskaja LA, Miwenkova TV, Glazachev OS, et al. Interval normobaric hypoxic-hyperoxic training in the treatment of patients with metabolic syndrome. Russian scientific and educational forum "Preventive Cardiology 2010." Moscow 2010; 55. Russian (Звенигородская Л.А., Мищенко Т.В., Глазачев О.С. и др. Интервальная нормобарическая гипоксически-гипероксическая тренировка в лечении пациентов с метаболическим синдромом. Материалы Всероссийского научно-образовательного форума «Профилактическая кардиология 2010». Москва 2010; 55).
10. Fedorova OV, Tsvetkova AM, Tkachuk EN. The role of interval hypoxic training in the treatment of obesity. Hyp Med J 2003; 11 (4): 58-62. Russian (Федорова О.В., Цветкова А.М., Ткачук Е.Н. Роль интервальной гипоксической тренировки в лечении ожирения. Hyp Med J 2003; 11 (4): 58-62).
11. Guide to Gynecological Endocrinology. Edited by E.M. Vihlyayeva. Moscow: OOO «MIA» 1998; 768 p. Russian (Руководство по эндокринной гинекологии. Под редакцией Е.М. Вихляевой. М.: ООО «МИА» 1998; 768 с).
12. Drugova KS, Chekina NM. Interval hypoxic training improves diastolic function of the left ventricle in patients with cardiovascular disease. Hypoxia Medical J 1997; 5 (4): 25-7. Russian (Другова К.С., Чекина Н.М. Интервальная гипоксическая тренировка улучшает диастолическую функцию миокарда левого желудочка у больных сердечно-сосудистыми заболеваниями. Hypoxia Medical J 1997; 5 (4): 25-7).