

*Агранович Н.В., доктор медицинских наук, профессор,
Анопоченко А.С., ассистент,
Ставропольский государственный медицинский университет Минздрава России,
Агранович О.В., кандидат медицинских наук,
заведующий физкультурно-оздоровительным центром г. Ставрополя*

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ III ЭТАПА РЕАБИЛИТАЦИИ ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ С ВКЛЮЧЕНИЕМ НЕМЕДИКАМЕНТОЗНЫХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ

Аннотация: статья посвящена проблемам эффективной реабилитации пациентов пожилого возраста с артериальной гипертензией. Обсуждаются вопросы повышения эффективности немедикаментозной терапии за счет регулярных физических упражнений в комплексной программе лечения, которые также могут быть предоставлены в амбулаторных условиях первичной медико-санитарной помощи. Факторы риска были подробно и были проанализированы изменения в некоторых лабораторных параметрах в ответ на физическую нагрузку.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, пожилой пациент, физическая нагрузка, лабораторный контроль

Социально-демографические изменения, происходящие в современном обществе, обосновывают необходимые меры экономического и социального плана, в том числе и в системе социального и медицинского обслуживания людей пожилого возраста. Увеличение продолжительности жизни влечет за собой рост числа заболеваний, характерных для населения пожилого возраста. Одними из них является сердечно-сосудистая и кардиологическая патология. Болезни сердечно-сосудистой системы относятся к числу наиболее распространенных и чаще других приводят к временной нетрудоспособности, инвалидности, предотвратимой инвалидности и смертности у лиц трудоспособного возраста [10, 12]. Несмотря на достижения науки в диагностике и лечении этих заболеваний, они остаются главной причиной заболеваемости и смертности в мире, унося ежегодно 17,5 миллионов жизней. В России от этих болезней умирают около 614,6 тыс. человек [6].

К наиболее часто встречающимся в мире заболеваниям сердечно-сосудистой системы относится артериальная гипертензия (АГ), которая, по различным оценкам, встречается у 50-80% лиц в возрасте 60 лет и старше, часто является причиной осложнений и влияет на качество жизни и долголетие [12]. В России среди лиц в возрасте старше 60 лет АГ составляет 62% у мужчин и 72,6% у женщин [4].

Медицинская и социальная значимость проблемы требует постоянного поиска новых путей ранней диагностики и своевременной коррекции кардиоваскулярных нарушений у пациентов. Следует акцентировать внимание на то, что в условиях новой пенсионной реформы – больные старше 60 лет – это лица трудоспособного возраста, на которых должны быть направлены медикаментоз-

ные и не медикаментозные реабилитационные мероприятия с целью сохранения ресурсного потенциала России.

Доказано, что распространенность болезней сердца и сосудов во многом зависит от образа жизни и факторов риска [2, 6, 11, 14]. К настоящему времени установлен целый ряд традиционных факторов различной природы способствующих развитию и прогрессированию сердечно-сосудистых заболеваний: наследственная предрасположенность, мужской пол, пожилой возраст, дислипидемия, избыточная масса тела, курение, гиподинамия, сахарный диабет, неправильное питание [14].

Современный стандарт лечения пациентов с сочетанной сердечно-сосудистой патологией основан на комплексном подходе, включающем медикаментозные и немедикаментозные методы лечения пациентов. Врачи всего мира констатируют, что немедикаментозные методы лечения заболеваний прочно занимают лидирующие позиции в современной терапии. Так, высокий уровень физической активности у больных ХОБЛ ассоциирован с меньшей частотой госпитализации и смерти. Физические упражнения являются лучшим средством профилактики ожирения, ишемической болезни сердца, артериальной гипертензии, заболеваний желудочно-кишечного тракта и других социально-значимых заболеваний [2, 3, 13].

Не так давно выделена группа так называемых «новых» факторов риска, к которым, прежде всего, относят увеличение уровня гомоцистеина в крови, способствующего повреждению эндотелия и формированию сосудистой воспалительной реакции [5, 8, 15]. Рост концентрации гомоцистеина на 5 мкмоль/л свыше нормальных показателей увеличивает риск коронарной патологии в той же

степени, что и увеличение содержания холестерина на 20 мг/мл [1, 10]. Следовательно, определение уровня холестерина и гомоцистеина на этапе диагностики позволяет с наибольшей вероятностью прогнозировать высокие риски неблагоприятных сердечно-сосудистых событий у больных [7, 9]. Вместе с тем, в ряде работ последних лет показано, что осуществление в течение 35–40 мин в день динамических физических нагрузок оказывает не только антигипертензивное действие, но и имеет ряд других положительных эффектов, в частности метаболических, маркеров системного воспаления и др. [10]. Строго дозированные, возрастающие физические нагрузки повышают функциональные возможности сердечно-сосудистой системы являются необходимым средством реабилитации, профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний, улучшения физического и повышения психоэмоционального состояния, а также сохранения достигнутых результатов [3, 5].

Таким образом, можно считать, что физическая нагрузка является модифицируемым фактором, поэтому ее влияние на биохимические показатели может и должно быть предметом дальнейших исследований.

В связи с вышесказанным существует необходимость анализа эффективности физической нагрузки в коррекции факторов риска АГ у пожилых пациентов.

Целью исследования явилось изучение изменений некоторых лабораторных показателей у пожилых пациентов с артериальной гипертензией в ответ на регулярные занятия физическими нагрузками III этапа медицинской реабилитации.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования стали пожилые пациенты, проходившие обследование и/или лечение в городских поликлиниках г. Ставрополя, а так же центральных районных больницах Ставропольского края за период с июля 2017 года по август 2018 года. Обследовано 112 пациентов с АГ I–II степени в возрасте 60–74 года.

С учетом информации о занятии регулярными физическими нагрузками все больные разделены на 2 группы:

- 1) основная группа (1 группа) – пациенты, занимающиеся регулярными физическими нагрузками (52 человека);
- 2) группа сравнения (2 группа) – пациенты, не занимающиеся регулярными физическими нагрузками (60 человек).

Всем больным проводились оценка индекса массы тела (ИМТ) и окружности талии. Для определения ИМТ применялась формула: $ИМТ = \frac{Вес\ пациента}{рост^2}$

Для оценки эффективности, применяемой физической нагрузки и степени адаптации организма к ней в нашей работе были выбраны следующие лабораторные показатели: глюкоза крови, гомоцистеин (ГЦ), холестерин (ХС), липопротеиды низкой плотности (ЛПНП), липопротеиды высокой плотности (ЛПВП), коэффициент атерогенности (КА), триглицериды (ТГ), липопротеины очень низкой плотности (ЛПОНП). Биохимические исследования определялись на биохимическом автоматическом анализаторе – HIROSE El.Systems, Япония, модель «Sapphire 400».

Оценка качества жизни (КЖ) пациентов проводилась с помощью опросника SF-36 («SF-36 Health Status Survey»).

При проведении исследования соблюдались примерно одинаковые условия внешней среды и медикаментозной терапии основного заболевания, которые могли повлиять на результаты лабораторных исследований. Контрольное биохимическое тестирование проводилось утром натощак после относительного отдыха в течение суток.

Статистическая обработка проводилась с помощью компьютерной программы Microsoft Excel. Для количественных переменных определяли среднее арифметическое и стандартную ошибку средней ($M \pm m$). Для непрерывных числовых показателей был проведён анализ распределения и критериев его соответствия нормальному. Анализ соответствия вида распределения признака закону нормального распределения проводили с применением теста Колмогорова-Смирнова. Сравнение двух несвязанных между собой групп по количественным признакам осуществляли непараметрическим методом с использованием U-критерия Манна-Уитни. Для проверки различий между связанными выборками использовали критерий Уилкоксона. Статистически значимыми для всех видов анализа считали различия при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

При анализе амбулаторных карт пациентов было выявлено, что заболевания сердечно-сосудистой системы составили 87,7%, заболевания желудочно-кишечного тракта – 35,2%, мочеполовой системы – 9%, заболевания опорно-двигательного аппарата около 8%, заболевания эндокринной и бронхолегочной системы по 7,5%. Большинство больных имели по несколько хронических заболеваний.

Из числа больных, имеющих в анамнезе гипертоническую болезнь, было выделено две группы: основная – пациенты, занимающиеся регулярными физическими нагрузками и группа сравнения – её составили пациенты, не занимающиеся регулярными физическими нагрузками (табл. 1).

Таблица 1

Возрастно-половая характеристика обследованных больных		
	Основная группа	Группа сравнения
Количество пациентов	52	60
Средний возраст	64±1,15	66±2,28
Число, % женщин в группе	38 (73,1%)	31 (52%)
Число, % мужчин в группе	14 (26,9%)	29 (48%)

В обеих группах проведен опрос на выявление традиционных факторов риска: курение, ожирение (оценивались индекс массы тела (ИМТ) и окружность талии). Существенных различий в сравниваемых группах не наблюдалось: по 20% имели вредную привычку – курение. ИМТ обеих групп повышен и в среднем составил 27 кг/м²; окружность талии в основной группе у женщин в среднем была 92 см, у мужчин – 95 см, в группе сравнения 91 и 93 см соответственно.

Изучение показателей липидного спектра крови пациентов, участвующих в исследовании показало, что у лиц, не занимающихся спортом, уровень холестерина был достоверно выше: ХС-5,9

ммоль/л, ЛПНП -2,8 ммоль/л. Основная группа имела значения показателей в пределах нормы – ХС=5,24 ммоль/л, ЛПНП=2,5 ммоль/л. Коэффициент атерогенности оказался выше нормы у всех исследуемых лиц пожилого возраста, вместе с тем, его значение было недостоверно выше в группе сравнения (3,4 против 3,2).

Содержание фракций липидов крови в данной популяции получено в следующих пределах: ЛПВП в группе сравнения составили 1,4 ммоль/л, в основной группе – 1,2 ммоль/л; ТГ – 1,7 ммоль/л и 1,25 ммоль/л соответственно; ЛПОНП – 0,61 и 0,38 ммоль/л (табл. 2).

Таблица 2

Липидный спектр пациентов исследуемых групп		
Показатели липидограммы	1 группа	2 группа
ХС, ммоль/л	5,32*	5,9
ЛПНП, ммоль/л	2,5*	2,8
ЛПВП, ммоль/л	1,2	1,4
КА	3,3	3,2
ТГ, ммоль/л	1,34*	1,7
ЛПОНП, ммоль/л	0,37*	0,61

Примечание: * – $p < 0,05$ по сравнению со 2 группой

В последние годы большую роль в развитии сосудистой патологии отводят гомоцистеину. Группа сравнения характеризовалась гипергомоцистеинемией, его концентрация составила 23,4±1,21 мкмоль/л. Основная группа имела уровень гомоцистеина в пределах возрастной нормы 14,4±1,16 мкмоль/л.

Одним из этапов исследования было изучение одного из компонентов метаболического синдрома – глюкозы крови. Уровень данного показателя в основной группе составил 5,14 ммоль/л, у пациентов группы сравнения – 5,21 ммоль/л, что соответствует норме (3,9-6,4 ммоль/л) (рис. 1).

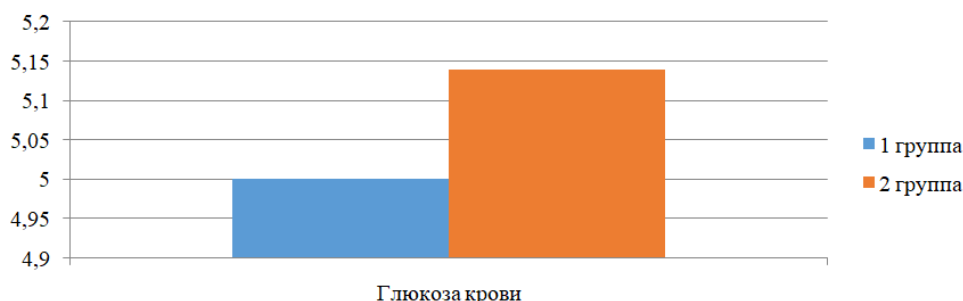


Рис. 1. Уровень глюкозы крови пациентов

Полученные результаты анкетирования с помощью опросника качества жизни SF-36 показали

высокие значения общего состояния пациентов основной группы по всем показателям (табл. 3).

Таблица 3

Показатели качества жизни среди 1 и 2 исследуемых групп (X±m)			
Показатель качества жизни	1 группа	2 группа	Достоверность различий, P
PF	74,4 ± 4,3	69,25 ± 5,4	< 0,05
RP	63,9 ± 7,0	40,0 ± 8,7	< 0,05
BP	68,1 ± 4,7	60,35 ± 4,4	< 0,05
GH	58,0 ± 2,4	45,3 ± 4,0	< 0,001
VT	68,2 ± 3,5	58,75 ± 4,5	< 0,01
SF	77,2 ± 3,6	62,5 ± 5,2	< 0,001
RE	66,7 ± 6,5	56,7 ± 8,7	нд
MH	68,4 ± 2,7	57,4 ± 4,8	< 0,01
Суммарный показатель физического здоровья	264,4 ± 18,4	214,9 ± 22,5	< 0,001
Суммарный показатель психического здоровья	280,5 ± 16,3	235,35 ± 23,2	< 0,001

Таким образом, проведенное исследование показало, что:

1. пожилые лица, не поддерживающие физическую активность, характеризовались достоверно более высоким уровнем гиперхолестеринемии и гипергомоцистеинемии;

2. регулярное выполнение физических упражнений оказывает положительное влияние на организм лиц пожилого возраста с артериальной гипертензией и может являться эффективным методом профилактического немедикаментозного лечения комплексной терапии АГ;

3. отмечены более высокие показатели суммарных показателей физического и психического состояния здоровья у пациентов основной группы.

Выводы

Проведенное исследование по изучению биологических маркеров артериальной гипертензии у пожилых пациентов показало эффективное влияние на течение заболевания и общее состояние больных при включении в этап реабилитации немедикаментозных методов, в частности физической нагрузки. Регулярные умеренные физические нагрузки приводят к значительному снижению биохимического маркера эндотелиальной дис-

функции гомоцистеина, а также нормализации липидного обмена и показателей глюкозы крови.

Учитывая доказанную эффективность применения регулярных умеренных физических нагрузок на основные клинические, лабораторные и инструментальные показатели можно рекомендовать использование этого метода в комплексной терапии пожилых пациентов с неосложненным течением АГ 1-2 степеней на III этапе реабилитации, как в медицинских организациях первичного звена здравоохранения, так и домашних условиях (группах здоровья).

Результаты проведенного исследования предполагают целесообразность использования в клинической практике определение уровня гомоцистеина, как биохимического маркера эффективности проводимой антигипертензионной и антисклеротической терапии. А так же при проведении скрининга всем лицам с высоким риском развития кардиальной патологии: окклюзией коронарных сосудов, тромбозом, артериальной гипертензией (гипертонической болезнью и симптоматической АГ), почечной недостаточностью, метаболическим синдромом, сахарным диабетом, неблагоприятным семейным анамнезом.

Литература

1. Динамика профиля биохимических маркеров артериальной гипертензии у пожилых пациентов при воздействии физической нагрузки / Н.В. Агранович, А.С. Анопченко, Л.А. Пилипович, Л.В. Алботова // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2019. №1. С. 4 – 10.
2. Влияние ЛФК на гемодинамические показатели пожилых пациентов с артериальной гипертензией / Н.В. Агранович, А.С. Анопченко, С.А. Кнышова // Курортная медицина. 2016. №4. С. 59 – 63.
3. Адаптация организма и качество жизни лиц пожилого и старческого возраста с гипертонической болезнью, занимающихся в группах лечебной физической культуры / А.С. Анопченко, Н.В. Агранович, С.А. Кнышова, Л.А. Пилипович // Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2015. №5 (131). С. 31 – 35.
4. Бейлина Н.И., Газизов Р.М. Особенности течения гипертонической болезни у лиц пожилого и старческого возраста // Тезисы IV Евразийского конгресса кардиологов. 2016. №3. С. 119.

5. Прогностическая роль метаболического фактора риска (гипергомоцистеинемии) в развитии хронической сердечной недостаточности / Е.Н. Березикова, М.Г. Пустоветова, С.Н. Шилов, А.В. Ефремов и др. // Патология кровообращения и кардиохирургия. 2014. №1. С. 20 – 25.
6. Возраст как значимый компонент диагностики вторичных артериальных гипертензий / Л.М. Ена, В.О. Артеменко, О.Г. Гаркавенко // Артериальная гипертензия. 2015. №4 (42). С. 42 – 48.
7. Влияние физических тренировок на гемодинамику в магистральных артериях и толерантность к физическим нагрузкам у больных артериальной гипертензией пожилого возраста / Г.Г. Ефремушкин, А.А. Молчанова, Е.А. Денисова, Т.В. Филиппова // Российский кардиологический журнал. 2011. №5. С. 11 – 12.
8. Зобова Д.А., Козлов С.А. Роль гомоцистеина в патогенезе некоторых заболеваний // Медицинские науки. Обзор литературы. 2016. №3 (39). С. 140 – 144.
9. Иванова О.А., Куклин С.Г. Толерантность к физической нагрузке, структура сердечного ритма и артериальное давление у пожилых женщин перед началом периода реабилитации в группах здоровья // Сибирский медицинский журнал. 2015. №2. С. 52 – 55.
10. Каражанова Л.К., Жунуспекова А.С. Гомоцистеинемия как фактор риска сердечно-сосудистых заболеваний (обзор литературы) // Наука и здравоохранение. 2016. №4. С. 129 – 144.
11. Коваль С.Я., Шишко Е.Ю., Хомякова О.В. Физическая реабилитация женщин пожилого возраста, страдающих гипертонической болезнью 1 стадии, на поликлиническом этапе // Евразийский Союз Ученых (ЕСУ): Биологические науки. 2015. №5 (14). С. 19 – 20.
12. Куликова Н.Г., Илларионов В.Е., Орехов К.В. Влияние низкоинтенсивной инфракрасной лазертерапии на эндокринную функцию пациентов с климактерическими нарушениями // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 1996. №5. С. 25 – 26.
13. Куликова Н.Г. Первичная профилактика осложненных инволюционно-возрастных дисрегуляций у лиц старше 40 лет // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2004. №5. С. 27 – 28.
14. Куликова Н.Г. Лазерная коррекция гормонального дисбаланса у мужчин и женщин зрелого возраста в инволюционном периоде // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2000. №8. С. 59.
15. Куликова Н.Г., Ткаченко А.С. Комплексная физиотерапевтическая коррекция стоматологической патологии у женщин в раннем послеродовом периоде // Физиотерапевт. 2015. №5. С. 45 – 49.
16. Пилюсян Н.А., Карпов В.Ю., Болдов А.С. Средства физической культуры в реабилитации женщин пожилого возраста с гипертонической болезнью // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2015. №10 (128). С. 139 – 143.
17. Явелов И.С. Гомоцистеин и атеротромбоз // РМЖ. 2018. №3 (II). С. 17.

References

1. Dinamika profilya biohimicheskikh markerov arterial'noj gipertenzii u pozhihlyh pacientov pri vozdejstvii fizicheskoy nagruzki / N.V. Agranovich, A.S. Anopchenko, L.A. Pilipovich, L.V. Albotova // Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kul'tury. 2019. №1. S. 4 – 10.
2. Vliyanie LFK na gemodinamicheskie pokazateli pozhihlyh pacientov s arterial'noj gipertenziej / N.V. Agranovich, A.S. Anopchenko, S.A. Knyshova // Kurortnaya medicina. 2016. №4. S. 59 – 63.
3. Adaptaciya organizma i kachestvo zhizni lic pozhihlogo i starcheskogo vozrasta s gipertionicheskoy bolezn'yu, zanimayushchihsya v gruppah lechebnoj fizicheskoy kul'tury / A.S. Anopchenko, N.V. Agranovich, S.A. Knyshova, L.A. Pilipovich // Lechebnaya fizkul'tura i sportivnaya medicina. 2015. №5 (131). S. 31 – 35.
4. Bejlina N.I., Gazizov R.M. Osobennosti techeniya gipertionicheskoy bolezn'i u lic pozhihlogo i starcheskogo vozrasta // Tezisy IV Evrazijskogo kongressa kardiologov. 2016. №3. S. 119.
5. Prognosticheskaya rol' metabolicheskogo faktora riska (gipergomocisteinemii) v razvitii hronicheskoy serdechnoj nedostatochnosti / E.N. Berezikova, M.G. Pustovetova, S.N. SHilov, A.V. Efremov i dr. // Patologiya krovoobrashcheniya i kardiohirurgiya. 2014. №1. S. 20 – 25.
6. Vozrast kak znachimyj komponent diagnostiki vtorichnyh arterial'nyh gipertenzij / L.M. Ena, V.O. Artemenko, O.G. Garkavenko // Arterial'naya gipertenziya. 2015. №4 (42). S. 42 – 48.
7. Vliyanie fizicheskikh trenirovok na gemodinamiku v magistral'nyh arteriah i tolerantnost' k fizicheskim nagruzkam u bol'nyh arterial'noj gipertenziej pozhihlogo vozrasta / G.G. Efremushkin, A.A. Molchanova, E.A. Denisova, T.V. Filippova // Rossijskij kardiologicheskij zhurnal. 2011. №5. S. 11 – 12.
8. Zobova D.A., Kozlov S.A. Rol' gomocisteina v patogeneze nekotoryh zabolevanij // Medicinskie nauki. Obzor literatury. 2016. №3 (39). S. 140 – 144.

9. Ivanova O.A., Kuklin S.G. Tolerantnost' k fizicheskoj nagruzke, struktura serdechnogo ritma i arterial'noe davlenie u pozhilyh zhenshchin pered nachalom perioda rehabilitacii v gruppah zdorov'ya // Sibirskij medicinskij zhurnal. 2015. №2. S. 52 – 55.
10. Karazhanova L.K., ZHunuspekova A.S. Gomocisteinemiya kak faktor riska serdechno-sosudistyh zabolevanij (obzor literatury) // Nauka i Zdravooхранenie. 2016. №4. S. 129 – 144.
11. Koval' S.YA., SHishko E.YU., Homyakova O.V. Fizicheskaya rehabilitaciya zhenshchin pozhilogo vozrasta, stradayushchih gipertonicheskoj boleznyu 1 stadii, na poliklinicheskom etape // Evrazijskij Soyuz Uchenyh (ESU): Biologicheskie nauki. 2015. №5 (14). S. 19 – 20.
12. Kulikova N.G., Illarionov V.E., Orekhov K.V. Vliyanie nizkointensivnoj infrakrasnoj lazerterapii na endokrinnuyu funkciyu pacientov s klimaktericheskimi narusheniyami // Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury. 1996. №5. S. 25 – 26.
13. Kulikova N.G. Pervichnaya profilaktika oslozhnennyh involyucionno-voznrastnyh disregulyacij u lic starshe 40 let // Problemy social'noj gigieny, zdravooхранeniya i istorii mediciny. 2004. №5. S. 27 – 28.
14. Kulikova N.G. Lazernaya korrekciya gormonal'nogo disbalansa u muzhchin i zhenshchin zrelogo vozrasta v involyucionnom periode // Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury. 2000. №8. S. 59.
15. Kulikova N.G., Tkachenko A.S. Kompleksnaya fizioterapevticheskaya korrekciya stomatologicheskoy patologii u zhenshchin v rannem poslerodovom periode // Fizioterapevt. 2015. №5. S. 45 – 49.
16. Pilosyan N.A., Karpov V.YU., Boldov A.S. Sredstva fizicheskoj kul'tury v rehabilitacii zhenshchin pozhilogo vozrasta s gipertonicheskoj boleznyu // Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta. 2015. №10 (128). S. 139 – 143.
17. YAvelov I.S. Gomocistein i aterotromboz // RMZH. 2018. №3 (II). S. 17.

*Agranovich N.V., Doctor of Medical Sciences (Advanced Doctor), Professor,
Anopchenko A.S., Assistant Professor,
Stavropol State Medical University of the Ministry of Health of Russia,
Agranovich O.V., Candidate of Medical Sciences (Ph.D.),
Head of the Sports and Health Center of Stavropol*

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE PHASE III REHABILITATION OF ELDERLY PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION WITH THE INCLUSION OF NON-DRUG TREATMENTS

Abstract: the article deals with the problems of effective rehabilitation of elderly patients with arterial hypertension. The issues of increasing the effectiveness of non-pharmacological therapy due to the inclusion of regular physical exercise in the comprehensive program of treatment are discussed, which may well be provided in the out-patient setting of primary health care. The risk factors were studied in detail and changes in some laboratory parameters were analyzed in response to physical training.

Keywords: arterial hypertension, elderly patient, physical training, laboratory control