УДК [616.12-008.331.1+616-056.52]-085.825

А.А. Мельникова, С.В. Колбасников, А.Г. Кононова, В.Э. Авакова

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ПРОГРАММ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПО ДИНАМИКЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОНТУРНОГО АНАЛИЗА ПУЛЬСОВОЙ ВОЛНЫ И ОККЛЮЗИОННОЙ ПРОБЫ У БОЛЬНЫХ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИЕЙ С ИЗБЫТОЧНОЙ МАССОЙ ТЕЛА

Кафедра общей врачебной практики (семейной медицины) ФПДО ГБОУ ВПО Тверская ГМА Минздрава России

У больных артериальной гипертензией при разработке эффективных лечебных и профилактических мероприятий необходимо учитывать не только влияние различных программ физической реабилитации на динамику управляемых факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, но и состояние эластотонических свойств сосудистой стенки. Включение в процесс реабилитации регулярной дозированной аэробной нагрузки умеренной интенсивности не только способствует снижению массы тела, но и сопровождается значительным улучшением эластотонический свойств сосудистого бассейна, снижением выраженности эндотелиальной дисфункции по данным фотоплетизмографии (контурный анализ пульсовой волны и окклюзионной пробы в сосудах мышечного и эластического типа).

Ключевые слова: *артериальная гипертензия, физическая нагрузка, жесткость сосудистой стенки, программы физической реабилитации.*

THE EFFECTIVENESS OF DIFFERENT PROGRAMS FOR PHYSICAL REHABILITATION ACCORDING TO THE DYNAMICS OF THE CONTOUR ANALYSIS OF PULSE WAVE AND OCCLUSION TEST AMONG PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION AND OVERWEIGHT

A.A. Melnikova, S.V. Kolbasnikov, A.G. Kononova, V.E. Avakova

Tver State Medical Academy

While developing curative and preventive measures for patients with arterial hypertension it is necessary to consider not only the influence of different programs for physical rehabilitation on the dynamics of manageable risk factors of the developing of cardio-pulmonary diseases, but also the elasticity of arterial walls. The inclusion into the process of rehabilitation regular dose of aerobic exercise of moderate intensity facilitates not only the reduction of body mass, but also shows considerable improvement of elasticity of arterial walls, the decrease of obvious endothelial dysfunction, according to photoplethysmography (the contour analysis of pulse wave and occlusion test in blood vessels of mussel and elastic type).

Key words: *hypertension, physical activity, arterial stiffness, programs for physical rehabilitation.*

Введение

В настоящее время при проведении профилактических мероприятий у больных артериальной гипертензией (АГ) большое внимание уделяется коррекции факторов риска развития хронических неинфекционных заболеваний с помощью немедикаментозных методов, в частности, дозированной физической нагрузки [1].

Установлено, что у больных АГ гиподинамия сопряжена не только с избыточной массой тела, но и сопровождается нарушениями центральной и периферической гемодинамики, ухудшая течение заболевания и прогноз [2–4].

Многочисленные исследования [5–7] показали, что у больных АГ с избыточной массой тела наблюдается существенное нарушение функции эндотелия и эластотонических свойств сосудистой стенки, что в конечном итоге влияет на реактивность артерий и способствует их атеросклеротическому поражению. Раннее выявление эндотелиальной дисфункции у больных АГ с избыточной массой тела и проведение мероприятий, направленных на ее коррекцию, могут улучшить прогноз и снизить риск развития поражений органов-мишеней.

Одним из способов подобной коррекции является физическая реабилитация пациентов. Поэтому при разработке эффективных лечебных и профилактических мероприятий у больных АГ необходимо учитывать не только влияние различных программ физической реабилитации на динамику управляемых факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), но и состояние эластотонических свойств сосудистой стенки.

Цель исследования

Оценить у больных АГ с избыточной массой тела эффективность различных программ физической реабилитации по динамике показателей контурного

анализа пульсовой волны и окклюзионной пробы в сосудах мышечного и эластического типа.

Материалы и методы

В условиях контролируемого эксперимента, протокол которого был одобрен этическим комитетом Тверской государственной медицинской академии, обследовано 39 больных АГ трудоспособного возраста, давших письменное информированное согласие на участие в исследовании: 12 мужчин и 27 женщин (возраст 60 ± 2,1 года) с избыточной массой тела. Индекс массы тела (ИМТ) составил 27 ± 2,1 кг/м^2. Среди обследованных АГ I стадии была у 29 человек (75%), АГ II стадии – у 10 (25%).Систолическое артериальное давление (САД) составило 142 ± 3,6 мм рт. ст., диастолическое артериальное давление (ДАД) – 91,3 ± 2,4 мм рт. ст. На момент исследования больные не получали плановую гипотензивную терапию. Уровень глюкозы натощак составил 4,3 ± 0,6 ммоль/л, общего холестерина плазмы крови – 4,8 ± 0,7 ммоль/л.

Критериями включения в исследование пациентов обоего пола с АГ были: возраст от 18 лет и старше; избыточная масса тела (ИМТ более 25 кг/м^2); отсутствие на момент исследования плановой гипотензивной терапии, гипергликемии и гиперхолестеринемии, а также анамнестических сведений о перенесенном инфаркте миокарда и/или стенокардии напряжения по нагрузочным тестам, подтвержденное документально; информированное согласие на участие в исследовании.

Критериями исключения являлись: симптоматический характер АГ, наличие эндокринных, инфекционных, психических заболеваний, признаков сердечной недостаточности.

В зависимости от вида тренирующего режима пациенты были разделены на две группы: 1-ю составили 19 человек (7 мужчин, 12 женщин), которые в период двух месяцев 3 раза в неделю в течение 60 мин получали аэробные нагрузки; 2-ю группу – 20 человек (5 мужчин, 15 женщин), которые выполняли упражнения на статическую и динамическую растяжку в течение 60 минут за тот же период времени.

Протокол тренировки больных 1-й группы включал ходьбу на беговой дорожке по непрерывно возрастающему протоколу. Начальная нагрузка (первые 10 минут) выполнялась со скоростью 3 км/ч до достижения 40–50% от максимальной частоты сердечных сокращений (ЧСС) по возрасту. Основная часть тренировки продолжалась 40 минут с постепенным увеличением скорости до 5,5–6,5 км/ч при соблюдении ЧСС в зоне 68–77% от ее максимума. Заключительная часть тренировки составила 10 минут, в течение которых скорость нагрузки плавно снижалась до 2,5–3 км/ч.

Протокол тренировки 2-й группы включал применение упражнений на растяжку различных мышечных групп в динамическом, статическом (удержание позиции в течение 30–40 секунд) и стато-динамическом режимах совместно с приемами релаксации.

Всем обследуемым проводилась антропометрия с оценкой роста, массы тела, окружности талии (до и после цикла тренировок), определялся липидный спектр плазмы крови и уровень гликемии натощак, а также проводилось анкетирование по выявлению факторов риска развития ССЗ [8].

Классификация массы тела пациентов определялась с учетом индекса Кетле (ИМТ) – отношения массы тела (кг) к квадрату роста (м). Масса тела оценивалась как нормальная при ИМТ менее 25,0 кг/м^2, как пограничная (избыточная) – в интервале от 25,0 до 29,9 кг/м^2 и как ожирение – при 30,0 кг/м^2 и выше [9]. При ИМТ 40,0 кг/м^2 и выше ожирение считалось тяжелым. Абдоминальное ожирение диагностировалось при величине окружности талии (ОТ) у мужчин более 102 см, у женщин – более 88 см [10].

Жесткость сосудистой стенки изучалась фотоплетизмографическим методом с использованием аппарата «Ангиоскан-01 профессиональный» (Россия) в утренние часы в тихом и затемненном помещении, строго натощак; перед процедурой пациенты не курили и не употребляли чай, кофе. На основании контурного анализа пульсовой волны [11] рассчитывались следующие показатели: биологический возраст сосудистой системы (VA, лет), индекс жесткости (SI, м/с), индекс отражения (RI, %), индекс аугментации (Alp 75, %), нормализованный для частоты пульса (ЧП = 75 уд/мин), центральное систолическое артериальное давление (Spa, мм рт. ст.). Для оценки эндотелиальной дисфункции проводилась проба с реактивной гиперемией с расчетом индекса окклюзии по амплитуде (ИОА, %) и сдвига фаз (СФ, мс) между каналами.

Толерантность к физической нагрузке определялась с помощью Гарвардского степ-теста. Проба заключалась в подъемах на скамейку высотой 50 см для мужчин и 43 см для женщин в течение 5 мин в заданном темпе. Для оценки физической работоспособности вычислялся индекс Гарвардского степ-теста (ИГСТ) в баллах, исходя из времени восхождения на ступеньку и ЧСС после окончания теста.

$$ИГСТ = t \ \ 100 / f \ \ 5,5;$$

где t – время восхождения в секундах, f – ЧСС.

При величинах ИГСТ менее 55 баллов регистрировалась низкая толерантность к физической нагрузке; от 55 до 64,9 баллов – ниже среднего; от 65 до 79,9 баллов – средняя; от 80 до 89,9 баллов – выше среднего; 90 баллов и более – высокая толерантность к физической нагрузке [12].

Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью пакета прикладных программ Statistica 6. Результаты измерения величин отдельных переменных представлены в виде среднего арифметического и стандартной ошибки среднего (M ± m), статистически значимыми считали различия при уровне доверительной вероятности $p < 0,05$ [13].

Результаты

Среди больных 1-й группы (7 мужчин, 12 женщин) АГ I стадии была у 14 (74%), АГ II стадии – у 5 (21%); ИМТ составил 28 ± 0,8 кг/м^2; ОТ у мужчин – 108 ± 6 см, у женщин – 94 ± 5 см. По данным анкетирования, низкая физическая активность встречалась у 15 (80%) больных, абдоминальное ожирение – у 9 (47%), отягощенная наследственность по АГ – у 7 (36%), курение – у 3 (15%). В числе жалоб слабость отмечалась у 8 (40%), одышка при физической нагрузке – у 12 (65%), головные боли – у 3 (15%), неприятные ощущения в области сердца, не связанные с физической нагрузкой, – у 4 (20%).

По результатам степ-теста, до начала тренирующего режима толерантность к физической нагрузке у всех больных 1-й группы была ниже среднего (58 ± 2 баллов).

По данным контурной пробы, SI составил 8,2 ± 0,17 м/с, VA – 63 + 3,2 лет, тип пульсовой волны С не регистрировался, тип В определялся у 4 (20%), тип А – у 15 (80%) больных; Alp 75 – 23,84 ± 1,95 %; RI – 43,2 ± 1,70 %; Spa – 131,16 ± 1,14 мм рт. ст. Из показателей окклюзионной пробы ИОА составил 1,47 ± 0,55 %, СФ – 5,24 ± 0,35 мс.

Среди больных 2-й группы (5 мужчин, 15 женщин) АГ I стадии была диагностирована у 15 (70%), АГ II стадии – у 5 (30%). В этой группе ИМТ составил 27 ± 0,9 кг/м^2; ОТ у мужчин – 104 ± 3 см; у женщин – 93 ± 4 см. По результатам анкетирования, отягощенная наследственность встречалась у 14 (62%) больных, низкая физическая активность – у 10 (53%), абдоминальное ожирение – у 7 (38%), курение – у 2 (10%). Среди жалоб слабость встречалась у 6 (31%), одышка при физической нагрузке – у 9 (44%), головные боли – у 5 (24%).

До начала тренирующего режима, по данным степ-теста, толерантность к физической нагрузке у больных 2-й группы была ниже среднего (57 ± 2 баллов).

Результаты контурной пробы: SI составил 8,54 ± 0,13 м/с, VA – 64 + 2,2 лет, тип пульсовой волны С регистрировался у 2 (10%); тип В – у 6 (30%), тип А – у 12 (60%) больных; Alp75 – 18,29 ± 1,81%; RI – 37,7 ± 2,14 %; Spa – 125,54 ± 1,22 мм рт. ст. В пробе с реактивной гиперемией ИОА составил 1,65 ± 0,58 %, СФ – 6,92 ± 0,47 мс.

Таким образом, до начала тренирующего режима у больных первой и второй групп имелась низкая толерантность к физической нагрузке, которая в большинстве случаев сочеталась с отягощенной наследственностью и абдоминальным ожирением. Контурный анализ пульсовой волны в артериях мышечного и эластического типа выявил преобладание патологической кривой А при значительно реже регистрируемых типах В и С. Последняя сочеталась с увеличением Alp75 и RI и снижением ИОА и СФ, что указывало не только на ухудшение эластотонических свойств сосудистого бассейна, но и на наличие выраженной эндотелиальной дисфункции сосудов артериального русла.

После проведения цикла тренировок у больных 1-ой группы в 60% случаев отмечалось исчезновение кардиальных и церебральных жалоб с одновременным повышением толерантности к физической нагрузке (ИГСТ – 66 ± 3,0 баллов) и уменьшением выраженности ожирения. Так, ИМТ составил 26 ± 2 кг/м^2 (p = 0,05), ОТ у мужчин – 102 ± 4,0 см, у женщин – 89 ± 3,0 см (p < 0,05). До нагрузки САД достигал 135 ± 3,0 рт. ст.; ДАД – 82 ± 2,0 мм рт. ст.; после нагрузки соответственно – 132 ± 4,0 мм рт. ст. и 74 ± 2,0 мм рт. ст.

При проведении контурной пробы зарегистрированы показатели: SI – 7,4 ± 0,15м/с (p = 0,05), VA – 56 + 1,3 лет (p < 0,05); тип пульсовой волны С отмечен в 4 случаях (20%); тип В – в 11 (60%), тип А – в 4 (20%); Alp75 – 13,34 ± 2,05%; RI – 23,2 ± 1,20 %; Spa – 111,25 ± 1,34 мм рт. ст. (p < 0,05). Данные окклюзионной пробы составили: ИОА – 1,87 ± 0,25 %, СФ – 8,85 ± 0,75 мс (p < 0,05). Все это указывает на существенное улучшение эластотонических свойств сосудистого бассейна за счет повышения эластичности крупных проводящих артерий, снижения тонуса мелких резистивных артерий и внутриаортального давления, а также уменьшения выраженности эндотелиальной дисфункции сосудов артериального русла.

После проведения цикла тренировок у всех больных 2-й группы толерантность к физической нагрузке и антропометрические показатели остались на прежнем уровне (ИГСТ – 61 ± 3 балла), ИМТ – 27 ± 0,5 кг/м^2; ОТ у мужчин – 102 ± 3,0 см; у женщин – 91 ± 4,0 см. Однако частота жалоб на головную боль и слабость снизилась и соответственно составила 5% и 10%.

Данные контурной и окклюзионной проб: SI – 8,0 ± 0,14 м/с (p = 0,05), VA – 62 + 1,4 лет; тип пульсовой волны С регистрировался у 4 (20%), тип В – у 6 (30%), тип А – у 10 (50%) больных; Alp 75 – 10,49 ± 2,42 %; RI – 30,7 ± 1,17 %; Spa – 119,54 ± 1,44 мм рт. ст.; ИОА – 1,75 ± 0,25 %, СФ – 8,02 ± 0,33 мс. Уровень САД до нагрузки составил 139 ± 4,0 мм рт. ст.; ДАД – 86 ± 2,0 мм рт. ст.; после нагрузки – 137 ± 5,0 мм рт.ст. и 84 ± 2,0 мм рт. ст. (табл. 1) соответственно, что свидетельствует о некотором улучшении эластотонических свойств сосудистой стенки без изменений со стороны эндотелиальной дисфункции.

Обсуждение

Считается, что жесткость сосудистой стенки является интегральным показателем риска сердечно-сосудистых заболеваний. В течение жизни человека на нее оказывают влияние такие отрицательные факторы, как повышение АД, избыточная масса тела, гиперхолестеринемия и др. В настоящем исследовании повышение жесткости артериальной стенки наблюдалось у пациентов АГ 1-й и 2-й групп, поскольку еще до начала тренирующего режима у них имелась низкая толерантность к физической нагрузке. В большинстве случаев она сочеталась с отягощенной наследственностью и абдоминальным

ожирением. Эти факты согласуется с данными других авторов, указывающих на зависимость жесткости сосудистой стенки от уровня физической активности и улучшение эластических свойств сосудов на фоне различных тренировочных программ [14,15].

Одна из основных функций эндотелия как нейроэндокринного органа связана с обеспечением дилатации сосудистого русла, соответственно потребности периферической мускулатуры и внутренних органов в адекватном физической нагрузке кровоснабжении. Нарушение вазодилатирующей способности сосудистого эндотелия наряду с повышенной жесткостью сосудистой стенки являются отражением снижения уровня физической активности и дезадаптации функционального состояния пациента, что может приводить к ускорению прогрессирования атеросклероза. Подтверждением этой гипотезы могут служить выявленные в ходе настоящего исследования данные. В частности, после проведения цикла тренировок у всех больных 2-й группы (статическая и динамическая растяжка, без аэробного компонента) толерантность к физической нагрузке осталась на прежнем уровне, данные фотоплезизмографии свидетельствуют о некотором улучшении эластотонических свойств сосудистой стенки без изменений со стороны эндотелиальной дисфункции.

Заключение

Больные АГ 1-й и 2-й групп до начала тренирующего режима имели низкую толерантность к физической нагрузке, которая в большинстве случаев сочеталась с отягощенной наследственностью и абдоминальным ожирением. По результатам фотоплетизмографии у пациентов выявлено не только ухудшение эластотонических свойств сосудистого бассейна, но и наличие выраженной эндотелиальной дисфункции сосудов артериального русла. После проведения цикла аэробных тренировок (пациенты 1-й группы) наблюдалось улучшение эластотонических свойств сосудистого бассейна за счет повышения эластичности крупных проводящих артерий, снижения тонуса мелких резистивных артерий и внутриаортального давления, а также уменьшения выраженности эндотелиальной дисфункции сосудов артериального русла. У больных, получавших упражнения на статическую и динамическую нагрузку (2-я группа), отмечалось лишь некоторое улучшение эластотонических свойств сосудистой стенки без изменений со стороны эндотелиальной дисфункции.

Таким образом, включение в процесс реабилитации больных АГ регулярной дозированной аэробной нагрузки умеренной интенсивности способствует не только снижению массы тела, повышению толерантности к физической нагрузке, но и сопровождается значительным улучшением эластотонических свойств структур сосудистого бассейна, снижением выраженности эндотелиальной дисфункции сосудов артериального русла, что необходимо учитывать при проведении лечебно-профилактических мероприятий.

Литература / References

1. Диагностика и лечение артериальной гипертензии. Рекомендации Всерос. мед. об-ва по артериальной гипертонии и Всерос. научного об-ва кардиологов (третий пересмотр) // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2008. – № 6. – Прилож. 2. – С. 1–32.

Diagnostika i lechenie arterial'noj gipertenzii. Rekomendacii Vseros. med. ob-va po arterial'noj gipertonii i Vseros. nauchnogo ob-va kardiologov (tretij peresmotr) // Kardiovaskuljarnaja terapija i profilaktika. – 2008. – № 6. – Prilozh. 2. – S. 1–32.

2. *Спижовый В.Н., Кочаров А.М., Аламдарова Н.Н.* Оценка связи физической работоспособности, артериального давления и факторов, влияющих на эту связь // Росс. нац. конгр. кардиологов: Тез. докл. – М., 2000. – С. 272–282.

Spizhovyj V.N., Kocharov A.M., Alamdarova N.N. Ocenka svjazi fizicheskoj rabotosposobnosti, arterial'nogo davlenija i faktorov, vlijajushhih na jetu svjaz' // Ross. nac. kongr. kardiologov: Tez. dokl. – M., 2000. – S. 272–282.

3. *Asmar R.G. et al.* Pulse pressure and aortic pulse wave are markers of cardiovascular risk in hypertensive populations // Am. J. Hypertens. – 2001. – Vol. 14 (2). – P. 91–97.

3. *Asmar R.G. et al*. Pulse pressure and aortic pulse wave are markers of cardiovascular risk in hypertensive populations // Am. J. Hypertens. – 2001. – Vol. 14 (2). – P. 91–97.

4. *Balkestein, E.J.* The effects of weight loss with or without exercise training on large artery compliance in healthy obese men / E. J. Balkestein [et al.] // J. Hypertens. – 1999. – Vol. 17. – № 12. – Part 2. – P. 1815–1831.

5. *Камышева Т.В., Небиеридзе Д.В., Константинов В.В. и др*. Связь различных факторов риска с состоянием эндотелиальной функции // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2003. – Т. 2, № 2. – С. 23–27.

Kamysheva T.V., Nebieridze D.V., Konstantinov V.V. i dr. Svjaz' razlichnyh faktorov riska s sostojaniem jendotelial'noj funkcii // Kardiovaskuljarnaja terapija i profilaktika. – 2003. – T. 2. – № 2. – S. 23–27.

6. *Постнов Ю.В.* О роли недостаточности митохондриального энергообразования в развитии первичной гипертензии: нейрогенная составляющая патогенеза гипертензии // Кардиология. – 2004. – № 6. – С. 52–58.

Postnov Ju.V. O roli nedostatochnosti mitohondrial'nogo jenergoobrazovanija v razvitii pervichnoj gipertenzii: nejrogennaja sostavljajushhaja patogeneza gipertenzii // Kardiologija. – 2004. – № 6. – S. 52–58.

7. *King A.C., Stokols D., Talen E. et el*. Theoretical approaches to the promotion of physical activity. Forging a transdisciplinary paradigm // Am. J. Prev. Med. – 2002. – V. 23. – № 2. – Suppl. 1. – P. 15–25.

8. *Лупанов В.П.* Опросники по оценке физической активности и их значение в функциональной классификации больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями // Кардиология. – 1997. – № 6. – С. 79–82.

Lupanov V.P. Oprosniki po ocenke fizicheskoj aktivnosti i ih znachenie v funkcional'noj klassifikacii bol'nyh s serdechno-sosudistymi zabolevanijami // Kardiologija. – 1997. – № 6. – S. 79–82.

9. Диагностика и коррекция нарушений липидного обмена с целью профилактики и лечения атеросклероза. Российские рекомендации (IV пересмотр) // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2009. – 8 (6). – Прил. 3. – С. 32–42.

Diagnostika i korrekcija narushenij lipidnogo obmena s cel'ju profilaktiki i lechenija ateroskleroza. Rossijskie rekomendacii (IV peresmotr) // Kardiovaskuljarnaja terapija i profilaktika. – 2009. – 8 (6). – Pril. 3. – S. 32–42.

10. Диагностика и лечение артериальной гипертензии. Рекомендации Всерос. мед. об-ва по артериальной гипертонии и Всерос. научного об-ва кардиологов (третий пересмотр) // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2008. – № 6. – Прил. 2. – С. 1–32.

Diagnostika i lechenie arterial'noj gipertenzii. Rekomendacii Vseros. med. ob-va po arterial'noj gipertonii i Vseros. nauchnogo ob-va kardiologov (tretij peresmotr.) // Kardiovaskuljarnaja terapija i profilaktika. – 2008. – № 6. – Pril. 2. – S. 1–32.

11. *Милягин В.А., Комиссаров В.Б.* Современные методы определения жесткости сосудов // Артериальная гипертензия. – 2010. – 2. – С. 134–143.

Miljagin V.A., Komissarov V.B. Sovremennye metody opredelenija zhestkosti sosudov // Arterial'naja gipertenzija. – 2010. – 2. – S. 134–143.

12. *Аулик И.В.* Определение индекса Гарвардского стептеста (ИГСТ) // Теория и практика физической культуры. – 1973. – № 8. – С. 27–29.

Aulik I.V. Opredelenie indeksa Garvardskogo step-testa (IGST) // Teorija i praktika fizicheskoj kul'tury. – 1973. – № 8. – S. 27–29.

13. *Реброва О.Ю.* Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. – М.: МедиаСфера, 2002. – С. 34–93.

Rebrova O.Ju. Statisticheskij analiz medicinskih dannyh. Primenenie paketa prikladnyh programm STATISTICA. – M.: MediaSfera, 2002. – S. 34–93.

14. *Okamoto T., Masuhara M., Ikuta K.* Effect of low-intensity resistance training on arterial function // Eur. J. Appl. Physiol. – 2011.

15. *Yang S.J., Hong H.C., Choi H.Y. et al.* Effects of a three-month combined exercise program on fibroblast growth factor 21 and fetuin-A levels and arterial stiffness in obese women // Clin. Endocrinol. (Oxf.). – 2011. – Apr. 20.

Мельникова Арина Александровна (контактное лицо) – аспирант кафедры общей врачебной практики (семейной медицины) ФПДО Тверской государственной медицинской академии. 170036, Тверь, Санкт-Петербургское шоссе, 115, корп. 1. Тел.: 8-920-699-48-68; e-mail: arina.a.melnikova@gmail.com.

УДК 612.3

В.В. Чернин[1], А.И. Парфенов[2], В.М. Бондаренко[3]

НОВЫЕ АСПЕКТЫ ФИЗИОЛОГИИ СИМБИОНТНОГО ПИЩЕВАРЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА

[1]ГБОУ ВПО Тверская ГМА Минздрава России, Тверь
[2]МКНПЦ ГБУЗ ЦНИИ гастроэнтерологии ДЗМ, Москва
[3]ФБГУ НИИЭМ им. Н.Ф. Гамалеи, Москва

Представлены новые сведения о значении, физиологических механизмах и месте симбионтного пищеварения в системе пищеварительного конвейера у человека.

***Ключевые слова**: микробиота, симбионтное пищеварение, физиология, мукозная и просветная микрофлора желудочно-кишечного тракта, этапы пищеварительного конвейера.*

NEW ASPECTS OF PHYSIOLOGY OF SYMBIOTIC DIGESTION IN HUMAN

V.V. Chernin[1], A.I. Parfyonov[2], V.M. Bondarenko[3]

[1]Tver State Medical Academy
[2]Central Research Gastroenterology Institute, Moscow
[3]N.F. Gamaleya Research Institute of Epidemiology and Microbiology, Moscow

The article represents the new data on the significance, mechanisms and location of symbiotic digestion in the system of digestive conveyor in human.

***Key words**: microbiota, symbiotic digestion, physiology, mucosal and cavity microflora of gut, stages of digestive conveyor.*

В начале прошлого столетия выдающимися исследованиями лауреата Нобелевской премии (1904) И.П. Павлова были заложены основы современного учения о физиологии пищеварения.

В тот же период другой выдающийся русский ученый, лауреат Нобелевской премии (1908) И.И. Мечников, открывший фагоцитоз и разработавший фагоцитарную теорию иммунитета, указывал, что многочисленные кишечные микробы в значительной мере определяют физическое и духовное здоровье человека. С целью оздоровления и продления активной жизни он рекомендовал употреблять молочнокислые продукты, которые в своей основе являются прообразом современных пробиотиков.

За прошедшие 100 лет были изучены механизмы деятельности желудочно-кишечного тракта и регуляция пищеварения, качественные и количественные характеристики симбионтной микрофлоры пищеварительного тракта, обеспечивающие нормальную жизнедеятельность человека. Однако исследованию симбионтного бактериального пищеварения, его значения для человека, уделялось незаслуженно мало внимания, а те патологические состояния, которые возникают при нарушениях микробиоты, связывают