

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ У ЛЮДЕЙ СРЕДНЕГО И ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА

Макаров А.Л., доцент,

тел.: 88422559563, makaroval73@mail.ru

Макарова Е.В., кандидат педагогических наук, доцент,

тел.: 88422559563, vasillevna73@mail.ru

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

***Ключевые слова:** сердечно-сосудистая система, возраст, физическая нагрузка, функциональное состояние, адаптационные возможности.*

Статья посвящена исследованию функционального состояния сердечно-сосудистой системы при физических нагрузках у людей среднего и пожилого возраста. Установлено два варианта развития приспособительных механизмов у людей среднего и пожилого возраста: в первом – приспособительные механизмы развивались преимущественно за счет правого желудочка; во втором – повышение адаптационной способности сердечно-сосудистой системы в нарастающей физической нагрузке происходило при одновременном улучшении функциональных возможностей как правого, так и левого желудочков сердца. Сократительная способность сердца при этом после нагрузки повышалась, баллистокардиография улучшалась как на вдохе, так и на выдохе.

Известно, что физическая культура для людей среднего и пожилого возраста является наиболее важным условием предупреждения ряда заболеваний. Пример тренированного спортсмена показывает, каких благоприятных результатов можно достичь при большой, но постепенно нарастающей посильной физической нагрузке. В связи с этим становится важным изучение функциональных и адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы у людей среднего и пожилого возраста.

В исследовании приняли участие 52 преподавателя в возрасте от 40 до 60 лет. 46 человек из них систематически занимаются физическими упражнениями и спортом: играют в теннис, занимаются в группах здоровья, ежедневно делают продолжительную гигиеническую гимнастику, совершают прогулки бегом на один-два километра со скоростью один километр за шесть-восемь минут. В анамнезе у 30 занимающихся отсутствуют указания на перенесенные болезни сердечно-сосудистой системы. При тщательном клиническом и инструментальном исследовании аппарата кровообращения патологических изменений у них также не выявлено. Остальные 16 человек этой группы перенесли в прошлом различные заболевания: пять человек до занятий физическими упражнениями страдали стенокардией, двое – гипертонической болезнью первой стадии, восемь перенесли инфаркт миокарда, один болен гипертонической болезнью в настоящее время.

Следует подчеркнуть, что в вопросах рекомендации объема физических упражнений, в том числе и бега, и их постепенного расширения исключительно важное значение приобретает изучение степени адаптации сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку [1]. Для этой цели нами использованы различные инструментальные методы. По нашим данным, самым простым, наиболее чувствительным и доступным для практического врача является метод баллистокардиографии (БКГ). У исследуемого регистрировалась баллистокардиограмма в состоянии покоя и после физических нагрузок (десять приседаний или бег на месте в течение одной – трех минут в зависимости от общего самочувствия). Изменения БКГ (амплитуда систолических волн, степень патологических изменений по Брауну) свидетельствовали о состоянии резервных сил сердечной мышцы. Одновременно с этим определялись артериальное давление, частота пульса, регистрировалась электрокардиограмма.

По степени изменения БКГ после физической нагрузки было обнаружено четыре типа реакций сердечно-сосудистой системы: благоприятный (улучшение показателей БКГ под влиянием функциональной пробы), удовлетворительный (БКГ после нагрузки существенно не изменялась), пониженный (небольшое ухудшение БКГ показателей), отрицательный (резкое ухудшение БКГ)

При отсутствии баллистокардиографа функциональное исследование сердечно-сосудистой системы может быть проведено следующим образом: исследуемый в течение пяти минут идет быстрым шагом, затем бежит 200 м со скоростью 1 км за 6-8 мин. После этого подсчитывается количество дыхательных движений и пульс, отмечается время восстановления нормального ритма сердца. Если пульс восстанавливается в течение трех-пяти минут и одышка исчезает, исследуемому разрешается тренировка бегом с постепенным увеличением дистанции до 500 и 1000 м.

Лицам с благоприятным и удовлетворительным типом реакций назначался больший объем упражнений, который расширялся более быстрыми темпами. Лица с пониженным и, особенно, отрицательным типом реакций выполняли минимальный объем движений с более частым повторным контролем за изменением адаптации сердечно-сосудистой системы к выполняемым упражнениям.

У описанных 46 человек были проведены электро- и баллистокардиографические исследования, определена продолжительность фаз сердечного сокращения в покое и после большой физической нагрузки – бега на дистанцию 1000 м.

Клинико-инструментальное изучение реакций сердечно-сосудистой системы у испытуемых до и после бега демонстрирует большое различие функциональных возможностей аппарата кровообращения людей среднего и пожилого возраста. У занимающихся много лет физическими упражнениями после бега наступает статистически достоверное улучшение отдельных показателей БКГ, проявляющееся в снижении величины дыхательного коэффициента, увеличении баллистокардиографического индекса, амплитуды волны Ij, уменьшении патологии по шкале Брауна; у 9 обследованных лиц после бега наступило ухудшение БКГ, у 6 – она осталась без существенных изменений.

Продолжительность фаз сердечного сокращения определялась поликардиографическим способом. У 22 занимающихся основной группы после бега обнаруживается статистически достоверное укорочение фазы напряжения, в основном, за счет сокращения длительности изометрического периода. Кроме того, если до бега временные значения фазы напряжения, и изометрического периода

превышают длительность должных величин, то после бега эти цифры приближаются к должным. Определенной закономерности и направленности в изменении продолжительности фазы изгнания после бега нам получить не удалось, даже у тех людей, у которых после бега отмечалось увеличение ударного и минутного объемов, вычисленных по формуле Бремзера и Ранке.

Изменения ЭКГ после бега как в основной, так и в контрольной группах, отмечались реже, чем БКГ и были менее выраженными. Изменения ЭКГ после нагрузки в наших исследованиях не отличаются от аналогичных у спортсменов более молодого возраста.

Помимо различных функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы у людей среднего и пожилого возраста существуют разные пути их мобилизации. Подтверждением могут служить различные варианты БКГ, отражающие улучшение сократительной способности сердечной мышцы. В одних случаях, когда имеют место признаки кардиосклероза без нарушения кровообращения, улучшение БКГ происходит преимущественно за счет правого желудочка (на вдохе). В основном это наблюдается у людей, перенесших в прошлом инфаркт миокарда, страдавших ранее стенокардией или гипертонической болезнью.

Под влиянием систематической тренировки значительно улучшается сократительная способность сердца данной группы занимающихся. Можно предположить, что увеличивающиеся возможности сердца у них зависят от значительного преобладания холинэргических влияний, замедления сердечного ритма, снижения артериального давления. Кроме того, развивающаяся рабочая гипертрофия мышцы сердца, правого и сохранившихся участков миокарда левого желудочка – возникновение в миокарде коллатералей, улучшение обмена в сердечной мышце, в какой-то мере также улучшает функциональную способность сердца.

Особое внимание следует обратить на функциональное состояние правого желудочка у людей в среднем и пожилом возрасте. Он менее развит, работает при меньшем сопротивлении, чем левый желудочек, в связи с этим возникает необходимость тренировки его специально подобранными упражнениями. Одним из таких упражнений является бег.

Таким образом, установлено два варианта развития приспособительных механизмов у людей среднего и пожилого возраста: в первом – приспособительные механизмы развивались преимущественно за счет правого желудочка; во втором – повышение адаптационной способности сердечно-сосудистой системы в нарастающей физической нагрузке происходило при одновременном улучшении функциональных возможностей как правого, так и левого желудочков сердца. Сократительная способность сердца при этом после нагрузки повышалась, БКГ улучшалась как на вдохе, так и на выдохе.

Физическая нагрузка в среднем и пожилом возрасте должна проводиться после тщательного изучения функциональных возможностей тренирующегося [2]. Поэтому весьма важным является правильное дозирование физической нагрузки в пожилом возрасте и постепенное ее увеличение при соответствующем врачебном контроле. Только при строгом соблюдении указанных условий физические упражнения могут стать одним из действенных факторов борьбы с инфарктом миокарда, улучшая при этом коронарное кровообращение и функциональное состояние сердечной мышцы.

Библиографический список:

1. Макарова, Е.В. Исследование особенностей воздействия физических упражнений в зависимости от их объема и интенсивности / Е.В. Макарова // Материалы IV международной научно-практической конференции –Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. – Ульяновск, 07-08 февраля 2017 г. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2017. – С. 237-240.

2. Макарова Е.В., Макаров А.Л., Имамова Р.М. Роль физической культуры в развитии адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы пожилых лиц // Культура физическая и здоровье. – 2022. – № 2. – С. 267-270.

FUNCTIONAL STATE OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM DURING PHYSICAL EXERCISES IN MIDDLE-AGED AND ELDERLY PEOPLE

Makarov A.L., Makarova E.V.

Key words: *cardiovascular system, age, physical activity, functional state, adaptive capacity.*

The article is devoted to the study of the functional state of the cardiovascular system during physical activity in middle-aged and elderly people. Two variants of the development of adaptive mechanisms in middle-aged and elderly people were established: in the first, the adaptive mechanisms developed mainly due to the right ventricle; in the second, an increase in the adaptive capacity of the cardiovascular system in increasing physical activity occurred with a simultaneous improvement in the functional capacity of both the right and left ventricles of the heart. The contractility of the heart after the load increased, ballistocardiography improved both on inhalation and exhalation.