

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ И АДАПТАЦИОННЫХ РЕЗЕРВОВ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ

РУНЕНКО С.Д., к.м.н., доцент кафедры ЛФК и ВК ММА им. И.М. Сеченова

Ключевые слова: аппаратно-программный комплекс, донозологическая диагностика, функциональное состояние, физическая работоспособность, адаптационные резервы, оздоровительно-тренировочная программа.

ВВЕДЕНИЕ

На протяжении ряда лет научно-исследовательская работа кафедры ЛФК и ВК ММА им. И.М.Сеченова ведется в направлении разработки мер по управлению адаптационным процессом, ведущим к повышению резистентности организма, главным аспектом которого является использование оптимальных физических нагрузок [12]. Существующая до настоящего времени система физического воспитания в ВУЗах недостаточно эффективна из-за отсутствия дифференцированного подхода к выбору объема и интенсивности оздоровительно-тренировочных нагрузок. В таких условиях общей тенденцией при стандартно проводимом врачебном обследовании с целью распределения студентов на медицинские группы (по форме 061-у) является снижение физической нагрузки у лиц с отклонениями в состоянии здоровья, что, в свою очередь, ведет к еще большему снижению их физической работоспособности [3,6]. Широко применяющиеся в практике врачебного контроля за занимающимися оздоровительной физической культурой функциональные пробы (20 приседаний, PWC-170 и др.) не дают достаточной информации об имеющихся адаптационных резервах организма [1,5,10].

В настоящее время важным направлением реализации национального проекта «Здоровье нации» и отраслевой программы «Охрана и укрепление здоровья здоровых на 2003-2010 гг.» (Приказ МЗ РФ №114 от 21.03.03) [7,8,9,11] являются создание и совершенствование методик донозологической диагностики, неинвазивных, в том числе экспресс-методов исследования функционального состояния организма для практики массовых скрининг-обследований.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Оценка функционального состояния и адаптационных резервов организма студентов с использованием современных методик экспресс-диагностики, разработанных для массовых скрининг-обследований с целью оптимизации индивидуальных оздоровительно-тренировочных программ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для решения поставленных в работе задач были обследованы 160 человек в возрасте от 17 до 25 лет. Средний возраст обследованных составил 20,8 ± 0,4

лет. Из 160 обследованных – 87 девушек и 73 юноши. Все обследованные были разделены на 3 группы: I группа – 82 студента 1-го курса ММА им. И.М. Сеченова; II группа – 33 студента 6-го курса ММА им. И.М. Сеченова; III группа – 45 человек, занимающихся в одном из московских оздоровительных центров.

Обследование проводилось с помощью аппаратно-программного комплекса (АПК) «Истоки здоровья» (Св. РОСПАТЕНТ №2004610012 от 5 января 2004 г.), который представляет собой комплексную программу тестирования функционального состояния и адаптационных резервов организма. Входящие в состав АПК «Истоки здоровья» диагностические тесты являются общепризнанными и хорошо зарекомендовали себя в функциональной диагностике: проба PWC-170 позволяет оценить физическую работоспособность, определить фактическое и должное максимальное потребление кислорода (МПК), характеризующее аэробную производительность и функциональные резервы кислородтранспортной системы организма; тест вариационной пульсометрии (по Р.М. Баевскому) [4] – высокоэффективный метод исследования системы нейрогуморальной регуляции и оценки на этой основе текущего функционального состояния и адаптационных резервов организма; тест зрительно-моторной реакции (по Т.Д. Лоскутовой) позволяет оценить функциональное состояние ЦНС по показателям возбудимости, реактивности и устойчивости реагирования; тест физических возможностей (по Г.Л. Апанасенко) [2] является известным экспресс-методом количественной оценки физического здоровья; тест общей реактивности (по Л.Х. Гаркави с соавт.), основанный на тесной связи психофизиологического состояния человека с общей неспецифической адаптационной реакцией, позволяет определить тип и уровень адаптивных реакций организма; блок тестов для оценки психоэмоционального состояния человека (тест Люшера, Спилбергера, САН) используется для характеристики уровня тревожности, эмоциональной стабильности и стрессоустойчивости.

Результатом тестирования с помощью АПК «Истоки здоровья» является комплексная оценка резервов здоровья – так называемый «интегральный показатель здоровья» [13], который вычисляется как производная величина от значений соматического, психологического и гомеостатического компонентов, исходя из принципа выявления и учета «слабых» звеньев в функциональном состоянии организма.

Динамика интегрального показателя здоровья, выраженного в процентах от максимально возможного значения, позволяет объективно оценить эффективность лечебно-реабилитационных и оздоровительно-тренировочных мероприятий.

Студенты 1 курса (I группа) обследованы на заключительном этапе диспансеризации, проводимой

в студенческой поликлинике при участии сотрудников кафедры ЛФК и ВК. Ежегодно по результатам врачебного обследования дается заключение о состоянии здоровья, физическом развитии и функциональном состоянии организма. Это заключение служит основанием для распределения студентов на медицинские группы для занятий физической культурой. В спорных случаях при решении вопроса о направлении студента в подготовительную или специальную (не основную) группы проводилось углубленное медицинское обследование с помощью АПК «Истоки здоровья» для назначения оптимальных физических нагрузок в соответствии с выявленными резервами здоровья. Это помогло избежать ситуаций, когда поводом для снижения физической нагрузки служило наличие нозологического диагноза при хорошем физическом развитии и физиологическом (нормотоническом) типе реакции сердечно-сосудистой на физическую нагрузку по пробе Мартине.

После предварительно назначенной специальной или подготовительной группы 82-м студентам I курса (I группа) было проведено углубленное медицинское обследование (УМО) с помощью АПК «Истоки здоровья». При этом у 18-ти из 82-х студентов, что составило 22% от общего числа обследованных I группы, были определены общие резервы здоровья более 75%, что по результатам тестирования с помощью АПК «Истоки здоровья» соответствует категории «Выше среднего». В этих случаях студенту назначались подготовительная или основная группа, врачебно-педагогическое наблюдение и дополнительное обследование у специалиста (в зависимости от имеющегося диагноза) для подтверждения фазы ремиссии основного заболевания и оценки функционального состояния вовлеченной в патологический процесс системы.

II группа обследованных – студенты 6 курса ММА им. И.М. Сеченова, обучающиеся на кафедре ЛФК и ВК в соответствии с учебным планом. На занятиях по темам: «Исследование и оценка функционального состояния», «Медицинское заключение», «Врачебный контроль в оздоровительной физической культуре» студентов знакомят с современными аппаратно-программными комплексами, в том числе АПК «Истоки здоровья». На учебном занятии одному из студентов каждой группы проводилось демонстрационное тестирование, результаты которого анализировались и включались в исходные данные по II группе обследованных.

III группа обследованных – это молодые люди, занимающиеся в одном из московских фитнес-клубов. Результаты первичных тестирований 45-ти человек в возрасте от 18 до 25 лет в 2007 году составили исходные данные по III группе обследованных.

С помощью АПК «Истоки здоровья» у всех 160 обследуемых определялись общие резервы здоровья по 3 составляющим: соматическому, психологическому и гомеостатическому компонентам.

Соматический компонент определялся на основании 3 тестов: уровня физического здоровья в баллах (по Г.Л. Апанасенко), оценки физической работоспособности по тесту PWC₁₇₀ и тесту зрительнo-моторной реакции (по Т.Д. Лоскутовой).

Психологический компонент определялся с помощью блока тестов для оценки психоэмоцио-

нального состояния человека (тест Люшера, Спилбергера, САН) и использовался для характеристики уровня тревожности, эмоциональной стабильности и стрессоустойчивости.

Гомеостатический компонент определялся по тесту общей реактивности (по Л.Х. Гаркави с соавт.) и тесту вариационной пульсометрии (по Р.М. Баевскому). Это метод объективно отражает состояние нейрогуморальной регуляции и позволяет на этой основе оценить общее функциональное состояние и общие адаптационные резервы организма. В АПК «Истоки здоровья» реализован исходный авторский алгоритм вычисления показателя активности регуляторных систем (ПАРС) Р.М. Баевского, который был ориентирован на скрининговое выявление функциональных резервов сердечно-сосудистой системы по наблюдению 100 кардиоинтервалов. Классификация состояния системы регуляции ритма сердца определялась по пяти характеристикам: суммарному эффекту всех регуляторных воздействий; функции автоматизма сердечной мышцы; вегетативному гомеостазу; устойчивости регуляции; состоянию подкорковых нервных центров. После чего вычислялся показатель активности регуляторных систем (ПАРС) и определяли пять основных групп состояний: норма (ПАРС=0-1), умеренное функциональное напряжение (ПАРС=2-4), выраженное функциональное напряжение (ПАРС = 5-6), резко выраженное функциональное напряжение (ПАРС = 7-8), астенизация (истощение) регуляторных систем (ПАРС = 9-10).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенных исследований установлено, что **общие резервы здоровья** у студентов ММА им. И.М.Сеченова снижены и составляют в среднем $46,5 \pm 2,1\%$ и $49 \pm 3,4$ в I-й и II-й группах соответственно, тогда как у сверстников, занимающихся в оздоровительном центре, этот показатель составляет $67 \pm 1,6\%$ (см.табл. 1). Обращает на себя внимание тот факт, что при недостоверной разнице ($p > 0,05$) между конечными результатами обследования студентов 1 и 6 курсов (I-я и II-я группы), когда общие резервы здоровья снижены в одном диапазоне значений ИПЗ (интегрального показателя здоровья), отмечается существенная разница между составляющими этот показатель компонентами. Так, в I-й группе (у студентов 1 курса) при общей оценке резервов здоровья ниже среднего отмечались более высокий соматический компонент и более низкий гомеостатический компонент по сравнению с аналогичными составляющими во II-й группе студентов (6 курса).

Усредненную формулу общих резервов здоровья, выявленных у обследованных студентов, можно представить следующим образом:

В I-й группе (студенты 1 курса): общие резервы $46,5 \pm 2,1\%$ (ниже среднего); соматический компонент – $53,8 \pm 3,6\%$ (средний), гомеостатический компонент – $35,4 \pm 2,3\%$ (ниже среднего), при среднем психологическом компоненте – $57,8 \pm 1,8\%$.

Во II-й группе при аналогичных общих резервах здоровья на уровне $49 \pm 3,4\%$ их составляющие существенно отличались: соматический компонент был ниже среднего $34,7 \pm 1,6\%$, а гомеостатический – выше среднего $71,2 \pm 3,1\%$ при среднем психологи-

ческом компоненте ($56,2 \pm 2,5\%$), существенно не отличающимся от аналогичного показателя I-й группы.

Таблица 1.

Общие резервы здоровья и составляющие компоненты.

Показатель	I группа (n=82)	II группа (n=33)	III группа (n=45)	P1	P2	P3
Общие резервы здоровья	$46,5 \pm 2,1\%$	$49 \pm 3,4\%$	$67 \pm 1,6\%$	$p > 0,05$	$p < 0,05$	$p < 0,05$
Соматический компонент	$53,8 \pm 3,6\%$	$34,7 \pm 1,6\%$	$59,2 \pm 3,8\%$	$p < 0,05$	$p > 0,05$	$p < 0,05$
Психологический компонент	$57,8 \pm 1,8\%$	$56,2 \pm 2,5\%$	$61,5 \pm 4,7\%$	$p > 0,05$	$p > 0,05$	$p > 0,05$
Гомеостатический компонент	$35,4 \pm 2,3\%$	$71,2 \pm 3,1\%$	$75,4 \pm 1,6\%$	$p < 0,05$	$p < 0,05$	$p > 0,05$

P1 – достоверность различий показателей I и II групп

P2 – достоверность различий показателей I и III групп

P3 – достоверность различий показателей II и III групп

Типичными характеристиками соматического здоровья (см. табл. 2) у первокурсников были удовлетворительные показатели физического здоровья в баллах по Г.Л. Апанасенко (от 8 до 12) и хорошие показатели физической работоспособности по тесту PWC_{170} (от 16 до 20, в среднем – $18,4 \pm 2,4$ кгм/мин./кг). При этом основной показатель функционального состояния кислородтранспортной системы – МПК также соответствовал хорошему уровню и составлял от 30 до 38 мл/мин./кг (в среднем $35,4 \pm 1,7$ мл/мин./кг) у девушек и от 40 до 48 мл/мин./кг (в среднем $43,2 \pm 2,5$ мл/мин./кг) – у юношей. Однако показатель адапционных резервов организма по тесту вариационной пульсометрии – ПАРС, входящий в состав гомеостатического компонента, явно указывал на «высокую цену адаптации», и у 90% (74 из 82) обследованных первокурсников составлял от 2 до 5 баллов. Это свидетельствовало о напряжении механизмов адаптации, поскольку (по Баевскому) показатель ПАРС в диапазоне от 2 до 4 баллов указывает на УМЕРЕННОЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ. Это донозологическое состояние, при котором функции организма реализуются более высоким, чем в норме, напряжением регуляторных систем. Такое состояние возникает как результат высокой активности человека или после работы, к концу рабочего дня. Постоянное пребывание в этом состоянии указывает на то, что регуляторные механизмы работают с более высокой нагрузкой, чем это должно быть в норме. ПАРС на уровне 5-6 баллов соответствует ВЫРАЖЕННОМУ ФУНКЦИОНАЛЬНОМУ НАПРЯЖЕНИЮ. Это преморбидное состояние, которое характеризуется снижением функциональных резервов. Для здорового человека такое состояние возможно во время выполнения напряженной физической или умственной работы. Оно характерно для лиц со сниженными функциональными возможностями системы кровообращения, с неудовлетворительной адаптацией организма к условиям окружающей среды. Наличие этого состояния в покое является признаком неадекватного ответа организма на воздействие факторов окружающей среды. Состояние постоянного стресса ведет к ускоренному расходованию жизненных ресурсов и к развитию заболеваний.

Для шестикурсников (II-я группа) была характерна обратная картина: отмечались низкие показатели соматического здоровья – от 4 до 8 баллов по Г.Л. Апанасенко, низкие показатели PWC_{170} – от 14 до 16 кгм/мин./кг (в среднем $-14,3 \pm 1,7$) и «скромные» значения МПК – от 25 до 32 мл/мин./кг (в среднем $-28,4 \pm 2,4$ мл/мин./кг) у девушек и от 33 до 42 мл/мин./кг

Таблица 2.

Показатели физической работоспособности (PWC_{170} , МПК) и активности регуляторных систем (ПАРС).

Показатель	I группа (n=82)	II группа (n=33)	III группа (n=45)	P1	P2	P3
PWC_{170} кгм/мин./кг	$18,4 \pm 2,4$	$14,3 \pm 1,7$	$20,4 \pm 3,4\%$	$p < 0,05$	$p > 0,05$	$p < 0,05$
МПК мл/мин./кг	$35,4 \pm 1,7(ж)$ $43,2 \pm 2,5(м)$	$28,4 \pm 2,4(ж)$ $36,4 \pm 3,2(м)$	$38,4 \pm 2,4(ж)$ $45,2 \pm 2,5(м)$	$p < 0,05$	$p > 0,05$	$p < 0,05$
ПАРС баллы	2-5	0-1	0-1	$p < 0,05$	$p < 0,05$	$p > 0,05$

P1 – достоверность различий показателей I и II групп

P2 – достоверность различий показателей I и III групп

P3 – достоверность различий показателей II и III групп

кг (в среднем $36,4 \pm 3,2$ мл/мин./кг) – у юношей. Гомеостатический же компонент был достоверно выше среднего и у 75% обследованных показатель ПАРС составлял от 0 до 1 балла, что соответствовало физиологической НОРМЕ (по Баевскому) – состоянию полной или достаточной уравновешенности организма с внешней средой. При этом отмечались достаточные функциональные (адаптационные) возможности (резервы) организма. Высокая (удовлетворительная) приспособляемость организма к текущим условиям достигается при минимальном напряжении регуляторных систем.

Результаты обследования занимающихся в оздоровительных центрах (III-я группа) подтвердили известный факт, что регулярные физические нагрузки, выбранные в соответствии с функциональным состоянием организма, полезны для здоровья и повышают его резервы. Были отмечены более высокие общие резервы здоровья ($67 \pm 1,6\%$) по сравнению со студентами ММА им. Сеченова ($46,5 \pm 2,1\%$ в I-й и $49 \pm 3,4\%$ во II-й группах). У них выше среднего были и гомеостатический ($75,4 \pm 1,6\%$) и психологический компоненты ($61,5 \pm 4,7\%$). Показатели физической работоспособности по тесту PWC_{170} были выше среднего (от 18 до 22 кгм/мин./кг, в среднем – $20,4 \pm 3,4\%$). При этом показатель МПК тоже соответствовал хорошему уровню и составлял от 35 до 44 мл/мин./кг (в среднем $38,4 \pm 1,9$ мл/мин./кг) у девушек и от 42 до 50 мл/мин./кг (в среднем $45,2 \pm 2,5$ мл/мин./кг) – у юношей. Показатель активности регуляторных систем (ПАРС), отражающий уровень адапционного потенциала, у большинства обследованных соответствовал норме (от 0 до 1 балла), не отличаясь от аналогичного показателя студентов-шестикурсников.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, при одинаковых итоговых результатах (по показателю общих резервов здоровья) в одном случае (у первокурсников) снижение общих резервов здоровья идет за счет высокой цены адаптации (низкого гомеостатического компонента), а у шестикурсников такие же низкие показатели общих резервов здоровья определяются низкими показателями физического здоровья, физической работоспособности, которые имеют неуклонную тенденцию к снижению с 1-го по 6-й курсы. Это объясняется не столько академической перегруженностью шестикурсников (на первых курсах она гораздо выше), сколько отсутствием мотивации на ведение активного образа жизни, низким уровнем повседневной двигательной активности, необходимостью совмещать занятия в институте с работой, постоянным использованием общественного и личного автотранспорта вместо возможной ходьбы и т.д.

Первокурсники при имеющихся достаточных резервах соматического здоровья не готовы функционально и эмоционально к академическим перегрузкам и новой, по сравнению со школой, организацией учебных занятий. В этой связи для избежания «срыва адаптации» и роста психосоматических заболеваний у студентов младших курсов необходимо уделить пристальное внимание более четкой организации учебного процесса со стороны деканата (корректное расписание, предусматривающее возможность полноценного отдыха, реальность выполнения домашних заданий по всем дисциплинам и т.д.). Кроме того, необходимо настроить студентов на активную заботу о своем собственном здоровье, повышая их мотивацию к занятиям оздоровительной физической культурой, спортом и ведению активного и здорового образа жизни. В этой связи необходима поддержка со стороны кафедры психологии. Целесообразно обучать студентов методикам аутотренинга, самостоятельной психокоррекции, чередованию умственной и физической деятельности (физкультуры) и всему тому, что поможет студентам справиться с академическими перегрузками, психоэмоциональным перенапряжением и стрессами.

ВЫВОДЫ

Для углубленного медицинского обследования (УМО) студентов целесообразно проводить исследование с помощью АПК «Истоки здоровья», позволяющего дать количественную характеристику резервов здоровья по соматическому, гомеостатическому и психологическому компонентам.

Изучены, проанализированы, обобщены и оценены общие резервы здоровья студентов 1 и 6 курсов ММА им. И.М. Сеченова, которые оказались сниженными по сравнению с молодыми людьми, занимающимися в оздоровительных центрах.

По результатам тестирования уточнены механизмы адаптации к физической нагрузке и выявлены ее слабые звенья: у студентов-первокурсников низкие резервы здоровья определялись в результате значительного напряжения адаптационных механизмов (по показателю ПАРС в тесте вариационной пульсометрии), в то время как у студентов-шестикурсников подобное снижение общих резервов здо-

ровья происходило за счет соматической составляющей (низкого уровня физической работоспособности по тесту PWC_{170} и низкого значения МПК).

ЛИТЕРАТУРА

1. Анищенко В.С., Пермьяков И.А. и др. Взаимосвязь функционального состояния и общей физической работоспособности студентов-медиков // Материалы научно-практической конференции «Физическая культура – одно из основных немедикаментозных средств оздоровления». – М. 2003. – с.13-14.
2. Апанасенко Г.Л. О возможности количественной оценки здоровья человека // Гигиена и санитария. – 1985. – №6. – с.55-57.
3. Апарин В.Е., Короткова С.Б., Коротков Б.Н. Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы студентов специальной медицинской группы при планировании занятий по физическому воспитанию. // Материалы II Национальной научно-практической конференции «Теория и практика оздоровления населения России». – М. 2005. – с.20-22.
4. Баевский Р.М., Сыркин А.Л., Ибатов А.Д., Соболев А.В., Черникова А.Г. Оценка адаптационных возможностей организма и проблемы восстановительной медицины. // Вестник восстановительной медицины № 2. – 2004. – с.18-22.
5. Васильев Д.А., Выходец И.Т. Дифференциация медицинской группы на основе интегральной оценки морфофункциональных, вегетативных и психологических характеристик студентов начальных курсов вуза г. Москвы» // Журнал Ассоциации по спортивной медицине и реабилитации больных и инвалидов. – 2004. – №2. – с.30-38.
6. Веневцева Ю.Л., Егоров В.Н., Мельников А.Х., Данилин Д.А., Кашмина Г.О., Дымнич Т.Ф. Пути индивидуализации нагрузки в процессе по физическому воспитанию. // Матер. II Национальной научно-практической конференции «Теория и практика оздоровления населения России». – М. 2005. – с.51-53.
7. Постановление Правительства Российской Федерации от 29.12.2004 № 872 «О Федеральных учреждениях здравоохранения и федеральных учреждениях оздоровительного профиля».
8. Распоряжение Правительства РФ № 1202-р от 31.08.2000 «О концепции охраны здоровья населения Российской Федерации на период до 2005 г.».
9. Приказ МЗ РФ № 114 от 21.03.2003 г. «Об утверждении отраслевой программы «Охрана и укрепление здоровья здоровых на 2003-2010 годы».
10. Прошляков В.Д., Комратова А.В., Лутонин А.Ю. Поиск наиболее информативных методов оценки физического состояния учащейся молодежи. // Сб. научных трудов «Физической культуре в вузах – 75 лет». – М. – 2005. – с.166-169.
11. Разумов А.Н. О концепции федеральной целевой программы «Развитие курортного дела в Российской Федерации на 2006-2010 гг.» // Матер. VIII международной конференции «Современные технологии восстановительной медицины» Асвомед-2005, Сочи. – 2005. – с.1-5.
12. Ромашин О.В., И.Л.Иванов. Методологические основы оздоровительной физкультуры в системе комплексного оздоровления населения России. // Матер. II Национальной научно-практич. конференции с межд. уч-ем «Теория и практика оздоровления населения России». – М. 2005. – с.11-18.
13. Соколов А.В. Интегральная оценка резервов здоровья в восстановительной медицине // Вестник восстановительной медицины – №1, 2002. – с.16-18.

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОКОЛОНОЧНОЙ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ В ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЕ. ЧАСТЬ 1

ФЕДОРОВА Г.А., к.х.н., с.н.с., Лимнологический институт Сибирского отделения Российской академии наук, г. Иркутск, Россия

КОЖАНОВА Л.А., к.х.н., ведущий специалист, ЗАО Институт хроматографии «ЭкоНова», г. Новосибирск, Россия

ПОЛЯНСКАЯ Е. М., аспирант, Институт катализа СО РАН, г. Новосибирск, Россия

АННОТАЦИЯ

Показаны преимущества унифицированных, экономичных и экспрессных методик анализа биологических жидкостей с использованием микроколоночной жидкостной хроматографии для целей терапевтического лекарственного мониторинга и фармакокинетических исследований.

Ключевые слова: ВЭЖХ, микроколоночная высокоэффективная жидкостная хроматография, терапевтический лекарственный мониторинг, фармакокинетические исследования, анализ лекарств и их метаболитов в биологических жидкостях.