

холестерина составил $6,62 \pm 0,43$ ммоль/л, наличие толерантности к глюкозе было у 8 пациентов, отмечалась гиперсимпатикотония (58,6%) и симпатикотония (25,1). Рекомендована диета с дробным питанием, бальнеотерапия, массаж, дозированная ходьба, медикаментозная коррекция – по схемам для двух групп. Достоверные результаты и комплекс лечения подтвердили важность комплекса терапии на курорте.

Заключение. Таким образом, при определении комплекса лечения пациентам с артериальной гипертонией и метаболическими нарушениями на курорте необходимо включать бальнеотерапию, физическую нагрузку, дробное диетическое питание с медикаментозным лечением; учитывать наличие гиперлипидемии, отклонений показателей индекса массы тела, АД, округлости талии и бедер.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОЦЕНКИ
ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РЕЗЕРВОВ
ОРГАНИЗМА – ПРИОРИТЕТНОЕ
НАПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ
ДОНОЗОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ
ПРЕМОРБИДНЫХ СОСТОЯНИЙ**

Курзанов А.Н., Заболотских Н.В.,
Ковалев Д.В., Бузиашвили Л.А.

*ГБОУ ВПО «Кубанский государственный
медицинский университет» Минздрава России,
Краснодар, e-mail: kurzanov@mail.ru*

Дано определение функциональных резервов организма с позиции динамичного принципа их организации, как открытой мультипараметрически-саморегулируемой системы, обеспечивающей должную оперативность и достаточность адаптивных переменных по отношению к имеющимся воздействиям на организм. Констатировано, что развитие методологии оценки функциональных резервов организма, а также функциональных состояний, пограничных между здоровьем и болезнью – важнейшее научное направление клинической физиологии, основанное на современных представлениях о гомеостазе, адаптации, теории функциональных систем и механизмах регуляции жизнедеятельности человека. Приведены данные о существующих подходах к оценке функциональных резервов и адаптивных возможностях организма с использованием функционально-нагрузочных тестов и, в том числе, анализа вариабельности сердечного ритма, пробы сердечно-дыхательного синхронизма и ряда других методов.

В словаре физиологических терминов [11] дано следующее определение: «Функциональные резервы – это диапазон возможного уровня изменений функциональной активности физиологических систем, который может быть обеспечен активационными механизмами организма. Функциональные резервы могут быть

связаны с изменением энергетики обмена, что характерно для ткани и органа, а функциональные резервы системы и организма в целом формируются, благодаря перестройке систем регуляции и включению в функциональную систему новых дополнительных структур или замене одной формы реакции на другую. Функциональные резервы – это, прежде всего, резервы регуляторных механизмов».

Функциональные резервы организма определяют диапазон надежности его функциональных систем, в котором при нарастании нагрузки не происходит нарушения функций органов и систем органов. Потенциальные возможности функциональных резервов заложены в генотипе человека.

Морфофункциональной основой функциональных резервов организма (ФРО) являются структурно-функциональные единицы тканей и органов в совокупности всех составляющих их компонентов и систем регуляции их деятельности. Их функционирование на уровне, обеспечивающем текущие потребности организма, поддержание его гомеостаза и должного объема регуляторно-адаптивных возможностей – главный показатель достаточности ФРО. Достаточность имеющихся в организме ФРО определяет состояние здоровья и трудоспособность человека. Возможности адаптации во многом определяются целесообразной способностью организма к использованию функциональных резервов и в значительной мере зависят от величины ФРО.

ФРО в ходе адаптивных реакций, обеспечивающих его жизнедеятельность, непрерывно расходуются на поддержание равновесия между организмом и средой и также непрерывно восполняются. ФРО формируются, прежде всего, за счет взаимосвязанных энергетических, метаболических и информационных ресурсов, имеющих свою структурную основу. Временную организацию ФРО можно представить как диалектическое единство процессов их мобилизации и восполнения, а поскольку живая система является неравновесной, то в каждый момент существования организма имеют место некоторые различия между параметрами расходования и восполнения ФРО.

Такой динамичный принцип организации ФРО обеспечивается постоянным достижением компромисса между процессами их мобилизации и восполнения путем автоматической саморегулируемой оптимизации всех компонентов поддержания и улучшения функционирования его органов и систем в соответствии с текущими потребностями и возможностями при постоянном воздействии разнообразных факторов внешней и внутренней среды. С этих позиций функциональные резервы организма определены, как «открытая мультипараметрически-саморегулируемая система, настраивающаяся в ходе

постоянного развития организма на должную оперативность и достаточность адаптивных переменных по отношению к имеющимся воздействиям» [7]. Достаточность ФРО – необходимое условие обеспечения должного уровня функционального состояния организма в любой момент его жизнедеятельности. Оптимальный уровень ФРО может со временем меняться. Можно выделить циркадиальные, сезонные и возрастные изменения ФРО. Величина ФРО возрастает по мере созревания организма и снижается при его старении.

Оценка ФРО человека – одна из важнейших задач клинической физиологии в сфере здоровья человека, решение которой во многом определяется разработкой информативных и адекватных технологий исследования функционального состояния целостного организма на основании данных полипараметрических многосторонних исследований уровня функциональной активности различных его органов и систем.

Главной целью исследований клинко-физиологического статуса организма является выявление и оценка функциональных расстройств его органов и систем, определение степени их выраженности, а также определения характера функционирования здоровых органов и систем у этого же обследуемого, их роль в обеспечении компенсаторных реакций и резервных возможностей всего организма в целом.

Оценка ФРО рекомендована к включению в систему социально-гигиенического мониторинга с созданием необходимых методик, программных модулей и баз данных. Решением Президиума РАМНТ от 22.10.2003 г. Оценка ФРО, как показателя уровня здоровья, играющего центральную роль в процессах приспособления к изменяющимся условиям окружающей среды, базируется на фундаментальных положениях теории адаптации [1], так как адаптивные механизмы формируются путем перенастройки систем управления физиологическими функциями в ходе мобилизации ФРО.

Различные уровни здоровья обусловлены различным уровнем ФРО и состоянием регуляторных систем, обеспечивающих их мобилизацию в необходимых ситуациях для обеспечения адаптивных реакций. Мобилизация необходимого ФРО, сопровождающаяся формированием состояния напряжения регуляторных систем, характерна для донозологических изменений функционального состояния организма. Снижение ФРО в ходе адаптивных реакций может определять развитие, как прерорбидных состояний, так и состояния болезни.

Развитие методологии оценки ФРО, а также функциональных состояний, пограничных между здоровьем и болезнью – важнейшее научное направление клинической физиологии, основанное на современных представлениях о гомеостазе, адаптации, теории функциональных си-

стем, механизмах регуляции жизнедеятельности человека, в рамках которого решается проблема оценки состояния здоровья, разрабатываются методы донозологической диагностики и критерии развития риска заболевания, что, несомненно, актуально для клинической, профилактической и страховой медицины. Главной задачей клинко-физиологических исследований является обоснование методов оценки адаптивных возможностей организма, критериев, количественно характеризующих текущее состояние его регуляторно-адаптивного статуса, а также прогноза их изменений в ходе индивидуального жизненного пути.

Оценка уровня ФРО позволяет выявлять лица групп риска развития патологических состояний, а в случае возникновения заболеваний прогнозировать эффективность оздоровительно-реабилитационных технологий. Степень риска определяется, прежде всего, способностью организма противостоять болезнетворным факторам и его способностью адаптироваться к изменению условий окружающей среды, что в целом определяется запасом его жизненных сил, а точнее, функциональными резервами. ФРО во многом определяют его адаптивные возможности и могут рассматриваться, как стратегические ресурсы здоровья. Количественная оценка адаптивных возможностей позволяет оценить и прогнозировать риск развития заболеваний на этапе возникновения донозологических состояний [3].

В процессе реализации адаптивных реакций организма переход от одного функционального состояния к другому происходит в результате изменения уровня функциональной активности систем жизнеобеспечения, степени функционального напряжения механизмов их регуляции и состояния ФРО. Исследование функциональных показателей, позволяющих охарактеризовать состояние функциональных резервов организма – необходимое условие оценки уровня здоровья человека и вероятности риска его нарушения или утраты.

Снижение ФРО нарушает способности организма адаптироваться к изменениям условий окружающей среды. Мобилизация ФРО сопряжена с напряжением регуляторных систем. Если «цена адаптации» превышает пределы индивидуального «лимита», то развивается перенапряжение и истощение механизмов регуляции. Перенапряжение механизмов регуляции и связанные с ним снижение функциональных резервов является одним из главных факторов риска развития заболеваний [4].

Оценка ФРО по степени напряжения регуляторных систем позволяет охарактеризовать их задействованность в реализации адаптивных перестроек организма, но не позволяет прогнозировать возможности организма реагировать на изменения условий окружающей среды.

Для оценки ФРО человека разработаны и разрабатываются все новые технологии резервометрии и аппаратно-диагностические комплексы [5]. Резервометрия включает качественную и количественную оценку ФРО в целом и адаптивных возможностей различных функциональных систем организма. Тестирование различных звеньев управления физиологическими функциями с использованием функциональной нагрузки является основным способом оценки функциональных резервов механизмов их регуляции.

В этой связи совершенно справедливо утверждение, что «Важное место в перспективных системах медицинского контроля должны занять информационные технологии, направленные на оценку состояния регуляторных систем, поскольку, именно перенапряжение механизмов регуляции и связанное с ним снижение функциональных резервов, являются одним из главных факторов риска развития заболевания» [3].

Информация о пределах ФРО может быть получена с использованием функциональных тестов. Принято полагать, что оценку ФРО целесообразно проводить, применяя функциональные пробы с физической нагрузкой, которые, прежде всего, усиливают деятельность органов кровообращения и дыхания и по динамике их функциональных показателей судить о резервных возможностях организма. Специальными исследованиями установлено, что методы дозированных по мощности и продолжительности физических нагрузок не уступают по своей информативности в оценке ФРО методам с использованием предельных и повторных нагрузок. Это явилось обоснованием метода исследования ряда физиологических функций с оценкой многих параметров, отражающих объем и скорость мобилизации резервов органов и систем органов, эффективность и экономичность использования резервов различного структурного уровня [2].

Большая часть известных функционально-нагрузочных тестов направлена на определение уровня функционирования сердечно-сосудистой и дыхательной систем для оценки их ФРО.

Однако, «при функциональном тестировании оценены могут быть лишь мобилизуемые резервы при выполнении той или иной деятельности, тогда как немобилизуемая часть резервов оценена быть не может. Поэтому к решению указанного вопроса существуют несколько подходов. Первый – практический, при котором резервы оцениваются по результатам целостной деятельности человека, направленной на достижение конкретно поставленной цели, например, работа до произвольного отказа с максимальной интенсивностью. Второй – функциональный, связанный с определением диапазона функций органа, системы органов и целостного организма в различных условиях напряженной деятель-

ности и при воздействии на организм экстремальных факторов» [8]. Согласно В.В. Парину и Ф.З. Меерсону [9], резерв органа или системы, может быть количественно охарактеризован разностью между максимально достижимым уровнем их функционирования и уровнем этих функций в условиях относительного физиологического покоя.

Одним из простых функциональных тестов, нашедшим широкое применение в клинико-физиологических исследованиях, является активная ортостатическая проба, позволяющая оценивать функциональные резервы системы регуляции кровообращения. Оценка и прогнозирование функционального состояния целостного организма по данным исследования сердечно-сосудистой системы основано на том, что гемодинамические изменения в различных органах и системах возникают раньше, чем соответствующие функциональные нарушения, а исследование процессов временной организации, координации и синхронизации информационных, энергетических и гемодинамических процессов в сердечно-сосудистой системе позволяет выявлять самые начальные изменения в управляющем звене целостного организма. Сердечно-сосудистая система с ее регуляторным аппаратом рассматриваются как индикатор адаптационных реакций всего организма [4].

Эта концепция явилась основой разработки одного из самых распространенных в прикладной физиологии и клинической практике методов оценки функционального состояния организма – метода анализа вариабельности сердечного ритма (ВСР). Этот метод позволяет охарактеризовать функциональное состояние организма на основании построения кардиоинтервалограммы и последующем анализе полученных числовых рядов математическими методами. Анализ ВСР позволяет оценить общее напряжение регуляторных механизмов по показателям активности регуляторных систем нейроморальной регуляции сердца и соотношение между симпатическим и парасимпатическим отделами автономной нервной системы, а комплексная оценка всех показателей дает возможность целостного представления о функциональном состоянии организма.

Динамическое взаимодействие нескольких функциональных систем, которое обеспечивается при участии различающихся или отчасти общих регуляторных систем в рамках теории функциональных систем носит непредсказуемый характер и зависит от активационных ресурсов каждой из них, определяемых их ФРО. В качестве примера такого взаимодействия часто рассматриваются респираторно-кардиальные отношения.

Установлено, что уровень респираторно-кардиальной синхронизации характеризует

степень вегетативной сбалансированности, а респираторно-кардиальные взаимоотношения чрезвычайно лабильны и интегрально отражают системные вегетативные перестройки, происходящие в организме человека при различных внешних воздействиях. Это позволяет использовать их анализ для оценки функционального состояния организма. В этих целях был разработан критерий анализа степени взаимодействия ритмов сердца и дыхания – респираторно-кардиальный коэффициент и программное обеспечение для его расчета [6]. Респираторно-кардиальный коэффициент отражает перераспределение в активности различных уровней регуляции вегетативных функций и позволяет оценивать интегральные характеристики вегетативной реактивности организма при проведении нагрузочных тестов, что, по-видимому, может косвенно свидетельствовать о состоянии функциональных резервов организма.

Возможность произвольного изменения глубины и частоты дыхания по заданной программе позволяет использовать явление сопряженности сердечного и дыхательного ритмогенеза для управляемого воздействия на регуляторные системы и механизмы, вовлеченные в этот процесс, что при определенных условиях позволяет синхронизировать ритмы дыхания и сердца. Это позволило создать метод исследования регуляторных и адаптивных возможностей организма человека путем воспроизведения пробы сердечно-дыхательного синхронизма (СДС).

Метод СДС позволяет интегрально оценивать адаптивные возможности организма при различных функциональных состояниях и заболеваниях, поскольку результирующие показатели пробы формируются с участием различных сенсорных входов, центральной и вегетативной нервной систем, координированная работа которых свидетельствует об адекватности регуляторно-приспособительных реакций организма [10].

С позиций клинической физиологии регуляторно-адаптивный статус (РАС), определяемый по пробе СДС, позволяет характеризовать функциональный статус организма. Представляется вполне обоснованным рассматривать индекс регуляторно-адаптивного статуса (ИРАС), как показатель количественной интегральной оценки ФРО и его адаптивного потенциала, а также в качестве показателя их изменений при воздействии различных факторов.

Исследование динамики показателей РАС и ИРАС позволяет получать объективную информацию о трансформации функционального состояния и ФРО под влиянием лечебно-оздоровительных мероприятий и многих других воздействий на организм человека, включая стрессовые и возрастные. Это подтверждено большим пулом исследований у людей раз-

личного возраста при различных функциональных состояниях и разнообразных формах патологии [10].

В современной медицине клинко-физиологическая оценка ФРО и функционального состояния организма человека во многом определяют эффективность донозологической диагностики, позволяют охарактеризовать резервные возможности отдельных систем и органов и прогнозировать их изменения под влиянием воздействия различных факторов. Донозологическая диагностика преморбидных состояний и профилактика социально-значимых заболеваний, сохранение здоровья здорового человека признаны наиболее оптимальной методологией охраны здоровья и отнесены к числу приоритетных целей и задач современного здравоохранения в рамках Государственной программы развития здравоохранения Российской Федерации (распоряжение Правительства РФ № 2511 от 24 декабря 2012 г.).

Все вышесказанное позволяет отнести совершенствование методов оценки ФРО к числу приоритетных направлений развития донозологической диагностики преморбидных состояний и внедрения их в практику клинко-функциональных исследований.

Список литературы

1. Агаджанян Н.А., Баевский Р.М., Берсенева А.П. Функциональные резервы организма и теория адаптации // Вестник восстановительной медицины. – 2004. – № 3(9). – С. 4–11.
2. Андрианов В.П., Давыденко Д.Н., Лесной Н.К., Яковлев Г.М. Оценка мобилизации функциональных резервов организма при тестировании работоспособности с помощью нагрузочной пробы по замкнутому циклу // Системные механизмы и управление специальной работоспособностью спортсменов. – Волгоград, 1984. – С. 36–44.
3. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Введение в донозологическую диагностику. – М.: Слово, 2008. – 220 с.
4. Баевский Р.М. Теоретические и прикладные аспекты оценки и прогнозирования функционального состояния организма при действии факторов длительного космического полета // Актовая речь на заседании Ученого совета ГИЦ РФ-ИМБП РАН. – Москва, октябрь 2005 г. 36 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://diffpsychology.narod.ru/dderfices\1Baevski.doc>.
5. Бобровницкий И.П. Методологические аспекты разработки и внедрения новых технологий оценки и коррекции функциональных резервов в сфере восстановительной медицины // Курортные ведомости. – 2007. – № 3. – С. 8–10.
6. Дудник Е.Н., Глазачев О.С. Формализованный критерий респираторно-кардиальной синхронизации в оценке оперативных перестроек вегетативного гомеостаза // Физиология человека. – 2006. – Т. 32. – № 4. – С. 49–56.
7. Курзанов А.Н. Функциональные резервы организма в ракурсе клинической физиологии // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4. – URL: www.science-education.ru/127-20456 (дата обращения 24.08.2015).
8. Лобзин Ю.В., Финогенов Ю.П., Волжанин М.В., Семена А.В., Захаренко С.М. Инфекционные болезни: проблемы адаптации. С-Пб.: ЭЛБИ-СПб. -2006.-391с.
9. Парин В.В., Меерсон Ф.З. Напряжение миокарда и функциональный резерв сердца // Избр. тр. Т.1. Кровообращение в норме и патологии. – М.: Наука, 1974. – С. 69–83.
10. Покровский В.М. Сердечно-дыхательный синхронизм в оценке регуляторно-адаптивных возможностей организма. – Краснодар: Кубань-Книга, 2010. – 244 с.
11. Словарь физиологических терминов / отв. ред. О.Г. Газенко. – М.: Наука, 1987. – 446 с.