
ОЦЕНКА УРОВНЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РЕЗЕРВОВ ОРГАНИЗМА ШКОЛЬНИКОВ

Н.Г. Чекалова, Ю.Р. Силкин, М.В. Шапошникова,
С.А. Чекалова, Е.С. Богомолова, Д.А. Глушенкова,
М.С. Щербанева

Кафедра физвоспитания, ЛФК и ВК
Кафедра неврологии, нейрохирургии и медицинской генетики
Кафедра гигиены детей и подростков и гигиены питания
ГОУ ВПО НижГМА
пл. Минина и Пожарского, 10/1, Нижний Новгород, Россия, 603005
тел. +79114636467, эл. почта: lfk@gma.nnov.ru

Представлена унифицированная методика оценки функциональных резервов школьников на основе функциональных проб. Разработаны возрастно-половые нормативы показателей функциональных проб для школьников с 5 до 18 лет. Обоснован 5-этапный алгоритм оценки функциональных резервов, который позволит провести донозологическую диагностику и разработать профилактические программы.

Оценка функциональных резервов школьников, скрининг диагностика, функциональные пробы, возрастно-половые нормативы функциональных резервов, донозологическая диагностика.

Ключевые слова: школьников, алгоритм, профилактические программы.

Одной из задач современной школы является формирование у учащихся готовности к интеграции во взрослое общество, к адекватному взаимодействию с социальной средой, к полноценному выполнению основных социальных функций. Это предполагает достижение такого уровня функционирования систем организма, который полностью обеспечит успешность адаптации при переходе к новым условиям жизнедеятельности. Сессия российских академий наук «Здоровье и образование детей — основа устойчивого развития Российского общества и государства» (2006) определила приоритетным направлением фундаментальных исследований по проблемам здоровья и образования детей и подростков разработку современных возрастных нормативов развития, критериев оценки адаптации к учебным нагрузкам и воздействию факторов окружающей среды [1, 4].

Функциональные резервы детей и подростков представляют совокупность характеристик физиологических функций организма, которые дают представление о величине — уровне функциональных резервов и, соответственно, требует интегральной оценки. Определение уровня функциональных резервов ребенка позволит провести донозологическую диагностику, разработать и оценить эффективность профилактических, оздоровительных, коррекционных или реабилитационных программ [2, 3].

Традиционные функциональные показатели — частота сердечных сокращений и артериальное давление характеризуют функциональный статус организма

лишь в условиях покоя, что не позволяет получить более полную информацию о функциональных резервах ребенка. Анализ полученных результатов детей разного возраста и пола специалисты осуществляют по субъективным оценкам, поскольку отсутствуют нормативы.

Материалы и методы исследования. По материалам обследования 2801 школьников (2005—2008 гг.), г. Нижнего Новгорода в возрасте 6—18 лет разработаны оценочные таблицы — нормативы функциональных показателей девяти функциональных проб: Мартине—Кушелевского (МК); степ-тест (СТ); орто-(О)- и клиноортостатические (КЛ); Штанге (Ш), Генчи (Г), Серкина (С); координаторные (К); двигательные тесты (ДТ) для оценки физической подготовленности. Совокупность функциональных проб содержит 36 показателей.

При разработке нормативов показателей создали однородную статистическую совокупность: наполняемость возрастнo-половой группы составляет не менее 100 человек; включены здоровые дети (I, II группы здоровья), имеющие не более двух хронических заболеваний в стадии ремиссии (III группа здоровья), т.е. дети, систематически посещающие школу.

Возрастно-половые нормативы показателей функциональных проб разработаны на основе непараметрического центильного метода, который дает реальную характеристику распределения индивидуальных показателей в сжатом виде. Статистическая обработка данных проведена средствами непараметрического анализа с использованием ППП «Excel 2003», «BIOSTAT».

Результаты и их обсуждение. Оценка уровня функциональных резервов организма школьников осуществляется по 5-этапному алгоритму:

- 1) проведение расчетов показателей девяти функциональных проб на основе протоколов их регистрации;
- 2) распределение по центильным шкалам расчетных показателей всех функциональных проб с определением номера центильного интервала, рассчитанным для каждой возрастнo-половой группы школьников 5—18 лет;
- 3) определение количественной оценки центильного интервала показателя пробы, выраженной в баллах [5, 4, 3, 2, 1];
- 4) вычисление интегральных характеристик-индексов по каждой проведенной пробе. Формула расчета индекса:

$$И = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^5 \log k_i \cdot n_i,$$

где И — индекс — интегральная характеристика проведенной пробы, k_i — число возможных градаций баллов, n_i — число параметров, i — величина градации параметра, N — общее число параметров, входящих в данную пробу.

Значения коэффициентов $k_i = \log_5 i$: 1 балл — 0; 2 балла — 0,43; 3 балла — 0,68; 4 балла — 0,86; 5 баллов — 1,00. Ранжирование оценок интегральных характеристик представлено в табл. 1.

Ранжирование оценок интегральных характеристик

№ п/п	Диапазоны значений	Оценка
1	1,00—0,88	отлично
2	0,87—0,70	хорошо
3	0,69—0,50	удовлетворительно
4	0,49—0,00	неудовлетворительно

5) определение комплексной оценки уровня функциональных резервов (УФР): сумма интегральных оценок по пробам, деленная на количество проб.

$$\text{УФР} = \frac{I_{\text{МК}} + I_{\text{СТ}} + I_{\text{О}} + I_{\text{КЛ}} + I_{\text{Ш}} + I_{\text{Г}} + I_{\text{С}} + I_{\text{К}} + I_{\text{ДГ}}}{9}.$$

На основании данного алгоритма разработана компьютерная программа «Оценка функциональных резервов организма детей и подростков». Методы исследования и оценки функциональных резервов организма школьников подробно изложены в методических указаниях [5].

Статистический анализ результатов исследования функциональных проб позволил выделить три наиболее информативные пробы (Мартине-Кушелевского, Генчи, координаторные), для проведения которых необходимо затратить не более 7—10 мин. Проведение этих проб представляет скрининг-диагностику (СД) уровня функциональных резервов школьников, что позволит применять их при профилактических медицинских осмотрах как медицинским работникам, так и учителям физической культуры.

Расширенная программа комплексной оценки (КД) уровня функциональных резервов ребенка может быть применена для детальной характеристики функциональных резервов детей, в ряде случаев, при профилактических осмотрах; определении медицинской группы после перенесенных заболеваний; перед началом занятий ребенка в спортивных секциях или кружках, где имеется большая физическая нагрузка (танцы, хореография и др.); в ежеквартальных осмотрах состояния здоровья спортсменов, особенно юных.

Оценили уровень функциональных резервов школьников (эталонная группа) в соответствии со ступенями обучения (табл. 2). Выявили равномерное распределение оценок среди школьников трех ступеней обучения как при СД, так и КД, что свидетельствует о правильности подбора эталонной группы. В среднем у трети детей определены отличные и хорошие оценки по УФР. Неудовлетворительные оценки определены у небольшой части детей, чаще при скрининге (15,5% против 5,0%). Удовлетворительные оценки, характеризующие состояние напряжения функциональных резервов, определены у большинства (60,7%) школьников по КД, реже при СД (40,7%). Кроме того, при скрининг-диагностике выделено значительно больше крайних вариантов оценок также на всех ступенях обучения. Вероятно, это свидетельствует о том, что пробы, включенные в скрининг, более чувствительны и информативны. Гендерные различия не выявлены.

Таблица 2

Уровень функциональных резервов детей и подростков эталонной группы

Ступени обучения	Отлично, %		Хорошо, %		Удовлет., %		Неудовлет., %	
	КД	СД	КД	СД	КД	СД	КД	СД
I	0,1	3,6	35,4	38,8	60,8	41,8	3,6	15,9
II	0,3	3,7	34,2	40,1	60,2	40,9	5,2	15,3
III	0,5	4,7	32,3	40,3	61,1	39,7	6,0	15,4
Все дети	0,3	4,0	33,9	39,8	60,7	40,7	5,0	15,5

Таким образом, создание нормативов для оценки функциональных резервов детей и подростков позволит решить ряд важнейших задач профилактической медицины, в том числе и врачебно-педагогического контроля:

— изучение закономерностей развития детского организма для характеристики этапов онтогенеза, получения объективной и надежной информации об уровне здоровья ребенка, детей в организованных коллективах и в целом о состоянии здоровья детских контингентов;

— проведение сравнительной оценки функциональных резервов детей разных контингентов с учетом территориально-этнических особенностей;

— создание индивидуальных и коллективных профилактических, оздоровительных и лечебно-реабилитационных программ с учетом адекватности и достаточности физических нагрузок уровню функциональных резервов детей;

— обеспечение адекватных режимов обучения, физического воспитания, реабилитационных мероприятий с обязательной оценкой эффективности проводимых профилактических, оздоровительных и коррекционных программ в образовательных и лечебно-профилактических учреждениях, спортивных организациях.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Агаджанян Н.А., Баевский Р.М., Берсенева А.П. Проблемы адаптации и учение о здоровье: Учебное пособие. — М.: Изд-во РУДН, 2006. — 284 с.

[2] Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. — М.: Наука, 1979.

[3] Баранов А.А., Кучма Р.В., Сухарева Л.М. [и др.]. Оценка состояния здоровья детей. Новые подходы к профилактической и оздоровительной работе в образовательных учреждениях: руководство для врачей. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. — 432 с.

[4] Бобровницкий И.П. Методологические аспекты разработки и внедрения новых технологий оценки и коррекции функциональных резервов в сфере восстановительной медицины // Курортные ведомости. — 2007. — № 3(12). — С. 8—10.

[5] Чекалова Н.Г., Матвеева Н.А., Силкин Ю.Р. [и др.]. Методы исследования и оценки функциональных резервов организма детей и подростков: методические указания. — Н. Новгород: Издательство НижГМА, 2009. — 88 с.

THE ESTIMATION OF FUNCTIONAL RESERVES OF ORGANISM OF CHILDREN AND TEENAGERS HEALTH

**N.G. Chekalova, U.R. Silkin, M.V. Shaposhnicova,
S.A. Chekalova, E.S. bogomolova, D. A. Glushenkova,
M.S. Scherbaneva**

Department of physical education

Department of neurology, neurosurgery and medical genetics

Department of hygiene of children and teenagers health and hygiene of nutrition

Nizhny Novgorod State Medical Academy

Minin and Pozharsky sq., 10/1, Nizhny Novgorod, Russia, 603005

tel. +79114636467, email: lfk@gma.nnov.ru

The unified methodic of level of functional reserves as the basic indicator of children and teenagers health was represented. Age-sexual standards of functional reserves of children and teenagers 5—18 years were determinated. The 5-step algorithm of functional reserves of estimation that provide donosological diagnostics and prophylactic program was established.

Estimation of functional reserves of children and teenagers, screening diagnostics, functional tests, age-sexual standards of functional reserves, donosological diagnostics.

Key words: schoolboys, algorithm, preventive programs.