



Российской Федерации



Министерство по делам молодежи,
спорта и туризма
Республики Татарстан



Поволжская государственная академия
физической культуры, спорта и туризма



Том 1

Международная научно-практическая конференция

**«ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ
И БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ
АДАПТАЦИИ К РАЗНЫМ ПО ВЕЛИЧИНЕ
ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ»**

Казань,
29-30 ноября 2012 года

МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ПО ДЕЛАМ МОЛОДЕЖИ, СПОРТУ И ТУРИЗМУ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
ПОВОЛЖСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, СПОРТА И ТУРИЗМА

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**«ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ
ОСНОВЫ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ
АДАПТАЦИИ К РАЗНЫМ ПО ВЕЛИЧИНЕ
ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ»**

Том I

29-30 ноября 2012 года

УДК 612.0+796.011.3

ББК 28.70+75.10

Ф 48

- Ф 48 **Физиологические и биохимические основы и педагогические технологии адаптации к разным по величине физическим нагрузкам.** В двух томах. [Том I]: материалы Международной научно-практической конференции (29-30 ноября 2012). – Казань: Поволжская ГАФКСиТ, 2012. – 276 с.

В сборнике представлены материалы Международной научно-практической конференции «Физиологические и биохимические основы и педагогические технологии адаптации к разным по величине физическим нагрузкам», проходившей 29-30 ноября 2012 г. на базе ФГБОУ ВПО «Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма». Сборник предназначен для специалистов в области физической культуры и спорта и туризма, преподавателей высших учебных заведений, научных работников, тренеров, спортсменов.

УДК 612.0+796.011.3

ББК 28.70+75.10

Редакционная коллегия:

Ф.Р. Зотова, доктор педагогических наук, профессор, проректор по научной работе Поволжской ГАФКСиТ

Т.В. Заячук, кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и методики спортивных дисциплин Поволжской ГАФКСиТ

Т.В. Деркач, кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогики и психологии Набережночелнинского филиала Поволжской ГАФКСиТ

©Поволжская ГАФКСиТ

РЕАКЦИЯ СИМПАТО-АДРЕНАЛОВОЙ СИСТЕМЫ И КОРЫ НАДПОЧЕЧНИКОВ НА ДОЗИРОВАННУЮ ФИЗИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ У ДЕТЕЙ

М.В. Шайхелисламова, Н.Б. Дикопольская, Г.Г. Каюмова, Г.А. Билалова

Казанский (Приволжский) федеральный университет
Казань, Россия

Аннотация. Проведено комплексное исследование функционального состояния симпато-адреналовой системы (САС) и коры надпочечников (КН), их реакций на дозированную велоэргометрическую нагрузку у детей школьного возраста с учетом исходного тонуса вегетативной нервной системы (ВНС). Наибольшая реактивность отмечается у девочек 9,12 и 13 лет, а у мальчиков в 7,14 и 15 лет. В состоянии симпатикотонии увеличение экскреции адреналина (А) и норадреналина (НА) сопровождается снижением ДОФА. У подростков 13-14 лет установлены разнонаправленные сдвиги в экскреции метаболитов глюкокортикоидов и андрогенов в восстановительном периоде, что может быть свидетельством отрицательной функциональной взаимосвязи между ними, которая доказывает возможность угнетения кортикостероидами процесса биосинтеза и секреции андрогенов. Изменение соотношения 17-КС и 17-ОКС в сторону преобладания последних указывает на преобладание катаболических процессов над анаболическими, а именно, на усиление катаболизма белков глюкокортикоидами и низкую эффективность переключения организма от состояния работы к восстановлению.

Актуальность. Адаптация детей к дозированным физическим нагрузкам отличается относительной незрелостью и функциональной неустойчивостью, которые проявляются в физиологическом колебании гормонов и медиаторов, изменении чувствительности рецепторного аппарата тканей-мишеней [1,3]. Соотношение функциональной активности желез внутренней секреции в условиях развертывания адаптационных реакций определяется исходным тонусом ВНС, возрастом и полом детей. При этом САС представляет собой нервное регуляторное звено, необходимое для запуска гуморального механизма приспособительных реакций, а гипофизарно-надпочечниковая система обеспечивает переход срочной адаптации в долговременную, предупреждая избыточные тканевые реакции на стресс [12,14].

Вегетативная неустойчивость, проявляющаяся в преобладании тонуса симпатического или парасимпатического отделов ВНС, свойственна подавляющему большинству современных детей [9,11], которых относят в группу условно здоровых, имеющих исчерпанный лимит адаптации и риск развития вегето-сосудистых дистоний [4,8]. Свообразие гемодинамических сдвигов, происходящих в организме детей при адаптации к физической нагрузке, выраженная активация САС и быстро наступающее утомление [5,6] позволяют рассматривать ее в качестве стрессогенного фактора, повышающего риск развития вегетативных нарушений [15]. Однако исследований, посвященных комплексному изучению реакций САС и КН на дозированную физическую нагрузку у детей с учетом исходного вегетативного тонуса, в литературе нами не обнаружено.

Всё вышесказанное определило актуальность, теоретическое и практическое значение исследования, позволило сформулировать его цель: комплексное изучение реакций симпато-адреналовой системы и коры надпочечников на дозированную физическую нагрузку у детей 7-15 лет с учетом исходного вегетативного тонуса.

Организация и методы исследования. В исследовании приняли участие мальчики и девочки 7-15 лет, обучающиеся в общеобразовательной школе №143 г. Казани, относящиеся к I и II группам здоровья. Исследование особенностей вегетативной регуляции сердечного ритма проводилось по методу вариационной пульсометрии с использованием автоматизированного кардиопульмонологического комплекса «REACARD». При оценке исходного вегетативного тонуса (ИВТ) ориентировались

на интегральный показатель, каким является индекс напряжения $ИН = \frac{АМо}{2Мо} \cdot \Delta X$: к симпатотоникам относили детей с ИН более 95 усл.ед., к нормотоникам – с ИН в пределах от 46,0 до 68,0 усл.ед., к ваготоникам – с ИН менее 46,0 усл.ед. [2]. Функциональное состояние САС оценивали по содержанию КА: А, НА, дофамина (ДА), а также ДОФА в суточной и порционной моче флуориметрическим методом [10] на приборе БИАИ-130 (М-800). Состояние андрогенной и глюкокортикоидной функции КН изучали на основании экскреции с мочой 17-ОКС и 17-кетостероидов (17-КС). Для определения 17-КС использовался колориметрический метод Н.В. Самосудовой и Ж.Ж. Басс на основе реакции Чиммермана с м-динитробензолом в модификации М.А.Креховой [7]. Дозированная велоэргометрическая нагрузка задавалась в течение 3 минут на велоэргометре «Ритм» - ВЭ-05 (КИЕВ) в положении сидя и составляла 1,5 ватта на 1 кг массы тела.

Результаты исследования. Дозированная велоэргометрическая нагрузка вызывает существенные сдвиги в состоянии САС и КН, обеспечивающие необходимую мобилизацию энергетических ресурсов детского организма.

Так, у детей 7 лет отмечается прирост экскреции А в пределах от 44,25% до 78,03% и НА – от 25,39% до 51,53% у мальчиков и девочек соответственно. Параллельно с этим увеличивается ДА при положительных сдвигах ДОФА. Независимо от ИВТ содержание 17-ОКС в порционной моче увеличивается у мальчиков в пределах 5,17% - 34,03%, а у девочек – 18,86% - 30,91%, при этом интенсивность сдвига зависит от исходного уровня экскреции глюкокортикоидов – при минимальных значениях (у мальчиков и девочек в состоянии нормотонии) сдвиг более значителен, и наоборот. Выделение метаболитов андрогенов у детей 7 лет в ответ на тестирующую физическую нагрузку также возрастает, однако если прирост 17-КС у девочек составляет почти 60,00%, то у мальчиков он колеблется в пределах 12,92% - 44,63%. Это свидетельствует о больших потенциальных возможностях андрогенной функции КН у школьников в связи с более ранним ее созреванием [7,13]. Обращают на себя внимание 7-летние мальчики с ваготоническим вариантом ИВТ, у которых прирост 17-ОКС после нагрузки составляет лишь 5,17%, а содержание 17-КС даже снижается на 79,45 нмоль/час, что сочетается с отсутствием положительной динамики в экскреции НА и ДА. Это подтверждает сделанный ранее вывод об астенизации организма мальчиков-ваготоников 7 лет [13]. То есть, сдвиг вегетативного баланса в сторону ваготонии является показателем снижения резервных возможностей организма первоклассников.

У мальчиков 9 и 10 лет отмечается совершенствование реакций срочной адаптации САС и КН на физическую нагрузку динамического характера. Данный возраст расценивается нами как наиболее благоприятный период для формирования навыков двигательной активности – независимо от ИВТ наблюдается одновременное увеличение экскреции А, НА (от 52,10% до 60,00%), ДА (32,52% в среднем), 17-ОКС (от 30,07% до 68,70%). Причем, у мальчиков-ваготоников по сравнению с другими группами ИВТ сдвиг изучаемых показателей наибольший ($p < 0,05$; $p < 0,01$).

Иная картина наблюдается у школьников 14 и 15 лет. Сдвиги в состоянии вегетативного баланса и эндокринной регуляции, свойственные для пубертатного периода, являются провоцирующим фактором, выявляющим неустойчивость и низкую экономичность приспособительных реакций подростков. Так, у мальчиков в состоянии симпатикотонии экскреция НА возрастает на 46,00% и 71,54% ($p < 0,05$), при этом уровень ДОФА имеет тенденцию к снижению (14 лет), а увеличение ДА не превышает 15,00%. Высокая мобилизационная готовность САС сопровождается неэкономным расходом ее функциональных резервов. У мальчиков 14 лет нами выявлены разнонаправленные сдвиги в экскреции 17-ОКС и 17-КС. Независимо от ИВТ имеет место увеличение экскреции 17-ОКС и 17-КС. Независимо от ИВТ имеет место увеличение экскреции 17-ОКС (от 35,85% до 49,85%), свидетельствующее о достаточной функциональной устойчивости глюкокортикоидной функции КН с максимумом прироста в группе ваготоников. Данный сдвиг в содержании глюкокортикоидов наблюдается на фоне снижения уровня экскреции андрогенов. Разнонаправленные сдвиги в содержании метаболитов глюкокортикоидов и андрогенов могут быть свидетельством отрицательной функциональной взаимосвязи между ними, которая доказывает возможность угнетения кортикостероидами процесса биосинтеза и экскреции андрогенов.

Таким образом, полученные данные могут свидетельствовать об особенностях белкового обмена в восстановительном периоде у подростков – изменение соотношения 17-КС и 17-ОКС в сторону преобладания последних указывает на преобладание катаболических процессов над анаболическими, а именно, на усиление катаболизма белков глюкокортикоидами и низкую эффективность переключения организма от состояния работы к восстановлению.

Литература

1. Антропова, М.В. Здоровье школьников: результаты лонгитюдного исследования / М.В. Антропова, Г.Г. Манке, Л.М. Кузнецова // М.: Педагогика, 1995. №2.–С.26-31.
2. Баевский, Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии / Р.М. Баевский. М.: Медицина, 1979. – 295 с.
3. Безруких, М.М. Возрастная физиология / М.М. Безруких // М.: Педагогика, 2002. – 225 с.
4. Вейн, А.М. Вегетативные расстройства / А.М. Вейн // М.: Наука, 2003. – 480 с.
5. Ермакова, И.В. Изменение глюкокортикоидной функции надпочечников у мальчиков-первоклассников в период адаптации к началу обучения в школе и в течение учебного года / И.В. Ермакова // Физиология человека. 2002. – Т. 28. - № 1. – С. 35-41.
6. Кмить, Г.В. Продолжительность отдельных фаз и периодов сердечного цикла в зависимости от типа автономной нервной регуляции сердечного ритма у детей 7-8 лет / Г.В. Кмить // Новые исследования Альманах, 2005. - № 1. – С. 78-83.
7. Колб, В.Г. Клиническая биохимия / В.Г. Колб, В.С. Камышников // Минск, 1976. 222 с.
8. Курочкин, А.А. Особенности нейроциркуляторной дистонии у детей и подростков: автореф. дисс... докт. мед.наук – М. 2000. – 46 с.
9. Лушпа, Л.Г. Влияние различных режимов двигательной активности на показатели физического развития и параметры вегетативной регуляции сердечного ритма младших школьников: / Л.Г. Лушпа // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Томск, 2002. – 23 с.
10. Матлина, Э.Ш. Обмен катехоламинов при физической нагрузке у человека и животных / Э.Ш. Матлина // Успехи физиологических наук, 1976. - Т.7. - № 2. - С.13-42.
11. Синицкая, Е.Ю. Спектральная характеристика variability сердечного ритма у детей 8-10 лет при умственной и физической деятельности: автореф. дисс...канд. биол. наук. Архангельск, 2006.- 21 с.
12. Типисова, Е.В. Реактивность и компенсаторные реакции эндокринной системы у мужского населения Европейского Севера: автореф. дис... докт. биол. наук. Архангельск, 2007. – 37 с.
13. Шайхелисламова, М.В. Взаимосвязь симпато-адреналовой системы, коры надпочечников и вегетативного тонуса у детей 7-9 летнего возраста / М.В. Шайхелисламова, А.А. Ситдикова, Ф.Г. Ситдинов // Физиология человека. – 2008. – Т. 34. - №2. – С.1-10.
14. Levy A. Physiological implications of pituitary trophic activity // Journal Endocrinol. – 2002. – V. 174. – N 2. – P. 147-155.
15. Nakamoto T. Variability of ventricular excitation interval does not reflect fluctuation in atrial excitation interval during exercise in humans: AV nodal function as stabilizer / Matsukawa K. // Journal Physiol Sci. – 2006. – V. 56. – N 1. – P. 67-77.