



Институт физической культуры, спорта и
восстановительной медицины

**МЕХАНИЗМЫ
АДАПТАЦИИ РАСТУЩЕГО
ОРГАНИЗМА
К ФИЗИЧЕСКОЙ И УМСТВЕННОЙ
НАГРУЗКЕ**

**МАТЕРИАЛЫ XI
ВСЕРОССИЙСКОЙ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ
НАУЧНОЙ ШКОЛЫ- КОНФЕРЕНЦИИ**

КАЗАНЬ 2012

УДК 612.7
ББК 28.707.3:52.54
М 55

*Печатается по рекомендации
Ученого совета Института физической культуры,
спорта и восстановительной медицины*

М 55 **Механизмы адаптации растущего организма к физической и умственной нагрузке:** материалы XI Всероссийской с международным участием научной школы-конференции. 22 – 24 июня 2012 г. – Казань: Отечество, 2012. – 200 с.

Редакционная коллегия:

Зефиров Т.Л. – доктор медицинских наук, профессор;

Хазипов Р.Н. – доктор медицинских наук, профессор;

Галеев И.Ш. – кандидат педагогических наук, доцент

Проведение конференции поддержано грантом Правительства Российской Федерации для государственной поддержки научных исследований, проводимых под руководством ведущих ученых в российских образовательных учреждениях высшего профессионального образования № 11.G34.31.0075 от 19.10.2011 г. **Руководитель – Р.Н. Хазипов, директор исследований АМН Франции.**

УДК 612.7
ББК 28.707.3:52.54

ISBN 978-5-9222-0518-4

© Отечество, 2012

го слоя надпочечников и медиаторами симпатического отдела вегетативной нервной системы, катехоламины способны быстро влиять на метаболические, иммунные процессы, теплообмен организма, работоспособность сердечной мышцы, функционирование центральной нервной системы, на организацию стресса и адаптации. Им принадлежит огромная роль в интеграции процессов, происходящих в растущем организме, направленных организацию приспособительных реакций, мобилизацию энергоресурсов, на регуляцию функций физиологических систем.

Целью исследования явилось изучение особенностей возрастного становления симпато-адреналовой системы у младших школьников, ее реакции на воздействие учебной нагрузки.

Функциональное состояние симпато-адреналовой системы оценивали по содержанию катехоламинов: адреналина, норадреналина, дофамина, а также ДОФА в порционной моче флуорометрическим методом (Э.Ш. Матлина с соавт., 1965) на приборе БИАН-130 (М-800).

Установлено, что у детей от 7 к 9 годам происходят изменения в состоянии симпато-адреналовой системы, связанные как с возрастными преобразованиями, так и с адаптацией к школе: у девочек наблюдается постепенное увеличение экскреции катехоламинов с возрастом, в отличие от мальчиков, у которых максимум экскреции наблюдается в 7 лет. Отмечены более высокие показатели экскреции катехоламинов у мальчиков 7 лет по сравнению с 8-летними, возможно это связано с влиянием учебной деятельности на неадаптированный организм.

Кроме возрастной динамики экскреции катехоламинов и ДОФА исследовалось изменение данных показателей у младших школьников и в течение учебного года.

Выявлено, что наиболее напряжённое функционирование симпато-адреналовой системы отмечено у мальчиков 7, 8 и у девочек 9 лет, которое характеризуется высокой активностью медиаторного звена симпато-адреналовой системы, а также снижением экскреции катехоламинов и ДОФА от начала к концу учебного года. Это не согласуется с динамикой возрастного становления симпато-адреналовой системы и может свидетельствовать о наступлении утомления или изменении её функциональной активности в связи с сезонными колебаниями.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ГЕМОДИНАМИКИ ШКОЛЬНИКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОСОБЕННОСТЕЙ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА

Ситдикова А.А., Шайхелисламова М.В., Ситдигов Ф.Г., Каюмова Г.Г.,
Гатиятова А.Г., Мисбахов А.А.

Казанский федеральный университет, Казань

Сердечно-сосудистая система является важнейшей системой, выступающей в качестве индикатора состояния организма в целом. Наиболее точными показателями, позволяющими судить о состоянии и функциони-

ровании кровеносной системы, является частота сердечных сокращений (ЧСС); все виды артериального давления, значения которых определяются работой сердца, количеством крови поступающей в сосудистую систему, интенсивностью ее оттока с периферии, сопротивлением стенок сосудов, их эластичностью; ударный (УОК) и минутный объем крови (МОК), а также состояние периферического сопротивления сосудов.

Целью исследования явилось изучение показателей гемодинамики у школьников 7 лет в зависимости от вегетативной регуляции сердечного ритма.

Для исследования функционального состояния сердечно-сосудистой системы (ССС) был использован метод тетраполярной грудной реоплетизмографии, широко применяемый в возрастной физиологии (Р.А. Абзалов, 1986; М.К. Осколкова, 1988; С.И. Русинова, 1989; А.В. Крылова, 1990; Ю.С. Ванюшин, 2001). Ударный объем крови (УОК) рассчитывали по формуле Кубичека в модификации Ю.Т. Пушкаря с соавт. (1980), минутный объем крови (МОК) – как произведение УОК на ЧСС. Общее периферическое сопротивление сосудов (ОПСС) рассчитывали по формуле Пуазейля (Ф.Д. Акулова, 1986). Вычислялся систолический и ударный индекс (СИ, УИ) (Э.В. Земцовский, 1995), а также удельное периферическое сопротивление сосудов (УПСС) (Н.Н. Савицкий, 1974). Измерение артериального давления (АД) производилось по методу Н.С. Короткова в состоянии относительного покоя в положении сидя на полуавтоматическом приборе MF-30 (Япония). Определялось систолическое, диастолическое и среднее гемодинамическое артериальное давление (САД, ДАД, СГД), $СГД=0,42*ПД+ДАД$ (О.А. Мутафьян, 2003).

Исследование variability сердечного ритма проводилось по методу вариационной пульсометрии Р.М. Баевского (1970-1984) с использованием автоматизированного кардиопульмонологоического комплекса REACARD. Оценка исходного вегетативного тонуса (ИВТ): симпатикотония (С); нормотония (Н); ваготония (В) осуществлялась по показателям ИН с учетом его возрастной градации. Дополнительно определялся вегетативный индекс Кердо (ВИК), целые положительные значения которого свидетельствуют о преобладании тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС) (О.А. Глазачев с соавт., 1994; Н.А. Шарапов, 2003).

Отмечено, что у мальчиков 7 лет с преобладанием симпатических влияний на сердечный ритм показатели УОК и ЧСС достоверно выше, чем в состоянии нормо- и ваготонии ($p<0,05$). Закономерно, что у них и МОК выше по сравнению с другими группами исходного вегетативного тонуса. При этом ДАД, ОПСС и УПСС, уровень которых характеризует состояние тонуса периферических сосудов меньше, чем у детей с нормо- и ваготоническим вариантом исходного вегетативного тонуса, что в целом может свидетельствовать о физиологической сбалансированности между периферическим сопротивлением сосудов и МОК, которые находятся в обратно пропорциональной связи. Это подтверждается показателями СГД, зависящими от пропускной способности сосудов и сердечного выброса, значения которого у

симпатотоников ниже, чем у нормо- и ваготоников. У девочек 7 лет в отличие от мальчиков этого же возраста достоверных различий в гемодинамических показателях между симпато- и ваготониками не обнаружено.

Таким образом, у школьников-симпатотоников в отличие от нормо- и ваготоников зафиксированы достоверно более высокие значения ЧСС, УОК, МОК, свидетельствующие о значительном напряжении функций ССС в процессе обеспечения оптимального уровня тканевого кровотока.

РОЛЬ ФОСФОРИЛОВАНИЯ В ЭФФЕКТАХ СЕРОВОДОРОДА НА КАЛЬЦИЙ-АКТИВИРУЕМЫЕ КАЛИЕВЫЕ ТОКИ В КУЛЬТУРЕ ГИПОФИЗАРНЫХ КЛЕТОК GH3 КРЫСЫ

Ситдикова Г.Ф.¹, Weiger T.M.², Hermann A.²

¹ Казанский федеральный университет, Казань

² University of Salzburg, Dept. of Cellular and Molecular neurobiology, Salzburg, Austria

Сероводород (H₂S) относится к новому классу газообразных посредников, эндогенно синтезирующихся в организме животных и человека и выполняющих целый ряд физиологических функций наряду с оксидом азота (NO) и монооксидом углерода (CO) (Ситдикова, Зефилов, 2010). Ионные каналы являются одними из клеточных мишеней действия H₂S. Недавно было показано, что H₂S вызывает активацию Ca-активируемых K-каналов большой проводимости (BK-каналов) в культуре гипофизарных опухолевых клеток крысы GH3 и этот эффект связан с восстановительным действием газа на субъединицы канала (Sitdikova, 2010). Целью нашей работы было оценить роль фосфорилирования и протеинкиназы C в эффектах H₂S на BK-каналы в GH3 клетках с использованием метода регистрации одиночных ионных каналов (патч-кламп). Эксперименты проводились на культуре гипофизарных клеток крысы GH3, полученных из коллекции микроорганизмов и клеточных культур ФРГ. Регистрация активности BK-каналов проводилась с использованием усилителя Axopatch-200B с использованием программы Clamp10 (Axon Instruments/Molecular Devices, USA). Гидросульфид натрия (NaHS) использовали в качестве донора H₂S. Блокаторы и активаторы протеинкиназ и фосфатаз добавляли во внутрипипеточный раствор. Регистрацию активности одиночных BK-каналов производили в режиме outside-out при потенциале пипетки +30 мВ. В контроле вероятность открытия (P_o) BK-каналов (концентрация свободного Ca²⁺ в пипетке 0.5 мкМ) составила 0,0096±0,0013 (n=8). Апликация NaHS в концентрации 300 мкМ приводила к увеличению P_o до 0,01588±0,0023 (n=8, p<0.05), что составило 185±20% от контроля. Амплитуда токов одиночных каналов не изменилась. Эффект NaHS не зависел от наличия АТР (1 мМ) во внутрипипеточном растворе. Известно, что BK-каналы регулируются как протеинкиназами, так и фосфатазами, близко ассоциированными с каналным белком, и фосфорилирование может значительно изменять их активность. В условиях блокирования различных типов протеинкиназ