

---

МЕЖДУНАРОДНАЯ АССОЦИАЦИЯ АКАДЕМИЙ НАУК  
СОЮЗ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЩЕСТВ СТРАН СНГ  
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ИНСТИТУТ ИММУНОФИЗИОЛОГИИ

---



# НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

## IV СЪЕЗДА ФИЗИОЛОГОВ СНГ

Сочи – Дагомыс, Россия  
8–12 октября 2014

*Под редакцией  
А.И. Григорьева, Ю.В. Наточина,  
Р.И. Сепиашвили*

---

Москва – Сочи  
Медицина – Здоровье  
2014

---



drome or under the action of pharmacological agents as a result of cardiotoxicity. EADs are often related to cardiac arrhythmias such as Torsades de Pointes. The mechanisms of how abnormal excitations results in arrhythmias remains unanswered. In our modeling studies we induce EADs by an increase of L-type Ca currents and a decrease of the delayed rectifier potassium currents. We show that, at the tissue level and depending on these parameters, three types of abnormal wave patterns emerge and study their dynamics.

I will also report on modeling mechano-electric feedback in the heart and on possible mechanisms of cardiac arrhythmias which occur as a result of activation of stretch activated channels in the heart.

Finally I discuss possibilities of application of our approaches in clinical research.

## ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ СЕРДЦА КРЫС НА ДОФАМИН

Г.А. Билалова, Л.М. Казанчикова, Ф.Г. Ситдииков, Н.Б. Дикопольская, А.Р. Гиззатуллин  
Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

Симпатические влияния на сердце формируются с третьего по шестую неделю постнатального онтогенеза. Известно, что симпатические нервные окончания, кроме базовых медиаторов, содержат много дофамина, который воздействует на клетки-мишени как через специфические дофаминовые рецепторы, так и  $\alpha$ - и  $\beta$ -адренорецепторы. Выраженность эффекта определяется дозой. Исследования проводили на животных 21- и 100-дневного возраста, с соблюдением биоэтических правил. Изометрическое сокращение полосок миокарда предсердий и желудочков регистрировали на установке «Power Lab» (ADInstruments) с датчиком силы «MLT 050/D» (ADInstruments). Определяли реакцию силы сокращения миокарда правого предсердия и правого желудочка на возрастающие концентрации дофамина (Sigma) в диапазоне  $10^{-9}$ – $10^{-5}$  М на фоне блокады d-рецепторов дроперидолом (Sigma). Обнаружено, при выключении d-рецепторов у 21-дневных крыс дофамин в концентрации  $10^{-5}$  М вызывает положительный инотропный эффект. Все последующие концентрации дофамина ( $10^{-2}$ – $10^{-6}$  М) снижали силу сокращения миокарда предсердий и желудочков. У 100-дневных животных на фоне блокады d-рецепторов положительный инотропный эффект миокарда предсердий и желудочков сохраняется во всех концентрациях ( $10^{-9}$ – $10^{-5}$  М). Полученные данные свидетельствуют об участии дофаминовых рецепторов в механизмах регуляции инотропной функции сердца.

## АМПЛИТУДНО-ВРЕМЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ СВИНЬИ ПРИ ОСТРОЙ НОРМОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ В ПЕРИОД РЕПОЛЯРИЗАЦИИ ЖЕЛУДОЧКОВ

В.А. Куш, И.М. Рошевская

Лаборатория сравнительной кардиологии, ФГБУН Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, Россия

Исследованы временные характеристики электрического поля сердца на поверхности тела копытных животных (свиней) в период реполяризации желудочков сердца до, на фоне 20 мин воздействия газовой гипоксической смеси (12% O<sub>2</sub>) и 20 мин восстановления атмосферным воздухом (21% O<sub>2</sub>). Униполярные кардиоэлектрические потенциалы регистрировали методом синхронной многоканальной кардиоэлектротопографии от 64 электродов, равномерно распределенных по поверхности грудной клетки. Данные приведены в виде среднеарифметической величины  $\pm$  стандартного отклонения (M $\pm$ SD). В исходном состоянии длительность интервала STT на ЭКГ во втором сагиттальном отведении (SII) составила 226 $\pm$ 47 мс, к пятой минуте острого нормобарической гипоксического воздействия она достоверно сократилась до 196 $\pm$ 48 мс и вплоть до 15 минуты гипоксии значимо отличалась от исходного состояния (208 $\pm$ 42 мс). На протяжении оставшегося времени гипоксического воздействия и последующей реоксигенации атмосферным воздухом происходило постепенное восстановление длительности интервала STTSII. Отрицательный экстремум достигал своего максимального значения при нормоксии на 230 $\pm$ 51 мс после SSII-пика. Острое нормобарическое гипоксическое воздействие приводило к более раннему достижению отрицательным экстремумом максимальной амплитуды (на 188 $\pm$ 53 мс) на пятой минуте воздействия, и продолжало значимо отличаться до окончания 20 минут гипоксического воздействия. Время достижения максимального значения положительным экстремумом при нормоксии составило 228 $\pm$ 39 мс после пика SSII, к пятой минуте гипоксии экстремум начал достигать своего максимального значения достоверно раньше (на 199 $\pm$ 49 мс после пика SSII) и значимо отличалась до 20 минуты воздействия (204 $\pm$ 45 мс после пика SSII). Реоксигенация привела к восстановлению времени достижения максимальных значений отрицательным и положительным экстремумами практически до исходного к 10 минуте нормоксии. Выявлена положительная корреляция (R=0,93) между изменениями длительности интервала STTSII и временем достижения экстремумами максимальных значений электрического поля сердца свиньи в период реполяризации желудочков при остром нормобарическом гипоксическом воздействии и восстановлении.

Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РФФИ № 12-04-01-814 и программы УрО РАН № 12-П-41069.

## ВОЗДЕЙСТВИЕ ОСТРОЙ НОРМОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ СЕРДЦА СПОРТСМЕНОВ

Н.И. Пантелеева, С.В. Стрельникова, И.М. Рошевская

Лаборатория сравнительной кардиологии, ФГБУН Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар, Россия

При воздействии экзогенной острой гипоксической нормобарической гипоксии (ОГ) (O<sub>2</sub> 12,3%) исследовали электрическое поле сердца (ЭПС) в период реполяризации желудочков сердца от 64 униполярных отведений на поверхности торса восьми юношей-пловцов (14–16 лет). Регистрацию кардиоэлектрических потенциалов проводили при помощи автоматизированной установки (Рошевский М.П. и др., 2001) в исходном состоянии в покое; в течение 15 мин воздействия ОГ; восстановлении (дыхании атмосферным воздухом) в течение 5 мин. Результаты представлены в виде средней арифметической  $\pm$  стандартное отклонение (M $\pm$ SD). При анализе амплитудных характеристик ЭПС было вы-



## ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ КОРЫ НАДПОЧЕЧНИКОВ У ЮНЫХ СПОРТСМЕНОВ 11–15 ЛЕТ

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

*Казанский федеральный университет, Казань, Россия*

Нейроэндокринные механизмы регуляции мышечной деятельности детского организма отличаются относительной незрелостью и функциональной неустойчивостью, которые проявляются в физиологическом колебании продукции гормонов и медиаторов. Усиление продукции гормонов надпочечниковых желез в сочетании с пубертатной гиперфункцией щитовидной железы вызывает поток симпатической импульсации в различные органы и системы, повышая напряжение и уязвимость детского организма при воздействии чрезмерных физических нагрузок. Исследование функционального состояния коры надпочечников (КН) у мальчиков-спортсменов 11–15 лет, проведенное на основании показателей суточной экскреции свободного и связанного кортизола (Ксв и К), а также их сравнительная характеристика с мальчиками контрольного класса позволили установить, что физические нагрузки в виде систематических спортивных тренировок являются доминирующим фактором в развитии КН и половом созревании мальчиков. Выявлены высокие показатели экскреции кортизола, превосходящие значения мальчиков контрольного класса, что указывает на стрессорное воздействие физической нагрузки особенно в начальный период тренировочного процесса. Имеющее место снижение Ксв в 15 лет на фоне стабильно высоких значений К может свидетельствовать о формировании резерва глюкокортикоидов в процессе тренировки и повышении резистентности организма мальчиков к повышенным физическим нагрузкам с возрастом, а в целом – о совершенствовании гормонального механизма регуляции мышечной деятельности юных спортсменов. Результатом специфического влияния повышенной физической нагрузки на детский организм явилось относительное замедление процесса полового созревания мальчиков-спортсменов, что объяснимо с точки зрения ингибирующего влияния высоких концентраций глюкокортикоидов на процессы половой дифференцировки и функционирование гонад. Вместе с тем, пубертатные преобразования глюкокортикоидной функции КН у детей спортивного класса завершаются раньше, чем в контрольном, они отражают не только гормональные сдвиги периода полового созревания, но и адаптивные реакции, направленные на повышение устойчивости детского организма к воздействию повышенных физических нагрузок.

## ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО И ПОПУЛЯЦИОННОГО ЗДОРОВЬЯ СЕЛЬСКИХ ШКОЛЬНИКОВ

О.А. Ботяжова, Ю.А. Курдамасова, К.В. Тренина

*Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова, Ярославль, Россия*

В научных исследованиях последних лет все реже стали рассматриваться вопросы состояния здоровья и физического развития сельских школьников. Вместе с тем, актуальность этой проблемы не снижается, т. к. почти треть детского и подросткового населения составляют учащиеся сельских школ, а негативные тенденции, влияющие на их состояние здоровья, продолжают увеличиваться. Цель настоящей работы состояла в изучении соматического и популяционного здоровья подростков 15 и 16 лет, проживающих в сельской местности. Была проведена оценка морфо- и физиометрических показателей, определен уровень адаптационного потенциала системы кровообращения, уровень физического развития подростков, а также выявлены наиболее часто встречающиеся группы заболеваний. Выбор возрастной группы 15–16-летних учащихся обусловлен тем, что на этом этапе онтогенеза организм достигает биологической зрелости и наиболее чувствительно реагирует на изменения внешних условий среды, которые могут явиться причиной нарушения темпов роста и адаптационных резервов организма. В ходе обследования установлено, что морфо- и физиометрические параметры физического здоровья у большинства обследованных сельских школьников находятся в пределах возрастной нормы и в соответствии со стандартами физического развития детей и подростков Ярославской области. В группах 15- и 16-летних учащихся существуют достоверные половые отличия по показателям длины, массы тела и жизненной емкости легких. Большинство обследованных школьниц (67%) имеют удовлетворительный уровень адаптационного потенциала, тогда как среди мальчиков преобладают подростки (62%) с состоянием напряжения адаптационных механизмов системы кровообращения, что согласуется с установленным у ряда учеников повышенным систолическим артериальным давлением. Школьники с неудовлетворительным уровнем и срывом адаптации отсутствуют. В группах обследованных сельских школьников доминируют болезни ЛОР-органов, острые инфекционные заболевания и нарушения опорно-двигательного аппарата, которые выявлены соответственно у 65, 59 и 29% учащихся, что совпадает с показателями структуры детской заболеваемости в Ярославской области за последние 7 лет. В целом большинство (43%) обследованных сельских школьников имеют средний уровень физического здоровья.

## ОЦЕНКА ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ РОСТО-ВЕСОВЫХ ОТНОШЕНИЙ У ШКОЛЬНИКОВ

М.В. Гапоненко, А.Г. Глумов, В.Н. Думбай, С.Н. Кульба

*Средняя общеобразовательная школа № 53, Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия*

В работе прослежено изменение индекса массы тела (ИМТ) у одних и тех же учащихся (16 девочек и 11 мальчиков 17–18 лет) одной из школ Ростова-на-Дону на протяжении 10 лет, начиная с 1 класса. В 2014 году у учащихся измерили рост и массу тела. Из медицинских карт медпункта школы были взяты данные о росте и весе этих же школьников с 2004 по 2013 год. По распределению отклонения фактического ИМТ от среднего должного ИМТ ( $=5\%$ ) (по данным ВОЗ) в 1 классе доля детей с нормальным ИМТ составляет порядка 40%, а к 11 классу она снижается до 20%. Уменьшение доли «нормы» происходит за счет увеличения числа подростков с весом «ниже нормы» (12% в 1 классе и более 50% – в 11 классе). При этом, количество мальчиков с весом «выше нормы» с возрастом практически не изменяется, а у девочек – уменьшается в 3 раза. Отклонение средних значений фактического ИМТ от должного у девочек, на протяжении 10 лет уменьшается на 10–15% у мальчиков отклонение ИМТ остается практически таким же, каким и было. Сравнение динамики возрастных изменений доли детей с избытком массы тела показало, что доля таких мальчиков с