

005003267

Дьячкова Татьяна Валерьяновна

ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РЕЗЕРВОВ
КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ
ГРУПП В ПЕРИОД АДАПТАЦИИ К ИЗМЕНЕННЫМ УСЛОВИЯМ СРЕДЫ
ОБИТАНИЯ

03.03.01 – физиология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

- 1 ДЕК 2011

Москва 2011

Работа выполнена на кафедре анатомии и физиологии Московского областного государственного гуманитарного института

Научный руководитель –
доктор медицинских наук, с. н. с.

Северин А. Е.

Официальные оппоненты:

1. Доктор медицинских наук, профессор

Анохин М. И.

Первый государственный московский медицинский университет имени

И.М. Сеченова

2. Доктор биологических наук, с.н.с.

Розанов В. В.

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Ведущая организация — Московский Государственный педагогический университет.

Защита диссертации состоится «__» _____ 2011 г. в __ часов на заседании совета по защите докторских и кандидатских диссертаций Д 212.203.10 при Российском университете дружбы народов по адресу: 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, дом 8.

С диссертацией можно ознакомиться в читальном зале УНИБЦ (научная библиотека) Российского университета дружбы народов по адресу 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, дом 6.

Автореферат диссертации размещен на сайте www.rudn.ru

Автореферат разослан «__» _____ 2011 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор медицинских наук, профессор

Н.В.Ермакова

Общая характеристика работы

Актуальность проблемы

Проблема адаптации человека к различным условиям среды обитания приобретает актуальность в связи с интенсивным воздействием человеческой деятельности на природную среду (Яншин А.Л., Агаджанян Н.А., 1998, Казначеев В.П., 1997). Это отражается на здоровье населения и особенно затрагивает детские популяции.

Процессы роста и развития организма человека тесно связаны с состоянием среды обитания, ухудшение экологического состояния которой вызывает напряжение гомеостатических механизмов и приводит к развитию болезней адаптации (Агаджанян Н.А., 2003; Фролов В.А., 2001).

Наиболее опасно для здоровья детей загрязнение воздушного бассейна выбросами химических предприятий (Чучалин А.Г. 2010 др.). В современных исследованиях отмечается, что интенсивные темпы роста химической промышленности, опережающие в последние три десятилетия развитие промышленности в целом, вывели химическое производство в ряд крупнейших промышленных загрязнителей окружающей среды (Шандала М.Г., Звиняцковский Я.И., 2002; Маршалл В. И., 2004). Результаты многочисленных исследований выявили связь между концентрациями вредных веществ в атмосферном воздухе и состоянием здоровья населения. Особенно подвержены влиянию загрязнений воздушного бассейна дети, вследствие того, что детский организм, находящийся в процессе роста, развития, гормональной перестройки, особенно восприимчив к неблагоприятным экологическим воздействиям.

Одним из важных и специфических отрезков взросления, а также одновременного приспособления к условиям внешней среды у детей является период школьного возраста. В школьные годы происходит половое созревание и интенсивное формирование структурно – морфологических и важнейших физиологических особенностей организма человека для данных конкретных условий среды обитания. При этом органы дыхания, находясь в непосредственном контакте с окружающей средой и являясь в связи с этим «пограничным органом», в первую очередь испытывают на себе влияние окружающих условий (Агаджанян Н.А. 2000, Манкаева О.В. 2000). Однако, взаимозависимость адаптивных реакций дыхательной и сердечно-сосудистой системы и процессов роста и развития детей в условиях неблагоприятной экологической среды до настоящего времени изучена недостаточно.

Целью исследования являлось: изучение динамики формирования функциональных резервов кардиореспираторной системы у детей разных возрастных групп в период адаптации к различным экологическим условиям среды обитания.

Задачи исследования:

1. Изучить возрастную динамику антропометрических характеристик школьников, проживающих в районах с неблагоприятными и приемлемыми экологическими условиями.

2. Выявить зависимость возрастной динамики показателей, характеризующих внешнее дыхание у детей 7-16 лет от экологических условий среды обитания.

3. Установить возрастные особенности показателей кардиоритмографии, характеризующих процессы регуляции сердечно-сосудистой системы у детей различных возрастных групп, проживающих в районах с неблагоприятными и приемлемыми экологическими условиями.

Научная новизна

В работе получены новые данные о зависимости роста и развития организма детей школьного возраста проживающих в неблагоприятных и приемлемых экологических условиях среды обитания. Впервые показано, что у детей младшего школьного возраста, проживающих в Орехово-Зуевском районе Московской области вблизи промышленного предприятия темпы увеличения продольных размеров и массы тела задерживаются, при этом темпы роста и развития органов дыхания существенно не снижаются, что приводит к относительному увеличению ФЖЕЛ и ОФВ₁ по сравнению с данными полученными у детей, проживающих в экологически приемлемых условиях, что является одним из адаптационных механизмов способствующих повышению устойчивости организма детей к неблагоприятным условиям среды обитания. Новыми являются данные о том, что у детей среднего школьного возраста проживающих в неблагоприятных экологических условиях нагрузка на систему регуляции сердечной деятельности повышена, что приводит к снижению устойчивости детского организма к действию неблагоприятных внешних факторов. Показано также, что длина и масса тела у детей из района с неблагоприятной экологической обстановкой существенно ниже, чем у детей из благоприятных экологических условий, а показатели, характеризующие функцию легких и регуляцию сердечно-сосудистой системы напротив, выше возрастных нормативов, что также является одной из форм приспособления к неблагоприятным условиям среды обитания и в то же время свидетельствует о напряжении процессов регуляции кардиореспираторной системы.

Научная и практическая значимость работы

Научная ценность работы заключается в том, что полученные данные расширяют представления об адаптивных реакциях организма детей в экологически неблагоприятных условиях.

Практическое значение работы состоит в том, что выявлены оптимальные соотношения антропометрических и функциональных показателей дыхания и регуляции сердечной деятельности у детей разного возраста в неблагоприятных

условиях среды обитания, что можно использовать для оценки функционального состояния организма школьников.

Апробация работы

Результаты работы были доложены на: XX Съезде Российского физиологического общества (Калуга 2010 г.), расширенной конференции кафедры анатомии и физиологии Московского областного государственного гуманитарного института (Орехово-Зуево 2010 г.)

Публикации

По теме диссертации опубликованы 7 печатных работ. Из них 2 статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на ___ страницах и состоит из введения, обзора литературы, методов исследования, результатов исследований и их обсуждения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Диссертация иллюстрирована ___ рисунками и ___ таблицами. Список литературы содержит ___ источников, из них ___ на русском и ___ на иностранных языках.

Общая характеристика обследуемого контингента и методы исследования.

Выбор обследуемого контингента и методические приемы определялись целью и задачами исследования. Орехово-Зуевский район является одним из загрязненных в Московской области. Особенно это касается загрязнения воздушного бассейна (рис.1).



Рис 1.Интегральная оценка экологического неблагополучия в регионе постоянного проживания обследуемого контингента

Для проведения исследований нами были выбраны 2 школы г. Орехово-Зуево, расположенные в районах существенно отличающихся по степени загрязнения воздушного бассейна. Школа №12 -1 группа обследуемых, которые проживали и обучались в неблагоприятных экологических условиях, школа № 4 – 2 группа обследуемых, которые проживали и обучались в экологически приемлемых условиях. Основной источник загрязнения для учащихся 1 группы - завод «Карболит».

Этапы исследований и их общая характеристика представлены на рис.2.



Рис.2. Объем и методики исследований

Исследования были проведены по двум основным направлениям:

1. Экологические и медико-статистические исследования.
2. Эколого-физиологические обследования школьников.

Обследовано в школах №12 и №4 180 практически здоровых детей, трех возрастных категорий: 1-я- младшие школьники (7-8 лет), 2-я - дети среднего школьного возраста (11-12 лет), 3-я - старшие школьники (15-16 лет).

У обследуемых изучались антропометрические показатели по общепринятым методикам (Бунак В.В., 1941): (возраст, рост стоя и сидя, масса тела, индекс массы тела, окружность грудной клетки (ОГК) и некоторые другие показатели).

Состояние и развитие легких оценивалось методом компьютерной спирометрии с использованием компьютерного спирометра фирмы «Дрегер» (Германия). Определяли форсированную жизненную емкость легких (ФЖЕЛ), объем форсированного выдоха за 1 сек (ОФВ₁), пиковую скорость выдоха (ПОС), а также другие параметры проходимости бронхиального дерева. Должные величины показателей дыхания определялись по Ширяевой И.С.

Особенности регуляции кровообращения изучались с применением математического анализа сердечного ритма (Баевский Р.М. 1996). Регистрация кардиоинтервалов осуществлялась при помощи аппаратно-программного комплекса «Ритмокард». Проводился статистический анализ следующих показателей variability сердечного ритма (BCP): HR - ЧСС, Mo – модальное значение R-R интервалов, SDNN – среднее квадратическое отклонение, RMSSD – среднее квадратическое отклонение разностей соседних R-R интервалов, SI – стресс индекс по Баевскому Р.М., IC – индекс централизации, TP – суммарная мощность спектра, HF, LF, VLF, ULF – высокочастотный, низкочастотный, очень низкочастотный и сверх низкочастотный компоненты мощности спектра, (Баевский Р.М., Иванов Г.Г., Чирейкин Л.В. и др., 2001). Статистический анализ данных проводился с применением стандартного пакета программ Statistica 6.0 с использованием корреляционного анализа.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.

Экологическое и медико-статистическое исследование окружающей среды.

Изучаемый неблагоприятный район расположения ОАО «Карболит» является источником загрязнения воздушной среды комплексом вредных веществ.

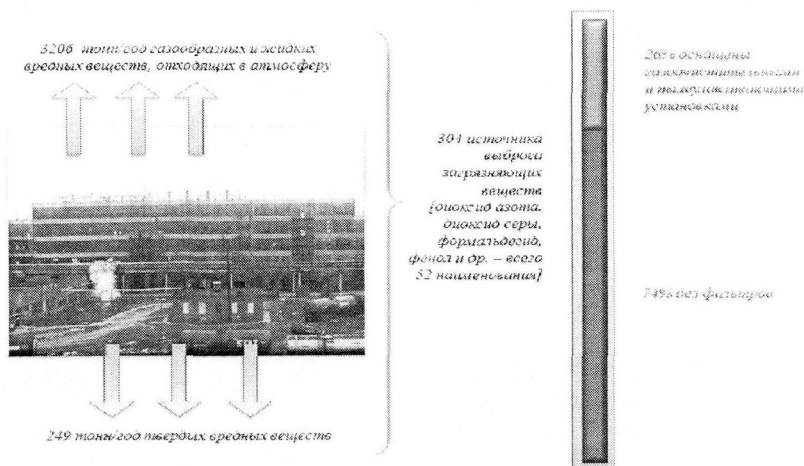


Рис 3 Характеристика загрязнения атмосферы в районе размещения ОАО «Карболит»

Химический гигант ОАО «Карболит» – первое предприятие России по производству и переработке пластмасс, основанное в 1916 году. Предприятие специализируется на выпуске синтетических смол и пластмасс, материалов и изделий на их основе. На нем находится 304 источника выбросов загрязняющих веществ (52-х наименований). Всего лишь 26% источников загрязнения атмосферного воздуха оснащены газоочистительными и пылеулавливающими установками. Количество отходящих вредных веществ, поступающих в атмосферу составляет 3459,9 т/год из них твердые – 249,1 т/год, газообразные и жидкие 3205,8 т/год.

Так как ОАО «Карболит» не имеет достаточной санитарно-защитной зоны и МОУ СОШ № 12 и жилые здания расположены вблизи от технологических производств, то все это указывает на необходимость изучения здоровья детского населения, проживающего в данном районе.

Результаты ретроспективного анализа заболеваемости детей по обращаемости и данным углубленного медицинского осмотра позволили выявить более высокую заболеваемость детей, проживающих в районе ОАО «Карболит». В структуре заболеваемости всех возрастных групп данного района преобладают болезни органов дыхания, в основном острые респираторные заболевания, бронхиты, фарингиты, ангина. В школе, расположенной в экологически благоприятной зоне заболеваемость была существенно ниже (Рис 4).

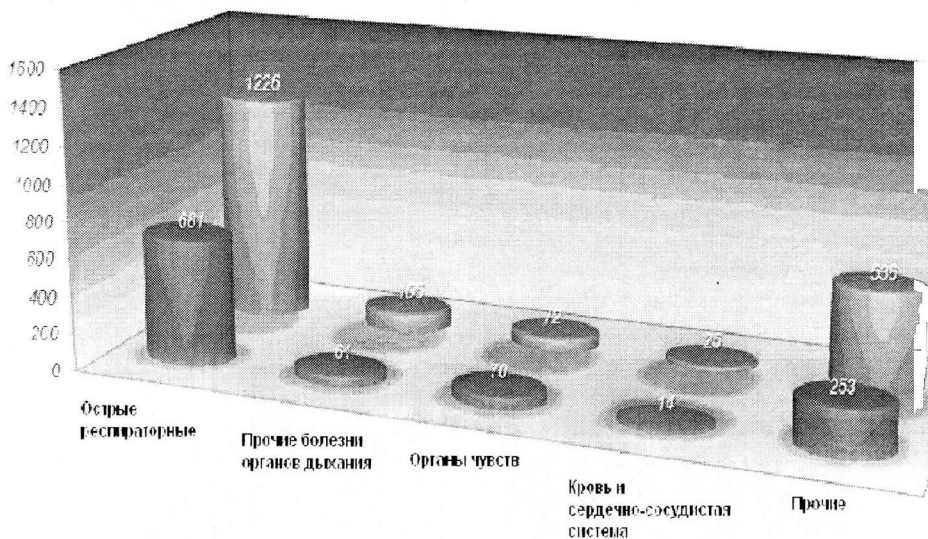


Рис 4. Распределение заболеваемости детей и подростков в обследуемых районах г. Орехово-Зуево (на 1000 человек за период с 1998 по 2008 год)

Примечание: темные столбцы – благоприятный экологический район светлые, – неблагоприятный экологический район. Цифрами указано среднее количество случаев за календарный год

Выявленные различия в заболеваемости детей и подростков от экологического состояния обусловлены существенной ролью производственных факторов, влияющих на состояние здоровья школьников, проживающих в разных экологических условиях.

Возрастные особенности антропометрических характеристик и функции внешнего дыхания у детей разного возраста, проживающих в разных экологических условиях.

Обследование детей школьного возраста, проживающих в разных экологических условиях показало, что они имеют существенные различия по антропометрическим показателям. Данные приведены в таблице 1 и на рис.5.

Таблица 1

Антропометрические показатели у детей школьного возраста проживающих в неблагоприятных экологических условиях (группа 1) и в экологически приемлемых условиях (группа 2) ($M \pm \sigma$)

Показатели	Пол	Группа 1			Группа 2		
Возраст, лет	М Д	7-8	11-12	15-16	7-8	11-12	15-16
Рост, см	М	124 $\pm$ 1,2	149 $\pm$ 2,1	167 $\pm$ 1,2	127 $\pm$ 1,2	143 $\pm$ 1,1*	174 $\pm$ 2,1*
	Д	127 $\pm$ 1,1	150 $\pm$ 2,1✓	163 $\pm$ 1,1✓	132 $\pm$ 1,1*	147 $\pm$ 2,1*✓	162 $\pm$ 1,1✓
Рост, сидя, см	М	86,7 $\pm$ 1,3	107,6 $\pm$ 1,2✓	129,5 $\pm$ 1,3✓	89,8 $\pm$ 1,0 1*	103,8 $\pm$ 0,7* ✓	135 $\pm$ 1,56 *✓
	Д	83,6 $\pm$ 1,5	108,6 $\pm$ 0,9✓	125 $\pm$ 1,4✓	90,4 $\pm$ 1,8 *	105 $\pm$ 1,4*✓	124 $\pm$ 0,9✓
ДКГ, см	М	56,8 $\pm$ 2,9	68 $\pm$ 1,02✓	77,1 $\pm$ 0,99✓	59,2 $\pm$ 0,6 *	65 $\pm$ 0,74*✓	81,06 $\pm$ 1,11 *✓
	Д	59,0 $\pm$ 0,5	72,4 $\pm$ 1,3✓	76,6 $\pm$ 0,6✓	61,1 $\pm$ 0,5 *	68,2 $\pm$ 1,4*✓	76,0 $\pm$ 0,7✓
Экспирция грудной клетки, см	М	2,8 $\pm$ 0,1	4,5 $\pm$ 0,25✓	4,9 $\pm$ 0,18✓	3,4 $\pm$ 0,2*	4,0 $\pm$ 0,18 ✓	5,3 $\pm$ 0,18✓
	Д	2,8 $\pm$ 0,2	4,4 $\pm$ 0,1✓	5,3 $\pm$ 0,1✓	3,4 $\pm$ 0,2*	4,0 $\pm$ 0,1*✓	5,0 $\pm$ 0,2✓
Масса тела, кг	М	25,2 $\pm$ 1,1	40,7 $\pm$ 1,5✓	56,2 $\pm$ 1,04✓	28,4 $\pm$ 0,5 *	36,6 $\pm$ 1,3*✓	59,5 $\pm$ 1,28* ✓
	Д	25,2 $\pm$ 0,9	41,6 $\pm$ 1,2✓	53,5 $\pm$ 1,9✓	27,6 $\pm$ 0,7 *	37,9 $\pm$ 1,9✓	57,9 $\pm$ 1,9* ✓

Примечание: знаком * показана достоверность различий ($P < 0,05$) между группами знаком ✓ показана достоверность ($P < 0,05$) различий между соседними возрастными

Было установлено, что мальчики старшей возрастной категории, проживающие в экологически благоприятных условиях, крупнее и тяжелее чем их сверстники из экологически неблагоприятного района. В то же время мальчики средней возрастной категории несколько крупнее и тяжелее в районе с неблагоприятной экологической ситуацией. При этом мальчики младшей

возрастной категории в группе 1 отстают от сверстников 2 группы практически по всем изучаемым антропометрическим показателям (рис. 5). Данные, полученные у девочек, практически аналогичны, с той лишь разницей, что в старших возрастных категориях 1 и 2 групп различия минимальны.

Это свидетельствует о неравномерностях роста и развития детей из экологически неблагоприятных и экологически приемлемых условий.

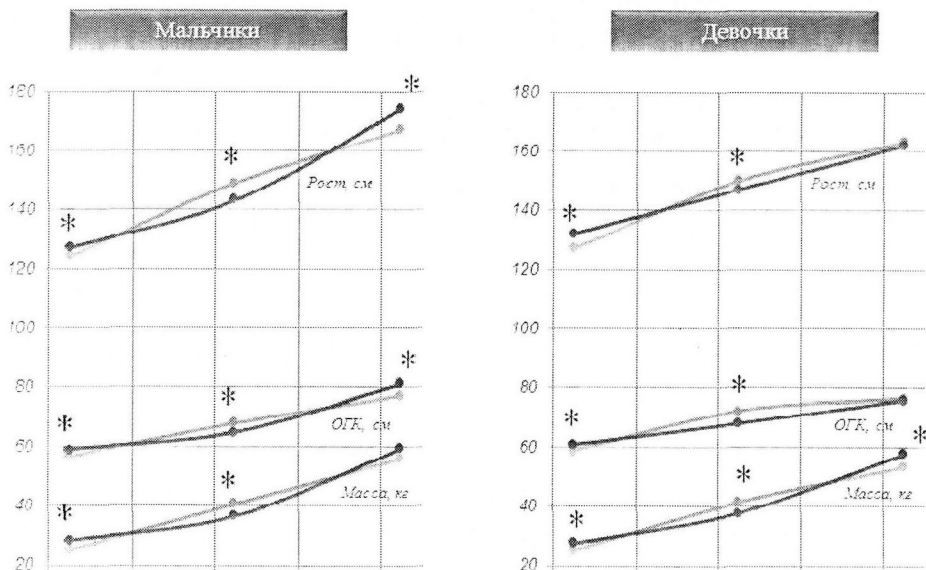


Рис 5. Антропометрические показатели в двух группах школьников

Примечание: темные кривые – благоприятный экологический район, светлые – неблагоприятный экологический район. Звездочками отмечены достоверные различия по группам обследуемых

Сопоставление градиентов изучаемых антропометрических показателей между возрастными категориями показало, что у мальчиков 1 группы градиенты роста, массы тела, окружности грудной клетки от младшей до средней возрастной категории преобладали практически по всем показателям над градиентами у 2 группы детей (Рис 6). В то же время при соотношении градиентов изучаемых показателей между средней и старшей возрастными категориями преобладали (и значительно) данные, полученные у мальчиков, проживающих в экологически благоприятных условиях (Рис 6).

За весь изучаемый возрастной период (от 8 до 16 лет) у мальчиков, проживающих в экологически благоприятном районе, градиенты длины и массы тела были выше, чем у их сверстников, а показатели ОГК были близки в обеих группах.

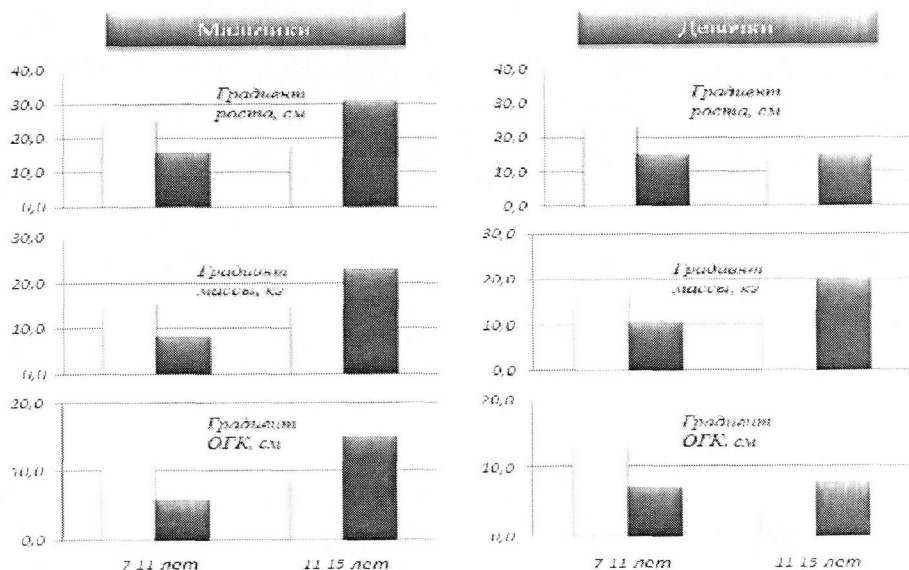


Рис 6. Градиенты антропометрических показателей в двух группах школьников
Примечание: темные столбцы – благоприятный экологический район, светлые – неблагоприятный экологический район.

Результаты, полученные в ходе исследования, согласуются с данными других исследователей Бусел Л.А., Циркина В.И. (2004), Дикопольская Н.Б., Святова Н.В. (2004).

Выявленные нами различия в антропометрических показателях школьников из разных экологических регионов не могли не сказаться на состоянии системы внешнего дыхания. Данные приведены в табл. 2 и на рис. 7.

Так, было отмечено, что легочные объемы (ФЖЕЛ), (ОФВ₁) больше у детей из экологически неблагополучных регионов и меньше у детей из регионов с лучшей экологической обстановкой (Рис 7).

Прослеживая динамику увеличения показателей ФЖЕЛ и ОФВ₁ в зависимости от должных значений (Рис 8), было получено, что показатель характеризующий проходимость трахеобронхиального дерева (ОФВ₁%) был достоверно выше у детей младшей и старшей возрастных категорий у мальчиков и в младшей и средней возрастных группах у девочек.

Это свидетельствует о компенсаторных реакциях, развивающихся у здоровых детей в экологически неблагоприятном регионе, которые увеличивают функциональные показатели внешнего дыхания. Следовательно, темпы увеличения легочных объемов в разные возрастные периоды зависят от экологических условий среды обитания.

Показатели внешнего дыхания у детей разного возраста в 1 и 2 экологических группах ($M \pm \sigma$)

Показатели	Пол	Группа 1			Группа 2		
Возраст, лет	М/Д	7-8	11-12	15-16	7-8	11-12	15-1
ФЖЕЛ, л	М	1,9 $\pm$ 0,05	2,9 $\pm$ 0,1✓	4,6 $\pm$ 0,05 ✓	1,7 $\pm$ 0,04*	2,5 $\pm$ 0,6	3,7 $\pm$ 0,1
	Д	2,15 $\pm$ 0,5	3,15 $\pm$ 0,0 7	4,4 $\pm$ 0,06✓	1,97 $\pm$ 0,06	2,73 $\pm$ 0,1 1	3,4 $\pm$ 0,0
ФЖЕЛ, %	М	106 $\pm$ 1,9	100 $\pm$ 3,9	118 $\pm$ 3,4 ✓	99,4 $\pm$ 1,5*	99 $\pm$ 1,4✓	105 $\pm$ 1
	Д	74,4 $\pm$ 1,3	108 $\pm$ 1,6 ✓	112,5 $\pm$ 1, 3	91,8 $\pm$ 0,9*	100 $\pm$ 0,1* ✓	108,4 $\pm$ ✓
ОФВ ₁	М	1,6 $\pm$ 0,04	2,6 $\pm$ 0,1✓	4,2 $\pm$ 0,05 ✓	1,5 $\pm$ 0,04*	2,43 $\pm$ 0,6	3,6 $\pm$ 0,1
	Д	1,9 $\pm$ 0,05	2,9 $\pm$ 0,07 ✓	3,83 $\pm$ 0,0 5✓	1,7 $\pm$ 0,06*	2,4 $\pm$ 0,12 *✓	3,1 $\pm$ 0,0
ОФВ ₁ , %	М	110 $\pm$ 1,3	101 $\pm$ 2,4 ✓	118 $\pm$ 1,3 ✓	93,3 $\pm$ 1,7*	103 $\pm$ 3,1 ✓	94,9 $\pm$
	Д	115,7 $\pm$ 1, 6	111,2 $\pm$ 1, 2✓	113,3 $\pm$ 1, 5✓	92 $\pm$ 2,8*	100 $\pm$ 2,1* ✓	108,4 $\pm$ ✓
НОС, л/с	М	4,05 $\pm$ 0,1	6,2 $\pm$ 0,3✓	6,8 $\pm$ 0,3✓	3,83 $\pm$ 0,2*	5 $\pm$ 0,29* ✓	6,3 $\pm$ 0,
	Д	4,29 $\pm$ 0,0 6	6,6 $\pm$ 0,1✓	6,9 $\pm$ 0,2✓	4,1 $\pm$ 0,06*	6,12 $\pm$ 0,1 ✓	6,9 $\pm$ 0,
НОС, %	М	105 $\pm$ 1,9	110 $\pm$ 6,7	113 $\pm$ 3,4	95,2 $\pm$ 5,5*	91,7 $\pm$ 3,8 *	96,3 $\pm$ 3
	Д	104,08 $\pm$ 3, 71	110,7 $\pm$ 3, 8	114,3 $\pm$ 5, 0	89,7 $\pm$ 4,25 *	110,5 $\pm$ 3, 4✓	116,3 $\pm$
ОФВ ₁ /ФЖЕЛ	М	84,2 $\pm$ 1,5	89,6 $\pm$ 0,9	91,3 $\pm$ 1,0	88 $\pm$ 1,0*	88 $\pm$ 1,0	97,2 $\pm$ 0
	Д	88,3 $\pm$ 0,2 8✓	92 $\pm$ 0,07 ✓	95 $\pm$ 0,25	86,2 $\pm$ 0,06 *	88 $\pm$ 0,12* ✓	91 $\pm$ 0,0
ОФВ ₁ /ФЖЕЛ, %	М	103,6 $\pm$ 1, 6	101,6 $\pm$ 3, 1	100 $\pm$ 2,3	99,8 $\pm$ 1,6	104,4 $\pm$ 2, 2	90,3 $\pm$ 1
	Д	100 $\pm$ 1,5	102,3 $\pm$ 0, 8	101 $\pm$ 1,4 ✓	103,1 $\pm$ 1,3	89,2 $\pm$ 1,5 ✓	98 $\pm$ 1,8

Примечание: знаком * показана достоверность ($P < 0,05$) различий между группами
знаком ✓ показана достоверность ($P < 0,05$) различий между возрастными

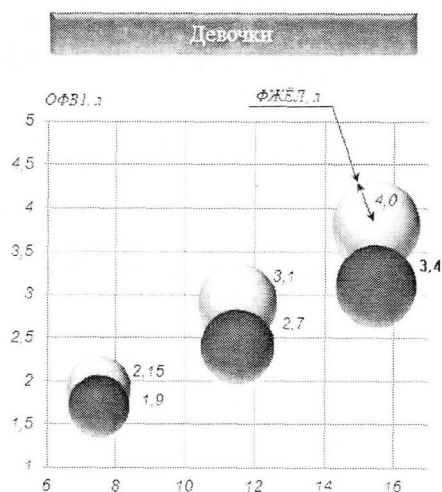
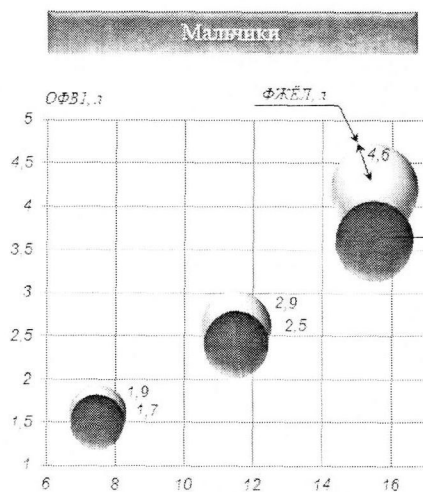


Рис 7. Объемные показатели функции внешнего дыхания (ОФВ1 и ФЖЕЛ) в двух группах школьников

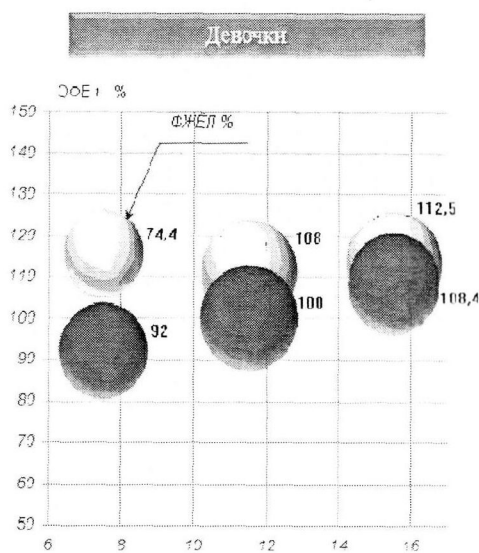
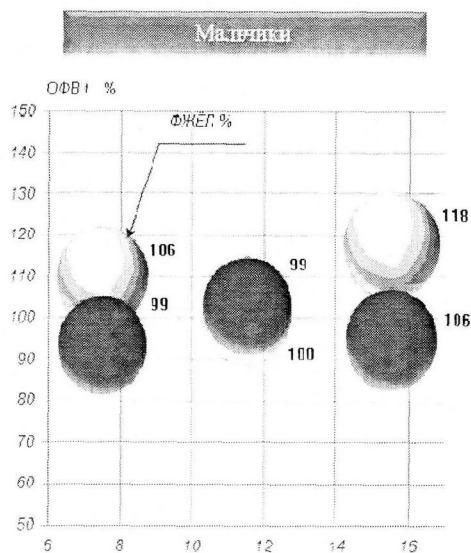


Рис 8. Объемные показатели функции внешнего дыхания (ОФВ1 и ФЖЕЛ в процентах от должных значений) в двух группах школьников

Примечание: Диаметр пузырька соответствует уровню ФЖЕЛ (приведены цифровые значения)
По оси ординат – значения ОФВ1(%). Темные пузырьки – благоприятный экологический район,
светлые – неблагоприятный экологический район

Возрастные особенности регуляции сердечнососудистой системы у детей разного возраста из разных экологических районов

Приведенное нами, наряду с изучением функции внешнего дыхания, сравнительное изучение процессов регуляции сердечно-сосудистой системы (по данным ритмокардиографии) показало наличие существенных различий у детей школьного возраста в зависимости от экологического состояния района постоянного проживания и учебы. Данные приведены в табл. 3 и на рис.9. - 10.

Так, при оценке разброса кардиоинтервалов (SDNN) было выявлено, что и у мальчиков и у девочек данный показатель был существенно выше в районе с неблагоприятными условиями среды по сравнению с данными, полученными у обследуемых, проживающих и обучающихся в относительно благоприятных условиях (Рис 9).

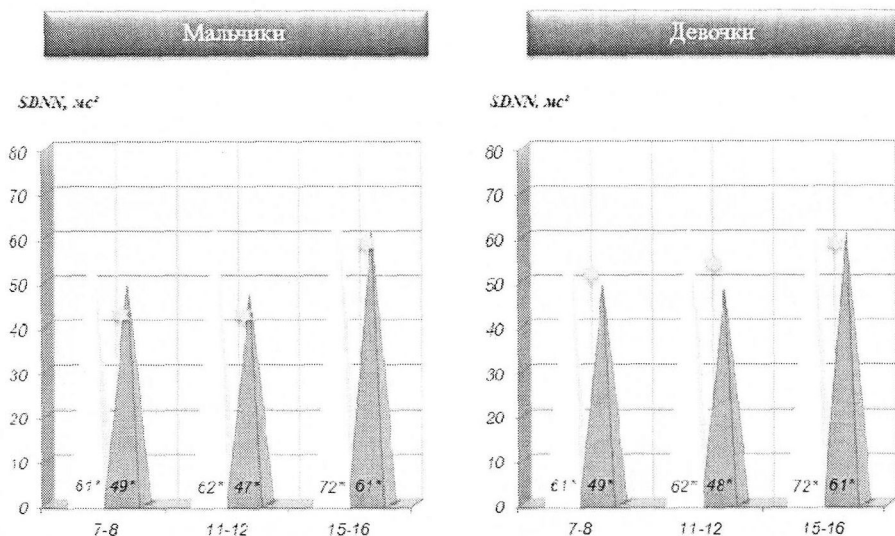


Рис 9. Показатели SDNN (мс²) в двух группах школьников

Примечание: темные столбцы – неблагоприятный экологический район – светлые – благоприятный экологический район

При этом этот показатель соответствовал возрастным нормативам в группе из относительно благополучного района и был выше возрастной нормы у обследуемых из района с плохими экологическими условиями.

Таблица 3

Показатели кардиоритмограммы у учащихся разного возраста
в 1 и 2 группах обследуемых ($M \pm \sigma$)

Показатели	Пол	Группа 1			Группа 2		
	М/Д	7-8 лет	11-12 лет	15-16 лет	7-8 лет	11-12 лет	15-16 лет
ЧСС, уд/мин	М	97 $\pm$ 1,8	87 $\pm$ 1,9✓	78 $\pm$ 1,91✓	91 $\pm$ 1,7* ✓	88 $\pm$ 1,9	79 $\pm$ 1,17✓
	Д	657 $\pm$ 19,2	674 $\pm$ 15	764 $\pm$ 16,9✓	666 $\pm$ 22*	684 $\pm$ 15,3	751 $\pm$ 14,3✓
SDNN, мс	М	61 $\pm$ 5,28	61 $\pm$ 5,4	72 $\pm$ 3,9	49 $\pm$ 3	47 $\pm$ 3,00*	61 $\pm$ 2,01*✓
	Д	75 $\pm$ 2,2	62 $\pm$ 4,4	64 $\pm$ 1,3✓	52 $\pm$ 4	48 $\pm$ 1*	42 $\pm$ 2,9*✓
Мо, мс	М	606 $\pm$ 15,9	680 $\pm$ 16✓	761 $\pm$ 23,4✓	650 $\pm$ 11*	673 $\pm$ 18,2	742 $\pm$ 13,09✓
	Д	744 $\pm$ 23	741 $\pm$ 16	649 $\pm$ 22✓	668 $\pm$ 14	632 $\pm$ 16	660 $\pm$ 24✓
SI	М	127 $\pm$ 19,77	115 $\pm$ 23,66	63 $\pm$ 11,4✓	142 $\pm$ 22	151 $\pm$ 19,3	75 $\pm$ 5,17✓
	Д	2686 $\pm$ 528,9	4859 $\pm$ 938,3	5796 $\pm$ 521	1969 $\pm$ 272*	2649 $\pm$ 364*	4209 $\pm$ 541*
TP, мс ²	М	3601 $\pm$ 52	3369 $\pm$ 4	4316 $\pm$ 307	2216 $\pm$	2031 $\pm$ 2	3197 $\pm$ 14✓
	Д	2524 $\pm$ 458,3	4136 $\pm$ 766	4888 $\pm$ 503✓	1495 $\pm$ 161,5*	2220 $\pm$ 261* ✓	3407 $\pm$ 420*✓
HF, мс ²	М	818 $\pm$ 173,2	914,5 $\pm$ 195	1237 $\pm$ 146,1	815 $\pm$ 131	893,2 $\pm$ 186	1106 $\pm$ 160,9
	Д	1143 $\pm$ 249	1789 $\pm$ 356	1853 $\pm$ 201✓	562 $\pm$ 82	739 $\pm$ 73,1*	1136 $\pm$ 174*✓
LF, мс ²	М	1195 $\pm$ 195,3	1250 $\pm$ 106	1851 $\pm$ 149,1✓	823 $\pm$ 101	627 $\pm$ 82*	1291 $\pm$ 89*✓
	Д	545 $\pm$ 147,3	890 $\pm$ 266	939 $\pm$ 184,5	206 $\pm$ 26*	384 $\pm$ 76,3	576 $\pm$ 120*✓
VLF, мс ²	М	817 $\pm$ 187,9	517 $\pm$ 78,82	733 $\pm$ 79,1✓	357 $\pm$ 49*	348 $\pm$ 51,25	479 $\pm$ 58*✓
	Д	283 $\pm$ 84,3	563 $\pm$ 125	645 $\pm$ 124,4	230 $\pm$ 50*	236 $\pm$ 43,1	263 $\pm$ 38,27✓
	Д	1 $\pm$ 0,4	0,9 $\pm$ 0,1	0,7 $\pm$ 0,1	0,7 $\pm$ 0,1*	0,6 $\pm$ 0,1	0,5 $\pm$ 0,1✓
Индекс централизации	М	3 $\pm$ 0,6	4 $\pm$ 1,0	2 $\pm$ 0,4✓	1 $\pm$ 0,2*	1 $\pm$ 0,4	2 $\pm$ 0,5
	Д	5,1 $\pm$ 1,2	3,2 $\pm$ 0,4✓	2,7 $\pm$ 0,6	2,5 $\pm$ 0,4*	2,3 $\pm$ 0,6	1,4 $\pm$ 0,2
ПАРС	М	5,2 $\pm$ 0,3	4,9 $\pm$ 0,3	4,8 $\pm$ 0,2	4,5 $\pm$ 0,3	4,1 $\pm$ 0,2*	4 $\pm$ 0,2*
	Д	5,2 $\pm$ 0,3	5,7 $\pm$ 0,3	4,7 $\pm$ 0,3✓	4,5 $\pm$ 0,4	4,5 $\pm$ 0,4*	3,5 $\pm$ 0,2*✓

Примечание: знаком * показана достоверность ($P < 0,05$) различий между группами
знаком ✓ показана достоверность ($P < 0,05$) различий между возрастными

Существенные различия выявлены по спектральным показателям кардиоритмограммы. Так, в экологически неблагоприятных условиях повышается общая мощность спектра (ТП). У девочек и мальчиков 1 группы во всех возрастных категориях было выявлено увеличение данного показателя по сравнению со школьниками 2 группы (Рис 10).

Выявлено также повышение мощности высокочастотных колебаний (HF), что указывает на повышенную активность дыхательного центра продолговатого мозга. У девочек и мальчиков 1 группы во всех возрастных категориях было выявлено увеличение данного показателя в сравнении со школьниками 2 группы. Это свидетельствует о том, что в условиях загрязненной атмосферы возрастает взаимозависимость между показателями дыхания и сердечной деятельности, что является одним из механизмов адаптации к неблагоприятным экологическим условиям и в то же время свидетельствует о напряжении процессов регуляции кардиореспираторной системы.

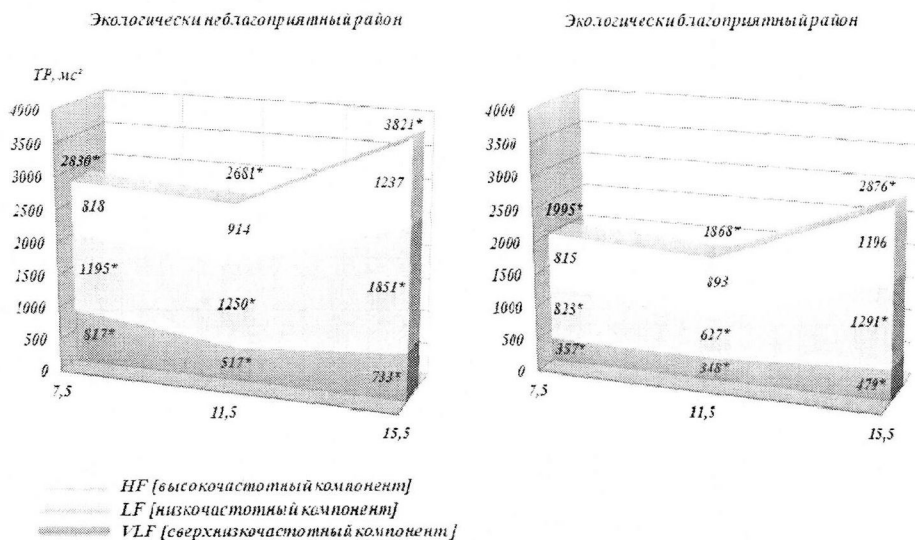


Рис 10. Мощность компонента спектра вариабельности сердечного ритма в двух группах школьников.

Было также выявлено повышение мощности волн низкой частоты (LF), отражающих активность сосудодвигательного центра продолговатого мозга. Так, у девочек проживающих в экологически неблагоприятном районе во всех возрастных категориях, было выявлено достоверное увеличение данного показателя ($P \leq 0,05$) в сравнении с девочками проживающими в экологически приемлемых условиях.

У мальчиков, проживающих в экологически неблагоприятном районе, в средней и старшей возрастных категориях также было выявлено достоверное увеличение данного показателя ($P \leq 0,05$) по сравнению с мальчиками, проживающими в экологически приемлемых условиях. Показатель максимума мощности волн сверхнизкочастотного компонента вариабельности (VLF), был также выше у детей, проживающих в экологически неблагоприятном районе.

Следовательно, у детей школьного возраста в неблагоприятных экологических условиях наблюдается повышенная активность дыхательного и сосудодвигательного центра, что можно расценить, как дополнительную нагрузку на систему регуляции у детей, проживающих в экологически неблагоприятных условиях.

Наиболее выраженное увеличение показателей, характеризующих внешнее дыхание и регуляцию сердечной деятельности у детей, проживающих в экологически неблагоприятных условиях, происходит в 11-12 летнем возрасте, снижаясь к 15-16 годам

Различия по показателям внешнего дыхания между детьми из неблагоприятных и приемлемых условий составляли в 11-12 лет в среднем 46%, в 15-16 лет – 33%. По показателям кардиоритмограммы различия составляли 202% и 46% соответственно.

Таким образом, проведенные исследования показали, что загрязнение окружающей среды оказывает существенное влияние на процессы роста и развития детей и в частности на процессы роста и развития дыхательной и сердечно-сосудистой систем. При этом, проявляется влияние неблагоприятных экологических условий на показатели роста и развития организма в зависимости от возраста. Увеличение продольных размеров и массы тела в неблагоприятных условиях у детей младшего школьного возраста задерживается, при этом темпы роста и развития органов дыхания существенно не снижаются, что приводит к относительному увеличению ФЖЕЛ и ОФВ₁ у этой группы детей, что является одним из адаптационных механизмов способствующих повышению устойчивости организма. В среднем школьном возрасте у детей из неблагоприятных экологических условий показатели внешнего дыхания и регуляции сердечной деятельности ещё более увеличиваются, что приводит к повышению нагрузки на систему регуляции и снижению устойчивости детского организма к действию неблагоприятных внешних условий. В старшем школьном возрасте происходит в основном завершение формирования продольных размеров тела и в основном формируются резервные возможности дыхания и сердечнососудистой системы. При этом, рост и масса тела у здоровых детей из районов с неблагоприятной экологической обстановкой существенно ниже, чем у детей из благоприятных экологических условий, а показатели, характеризующие функцию легких и регуляцию сердечнососудистой системы напротив, выше возрастных нормативов, что также является одной из форм приспособления к неблагоприятным условиям среды обитания и в то же время свидетельствует о напряжении процессов регуляции кардиореспираторной системы.

Выводы

1. В результате комплексных эколого-физиологических исследований установлено, что темпы роста и развития детей зависят от экологических условий среды обитания. В неблагоприятных экологических условиях в среднем школьном возрасте ускоряется рост и развитие организма у детей по сравнению с темпами роста детей из экологически приемлемых условий. В то же время у детей в младшем и старшем школьном возрасте длина и масса тела выше, чем у детей проживающих в экологически неблагоприятных условиях.

2. Показано, что функциональные показатели, характеризующие функцию внешнего дыхания (ФЖЕЛ, ОФВ₁) у детей из экологически неблагоприятного района выше в среднем на 6 и 13%, чем у детей проживающих в экологически приемлемых условиях соответственно. Это свидетельствует о компенсаторных реакциях, развивающихся у здоровых детей в экологически неблагоприятном регионе, которые увеличивают функциональные показатели внешнего дыхания.

3. Выявлено, что разброс кардионтервалов (SDNN) кардиоритмограммы был выше в среднем на 19,4% у детей, проживающих в районе с неблагоприятными условиями среды по сравнению с данными, полученными у обследуемых, проживающих и обучающихся в относительно благоприятных условиях. При этом, данный показатель соответствовал возрастным нормативам в группе из относительно благополучного района и был выше возрастной нормы у обследуемых из района с плохими экологическими условиями.

4. Установлено, что у юношей школьного возраста проживающих в неблагоприятных экологических условиях наблюдается повышение мощности спектра высокой частоты (HF) на 4,4%. При этом, мощность медленных волн (LF) у этой же группы лиц возросла на 37,1%, а мощность VLF – на 41,3% по сравнению с детьми, проживающими в экологически приемлемых условиях. У девушек эти различия были ещё более выражены и составляли 6,6, 49,4 и 52,6% соответственно, что свидетельствует о напряжении механизмов регуляции у обследуемых детей в неблагоприятных экологических условиях.

5. Показано, что наиболее выраженное увеличение показателей, характеризующих внешнее дыхание и регуляцию сердечной деятельности у детей проживающих в экологически неблагоприятных условиях происходит в 11-12 летнем возрасте, снижаясь к 15-16 годам. Различия по показателям внешнего дыхания между детьми из неблагоприятных и приемлемых условий составляли в 11-12 лет в среднем 46%, в 15-16 лет – 33%. По показателям кардиоритмограммы различия составляли 202% и 46% соответственно.

Работы, опубликованные по теме диссертации

1. Северин А.Е., Дьячкова Т.В. Возрастная динамика антропометрических показателей у школьников, проживающих в неблагоприятных экологических условиях. Материалы XX Съезда Российского физиологического общества. Калуга, 2010. - С.759.
2. Дьячкова Т.В., Северин А.Е. Сравнение антропометрических показателей у детей разного возраста в зависимости от экологических условий среды обитания. // Журнал Технологии живых систем - 2009. - №6. - С.21-24.
3. Дьячкова Т.В. Возрастная динамика показателей внешнего дыхания у детей, проживающих в разных экологических условиях. // Вестник Московского государственного областного гуманитарного института. – 2011. - №1. - С.3-5.
4. Дьячкова, Т.В. Особенности регуляции системы кровообращения у детей из районов с разными экологическими условиями. // Вестник Московского государственного областного гуманитарного института. – 2011. - №1. - С.6-8.
5. Северин А.Е., Дьячкова Т.В. Влияние экологических условий среды на рост и развитие школьников. // Связь заболевания с профессией с позиций доказательной медицины». Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 19-20 мая 2011 года, Казань / Под ред. акад. РАМН Н.Х. Амирова. – Казань: КГМУ, 2011. – С.331-333.
6. Дьячкова Т.В. Влияние экологических условий на развитие внешнего дыхания у детей школьного возраста. // Журнал Перспективы науки, Тамбов 2011.-№5, С. 122 – 125.
7. Дьячкова Т.В. Функциональные резервы дыхания у детей из районов с разными экологическими условиями. // Бюллетень Северного государственного университета, Архангельск, 2011.-№1, С.69-71.

Дьячкова Татьяна Валерьяновна (Россия)

Формирование функциональных резервов кардиореспираторной системы у детей разных возрастных групп в период адаптации к измененным условиям среды обитания

В работе приведены результаты исследований функциональных резервов кардиореспираторной системы у детей школьного возраста в разных экологических районах. Исследовались антропометрические характеристики, показатели внешнего дыхания и сердечно-сосудистой системы. Выявлено, что в неблагоприятных экологических условиях в среднем школьном возрасте ускоряется рост и развитие организма детей по сравнению с темпами роста детей из экологически приемлемых условий. В то же время у детей в младшем и старшем школьном возрасте длина и масса тела выше, чем у детей, проживающих в экологически неблагоприятных условиях.

Показано, что функциональные показатели, характеризующие функцию внешнего дыхания (ФЖЕЛ, ОФВ1) у детей из экологически неблагоприятного района выше в среднем на 6 и 13%, чем у детей проживающих в экологически приемлемых условиях соответственно. Это свидетельствует о компенсаторных реакциях, развивающихся у здоровых детей в экологически неблагоприятном регионе, которые увеличивают функциональные показатели внешнего дыхания.

Выявлено, что разброс кардиointервалов (SDNN) кардиоритмограммы был выше в среднем на 19,4% у детей, проживающих в районе с неблагоприятными условиями среды. Установлено, что у мальчиков школьного возраста в неблагоприятных экологических условиях наблюдается повышение мощности спектра высокой частоты (HF) на 4,4%, мощность медленных волн (LF) на 37,1%, а мощность VLF – на 41,3% по сравнению с детьми, проживающими в экологически приемлемых условиях. У девочек эти различия были ещё более выражены, что свидетельствует о напряжении механизмов регуляции у обследуемых детей в неблагоприятных экологических условиях.

Djachkova Tatyana Valerjanovna (Russia)

Functional reserves of the cardiorespiratory system in children of different ages in the period of adaptation to changed conditions of environment

This study describes the results of scientific researches of functional reserves of the cardiorespiratory system in children of a school age in different climatic-geographical regions. Anthropometrical characteristics, parameters of the external breath and the function of a cardiovascular system were analysed.

Revealed that the adverse environmental conditions, the average school age is accelerating the growth and development in children, compared with growth rates of children in an environmentally acceptable conditions. At the same time, children in junior and high school age and length of body weight is higher than that of children living in ecologically unfavorable conditions.

It is shown that the functional indicators of lung function (FVC, FEV1) at children from ecologically unfavorable regions above an average of 6 and 13% than among children living in an environmentally acceptable conditions, respectively. This indicates that compensatory reactions developing in healthy children in an ecologically unfavorable region, which increase the functional indexes of external respiration. Revealed that the spread of cardio (SDNN) kardioritmogrammy was higher by an average of 19.4% in children living in an area with poor environmental conditions. Found that at boys of school age in adverse environmental conditions observed increase in the power spectrum of high frequency (HF) of 4.4%, the power of slow waves (LF) to 37.1%, and the power VLF - to 41.3% in comparison with children living in an environmentally acceptable conditions. The girls, these differences were even more pronounced, indicating that the voltage regulation mechanisms of the examined children in poor environmental conditions.

Подписано в печать _____
Тираж 100 экз. Заказ № 3114
Отпечатано в типографии «Алла Принт»
Тел. (495) 621-86-07, факс (495) 621-70-09
www.allaprint.ru
