

ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ДЕТЕЙ НА ДИНАМИЧЕСКУЮ И ИЗОМЕТРИЧЕСКУЮ НАГРУЗКИ В РЕСПУБЛИКЕ КАРАКАЛПАКСТАН

Мираметова Н.П.

*Нукусский государственный педагогический институт
Узбекистан, Нукус*

Одной из важнейших задач современной физиологии является изучение механизмов адаптации организма к различным видам деятельности (Ванюшин и др., 2002, Дратцев, 2008). Кардиореспираторная система, обеспечивающая поступление кислорода к клеткам организма является одной из важнейших физиологических систем, определяющей как умственную, так и физическую работоспособность детей в онтогенезе и при адаптации к учебной деятельности (Крысюк, 2007, Ferguson et.al., 2007). Необходимые уровни минутного объема дыхания могут быть обеспечены только в случае наличия соответствующего функционального резерва и зрелости механизмов регуляции дыхания, что обеспечивает экономизацию функционирования дыхательной системы.

Известно, что экологические условия Южного Приаралья за последние годы существенно ухудшились. По данным ряда исследователей (Абдиров и др., 1995; Ещанов, 2003; Мамбетуллаева, 2010) состояние здоровья населения продолжает значительно ухудшаться по целому ряду показателей. Наибольшие изменения произошли в показателях состояния здоровья детей, которые в силу несовершенства защитных сил организма первыми среди других групп населения реагируют на неблагоприятную экологическую ситуацию в регионе. Их организм является своеобразным маркером повышенной чувствительности к состоянию окружающей среды.

Известно, что возраст у детей 7-10 лет находится на границе двух важных периодов развития системы дыхания. Этот возрастной период также характеризуется плавными изменениями морфофункциональных

показателей. При этом наблюдается увеличение резервных и функциональных показателей. Этот возраст считается вершиной эффективности «детской» организации физиологических функций, а также разнообразия вариантов индивидуальной организации энергетического обмена.

Соматическая, функциональная и психофизиологическая зрелость детей требует внимания специалистов различного профиля, серьезных междисциплинарных исследований, единых методологических и методических подходов.

Своеобразие физиологических сдвигов, происходящих в системе дыхания при статических напряжениях, быстро наступающее утомление делают их важным объектом для изучения, особенно в процессе адаптации младших школьников. Изучение динамики показателей внешнего дыхания и сердечно-сосудистой системы младших школьников на различные виды нагрузок в течение учебного года представляется весьма актуальным в настоящее время.

Во время роста и развития ребенка все большую роль в регуляции дыхания играет афферентация от двигательного аппарата и других анализаторов. Благодаря их развитию и более тонкому анализу информации, поступающей в головной мозг, дыхательный центр получает все более объективные данные о начале и объеме физической нагрузки (Бурых и др., 2007).

Специалистами установлено, что с возрастом дыхание становится все более и более кортикализированным и управляемым (Бреслав, 1985; Сонькин, 2007). Также с возрастом проявляется тенденция к снижению относительной величины минутного объема дыхания, углублению и снижению частоты дыхания. При физических нагрузках умеренной и большой мощности происходит уменьшение объемных скоростей дыхания, свидетельствующее об утомлении дыхательной мускулатуры (Coats et al.,

2003). У детей наблюдается незрелость механорецепторного и центрального механизмов регуляции дыхания (Соколов и др., 2000). Это, в свою очередь, может обуславливать неадекватность физиологических сдвигов дыхательной системы в процессе адаптации младших школьников к учебной нагрузке.

Разные виды нагрузок вызывают резкое увеличение потребления кислорода в нервной и мышечной системах ребенка. Поэтому возникает необходимость в обеспечении возросшего потребления кислорода органами и тканями. Данную функцию обеспечивает дыхание - обмен газов между внешней средой и клетками человеческого организма. Конвекционный транспорт дыхательных газов объединяет два процесса – легочную вентиляцию и транспорт газов кровеносной системой. Таким образом, кардиореспираторная система является единым целым, обеспечивая необходимый уровень окислительно-восстановительных процессов в клетках.

Кардиореспираторная система, обеспечивающая поступление кислорода к клеткам организма является одной из важнейших физиологических систем, определяющей как умственную, так и физическую работоспособность детей в онтогенезе и при адаптации к учебной деятельности (Крысюк 2007, Ferguson et al., 2007).

Необходимые уровни минутного объема дыхания могут быть обеспечены только в случае наличия соответствующего функционального резерва и зрелости механизмов регуляции дыхания, что обеспечивает экономизацию функционирования дыхательной системы (Соколов и др., 2000; Rossiter et al., 2003). Внешнее или легочное дыхание, осуществляющее газообмен между внешней средой и кровью легочных капилляров, в процессе возрастного развития претерпевает существенные изменения в связи с ростом и формированием бронхо-легочного аппарата (Ширяева, 1978).

Несмотря на многочисленные исследования по проблемам изучения адаптационных систем современных детей, однако, ряд вопросов не обсуждался, либо рассматривался не комплексно, в узком диапазоне онтогенеза. За последние годы большинство работ современных исследователей посвящено физическому развитию детей (Махмудов и др., 2001; Матуразова, 2008), и гораздо меньше представлены результаты комплексных функциональных исследований (Абрамовских, 2007).

В настоящее время экологические условия Южного Приаралья (в том числе Республики Каракалпакстан) за последние годы существенно ухудшились. По данным ряда специалистов (Абдиров и др., 1993; Мамбетуллаева, 2012) состояние здоровья населения продолжает значительно ухудшаться по целому ряду показателей. Наибольшие изменения произошли в показателях состояния здоровья детей, которые в силу несовершенства защитных сил организма первыми среди других групп населения реагируют на неблагоприятную экологическую ситуацию в регионе.

Всего было обследовано 140 детей, родившихся и проживающих в различных районах Каракалпакстана. Дозированная физическая нагрузка задавалась на велоэргометре с магнитным торможением и составляла 1,0 ватт на 1 кг массы тела ребенка, длительность работы – 5 минут, частота – 60 об/мин.

В ходе исследования нами установлено, что у школьников младших классов происходит два важных периода развития системы внешнего дыхания: в 6-7 лет, когда происходит значительное снижение бронхиального сопротивления, что приводит к увеличению объема вдоха и выдоха, и 10-11 лет – периода интенсивного увеличения объема легких. Общие закономерности развития функций внешнего дыхания, его резервных и адаптивных возможностей в онтогенезе детей многосторонне изучены специалистами (Воронцов, 1986).

Проведенный анализ полученных данных показывает, что у детей младших классов, обучающихся в общеобразовательных учреждениях Республики Каракалпакстан в начале учебного года после велоэргометрической нагрузки все изученные параметры системы внешнего дыхания изменялись незначительно. После проведенной динамической нагрузки у мальчиков первого класса в начале учебного года было выявлено увеличение максимального объема дыхания за счет увеличения частоты дыхания.

В ходе проведенного исследования также было установлено, что изометрическая нагрузка в начале учебного года приводила к снижению значений большинства показателей внешнего дыхания мальчиков первого года обучения. Наблюдалось снижение значения минутного объема дыхания (МОД) до $8,57 \pm 0,61$ л/мин ($p < 0,01$) за счет урежения частоты дыхания (ЧД).

Полученные результаты свидетельствуют о существенном негативном влиянии изометрической нагрузки у девочек, что свидетельствует о более высокой степени адаптивных возможностей системы внешнего дыхания девочек к физической деятельности и к неблагоприятным экологическим условиям проживания. Так же установлено, что изометрическая нагрузка не приводила к достоверным изменениям параметров внешнего дыхания у мальчиков и девочек в середине учебного года. В исследованиях, проведенных в конце учебного года, изометрическая нагрузка у девочек приводила к увеличению МОД ($p < 0,05$) за счет учащения дыхания. Здесь также увеличивался резервный объем вдоха (РОВд). Значения других показателей внешнего дыхания (дыхательный объем, максимальная вентиляция легких и т.д.) у детей обоего пола не изменялись.

При выполнении стандартных физических нагрузок дети по сравнению с взрослыми имеют большую относительную легочную вентиляцию (Колчинская, 1964). Одним из возможных объяснений этому

факту могут служить различия в морфологии аппарата внешнего дыхания детей и взрослых. Для осуществления вентиляции детям требуется больше усилий на преодоление сопротивления в дыхательных путях. Для общего представления о работе внешнего дыхания можно привести сведения о том, что общая работа дыхательных мышц в покое у детей 8 лет составляет 0,38 кгм/мин, а компонент эластической работы - 72,2%.

Снижение показателей эластической работы дыхательных мышц при различном возрасте связано, главным образом, с увеличением растяжимости легочной ткани, которая у 8 летних школьников составляет 46,7 мл/см вод. ст., а у детей 13-14 лет – 120,8 мл/см вод. ст. (Кеткин и др., 1984).

В ходе исследования было выявлено, что изометрическая нагрузка оказывала различный эффект на сердечно-сосудистую систему девочек и мальчиков. У девочек было зафиксировано существенное увеличение ударного и минутного объема крови, а также увеличение показателей систолического, диастолического и пульсового артериального давления. У мальчиков эти изменения были менее выражены. Эти различия, по-нашему мнению, могут объясняться особенностями реакции показателей variability сердечного ритма у девочек и мальчиков на изометрическую нагрузку. У мальчиков их динамика выражено свидетельствовала о преобладании парасимпатического канала регуляции.

Таким образом, можно отметить, что у детей, родившихся проживающих в неблагоприятных экологических условиях Республики Каракалпакстан, выявлено некоторое превышение уровня показателей в функционировании адаптивной респираторной системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдиров Ч.А., Агаджанян Н.А., Северин А.Е. Экология и здоровье человека.- Нукус, 1993.- 184 с.

2. Абрамовских Н.А. Физическое развитие детей в условиях ухудшения основных показателей социально-экономического положения населения Курганской области.- Тюмень, 2007.

3. Воронцов И.М. Закономерности физического развития детей и методы его оценки //Учебно-методич. Пособие.- Л., 1986.- 56 с.

4. Губарева Л.И., Ермоленко Г.В. Физическое развитие подростков и микроэлементозы // Ставрополь, 2005.- с. 38-40.

5. Ещанов Т.Б. Медико-экологическое районирование Республики Каракалпакстан в свете состояния здоровья матери и ребенка // Экологические факторы и здоровье матери и ребенка в регионе Аральского кризиса: Материалы междунар. семинара. – Ташкент: ФАН, 2001. - 11-14 с.

6. Зайнеев М.М., Ситдиқов Ф.Г., Зиятдинова Н.И., Зефиrow Т.Л. Реакция кардиореспираторной системы первоклассников на различные виды нагрузки в течение учебного года // Казанский медицинский журнал.- 2008.- Т.89.- № 6.- с. 8330-834.

7. Кеткин А.Т., Варламова Н.Г., Евдокимов В.Г. Антропометрические показатели и физическая работоспособность. Физиология человека.- М, 1984.- Т.10.- № 1.- с. 112-116.

8. Климова Т.В. Взаимосвязь различных экзогенных факторов среды и состояния здоровья детей старшего дошкольного возраста // Фундаментальные исследования. – 2005. – № 5 – С. 17-20

9. Константинова Л. Г., Курбанов А. Б., Атаназаров К. М. Качество питьевой воды, состояние здоровья населения и прогноз заболеваемости населения Республики Каракалпакстан //Экологические факторы и здоровье матери и ребенка в регионе Аральского кризиса: Материалы Междунар. семинара. -Нукус: Фан, 2001. -С. 87-95.

10. Лазарев В.Ф. Состояние окружающей среды и здоровье детей сельских районов Пензенской области: Автореф. дисс. канд. мед. наук.- М., 2001.- С.23.

11. Махмудов О. С., Шамсиев Ф. М., Каримов У. А., Худайбергенов М. А., Мамбеткаримов Г.А. Заболеваемость детей первого года жизни в экологически неблагоприятном регионе Приаралья //Вестн. ККО АН РУз. - 2001. -№5. -С. 8-10.

12. Матуразова Э.М. Характеристика показателей системы крови и кровообращения у детей в условиях Южного Приаралья – Автореф. канд. дисс. – Ташкент, 2008.- 16 с.