

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского

Серия «Биология, химия». Том 23 (62). 2010. № 1. С. 3-8.

УДК: 61(075.8)

РОЛЬ КОРРЕЛЯЦИОННЫХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ В ОЦЕНКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СИСТЕМЫ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА, БОЛЕЮЩИХ ЧАСТЫМИ ПРОСТУДНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

Алпеева А.В.

*Керченский экономико-гуманитарный институт Таврического национального
университета им. В.И. Вернадского, Керчь, Украина
E-mail: alla.alpeeva@yandex.ru*

У часто болеющих простудными заболеваниями детей увеличение количества корреляционных взаимосвязей между показателями газообменной и вентиляторной функции можно расценивать как свидетельство значительного функционального напряжения системы внешнего дыхания, а также как попытку системы распределить нагрузку на дополнительное количество ее компонентов.

Респираторная тренировка, способствовавшая активизации дыхательной мускулатуры, обеспечивала устранение нежелательных изменений в системе дыхания, что проявлялось снижением количества корреляционных пар, уменьшением нагрузки на структурные компоненты.

Ключевые слова: респираторная тренировка, часто болеющие простудными заболеваниями дети, корреляционные взаимосвязи, функциональное напряжение системы внешнего дыхания.

ВВЕДЕНИЕ

Адаптированность человека к изменяющимся условиям среды можно кратко охарактеризовать как совокупность социально-биологических свойств и особенностей, необходимых для устойчивого существования организма в конкретной экологической среде. Наиболее эффективно адаптивные возможности можно исследовать в момент мобилизации потенциальных резервов [1]. Способность быстро и эффективно устранить или компенсировать действие неблагоприятного фактора характеризует уровень адаптации индивида [1]. Первостепенное значение в приспособлении организма к экстремальным условиям принадлежит внешнему дыханию [2].

Дети дошкольного возраста (в силу анатомо-физиологических особенностей) подвержены частым простудным заболеваниям, что является фактором риска для их гармоничного физического развития. Снижая функциональные резервы, частые простудные заболевания ухудшают процессы адаптации к внешним воздействиям, ослабляют иммунные структуры. Ключом к решению вопроса о здоровье детей

является оптимизация различных сторон и механизмов дыхания, управления, мобилизация основных функций организма, его защитных и приспособительных реакций [3]. Лабильность систем в раннем возрасте позволяет вносить некие изменения для повышения эффективности адаптации к воздействию экзогенных и эндогенных факторов окружающей среды. Например, тренировка респираторной мускулатуры совершенствует деятельность дыхательного аппарата, которое выражается, прежде всего, в экономизации его функции. Респираторная тренировка позволяет изменить направление метаболических процессов, повышая эффективность и экономичность кислородных режимов [4].

Медицинская практика имеет большие резервы повышения эффективности диагностики, медико-биологических исследований за счет освоенных математических, в частности статистических, методов [5]. С помощью таких методов можно определить долю влияния анализируемого признака на результивный признак.

В связи с этим была предпринята попытка раскрытия корреляционных взаимосвязей и оценка влияния тех или иных факторов на функциональное состояние системы внешнего дыхания детей дошкольного возраста, болеющих частыми простудными заболеваниями, до и после применения респираторной тренировки.

Изучение влияния резистивного сопротивления дыханию детей дошкольного возраста при проведении респираторной гимнастики позволило определить основные корреляционные связи между парциальным давлением CO_2 в альвеолярном пространстве и газообменными, вентиляторными параметрами.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследованиях принимали участие 20 мальчиков в возрасте 5-6 лет, посещающих дошкольное учреждение санаторного типа. Функции системы внешнего дыхания детей изучали спиропневмотахометрическим методом с помощью прибора "СпироТестРС" с компьютерной обработкой регистрируемых показателей. При этом фиксировали следующие функциональные показатели: объём лёгочной вентиляции (VE , л/мин), дыхательный объём (VT , мл), частоту дыхательных движений (f , цикл/мин), форсированную ЖЕЛ (ФЖЕЛ, л), объём форсированного выдоха за 1 секунду (ОФВ 1, л), пиковую объёмную скорость (ПОС, л/с), максимальную объёмную скорость на уровне 25, 50, 75 % ЖЕЛ (МОС25, МОС50, МОС 75, л/с). Фракционное содержание кислорода и углекислого газа в пробах выдыхаемого воздуха (FEO_2 , FECO_2 , об. %) и альвеолярного (FAO_2 , FACO_2 , об. %) воздуха определяли с использованием газоанализаторов ПГА-КМ и ПГ-ДУМ. Объёмные показатели приведены к условиям ВТРС. Исследования проводились в состоянии относительного покоя до и после коррекционных воздействий.

Статистическая обработка данных проводилась методами вариационной статистики: определения среднего значения, стандартной ошибки среднего, нормальности распределения параметров в выборке с использованием критерия Шапиро-Уилка, достоверности различий между относительными частотами – по

критерию Стьюдента. Вычисления выполнялись при помощи программного пакета Statistica 6,0.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В Табл. 1 представлены значения достоверной корреляции между показателями газообмена. Вовлечение значимого числа газообменных параметров в обеспечение метаболического запроса системы до респираторных тренировок обусловлено высокими энергетическими тратами респираторной мускулатуры. Эффективность газообменной функции определялась величиной pCO_2 в выдыхаемом воздухе ($r=0,59, p\leq 0,001$).

После проведенного коррекционного воздействия, на фоне достижения парциального давления углекислого газа в альвеолярном пространстве изокапнического уровня, количество корреляционных взаимосвязей уменьшилось (табл. 1).

Таблица 1.
Корреляционные связи между показателями газообмена в состоянии относительного покоя у мальчиков 5-6 лет до и после применения респираторных тренировок

корреляционные связи	
до респираторных тренировок	после респираторных тренировок
$P_A CO_2 - \Delta FO_2$ $r=-0,40, p\leq 0,001$; $P_E CO_2 - P_E O_2$ $r=-0,59, p\leq 0,001$; $P_A CO_2 - P_E O_2$ $r=0,41, p\leq 0,001$.	$P_E CO_2 - P_E O_2$ $r=-0,37, p\leq 0,001$

Известно, что чем выше нагрузка на систему, тем больше число ее структурных компонентов подключается для реализации функций. Поэтому увеличение количества корреляционных взаимосвязей можно расценивать как свидетельство значительного функционального напряжения системы внешнего дыхания.

После респираторных тренировок, когда парциальное давление углекислого газа в альвеолярном пространстве достигло изокапнического уровня, то есть при снижении нагрузки на систему внешнего дыхания, количество активно функционирующих компонентов уменьшилось. Произошел отбор структурных компонентов, наиболее оптимальных для выполнения функции в данных условиях.

Рост парциального давления углекислого газа в альвеолярном пространстве также способствовал оптимизации функционирования физиологических систем участвующих в массопереносе респираторных газов. Увеличение скорости потребления кислорода и выделение CO_2 возможно связано с ростом

интенсивности клеточного дыхания, что, очевидно, повлияло на активность энергообеспечивающих систем организма.

Изменение уровня парциального давления углекислоты в альвеолярном пространстве определенным образом отразилось на механизмах регуляции вентиляторной функции. Снижение показателей объема легочной вентиляции в состоянии относительного покоя свидетельствовало о переходе легочной вентиляции на энергетически выгодный режим функционирования.

После коррекционных воздействий число значимых корреляционных пар уменьшилось (табл. 2). Корреляционный анализ позволил определить, что при гипокапническом статусе до тренировок у часто болеющих детей ведущим фактором, регулирующим процессы газообмена в легких, явилась инспираторная активность. Устранение нежелательных изменений в газообменной функции после дыхательной реабилитации способствовало не только качественным (что проявилось экспираторной активностью респираторной мускулатуры), но и количественным преобразованиям в работе системы внешнего дыхания ослабленных детей.

Таблица 2.

Корреляционные связи вентиляторных показателей в состоянии относительного покоя у мальчиков 5-6 лет до и после применения респираторных тренировок

корреляционные связи	
до респираторных тренировок	После респираторных тренировок
IVC – TRV $r=0,41$, $p\leq 0,001$; IVC – ERV $r=0,65$, $p\leq 0,001$; IVC – IC $r=0,51$, $p\leq 0,001$; IC – MV $r=0,44$, $p\leq 0,0011$; TRV - IC $r=0,65$, $p\leq 0,001$, TV - IC $r=0,45$, $p\leq 0,001$.	IVC – TRV $r=0,62$, $p\leq 0,001$ IVC-ERV $r=0,41$, $p\leq 0,001$ IVC - IC $r=0,70$, $p\leq 0,001$, TRV - IC $r=0,70$, $p\leq 0,01$

Уменьшение числа значимых корреляционных пар обусловлено оптимизацией взаимоотношений регуляторных механизмов кислородного режима организма. Респираторные тренировки способствовали формированию дыхательных резервов, что подтверждается наличием стойких корреляционных взаимоотношений между IVC (жизненная емкость легких) – TRV (резервный объем вдоха), $r=0,62$, $p\leq 0,001$; IVC – ERV (резервный объем выдоха), $r=0,41$, $p\leq 0,001$.

Рост экономичности вентиляторной функции определился изменением направленности корреляционных взаимосвязей и уменьшением числа корреляционных пар. Меньшее количество корреляций, зарегистрированных после респираторных тренировок, по сравнению с фоновыми показателями, свидетельствовало о снижении напряженности в функционировании механизмов

регуляции газообменной и вентиляторной функции, что выражалось минимальным подключением структурных компонентов в процесс функционирования системы. В связи с этим, дыхательная гимнастика может применяться в качестве фактора повышающего устойчивость детского организма к простудным заболеваниям.

ВЫВОДЫ

1. Низкая эффективность дыхательной системы до проведения респираторных тренировок сопровождалась достаточно большим включением корреляционных связей между показателями газообменной и вентиляторной функции.
2. Использование респираторной гимнастики способствовало переходу системы внешнего дыхания на более эффективный режим работы за счет совершенствования механизмов регуляции дыхания, что отразилось уменьшением количества корреляционных взаимосвязей.
3. Оптимизация газового гомеостаза под влиянием дыхательной гимнастики сопровождалась формированием более рационального, физиологически совершенного типа дыхания (с усилением экспираторной активности), что способствовало повышению альвеолярной вентиляции и расширению диффузионной способности легких.
4. Наблюдаемые позитивные изменения, происходящие в вентиляторной и газообменной функции, свидетельствуют об эффективности воздействия дыхательных упражнений.

Список литературы

1. Агаджанян Н.А. Адаптация к гипоксии и био-экономика внешнего дыхания / Агаджанян Н.А., Гневушев В.В., Катков А.Ю. - М.: УДН, 1987. – 186 с..
2. Агаджанян Н.А. Организм и газовая среда обитания / Агаджанян Н.А. – М.: Медицина, 1972. – 134 с.
3. Баранов А.А. Состояние здоровья детей и подростков в современных условиях: проблемы и пути решения / А.А. Баранов // Рос. педиатр. журн. – 1998. – №1. – С. 5 – 8..
4. Сучасні досягнення спортивної медицини, лікувальної фізкультури та валеології : зб. наук. праць за матеріалами XII Міжнародної науково – практичної конференції, Одеса, 5 – 6 жовтня 2006 р. / МОЗ України, Одеський держ. мед. ун-т, НДІ валеології та спортивної медицини. – Одеса : Одеський держ. мед. ун-т, 2006. – 280 с.
5. Гублер Е.С. Вычислительные методы анализа и распознавания патологических процессов / Гублер Е.С. – Л.: Медицина, 1978. – 294 с.

Алпєєва А.В. Роль кореляційних взаємозв'язків в оцінці функціональних можливостей системи зовнішнього дихання дітей дошкільного віку, які часто хворіють простудними захворюваннями / А.В. Алпєєва // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. – 2010. – Т. 23 (62). – № 1. – С. 3-8.

У дітей, часто хворіючих простудними захворюваннями, збільшення кількості кореляційних взаємозв'язків між показниками газообмінної і вентиляторної функції можна розцінювати, як свідчення значної функціональної напруги системи зовнішнього дихання, а також як спробу системи розподілити навантаження на додаткову кількість її компонентів.

Респіраторне тренування, що сприяло активізації дихальної мускулатури, забезпечувало усунення небажаних змін в системі дихання, що виявлялося зниженням кількості кореляційних пар, зменшенням навантаження на структурні компоненти.

Ключові слова: респіраторне тренування, часто хворюючі на простудні захворювання діти, кореляційні взаємозв'язки, функціональна напруга системи зовнішнього дихання.

Alpeeva A.V. The role of correlation of interconnections in estimation of functional possibilities of the external breathing system of preschool age children with frequent cold diseases / A.V. Alpeeva // Scientific Notes of Taurida V.I. Vernadsky National University. – Series: Biology, chemistry. – 2010. – V.23 (62). – № 1. – P. 3-8.

At children often being ill the cold diseases the increase of amount of correlation intercommunications between the indexes of function of an interchange gases and ventilator can be considered, as a certificate of considerable functional tension of the system of the external breathing, and also as an attempt of the system to distribute loading on the additional amount of its components.

The respirator training instrumental in activation of respiratory musculature provided the removal of undesirable changes in the system of breathing, that showed up the decline of amount of correlation pairs, reduction of loading on structural components.

Keywords: respirator training, children often being ill the cold diseases, correlation intercommunications, functional tension of the system of the external breathing.

Поступила в редакцію 26.02.2010 г.