

УДК [612.24-053.4:613.13](470.1/.2)

ДИНАМИКА СТАТИЧЕСКИХ ЛЕГОЧНЫХ ОБЪЕМОВ И ЕМКОСТЕЙ В ГОДОВОМ ЦИКЛЕ У ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА, ЖИТЕЛЕЙ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА

© 2013 г. В. С. Смолина, А. А. Завьялова

Северный государственный медицинский университет, г. Архангельск

Одной из важнейших проблем экологической физиологии человека является изучение сезонной изменчивости функционирования системы внешнего дыхания, которая во многом определяет эффективность компенсаторно-приспособительных реакций организма в годовом цикле. В настоящее время получены данные о влиянии климатических факторов Севера в различные сезоны года на дыхательную систему взрослых [2, 3, 7, 10, 12, 17], а также детей среднего [9] и старшего [6, 11, 15] школьного возраста, проживающих на Европейском Севере. Однако сведения о компенсаторно-приспособительных реакциях респираторной системы в годовом цикле у детей младшего школьного возраста, жителей Европейского Севера, являются единичными и не в полной мере отражают функциональное состояние аппарата внешнего дыхания у них в различные сезоны года [13], что определяет необходимость дальнейшего изучения этого вопроса.

Методы

Исследование функции внешнего дыхания проведено зимой (январь), весной (апрель), летом (июнь) и осенью (ноябрь) у одной и той же группы детей — 33 мальчиков и 32 девочек 8–9 лет среднего уровня физического развития, родившихся и постоянно проживающих в Архангельске. Обследование детей осуществлено на базе МОУ СОШ № 10 г. Архангельска с соблюдением этических норм, изложенных в Хельсинкской декларации и Директивах Европейского общества (8/609 ЕС), и одобрено локальным комитетом по этике Северного государственного медицинского университета. В число обследуемых не были включены дети, имеющие хронические заболевания органов дыхания и других органов и систем, влияющих на функцию внешнего дыхания; а также имеющие острые заболевания и жалобы в день обследования.

Непосредственно до начала обследования у детей по общепринятой методике измерялись антропометрические параметры — длина и масса тела, которые в последующем использовались для расчета должных величин.

Для изучения функционального состояния внешнего дыхания у детей было проведено спирографическое исследование с помощью спирографа микропроцессорного портативного СМП-21/01-“Р-Д” при дыхании атмосферным воздухом в положении сидя в условиях температурного комфорта.

Сравнивались полученные фактические показатели путем сопоставления их с должными величинами, рассчитанными в зависимости от антропометрических показателей детей [4].

В течение года (зима, весна, лето и осень) проведено спирографическое обследование одной и той же группы практически здоровых детей — 33 мальчиков и 32 девочек младшего школьного возраста, уроженцев г. Архангельска. Установлено, что в переходный период от теплого времени года к холодному (осень) у детей 8–9 лет наблюдается повышение функциональных возможностей системы внешнего дыхания и уровня дыхания. Было выявлено уменьшение резервного объема вдоха и увеличение резервного объема выдоха как в абсолютных показателях по сравнению с должными величинами, так и в относительных показателях по отношению к жизненной емкости легких во все сезоны года.

Ключевые слова: Европейский Север, дети младшего школьного возраста, легочные объемы и емкости, сезонная динамика

Анализ полученных результатов исследования проводился с помощью статистического пакета SPSS 18.0. Проверка на нормальность распределения данных осуществлялась при помощи критерия Шапиро — Уилка (для выборок до 50 наблюдений). Результаты описательной статистики для данных, подчиняющихся закону нормального распределения, представлялись в виде среднего значения (M) и стандартного отклонения (s), для данных, не подчиняющихся закону нормального распределения, — в виде медианы (Md), первого и третьего (Q_1 и Q_3 соответственно) квартилей. В случае нормального распределения переменных использовался дисперсионный анализ для зависимых выборок, для попарных сравнений — t -критерий Стьюдента для зависимых выборок с поправкой Бонферрони. В случае распределения данных, отличного от нормального, применялся дисперсионный анализ по Фридману, для попарных сравнений — критерий Вилкоксона для зависимых выборок с поправкой Бонферрони. Критический уровень значимости (p) для всех проверяемых статистических гипотез принимался равным 0,05.

Результаты

Важным показателем, отражающим функциональные возможности системы внешнего дыхания, является жизненная емкость легких (ЖЕЛ). Статистическая обработка полученных результатов показала зависимость величины ЖЕЛ от сезона года у обследуемых детей ($p < 0,001$) (табл. 1). У девочек максимальные величины ЖЕЛ были выявлены в осенний период года, минимальные — в весенний. Так, осенью в группе девочек величина ЖЕЛ превышала весеннее значение на 14,1 % ($p = 0,001$). У мальчиков величины ЖЕЛ были статистически значимо больше осенью и зимой по сравнению с весной и летом. В обеих группах обследуемых детей

была выявлена тенденция к уменьшению величины ЖЕЛ от зимы к весне и возрастания к осени.

Величина ЖЕЛ зависит не только от анатомических размеров грудной клетки, развития дыхательной мускулатуры и растяжимости легочной ткани [1], но и в определенной степени от легочного кровообращения, поэтому можно предположить, что изменения ЖЕЛ в годовом цикле скорее всего связаны с сезонными колебаниями кровотока в легких и их кровенаполнением, направленными на включение в работу резервных ацинусов.

При изучении составляющих ЖЕЛ объемов была выявлена зависимость фактической величины резервного объема вдоха ($PO_{вд}$) от сезона года у обследуемых девочек ($p = 0,002$). Так, величина $PO_{вд}$ была значимо больше ($p = 0,001$) у девочек в зимний период года по сравнению с весенним. У мальчиков максимальные значения $PO_{вд}$ наблюдались зимой и осенью, минимальные — весной. Между величинами резервного объема выдоха ($PO_{выд}$) не было выявлено сезонных значимых различий, хотя у мальчиков наблюдалась тенденция к повышению резервного объема экспирации в зимний период года, а у девочек — в осенний (см. табл. 1).

При сравнении полученных показателей $PO_{вд}$ у обследованных детей-северян с должными величинами было выявлено значимое снижение фактических величин $PO_{вд}$ во все сезоны года, кроме зимнего — у мальчиков (табл. 2). Если резервный объем вдоха был снижен, то фактическая величина резервного объема выдоха ($PO_{выд}$) была повышена ($p < 0,001$) по сравнению с должными значениями у девочек и мальчиков во все сезоны года (см. табл. 2). Увеличение $PO_{выд}$ приводит к повышению уровня дыхания (УД). Полагают, что увеличение $PO_{выд}$ и повышение УД связано с усилением продукции сурфактанта [8] и косвенно свидетельствует об увеличении остаточной емкости легких [5, 18].

Показатели легочных объемов и емкостей в различные сезоны года у обследованных детей 8–9 лет, уроженцев Европейского Севера

$n = 32$ (д), $n = 33$ (м)

Показатель	Пол	Зима 1	Весна 2	Лето 3	Осень 4	p	P_{1-2}	P_{1-3}	P_{1-4}	P_{2-3}	P_{2-4}	P_{3-4}
ЖЕЛ, л	Ж ²	2,28±0,44	2,01±0,32	2,16±0,36	2,34±0,44	< 0,001	*				**	*
	М ¹	2,61 (2,37; 2,87)	2,37 (2,07; 2,55)	2,41 (2,07; 2,64)	2,58 (2,42; 2,92)	< 0,001	**	***			***	***
$PO_{вд}$, л	Ж ¹	1,08 (0,86; 1,25)	0,72 (0,57; 1,04)	1,06 (0,85; 1,18)	0,96 (0,71; 1,15)	0,002	**			**		
	М ²	1,14±0,37	0,99±0,31	1,11±0,35	1,13±0,34	0,123						
$PO_{выд}$, л	Ж ¹	0,91 (0,72; 1,11)	0,87 (0,69; 1,11)	0,79 (0,58; 0,99)	0,96 (0,69; 1,13)	0,31						
	М ¹	1,06 (0,87; 1,22)	0,96 (0,75; 1,23)	0,92 (0,615; 1,19)	0,93 (0,71; 1,31)	0,724						
ДО, л	Ж ²	0,38±0,09	0,37±0,10	0,36±0,08	0,42±0,11	0,047						*
	М ¹	0,43 (0,39; 0,48)	0,43 (0,39; 0,55)	0,42 (0,37; 0,48)	0,53 (0,43; 0,62)	0,004				**	*	***

Примечания: различия между сезонами статистически значимы: * — $p \leq 0,05$; ** — $p \leq 0,01$; *** — $p \leq 0,001$. Сравнение зависимых выборок осуществлялось: ¹ — непараметрическим критерием Т-Вилкоксона, Md (Q_1 ; Q_3); ² — параметрическим критерием Т-Стьюдента, $M \pm s$.

Таблица 2
Должные величины легочных объемов у обследованных детей
8–9 лет, уроженцев Европейского Севера, в различные
сезоны года

n = 32 (д), n = 33 (м)

Показатель	Пол	Зима	Весна	Лето	Осень
RO _{вд} , л	Ж	1,25 ± 0,1**	1,29 ± 0,12***	1,33 ± 0,13***	1,36 ± 0,13***
	М	1,25 ± 0,12	1,27 ± 0,14***	1,33 ± 0,14**	1,38 ± 0,14***
RO _{выд} , л	Ж	0,52 ± 0,04***	0,54 ± 0,05***	0,55 ± 0,05***	0,57 ± 0,05***
	М	0,52 ± 0,05***	0,53 ± 0,06***	0,55 ± 0,06***	0,58 ± 0,06***
ДО, л	Ж	0,31 ± 0,03***	0,32 ± 0,03**	0,33 ± 0,03	0,34 ± 0,03***
	М	0,31 ± 0,03***	0,32 ± 0,03***	0,33 ± 0,04***	0,35 ± 0,04***

Примечание. Различия с фактическими величинами статистически значимы: ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$.

Известно, что большую диагностическую ценность имеют не только абсолютные значения RO_{вд} и RO_{выд}, но и их относительные величины, в частности отношение резервных объемов вдоха и выдоха к жизненной емкости легких [1].

При сопоставлении относительных величин RO_{вд} и RO_{выд} у обследованных детей, жителей Европейского Севера, со средними аналогичными показателями у детей, жителей средней полосы России, было установлено уменьшение процентного отношения к ЖЕЛ резервного объема вдоха и увеличение процентного отношения к ЖЕЛ резервного объема выдоха во все сезоны года. Так, относительная величина RO_{вд} у обследованных детей в годовом цикле составила от 40,3 до 48,3 % от ЖЕЛ (табл. 3), а по данным В. Н. Рязанова и Т. А. Долженко [14], процентное отношение RO_{вд} к ЖЕЛ у детей 8–9 лет, жителей средней полосы России, составляет от 55,1 до 55,7 %. Относительная величина RO_{выд} у обследованных мальчиков и девочек, жителей Европейского Севера, в разные сезоны года составила от 37,0 до 46,3 % ЖЕЛ, что больше относительной величины RO_{выд} (в % от ЖЕЛ) у детей-сверстников, проживающих

Таблица 3
Структура жизненной емкости легких у обследованных детей
8–9 лет, уроженцев Европейского Севера,
в различные сезоны года (% от ЖЕЛ)

n = 32 (д), n = 33 (м)

Показатель	Пол	Зима	Весна	Лето	Осень
ДО	Ж	15,8 (13,6; 19,7)	17,8 (14,2; 23,1)	17,5 (12,7; 19,1)	17,36 (14,3; 22,2)
	М	16,1 (14,4; 19,6)	19,6 (16,2; 23,8)	17,8 (15,1; 22,5)	19,3 (16,7; 23,0)
RO _{вд}	Ж	46,9±9,2	40,3±11,5	48,3±11,9	43,5±13,3
	М	44,8±12,4	43,4±11,9	47,8±12,4	44,2±11,6
RO _{выд}	Ж	38,4±11,2	46,3±13,7	38,3±12,6	39,3±13,9
	М	41,5 (34,1; 46,4)	39,9 (33,8; 50,7)	37,0 (29,1; 47,8)	37,3 (27,4; 45,5)

в условиях умеренного климата, составляющей от 26,7 до 28,5 % от ЖЕЛ [14].

Вероятно, увеличение резервного объема экспирации и уменьшение резервного объема инспирации у детей, жителей Европейского Севера, способствует уменьшению респираторных теплопотерь при дыхании.

Наряду с RO_{вд} и RO_{выд} жизненная емкость легких включает и дыхательный объем (ДО), который является демонстративным показателем функции аппарата внешнего дыхания. Величина ДО зависела от сезона года у девочек ($p = 0,047$) и была значимо больше осенью по сравнению с летом ($p < 0,014$). Наблюдалась тенденция к снижению ДО у девочек от зимы к лету и к повышению от лета к осени. У мальчиков также были выявлены статистически значимые сезонные различия величины ДО ($p = 0,004$). Так, в осенний период года величина ДО значимо превышала летнее ($p < 0,001$), весеннее ($p = 0,024$) и зимнее ($p < 0,001$) значения (см. табл. 1).

При сравнении фактических величин ДО с должными величинами было установлено увеличение глубины дыхания у обследуемых детей ($p < 0,001$) за исключением летнего периода года у девочек (см. табл. 2).

Расчет процентного отношения ДО к ЖЕЛ в различные сезоны года показал, что при дыхании в состоянии покоя у обследованных детей относительная величина ДО была минимальна зимой, максимальна – весной (см. табл. 3).

Обсуждение результатов

При анализе сезонной динамики статических легочных объемов у детей 8–9 лет, уроженцев Европейского Севера, установлено, что в переходный период года от теплого времени к холодному (осень) наблюдается повышение величин ЖЕЛ и ДО как у мальчиков, так и у девочек, а также повышение RO_{вд} – у мальчиков.

Повышение величины ЖЕЛ в осенний период года по сравнению с весенним, вероятно, является компенсаторно-приспособительной реакцией, направленной на увеличение площади дыхательной поверхности легких, обеспечивающей газообмен, и на улучшение параметров кондиционирования воздуха организма в ответ на начало действия холодного фактора.

Известно, что глубина дыхания влияет на объем альвеолярного мертвого пространства [16], поэтому увеличение ДО у обследованных детей в переходный (осень) период года, вероятно, способствует увеличению количества функционирующих альвеол. Тем самым система внешнего дыхания обеспечивает поступление кислорода в количестве, необходимом для поддержания требуемого уровня энергетического обмена и теплопродукции, а также повышается эффективность вентиляции. По мнению О. В. Гришина, Н. В. Устюжаниновой [5], механизмом включения резервных структур легких в процесс воздухообмена

является увеличение функциональной остаточной емкости легких. В основе этого механизма лежит увеличение легочного кровообращения и раскрытие резервных капилляров в малом круге кровообращения, а пусковым звеном является гипоксический стимул. Увеличение легочного кровообращения за счет раскрытия резервных капилляров обеспечивается рефлекторным повышением давления в легочной артерии.

Выявленное у обследованных детей младшего школьного возраста уменьшение $PO_{\text{вд}}$ и увеличение $PO_{\text{вд}}$ как в абсолютных показателях по сравнению с должными величинами, так и в относительных показателях по отношению к ЖЕЛ связано, по всей видимости, с воздействием холодового фактора, который существенно меняет механику дыхания, укорачивая вдох и удлиняя фазу выдоха, при этом сокращается время соприкосновения холодного воздуха с респираторным трактом, увеличивается остаточный объем легких и функциональная остаточная емкость легких, а также появляются возможности для большего разведения вдыхаемого воздуха в теплом альвеолярном, что является защитной компенсаторно-приспособительной реакцией, способствующей согреванию воздуха в дыхательных путях.

Таким образом, сезонные природно-климатические изменения факторов окружающей среды в течение года вызывают у детей младшего школьного возраста, жителей Европейского Севера, компенсаторно-приспособительные реакции системы внешнего дыхания, направленные на уравнивание с внешней средой. В переходный период года от теплого к холодному (осень) наблюдаются максимальные значения величин ЖЕЛ, ДО как у мальчиков, так и у девочек, а также $PO_{\text{вд}}$ у девочек, происходит изменение структуры ЖЕЛ.

Список литературы

1. Агаджанян Н. А., Гневушев В. В., Катков А. Ю. Адаптация к гипоксии и биоэкономика внешнего дыхания. М. : Изд-во УДН, 1987. 186 с.
2. Бартош О. П. Эколого-физиологические особенности внешнего дыхания у молодых жителей Северо-Востока России : дис. ... канд. биол. наук. Магадан, 2003. 147 с.
3. Варламова Н. Г., Евдокимов В. Г., Бойко Е. Р. Функция внешнего дыхания у молодых мужчин Европейского Севера в годовом цикле // Физиология человека. 2008. Т. 34, № 6. С. 85–91.
4. Голикова Т. М., Любченко Л. Н. Исследование функции внешнего дыхания // Справочник по функциональной диагностике в педиатрии. М. : Медицина, 1979. С. 265–305.
5. Гришин О. В., Устюжанинова Н. В. Медленно развивающиеся реакции органов дыхания // Дыхание на Севере. Функция. Структура. Резервы. Патология. Новосибирск, 2006. С. 38–40.
6. Гудков А. Б., Кубушка О. Н. Проходимость воздухоносных путей у детей старшего школьного возраста — жителей Европейского Севера // Физиология человека. 2006. Т. 32, № 3. С. 84–91.
7. Ефимова Н. В., Попова О. Н. Адаптивные реакции

внешнего дыхания у здоровых студентов в годовом цикле на Европейском Севере // Экология человека. 2012. № 3. С. 23–27.

8. Жаворонков А. А., Лемперт Б. Л., Марачев А. Г., Шуберт Э. Е. Адаптационная реакция сурфактантной системы легких человека в условиях Севера // Физиология и патология адаптации человека в условиях Севера / Деряпа Н. Р., Непомнящих Л. М. (ред). Новосибирск, 1977. С. 5–6.

9. Завьялова А. А. Сезонные изменения показателей легочного газообмена и его экономичности у детей 11–14 лет, уроженцев Европейского Севера // В мире научных открытий. 2012. № 2(26). С. 48–52.

10. Копытова Н. С., Гудков А. Б. Сезонные изменения функционального состояния системы внешнего дыхания у жителей Европейского Севера России // Экология человека. 2007. № 10. С. 41–43.

11. Кубушка О. Н., Гудков А. Б. Особенности структуры жизненной емкости лёгких у северян старшего школьного возраста // Вестник Поморского университета. Серия: Физиологические и психолого-педагогические науки. 2003. № 1. С. 42–47.

12. Мишина Е. А. Сезонная и суточная ритмика параметров функциональных систем организма человека, проживающего на Севере РФ : дис. ... канд. биол. наук. Сургут, 2007. 140 с.

13. Рогачевская О. В. Функционирование сердечно-сосудистой и дыхательной систем у школьников в условиях Европейского Севера : дис. ... канд. биол. наук. Сыктывкар, 2002. 166 с.

14. Рязанов В. Н., Долженко Т. А. Возрастная динамика максимальных и резервных возможностей аппарата внешнего дыхания у здоровых детей 6–15 лет // Возрастно-половые нормы показателей некоторых функций детского организма (по данным исследований детей дошкольного и школьного возраста г. Горького) / Аболенский А. В. (ред.). Горький, 1968. Вып. 6. С. 72–75.

15. Чупакова Л. В., Щербина Ф. А., Смолина В. С. Изменения показателей легочной вентиляции в годовом цикле у детей старшего школьного возраста, уроженцев Европейского Севера // Экология человека. 2012. № 8. С. 50–53.

16. Шейд П. Физиология дыхания // Фундаментальная и клиническая физиология / Камкин А. Г., Каменский А. А. (ред.). М. : Академия, 2004. С. 773–838.

17. Шишкин Г. С., Устюжанинова Н. В. Функциональные состояния внешнего дыхания здорового человека. Новосибирск : СО РАН, 2012. 329 с.

References

1. Agadzhanyan N. A., Gnevushev V. V., Katkov A. Yu. *Adaptatsiya k gipoksii i bioekonomika vneshnego dykhaniya* [Adaptation to hypoxia and bioeconomics of the external breathing]. Moscow, 1987, 186 p. [in Russian]
2. Bartosh O. P. *Ekologo-fiziologicheskie osobennosti vneshnego dykhaniya u molodykh zhitel'ei Severo-Vostoka Rossii (kand. dis.)* [Ecologo-physiological features of the external breathing in young inhabitants of the North-East of Russia (Candidate Thesis)]. Magadan, 2003, 147 p. [in Russian]
3. Varlamova N. G., Evdokimov V. G., Boiko E. R. *Fiziologiya cheloveka* [Human Physiology]. 2008, vol. 34, no. 6, pp. 85–91. [in Russian]
4. Golikova T. M., Lyubchenko L. N. *Spravochnik po funktsional'noi diagnostike v pediatrii* [Reference book on

functional diagnostics in pediatrics]. Moscow, 1979, pp. 265-305. [in Russian]

5. Grishin O. V., Ustyuzhaninova N. V. *Dykhaniye na Severe. Funktsiya. Struktura. Rezervy. Patologiya* [Breathing in the North. Function. Structure. Reserves. Pathology]. Novosibirsk, 2006, pp. 38-40. [in Russian]

6. Gudkov A. B., Kubushka O. N. *Fiziologiya cheloveka* [Human Physiology]. 2006, vol. 32, no. 3, pp. 84-91. [in Russian]

7. Efimova N. V., Popova O. N. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2012, no. 3, pp. 23-27. [in Russian]

8. Zhavoronkov A. A., Lempert B. L., Marachev A. G., Shubert E. E. *Fiziologiya i patologiya adaptatsii cheloveka v usloviyakh Severa* [Physiology and pathology of human adaptation in the conditions of the North] Deryapa N. R., Nepomnyashchikh L. M. (eds.). Novosibirsk, 1977, pp. 5-6. [in Russian]

9. Zavyalova A. A. *V mire nauchnykh otkrytii* [In the world of scientific discoveries]. 2012, no. 2(26), pp. 48-52. [in Russian]

10. Kopytova N. S., Gudkov A. B. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2007, no. 10, pp. 41-43. [in Russian]

11. Kubushka O. N., Gudkov A. B. *Vestnik Pomorskogo universiteta* [Bulletin of the Pomorskiy University]. Seria: *Physiologicheskie i psichologo-pedagogicheskie nauki*. 2003, no. 1, pp. 42-47. [in Russian]

12. Mishina E. A. *Sezonnaya i sutochnaya ritmika parametrov funktsional'nykh sistem organizma cheloveka, prozhivayushchego na Severe RF (kand. dis.)* [Seasonal and daily rhythmicity of the functional systems parameters of a human organism in the North of the Russian Federation (Candidate Thesis)]. Surgut, 2007, 140 p. [in Russian]

13. Rogachevskaya O. V. *Funktsionirovanie serdechno-sosudistoi i dykhatel'noi sistem u shkol'nikov v usloviyakh Evropeiskogo Severa (kand. dis.)* [The functioning of cardiovascular and respiratory systems in school children in the conditions of European North (Candidate Thesis)]. Syktyvkar, 2002, 166 p. [in Russian]

14. Ryazanov V. N., Dolzhenko T. A. *Vozrastno-polovye normy pokazatelei nekotorykh funktsii detskogo organizma (po dannym issledovaniy detei doskol'nogo i shkol'nogo vozrasta g. Gor'kogo)* [Age and sexual indicator norms of some functions of a child's organism (according to researches of children of preschool and school age of the city of Gorky)].

Abolenskiy A. V. (ed.). Gorkiy, 1968, fasc. 6, pp. 72-75. [in Russian]

15. Chupakova L. V., Shcherbina F. A., Smolina V. S. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2012, no. 8, pp. 50-53. [in Russian]

16. Sheid P. *Fundamental'naya i klinicheskaya fiziologiya* [Basic and clinical physiology]. Kamkin A. G., Kamenskii A. A. (eds.). Moscow, 2004, pp. 773-838. [in Russian]

17. Shishkin G. S., Ustyuzhaninova N. V. *Funktsional'nye sostoyaniya vneshnego dykhaniya zdorovogo cheloveka* [Functional statuses of the external respiration of a healthy person]. Novosibirsk, 2012, 329 p. [in Russian]

DYNAMICS OF STATIC PULMONARY VOLUMES AND CAPACITIES IN ANNUAL CYCLE IN CHILDREN OF PRIMARY SCHOOL AGE, RESIDENTS OF THE EUROPEAN NORTH

V. S. Smolina, A. A. Zavyalova

Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia

During a year (winter, spring, summer and autumn) the spiographic survey of one and the same group of healthy children (33 boys and 32 girls of primary school age, natives of Arkhangelsk) was conducted. It is established that in the period of transition from warm to cold season (autumn) children of 8-9 years old have increase in system functional capacities and the level of respiratory breathing. Reduction of IRV and increase of ERV in absolute indicators in comparison with proper values, as well as in relative indicators in relation to VC in all seasons of year was revealed.

Keywords: European North, children of primary school age, lung volumes and capacities, seasonal dynamics

Контактная информация:

Смолина Виктория Сергеевна — доцент кафедры гигиены и медицинской экологии ГБОУ ВПО «Северный государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Адрес: 163000, г. Архангельск, пр. Троицкий, д. 51

Тел. (8182) 21-57-38

E-mail: smol.ros@yandex.ru