

УДК 613.13(470.1/.2):[612.2+616.2]-053.2(470.1/.2)

СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОХОДИМОСТИ ВОЗДУХОНОСНЫХ ПУТЕЙ У ДЕТЕЙ СРЕДНЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА – ЖИТЕЛЕЙ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА

© 2012 г. А. А. Завьялова, *Ф. А. Щербина, В. С. Смолина

Северный государственный медицинский университет, г. Архангельск

*Мурманский государственный гуманитарный университет, г. Мурманск

На Европейском Севере выделяют целый ряд неблагоприятных природно-климатических факторов, среди которых большую группу составляют пульмонотропные факторы, оказывающие непосредственное воздействие на систему дыхания человека [8]. На протяжении года в соответствии с циклом естественной сезонной акклиматизации функциональное состояние системы внешнего дыхания изменяется [6, 10]. При этом оценка степени напряжения системы дыхания и диапазона ее компенсаторных возможностей представляет собой одну из важных проблем физиологии и пульмонологии [2].

Взаимодействие организма ребенка с окружающей средой имеет свои особенности и закономерности. Процессы роста и дифференцировки в нем обуславливают высокую чувствительность к изменению среды и служат одним из индикаторов ее влияния [3, 17].

Данные литературы по изучению функции внешнего дыхания у детского населения в годовом цикле немногочисленны [10, 13, 17, 20], а у детей 11–14 лет носят фрагментарный характер [13, 17], что отражает необходимость рассмотрения этого вопроса более детально.

Методы

В течение года (зимой, весной, летом и осенью) были изучены некоторые показатели функции внешнего дыхания у одной и той же группы практически здоровых детей — 35 девочек и 25 мальчиков среднего школьного возраста (11–14 лет), уроженцев Европейского Севера. Обследование контингента осуществлялось с соблюдением этических норм, изложенных в Хельсинкской декларации и Директивах Европейского общества (8/609 ЕС), на базе МОУ СОШ № 35 г. Архангельска. Для него были приглашены дети I–II групп здоровья, имеющие средний уровень физического развития, гармонично развитые. В число обследованных не были включены дети, имеющие хронические заболевания органов дыхания, других органов и систем, влияющих на функцию внешнего дыхания; перенесшие за последние 3 месяца, предшествующие обследованию, какие-либо острые заболевания. Спирографическое исследование у детей проводилось при помощи спирографа микропроцессорного портативного (СМП-21/01-«Р-Д»), который обеспечивал приведение измеренных объемных и скоростных показателей к стандартным газовым условиям (BTPS). Измерения осуществлялись в помещении в условиях температурного комфорта и относительного покоя в положении сидя. В годовом цикле были изучены следующие показатели: форсированная жизненная емкость легких (ФЖЕЛ), объем форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ₁), пиковая объемная скорость (ПОС), индекс Генслера (ИГ), максимальная объемная скорость при выдохе 25, 50 или 75 % ФЖЕЛ (МОС₂₅, МОС₅₀, МОС₇₅ соответственно), средняя объемная скорость на участке 25–75 % ФЖЕЛ (СОС_{25–75}).

В течение года проводилось спирографическое обследование одной и той же группы практически здоровых детей – 35 девочек и 25 мальчиков среднего школьного возраста, уроженцев Европейского Севера. Установлено, что у детей 11–14 лет в переходный период от теплого времени года к холодному (осенью) наблюдаются максимальные значения бронхиальной проходимость на уровне крупных и средних бронхов.

Ключевые слова: Европейский Север, дети среднего школьного возраста, показатели бронхиальной проходимость, сезонная динамика.

Анализ 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 (SD), для данных, не подчиняющихся закону нормального распределения, — в виде медианы (Me), первого и третьего ($Q1$ и $Q3$) квартилей. В случае нормального распределения данных 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, использовался дисперсионный анализ по Фридману, для попарных сравнений — критерий Вилкоксона для зависимых выборок с поправкой Бонферрони. В качестве критерия статистической значимости была выбрана вероятность случайной ошибки менее 5 % ($p < 0,05$).

Результаты

При анализе результатов исследования проходимости воздухоносных путей в годовом цикле у детей 11–14 лет, жителей Европейского Севера, были выявлены статистически значимые различия между сезонами года по показателям ФЖЕЛ, ОФВ₁, ПОС, МОС₂₅, МОС₅₀ и СОС_{25–75} в группе девочек и ФЖЕЛ в группе мальчиков (таблица).

Как у девочек, так и у мальчиков в осенний период года наблюдались повышенные по сравнению с весенним значения показателей ФЖЕЛ, ОФВ₁, ПОС, МОС₂₅, МОС₅₀ и СОС_{25–75}.

Показатели ФЖЕЛ, ПОС, МОС₂₅, МОС₅₀ в группе девочек и ФЖЕЛ в группе мальчиков были также значимо выше осенью по сравнению с зимой.

Несмотря на то, что в группе мальчиков значимых различий между сезонами года по показателям ОФВ₁, ПОС, МОС₂₅, МОС₅₀ и СОС_{25–75} выявлено не было, наблюдалась тенденция к увеличению данных показателей в осенний период.

Обсуждение результатов

Эффективность выполнения специфической функции внешнего газообмена легкими во многом определяется состоянием воздухоносных путей.

Статистический анализ полученных данных выявил, что у детей среднего школьного возраста, уроженцев Европейского Севера, в различные сезоны года наблюдались значительные изменения показателей, характеризующих проходимость воздухоносных путей.

Известно, что при оценке результатов спирографии особое внимание уделяется анализу теста ФЖЕЛ, так как она является одной из основных проб, отражающих состояние проходимости воздухоносных путей [4, 9, 11] и позволяющих получить информацию о механических свойствах дыхательной системы [7, 22, 25].

Исследование величины ФЖЕЛ показало, что ее изменения зависят от сезона года и у девочек, и у мальчиков. Так, ФЖЕЛ статистически значимо выше осенью по сравнению с зимой, весной и летом. Максимальные значения показателя приходились на осенний, минимальные — на весенний периоды года.

Весьма чувствительным к выявлению даже незначительно выраженных изменений бронхиальной проходимости и удобным для их оценки в динамике

Показатели форсированных дыхательных проб в различные сезоны года у детей 11–14 лет, уроженцев Европейского Севера
 $M \pm SD$, Me ($Q1$; $Q3$)

Девочки $n = 35$
Мальчики $n = 25$

Показатель		Сезон года				p
		Зима	Весна	Лето	Осень	
ФЖЕЛ, л	$D^{1,3,5,6}$	$3,39 \pm 0,56$	$3,11 \pm 0,49$	$3,25 \pm 0,51$	$3,59 \pm 0,51$	$< 0,001$
	$M^{3,4,5,6}$	$3,75 \pm 0,70$	$3,70 \pm 0,80$	$3,88 \pm 0,86$	$4,10 \pm 0,87$	$< 0,001$
ОФВ ₁ , л/с	$D^{5,6}$	2,49 (1,68; 2,88)	2,32 (1,92; 2,71)	2,55 (2,04; 2,89)	2,78 (2,54; 3,21)	$< 0,001$
	M	2,83 (1,78; 3,42)	2,73 (2,38; 3,20)	2,39 (1,68; 2,65)	2,97 (2,36; 3,26)	0,04
ПОС, л/с	$D^{3,5,6}$	$4,31 \pm 1,28$	$4,33 \pm 1,37$	$4,73 \pm 1,15$	$5,56 \pm 1,07$	$< 0,001$
	M	4,86 (3,55; 5,92)	5,00 (4,19; 5,75)	5,11 (4,33; 5,79)	5,53 (4,36; 6,25)	0,49
ИГ, %	D	72,21 (56,60; 87,76)	81,55 (57,85; 89,34)	82,42 (67,25; 90,95)	84,14 (77,71; 90,08)	0,396
	M	83,49 (57,33; 91,01)	80,60 (72,16; 88,37)	75,00 (34,19; 83,02)	77,44 (64,72; 85,04)	0,147
МОС ₂₅ , л/с	$D^{3,5,6}$	$3,83 \pm 1,34$	$3,77 \pm 1,31$	$4,26 \pm 1,11$	$4,98 \pm 1,11$	$< 0,001$
	M	4,50 (3,30; 5,34)	4,38 (3,84; 5,33)	4,25 (3,58; 5,37)	4,50 (3,80; 5,42)	0,248
МОС ₅₀ , л/с	$D^{3,5,6}$	$3,32 \pm 1,25$	$3,20 \pm 1,07$	$3,47 \pm 0,83$	$4,09 \pm 0,91$	$< 0,001$
	M	3,67 \pm 1,21	3,85 \pm 0,95	3,86 \pm 0,93	4,00 \pm 0,89	0,439
МОС ₇₅ , л/с	D	2,06 (1,67; 2,57)	2,08 (1,56; 2,52)	2,02 (1,62; 2,30)	2,01 (1,76; 2,44)	0,575
	M	2,35 (1,82; 2,90)	2,26 (2,07; 2,59)	1,96 (1,69; 2,75)	2,27 (1,84; 2,79)	0,545
СОС _{25–75} , л/с	$D^{5,6}$	$3,08 \pm 1,09$	$3,00 \pm 0,95$	$3,17 \pm 0,73$	$3,62 \pm 0,86$	0,005
	M	$3,45 \pm 1,05$	$3,56 \pm 0,91$	$3,51 \pm 0,87$	$3,64 \pm 0,87$	0,688

Примечание. Достоверность различий ($p < 0,05$) между показателями отмечены: 1 — зимой и весной; 2 — зимой и летом; 3 — зимой и осенью; 4 — весной и летом; 5 — весной и осенью; 6 — летом и осенью.

является показатель $ОФВ_1$ [5]. Величина $ОФВ_1$ зависела от сезона года в группе девочек и была статистически значимо выше в осенний период года по сравнению с весенним и летним. В группе мальчиков значимые сезонные различия по данному показателю выявлены не были. В обеих группах максимальные значения $ОФВ_1$ наблюдались осенью, минимальные — весной (у девочек) и летом (у мальчиков).

При анализе параметров форсированного выдоха также установлено, что показатель ПОС зависел от сезона года у девочек и был статистически значимо выше осенью по сравнению с другими сезонами года. В обеих группах значения ПОС были максимальны осенью и минимальны зимой.

В настоящее время для оценки бронхиальной проходимости предпочтительнее использовать индекс Генслера, который более чувствителен к ее изменению по сравнению с индексом Тиффно, потому что измеряется в одной и той же пробе ФЖЕЛ, тогда как для подсчета индекса Тиффно требуется дополнительное измерение ЖЕЛ. Соответственно погрешности ИГ вдвое меньше, чем погрешности индекса Тиффно [4]. Статистически значимых различий величины ИГ в разные сезоны года в обеих группах выявлено не было. В группе девочек максимальные значения этого показателя наблюдались осенью, минимальные — зимой. В группе мальчиков максимальные — зимой, минимальные — летом.

Увеличенные значения ФЖЕЛ, $ОФВ_1$ и ПОС в обеих группах осенью указывают на более хорошую бронхиальную проходимость на уровне крупных бронхов в переходный период года от теплого к холодному. Снижение уровней ФЖЕЛ и ПОС у девочек и ФЖЕЛ у мальчиков в зимний период года по сравнению с осенним, а также тенденцию к уменьшению величины ПОС у мальчиков зимой, вероятно, можно объяснить повышенным сопротивлением дыхательных путей току воздуха в крупных бронхах, возможно, за счет небольшого отека и набухания слизистой оболочки, которые наблюдаются у здоровых людей, проживающих в условиях Севера [1, 16]. Кроме того, появлению данных изменений может способствовать гиперсекреция слизи и тканевой жидкости железистым аппаратом бронхов, направленная на увлажнение слизистой бронхиального дерева [14, 15]. Этим, скорее всего, можно объяснить и снижение показателей ФЖЕЛ, $ОФВ_1$, ПОС у девочек и ФЖЕЛ в группе мальчиков весной по сравнению с осенью.

Проведенные исследования показали, что значения $МОС_{25}$ зависели от сезона года в группе девочек и были статистически значимо выше осенью. В группе мальчиков значимые сезонные различия по данному показателю выявлены не были. В обеих группах максимальные значения $МОС_{25}$ наблюдались осенью, минимальные — весной (у девочек) и летом (у мальчиков).

Установлено, что величина $МОС_{50}$ также зависела от сезона года в группе девочек и была статистически значимо выше осенью. В группе мальчиков значимые

различия между сезонами года по данному показателю выявлены не были. В обеих группах максимальные значения $МОС_{50}$ наблюдались осенью, минимальные — весной (у девочек) и зимой (у мальчиков).

Таким образом, повышенные значения $МОС_{25}$ и $МОС_{50}$ в осенний период года свидетельствуют об улучшении проходимости дыхательных путей на уровне крупных и центральных бронхов (выше 7–8-й генерации) в переходный период года от теплого к холодному.

В связи с тем, что рассмотренные выше показатели охватывают начальную и значительную часть середины форсированной ЖЕЛ и отражают как величину приложенного усилия, так и сопротивление внутрилегочных и внелегочных дыхательных путей, они мало отражают состояние бронхиальной проходимости в более мелких бронхах. Поэтому заключительная фаза форсированного выдоха, соответствующая выдоху последней четверти ЖЕЛ, не может быть проанализирована. Однако параметры именно этой фазы характеризуют функциональное состояние бронхиол диаметром менее 2 мм, так называемой «немой зоны легких» [19, 21, 24], и представляют наибольший интерес для ранней диагностики изменений проходимости бронхиального дерева [5, 8, 12, 23]. Связано это с тем, что мелкие дыхательные пути дают меньше 20 % общего аэродинамического сопротивления и, даже если их сопротивление увеличится в 2–3 раза, общее сопротивление может оказаться в пределах нормы [4].

Поэтому для установления уровня возможных нарушений бронхиальной проходимости на уровне мелких бронхиол у обследованных детей был проведен более полный количественный анализ кривой форсированного выдоха с определением $СОС_{25-75}$ и $МОС_{75}$.

Величина $СОС_{25-75}$ в меньшей степени зависит от произвольного усилия обследуемого и более объективно отражает проходимость воздухоносных путей. Этот показатель дает представление о прохождении воздуха в бронхах среднего и мелкого калибра [18]. Установлено, что значения $СОС_{25-75}$ зависели от сезона года в группе девочек и были статистически значимо выше осенью по сравнению с весной и летом. В группе мальчиков значимые сезонные различия по данному показателю выявлены не были. В обеих группах максимальные значения $СОС_{25-75}$ наблюдались осенью, минимальные — весной (у девочек) и зимой (у мальчиков).

Увеличенные значения $СОС_{25-75}$ в осенний период года у обследованных детей свидетельствуют о снижении сопротивления дыхательных путей потоку воздуха на уровне центральных бронхов до 5–7-й генерации разветвления [4].

Значимые различия между сезонами года по показателю $МОС_{75}$ отсутствуют в обеих группах. Максимальные значения этого показателя отмечались в группе девочек — зимой и весной, минимальные — осенью. В группе мальчиков максимальные — зимой,

минимальные — летом. В обеих группах наблюдалась тенденция к повышению значений показателя МОС₇₅ в зимний период года, что может указывать на снижение сопротивления дыхательных путей потоку воздуха периферических бронхов 9–10-й генерации и ниже.

Таким образом, анализ полученных данных показал, что у детей среднего школьного возраста, жителей Европейского Севера, в различные сезоны года наблюдались значимые изменения показателей, характеризующих проходимость воздухоносных путей. Так, в переходный период от теплого времени года к холодному (осенью) у детей 11–14 лет отмечается повышение бронхиальной проходимости на уровне крупных и средних бронхов.

Список литературы

1. Авцын А. П., Милованов А. П. Стадия адаптации легких человека в условиях Крайнего Севера // Физиология человека. 1985. № 3. С. 389–399.
2. Агаджанян Н. А., Маркова И. И. Среда обитания и реактивность организма. Тверь, 2001. С. 101–110.
3. Алексеев С. В., Воронцов И. М., Неженцев М. В., Янушанец О. И. Гигиенические и клинические проблемы экологии детства // Вестник РАМН. 1993. № 5. С. 15–19.
4. Анохин М. И. Компьютерная спирометрия у детей. М. : Бином, 2012. 104 с.
5. Белов А. А., Лакшина Н. А. Информативность методики определения бронхиального сопротивления для оценки бронхообструктивного синдрома // Материалы X национального конгресса по болезням органов дыхания, Санкт-Петербург, 2000. С. 314.
6. 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.
7. Воробьева З. В. Основы патофизиологии и функциональной диагностики системы дыхания. М. : ФГП «Вторая типография», 2002. 228 с.
8. 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.
9. Гудков А. Б., Попова О. Н., Небученных А. А. Реакция дыхательной системы у молодых лиц при миграции на Европейский Север // Вестник Российского университета дружбы народов. 2005. № 2 (30). С. 109–113.
10. Евдокимов В. Г. Формирование сезонной адаптации к холоду кардиореспираторной системы человека — адаптация и резистентность организма на Севере // Физиолого-биохимические организмы : тр. Коми научного центра УрО АН СССР. Сыктывкар, 1990. № 115. С. 42–54.
11. Калманова Е. Н., Айсанов З. Р. Исследование респираторной функции и функциональный диагноз в пульмонологии // Русский медицинский журнал. 2000. Т. 8, № 12. С. 510–514.
12. Кузнецов А. Н., Некрасова Т. А. Исследование системы внешнего дыхания : метод. рекомендации. Н. Новгород : Изд-во Нижегород. гос. мед. акад., 2002. 18 с.
13. Лебедева О. П. Динамика функционального состояния кардиореспираторной системы у подростков 11–12 лет на Крайнем Севере в различные сезоны года // Фи-

зическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2002. № 3. С. 48–50.

14. Марачев А. Г. Морфофункциональные основы адаптации и патологии легких, сердца и красной крови человека в условиях Крайнего Севера : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 1980. 60 с.

15. Марачев А. Г., Беседин Ф. Ф. Морфологические изменения верхних и средних дыхательных путей в норме и при неспецифических заболеваниях легких у жителей Севера // Вопросы акклиматизации и проблемы практического здравоохранения. Архангельск, 1981. С. 87–88.

16. Марачев А. Г., Матвеев Л. Н. Морфофункциональные проявления адаптации респираторного тракта у жителей Севера // Материалы IV международного симпозиума, Новосибирск, 1978. Т. 1. С. 98–99.

17. Рогачевская О. В. Адаптивные сдвиги в кардиореспираторной системе школьников на протяжении года // Актуальные проблемы биологии : тез. докл. конф. молодых ученых, Сыктывкар, 1996. С. 103.

18. Старшов А. М., Смирнов И. В. Спирография для профессионалов. Методика и техника исследования функций внешнего дыхания. М. : Познавательная книга, 2003. 80 с.

19. Сильвестров В. П., Семин С. Н., Марциновский В. Ю., Пакулин И. А. Качественный анализ кривых поток — объем спирографических исследований // Терапевтический архив. 1989. Т. 61, № 4. С. 97–105.

20. Тендитная Л. В. Некоторые показатели сезонных изменений газообмена и основного обмена у детей коренных жителей Крайнего Севера // Физиология и патология человека в условиях Крайнего Севера. Новосибирск, 1977. С. 99–103.

21. Bellia V., Pistelli R., Catalano F. Quality Control of Spirometry in the Elderly. The S.A.R.A. Study // Am. J. Respir. Crit. Care Med. 2000. Vol. 161, N 4. P. 1094–1100.

22. Lung Function Testing: Selecting of Reference Values and Interpretive Strategies // Am. Rev. Respir. Dis. 1991. Vol. 144. P. 1202–1218.

23. Macklem P. T., Mead J. Resistance of central and peripheral airways measured by a retrograde catheters // J. Appl. Physiol. 1967. Vol. 22. P. 395.

24. Mead J., Turner J. M., Macklem P. T. Significance of the relationship between lung recoil and maximum expiratory flow // J. Appl. Physiol. 1967. Vol. 22. P. 95.

25. Standardization of spirometry // Am. J. Respir. Crit. Care Med. 1995. Vol. 152. P. 1107–1136.

References

1. Avtsyn A. P., Milovanov A. P. *Fiziologiya cheloveka* [Human Physiology], 1985, no. 3, pp. 389–399. [in Russian]
2. Agadzhanian N. A., Markova I. I. *Sreda obitaniya i reaktivnost' organizma* [Life environment and body reactivity]. Tver, 2001, pp. 101–110. [in Russian]
3. Alekseev S. V., Vorontsov I. M., Nezhenstev M. V., Yanushanets O. I. *Vestnik RAMN* [Newsletter of Russian Academy of Medical Sciences], 1993, no. 5, pp. 15–19. [in Russian]
4. Anokhin M. I. *Komp'yuternaya spirometriya u detei* [Computer spirometry in children]. Moscow, 2012, 104 p. [in Russian]
5. Belov A. A., Lakshina N. A. *Materialy X natsional'nogo kongressa po boleznyam organov dykhaniya, Sankt-Peterburg, 2000* [Proceedings of National Congress on Respiratory Diseases, Saint Petersburg, 2000], p. 314. [in Russian]

6. Varlamova N. G., Evdokimov V. G., Boiko E. R. *Fiziologiya cheloveka* [Human Physiology], 2008, vol. 34, no. 6, pp. 85-91. [in Russian]
 7. Vorob'eva Z. V. *Osnovy patofiziologii i funktsional'noi diagnostiki sistemy dykhaniya* [Principles of Physiopathology and respiratory system's functional diagnostics]. Moscow, 2002, 228 p. [in Russian]
 8. Gudkov A. B., Kubushka O. N. *Fiziologiya cheloveka* [Human Physiology], 2006, vol. 32, no. 3, pp. 84-91. [in Russian]
 9. Gudkov A. B., Popova O. N., Nebuchennykh A. A. *Vestnik Rossiiskogo universiteta druzhby narodov* [Newsletter of Russian Peoples' Friendship University], 2005, no. 2 (30), pp. 109-113. [in Russian]
 10. Evdokimov V. G. *Fiziologo-biokhimicheskie organizmy : trudy Komi nauchnogo tsentra UrO AN SSSR* [Physiologo-biochemical organisms: Proceedings of Komi Research Center Ural Branch of USSR Academy of Sciences]. Syktyvkar, 1990, no. 115, pp. 42-54. [in Russian]
 11. Kalmanova E. N., Aisanov Z. R. *Russkii meditsinskii zhurnal* [Russian Medical Journal], 2000, vol. 8, no. 12, pp. 510-514. [in Russian]
 12. Kuznetsov A. N., Nekrasova T. A. *Issledovanie sistemy vneshnego dykhaniya: metodicheskie rekomendatsii* [Study of external breathing system: recommended practice]. N. Novgorod, 2002, 18 p. [in Russian]
 13. Lebedeva O. P. *Fizicheskaya kul'tura: vospitanie, obrazovanie, trenirovka* [Physical training: education, schooling, training], 2002, no. 3, pp. 48-50. [in Russian]
 14. Marachev A. G. *Morfofunktsional'nye osnovy adaptatsii i patologii legkikh, serdtsa i krasnoi krovi cheloveka v usloviyakh Krainego Severa (avtoref. doct. dis.)* [Morphofunctional principles of lung, heart and erythrocytes adaptation and pathology in Far North conditions (Doct. Dis. Thesis)]. Moscow, 1980, 60 p. [in Russian]
 15. Marachev A. G., Besedin F. F. *Voprosy akklimatizatsii i problemy prakticheskogo zdravookhraneniya* [Issues of acclimatization and practical healthcare problems]. Arkhangelsk, 1981, pp. 87-88. [in Russian]
 16. Marachev A. G., Matveev L. N. *Materialy IV mezhdunarodnogo simpoziuma, Novosibirsk, 1978* [Proceedings of IV International Symposium, Novosibirsk, 1978], vol. 1, pp. 98-99. [in Russian]
 17. Rogachevskaya O. V. *Aktual'nye problemy biologii : tezisy dokladov konferentsii molodykh uchenykh, Syktyvkar, 1996* [Urgent problems of biology: Report abstracts of Conference of Young Researchers, Syktyvkar, 1996], p. 103. [in Russian]
 18. Starshov A. M., Smirnov I. V. *Spirografiya dlya professionalov. Metodika i tekhnika issledovaniya funktsii vneshnego dykhaniya* [Spirography for experts. Method and techniques of external breathing functions study]. Moscow, 2003, 80 p. [in Russian]
 19. Sil'vestrov V. P., Semin S. N., Martsinovskii V. Yu., Pakulin I. A. *Terapevticheskii arkhiv* [Therapeutic archive], 1989, vol. 61, no. 4, pp. 97-105. [in Russian]
 20. Tenditnaya L. V. *Fiziologiya i patologiya cheloveka v usloviyakh Krainego Severa* [Human physiology and pathology in Far North conditions]. Novosibirsk, 1977, pp. 99-103. [in Russian]
 21. Bellia V., Pistelli R., Catalano F. Quality Control of Spirometry in the Elderly. The SA.R.A. Studu. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2000, vol. 161, no. 4, pp. 1094-1100.
 22. Lung Function Testing: Selecting of Reference Values and Interpretive Strategies. *Am. Rev. Respir. Dis.* 1991, vol. 144, pp. 1202-1218.
 23. Macklem P. T., Mead J. Resistance of central and peripheral airways measured by a retrograde catheters. *J. Appl. Physiol.* 1967, vol. 22, P. 395.
 24. Mead J., Turner J. M., Macklem P. T. Significance of the relationship between lung recoil and maximum expiratory flow. *J. Appl. Physiol.* 1967, vol. 22, P. 95.
 25. Standardization of spirometry. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 1995, vol. 152, pp. 1107-1136.
- SEASONAL INDICES OF AIRWAYS PATENCY IN PRETEEN CHILDREN - EUROPEAN NORTH RESIDENTS**
- A. A. Zavyalova, *F. A. Shcherbina, V. S. Smolina**
- Northern State Medical University, Arkhangelsk*
**Murmansk State Humanities University, Murmansk, Russia*
- During a year, a spirographic study of one and the same group of healthy children (35 girls and 25 boys at the preteen age - residents of the European North) was conducted. It has been found that the bronchial patency at the level of large and medium-sized bronchi reached its maximum values among the children aged 11-14 years in a transition period from a warm to cold season (in autumn).
- Keywords:** European North, indices of bronchial patency, children at preteen age, seasonal dynamics
- Контактная информация:**
 Завьялова Александра Александровна — ассистент кафедры гигиены и медицинской экологии ГБОУ ВПО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России
 Адрес: 163000, г. Архангельск, пр. Троицкий, д. 51
 Тел. (8182) 21-57-38
 E-mail: psyfeya@yandex.ru