

СПИРОГРАФИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У ПОДРОСТКОВ-СЕВЕРЯН, УПОТРЕБЛЯЮЩИХ РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ ИНГАЛЯЦИОННЫХ ПСИХОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

И.А. Буслович, Н.С. Ишеков*, А.Г. Соловьев***

*Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова
(г. Архангельск)

**Северный государственный медицинский университет
(г. Архангельск)

Спирография – информативный и простой в применении метод оценки системы внешнего дыхания, позволяющий определить характер и уровень патологических изменений бронхиального дерева. Существенное влияние на спирографические показатели может оказывать употребление различных видов ингаляционных психоактивных веществ (сигареты и летучие растворители). В настоящее время отмечается рост употребления в подростковой среде так называемых курительных смесей – «спайсов». Цель работы – оценка влияния курительных смесей на спирографические показатели подростков. Обследованы 295 подростков г. Архангельска, которые были распределены на группы: 1) не употребляющие никаких психоактивных веществ ($n = 103$); 2) употребляющие курительный табак ($n = 100$); 3) употребляющие курительный табак и курительные смеси ($n = 92$). Определялись и сравнивались следующие показатели: жизненная емкость легких (ЖЕЛ), форсированная ЖЕЛ (ФЖЕЛ), объем форсированного выдоха за 1 с (ОФВ₁), индекс Тиффно, пиковая объемная скорость выдоха, максимальная объемная скорость воздушного потока на уровне выдоха 25, 50, 75 % (МОС₂₅, МОС₅₀, МОС₇₅), средняя объемная скорость воздушного потока в интервале от 25 до 75 % выдоха ФЖЕЛ (СОС₂₅₋₇₅). Проведены тесты на адаптацию обследуемых к гипоксии. Выявлено статистически значимое снижение ряда показателей внешнего дыхания как у подростков, употребляющих табак, так и у лиц, употребляющих табак и курительные смеси. Уменьшение значений ОФВ₁, индекса Тиффно, МОС₅₀ и СОС₂₅₋₇₅ в группе употребляющих курительные смеси и табак по сравнению с другими группами может говорить о развитии ранних обструктивных нарушений в средней части бронхиального дерева и снижении эластичности дыхательных путей. В данной группе также отмечается уменьшение ряда параметров внешнего дыхания ниже границы физиологической нормы. Выявлено снижение устойчивости к гипоксии в группах подростков, употребляющих ингаляционные психоактивные вещества. Результаты исследования могут быть использованы для реабилитации подростков, употреблявших курительные смеси.

Ключевые слова: внешнее дыхание, спирография, подростки, курительные смеси, «спайс».

Ответственный за переписку: Буслович Илья Андреевич, адрес: 163000, г. Архангельск, наб. Северной Двины, д. 17; e-mail: ily396@yandex.ru

Для цитирования: Буслович И.А., Ишеков Н.С., Соловьев А.Г. Спирографические показатели у подростков-северян, употребляющих различные виды ингаляционных психоактивных веществ // Журн. мед.-биол. исследований. 2019. Т. 7, № 3. С. 310–317. DOI: 10.17238/issn2542-1298.2019.7.3.310

Спирография является функциональным неинвазивным тестом, позволяющим провести обследование системы внешнего дыхания, основываясь на измерении воздушных потоков и объемов¹. При помощи данного метода можно выявить нарушения легочной вентиляции, а также их тип (обструктивный, рестриктивный, смешанный) [1]. Анализ таких показателей, как максимальная объемная скорость воздушного потока на уровне выдоха 25, 50 и 75 % (соответственно MOC_{25} , MOC_{50} , MOC_{75}) позволяет определить, на каком уровне бронхиального дерева выражен патологический процесс [2].

Существует ряд факторов, способных оказывать влияние на систему внешнего дыхания человека. К таковым можно отнести климатические условия [3, 4]. В работах таких исследователей, как А.Б. Гудков и О.Н. Попова [5, 6], описываются особенности внешнего дыхания у лиц, проживающих на территории Крайнего Севера. Учеными было отмечено, помимо прочего, превышение у обследуемых фактического значения показателя жизненной емкости легких (ЖЕЛ) над должным. Н.В. Ефимова [7] занималась изучением адаптивных реакций у студентов, проживающих в условиях Европейского Севера. В ходе ее исследования было выявлено повышение ЖЕЛ при переходе от теплого времени года к холодному.

Другим важным фактором, влияющим на параметры внешнего дыхания, является употребление ингаляционных психоактивных веществ (ПАВ). Воздействие табака на дыхательную систему общеизвестно и подтверждается во множестве литературных источников [8–10]. Разновидностью ингаляционных ПАВ являются летучие растворители. Их влияние на легочные показатели исследовалось М.В. Леонтьевой и Н.С. Ишековым [11].

В настоящее время в Архангельской области имеется тенденция к увеличению употребления подростками современных ПАВ, к ко-

торым относятся синтетические каннабиноиды («спайсы») [12]. Учитывая, что принимают их ингаляционно, можно предположить, что они оказывают непосредственное воздействие на органы дыхания. Исследований, посвященных влиянию курения «спайса» на систему внешнего дыхания подростков, в доступной литературе нами не обнаружено.

Цель исследования – определить и сравнить спирографические показатели у подростков, употребляющих различные виды ПАВ.

Материалы и методы. Исследование проведено в зимне-весенний период у практически здоровых юношей ($n = 295$) – учащихся 11-х классов общеобразовательных школ г. Архангельска и студентов I курса Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова (САФУ), родившихся и постоянно проживающих в г. Архангельске. Из числа обследованных были исключены лица, имеющие хронические заболевания органов дыхательной системы, а также перенесшие острые респираторные заболевания за последние 3 месяца. Были выделены следующие группы подростков: 1) лица, не употребляющие каких-либо ингаляционных ПАВ ($n = 103$; средний возраст $17,2 \pm 0,49$ лет); 2) лица, употребляющие табак в течение $3,85 \pm 0,2$ лет ($n = 100$; средняя доза употребления $9,3 \pm 0,1$ сигареты в сутки; средний возраст $17,17 \pm 0,74$ лет); 3) лица, употребляющие курительные смеси – «спайсы» и табак ($n = 92$; стаж курения табака $3,4 \pm 0,4$ года, по $8,3 \pm 0,2$ сигареты в сутки; стаж курения «спайсов» $2,4 \pm 0,2$ года с дозой $0,3 \pm 0,05$ г наркотика в сутки; средний возраст $16,9 \pm 0,59$ лет). Обследуемые 3-й группы употребляли курительную смесь *master kush* или смеси, не имевшие наименования. Исследование проводилось на базе лаборатории когнитивных исследований высшей школы естественных наук и технологий САФУ и Архангельского областного центра профилактики и лечения зависимости у детей и подростков.

¹Чучалин А.Г., Айсанов З.Р., Чикина С.Ю., Черняк А.В., Калманова Е.Н. Федеральные клинические рекомендации по использованию метода спирометрии. М.: Рос. респиратор. о-во, 2013. 21 с.

Для оценки функции внешнего дыхания использован микропроцессорный портативный спирограф СМП-21/01-«Р-Д» (Россия). Исследование проводилось в первой половине дня, в положении сидя, после 20-минутного отдыха, через 2 ч после приема пищи, в условиях микроклиматического комфорта. Определялись следующие показатели: ЖЕЛ, частота дыхания (ЧД), форсированная ЖЕЛ (ФЖЕЛ), объем форсированного выдоха за 1 с (ОФВ₁), пиковая объемная скорость выдоха (ПОС), максимальная объемная скорость воздушного потока на уровне выдоха 25, 50 и 75 % ФЖЕЛ (МОС₂₅, МОС₅₀, МОС₇₅), средняя объемная скорость воздушного потока в интервале от 25 до 75 % выдоха ФЖЕЛ (СОС₂₅₋₇₅). Вычислялся индекс Тиффно ИТ = $\text{ОФВ}_1 / \text{ЖЕЛ} \cdot 100 \%$.

Адаптация обследуемых к гипоксии оценивалась с помощью проб Штанге и Генча. При проведении пробы Штанге испытуемому предлагали сделать вдох, выдох, а затем снова вдох на уровне 85–95 % от максимального, после чего отмечали время задержки дыхания; при пробе Генча регистрировалось время задержки дыхания после полного выдоха.

Перед обследованием проводились антропометрические измерения с целью дальнейшего определения должных величин, использовавшихся для расчета относительных показателей внешнего дыхания. Оценивались следующие параметры: рост, масса тела, окружность грудной клетки. Статистически значимых различий в антропометрических показателях между группами выявлено не было (табл. 1).

Результаты обрабатывались при помощи пакета программ SPSS Statistics 21.0. Рассчитывались относительные величины, проводилось сравнение их с нормальными значениями [12]. С использованием критерия хи-квадрат подтверждена численная равенность обследуемых групп. Было определено, что изучаемые параметры не подчиняются закону нормального распределения. Для выявления статистически значимых различий между показателями использовался критерий Манна–Уитни с поправкой Бонферрони. Уровень значимости принимался $p < 0,05-0,01$. Результаты обработки данных представлены в виде медианы (*Me*), первого (*Q1*) и третьего (*Q3*) квартилей. Относительные показатели внешнего дыхания представлены в виде процентного соотношения медиан, первого и третьего квартилей фактических и должных величин.

Результаты. Исследование функции внешнего дыхания у подростков г. Архангельска (табл. 2) выявило, что ЖЕЛ у обследуемых I группы была статистически значимо выше, чем у представителей III группы ($p < 0,01$); во II группе – статистически значимо превышала показатель в III ($p < 0,01$). ЧД значимо не различалась в трех группах. ФЖЕЛ у представителей I группы оказалась статистически значимо выше, чем у лиц II и III групп ($p < 0,05$); значимых различий между показателями II и III группы не выявлено. ОФВ₁ у подростков I группы был статистически значимо выше, чем у обследуемых во II и III группах ($p < 0,01$); данный показатель у лиц II группы также оказался статистически значимо выше, чем

Таблица 1

**АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
ОБСЛЕДОВАННЫХ ПОДРОСТКОВ г. Архангельска, *Me (Q1; Q3)***

Группа	Рост, см	Масса тела, кг	Окружность грудной клетки, см
I	176,32 (172,18; 179,26)	68,55 (63,21; 71,19)	82,14 (77,12; 87,29)
II	174,14 (168,23; 179,47)	66,23 (63,17; 69,22)	79,25 (73,44; 84,56)
III	172,06 (168,08; 177,12)	65,37 (62,13; 68,96)	79,37 (74,57; 83,14)

Таблица 2

**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ
У ОБСЛЕДОВАННЫХ ПОДРОСТКОВ г. Архангельска, Ме (Q1; Q3)**

Показатель	I группа (n = 103)	II группа (n = 100)	III группа (n = 92)
ЖЕЛ:			
фактическая, л	4,80 (4,73; 5,00)	4,73 (4,23; 5,2)	4,44 (4,19; 4,87)***
относительная, %	89,34 (94,4; 92,25)	92,22 (87,39; 97,92)	81,33 (90,04; 97,01)
ЧД	16,4 (15; 18,7)	17 (16; 18,25)	17,35 (16; 19)
ФЖЕЛ:			
фактическая, л	4,37 (4,17; 4,76)	4,33 (4,0; 4,59)*	4,32 (4,08; 4,53)*
относительная, %	82,1 (86,51; 90,66)	84,17 (77,8; 86,76)	79,89 (82,92; 85,47)
ОФВ ₁ :			
фактический, л	3,94 (3,25; 4,15)	3,35 (3,07; 3,49)**	3,11 (3,0; 3,23)***
относительный, %	88,02 (78,88; 87,92)	82,75 (79,32; 80,97)	78,03 (75,37; 76,72)
Индекс Тиффно, %	82 (76,8; 86,2)	71,6 (69,5; 75,6)**	70 (68,3; 75,2)**
ПОС:			
фактическая, л/с	9,02 (8,74; 9,24)	8,98 (8,61; 9,16)	8,52 (8,11; 8,7)***
относительная, %	87,87 (90,2; 89,97)	89,35 (89,03; 88,84)	84,36 (85,37; 84,3)
МОС ₂₅ :			
фактическая, л/с	8,78 (8,62; 8,99)	8,45 (8,37; 8,61)*	8,4 (8,18; 8,62)**
относительная, %	88,86 (90,07; 89,72)	85,18 (83,86; 82,07)	84,75 (86,01; 83,52)
МОС ₅₀ :			
фактическая, л/с	5,59 (4,96; 5,78)	5,17 (4,82; 5,33)**	4,96 (4,72; 5,16)***
относительная, %	92,85 (86,11; 92,18)	85,03 (85,61; 84,46)	83,64 (83,24; 83,76)
МОС ₇₅ :			
фактическая, л/с	3,47 (3,19; 3,73)	3,12 (2,93; 3,41)**	3,01 (2,78; 3,24)***
относительная, %	78,32 (75,77; 79,87)	71,39 (72,34; 73,96)	70,32 (72,39; 71,68)
СОС ₂₅₋₇₅ :			
фактическая, л/с	5,65 (5,19; 6,03)	5,35 (4,88; 5,91)*	4,39 (3,81; 5,22)***
относительная, %	89,54 (86,93; 90,95)	83,85 (82,57; 90,64)	75,82 (65,80; 80,8)

Примечание. Установлена статистическая значимость различий: * – от данных I группы (* – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$); # – между данными II и III групп (# – $p < 0,05$; ### – $p < 0,01$).

у представителей III ($p < 0,05$). Индекс Тиффно имел статистически значимое уменьшение у подростков II и III групп по сравнению с представителями I ($p < 0,01$).

Выявлено статистически значимое снижение ПОС у подростков III группы по сравнению с представителями I ($p < 0,01$) и II ($p < 0,01$). МОС₂₅ у обследуемых II и III групп была значимо ниже, чем у лиц из I группы ($p < 0,05$ и $p < 0,01$ соответственно). МОС₅₀ и

МОС₇₅ у подростков I группы оказались значимо выше, чем у представителей II и III, также имелись различия между обследуемыми II и III групп ($p < 0,01$).

СОС₂₅₋₇₅ у юношей из III группы имела статистически значимое уменьшение по сравнению с представителями I ($p < 0,01$) и II ($p < 0,01$) групп, а также была значимо ниже у обследуемых II группы по сравнению с лицами из I ($p < 0,05$).

Результаты тестов на адаптацию подростков к гипоксии представлены в *табл. 3*.

Показатели пробы Штанге у представителей всех трех групп находились в пределах нормы (для лиц 16–17 лет – 45–50 с). При этом обнаружено статистически значимое уменьшение показателя у подростков II и III групп по сравнению с лицами из I ($p < 0,01$). Время задержки дыхания в пробе Генча также было в пределах нормальных значений (25–40 с) у всех обследуемых; статистически значимое снижение определялось у подростков II и III групп по сравнению с представителями I ($p < 0,01$).

Параметры МОС могут дать информацию о состоянии бронхов разного калибра. Снижение МОС₂₅ у подростков, употребляющих ПАВ, по сравнению с подростками, которые их не употребляют, может говорить о более низкой проходимости мелких бронхов у первых. Показатели МОС₅₀ и МОС₇₅ также были снижены в группе курильщиков и у лиц, употребляющих «спайс» и сигареты, по сравнению с представителями I группы. Помимо этого, оба параметра у юношей, употребляющих табак и курительные смеси, были статистически значимо меньше, чем у лиц, употребляющих только табак. Это может свидетельствовать о снижении про-

Таблица 3

ВРЕМЯ ЗАДЕРЖКИ ДЫХАНИЯ У ОБСЛЕДОВАННЫХ ПОДРОСТКОВ
г. Архангельска, Ме (Q1; Q3), с

Проба	I группа (n = 103)	II группа (n = 100)	III группа (n = 96)
Штанге	53 (48; 62)	47 (44; 53)*	48 (44; 52)*
Генча	37 (35; 40)	33 (31; 36)*	32 (27; 37)*

Примечание: * – установлена статистическая значимость различий от данных I группы ($p < 0,01$).

Обсуждение. Настоящее исследование позволило выявить ряд значимых отличий в показателях внешнего дыхания у подростков, употребляющих различные виды ингаляционных ПАВ.

Показатели у обследуемых из I и II групп находились в пределах физиологической нормы, или условной нормы [13], за исключением индекса Тиффно и СОС_{25–75} у курильщиков. У подростков, употребляющих табак и курительные смеси, все показатели не выходили за пределы нормы, кроме ОФВ₁ и СОС_{25–75}. МОС₅₀ находилась у нижней границы условной нормы.

Параметр ОФВ₁ имеет большое диагностическое значение, при помощи него высчитывается индекс Тиффно. В свою очередь, его снижение у подростков III группы при условно нормальной ЖЕЛ может указывать на развитие нарушений легочной вентиляции по обструктивному типу.

ходимости бронхов соответственно среднего и мелкого калибра. Уменьшение МОС₅₀ у обследуемых из III группы до нижней границы нормы может указывать на локализацию выявленных ранее обструктивных нарушений легочной вентиляции.

Показатель СОС_{25–75} в меньшей степени зависит от дыхательных усилий испытуемого, что придает ему высокое значение в диагностике заболеваний дыхательной системы. Он отражает состояние средней части бронхиального дерева. Его статистически значимое снижение у подростков, употребляющих табак и курительные смеси, также может указывать на развитие нарушений по обструктивному типу.

Анализ результатов проб Штанге и Генча может свидетельствовать о снижении устойчивости к гипоксии у обследуемых, употребляющих различные виды ингаляционных ПАВ.

Таким образом, проведенное исследование показало уменьшение ряда объемных и скоростных показателей внешнего дыхания у подростков, употребляющих ингаляционные ПАВ. В большей степени это касается лиц, употребляющих и сигареты, и курительные смеси: в данной группе отмечается уменьшение $ОФВ_{1,2}$, индекса Тиффно, $МОС_{50}$ и $СОС_{25-75}$. Это может свидетельствовать о снижении эластичности

дыхательных путей, развитии ранних обструктивных нарушений системы дыхания. Полученные данные могут быть использованы для реабилитации подростков, употребляющих ПАВ, и коррекции нарушенной функции дыхания у них (например, с помощью средств лечебной физкультуры).

Конфликт интересов. Авторы данной статьи заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Черняк А.В., Неклюдова Г.В. Спирометрия: как избежать ошибок и повысить качество исследования // *Практ. пульмонология*. 2016. № 2. С. 47–55.
2. Лунина М.Д., Никифоров В.С., Яковлева Н.Г., Баясина Н.С. Актуальные вопросы клинического применения спирометрии // *Арх. внутр. медицины*. 2016. № 6. С. 19–24. DOI: 10.20514/2226-6704-2016-6-6-19-24
3. Варламова Н.Г., Рогачевская О.В., Бойко Е.Р. Функция внешнего дыхания у юношей и девушек в тепле и на холоде // *Изв. Коми науч. центра Урал. отд-ния РАН*. 2014. Вып. 2(18). С. 50–54.
4. 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.
5. Гудков А.Б., Попова О.Н. Внешнее дыхание человека на Европейском Севере: моногр. 2-е изд., испр. и доп. Архангельск: Изд-во Сев. гос. мед. ун-та, 2012. 252 с.
6. Попова О.Н., Глебова Н.А., Гудков А.Б. Компенсаторно-приспособительная перестройка системы внешнего дыхания у жителей Крайнего Севера // *Экология человека*. 2008. № 10. С. 31–33.
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. Левина Т.В., Краснова Ю.Н. Влияние табакокурения на кардиореспираторные параметры // *Сиб. мед. журн*. 2012. № 6. С. 74–77.
9. Сегизбаева М.О., Александрова Н.П. Сравнительная оценка резервных возможностей системы дыхания у курящих и некурящих // *Ульян. мед.-биол. журн*. 2013. № 3. С. 124–131.
10. Захарова И.А. Влияние курения на вентиляционную функцию легких в молодом возрасте // *Клин. медицина*. 2015. Т. 93, № 3. С. 45–48.
11. Леонтьева М.В., Ишеков Н.С. Флоуметрическая характеристика внешнего дыхания у подростков, употребляющих психоактивные вещества // *Экология человека*. 2007. № 3. С. 28–31.
12. Еремеева А.А., Соловьев А.Г., Новикова И.А. Эпидемиологическая характеристика психических и поведенческих расстройств, связанных с употреблением психоактивных веществ, у детей и подростков в Архангельской области // *Наркология*. 2014. № 4. С. 30–35.
13. Клемент Р.Ф., Зильбер Н.А. Методологические особенности показателей кривой поток – объем у лиц моложе 18 лет // *Пульмонология*. 1994. № 2. С. 17–21.

References

1. Chernyak A.V., Neklyudova G.V. Spirometriya: kak izbezhat' oshibok i povysit' kachestvo issledovaniya [Spirometry: How to Avoid Mistakes and Increase Quality of Test]. *Prakticheskaya pul'monologiya*, 2016, no. 2, pp. 47–55.
2. Lunina M.D., Nikiforov V.S., Yakovleva N.G., Balyasina N.S. Aktual'nye voprosy klinicheskogo primeneniya spirometrii [Topical Issues of Clinical Application of Spirometry]. *Arkhiv' vnutrenney meditsiny*, 2016, no. 6, pp. 19–24. DOI: 10.20514/2226-6704-2016-6-6-19-24

3. Varlamova N.G., Rogachevskaya O.V., Boyko E.R. Funktsiya vneshnego dykhaniya u yunoshey i devushek v teple i na kholode [External Respiratory Function in Youth and Girls in Heat and Cold]. *Izvestiya Komi nauchnogo tsentra Ural'skogo otdeleniya RAN*, 2014, no. 2, pp. 50–54.

4. Kopytova N.S., Gudkov A.B. Sezonnnye izmeneniya funktsional'nogo sostoyaniya sistemy vneshnego dykhaniya u zhiteley Evropeyskogo Severa Rossii [Seasonal Behaviour of Ventilation System Functional Status Among Residents of European North of Russia]. *Ekologiya cheloveka*, 2007, no. 10, pp. 41–43.

5. Gudkov A.B., Popova O.N. *Vneshnee dykhanie cheloveka na Evropeyskom Severe* [External Respiration of Humans in the European North]. Arkhangelsk, 2012. 252 p.

6. Popova O.N., Glebova N.A., Gudkov A.B. Kompensatorno-prisposobitel'naya perestroyka sistemy vneshnego dykhaniya u zhiteley Kraynego Severa [Compensatory-Adaptive Change of External Respiration System in Far North Residents]. *Ekologiya cheloveka*, 2008, no. 10, pp. 31–33.

7. Efimova N.V., Popova O.N. Adaptivnye reaktzii vneshnego dykhaniya u zdorovykh studentov v godovom tsikle na Evropeyskom Severe [Adaptive Responses of External Respiration in Healthy Students During the Annual Cycle in the European North]. *Ekologiya cheloveka*, 2012, no. 3, pp. 23–27.

8. Levina T.V., Krasnova Yu.N. Vliyanie tabakokureniya na kardiorespiratornye parametry [Influence of Tobacco Smoking on Cardiorespiratory Parameters]. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal*, 2012, no. 6, pp. 74–77.

9. Segizbaeva M.O., Aleksandrova N.P. Sravnitel'naya otsenka rezervnykh vozmozhnostey sistemy dykhaniya u kuryashchikh i nekuryashchikh [Comparative Evaluation of Reserve Capacity of Respiratory System in Smokers and Nonsmokers]. *Ul'yanovskiy mediko-biologicheskii zhurnal*, 2013, no. 3, pp. 124–131.

10. Zakharova I.A. Vliyanie kureniya na ventilyatsionnyuyu funktsiyu legkikh v molodom vovraste [The Influence of Smoking on the Lung Ventilation Function in Young Subjects]. *Klinicheskaya meditsina*, 2015, vol. 93, no. 3, pp. 45–48.

11. Leont'eva M.V., Ishekov N.S. Floumetricheskaya kharakteristika vneshnego dykhaniya u podrostkov, upotrebyayushchikh psikhoaktivnye veshchestva [Fluometric Description of External Respiration in Adolescents Using Psychoactive Substances]. *Ekologiya cheloveka*, 2007, no. 3, pp. 28–31.

12. Eremeeva A.A., Solov'ev A.G., Novikova I.A. Epidemiologicheskaya kharakteristika psikhicheskikh i povedencheskikh rastroystv, svyazannykh s upotrebleniem psikhoaktivnykh veshchestv, u detey i podrostkov v Arkhangel'skoy oblasti [Epidemiological Characteristics of Mental and Behavioral Disorders Due to Psychoactive Substance Use Among Child and Adolescent Population in Arkhangelsk Region]. *Narkologiya*, 2014, no. 4, pp. 30–35.

13. Klement R.F., Zil'ber N.A. Metodologicheskie osobennosti pokazateley krivoy potok – ob'em u lits molozhe 18 let [Methodological Features of Flow–Volume Curve Indicators in Persons Younger Than 18 Years]. *Pul'monologiya*, 1994, no. 2, pp. 17–21.

DOI: 10.17238/issn2542-1298.2019.7.3.310

*Il'ya A. Buslovich**, *Nikolay S. Ishekov**, *Andrey G. Solov'ev***

*Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov
(Arkhangelsk, Russian Federation)

**Northern State Medical University
(Arkhangelsk, Russian Federation)

SPIROMETRIC PARAMETERS IN ADOLESCENTS USING DIFFERENT TYPES OF PSYCHOACTIVE SUBSTANCES VIA INHALATION AND LIVING IN THE NORTH OF RUSSIA

Spirometry is a highly informative and easy-to-use method for assessing the respiratory system allowing us to determine the nature and level of pathological changes in the bronchial tree. Spirometric parameters can be affected by the use of various types of psychoactive substances via inhalation, such as cigarettes and volatile solvents. Recently, there has been an increase in the consumption of so-called smoking blends, also called Spice blends, among adolescents. This paper

aimed to evaluate the effect of smoking blends on spirometric parameters in 295 adolescents living in the city of Arkhangelsk. The subjects were divided into three groups: 1) non-users of any psychoactive substances ($n = 103$); 2) tobacco smokers ($n = 100$); 3) tobacco and Spice smokers ($n = 92$). The following parameters were determined and compared: vital capacity (VC), forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in 1 second (FEV_1), FEV_1/FVC ratio, peak expiratory flow (PEF), forced expiratory flow at 25 % (FEF_{25}), 50 % (FEF_{50}) and 75 % (FEF_{75}) intervals, as well as forced expiratory flow between 25 % and 75 % of FVC (FEF_{25-75}). Tests of adaptation to hypoxia were performed. A significant deterioration of a number of respiratory parameters was found in both groups of smokers. Reduced values of FEV_1 , FEV_1/FVC ratio, FEF_{50} and FEF_{25-75} in the group of tobacco and Spice smokers compared with the other groups may indicate a development of early obstructive disorders in the middle part of the bronchial tree and a decrease in the elasticity of the respiratory tract. Moreover, this group demonstrated declining values of a number of respiratory parameters below the physiological norm. In addition, we revealed lower adaptability to hypoxia in adolescents using psychoactive substances via inhalation. The results can be used for rehabilitation of adolescent Spice consumers.

Keywords: external respiration, spirometry, adolescents, smoking blends, Spice.

Поступила 13.02.2019

Принята 15.05.2019

Received 13 February 2019

Accepted 15 May 2019

Corresponding author: Il'ya Buslovich, address: nab. Severnoy Dviny 17, Arkhangelsk, 163000, Russian Federation; e-mail: ily396@yandex.ru

For citation: Buslovich I.A., Ishekov N.S., Solov'ev A.G. Spirometric Parameters in Adolescents Using Different Types of Psychoactive Substances via Inhalation. *Journal of Medical and Biological Research*, 2019, vol. 7, no. 3, pp. 310–317. DOI: 10.17238/issn2542-1298.2019.7.3.310