

Н.С.Антонов<sup>1</sup>, Г.М.Сахарова<sup>2</sup>, Н.А.Мокина<sup>3</sup>, Н.И.Сараева<sup>4</sup>, В.В.Донитова<sup>2</sup>

## Сравнительный анализ факторов риска развития бронхолегочных нарушений у подростков

1 – ФГОУ ДПО "Институт повышения квалификации" ФМБА России: 125371, Москва, Волоколамское ш., 91;

2 – ФГУ "НИИ пульмонологии" ФМБА России: 105077, Москва, ул. 11-я Парковая, 32, корп. 4;

3 – ГОУ ВПО "Самарский государственный медицинский университет": 443099, Самара, ул. Чапаевская, 89;

4 – Детская поликлиника МУЗ ЦГБ городского округа Чапаевск Самарской обл.: 446100, Чапаевск, ул. Медицинская, 4

*N.S.Antonov, G.M.Sakharova, N.A.Mokina, N.I.Saraeva, V.V.Donitova*

## A comparative analysis of risk factors of respiratory disorders in adolescents

### Summary

To compare tobacco smoking habits and unfavorable environmental exposure as risk factors of respiratory disorders in adolescents, we questioned pupils in schools and colleges of Samara region. In total, 314 adolescents participated in the study underwent screening questioning, anthropometry, and spirometry; exhaled carbon monoxide was also measured. Results showed that tobacco smoking is stronger risk factor of respiratory disorders than unfavorable environmental exposure; while acting together these factors could potentiate each other.

**Key words:** clinical epidemiology, tobacco smoking, environment, risk factors of bronchopulmonary diseases.

### Резюме

С целью сравнения табакокурения и неблагоприятной экологической обстановки как факторов риска развития бронхолегочных нарушений у подростков был проведен опрос среди учащихся школ и профессиональных училищ Самарской обл. Всего в исследовании приняли участие 314 подростков, у которых вне зависимости от экспозиции к факторам риска проводились скрининг-опрос, антропометрия, а также спирометрия с определением ряда основных параметров спирометрии и содержания монооксида углерода в выдыхаемом воздухе. В результате было выявлено, что курение является более сильным фактором риска, чем неблагоприятная экологическая обстановка, а при совместном действии эти два фактора потенцируют друг друга.

**Ключевые слова:** клиническая эпидемиология, табакокурение, экология, факторы риска бронхолегочных заболеваний.

Уровень курения в Российской Федерации – один из наиболее высоких в мире, в частности среди подростков. 66 % 13–15-летних подростков в России пробовали курить, а 35,3 % – курят регулярно [1]. Наблюдается тенденция к снижению возраста начала курения: с 15 лет в 1993 г. до 11–12 лет в настоящее время [2]. При этом в общей структуре  $\frac{1}{2}$  у детей и  $\frac{1}{3}$  у подростков занимают болезни органов дыхания, в значительной степени определяя уровень заболеваемости и смертности в этой популяции [3]. Табакокурение является фактором риска многих заболеваний бронхолегочной системы, в частности хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ), а также эмфиземы и хронического бронхита [4]. Не менее значимым фактором риска таких патологических состояний, в частности ХОБЛ, является влияние промышленных пылевых поллютантов, т. е. неблагоприятная экологическая обстановка [5, 6]. Кроме того, экология среды проживания является также важнейшим экзогенным фактором, усиливающим губительное воздействие табака на бронхолегочную систему [7]. В данной статье представлены результаты исследования по воздействию табакокурения и неблагоприятной экологической обстановки как факторов, повышающих риск бронхолегочных нарушений среди подростков.

### Материалы и методы

Исследование проводилось в 2 районных центрах Самарской обл. с разным экологическим фоном – в с. Красный Яр и г. Чапаевске. Село Красный Яр расположено на берегу реки в пределах лесостепной зоны. По данным Самарского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, индекс загрязнения атмосферы этого населенного пункта составляет < 5 единиц, а степень загрязнения атмосферы в 2007–2008 гг. признана низкой. В г. Чапаевске развита оборонная и химическая промышленность, в воздухе определяются 13 загрязняющих ингредиентов I–IV классов опасности. В 2008 г. было зарегистрировано превышение гигиенических норм по нитробензолу (0,3 %), диоксиду азота (0,2 %), оксиду углерода (0,2 %), бензопирену (50 %), пыли (0,2 %).

Подбор участников для исследования проводился среди учащихся школ и профессиональных училищ в возрасте 7–17 лет, проживающих в Самарской обл. В первичное анкетирование были вовлечены 366 подростков, из них 100 человек – в с. Красный Яр, 266 – в г. Чапаевске. Среди участников в возрасте 7–11 лет курящих не было, поэтому для участия в исследовании были отобраны учащиеся 12–17 лет, из них 85 – из экологически благополучной мест-

ности и 229 – из местности с загрязненной атмосферой.

Среди всех участников, независимо от экспозиции к факторам риска, проводились скрининг-опрос, антропометрия, а также спирометрия с определением ряда основных параметров дыхательной функции: объема форсированного выдоха за 1-ю с (ОФВ<sub>1</sub>), форсированной жизненной емкости легких (ФЖЕЛ), пиковой скорости выдоха (ПСВ), индекса Тиффно (ОФВ<sub>1</sub> / ФЖЕЛ). При этом использовался портативный спирометр-вентилометр *Clement Clarke* (*Clement Clarke International*, Великобритания). Кроме того, определялся уровень монооксида углерода (СО) в выдыхаемом воздухе с помощью портативного аппарата *Smoke Check* (*Micro Medical*, Великобритания).

Участники исследования в каждой из экологических зон были разделены на 2 группы – основную и сравнения. В основную группу включались курящие подростки, в группу сравнения – некурящие. Основную группу обследованных из экологически благоприятного населенного пункта (с. Красный Яр) составили 2 подгруппы: 27 курящих мальчиков (12–17 лет) и 10 курящих девочек (12–17 лет). В группу сопоставления вошли 25 некурящих мальчиков (12–17 лет) и 3 некурящие девочки (12–17 лет) из той же местности. Основную группу в экологически неблагоприятном населенном пункте (г. Чапаевск) составили также 2 подгруппы: 38 курящих мальчиков (12–17 лет) и 11 курящих девочек (12–17 лет). В группу сопоставления вошли 90 некурящих мальчиков (12–17 лет) и 90 некурящих девочек (13–17 лет).

Математическая и статистическая обработка данных проводилась при помощи программного пакета SPSS 9.0 ( $p = 0,05$ ).

## Результаты и обсуждение

Среди 85 обследованных из с. Красный Яр курили 37 человек (43,5 %), стаж курения был непродолжительным (< 12 мес.). Хронические бронхолегочные заболевания были диагностированы только у курящих подростков (5 % случаев), у этой же категории участников установлена и более высокая частота простудных заболеваний (25–33 %).

Среди 229 подростков, обследованных в г. Чапаевске, курили 49 человек (21,3 %) – 29,7 % мальчиков и 10,9 % девочек, что ниже среднестатистических показателей по России в целом – 42,9 % и 15 % соответственно.

Курящие подростки были более подвержены простудным заболеваниям ( $p < 0,05$ ), у них чаще регистрировались жалобы на состояние бронхолегочной системы ( $p < 0,05$ ) и диагностированные заболевания той же локализации ( $p > 0,05$ ). Подробные данные представлены в табл. 1.

По данным спирометрии подростков из экологически неблагоприятной местности, выявлены достоверные изменения, связанные с курением, в ряде показателей функции внешнего дыхания (ФВД), как показано в табл. 2. Так, у некурящих мальчиков при переходе из возрастной категории 12–14 лет в категорию 15–17 лет все определяемые с помощью спирометрии показатели ФВД и индекс Тиффно физиологически возрастают ( $p < 0,05$ ), за исключением уровня СО в выдыхаемом воздухе, а у курящих изменяется только 1 показатель – уровень СО в выдыхаемом воздухе ( $p < 0,05$ ). У некурящих девочек показатели также возрастают с переходом в старшую возрастную категорию, но эти данные не имеют статистической значимости ( $p > 0,05$ ), как и повышение

**Таблица 1**  
**Признаки подверженности простудным заболеваниям и бронхолегочной патологии у обследованных подростков**

Вопрос анкеты	Ответ	Частота встречаемости признаков			
		мальчики		девочки	
		некурящие, %	курящие, %	некурящие, %	курящие, %
Как часто в течение года Вы болеете простудными заболеваниями?	< 1 раза	28,6	18,4	12,7	10
	1 раз	52,8	47,4	34,6	60
	≥ 2 раз	18,6	34,2	30	52,7
$p = 0,001$					
Имеются ли у Вас жалобы со стороны бронхолегочной системы?	Нет	85,7	86,8	74,5	50
	Кашель	14,3	5,3	18,2	40
	Мокрота	–	5,3	1,8	10
	Одышка	–	2,6	–	5,5
$p = 0,026$					
Имеются ли у Вас хронические бронхолегочные заболевания?	Нет	90	94,7	80	100
	Хронический бронхит	5,3	14,5	5,8	16,3
	Бронхиальная астма	4,3	–	3,7	–
	Другие	–	–	–	–
$p = 0,083$					
Получаете ли Вы лечение по поводу хронического бронхолегочного заболевания?	Да	8,6	5,3	8,2	–
	Нет	91,4	94,7	81,8	100
$p = 0,110$					

Примечание: достоверность различий между группами курящих и некурящих подростков –  $p < 0,05$ .

Таблица 2  
Показатели ФВД у обследованных подростков

Подгруппы	Показатели ФВД	Возраст		p <sub>1</sub>	p <sub>2</sub> , p <sub>3</sub>	p <sub>4</sub>
		12–14 лет	15–17 лет			
Некурящие мальчики, n = 90 (n <sub>1</sub> = 25, n <sub>2</sub> = 65)	ПСВ, л	381,6 ± 48,3	454,3 ± 76,7	< 0,001	–	–
	ПСВ, %	104,6 ± 11,8	107,3 ± 14,3	0,262	–	–
	ОФВ <sub>1</sub> , л	2,4 ± 0,6	3,3 ± 0,7	< 0,001	–	–
	ОФВ <sub>1</sub> , %	88,4 ± 21,0	114,3 ± 21,8	< 0,001	–	–
	ФЖЕЛ, л	2,4 ± 0,6	3,5 ± 0,9	< 0,001	–	–
	ФЖЕЛ, %	111,8 ± 21,9	117,9 ± 18,8	0,313	–	–
	ОФВ <sub>1</sub> / ФЖЕЛ, %	86,3 ± 0,3	99,8 ± 0,7	0,002	–	–
	Уровень СО, ppm	1,8 ± 1,0	1,2 ± 0,6	0,115	–	–
Курящие мальчики, n = 38 (n <sub>1</sub> = 6, n <sub>2</sub> = 32)	ПСВ, л	395,7 ± 65,7	444,2 ± 83,4	0,143	0,822 0,498	–
	ПСВ, %	103,9 ± 10,4	107,9 ± 16,3	0,680	0,726 0,885	–
	ОФВ <sub>1</sub> , л	3,0 ± 1,1	3,4 ± 0,9	0,333	0,271 0,826	–
	ОФВ <sub>1</sub> , %	86,3 ± 19,9	106,0 ± 22,1	0,108	0,271 0,851	–
	ФЖЕЛ, л	3,1 ± 1,1	3,5 ± 1,0	0,410	0,260 0,799	–
	ФЖЕЛ, %	103,4 ± 23,1	109,8 ± 22,8	0,434	0,080 0,426	–
	ОФВ <sub>1</sub> / ФЖЕЛ, %	98,5 ± 3,7	95,6 ± 9,1	0,346	0,668 0,676	–
	Уровень СО, ppm	3,3 ± 2,8	8,8 ± 6,1	0,026	0,021 0,042	–
Курящие девочки, n = 11 (n <sub>1</sub> = 2, n <sub>2</sub> = 9)	ПСВ, л	377,4 ± 71,8	368,6 ± 85,7	0,737	–	0,938 < 0,001
	ПСВ, %	109,3 ± 16,0	115,4 ± 19,1	0,316	–	0,830 0,013
	ОФВ <sub>1</sub> , л	2,4 ± 0,4	2,7 ± 0,7	0,089	–	0,922 < 0,001
	ОФВ <sub>1</sub> , %	83,3 ± 23,5	112,6 ± 24,6	0,002	–	0,861 0,195
	ФЖЕЛ, л	2,5 ± 0,4	2,8 ± 0,7	0,124	–	0,891 < 0,001
	ФЖЕЛ, %	117,3 ± 21,3	121,7 ± 14,3	0,468	–	0,598 0,240
	ОФВ <sub>1</sub> / ФЖЕЛ, %	96,7 ± 5,3	99,3 ± 2,0	–	0,038	0,972 0,787
	Уровень СО, ppm	2,2 ± 0,8	3,5	–	–	–
Некурящие девочки, n = 90 (n <sub>1</sub> = 9, n <sub>2</sub> = 81)	ПСВ, л	352,4 ± 91,5	394,0	–	–	–
	ПСВ, %	107,7	120,4 ± 20,7	–	0,803	0,016
	ОФВ <sub>1</sub> , л	2,7	3,0 ± 0,6	–	–	–
	ОФВ <sub>1</sub> , %	91,1 ± 21,9	117,6	–	0,652	0,083
	ФЖЕЛ, л	2,9	3,3 ± 0,3	–	0,174	0,116
	ФЖЕЛ, %	104,2 ± 10,2	110,7	–	–	–
	ОФВ <sub>1</sub> / ФЖЕЛ, %	90,9 ± 17,3	100,0	–	0,226	0,400
	Уровень СО, ppm	1,7 ± 1,2	1,1 ± 0,3	0,082	0,016	0,285
				0,041	0,650	
				0,301	0,156	
				–	0,903 0,096	

Примечание: p<sub>1</sub> – достоверность различий показателей в одноименных подгруппах, различающихся по возрасту; p<sub>2</sub> – достоверность различий показателей курящих и некурящих подростков 12–14 лет; p<sub>3</sub> – достоверность различий показателей курящих и некурящих подростков 15–17 лет; p<sub>4</sub> – достоверность различий показателей у мальчиков и девочек 12–14 лет; достоверность различий по критерию Манна-Уитни – p < 0,05.

Параметры ФВД и клинические симптомы у подростков, проживающих в разных экологических зонах

Показатели ФВД	Экспонированные к неблагоприятной экологической обстановке		Неэкспонированные к неблагоприятной экологической обстановке	
	курящие, n = 36	некурящие, n = 100	курящие, n = 39	некурящие, n = 153
ОФВ <sub>1</sub> , %	71 (37–109)	85 (32–109)	85 (46–112)	92 (30–152)
ФЖЕЛ, %	125 (91–167)	134 (91–168)	107 (78–155)	114 (46–170)
ПСВ, %	102 (66–128)	112 (81–144)	109 (85–164)	115 (77–163)
Кашель, n	4	0	10	0

Примечание: показатели представлены как медиана (интерквартильный размах).

уровня СО в выдыхаемом воздухе у курящих девочек ( $p > 0,05$ ).

Оценка степени влияния 2 факторов риска развития бронхолегочных нарушений у подростков – табакокурения и неблагоприятной экологической обстановки – производилась при помощи количественной характеристики эффекта воздействия (относительного риска –  $r$ ). Относительный риск рассчитывался отдельно для табакокурения и неблагоприятного экологического фона, а также для их совместного действия. Учитывая незначительный стаж и невысокую интенсивность курения подростков, проводилась оценка тенденции снижения функционального состояния легких, связанных с факторами риска, на  $\geq 10\%$  относительно должного значения параметра ОФВ<sub>1</sub>. Результаты исследования параметров ФВД и наличие клинических симптомов у подростков по экспозиции к факторам риска представлены в табл. 3.

Сравнительный анализ параметров функционального состояния легких у подростков, проживающих как в экологически благополучной, так и в неблагоприятной местностях, показал статистически значимое снижение ( $p = 0,1$ ) значений ОФВ<sub>1</sub>, ФЖЕЛ, ПСВ у курящих подростков по сравнению с некурящими.

Для расчета относительных рисков был применен стратификационный анализ с элиминированием влияния мешающих рисков. Стратификационный ана-

лиз проводился по количеству курящих и некурящих подростков, а также экспонированных и неэкспонированных подростков, т. е. подвергающихся и не подвергающихся воздействию неблагоприятной экологической обстановки. В табл. 4 представлены исходные данные исследования ОФВ<sub>1</sub> у подростков, послужившие для определения относительного риска табакокурения.

В табл. 5 представлены исходные данные исследования ОФВ<sub>1</sub> у подростков, послужившие для определения относительного риска неблагоприятной экологической обстановки. Значения рассчитанных относительных рисков представлены в табл. 6. Достоверность определялась с помощью критерия  $\chi^2$ .

Из данных табл. 6 следует, что табакокурение как фактор риска имеет большее влияние на развитие бронхолегочных нарушений по сравнению с неблагоприятной экологической обстановкой, а совместное действие этих факторов обладает потенцирующим эффектом.

## Заключение

Выявлено статистически значимое ( $p = 0,1$ ) снижение параметров ОФВ<sub>1</sub>, ФЖЕЛ и ПСВ у курящих подростков, по сравнению с некурящими, вне зависимости от экспозиции к вредному экологическому фону. В экологически благополучном с. Красный Яр

Таблица 4

Результаты исследования ОФВ<sub>1</sub> у подростков, подвергающихся воздействию факторов риска (для определения относительного риска табакокурения)

ОФВ <sub>1</sub> , %	Экспонированные к неблагоприятной экологической обстановке			Неэкспонированные к неблагоприятной экологической обстановке		
	курящие, n	некурящие, n	всего, n	курящие, n	некурящие, n	всего, n
ОФВ <sub>1</sub> ≤ 90 %	35	105	140	32	51	83
ОФВ <sub>1</sub> > 90 %	4	48	52	4	13	17
Всего	39	153	192	36	64	100

Таблица 5

Результаты исследования ОФВ<sub>1</sub> у подростков, подвергающихся воздействию факторов риска (для определения относительного риска неблагоприятной экологической обстановки)

ОФВ <sub>1</sub> , %	Курящие			Некурящие		
	экспонированные к неблагоприятной экологической обстановке	неэкспонированные	всего	экспонированные к неблагоприятной экологической обстановке	неэкспонированные	всего
ОФВ <sub>1</sub> ≤ 90 %	35	32	67	105	51	56
ОФВ <sub>1</sub> > 90 %	4	4	8	48	13	61
Всего	39	36	75	153	64	17

**Таблица 6**  
**Относительные риски табакокурения, неблагоприятной экологической обстановки и их совместного влияния на развитие бронхолегочных нарушений**

Параметры	Относительный риск	Значимость, р
Табакокурение	3,1	0,05
Неблагоприятная экологическая обстановка	0,63	0,1
Табакокурение + неблагоприятная экологическая обстановка	11,0	0,05

бронхолегочные заболевания были диагностированы только у курящих подростков (в 5 % случаев), также у этой категории обследованных зарегистрирована более высокая частота простудных заболеваний (в 25–33 % случаев). В экологически неблагоприятном г. Чапаевске отклонения от нормальных показателей состояния бронхолегочной системы встречались одинаково часто у курящих и некурящих подростков. Обнаружено, что относительный риск развития бронхолегочных нарушений у подростков выше для табакокурения по сравнению с неблагоприятной экологической обстановкой ( $r = 3,1$  vs  $r = 0,63$ ), а относительный риск совместно действующих 2 факторов усиливается ( $r = 11,0$ ).

## Литература

1. The GTSS Collaborative Group. A cross country comparison of exposure to secondhand smoke among young. *Tob. Control*. 2006, 15 (Suppl. 2), 4–19.
2. Шереги Ф.Э., Арефьев А.Л. Оценка наркоситуации в среде детей, подростков и молодежи. М.: ОПТИМ, 2003.

3. Jenne H.A., Волков И.К. Перспективы развития и проблемы детской пульмонологии в России. *Пульмонология* 2007; 4: 5–6.
4. U.S. Department of Health and Human Services (HHS). The health consequences of smoking. A report of the surgeon General. 2004; <http://www.surgeongeneral.gov/library>
5. Левашиова Т.Ю., Кwartовкина Л.К. Медицинские и социальные характеристики больных хронической обструктивной болезнью легких. *Медицина труда и пром. экол.* 2004; 4: 45–47.
6. Соловьев К.И., Коровина О.В., Вебер В.Р. Факторы риска и их влияние на хронические респираторные заболевания, преобладающие среди населения Новгородской области. *Медицина труда и пром.я экол.* 2003; 7: 23–30.
7. Jones D.J., Foster S.E., Olson A.L. et al. Longitudinal retention of families in the assessment of a prevention program targeting adolescent alcohol and tobacco use: the utility of an ecological systems framework. *Behav. Modif.* 2007; 31 (5): 638–659.

## Информация об авторах

Антонов Николай Сергеевич – д. м. н., зав. кафедрой пульмонологии и респираторной медицины Института повышения квалификации ФМБА России; тел.: (495) 465-48-52; e-mail: pulmo@orc.ru

Сахарова Галина Михайловна – д. м. н., зав. лабораторией медицинских и информационных систем НИИ пульмонологии ФМБА России; тел.: (495) 465-48-52; e-mail: pulmo@orc.ru

Мокина Наталья Александровна – д. м. н., доцент кафедры профессиональных болезней и клинической фармакологии Самарского государственного медицинского университета; тел.: (846) 952-94-81; e-mail: mokina-n@yandex.ru

Сараева Надежда Илларионовна – зав. детской поликлиникой МУЗ ЦГБ городского округа Чапаевск Самарской обл.; тел.: (846) 392-10-00; e-mail: darjana666@rambler.ru

Донитова Виктория Владимировна – младший научный сотрудник ФГУ НИИ пульмонологии ФМБА России; тел.: (495) 465-48-52; e-mail: pulmo@orc.ru

Поступила 13.12.10

© Коллектив авторов, 2011

УДК 616.233/24-053.6-02