

Н.Н. Несмеянова, Л.М. Соседова

РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОРГАНИЗМА ШКОЛЬНИКОВ, ПРОЖИВАЮЩИХ В ГОРОДАХ С РАЗВИТОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТЬЮ

Ангарский филиал ФБГУ «ВСНЦ ЭЧ» СО РАМН – НИИ медицины труда и экологии человека (Ангарск)

Проведены комплексные исследования по оценке общей резистентности организма школьников старших классов, проживающих на урбанизированных территориях. Представлен анализ результатов микробиологических и иммунологических исследований верхних дыхательных путей школьников (ВДП). Выявлены изменения микробиологического статуса дыхательных путей, снижение местного иммунитета ВДП и общей резистентности организма, которые в дальнейшем могут привести к развитию клинически выраженной патологии или обострению заболеваний органов дыхания. Обоснована необходимость осуществления обследованным подросткам коррекционных мероприятий с целью профилактики заболеваний органов дыхания.

Ключевые слова: микробиота, верхние дыхательные пути, резистентность, донозологическая диагностика

RESISTANCE OF ORGANISM OF SCHOOLCHILDREN LIVING IN THE CITIES WITH DEVELOPED CHEMICAL INDUSTRY

N.N. Nesmeyanova, L.M. Sosedova

Institute of Occupational Health and Human Ecology ESSC HE SB RAMS, Angarsk

Complex researches on the evaluation of common resistance of organism of senior classes schoolchildren living in the urbanized territories was performed. The analysis of the results of microbiological and immunological studies of upper respiratory ways (URW) in schoolchildren is presented in this paper. The changes in the microecological status of respiratory ways, the decrease in the local immunity of the URW and common organism resistance that may later promote the development of clinically expressed pathology or the aggravation of the diseases of the respiratory organs were revealed. The need of performing of the correction measures for the teenagers examined with aim to prevent the diseases of the respiratory organs was grounded.

Key words: microbiota, upper respiratory ways, resistance, prenosological diagnostics

Многокомпонентное и многофакторное воздействие окружающей среды на детское население, наиболее уязвимое в ряду поколений, ведет к снижению функциональной активности иммунной системы организма, что проявляется в повышении заболеваемости [5]. Заболевания органов дыхания, среди прочих экологически обусловленных нарушений здоровья подростков промышленных городов, вызывают особый интерес, т.к. дыхательная система находится в тесном контакте с окружающей средой и в первую очередь реагирует на ее загрязненность.

Слизистые оболочки защищают внутреннюю среду организма человека от проникновения чужеродных веществ и микробов. При этом колонизационную резистентность респираторного тракта определяют как иммунологическая реактивность хозяина, так и нормальная микробиота. Изменения бактериальных сообществ как наиболее чувствительного и пластичного компонента взаимосвязанной саморегулируемой экосистемы наступают значительно раньше отклонений в клинко-физиологическом статусе организма и часто являются причиной многих заболеваний [2].

Определяющим в снижении риска развития заболеваний органов дыхания у школьников вследствие неблагоприятного техногенного воздействия является вопрос внедрения в практику здравоохранения донозологической диагностики экологически обусловленных нарушений здоровья, исследования безопасных и информативных методов исследования [3, 9].

Цель работы: оценить резистентность организма детей старшего школьного возраста, проживающих на территориях с химическим производством.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектами настоящего комплексного исследования являлись школьники старших классов (15–16 лет) г. Ангарска (I группа) и школьники г. Саянска (II группа), проживающие в городах Иркутской области с развитой химической промышленностью. Микробиологические исследования верхних дыхательных путей (ВДП) осуществлены унифицированными методами (Приказ МЗ СССР № 535), активность лизоцима слюны — нефелометрическим методом В.Г. Дорофейчук (1968). Для исследования глубокой микрофлоры кожи был применен классический метод агаровых отпечатков Н.Н. Клемпарской (1959) на кровяном агаре. Математико-статистические методы — пакет прикладных программ MS Excel 97, версия 7.0.

На момент обследования все школьники были здоровы или в стадии ремиссии. Исследования осуществлены с информированного согласия родителей детей или других законных представителей.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ выполненных исследований показал высокую микробную обсемененность слизистых оболочек верхних дыхательных путей как у школьников г. Ангарска ($937655,6 \pm 221401,3$ колониеобразующих единиц, снимаемых на тампон (КОЕ/тампон) в зева, $380153,8 \pm 115835,9$ КОЕ/тампон в носовой полости), так и у школьников г. Саянска ($1448554,0 \pm 1001865,9$ КОЕ/тампон в зева и $4034206,2 \pm 1507911,0$ КОЕ/тампон со слизистой носа). Доля лиц с обсемененностью слизистых оболочек зева микроорганизмами в степени 106 и

выше среди школьников II группы значительно ($34,0 \pm 4,8\%$), чем в I группе ($19,3 \pm 8,6\%$). Также среди школьников II группы чаще встречалось обсеменение микроорганизмами слизистой носа в высокой степени — соответственно, $24,0 \pm 4,3\%$ и $7,9 \pm 2,5\%$. Три четверти обследованных лиц в каждой группе были с обсеменённостью микроорганизмами слизистых оболочек зева и носа выше физиологической нормы (соответственно, 104 и выше и 103 и выше).

Доказано, что представители нормальной микрофлоры верхних дыхательных путей, а это в основном условно-патогенные микроорганизмы (УПМ), при снижении неспецифической резистентности макроорганизма могут вызвать инфекционный процесс. Наличие энтерококков в ротовой полости рассматривается как дисбактериоз начального отдела пищеварительного тракта [4]. Характеристика качественного состава микробиотозов слизистых оболочек ВДП школьников имеет свои особенности (табл. 1).

Из представленных данных (табл. 1) видно, что количество вегетирующих энтерококков на слизистой зева школьников I группы значительно превосходит таковой показатель у подростков II группы, у них же чаще высевался стафилококк. А частота встречаемости случаев превышения показателя порога эпидемиологической опасности стафилококков на слизистой носа у школьников обеих групп стремится к 100 %.

Количество стафилококков, выделенных со слизистых оболочек верхних дыхательных путей школьников Ангарска, — 209 штаммов, из них коагулазопозитивных стафилококков (КПС) — $43,5 \pm 5,2\%$; со слизистых верхних дыхательных путей школьников г. Саянска — 212 штаммов, из них КПС — $60,4 \pm 4,3\%$. Общеизвестно этиологическое значение золотистых стафилококков при различных гнойно-воспалительных процессах, однако в последнее десятилетие установлено, что значимыми микроорганизмами при воспалении верхних и нижних дыхательных путей часто являются и коагулазонегативные стафилококки (КНС), в основном эпидермальные, а также энтерококки и стрептококки группы *viridans* [7].

В то же время антагонистическая активность стрептококков группы *viridans* в комплексе с другими биологическими свойствами нормофлоры определяет колонизационную резистентность ВДП. Факт увеличения количества микроорганизмов свидетельствует о сдвиге баланса взаимоотношений макроорганизма и вегетирующей аутофлоры в сторону облегчения условий её суще-

ствования вследствие ослабления резистентности хозяина. Причём, общее количество вегетирующей микробиоты на слизистых ВДП зафиксировано у школьников II группы, а увеличение количества условно-патогенных бактерий энтерококков в зеве и стафилококков в носовой полости — в I группе обследованных. Необходимо заметить, что общее количество микробов возросло на слизистой оболочке зева школьников г. Саянска за счёт увеличения стрептококков группы *viridans*, а в носовой полости увеличилось количество коринебактерий.

Известно, что макроорганизм в ответ на неблагоприятное воздействие, активизирует защитный потенциал зеленающих стрептококков, тем самым сдерживая колонизацию биотопа условно-патогенными бактериями [1]. В каждом конкретном случае взаимоотношение микробиоты и хозяина, направление их взаимодействий зависит от состояния трёх факторов: биологии микроорганизма, механизмов защиты организма и факторов среды, препятствующих или облегчающих реализацию потенциальных возможностей данных биотических факторов, однозначно можно сказать лишь о том, что колонизационная резистентность слизистых оболочек ВДП снижена в обеих обследованных группах и в большей степени у школьников г. Ангарска.

Важным звеном неспецифической резистентности органов дыхания является лизоцим слюны. Исследуя активность этого фермента секрета ротовой полости у старшеклассников, выявлено, что данный показатель в границах нормы встречался реже у школьников I группы (табл. 2).

Наличие высоких показателей уровня активности лизоцима в слюне говорит об активации данного фактора защиты организма, что свидетельствует о напряжённости иммунитета, однако нередко активация является одной из стадий развития патологического процесса и при дальнейшем развитии может привести к срыву адаптации [6]. Низкие показатели активности лизоцима настораживают в отношении угнетения иммунитета, формирующегося в условиях воздействия на детский организм неблагоприятных факторов. При анализе результатов исследований статистически значимых различий в уровне активности лизоцима у школьников обследованных групп не выявлено, однако прослеживалась тенденция в I группе школьников к угнетению иммунитета слюны, а во II группе — к увеличению напряжённости иммунитета.

Нами были изучены некоторые показатели аутомикрофлоры кожи (АМФК), учитывая, что

Таблица 1
Условно-патогенная микрофлора слизистых оболочек ВДП школьников г. Ангарска и г. Саянска

Группа	Обсеменённость слизистых оболочек зева			Обсеменённость слизистых оболочек носа: стафилококк ≥ 1000 КОЕ/тампон
	Энтерококк ≥ 10000 КОЕ/тампон	Пневмококк ≥ 10000 КОЕ/тампон	Стафилококк ≥ 1000 КОЕ/тампон	
Школьники г. Ангарск ($n = 114$)	$52,1 \pm 4,6$	$5,1 \pm 2,0$	$37,7 \pm 7,4$	$95,6 \pm 2,0$
Школьники г. Саянск ($n = 100$)	$6,1 \pm 10,7^*$	$3,1 \pm 12,3$	$26,8 \pm 8,9$	$89,0 \pm 3,3^*$

Примечание: * — статистически значимые различия между I и II группами при $p < 0,01$.

Активность лизоцима слюны у школьников городов Ангарск и Саянск

Группа	Активность лизоцима, %	Доля лиц с активностью лизоцима, %		
		Ниже нормы	Норма (40,0–52,0 %)	Выше нормы
Школьники г. Ангарск (n = 193)	44,3 ± 1,35	37,8 ± 5,7	31,6 ± 6,0	30,6 ± 6,0
Школьники г. Саянск (n = 184)	45,7 ± 1,02	27,2 ± 6,3	40,2 ± 5,7	32,6 ± 6,1

общая микробная обсеменённость кожи — это интегральный показатель, характеризующий неспецифическую резистентность организма, определяющий его устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды. Глубокая нормофлора кожи практически здоровых людей отличается стабильностью, однако воздействие вредных факторов окружающей среды вызывает изменения и в микробиоценозе кожи.

Исследования показали, что у половины школьников г. Ангарска и г. Саянска обнаружилась повышенная микробная обсеменённость кожных покровов: II степени (от 10 до 50 КОЕ/см²) и III степени (от 50 КОЕ/см² и выше). Следует отметить, что высокую (III) степень обсеменения кожи у подростков регистрировали единично. У 54,9 ± 4,0 % старшеклассников г. Ангарска и у 49,0 ± 7,1 % старшеклассников г. Саянска выявлялись микроорганизмы, обладающие гемолитической активностью.

Показатель АМФК служит для раннего выявления нарушений адаптационных возможностей организма, иммунной реактивности и позволяет оценить на донологическом уровне степень неблагоприятного воздействия факторов окружающей среды. Повышенный и высокий уровень АМФК свидетельствует о снижении антимикробной активности кожи и, соответственно, сниженной общей иммунологической резистентности организма. В совокупности с характеристикой микробиологической и иммунологической составляющей ротовой полости и носоглотки это указывает на достаточно высокую вероятность развития у данных лиц заболеваний верхних дыхательных путей при отсутствии коррекционно-оздоровительных мероприятий [8].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обобщая результаты комплексного исследования микрoэкологического состояния слизистых оболочек ВДП и неспецифической резистентности организма подростков при воздействии неблагоприятных факторов внешней среды промышленных городов по ряду показателей, характеризующих как состояние микробиоты данного биотопа, так и состояние макроорганизма, выявлено снижение местного иммунитета респираторного тракта и общей резистентности организма школьников

г. Ангарск и г. Саянск. Проведённый комплекс диагностических исследований позволяет отнести обследованных школьников, проживающих в городах с развитой химической промышленностью, к группе риска и обосновать необходимость осуществления коррекционных мероприятий с целью профилактики заболеваний органов дыхания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Батуро А.П., Романенко Э.Е., Мокроносова М.А. Микробиоценоз носоглотки больных страдающих крапивницей // Ж. микробиологии. — 2006. — № 7. — С. 82–85.
2. Дисбактериозы — актуальная проблема медицины / А.А. Воробьёв, Н.А. Абрамов, В.М. Бондаренко, Б.А. Шендеров // Вестн. РАМН. — 1997. — № 3. — С. 4–7.
3. Захарченко М.П., Редько А.А. Проблемы организации профилактики экологически обусловленных патологических состояний // Гиг. и сан. — 2006. — № 5. — С. 89–92.
4. Калмыкова А.И. Пробиотики: терапия и профилактика заболеваний. Укрепление здоровья. — Новосибирск, 2001. — 203 с.
5. Комплексные вопросы управления риском здоровью в решении задач обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия на муниципальном уровне / Н.В. Зайцева, П.З. Шур, И.В. Мой [и др.] // Гиг. и сан. — 2007. — № 5. — С. 16–18.
6. Королёва Е.П., Трунов Б.В. Состояние неспецифической антиинфекционной резистентности медицинских работников // Мед. труда и пром. экология. — 2002. — № 12. — С. 21–27.
7. Миронов А.Ю., Савицкая К.И., Воробьёв А.А. Условно патогенные микроорганизмы при заболеваниях дыхательных путей у больных региона Московской области // Ж. микробиологии. — 2000. — № 1. — С. 81–84.
8. Пономарёва Л.И., Виноградов А.Ф., Алексеева Ю.А. Состояние глоточной миндалины и формирование здоровья детей // Рос. вест. перинатол. и педиат. — 2010. — Т. 55, № 2. — С. 109–113.
9. Рахманин Ю.Н., Литвинов Н.Н. Научные основы диагностики донологических нарушений гомеостаза при хронических химических нагрузках // Гиг. и сан. — 2004. — № 6. — С. 48–50.

Сведения об авторах

Несмеянова Наталья Николаевна — кандидат биологических наук, врач-бактериолог клинко-диагностической лаборатории клиники Ангарского филиала ФГБУ «ВСНЦ ЭЧ» СО РАМН (665827, г. Ангарск, 12-А мкр., 3; тел.: 8 (3955) 55-40-79, факс: 8 (3955) 55-40-77; e-mail: imt@irmail.ru)

Соседова Лариса Михайловна — доктор медицинских наук, профессор, заведующая лабораторией токсикологии Ангарского филиала ФГБУ «ВСНЦ ЭЧ» СО РАМН (тел.: 8 (3955) 55-40-79, факс: 8 (3955) 55-40-77; e-mail: imt@irmail.ru)