

Л.А. Степаненко, С.В. Ильина, Е.Д. Савилов

## ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ СПЕЦИФИЧЕСКОГО ИММУНИТЕТА К УПРАВЛЯЕМЫМ ИНФЕКЦИЯМ У ДЕТЕЙ (НА ПРИМЕРЕ КОРИ И ПОЛИОМИЕЛИТА) В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

*Институт эпидемиологии и микробиологии ГУ НЦ МЭ ВСНЦ СО РАМН (Иркутск)  
Иркутский государственный медицинский университет (Иркутск)*

*Настоящая работа посвящена изучению особенностей состояния иммунной системы и коллективного иммунитета к управляемым инфекциям (на примере полиомиелита и кори) у детей, проживающих в городах с разным уровнем загрязнения атмосферного воздуха. Показано, что в городах с неблагоприятной экологической обстановкой среди привитых детей школьного возраста имеет место снижение продолжительности и напряженности специфического иммунитета к управляемым инфекциям на фоне угнетения состояния иммунной системы и адаптационных возможностей организма.*

**Ключевые слова:** корь, полиомиелит, вакцинопрофилактика, экология

## FEATURES OF A CONDITION OF SPECIFIC IMMUNITY TO CONTROLLED INFECTIONS AT CHILDREN (ON AN EXAMPLE OF MEASLES AND POLIOMYELITIS) IN CONDITIONS OF TECHNOGENIC INFLUENCE OF LOADING

L.A. Stepanenko, S.V. Ilyina, E.D. Savilov

*Institute of Epidemiology and Microbiology of ME ESSC SB RAMS, Irkutsk  
Irkutsk State Medical University, Irkutsk*

*The present job is devoted to study of features of a condition immune of system and collective immunity to controlled infections (on an example of poliomyelitis and measles) in children living in cities with a different level of pollution of atmospheric air. It is shown, that in cities with adverse ecological conditions among inoculated children of school age the reduction of duration and intensity of specific immunity to controlled infections on a background of an oppression of a condition immunity of system and adaptation of organism's opportunities takes place.*

**Key words:** measles, poliomyelitis, vaccinal prevention, ecology

Инфекционные болезни в Российской Федерации сохраняют свою высокую социально-экономическую значимость, наносят ущерб здоровью населения и экономике страны. На сегодняшний день наиболее эффективной мерой в управлении эпидемическим процессом данных заболеваний является вакцинация. Однако, несмотря на успехи, достигнутые в результате применения данного профилактического метода, сохраняется значительная доля серонегативных лиц среди привитых, отмечается смещение заболеваемости на старшие возрастные группы. Одной из первостепенных причин данного факта является изменение состояния иммунной системы, которая, в свою очередь, очень чувствительна к воздействию различных факторов риска. Одним из таких факторов является техногенное загрязнение окружающей среды. В современных промышленных городах создаются экстремальные условия жизнедеятельности, вызванные сочетанным воздействием различных экзогенных факторов, в том числе и техногенной нагрузки, что приводит к психосоциальному стрессу и дизадаптации. Естественно было бы предположить, что вакцинальный процесс, протекающий на фоне скомпрометированной иммунной системы, должен иметь свои особенности. В то же время, имеются лишь отдельные работы, связываю-

щие эффективность вакцинации с экологическими факторами [5, 7]. Поэтому исследования напряженности специфического иммунитета к заболеваниям, для которых получены эффективные вакцины, в условиях воздействия техногенного загрязнения окружающей среды особенно актуальны и необходимы для совершенствования системы эпидемиологического надзора за управляемыми инфекциями.

Вышесказанное определило основную задачу настоящего исследования — выявить особенности состояния коллективного иммунитета к управляемым инфекциям (на примере кори и полиомиелита) у детей, проживающих в городах с разным уровнем экологического напряжения.

Выбор городов для проведения исследования был основан на том, что по уровню загрязнения атмосферного воздуха Иркутск, Ангарск и Шелехов относятся к неблагоприятным в Иркутской области. В Ангарске уровень практически всех основных загрязняющих веществ превышает таковые в Шелехове и Иркутске, а также, в данном городе, отмечается более широкий спектр специфических ксенобиотиков [2, 8].

Территория города Иркутска была разделена на экологически более благополучные и неблагоприятные районы [1, 3, 4, 6]. Контрольная группа

была сформирована из детей, проживающих в районах города Иркутска с наименьшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха: микрорайон Юбилейный, Солнечный и Приморский.

Обследование проводилось среди практически здоровых детей (1 и 2 групп здоровья) школьного возраста, привитых в директивные сроки и постоянно проживающих в исследуемых городах.

Анализ адаптационных реакций, который был проведен с целью оценки неспецифической резистентности организма, показал, что по состоянию функциональных систем организма, наиболее неблагоприятная ситуация отмечается в городе с наиболее высоким уровнем техногенного загрязнения атмосферного воздуха (Ангарск), где среди детей не наблюдалось нормальных адаптационных реакций, а наиболее типичными являлись состояния сбалансированной патологии и хронического стресса, что достоверно выше, чем во всех других исследуемых городах ( $p < 0,01$ ).

Неблагоприятная ситуация отмечается и в экологически неблагоприятных районах Иркутска, где лишь 5,0 % детей имеют адаптационные состояния «нормы», а 95,0 % — адаптационные состояния «напряжения», что достоверно отличается от соответствующих показателей как в экологически благополучных районах этого города, так и в Шелехове.

Оценка состояния иммунного статуса изучаемых групп населения показала, что у детей из Ангарска и загрязненных районов Иркутска отмечалось повышение содержания в периферической крови незрелых палочкоядерных нейтрофилов, а также тенденция к эозинофилии, что может указывать на сенсibilизацию организма. Следует также отметить, что у детей из Ангарска и загрязненных районов Иркутска наблюдалось выраженное угнетение как Т-, так и В-клеточных звеньев иммунитета, что выразилось в снижении уровня клеток с рецепторами CD3, CD4, CD8, CD20, CD16. У детей из указанных групп, по сравнению с детьми из экологически чистых районов Иркутска, имело место увеличение уровня иммуноглобулинов G и A, что может свидетельствовать о повышенной антигенной нагрузке.

Наиболее выражена разница между районами в абсолютном и относительном количестве NK-клеток (CD16). Так, у детей Ангарска и неблагоприятных районов Иркутска отмечается снижение ниже нормы содержания CD16 — клеток, при этом их средний уровень достоверно ниже чем в Шелехове ( $p < 0,01$ ) и в благополучных районах Иркутска ( $p < 0,01$ ).

Что касается частоты встречаемости случаев, при которых данный показатель снижен ниже нормы, то их количество наиболее велико в Ангарске ( $83,3 \pm 8,8$  %) и в загрязненных районах Иркутска ( $75,0 \pm 10,8$  %), что достоверно выше, чем в «чистых» районах Иркутска ( $15,4 \pm 10,0$  %,  $p < 0,01$ ) и в Шелехове ( $20,0 \pm 8,0$  %,  $p < 0,01$ ).

Также у здоровых детей из экологически неблагоприятных исследуемых районов отмечается

снижение среднего уровня клеток с экспрессией антигена CD95, участвующих в регуляции процесса апоптоза. При этом известно, что дисбаланс между процессами пролиферации клеток и их программированной гибелью является причиной развития опухолевых процессов. Поэтому нельзя не отметить наличие достоверных различий и в этом показателе между детьми из районов с высоким уровнем техногенного загрязнения окружающей среды и группой сравнения.

У детей из Ангарска и «грязных» районов Иркутска отмечается уменьшение способности исследуемых нейтрофилов к активации, т.е. истощение их резервной функции.

Таким образом, можно предположить, что на фоне наблюдаемых изменений иммунной системы, у детей из экологически неблагоприятных районов могут формироваться искаженные иммунологические реакции на вводимые прививочные антигены.

Результаты исследования поствакцинального иммунитета к трем типам вируса полиомиелита у здоровых детей всех исследуемых городов показали, что в Ангарске дети наиболее защищены лишь от вируса полиомиелита 2 типа. Кроме того, доля детей из данного города, не имеющих антител к вирусу полиомиелита 1 и 3 типа, составила более 25,0 %, что достоверно выше, чем в Иркутске ( $p < 0,01$ ).

В городе Шелехове среди обследованных выявлено достаточно большое количество детей ( $21,0 \pm 4,5$  %), не защищенных от вируса полиомиелита 3 типа.

В экологически чистых районах Иркутска дети в равной степени защищены от всех трех типов вирусов полиомиелита.

Следует отметить, что число детей, имеющих отрицательные уровни антител к двум из трех типов полиовируса, в Ангарске почти в два раза больше, чем в Шелехове, и в пять раз больше, чем в Иркутске.

В целом, следует отметить, что наиболее низкие уровни антител во всех городах отмечаются к вирусу полиомиелита 3 типа. Можно полагать, что это вызвано интерференцией между тремя типами вакцинных вирусов, и, как следствие недостаточным иммунным ответом на один из них. Наибольшая разница в показателях между городами выявлена преимущественно именно для 3 типа полиовируса.

Исследования противокорревого поствакцинального иммунитета показали, что в сравниваемых группах выявлены достоверные различия по количеству серонегативных детей, а также по уровню титров противокорревых антител ниже минимального защитного ( $< 1:10$ ), с преобладанием таковых на территориях с высоким уровнем техногенного загрязнения окружающей среды. У детей из Ангарска, в сравнении с группами из других городов, наиболее часто встречаются как отрицательные результаты РПГА, так и уровни титров антител ниже минимального защитного ( $< 1:10$ ) ( $p < 0,05$ ).

Таким образом, в изучаемой нами возрастной группе (от 10 до 17 лет) во всех исследуемых городах отмечается значительная доля детей, фактически не защищенных от коревой инфекции.

При оценке времени, прошедшего от последней ревакцинации выявлено, что спустя более семи лет (возраст от 14 до 17 лет) после последней ревакцинации доля детей, имеющих отрицательные и сомнительные титры противокоревых антител, достоверно преобладает в Ангарске и экологически неблагополучных районах Иркутска (> 50,0 %) по сравнению с экологически благополучными районами последнего ( $p < 0,05$ ).

Подводя итог представленной работы, можно сделать обобщенный вывод о том, что в условиях высокого уровня техногенного загрязнения окружающей среды имеет место угнетение состояния иммунной системы детского организма. Все это, в конечном итоге, приводит к снижению напряженности и продолжительности поствакцинального иммунитета, что может способствовать интенсификации инфекционной заболеваемости. Поэтому исследования напряженности специфического иммунитета к управляемым инфекциям в условиях воздействия различных факторов риска особенно актуальны и необходимы для решения вопросов совершенствования системы эпидемиологического надзора за управляемыми инфекциями.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Антипов А.Н. Экологические проблемы урбанизированных территорий / А.Н. Антипов, Ю.В. Полюшкин. — Иркутск, 1998. — 198 с.
2. Государственный доклад о санитарно-эпидемиологической обстановке в Иркутской области в 2003 г. — Иркутск, 2004. — 183 с.
3. Думова И.И. Региональные особенности проблем природопользования на современном этапе / И.И. Думова // Современные проблемы экологии, природопользования и ресурсосбережения Прибайкалья. — Иркутск, 1998. — С. 6–8.
4. Калягин А.Н. Эколого-гигиенические факторы риска прогрессирования хронической сердечной недостаточности при ревматических пороках сердца: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.07; 14.00.05. — Иркутск, 2004. — 26 с.
5. Каральник Б.В. Экологические аспекты АКДС-вакцинации / Б.В. Каральник, С.Г. Маркова // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. — 1991. — № 12 (11). — С. 34–38.
6. Макарова Л.И. Гигиеническая оценка предприятий теплоэнергетики как источников загрязнения воздушного бассейна городов: Автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.07. — Иркутск, 1996. — 23 с.
7. Скачков М.В. Иммунологическая эффективность вакцинации в различных экологических ситуациях / М.В. Скачков, А.И. Смолягин, В.М. Боев // Эпидемиология и инфекционные болезни. — 2001. — № 4. — С. 47–48.
8. Состояние атмосферного воздуха и здоровье населения Иркутской области. Пути направления по стабилизации обстановки / И.Б. Безгод, М.Г. Полторац, А.А. Воропаев и др. // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. — 2003. — № 3. — С. 120–122.