

УДК 612.017.1:613.1

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО В ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНАХ**Ахметова Н.Ш., Газалиева М.А., Тимченко Н.А., Кнаус А.А., Мухаметжанова Р.А.***Карагандинский государственный медицинский университет Министерство образования и науки Республики Казахстан, Караганда, e-mail: info@kgmu.kz, kargmu@mail.ru*

Изучено функциональное состояние иммунной системы у населения, проживающего в промышленных регионах. Основной причиной обнаруженных внутривнутрипопуляционных группировок по ряду отдельных показателей гемограммы являются процессы адаптации, активно идущие в иммунной системе в период изменения экологической обстановки, особенно в городах. Используемый нами дискретно-динамический анализ позволил судить об общей связанности изучаемых параметров иммунной системы. Этот анализ дал возможность пользоваться таким понятием, как баланс иммунной системы. Выявленные различия имеют определенную практическую ценность. Они показывают различное функциональное состояние иммунной системы в зависимости от условий работы и места проживания.

Ключевые слова: адаптация, гемограмма, иммунологические показатели, средняя напряженность взаимосвязей, железодефицитные состояния, дискретно-динамический анализ, центильный метод, экопроизводственная среда

FEATURES OF FUNCTIONING OF IMMUNE SYSTEM OF THE POPULATION LIVING IN INDUSTRIAL REGIONS**Akhmetova N.S., Gazaliev M.A., Timchenko N.A., Knaus A.A., Muhametzhanova R.A.***Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, Karaganda, e-mail: info@kgmu.kz, kargmu@mail.ru*

There has been studied the condition of the immune system of the population living in industrial regions. The main reason of the detected in-population groups by the number of separate hemogram are the adaptation processes that are actively running in the immune system in the period of ecological situation changing, especially in cities. The used by us discrete-dynamic analysis permitted to judge the general connection of the studied parameters of the immune system. This analysis gave the possibility of using such a concept as the immune system balance. The revealed differences have a certain practical value. They show different functional conditions of the immune system depending on the working conditions and the place of habitation.

Keywords: adaptation, hemogram, immunological parameters, average intensity of interrelations of iron deficiency states, discrete and dynamic analysis, centile method, eco-production environment

Полученный спектр иммунологических показателей может служить основой для дальнейшей разработки системы диагностически значимых сдвигов в состоянии здоровья людей с целью диагностики различных дизадаптационных расстройств в ответ на имеющуюся экологическую обстановку.

Проблема патогенного влияния производственно-экологических факторов на организм человека далека от своего разрешения. В этом убеждает и тот факт, что, к сожалению, не наблюдается снижения заболеваний, развитие которых связано с промышленными факторами [1, 2]. Известно, что реакции организма в процессе взаимодействия с факторами среды протекают по-разному и зависят от времени и силы воздействующего фактора, адаптационных возможностей организма и особенно иммунной системы, характеризующейся большим количеством элементов и взаимосвязей, динамичностью, подверженностью воздействиям внешних факторов [3, 4, 5].

В этой связи представляет интерес изучение функционального состояния иммунной системы у жителей, проживающих и работающих в промышленных регионах.

Всего обследовано 3650 человек в возрасте от 18 до 60 лет, которые, в зависимости от региона проживания, были разделены на 4 группы. В 1 группу вошли жители г. Караганды, подвергавшиеся воздействию вредных факторов: запыленности в окружающей среде до 2ПДК, в производственной среде до 100ПДК; уровень радиационного фона составил 13-14 микрорентген, что в пределах установленных норм. Во 2 группу вошли жители г. Экибастуза, подвергавшиеся воздействию вредных факторов: запыленности в окружающей среде до 9ПДК, в производственной среде до 60ПДК, диоксида серы до 17ПДК; уровень радиационного фона составил 18-20 микрорентген, что в 1,3 раза выше, чем в других районах, но не превышал установленных норм. В 3 группу вошли жители Казыбекбийского и Каркаралинского районов, где радиационный фон составил 25-28 микрорентген, что в 2 раза выше, чем в других районах, но тоже не превышал установленных норм. 4 группа – контрольная, куда вошли жители п. Баршино Тенгизского района, где отсутствовали промышленные предприятия, и уровень радиации составил в пределах 10-12 микрорентген.

Заболеваемость анализировалась по данным полицевого учета. Принципиальное значение придавали правильному выделению клинически однородных групп и, прежде всего, групп здоровых. Для изучения распространенности железодефицитных состояний (ЖДС), являющихся пограничными показателями условного здоровья, было проведено анкетирование всех обследованных лиц. Анализ анкетного скрининга показал высокий процент их распространения: в 1 группе 26,4%, во 2 группе 34,8%, в 3 группе 33,2%. Существенное значение в развитии малокровия у мужчин имели различные носовые и геморроидальные кровотечения (44%), хронические желудочно-кишечные заболевания (24%), у женщин – частые беременности и роды (32,7%).

Для проведения эколого-гигиенической оценки изучаемых регионов были использованы материалы областных департаментов санэпиднадзора г.г. Караганды, Павлодара, Экибастуза, данные научно-исследовательского центра КГМУ.

Из методов количественного и качественного исследования форменных элементов крови был использован общеклинический анализ крови, включавший определение количества гемоглобина, подсчет числа эритроцитов, вычисление индекса красной крови, подсчет количества лейкоцитов, лейкоцитарной формулы. Оценку состояния иммунной системы проводили использованием комплекса микрометодов реакции розеткообразования и фагоцитоза и определением уровней сывороточных иммуноглобулинов.

Обработку полученных результатов проводили методом вариационной статистики с оценкой достоверных результатов по критерию Стьюдента, методами дискретно-динамического, корреляционного анализов и центильного метода.

Анализ средних величин иммунологических параметров показал разнонаправленность полученных изменений и позволил выявить различия средних значений иммунологических показателей у различных групп обследованных. Так, у жителей 2 группы значения всех иммунологических параметров были достоверно ниже, чем у жителей 1 группы. У жителей 3 группы также наблюдалось снижение иммунологических показателей по сравнению с жителями 1 и 2 групп.

Анализ гемограммы показал, что увеличение общего числа лейкоцитов у жителей угольных регионов происходило за счет увеличения популяций лимфоцитов а у жителей районов, подвергавшихся длительному воздействию малых доз радиации, в основном за счет моноцитарного звена. Так,

число лиц с содержанием лейкоцитов свыше $7,5 \times 10^9/\text{л}$ составило в среднем в 1 группе 43,6%; во 2 группе 64%; в 3 группе 23,4%; в 4 группе 9,8%. Число лиц с содержанием лимфоцитов свыше 40% составило в среднем в 1 группе 21,1%; во 2 группе 44%; в 3 группе 18,9%; в 4 группе 16,4%. Число лиц с содержанием моноцитов свыше 11% составило в среднем в 1 группе 6,9%; во 2 группе 14,3%; в 3 группе 45,2%; в 4 группе 25,8%.

Таким образом, обнаруженные внутрипопуляционные группировки по ряду отдельных показателей гемограммы позволили нам оценить их не как случайные, а как группировки, объединяющих индивидов с определенными особенностями гемограммы. То, что эти особенности не патологические, подтверждает однотипное клиническое состояние здоровья всех обследованных. Наибольшие изменения мы наблюдали во 2 группе, где в атмосферу попадало значительное количество диоксидов серы и азота, оксида углерода, формальдегида, оказывающих значительное влияние на перераспределение показателей периферической крови, вызывая, в конечном итоге, лейкоцитоз, лимфоцитоз, моноцитоз. И чем больше выбросов попадало в атмосферу, тем большие изменения в кроветворной системе мы наблюдали. Мы предположили, что основной причиной этих изменений являются процессы адаптации, активно идущие в иммунной системе в период изменения экологической обстановки, особенно в городах.

В связи с низкой информативностью обычного среднестатистического подхода при оценке изменения параметров иммунной системы принципиальное значение приобрел поиск более информативных методов, оценивающих состояние иммунного статуса с позиций системного подхода. Использованный нами дискретно-динамический анализ [6], основой которого явилась оценка взаимосвязей между показателями, проводимая методом группировок, позволил судить об общей связанности изучаемых параметров иммунной системы. Этот анализ дал возможность пользоваться таким понятием, как баланс иммунной системы, который качественно характеризовался общей связанностью системы, определяемой качеством достоверных взаимосвязей, их направленностью и силой. На основании выявленных взаимосвязей составились иммунологические профили баланса иммунной системы, графически представляющие собой ранжированный ряд положительных и отрицательных связей.

Однако, изучение комплекса отдельных взаимосвязей позволил обнаружить лишь существенные различия в иммунном статусе

лиц разных групп, но не привел к обнаружению каких-либо закономерностей в изменении состояния иммунной системы и зависимости адаптационного процесса от уровня экологического и промышленного загрязнения среды. Поэтому в качестве интегрального показателя, позволяющего оценить в целом функционирование всей системы, мы использовали показатель средней напряженности взаимосвязей иммунологических параметров, определяемый как сумма сочетаний изученного комплекса взаимосвязей к количеству изученных сочетаний. В связи с этим были выявлены существенные различия уровня средней напряженности взаимосвязей, которая в среднем составила в 1 группе 31,0; во 2 группе 33,6; в 3 группе 37,2 и в контрольной 4 группе 27,7. Корреляционный анализ выявил преобладание взаимосвязей в лимфоцитарном звене иммунитета в 1 и 2 группах. Наиболее часто встречались связи с умеренной степенью корреляции ($r > 0,5$). В 3 и 4 группах число связей в лимфоцитарном звене снижалось.

Выявленные различия имеют определенную практическую ценность. Они показывают различное функциональное состояние иммунной системы в зависимости от условий работы и места проживания. В городских условиях, где работа связана с вредными факторами, напряженность достоверных взаимосвязей сильнее, чем у лиц, проживающих и работающих в сельской местности.

У лиц с ЖДС также был проведен анализ, показавший аналогичный процент выявления людей с высоким содержанием лимфоцитов и моноцитов. Интенсивность этого перераспределения коррелировала с количественными изменениями гемоглобина. Так, у лиц с умеренными сдвигами гемоглобина по средним значениям иммунологических показателей выявлено увеличение теофиллинчувствительных Т-лимфоцитов, обладающих иммуносупрессивным действием, более выраженное во 2 группе. У лиц 3 группы обнаружено достоверное снижение практически всех показателей иммунной системы по сравнению с 1 и 2 группами. Были также выявлены и различия в рисунках профилей баланса иммунной системы и увеличения ее напряженности. Это выражалось увеличением средней напряженности взаимосвязей и общего количества достоверных связей, которые коррелировали с тяжестью проявления анемии. Так, при умеренных ЖДС средняя напряженность взаимосвязей составила в среднем в 1 группе 32,8; во 2 группе 45,3; в 3 группе 40,7. При ЖДС средней степени тяжести средняя напряженность взаимосвязей иммунологических параметров

составила в 1 группе 52,2; во 2 группе 52,5; в 3 группе 56,0. Корреляционный анализ выявил у всех обследованных с ЖДС нарастание тесноты связей в лимфоцитарном звене иммунитета с одновременным увеличением связей в нейтрофильном звене. Это позволило нам сделать вывод, что у лиц с пограничными состояниями т.н. условного здоровья имеется качественно иное функциональное состояние иммунной системы.

Для оптимизации оценки иммунного статуса и анализа полученных результатов часть имеющихся данных была обработана центильным методом, позволившим выявить и определить критериальные и пограничные значения иммунологических параметров. Была выделена т.н. безопасная зона, соответствующая в 1 группе 25 и > 75 центиля; во 2 группе до 7 и > 52 центиля; в 3 группе до 10 и > 90 центиля, изменения которых можно считать проявлениями патологии, в частности железодефицитной анемии. Данный метод в группах с ЖДС выявил различия в распределении практически всех показателей иммунного статуса, в частности сужение границ Е-РОЛ%, М-РОЛ%, Е теофиллинрезистентных РОЛ%, а в содержании последних и сдвиг их количества на более низкие значения.

Таким образом, полученный спектр иммунологических показателей вместе с клиническим статусом может служить основой для дальнейшей разработки системы диагностически значимых сдвигов в состоянии здоровья людей под влиянием неблагоприятных факторов окружающей и производственной среды с целью диагностики различных дизадаптационных расстройств в ответ на имеющуюся экологическую обстановку. Только использование комплексного подхода позволяет выявить качественные изменения в состоянии иммунной системы и дает возможность показать влияние сочетанного действия вредных факторов экопроизводственной среды и уровня радиации.

Список литературы

1. Абдреева Г.У. Здоровье населения, проживающего в зоне экологического предкризисного состояния // Здоровье Казахстана. – 2005. – № 4. – С. 17–19.
2. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. – М.: Медицина. – 1979. – 220 с.
3. Бигалиев А.Б., Краусс Э. Эколого-генетический мониторинг населения районов Карагандинской области, прилегающих к полигону // Экология, радиация и здоровье: Сб. ст. и тез. – Семипалатинск, 2003. – С. 11–12.
4. Голенков А.К. Влияние производственных и экологических факторов на кроветворную и иммунную системы (обзор литературы) // Гигиена труда и проф. заболеваний. – 2001. – № 11. – С. 37–39.
5. Дичев Т.Г., Тарасов Т.Г. Проблема адаптации и здоровье человека. – М.: Медицина. – 2006. – 218 с.
6. Лебедев К.А., Понякина И.Д., Тоголян А.А. Адаптация комплекса методов первичного иммунологического обследования для анализа капиллярной крови из пальца // Лаб. дело. – 1987. – № 7. – С. 532.