

УДК 331. 43 (574. 3)

Н.Ш.Ахметова, К.С.Тебенова, К.М.Туганбекова, Г.К.Алшынбекова

*Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова  
(E-mail: nail-akhmetova@mail.ru)*

## Оценка здоровья населения, проживающего в экологически неблагоприятных регионах Центрального Казахстана

Авторами были исследованы определенные особенности гемограммы в различных популяционных группировках. Дискретно-динамический анализ показал различное функциональное состояние иммунной системы в зависимости от условий работы и места проживания. Анализ проведенного анкетного скрининга выявил высокое распространение железодефицитных состояний (ЖДС), являющихся пограничными показателями условного здоровья. Определено, что выявление пределов нормального функционирования систем организма должно лежать в основе разработки лечебно-оздоровительных мероприятий.

*Ключевые слова:* гемограмма, дискретно-динамический анализ, иммунная система, ЖДС, популяционная группировка, производственно-экологические факторы, корреляционный анализ, анкетный скрининг, лечебно-оздоровительные мероприятия, адаптация.

В настоящее время признано, что специфика системы «человек–окружающая среда» определяется совокупностью социальных, биологических, химических, физических, геокосмических и биосферных факторов [1, 2]. Современная экологическая ситуация характеризуется дальнейшей урбанизацией, расширением освоения новых промышленных зон, что, в свою очередь, ведет к появлению все большего числа бытовых и производственных стресс-агентов и других неблагоприятных экологических факторов, к которым человек вынужден постоянно адаптироваться [3, 4].

Влияние разнообразных производственно-экологических факторов на кроветворную и иммунную системы человека чрезвычайно широко [5]. Оно выражается в развитии реактивно обратимых клиничко-гематологических синдромов, таких как анемия, цитопения, лейкоцитоз. Поэтому проблема патогенного влияния производственно-экологических факторов на организм человека далека от своего разрешения. В этом убеждает и тот факт, что в последнее время не наблюдается снижения тех заболеваний, развитие которых связывают с производственно-экологическими факторами [6].

С целью выявления состояния иммунной системы людей, живущих в экологически неблагоприятных регионах, были обследованы жители городских и сельских районов Центрального Казахстана, 3650 человек. В таблице 1 представлено распределение обследованных по месту проживания и половому признаку.

Т а б л и ц а 1

Распределение обследованных по месту жительства и половому признаку

| Место проживания | Всего обследовано | Из них |        |
|------------------|-------------------|--------|--------|
|                  |                   | мужчин | женщин |
| г. Караганда     | 893               | 450    | 610    |
| г. Экибастуз     | 427               | 480    | 590    |
| пос. Абай        | 640               | 190    | 280    |
| г. Каркаралинск  | 820               | 280    | 300    |
| пос. Баршино     | 870               | 200    | 270    |
| Итого            | 3650              | 1600   | 2050   |

Заболеваемость анализировалась по данным полицевого учета. При выделении групп, больных железодефицитными анемиями, основывались на количественном содержании гемоглобина.

В обработке полученных результатов были использованы: метод вариационной статистики с оценкой достоверных результатов по критерию Стьюдента, дискретно-динамический анализ на основе регрессионного анализа, метод корреляционного анализа и центильный метод для определения границ нормы иммунологических параметров.

В зависимости от региона проживания и влияния вредных экопроизводственных факторов и уровня радиации были определены 4 группы: 1 группа (г. Караганда), 2 группа (г. Экибастуз), 3 группа (Казыбекбийский и Каркаралинский районы) и 4 группа (пос. Баршино Тенгизского района) — контрольная.

В таблице 2 представлены полученные результаты средних значений и пределы индивидуальных колебаний иммунологических параметров у рабочих 1 и 2 групп (мужчины).

Анализ средних величин иммунологических параметров показал разнонаправленность полученных изменений и позволил выявить различия средних значений иммунологических показателей у различных групп обследованных.

Т а б л и ц а 2

**Средние значения и пределы индивидуальных колебаний  
иммунологических параметров у рабочих 1 и 2 групп (мужчины)**

| Параметры             | 1 группа ( $M \pm m$ ) колебания | 2 группа ( $M \pm m$ ) колебания |
|-----------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Е-РОЛ %               | 58,8 ± 2,6 (48–65) p1***         | 45,9 ± 1,6 (36–60)               |
| Е-РОЛ абс             | 1,3 ± 0,1 (0,9–1,4)              | 1,6 ± 0,2 (0,4–4,5)              |
| Е-РОН %               | 29,2 ± 2,4 (26–40) p1***         | 39,0 ± 1,6 (24–56)               |
| Е-РОН абс             | 1,3 ± 0,1 (0,8–1,2)              | 1,9 ± 0,1 (0,4–3,1)              |
| М-РОЛ %               | 15,6 ± 0,8 (8–24)                | 14,4 ± 1,2 (4–28)                |
| М-РОЛ абс             | 0,3 ± 0,02 (0,1–0,4)             | 0,5 ± 0,1 (0,2–1,3)              |
| Д-ФАГ %               | 41,9 ± 1,7 (38–50)               | 41,6 ± 1,6 (28–60)               |
| Д-ФАГ абс             | 1,9 ± 0,1 (1,5–2,6)              | 2,0 ± 0,2 (0,2–4,4)              |
| Етф. рез. РОЛ %       | 41,1 ± 3,0 (38–56)               | 42,2 ± 1,8 (24–60)               |
| Етф. чувс. РОЛ %      | 17,7 ± 0,4 (9–25) p1***          | 3,7 ± 0,5 (0–16)                 |
| О-л %                 | 25,6 ± 0,6 (19–33) p1***         | 40,0 ± 1,6 (12–60)               |
| Иммуноглобулин А г/л  | 2,6 ± 0,1 (1,9–3,7) p1***        | 1,9 ± 0,1 (1,0–2,72)             |
| Иммуноглобулин М г/л  | 1,4 ± 0,1 (1,2–1,6)              | 1,6 ± 0,04 (1,06–1,9)            |
| Иммуноглобулин G г/л  | 28,1 ± 1,1 (19,0–33,0) p1***     | 18,0 ± 0,6 (11,8–22,6)           |
| Лейкоциты             | 7,1 ± 0,1 (4,0–10,2) p1*         | 8,4 ± 0,3 (4,9–13,5)             |
| Нейтрофилы палочкояд. | 1,3 ± 0,2 (0,9–1,5)              | 1,6 ± 0,3 (0–5)                  |
| Нейтрофилы сегмяд.    | 61,9 ± 1,4 (48–78) p1*           | 54,6 ± 2,8 (33–87)               |
| Моноциты              | 7,9 ± 2,0 (5–11) p1*             | 6,8 ± 0,8 (0–16)                 |
| Эозинофилы            | 1,3 ± 0,3 (0,8–1,5) p1***        | 0,6 ± 0,1 (0–3)                  |
| Лимфоциты             | 29,5 ± 1,4 (19–52) p1***         | 36,8 ± 1,6 (10–76)               |

Примечание. p1\* — <0,05; p1\*\* — <0,01; p1\*\*\* — <0,001; n — 230.

Так, у рабочих 2 группы значения всех иммунологических параметров были достоверно ниже, чем у рабочих 1 группы. При анализе гемограммы были выявлены изменения, показывающие, что среди рабочих угольной промышленности увеличение общего числа лейкоцитов происходило за счет популяций мононуклеарного ряда (в основном лимфоцитов), а среди жителей районов с повышенным уровнем радиации — в основном за счет моноцитарного звена. Так, число лиц с содержанием лимфоцитов свыше 40 % составило: в 1 группе 22,2 %; во 2 группе 44 %; в 3 группе 18,9 %; в 4 группе 16,4 %.

Таким образом, нами были выявлены определенные особенности гемограммы в различных популяционных группировках. То, что эти особенности не патологические, подтверждает однотипное клиническое состояние здоровья всех обследованных. Наибольшие изменения мы наблюдали у жителей г. Экибастуза, где в атмосферу попадает значительное количество диоксидов серы и азота, оксида углерода, формальдегида, оказывающих влияние на перераспределение показателей периферической крови и вызывая, в конечном итоге, лейкоцитоз, моноцитоз, лимфоцитоз. Можно предположить, что

основной причиной этих изменений являются процессы адаптации, активно идущие в иммунной системе в период изменения экологической обстановки, особенно в городах.

Использованный нами дискретно-динамический анализ позволил судить об общей связанности изучаемых параметров иммунной системы. В качестве интегрального показателя, позволяющего оценить функционирование всей системы, мы использовали уровень связанности параметров, определяемый как сумма сочетаний изученного комплекса взаимосвязей к количеству изученных сочетаний — средняя напряженность взаимосвязи.

Были выявлены различия в уровнях средней напряженности взаимосвязей, которая в 4 группе (контрольной) составила 27,7; в 3 группе — 32,3; в 1 группе — 31,0; во 2 группе — 33,7. Корреляционный анализ выявил, что в 1 и 2 группах преобладали взаимосвязи в лимфоцитарном звене иммунитета. 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.

Анализ проведенного анкетного скрининга показал высокое распространение железодефицитных состояний (ЖДС), являющихся пограничными показателями условного здоровья. Так, распространенность ЖДС в 1 группе составила 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 оптимизации оценки иммунного статуса и анализа полученных результатов часть результатов была обработана с применением центильного метода, позволившего выявить и определить критериальные и пограничные значения иммунологических параметров. Была выделена безопасная зона, которая в 1 группе соответствовала 25 и 75 центилям; во 2 группе — 7 и 52 центилям; в 3 группе — 10 и 90 центилям. Изменения показателей центилей в группах можно считать проявлениями патологии, в частности железодефицитной анемии. Данный метод статистического анализа показал различия в распределении практически всех показателей иммунного статуса в обследованных группах с выявленными ЖДС. В частности, выявлено сужение границ Т- и В-лимфоцитов и более низкие значения содержания теофиллинрезистентных Т-лимфоцитов.

Таким образом, проблема изучения состояния здоровья людей, проживающих в экологически неблагоприятных регионах, все еще не решена. В этом убеждают факты влияния экологических факторов на развитие и течение многих заболеваний. Совокупность многих факторов определяет изменения в функциональном состоянии иммунной системы, способствует возникновению гомеостатических реакций. Выявление пределов нормального функционирования систем организма должно лежать в основе разработки лечебно-оздоровительных мероприятий.

#### *Выводы*

1. Качественное состояние здоровья промышленных рабочих, а именно напряженность иммунной системы, железодефицитные состояния находятся в прямой корреляции с сочетанным действием комплекса неблагоприятных экопроизводственных факторов.

2. Средние значения иммунологических параметров были самыми низкими у лиц 2 группы, что объясняется зависимостью иммунологических показателей от концентрации вредных веществ и уровня радиации.

3. Комплекс неблагоприятных производственных факторов и уровня радиации вызывает перераспределение гемограммы за счет уровня лимфоцитов. Малые дозы радиации при длительном воздействии влияют на моноцитарное звено.

4. Анализ анкетного скрининга показал высокое распространение железодефицитных состояний среди промышленных рабочих, причем распространенность находилась в прямой корреляции с уровнем радиации и концентрацией вредных веществ.

5. Установлены и обоснованы региональные критериальные значения иммунологических параметров: безопасной зоны: в 1 группе они соответствуют 25–75 центилям, во 2 группе — 7–52 центилям, в 3 группе — 10–90 центилям. Погораничные значения соответствуют в 1 группе до 25 и более 75

центилям, во 2 группе — до 7 и более 52, в 3 — до 10 и более 90 центилям, изменения которых можно считать проявлениями патологии, в частности ЖДА.

6. На основе интегрального показателя качественной оценки состояния иммунной системы — средней напряженности взаимосвязей изучаемых параметров — учитывая реальные условия труда и быта, можно прогнозировать меры первичной профилактики, а также динамический контроль за состоянием здоровья, что, в конечном итоге, создаст методическую основу для повышения действенности санитарного надзора по типу «индивидуальная доза – индивидуальный эффект».

#### Список литературы

- 1 Абдреева Г.У. Здоровье населения, проживающего в зоне экологического предкризисного состояния // *Здравоохранение Казахстана*. — 2005. — № 4. — С. 17–19.
- 2 Голенков А.К. Влияние производственных и экологических факторов на кроветворную и иммунную системы (обзор литературы) // *Гигиена труда и проф. заболеваний*. — 2011. — № 11. — С. 37–39.
- 3 Алексеева О.Г., Архипова О.Г., Попова Т.Б. и др. Вопросы предпатологии при действии на организм вредных производственных факторов // *Гигиена труда и проф. заболеваний*. — 2009. — № 10. — С. 28–31.
- 4 Agrell P., Ualle R. Different concept of systems analysis // *Kibernetes*. — 2000. — Vol. 14, No 2. — P. 81–85.
- 5 Apostol S. The diurnal and seasonal biorhythms of the immunological responses // *Rev. medicochir.* — 2001. — Vol. 93, No 4. — P. 729–731.
- 6 Broek P. J. van den, Leijh P.C., Furth R. van. Clinical and laboratory evaluation of phagocyte functions // *Acta paediat. hung.* — 1999. — Vol. 29, No 1–2. — P. 169–177.

Н.Ш.Ахметова, Қ.С.Тебенова, К.М.Тұғанбекова, Г.К.Алшынбекова

### Орталық Қазақстанның экологиялық қолайсыз аймақтарында тұратын тұрғындардың денсаулығын бағалау

Әр түрлі популяциялық топтарда гемограмманың айқын ерекшеліктері анықталды. Иммунды жүйенің функционалдық жағдайының әр түрлілігі тұратын аймағы мен жұмыс жағдайына тәуелді екендігі, дискретті-динамикалық талдауды қолдану арқылы анықталды. Жүргізілген сауалнамалық скринингті талдау барысында теміртапшылық жағдайының таралуының жоғарылауы денсаулықтың шартты көрсеткіштері болып табылады. Организмнің қалыпты шектелген функциялық жүйесін анықтау негізінде емдік-сауықтыру шараларын әзірлеу қажет.

N.Sh.Akhmetova, K.S.Tebenova, K.M.Tuganbekova, G.K.Alshynbekova

### Community health assessment, living in environmentally disadvantaged areas of Central Kazakhstan

Certain characteristics of hemogram in different population groups have been identified. It was used discrete dynamic analysis where was showed the different functional state of immune system, depending on the conditions of work and residence. The analysis conducted by the screening questionnaire showed high prevalence of iron deficiency (ZSR), which is indicator of healthy border. Detection limit of the normal functioning of the body systems should guide the development of therapeutic interventions.

#### References

- 1 Abdreeva G.U. *Health care of Kazakhstan*, 2005, 4, p. 17–19.
- 2 Golenkov A.K. *Occupational and Prof. diseases*, 2011, 11, p. 37–39.
- 3 Alekseeva O.G., Arkhipova O.G., Popova T.B. et al. *Occupational and Prof. diseases*, 2009, 10, p. 28–31.
- 4 Agrell P., Ualle R. *Kibernetes*, 2000, 14, 2, p. 81–85.
- 5 Apostol S. *Rev. medicochir.*, 2001, 93, 4, p. 729–731.
- 6 Broek P.J. van den, Leijh P.C., Furth R. van. *Acta paediat. hung.*, 1999, 29, 1–2, p. 169–177.