УДК 504.75 + 616

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ ВТОРОГО ТИПА, ПРОЖИВАЮЩИХ В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Романова Е.Б., Сотова М.О.

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, e-mail: romanova@bio.unn.ru

Проведен анализ гематологических (содержание гемоглобина, лейкоцитов, СОЭ) и биохимических (АСАТ, АЛАТ, содержание глюкозы, гликированного гемоглобина, общего белка, С-реактивного белка, содержание ионов К⁺, Na⁺, Ca²⁺, Cu²⁺ и Fe³⁺) показателей больных сахарным диабетом 2 типа разных возрастных групп, проживающих на территории Нижегородской области. Нарушения метаболических процессов свидетельствовали о синдроме экологической напряженности организма. Недостаточная устойчивость к факторам урбанизации, начинала проявляться в молодых возрастных группах и характеризовалась дисбалансом ферментативно-метаболических характеристик организма. Стабилизация как метаболизма, так и его ферментативной регуляции происходила в более поздние возрастные периоды. Установлена разная степень выраженности заболевания, связанная с уровнем антропогенной нагрузки в районе проживания. Методом дискриминантного анализа выявлены главные переменные (уровни С-реактивного белка, гликированного гемоглобина и глюкозы), позволяющие производить разделение исследованных групп.

Ключевые слова: экологическая напряженность, ферментативно-метаболические характеристики организма

THE HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD OF PATIENTS WITH TYPE II DIABETES, LIVING IN NIZHNY NOVGOROD REGION Romanova E.B., Sotova M.O.

Nizhny Novgorod's. N.I. Lobachevsky University, Nizhny Novgorod, e-mail: romanova@bio.unn.ru

The analysis of hematological (the content of hemoglobin, white blood cells, erythrocyte sedimentation rate) and biochemical (the content of AST, ALT, glucose, glycated hemoglobin, total protein, C-peptide, K^+ , Na^+ , Ca^{2^+} , Cu^{2^+} and Fe^{3^+}) indicators of patients with type 2 diabetes from different age groups living in the Nizhny Novgorod region was done violations of metabolic processes provided the syndrome of organism's ecological stress. We found that the lack of resistance to factors of urbanization began to occur in the younger age groups, and was characterized by an imbalance of enzymatic and metabolic characteristics of the organism. The stabilization of both metabolism and its enzymatic regulation occurred at a later age periods. It was shown that there was a different severity of the disease depending on the level of anthropogenic load in the area of residence. The method of discriminate analysis helped to reveal the main variables (levels of C-peptide, glycated hemoglobin and glucose) which allowed making the separation of studied groups.

Keywords: environmental stress, enzymatic and metabolic characteristics of an organism

В настоящее время на территории Нижегородской области, как и в целом по Российской Федерации, сложилась напряженная эпидемиологическая ситуация, связанная с ростом числа заболеваний социального характера, включая сахарный диабет [4]. Распространенность сахарного диабета на территории Нижегородской области в течение последних лет неуклонно растет, что может быть связано и с совершенствованием методов диагностики и с общим ухудшением экологического неблагополучия природной среды. Известно, что под действием комплекса экологических техногенных и природно-климатических нагрузок отмечается дисбаланс метаболизма в организме человека, возникает напряжение адаптивных механизмов и повышается риск соматических заболеваний [3, 5, 7]. В то же время роль экологического неблагополучия в дестабилизации показателей здоровья требует дальнейшего серьезного изучения.

Цель исследования: оценка гематологических и биохимических показателей крови больных сахарным диабетом 2 типа, проживающих на территории Нижегородской области.

Материалы и методы исследования

Работа выполнялась на базе клинико—биохимической лаборатории МЛПУ «Городская больница № 13», г. Нижний Новгород. Объектом исследования служила цельная кровь и сыворотка пациентов с сахарным диабетом 2 типа (СД), в возрасте от 20 до 45 лет, разделенных по полу (мужчины и женщины) и возрастным категориям с интервалом в 5 лет: 20-25лет, 25-20 лет, 30-35 лет, 35-40 лет, 40-45 лет. Всего 1100 человек (550 человек больных СД и 550 человек контрольной группы, не имеющих в анамнезе заболевания), проживающих в Нижегородской области. Цельную кровь забирали натощак в пробирки с антикоагулянтом ЭДТА (1,2-2,0 мг/мл крови). Для получения сыворотки кровь собирали в пробирки без антикоагулянтов.

Определение гематологических показателей: уровень содержания гемоглобина, лейкоцитов, СОЭ в крови, проводили на полуавтоматическом гематологическом анализатор Mindriy BC–2300. Определение биохимических показателей: уровень АСАТ, АЛАТ,

содержание глюкозы, гликированного гемоглобина, общего белка, С-пептида, содержание ионов K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Cu^{2+} и Fe^{3+} в сыворотках крови контрольных групп и больных СД, проводили на биохимическом анализаторе Olympus серии AU (Германия).Полученные данные обрабатывали методами непараметрической статистики с расчетом критериев Краскела—Уоллеса (H), Манна—Уитни (U) и Дана (Z), с применением пакета прикладных программ Statistica 6.0, включая верификацию классификационных решений в многомерном пространстве признаков с дискриминантным анализом. За величину уровня статистической значимости принимали p=0,05.

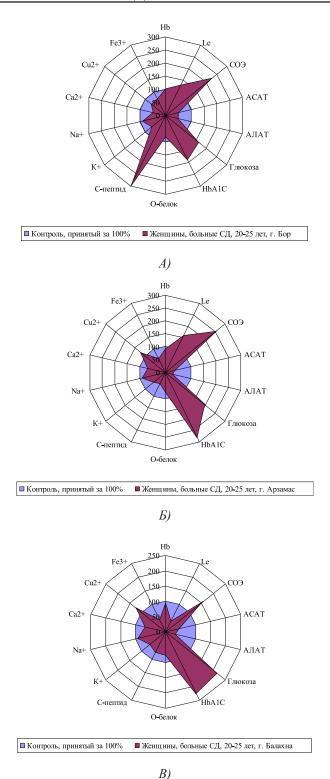
Результаты исследования и их обсуждение

Выявлены изменения гематологических и биохимических показателей в крови больных сахарным диабетом 2 типа, разных возрастных категорий по сравнению с контрольными группами. Установлено снижение уровня гемоглобина у больных сахарным диабетом второго типа по сравнению со здоровыми людьми, проживающими во всех районах Нижегородской области, за счет понижения в крови концентрации ионов железа. Наиболее низкие значения гемоглобина выявлены в крови больных женщин (35-45 лет) г. Дзержинска. Концентрация гликированного гемоглобина (HbA1C), образующегося в результате неферментативного присоединения глюкозы к N-концевым участкам β- цепей глобина гемоглобина А1[2], в крови больных сахарным диабетом возрастала во всех возрастных группах жителей Нижегородской области. В крови больных сахарным диабетом, в зависимости от степени гипергликемии, концентрация гликированного гемоглобина повышалась в 2-3 раза, по сравнению с контрольными группами. Максимальное значение показателя отмечено у больных мужчин и женщин г. Бор в возрасте 20-30 лет. Для больных сахарным диабетом 2 типа были характерны и высокие показатели общего числа лейкоцитов и СОЭ, что свидетельствовало о наличии воспалительного процесса. Максимальный показатель СОЭ установлен у больных мужчин и женщин г. Н.Новгорода (25–30 лет). Высокое содержание лейкоцитов $(21.49 \pm 31.05 \cdot 10^9/л)$ отмечено у женщин (25 – 30 лет) и мужчин $(19.79 \pm 31.69 \, 10^9 / \pi) \, (30 - 35 \, \text{лет})$, г. Нижний Новгород. Максимальные показатели содержания в крови глюкозы (10-11ммоль/л) выявлены у больных, проживающих в г. Арзамас и г. Балахна. Показано, что заболевание сахарным диабетом приводило к снижению содержания ионов К⁺, Na⁺, Ca²⁺, Cu²⁺ и Fe³⁺ в сыворотке крови обследованных. Нарушение баланса ионов, по-видимому, связано с потерей минералов за счет нарушения их

всасывания и/или избыточного выделения с мочой в условиях гликозурии.

Нарушение метаболических процессов у больных, свидетельствовало о синдроме экологической напряженности организма. У больных СД Нижегородской области установлена разная степень выраженности заболевания, связанная с уровнем антропогенной нагрузки в районе проживания. Для экологического зонирования территории, мы воспользовались индексом антропогенной нагрузки (Јан), предложенным Д.Б. Гелашвили и др. [1]. На основании этого индекса были рассмотрены группы больных, проживающие в районе умеренно напряженной экологической ситуации, с индексом антропогенной нагрузки 0.6 < Jан< 1.1 и в районах напряженной экологической ситуации, с индексом 0.1 < Jан< 1.7. По всем исследованным показателям построены лепестковые диаграммы, отражающие смещение и дисбаланс ферментативно-метаболических характеристик организма, в зависимости от пресса антропогенной нагрузки. Длина каждого вектора лепестковой диаграммы соответствовала значению показателя по отношению к контролю, принятого за 100%. Так, у больных СД, проживающих в районе с умеренно напряженной экологической ситуацией (г. Бор Jан -0.842), кроме повышенного уровня глюкозы, отмечалось значимое возрастание в крови СОЭ, числа лейкоцитов, С-реактивного белка и уровня гликированного гемоглобина. Остальные исследованные показатели либо не отличались, либо снижались по отношению к группе контроля (рисунок, А).

Известно, что С-реактивный белок усиливает фагоцитарную активность лейкоцитов, активирует системы комплемента, оказывает влияние на функцию Т-хелперов и натуральных киллеров (NK-лимфоцитов), что сказывается на интенсивности иммунного ответа и естественной цитотоксичности [6]. Возрастание этого показателя у больных, проживающих в наиболее благоприятных экологических условиях, свидетельствовало об активации иммунной системы организма. Выявленное снижение концентрации С-реактивного белка в крови больных других исследованных групп, проживающих в районах с напряженной экологической ситуацией (г. Арзамас Jан – 1.195, рисунок, Б, и г. Балахна Jан – 1.445, рисунок, В), свидетельствовало об угнетении неспецифической естественной резистентности организма. Смещение биохимического гомеостаза организма больных СД этих групп, разной интенсивности и направленности, показывает, что длительное проживание в неблагоприятных условиях среды приводит, по всей видимости, к различным нарушениям регуляторных систем организма.



Лепестковая диаграмма, отражающая смещение исследованных показателей больных сахарных диабетом, в зависимости от района проживания: $A-\varepsilon$. Бор; $B-\varepsilon$. Арзамас; $B-\varepsilon$. Балахна. Обозначения: $B-\varepsilon$ 000 не содержание гемоглобина; $B-\varepsilon$ 00 не количество лейкоцитов; $B-\varepsilon$ 00 не суспензионная устойчивость крови; $B-\varepsilon$ 00 не концентрация аспартат—аминотрансферазы; $B-\varepsilon$ 00 не концентрация аланин—аминотрансферазы; $B-\varepsilon$ 00 не гемоглобина; $B-\varepsilon$ 00 не содержание общего белка; $B-\varepsilon$ 00 не содержание гликированного гемоглобина; $B-\varepsilon$ 00 не содержание общего белка; $B-\varepsilon$ 0 не содержание гликированного кальция; $B-\varepsilon$ 0 не концентрация ионов натрия; $B-\varepsilon$ 0 не содержание общего белка; $B-\varepsilon$ 0 не содержание гликированного гемоглобина; $B-\varepsilon$ 0 не содержание общего белка; $B-\varepsilon$ 0 не содержание гликированного гемоглобина; $B-\varepsilon$ 0 не содержание общего белка; $B-\varepsilon$ 0 не содержание гликированного гемоглобина; $B-\varepsilon$ 0 не содержание гликирование гли

На основе комплекса полученных показателей был проведен дискриминантный анализ, который выявил главные переменные (уровни С-реактивного белка, гликированного гемоглобина и глюкозы), позволяющие производить дискриминацию исследованных групп. Установлено, что по совокупности проанализированных показателей наиболее различались группы больных, проживающие в г. Н. Новгород и г. Бор младшей возрастной категории (20– 25 лет). Начиная с 30 летнего (для мужчин) и с 35 летнего возраста (для женщин), возрастные группы больных сахарным диабетом оказывались схожими между собой. Полученные результаты показывают, недостаточную устойчивость к факторам урбанизации, начинающую проявляться в молодых возрастных группах и характеризующуюся дисбалансом ферментативно-метаболических характеристик. Можно полагать, что стабилизация как метаболизма, так и его ферментативной регуляции происходила в более поздние возрастные периоды.

Заключение

Выявлено снижение уровня гемоглобина у больных СД по сравнению со здоровыми людьми, проживающими в Нижегородской области, за счет снижения уровня содержания ионов железа в крови. Установлены высокие показатели общего числа лейкоцитов и СОЭ, в крови больных СД, что свидетельствовало о наличии воспалительного процесса. Наиболее высокое содержание в крови глюкозы на фоне низкого уровня С-реактивного белка, отмечено у больных, проживающих в районах напряженной экологической ситуации (г. Арзамас и г. Балахна) Увеличение уровня гликированного гемоглобина в крови больных сахарным диабетом выявлено во всех возрастных группах. Максимальное значение показателя отмечено у больных мужчин и женщин г. Бор в возрасте 25-30 лет. Показатель общего белка и нарушение баланса ионов в крови больных были ниже контрольных значений во всех исследован-

ных группах. Дискриминантным анализом проведена классификация исследованных групп людей в факторном пространстве признаков и подтверждено разбиение исследованных групп на отдельные категории. Установлено, что наиболее различались по совокупности проанализированных показателей больные, проживающие в г. Н. Новгород и г. Бор младшей возрастной категории (20–25 лет). Выявлены главные переменные (уровень С-реактивного белка, гликированного гемоглобина и концентрация глюкозы), позволяющие производить дискриминацию. Начиная с 30 летнего (для мужчин) и с 35 летнего возраста (для женщин), возрастные группы больных сахарным диабетом оказывались схожими между собой по набору исследованных показателей.

Степень выраженности перестроек метаболических характеристик у обследованных групп больных, находилась в зависимости от экологических условий проживания, что необходимо учитывать при прогнозе, диагностике и выявлении лиц с факторами риска развития диабета на фоне экологического стресса.

Список литературы

- 1. Гелашвили Д.Б. Экологическое зонирование территорий с учетом роли сохранившихся естественных экосистем / Д.Б. Гелашвили, В.А. Басуров, Г.С. Розенберг, А.Я. Моничев и др. // Поволжский экологический журнал. 2003. № 2. С. 99—108.
- 2. Дедов И.И. Сахарный диабет / И.И. Дедов, М.В. Шестаков. М., 2003. 315с.
- 3. Матвеева Н.А. Гигиена и экология человека / H.A. Матвеева. – М.: ACADEMA, 2013. –304 с.
- 4. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Нижегородской области в 2014 году: государственный доклад Н. Новгород: Управление федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Нижегородской области, 2014. – 291 с.
- 5. Ревич Б.А. Загрязнение окружающей среды и здоровье населения. Введение в экологическую эпидемиологию / Б.А. Ревич. М.: Изл-во МНЭПУ. 2001.— 264 с.
- 6. Сапин М.Р. Иммунная система, стресс и иммунодефицит / М.Р. Сапин, Д.Б. Никитюк. М.: АПП «Джангар», 2000.-184 с.
- 7. Хаитов Р.М. Экологическая иммунология / Р.М. Хаитов, Б.В. Пинегин, Х.И. Истамов. М.: Изд-во ВНИРО, 1995. 219 с.