

## ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ ПОД ВЛИЯНИЕМ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ГЕОХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

*Маслова Жанна Валентиновна*

*Канд. биол. наук, доцент кафедры дерматовенерологии с курсом гигиены, ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова», г. Чебоксары*

*Толмачева Наталия Викентьевна*

*Доктор мед. наук, профессор кафедры дерматовенерологии с курсом гигиены, ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова», г. Чебоксары*

### **Аннотация.**

Проведен анализ статистических данных по классу «Болезни системы кровообращения» и некоторых аспектов адаптации в условиях кремниевых биогеохимических провинций. Указаны особенности формирования компенсаторно-адаптационных механизмов организма под влиянием эколого-биогеохимических факторов как важного условия в понимании причинности геохимически обусловленных заболеваний.

**Ключевые слова:** процесс «здоровье↔болезнь», биогеохимические факторы, адаптация.

### **Abstract.**

The analysis of statistical data on the “Diseases of the circulatory organs” class and some aspects of adaptation in the conditions of silicon biogeochemical provinces was carried out. The features of the body compensatory-adaptive mechanisms formation under the influence of ecological and biogeochemical factors as an important condition in understanding the causation of geochemically caused diseases were indicated.

**Keywords:** “health↔disease” process, biogeochemical factors, adaptation.

### **Введение.**

В настоящее время не вызывает сомнений, что здоровье человека определяется не только такими составляющими как генетическая предрасположенность, образ жизни, уровень и качество медицинского обслуживания. Существенный вклад (20%-25%) отводится факторам окружающей среды, в том числе и экологическим факторам. Еще выдающийся отечественный клиницист С.П. Боткин указывал на, что «понятие о болезни неразрывно связано с ее причиной, которая исключительно всегда обуславливается внешней средой». Известный ученый И.М. Сеченов писал: «организм без внешней среды, поддерживающей его существование, невозможен». Идеи о «единстве «организм – среда» развивали К.Ф. Рулье, А.И. Полунин, А.А. Остроумова [7]. Академик РАМН, профессор Н.А. Агаджанян в своих трудах указывал, что «основой чертой мировоззрения отечественных ученых всегда была потребность связывать динамику функционального состояния организма с изменениями окружающей его среды обитания. Здоровье человека и биосферы надо рассматривать в комплексе, как здоровье единого организма» [8]. Проблемы адаптации человека к экологическим и естественным геохимическим факторам как ранее (А.П. Авцын, 1974, В.М. Дильман, 1987, Н.А. Агаджанян, 1995, Е.В. Евстафьева, 1996), так и сейчас продолжают оставаться предметом изучения и научных обсуждений [6]. Анализируя результаты многочисленных научных трудов, указывающих на тесную взаимосвязь экзогенных и эндогенных факторов, важно подчеркнуть необходимость комплексного подхода к изучению процесса «здоровье↔болезнь» [6]. Этот неоспоримый факт позволяет значительно расширить представ-

ления об этиопатогенезе наиболее распространенных хронических неинфекционных заболеваний среди населения: атеросклероза и его последствий, онкологических заболеваний, сахарного диабета и др. Учитывая современное понимание природы многих заболеваний, особенно важны и актуальны проблемы адаптации к биогеохимическим особенностям среды обитания, которые связаны с формированием предпатологических механизмов, запускающих процесс «здоровье↔болезнь» [5]. Изменения компенсаторно-адаптационных механизмов организма могут проявляться в увеличении заболеваемости, смертности, инвалидизации населения.

### **Результаты и их обсуждение.**

Хронические неинфекционные заболевания являются основной причиной формирования нетрудоспособности и преждевременной смертности населения. Одним из предметов научных исследований на территории Чувашской Республики уже на протяжении более 35 лет остается проблема атеросклероза и его последствий среди населения [6]. По данным официальной медицинской статистики [1] в структуре распространенности всех заболеваний среди населения Чувашской Республики сердечно-сосудистая патология на протяжении ряда лет занимает второе место (17,0%). В сравнении с 2016 годом, распространенность болезней системы кровообращения увеличилась на 3,7% и составила 369,1 случая на 1 тыс. человек населения (2016 год: Россия – 236,4; ПФО – 269,5), заболеваемость увеличилась на 7,6% и составила 32,7 случая на 1 тыс. человек населения (2016 год: Россия – 31,7; ПФО – 36,4). Указанные показатели остаются стабильно выше средних по России (табл. 1).

Таблица 1.

Заболеваемость и распространенность болезней системы кровообращения (на 1 тыс. человек населения)

	Распространенность					Заболеваемость				
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Чувашия	51,43	50,23	55,63	55,93	69,13	0,8	0,1	2,5	0,4	2,7
ПФО	61,22	66,22	68,72	69,52	н/д	1,5	3,0	7,4	6,4	н/д
Россия	29,22	32,52	32,32	36,42	н/д	9,9	8,7	1,2	1,7	н/д

Также по данным официальной медицинской статистики показатель смертности всего населения Чувашской Республики от болезней системы кровообращения уменьшился на 0,5% по сравнению с 2016 годом и составил в 2017 году 459,3 случая на 100 тыс. человек населения (Россия – 584,7; ПФО – 599,0). В 2017 году смертность от ишемической болезни сердца по сравнению с 2016 годом снизилась на 5,1% и составила 184,0 случая на 100 тыс. человек населения (Россия – 311,2). В том числе от инфаркта миокарда снизилась на 13,3% (35,3 случая на 100 тыс. человек населения, (Россия – 39,1). От цереброваскулярных болезней показатели смертности увеличились на 6,9% (211,8 случая на 100 тыс. человек населения, Россия – 180,5), в том числе от инсульта – на 5,1% (95,3 случая на 100 тыс. человек населения). В разрезе административных территорий Чувашской Республики минимальные уровни смертности от болезней системы кровообращения зарегистрированы в гг. Чебоксары, Новочебоксарске, Канаше и Чебоксарском районе, максимальные – в Шумерлинском, Алатырском, Порецком, Красноармейском районах и г. Шумерле. Наименьший показатель смертности от инфаркта миокарда отмечен в Комсомольском, Вурнарском, Урмарском районах и г. Канаше, наибольший – в Порецком, Красноармейском, Красночетайском, Алатырском районах и г. Шумерле. Самые низкие показатели смертности от инсульта зарегистрированы в гг. Чебоксары и Новочебоксарске, в Чебоксарском, Батыревском, Янтиковском районах, высокие – в Ала-

тырском, Красночетайском, Порецком и Мариинско-Посадском районах [1]. В целом следует отметить, что в структуре распространенности болезней среди населения Чувашской Республики в 2017 году болезни системы кровообращения занимали второе положение (17,0%) после патологии органов дыхания (21,0%), на третьей позиции заболевания костно-мышечной системы (8,7%).

Класс "Болезни системы кровообращения" включает ряд нозологических форм, среди которых наиболее распространенными являются артериальная гипертония (44,1%), цереброваскулярные болезни (26,2%) и ишемическая болезнь сердца (14,6%). Распространенность ишемической болезни сердца среди взрослого населения республики за 2016 - 2017 годы увеличилась на 2,4%, составив 68,1 случая на 1 тыс. человек взрослого населения, первичная заболеваемость – на 4,4%, составив 7,1 случая на 1 тыс. человек взрослого населения. Заболеваемость стенокардией увеличилась на 2,6%, составив 4,0 случая на 1 тыс. человек населения в возрасте 18 лет и старше (рис. 1). Показатель заболеваемости острым инфарктом миокарда уменьшился на 15,4%, в то время как заболеваемость повторным инфарктом осталась на прежнем уровне. Низкие показатели заболеваемости инфарктом миокарда зарегистрированы в Ибресинском, Цивильском, Вурнарском и Козловском районах, высокие – в г. Шумерле, Красноармейском, Порецком, Мариинско-Посадском районах [1].

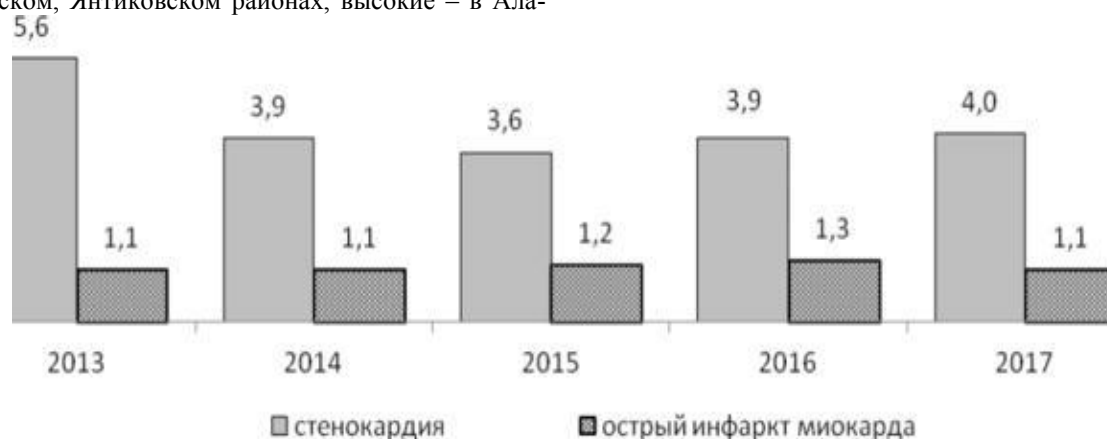


Рис. 1. Заболеваемость стенокардией и острым инфарктом миокарда взрослого населения на 1 тыс. человек населения в возрасте 18 лет и старше

Многолетними многофакторными эпидемиологическими и экспериментальными исследованиями по изучению причинно-следственных связей процесса «здоровье↔болезнь» с биогеохимическими факторами установлена эколого-биогеохимическая обусловленность показателей распро-

страненности атеросклероза и его последствий (артериальной гипертонии, ишемической болезни сердца, инфаркта миокарда). Согласно нашим исследованиям, на протяжении более чем 30 лет, было выявлено, что показатели распространенности, заболеваемости и смертности атеросклероза и

его последствий среди населения кремниевое субрегиона Чувашской Республики фиксируются как сверхвысокие по сравнению со среднереспубликанскими данными. Эколого-биогеохимическая обусловленность указанных нозологических форм была подтверждена с помощью многофакторного корреляционного математического анализа [2]. Из представленных данных, можно отметить, что наиболее высокие показатели распространенности, заболеваемости и смертности по ряду нозологических форм класса "Болезни системы кровообращения" отмечаются в административно-территориальных районах, относящихся по данным проведенного ранее эколого-биогеохимического районирования и зонирования территории Чувашской Республики к Присурскому субрегиону, эколого-биогеохимической зоне бедствия, кремниевой биогеохимической провинции [5]. Ранее было установлено, что уровни содержания и соотношения макро- и микроэлементов в питьевой воде и суточных пищевых рационах в эколого-биогеохимической зоне бедствия оцениваются как аномально-нерегулируемые за счет природного избытка кремния, фтора, кальция и выраженного природного дефицита магния [6]. Более низкие показатели смертности, заболеваемости, распространенности по некоторым нозологическим формам класса "Болезни системы кровообращения" отмечаются в административных районах, относящихся к эколого-биогеохимическим зонам риска и оптимума [5]. Уровни содержания и соотношения макро- и микроэлементов в питьевой воде и суточных пищевых рационах эколого-биогеохимической зоны риска оцениваются как аномально-регулируемые за счет умеренного природного дефицита йода, кобальта, цинка, кремния, фтора, кальция, молибдена, бора, железа и калия.

Для зоны эколого-биогеохимического оптимума характерно, что фактические уровни макро- и микроэлементов и их соотношения следует считать оптимальными и рекомендовать к регламентации в законодательных документах [6].

Результаты многолетних научных исследований, полученных в строгом соответствии с методическими указаниями (№ 12-21 а/193, утверждено Научным советом по «гигиене окружающей среды»), указывают на то, что в различных эколого-биогеохимических зонах проживания населения формируются неодинаковые предпатологические механизмы, запускающие процесс «здоровье↔болезнь» [5]. Так в зоне эколого-биогеохимического риска эти механизмы можно отнести к снижению реакций адаптации организма, которые объективно регистрируются снижением показателей клеточного и гуморального иммунитета, приводят к формированию заболеваний иммунодефицитного генеза [5]. В зоне эколого-биогеохимического бедствия отмечается повышение реакций адаптации, которые протекают по аутоиммунному, наблюдаются резко повышенные параметры клеточного и гуморального иммунитета, выраженный гормональный и микробный дисбаланс в организме практически здоровых людей. В подтверждение данных

результатов в ходе экспериментального моделирования артериальной гипертензии и моделирования атеросклероза, было установлено, что главную «пусковую» роль играет процесс дезадаптации кишечной аутомикрофлоры к аномально-нерегулируемым соотношениям макро- и микроэлементов, который характеризуется резким снижением количества пристеночной бифидо- и лактофлоры, снижением ферментативной активности кишечных бактерий, формированием стафилококкового дисбактериоза [3,4]. Кроме того, в исследованиях показано, что главную пусковую роль играет кремний, а именно высокое (41,5-63,6 мг/кг) содержание водорастворимого кремния в почве. В высоких концентрациях кремний содержится в питьевой воде, пищевых продуктах [6].

**Выводы.**

1. Указывая на компенсаторно-адаптационные механизмы, формирующиеся в условиях кремниевых биогеохимических провинций, следует отметить, что под влиянием длительного и постоянного воздействия неблагоприятного аномально-нерегулируемого содержания и соотношения микроэлементов происходит напряжение нейро-гуморальных, эндокринных, иммунных, микробиологических механизмов регуляции гомеостаза. Дальнейшее воздействие может привести к срыву адаптации и как следствие развитию патологического процесса [7].

3. Представленные данные дают основание полагать, что в кремниевом субрегионе постоянно проживающее население находится под действием комплекса биогенно измененных факторов среды обитания [6].

4. Результатом длительного научного поиска и обоснования причинно-следственных связей процесса «здоровье↔атеросклероз» является апробация и внедрение технологии первичной профилактики атеросклероза в Чувашской Республике [6].

**Список литературы:**

1. Государственный доклад «О состоянии здоровья населения Чувашской Республики в 2017 году».
2. Винокур Т.Ю. Гигиеническая оценка влияния эколого-биогеохимических факторов на развитие ИБС: автореф. дис. ... канд. Мед. наук. – Казань, 2007. – 21 с.
3. Способ моделирования артериальной гипертензии: пат. МПК G09B 23/28 / Ж.В. Маслова, В.Л. Сусликов, Н.В. Толмачева, О.И. Лихова (Россия). - №2359338 / опубл. 20.06.09, Бюл. №17, Приоритет 20.02.08, №2008106685/14 (Россия). 11 с.
4. Способ моделирования атеросклероза: пат. МПК G09B 23/28 / Ж.В. Маслова, В.Л. Сусликов (Россия). - №2545433/ опубл. Бюл. №9, Приоритет 24.12.13, №2013157738/14 (Россия). 12 с.
5. Сусликов В.Л. Эколого-биогеохимическое районирование территорий – методологическая основа для оценки среды обитания и здоровья населения. – Чуваш. ун-т. Чебоксары, 2001. 39 с.
6. Сусликов В.Л. Геохимическая экология болезней: в 4 т. Т. 4: Атеросклероз: монография. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2011. 380 с.

7. Сусликов В.Л. Геохимическая экология болезней: в 3 т. Т. 3: Атомовитозы: монография. М.: Гелиос АРВ, 2002. 670 с.

8. Экологические проблемы эпидемиологии / Н.А. Агаджанян, М.Ю. Бяхов, Л.М. Клячкин и др. М.: «ПРОСВЕТИТЕЛЬ», 2003. 208 с.

## ИСХОДНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СУБПОПУЛЯЦИИ Т ЛИМФОЦИТОВ У ЛИЦ ИНФИЦИРОВАННЫХ ВИРУСОМ ИММУНОДЕФИЦИТА ЧЕЛОВЕКА-1 (ПО ДАННЫМ МОНГОЛИИ 1996-2017)

Солонго Баярсайхан<sup>1,2</sup>, Даваалхам Жаргасурэн<sup>2</sup>, Батбаатар Гунчин<sup>1</sup>, Цогтсайхан Сандаг<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>-Служба по надзору и исследованию Болезней Передающихся Половым Путем и Синдрома Приобретенного Иммунодефицита Человека Национального Центра Инфекционных Заболеваний Министерства Здоровья Монголии, Улаанбаатар, Монголия

<sup>2</sup>-Кафедра Микробиологии и Иммунологии Школы Биомедицины Монгольского Национального Университета Медицинских Наук, Улаанбаатар, Монголия

### Аннотация

Монголия является страной с низкой распространенностью, но с высоким риском вспышки среди населения инфекции вируса иммунодефицита человека (ВИЧ). На конец 2016 года в стране было зарегистрировано 225 случаев ВИЧ-1 инфекции (менее 0.1 случаев на 10 000 населения). За период с 1992 года, когда был диагностирован первый случай ВИЧ заражения не было фундаментальных публикаций освещающих особенности нарушения иммунной функции и её восстановления у субъектов монгольской национальности. Целью настоящего исследования явилось выявление особенностей нарушения клеточного иммунитета у ВИЧ-инфицированных субъектов монгольской национальности.

*Материалы и методы.* Исследование проводилось ретроспективным методом и были использованы эпидемиологические, клинические данные и данные лабораторных исследований 243 пациентов (199 мужчин и 44 женщин) в возрасте 17-60 лет, данные были собраны во время постановки первичного диагноза ВИЧ инфекции на Службе по надзору и исследованию ЗППП/СПИД в НЦИЗ Монголии до 31 декабря 2017 года. К концу периода наблюдения у 26 пациентов была зарегистрирована ВИЧ ассоциированная смерть. Количество (кл/мкл) и соотношение субпопуляции Т лимфоцитов периферической крови (CD3+, CD4, CD8+ клетки CD4/CD8 соотношение) пациентов были определены методом проточной цитометрии. Репликативная способность или вирусная нагрузка ВИЧ была определена методом полимеразной цепной реакции реального времени.

*Результаты.* Общее число лимфоцитов или CD3+ клеток у 243 ВИЧ инфицированных пациентов в момент их диагностики варьировались в пределах 174 – 3500 и среднее значение и его среднеквадратическое (стандартное) отклонение ( $M \pm SD$ ) этого показателя был  $1636.5 \pm 746.5$  кл/мкл (95%-ный доверительный интервал – CI95%: 1542.1-1730.8). Количество CD4+ клеток варьировались в пределах 5 – 963, их среднее значение был  $353.0 \pm 202.7$  (CI95%: 327.4-378.6), количество CD8+ клеток варьировались в пределах 121 – 2000, их среднее значение был  $1138.2 \pm 504.1$  (CI95%: 1074.5-1201.9) а CD4/CD8 соотношения варьировал в пределах 0.01 - 1.13 со средним значением  $0.34 \pm 0.22$ . Анализ распределения средних значений в возрастных группах выявило постепенное убывание числа хелперных (CD4+) Т лимфоцитов ( $F=4.309$ ;  $p=0.001$ ) по мере возраста, что и сопровождается убыванием числа общих (CD3+) Т лимфоцитов ( $F=2.208$ ;  $p=0.022$ ) и уменьшением CD4/CD8 соотношения ( $F=2.636$ ;  $p=0.006$ ) по возрасту. Сравнение средних значений показателей в группах пола не обнаружил достоверной разницы ( $p>0.05$ ). 77.3% пациентов имеет пониженное число CD4+ клеток (<500 кл/мкл), при этом у 50.0% пациентов в возрасте 40-44, у 60% пациентов в возрасте 45-49 и у 77.8% пациентов старше 50 лет обнаружена исходная величина CD4+ клеток ниже уровня 200 кл/мкл ( $\chi^2=54.4$ ;  $p=0.001$ ). Была показана достоверно сильная прямая корреляция показателя CD4+ клеток с показателем CD8+ клеток и CD4/CD8 соотношения, при этом CD8+ клетки демонстрировали достоверную сильную обратную корреляцию с показателем CD4/CD8 соотношения. Сравнительный анализ средних исходных показателей субпопуляции Т лимфоцитов и их соотношения в разных группах половой ориентации (гетеросексуалы  $n=41$ ; гомосексуалы  $n=158$ ) у мужчин и поведения (секс работники  $n=8$ ; другие  $n=36$ ) у женщин не обнаружил статистически достоверную разницу ( $p>0.05$ ). Выявлено, что высокая исходная вирусная нагрузка коррелирует с низкими показателями клеточного иммунитета. Более высокая смертность была зафиксирована в группе больных с низким исходным показателем CD4+ клеток (меньше 200 кл/мкл) по сравнению со средними показателями групп больных с более высокими исходными показателями CD4+ клеток ( $\chi^2=13.35$ ;  $p=0.001$ ).

**Ключевые слова:** ВИЧ-1 инфекция, CD3, CD4, CD8 Т лимфоциты, CD4/CD8 соотношение, вирусная нагрузка