

39. Zoloeva O.S., Churlyayev Yu.A., Ekimovskih A.V., Kan S.L., Kosovskih A.A., Danciger D.G. Features of endothelial dysfunction in underground miners. *Med. v Kuzbasse*. 2012; 4: 26–30 (in Russian).

40. Filimonov S.N., Zaharenkov V.V., Panev N.I., Burdejn A.V., Danilevskaya L.A., Epifanceva N.N. Hemostasis disorders in coal miners. *Med. truda i prom. ecol*. 2009; 9: 22–5 (in Russian).

41. Nevzorova V.A., Tilik T.V., Gilifanov E.A., Panchenko E.A., Vahrusheva S.E., Tilik V.V. Role of matrix metalloproteinases in formation of morph-functional dysbalance in air pathways in chronic obstructive lung disease. *Tihookeanskij med. zhurnal*. 2011; 2: 9–13 (in Russian).

42. Fomina V.S., Kuzmina L.P. Role of matrix metalloproteinases system and their inhibitors in pathogenesis of occupational pulmonary diseases. *Med. truda i prom. ecol*. 2010; 7: 29–33 (in Russian).

43. Bondarev O.I., Razumov V.V., Bugaeva M.S. Differential diagnosis of focal osteoplastic pulmonary lesions in miners. *Terapevticheskij arhiv*. 2016; 88: 108–10 (in Russian).

44. Lamouille S., Xu J., Derynck R. Molecular mechanisms of epithelial-mesenchymal transition. *Nature reviews. Molecular cell biology*. 2014; 15 (3): 178–96.

Поступила 06.04.2018

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Бугаева Мария Сергеевна (Bugaeva M.S.),

ст. науч. сотр. научно-иссл. лаб. патанатомии Новокузнецкого гос. ин-та усовершенствования врачей — филиала ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава РФ, ст. науч. сотр. лаб. экспериментальных гигиенических исследований ФГБНУ «НИИ КПП ПЗ», канд. биол. наук. E-mail: bugms14@mail.ru.

Михайлова Надежда Николаевна (Mikhailova N.N.),

зав. лаб. эксп. гигиенических иссл. ФГБНУ «НИИ КПП ПЗ», д-р биол. наук, проф. E-mail: narmih@mail.ru.

Бондарев Олег Иванович (Bondarev O.I.),

зав. научно-иссл. лаб. патанатомии Новокузнецкого государственного института усовершенствования врачей — филиала ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава РФ, канд. мед. наук. E-mail: gis. bondarev@yandex.ru.

Жданова Наталья Николаевна (Zhdanova N.N.),

соискатель лаб. эксп. гигиенических иссл. ФГБНУ «НИИ КПП ПЗ».

## Практическому здравоохранению

УДК 616.12–008:79–053.81:332.12

Мартынов И.Д., Флейшман А.Н., Филимонов С.Н.

### НАРУШЕНИЕ ОРТОСТАТИЧЕСКОЙ ТОЛЕРАНТНОСТИ У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА, ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА

ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний», ул. Кутузова, 23, Новокузнецк, РФ, 654041

Проанализированы изменения спектральных показателей вариабельности ритма сердца (ВРС) во время выполнения активной ортостатической пробы у пациентов с вазовагальными обмороками, проживающих в городе Новокузнецке. Показано, что у жителей промышленного города уже в молодом возрасте наблюдается нарушение симпатической вазомоторной регуляции, проявляющееся в ортостазе снижением показателя диапазона колебаний низкой частоты (LF) более чем на 50% от исходных значений. Относительное симпатическое преобладание обеспечивается более выраженным снижением парасимпатической активности (мощность высокочастотных колебаний (HF) уменьшается более чем на 80%). Снижение тонического вагального влияния позволяет увеличить хронотропную функцию сердца. Ортостатическая тахикардия возникает при увеличении мощности очень низкочастотных колебаний (VLF) во время пробы, свидетельствующем о повышении уровня катехоламинов в плазме крови. Таким образом, спектральный анализ ВРС эффективен при определении причины возникновения ортостатических расстройств.

**Ключевые слова:** ортостатические нарушения; вазовагальный обморок; симпатическая регуляция; спектральный анализ вариабельности ритма сердца.

**Для цитирования:** Мартынов И.Д., Флейшман А.Н., Филимонов С.Н. Нарушение ортостатической толерантности у лиц молодого возраста, проживающих в условиях промышленного города. *Мед. труда и пром. экол.* 2018. 6: 48–52. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-6-48-52>

Martynov I.D., Fleishman A.N., Filimonov S.N.

DISORDERS OF ORTHOSTATIC TOLERANCE IN YOUNG INDIVIDUALS RESIDING IN INDUSTRIAL CITY.

Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases, 23, Kutuzova str., Novokuznetsk, Russian Federation, 654041

The authors analyzed changes in spectral parameters of heart rhythm variability during active orthostatic test in patients with vasovagal syncope, residing in Novokuznetsk city. Findings are that industrial city inhabitants even in young age present disorders of sympathetic vasomotor regulation, that manifest in orthostasis with decreased parameter of low frequency variations more than by 50% of initial value. Relative sympathetic dominance is supported by more marked increased of parasympathetic activity (power of high-frequency variations is decreased more than by 80%). Decrease in tonic vagal influence enables to increase chronotropic heart function. Orthostatic tachycardia appears in increased power of very low frequency variations during the test — that proves increased serum catecholamines level. Thus, spectral analysis of heart rhythm variability is effective in finding the cause of orthostatic disorder.

**Key words:** orthostatic disorders; vasovagal syncope; sympathetic regulation; spectral analysis of heart rhythm variability.

**For quotation:** Martynov I.D., Fleishman A.N., Filimonov S.N. Disorders of orthostatic tolerance in young individuals residing in industrial city. *Med. truda i prom. ekol.* 2018.6: 48–52. DOI: <http://dx.doi.org/10.31089/1026-9428-2018-6-48-52>

Срочный регуляторный ответ на изменения гемодинамики при перемещении тела в вертикальное положение обеспечивает симпатический отдел вегетативной нервной системы. При неэффективной адренергической вазоконстрикции развивается ортостатическая гипотензия. Многие пациенты испытывают эпизодические острые ортостатические нарушения, такие как вазовагальный обморок или ортостатическая тахикардия, значительно снижающие качество жизни. Потенциальными механизмами для ортостатических нарушений могут являться как гипофункция, так и гиперфункция симпатического отдела вегетативной нервной системы [1].

ВРС хорошо отражает степень напряжения регуляторных систем при стрессорных воздействиях, реакцию симпатоадреналовой системы [2]. Исследование ВРС позволяет в настоящее время оценить состояние регуляторных систем, является неинвазивной и безопасной методикой.

**Цель исследования** — выявить особенности симпатической регуляции у лиц молодого возраста с ортостатическими нарушениями, проживающих в условиях промышленного города.

**Материалы и методы.** В исследование были включены 48 пациентов молодого возраста (от 18 до 30 лет) с вазовагальными обмороками, проживающих в городе Новокузнецке. Группа состояла из 26 женщин и 22 мужчин. Средний возраст, рост и вес обследуемых пациентов составили 24,2 ( $\pm 0,85$ ) года, 1,7 ( $\pm 0,2$ ) м и 64 ( $\pm 2,7$ ) кг соответственно.

Постановка диагноза выполнялась согласно рекомендациям по диагностике и лечению обмороков Европейского общества кардиологов (ESC, 2009). При-

ступы потери сознания характеризовались быстрым развитием, короткой продолжительностью (не более 20 секунд) и спонтанным восстановлением сознания. В продромальном периоде могли возникать головокружение, тошнота, потливость, общая слабость, нарушение зрения. Со слов очевидцев, потеря сознания наступает постепенно, сопровождается диффузным снижением мышечного тонуса. Характерно снижение артериального давления, слабое наполнение пульса, учащенное поверхностное дыхание. После восстановления сознания пациент обычно сразу ориентируется в окружающей обстановке, помнит обстоятельства и симптомы, предшествующие потере сознания.

У обследуемых отсутствовали данные о кардиальных, неврологических или иных причинах обмороков по данным опроса и дополнительных методов обследования (общий и биохимический анализы крови, ЭКГ, эхокардиография, холтеровское мониторирование ЭКГ, ЭЭГ, МРТ, УЗИ брахиоцефальных артерий и другие). Исключались пациенты с пороками сердца, ишемией, инфарктом миокарда, цереброваскулярными заболеваниями, мигренью, эпилепсией. Все пациенты имели нормальное артериальное давление и не принимали каких-либо лекарственных средств.

Контрольную группу, состоящую из здоровых обследуемых, составили 30 добровольцев (15 мужчин и 15 женщин), не имевших эпизодов потери сознания в анамнезе. Средний возраст, рост и вес в группе здоровых составили 23 ( $\pm 0,7$ ) года, 1,7 ( $\pm 0,2$ ) м, 64,7 ( $\pm 3,2$ ) кг соответственно.

Критерии исключения из исследования: нарушения ритма сердца и внутрисердечной проводимости, наличие искусственного водителя ритма сердца, прием

бета-адреноблокаторов (снижают точность и чувствительность методики).

Оценка состояния механизмов регуляции проводилась различными методами анализа ВРС. На компьютерном электрокардиографе «Поли-Спектр-8/Е» (Нейрософт) выполнялась запись пятиминутных участков кардиоритма (содержащих по 256 межсистолических интервалов) во II стандартном отведении, далее проводилась спектральная обработка методом быстрого преобразования Фурье с выделением волн в частотных диапазонах: Very Low Frequency (VLF) — диапазон очень низкой частоты 0,004–0,08 Гц; Low Frequency (LF) — диапазон низкой частоты 0,09–0,16 Гц; High Frequency (HF) — высокочастотные колебания 0,17–0,5 Гц. Использовались значения максимальной амплитуды спектральных пиков (абсолютные единицы спектральной плотности мощности,  $\text{mc}^2/\text{Гц}$ ). Для лиц молодого возраста нормальные показатели VLF находятся в диапазоне 30–130  $\text{mc}^2/\text{Гц}$ , LF — в диапазоне 15–30  $\text{mc}^2/\text{Гц}$ , HF — 15–35  $\text{mc}^2/\text{Гц}$ . HF отражает активность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, колебания LF связаны с симпатическим вазомоторным влиянием, VLF — многокомпонентный показатель, включающий эрготропные влияния надсегментарных вегетативных центров [3].

Измерялось систолическое и диастолическое артериальное давление (САД и ДАД, мм рт. ст.), а также частота сердечных сокращений (ЧСС, уд./мин) при помощи автоматического тонометра.

Исследование проводилось в первой половине дня в тихой проветриваемой комнате. После предварительного десятиминутного отдыха в положении лежа на спине регистрировались: пятиминутный участок кардиоритма, АД и ЧСС. Затем испытуемые самостоятельно быстро без задержки переходили в положение стоя. В ортостазе находились в течение 5 минут расслабленно без напряжения мышц, в течение которых

регистрировалась ВРС. Гемодинамические параметры были сопоставимы во времени между собой и фиксировались в первые 30 секунд от начала ортостаза и в конце пробы.

Добровольцы были проинформированы о протоколе исследования и дали письменное согласие на участие в исследовании. Работа одобрена этическим комитетом НИИ КПППЗ. Все испытуемые получили указание за 12 часов перед исследованием воздержаться от употребления кофеина и алкогольных напитков, за 4 часа — от приема пищи и выполнения какой-либо активной деятельности, а также не курить в день исследования.

Данные были обработаны на персональном компьютере с использованием программы MS Excel 2003 и пакета статистических программ IBM SPSS Statistics 20. Проверка распределения значений на нормальность проводилась с помощью критерия Шапиро-Уилка. Различия признаков между группами оценивались с помощью U-критерия Манна-Уитни, значимость изменений показателей в каждой из исследуемых групп во время пробы определялась критерием Уилкоксона. Для всех тестов статистически достоверными считались различия, уровень значимости которых отвечал условию  $p < 0,05$ .

**Результаты исследования и их обсуждение.** У обследованных из обеих групп исходно в положении лежа гемодинамические показатели статистически значимо не различались и соответствовали возрастной норме.

Статистически значимые различия между группами определялись по спектральному показателю HF, который был повышен в группе больных с обмороками (в среднем 49  $\text{mc}^2/\text{Гц}$ ), что свидетельствует об усилении парасимпатического влияния на кардиоритм. Парасимпатическое преобладание у больных с обмороками описывают и другие авторы, при этом предполагается рефлекторная природа обмороков [4].

Таблица

**Показатели ВРС и гемодинамики у обследуемых в положении лежа и после перехода в положение стоя**

| Параметр                        | Группа больных с обмороками, Ме (25, 75 %оо) |                       | Группа здоровых, Ме (25, 75 %оо) |                         |
|---------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-------------------------|
|                                 | лежа                                         | стоя                  | лежа                             | стоя                    |
| VLF ( $\text{mc}^2/\text{Гц}$ ) | 117,5<br>(41,5; 131,2)                       | 43,8*<br>(26; 50,4)   | 82,8<br>(56; 113,8)              | 68,9<br>(40,2; 297,3)   |
| LF ( $\text{mc}^2/\text{Гц}$ )  | 23,2<br>(20,9; 32,9)                         | 12,5*<br>(11,1; 17,4) | 20<br>(13,1; 27)                 | 28,8*<br>(22,6; 50,7)   |
| HF ( $\text{mc}^2/\text{Гц}$ )  | 49,1<br>(31; 56,6)                           | 2,8*<br>(1,5; 4,8)    | 30,3<br>(16,6; 50,3)             | 7,3*<br>(3,6; 13,8)     |
| САД<br>(мм рт. ст.)             | 114<br>(108; 121)                            | 113<br>(107; 121)     | 114<br>(107,25; 127,75)          | 123*<br>(109,75; 131,5) |
| ДАД<br>(мм рт. ст.)             | 72<br>(69; 76)                               | 77*<br>(74; 81)       | 72,5<br>(65; 77,75)              | 78,5*<br>(73; 89)       |
| ЧСС (уд./мин)                   | 71<br>(66; 77)                               | 91*<br>(88; 98)       | 66,5<br>(60,25; 75,25)           | 78*<br>(68,25; 92,75)   |

Примечание: \* — значимость изменений показателей при выполнении пробы по критерию Уилкоксона ( $p < 0,05$ ).

После перехода в положение стоя у добровольцев из группы здоровых и больных с обмороками ухудшения самочувствия и развития ортостатической гипотензии (снижения САД на 20 мм рт. ст. и/или ДАД на 10 мм рт. ст. в течение 5 минут после перехода в положение стоя) не отмечалось.

При спектральном анализе ВРС у здоровых обследуемых после перехода в положение стоя наблюдалось увеличение мощности LF и уменьшение HF-колебаний ВРС, показатель VLF статистически значимо не изменялся (табл.).

У больных с вазовагальными обмороками в активную фазу пробы наблюдались депрессия колебательной структуры кардиоритма во всех частотных диапазонах ( $p < 0,05$ ), снижение мощности низкочастотных колебаний LF более чем на 50%, высокочастотных HF-колебаний — более чем на 80% от исходных значений в положении лежа.

Схожую со спектральным диапазоном LF ВРС частоту (приблизительно 10-секундный период) имеют ритмические колебания АД, формируемые под влиянием симпатического отдела вегетативной нервной системы [5]. Таким образом, снижение симпатического вазомоторного влияния определяется у больных с вазовагальными обмороками уже в молодом возрасте, у них нарушается возможность адаптации сосудистого тонуса к перераспределению объема крови под воздействием сил гравитации.

Ранее было установлено, что у больных с вазовагальными обмороками снижен уровень содержания норадреналина в плазме крови в положении лежа и недостаточный его прирост в положении стоя [6]. Была выявлена корреляционная связь между такими показателями, как мощность низкочастотных колебаний ВРС и уровень норадреналина в плазме крови. У обследуемых больных с вазовагальными обмороками относительное симпатическое преобладание при перемещении в положение стоя обеспечивается лишь более выраженным снижением HF-компонента спектра ВРС. При этом снижение тонического вагального влияния позволяет усилить хронотропную функцию сердца.

Важным условием возникновения обморока является рефлекторное первичное повышение частоты сокращений желудочков сердца в ответ на снижение преднагрузки в условиях ортостаза. Перемещение крови в сосуды нижних конечностей и уменьшение венозного возврата к сердцу приводит к падению наполнения левого желудочка. Вследствие нарушения симпатической вазомоторной регуляции и невозможности рефлекторного повышения тонуса периферических сосудов для поддержания стабильного уровня системного артериального давления увеличивается частота сердечных сокращений и сократимость миокарда, что может способствовать дополнительному снижению конечного диастолического объема. Избыточный поток афферентных импульсов от механорецепторов левого желудочка приводит к вагус-опосредованной брадикардии, одновременно происходит торможение

сосудосуживающего центра, вызывая резкое падение симпатического тонуса сосудов, их дилатацию, артериальную гипотензию и в итоге церебральную гипоперфузию [7].

У больных с ортостатической тахикардией наблюдается локальная симпатическая денервация кровеносных сосудов (преимущественно нижних конечностей) и почек, что сопровождается гиповолемией и увеличением депонирования венозной крови в нижней половине тела во время ортостаза. В ответ происходит компенсаторная активация центральных структур регуляции симпатической активности с усилением эфферентной импульсации, приростом секреции норадреналина, пре- и постсинаптического потенцирования, реализующаяся в основном увеличением ЧСС [7]. Тахикардия у обследуемых лиц в обеих группах возникала при выраженном увеличении мощности очень медленных колебаний VLF спектра ВРС, указывающем на дисфункцию центральных регуляторных структур и наличие гуморальных нарушений в патогенезе ортостатической тахикардии.

Нейрогенная ортостатическая гипотензия связана с вегетативной недостаточностью, при которой низкое выделение адреналина из симпатических вазомоторных волокон приводит к нарушению вазоконстрикции. Считается, что она редко наблюдается у молодых пациентов (до 40 лет), большинство причин появляются с возрастом: сахарный диабет, болезнь Паркинсона, аутоиммунные процессы после инфекционных заболеваний. Существуют врожденные генетические варианты вегетативной недостаточности [8].

Ортостатическая гипотензия сопровождается уменьшением мозгового кровотока, однако при хронической вегетативной недостаточности больные могут переносить низкое АД без головокружения и обмороков. Это связано с поддержанием мозгового кровотока за счет механизмов ауторегуляции церебральных сосудов, обеспечивающих вазодилатацию и сохранение кровотока, несмотря на низкое АД. Нарушение барорецепторной функции, определяющей немедленную реакцию АД на переход в вертикальное положение, активирует долговременные механизмы адаптации к ортостатической гипотензии, осуществляемые рецепторами низкого давления в почках (за счет выделения антидиуретического гормона) и ренин-ангиотензин-альдостероновой системой [7].

#### **Выводы:**

1. У больных с вазовагальными обмороками, проживающих в условиях промышленного города, уже в молодом возрасте определяется нарушение симпатической вазомоторной регуляции, проявляющееся при выполнении активной ортостатической пробы снижением спектрального показателя LF вариабельности ритма сердца более чем на 50% от исходных значений.

2. Ортостатическая гипотензия может не наблюдаться за счет участия компенсаторных механизмов, в частности усиления хронотропной функции сердца на фоне снижения тонического вагального влияния на

кардиоритм. Ортостатическая тахикардия возникает при увеличении мощности очень низкочастотных колебаний ВРС, указывающем на повышение уровня катехоламинов в плазме крови.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES пп. 1,2,4,5)

3. Мартынов И.Д. Ранняя диагностика нарушений регуляции гемодинамики в ортостазе. *Acta Biomedica Scientifica*. 2016; 1 (5) (111): 30–4.

6. Вершута Е.В., Певзнер А.В., Ермишкин В.В., Кучинская Е.А., Альбицкая К.В., Хеймец Г.И. и др. Спектральные показатели вариабельности ритма сердца у больных вазовагальными обмороками по данным 5-минутных записей ЭКГ. *Терапевт. архив*. 2009; 81 (4): 17–21.

7. Барсуков А.В., Диденко М.В., Янишевский С.Н., Шкодин И.В. Синкопальные состояния в клинической практике. Под ред. С.Б. Шустова. СПб.: ЭЛБИ-СПб.; 2009: 336.

8. Меркулов Ю.А., Калашников А.А., Пятков А.А., Щербенкова А.Л., Чернова П.А., Меркулова Д.М. Кардиоваскулярные проявления вегетативной полиневропатии. *Ж-л неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2011; 111 (9): 77–9.

#### REFERENCES

1. Stewart J.M. Mechanisms of sympathetic regulation in orthostatic intolerance. *J of Applied Physiology*. 2012; 113 (10): 1659–68.

2. Folino A.F., Russo G., Porta A., Buja G., Cerutti S., Iliceto S. Modulations of autonomic activity leading to tilt-mediated syncope. *International J of Cardiology*. 2007; 120 (1): 102–7.

3. Martynov I.D. Early diagnosis of hemodynamic regulation disorders in orthostasis. *Acta Biomedica Scientifica*. 2016; 1 (5) (111): 30–4 (in Russian).

4. Piccirillo G., Naso C., Moise A., Lionetti M., Nocco M., Di Carlo S. et al. Heart rate and blood pressure variability in subjects with vasovagal syncope. *Clinical Science (London)*. 2004; 107 (1): 55–61.

5. Julien C. The enigma of Mayer waves: Facts and models. *Cardiovascular Research*. 2006; 70 (1): 12–21.

6. Vershuta E.V., Pevzner A.V., Ermishkin V.V., Kuchinskaya E.A., Albickaya K.V., Hejmec G.I., et al. Spectral parameters of heart rhythm variability in patients with vasovagal syncope, according to 5-minutes ECG records. *Terapevticheskij arhiv*. 2009; 81(4): 17–21 (in Russian).

7. S.B. Shustov, ed. A.V. Barsukov, M.V. Didenko, S.N. Yanishevskij, I.V. Shkodkin *Syncope states in clinical practice*. St-Petersburg: ELBI-SPb.; 2009: 336 (in Russian).

8. Merkulov Yu.A., Kalashnikov A.A., Pyatkov A.A., Sherbenkova A.L., Chernova P.A., Merkulova D.M. Cardiovascular manifestations of vegetative polyneuropathy. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii im. S.S. Korsakova*. 2011; 111(9): 77–9 (in Russian).

Поступила 06.04.2018

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Мартынов Илья Дмитриевич (Martynov I.D.),

ст. науч. сотр. лаб. физиологии медленных волновых процессов ФГБНУ «НИИ КПГПЗ».

E-mail: mart-nov@yandex.ru.

Флейшман Арнольд Наумович (Fleishman A.N.),

зав. лаб. физиологии медленных волновых процессов ФГБНУ «НИИ КПГПЗ», д-р мед. наук, проф.

E-mail: anf937@mail.ru.

Филимонов Сергей Николаевич (Filimonov S.N.),

дир., нач. отд. проблем обществ. здоровья и здравоохранения ФГБНУ «НИИ КПГПЗ», д-р мед. наук, проф.

E-mail: niikpgpz@mail.ru.

УДК 615.84;504.05

Абакумова Ю.В., Масляков В.В.

## НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПИТАНИЯ В УСЛОВИЯХ ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ЧУОО ВО «Саратовский Медицинский университет «Реавиз»», ул. Верхний рынок, кор. 10, Саратов, РФ, 410012

Изучена возможность снижения токсического действия производственной среды при использовании сухих белковых композитных смесей в рационах лечебно-профилактического питания (ЛПП) у трудящихся в условиях вредного производства.

Исследование проводилось на одном из машиностроительных предприятий Поволжского федерального округа. Объектом исследования являлась основная группа — 34 человека. Данная группа получала сухие белковые композитные смеси (60 г) ежедневно в течение 21 дня в виде коктейля во время обеденного перерыва. Обнаружено, что применение смеси вызывает отчетливые положительные сдвиги в картине периферической крови: нормализация соотношения разных фракций лейкоцитов и их абсолютного количества, уменьшение и нормализация исходно имевших место эозинофилии и лимфоцитоза. Введение в рацион белка с высокой биологической ценностью приводит к возрастанию детоксицирующей способности организма в условиях производственной вредности. Применение