

МЕДИЦИНА ТРУДА OCCUPATIONAL MEDICINE

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2023

Красавина Е.К., Крючкова Е.Н., Яцына И.В.

Профилактика профессиональных аллергодерматозов с использованием патогенетически обоснованных методик

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 141014, Мытищи, Московская область, Россия

РЕЗЮМЕ

Введение. Профессиональные заболевания кожи остаются одной из важных медицинских проблем. В связи с этим актуален поиск новых современных, перспективных методов профилактики и лечения заболеваний кожи.

Цель исследования — оценить эффективность лечебно-профилактических мероприятий у работников промышленных объектов с профессиональными аллергодерматозами (ПАД).

Материалы и методы. Выполнено обследование и лечение двух групп больных с ПАД (77 человек). В контрольной группе ($n = 37$) проводилось только традиционное лечение, в основной группе ($n = 40$) в комплекс лечебных мероприятий входила также процедура внутривенного лазерного облучения крови (ВЛОК). Биохимические и иммунологические исследования проведены с использованием стандартных и унифицированных методик.

Результаты. Использование ВЛОК у больных с ПАД оказало положительное влияние на состояние клеточного и гуморального иммунитета: количество CD3⁺- и CD4⁺-лимфоцитов увеличилось в 1,2–1,5 раза, нормализовался иммунорегуляторный индекс (CD4⁺/CD8⁺), сократилось содержание В-клеток в кровяном русле, снизились уровни иммуноглобулинов G и E до 1,6 раза и медиаторов воспаления (интерлейкин -10, -4, фактор некроза опухоли- α) в 1,5–2,3 раза. Наблюдалось снижение содержания церулоплазмينا в 1,3 раза, повышены активности кталазы и миелопероксидазы нейтрофилов в 1,3–1,4 раза. Более быстрый регресс высыпаний, уменьшение эритемы и исчезновение зуда отмечались в основной группе. Длительность безрецидивного периода в этой группе была в 1,9 раза больше, чем в контрольной.

Ограничение исследования: изучение эффективности применения лазерной терапии в лечении больных с ПАД по клинико-лабораторным показателям.

Заключение. Методика ВЛОК показала свою эффективность и позитивное воздействие на патогенетические звенья развития ПАД по сравнению с традиционным медикаментозным лечением. Вследствие этого её можно использовать для иммунореабилитации, профилактики и лечения данной патологии.

Ключевые слова: профессиональные аллергодерматозы; внутривенное лазерное облучение крови; антиоксидантный статус; иммунная система; профилактика

Соблюдение этических стандартов. Проведённое исследование одобрено этическим комитетом ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора (от 07.04.2021 г.) и выполнено при информированном письменном согласии обследованных работников.

Для цитирования: Красавина Е.К., Крючкова Е.Н., Яцына И.В. Профилактика профессиональных аллергодерматозов с использованием патогенетически обоснованных методик. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2024; 68(1): 52–58. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2024-68-1-52-58> <https://elibrary.ru/ubwldu>

Для корреспонденции: Крючкова Елена Николаевна, доктор биол. наук, ст. науч. сотр., ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 141014, Московская обл., Мытищи. E-mail: kdlfncg@yandex.ru

Участие авторов: Красавина Е.К. — концепция, дизайн исследования, сбор и обработка материала; Крючкова Е.Н. — написание, редактирование, оформление текста; Яцына И.В. — утверждение окончательного варианта статьи. *Все соавторы* — ответственность за целостность всех частей статьи.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов при публикации данной статьи.

Поступила 21.04.2023 / Принята к печати 07.06.2023 / Опубликовано 26.02.2024

Eugenia K. Krasavina, Elena N. Kryuchkova, Irina V. Yacyna

Prevention of occupational allergodermatoses using pathogenetically based techniques

Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman of the Federal Service for Supervision in Protection of the Rights of Consumer and Man Wellbeing, Mytishchi, Moscow Region, 141014, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction. Currently, occupational skin diseases remain one of the important medical problems. In this regard, the search for new modern, promising methods for the prevention and treatment of skin diseases is relevant.

The purpose of the study is to evaluate the effectiveness of treatment and preventive measures among industrial workers with occupational allergic dermatoses.

Materials and methods. Two groups of patients with occupational allergic dermatoses (seventy seven cases) were examined and treated. In the control group (37 people), only traditional treatment was carried out; in the main group (40 people), the complex of treatment measures, in addition to conventional therapy, included the procedure of intravenous laser blood irradiation (ILBI). Biochemical and immunological studies were carried out using standard and unified methods.

Results. The use of ILBI in patients with occupational dermatoses had a positive effect on the state of cellular and humoral immunity: the number of CD3⁺ and CD4⁺ lymphocytes increased by 1.2–1.5 times, the CD4⁺/CD8⁺ immunoregulatory index normalized, the content of B cells in the bloodstream decreased, and levels of immunoglobulins IgG, IgE up to 1.6 times and inflammatory mediators (interleukin -10, -4, tumour necrosis factor- α) by 1.5–2.3 times. There was a 1.3-fold decrease in the content of ceruloplasmin, a protein in the acute phase of inflammation, and a 1.3–1.4-fold increase in the activity of catalase and neutrophil myeloperoxidase. A more rapid regression of rashes, a decrease in erythema, and the disappearance of itching was noted in the main group. The duration of the relapse-free period in this group is 1.9 times longer than in the control group.

Limitation: study of the effectiveness of laser therapy in the treatment of patients with occupational allergic dermatoses according to clinical and laboratory parameters.

Conclusion. The ILBI technique has shown its effectiveness and positive impact on the pathogenetic links in the development of occupational skin pathology, in comparison with traditional drug treatment. As a result, it can be used for immunorehabilitation, prevention, and treatment of this pathology.

Keywords: professional allergodermatoses; intravenous laser irradiation of blood (ILBI); antioxidant status; immune system; prevention

Compliance with ethical standards. The study was approved by the Local Ethics Committee of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman of the Federal Service for Supervision in Protection of the Rights of Consumer and Man Wellbeing (dated of April 7, 2021) and performed with the informed consent of the surveyed employees.

For citation: Krasavina E.K., Kryuchkova E.N., Yatsyna I.V. Prevention of occupational allergodermatoses using pathogenetically based techniques. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii / Health Care of the Russian Federation, Russian journal.* 2024; 68(1): 52–58. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2024-68-1-52-58> <https://elibrary.ru/ubwldu> (in Russian)

For correspondence: Elena N. Kryuchkova, Dr. Sci. Biol., senior researcher of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman of the Federal Service for Supervision in Protection of the Rights of Consumer and Man Wellbeing, Mytishchi, Moscow Region, 141014, Russian Federation. E-mail: kdlfncg@yandex.ru

Contribution of the authors: Krasavina E.K. — concept, design of research, collection and processing of material; Kryuchkova E.N. — writing, editing, formatting of the text; Yatsyna I.V. — approval of the final version of the article. All authors are responsible for the integrity of all parts of the article.

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Received: April 21, 2023 / Accepted: June 7, 2023 / Published: February 26, 2024

Введение

Научно-технический прогресс в современной промышленности, быстрый рост производства синтетических материалов, применение новых химических соединений вызывают всплеск аллергических заболеваний, в том числе профессиональных. Это связано с тем, что гигиенические нормативы содержания в воздухе рабочих помещений промышленных токсичных веществ не всегда обеспечивают безопасность в отношении развития аллергических реакций, поскольку пороговые дозы и концентрации так называемого специфического, в том числе аллергенного, действия многих веществ нередко значительно ниже пороговых по токсическому действию [1–3].

Согласно современным представлениям основополагающим патогенетическим механизмом аллергодерматозов является наличие системного аллергического воспаления с активным проявлением на коже. Аллергия является патологической формой реагирования иммунной системы, в результате которой происходит повреждение собственных клеток и тканей организма [4, 5].

Заболевания кожи, этиологически связанные с воздействием неблагоприятных факторов производственной среды, чаще встречаются у лиц, трудящихся в машиностроительной, металлообрабатывающей, строительной, фармацевтической, текстильной и других отраслях промышленности. Согласно ранее установленным данным основные производственные факторы рабочей среды, способствующие развитию профессиональных заболеваний кожи, — это химический (контакт с промышленными аллергенами) и физический (нагревающий тип микроклимата) [6, 7]. У работников вышеуказанных предприятий

среди профессионально обусловленных наиболее распространены такие заболевания, как эпидермоз, аллергические дерматиты, экзема, токсикодермия, профессиональные стигмы и др. [8–10].

Комплексное влияние на организм работника во время трудового процесса разнообразных химических веществ, обладающих раздражающим и сенсибилизирующим действием, в сочетании с генетически обусловленными особенностями метаболизма и другими факторами экзо- и эндогенного характера приводит к формированию и прогрессированию профессиональных аллергических дерматозов (ПАД) [11–13]. На фоне сохраняющейся проблемы распространённости профессиональной патологии кожи на первое место выступает необходимость разработки новых, современных методов профилактики и лечения ПАД для сохранения здоровья и продления профессионального долголетия у работников различных предприятий [14, 15].

Цель настоящего исследования заключалась в оценке эффективности лечебно-профилактических мероприятий у работников промышленных объектов с ПАД.

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 77 рабочих (гальваники, формовщики, прессовщики, плиточники, шлифовщики, маляры, фанеровщики, полировщики оптических деталей) в возрасте 32–58 лет, со стажем работы в профессии 5–25 лет, имеющие установленный диагноз ПАД. Больные были обследованы и находились под наблюдением врача дерматолога, консультированы профпатологом и узкими специалистами для исключения декомпенсации общесоматической патологии и оценки по критериям включения и исключения из исследования.

У рабочих, включённых в исследование, как этиологические факторы возникновения ПАД можно выделить воздействие следующих химических веществ:

- металлы-сенсibilизаторы (хром, никель, кобальт и их соединения) — 29,8% случаев;
- органические растворители (бензол, толуол, ксилол, ацетон) — 27,3%;
- синтетические полимерные соединения (эпоксидная смола, фенол-формальдегид, клей бутиральфенольный и др.) — 24,7%;
- горюче-смазочные вещества, ядохимикаты, хлористые растворители — 18,2%.

Критерии включения: наличие ПАД в стадии обострения, отсутствие тяжёлой соматической патологии.

Критерии исключения из исследования: наличие противопоказаний к применению внутривенного лазерного облучения крови (ВЛОК): все формы порфирии; фотодерматозы и повышенная чувствительность к солнечным лучам; тяжёлые нарушения со стороны сердечно-сосудистой системы; почечная недостаточность; нарушения свёртывания крови.

Для сравнения проводимого лечения были выделены две группы, сопоставимые по полу, возрасту, нозологическим формам дерматозов. Пациенты 1-й группы (контрольная; $n = 37$) получали традиционное лечение — антигистаминные и десинтоксикационные препараты, гипосенсибилизирующие средства, наружное противовоспалительное лечение, энтеросорбенты, антиоксиданты. Больным 2-й группы (основная; $n = 40$), помимо общепринятого лечения, в комплекс терапевтических мероприятий было включено ВЛОК. Процедура ВЛОК с использованием лазерного терапевтического аппарата «Улей-ЗКС» включала введение стерильного одноразового световода в периферическую (кубитальную) вену и облучение в установленном режиме в течение 25 мин. Количество сеансов — 12–15.

При контроле эффективности проводимой терапии в обеих группах проводилась оценка распространённости кожного процесса по площади поражения, интенсивности выраженности эритемы и зуда, наличию или отсутствию экссудации, везикулярных высыпаний, трещин, шелушения на 4, 7, 14 и 21-й дни терапии. Использовали катамнестические данные о длительности ремиссии кожного процесса (безрецидивного периода).

В ходе работы проведены лабораторные исследования состояния иммунологического статуса, процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) и антиоксидантной защиты (АОЗ) у наблюдаемых больных. Подсчёт субпопуляций лимфоцитов (CD3⁺, CD4⁺, CD8⁺, CD19⁺) выполнен флуоресцентным методом с моноклональными антителами. В сыворотке крови методом твердофазного (гетерогенного) иммуноферментного анализа определяли уровень иммуноглобулинов (IgA, IgM, IgG, IgE общий) и цитокинов (интерлейкина (ИЛ)-4, -10, фактора некроза опухоли- α (ФНО- α)), методом преципитации с полиэтиленгликолем — содержание циркулирующих иммунных комплексов. Активность процессов ПОЛ и АОЗ контролировали по уровню маломолекулярного диальдегида в сыворотке крови методом спектрофотометрии Э.Н. Коробейникова с тиобарбитуровой кислотой, каталазы — модифицированным методом М.А. Королюк, миелопероксидазы в нейтрофилах периферической крови — цитохимическим методом Грехема–Кноля, церулоплазмина — колориметрическим методом Ревина.

Обработка полученных результатов выполнена с использованием пакета прикладных программ Statistica v. 6.0, нормальности распределения изучаемых показателей определяли с использованием критерия Колмогорова–Смирнова. Достоверность различий средних величин оценивали с помощью параметрических и непараметрических критериев Стьюдента и Манна–Уитни.

Результаты

Структура дерматологической заболеваемости осматриваемых рабочих с уже установленными аллергическими заболеваниями, возникшими вследствие воздействия химических веществ, представлена аллергическим дерматитом и экземой. Наибольшую долю составляет экзема, диагностированная у 65% рабочих, что свидетельствует о позднем выявлении данной патологии и неэффективном лечении ранних форм дерматозов.

Предварительное обследование иммунологического статуса показало, что у больных с алергодерматозами содержание клеток, экспрессирующих CD3⁺-маркеры (Т-лимфоциты) и CD4⁺-маркеры (Т-хелперы), было немного ниже референсных значений, иммунорегуляторный индекс (CD4⁺/CD8⁺) снижен в 1,6 раза, уровни IgG, IgE общий повышены в 1,2–1,5 раза (табл. 1). Высокие значения медиаторов воспаления ИЛ-4 и ИЛ-10 указывают на избыточную активацию Th2-лимфоцитов, поддерживающих интенсивные воспалительные процессы в коже. Рассматриваемые цитокины взаимодействуют со своими рецепторами на В-клетках и активируют синтез IgE.

Под влиянием терапии с применением метода ВЛОК по показателям динамики субпопуляций лимфоцитов и продукции иммуноглобулинов установлен его положительный модулирующий эффект. В результате ВЛОК у рабочих с ПАД отмечалось повышение содержания Т-лимфоцитов (CD3⁺, CD4⁺) по сравнению с традиционным лечением ($p < 0,05$), восстановилось соотношение Т-хелперы/Т-супрессоры. Применение ВЛОК привело к нормализации концентрации В-лимфоцитов в кровяном русле по сравнению с исходным уровнем ($p < 0,05$), что является свидетельством положительного эффекта на В-клеточное звено иммунной системы у больных с ПАД в сопоставлении с контрольной группой, где уровень В-лимфоцитов периферической крови оставался достаточно высоким даже после полного курса лечения, в 1,4 раза превышая референсные значения.

В результате проводимого лечения уровень IgM повысился в 1,4–2,2 раза, а IgG, IgE общего — снизился в обеих группах, более существенно во 2-й группе (1,5–1,6 раза; $p < 0,05$). Значения показателей циркулирующих иммунных комплексов, являющихся одним из факторов воспаления и тканевого повреждения, имели тенденцию к снижению в обеих группах.

Проведение ВЛОК оказало положительное влияние на динамику показателей ИЛ-4, ИЛ-10 и ФНО- α . Концентрация ИЛ-4 после проведённого лечения в 1-й группе снизилась незначительно, тогда как во 2-й группе обследуемых отмечено более выраженное снижение данного показателя. Содержание ИЛ-10 после ВЛОК сократилось в 1,5 раза, тогда как в 1-й группе подобных изменений не установлено. Зафиксировано достоверное уменьшение концентрации ФНО- α в кровяном русле у пациентов 2-й группы по сравнению с исходными данными ($p < 0,05$). В 1-й группе сывороточный уровень ФНО- α снизился в 1,3 раза, однако не был статистически значим и в 1,9 раза превышал нормальные значения.

Таблица 1. Динамика иммунологических показателей у больных с профессиональными аллергическими дерматозами ($M \pm m$)

Table 1. Trend (before and after treatment) of immunological parameters in patients with occupational allergodermatoses ($M \pm m$)

Показатель Indicator	Референсные значения Reference values	1-я группа Group 1		2-я группа Group 2	
		до лечения before treatment	после лечения after treatment	до лечения before treatment	после лечения after treatment
Т-лимфоциты CD3 ⁺ , % T-lymphocytes CD3 ⁺ , %	55–75	49,6 ± 2,1	54,6 ± 2,2	48,4 ± 1,9	59,1 ± 2,2
Т-хелперы CD4 ⁺ , % T-helpers CD4 ⁺ , %	31–46	25,5 ± 1,8	33,2 ± 1,9	26,2 ± 1,4	39,8 ± 1,6*
Т-супрессоры CD8 ⁺ , % T-suppressors CD8 ⁺ , %	26–40	29,0 ± 1,4	30,1 ± 1,4	30,3 ± 1,9	28,1 ± 1,9
CD4 ⁺ /CD8 ⁺	1,4–2,1	0,90 ± 0,07	1,1 ± 0,07	0,86 ± 0,08	1,42 ± 0,09*
В-лимфоциты CD19 ⁺ , % B-lymphocytes CD19 ⁺ , %	6–19	31,2 ± 1,9	26,7 ± 2,1	32,4 ± 2,3	18,6 ± 1,8*
ИЛ-10, пг/мл IL-10, pg/ml	0–31	38,1 ± 2,6	34,6 ± 1,8	37,8 ± 2,7	24,5 ± 1,8*
ИЛ-4, пг/мл IL-4, pg/ml	0–4	8,9 ± 0,9	7,1 ± 0,6	9,4 ± 0,9	4,1 ± 0,7*
ФНО-α, пг/мл TNF-α, pg/ml	0–6	14,8 ± 1,7	11,5 ± 1,8	15,3 ± 1,9	7,0 ± 1,5*
IgA, г/л IgA, g/L	0,9–4,0	0,9 ± 0,07	1,1 ± 0,2	0,8 ± 0,09	1,3 ± 0,2
IgM, г/л IgM, g/L	0,6–2,4	0,5 ± 0,05	0,7 ± 0,08	0,5 ± 0,03	1,1 ± 0,2
IgG, г/л IgG, g/L	8–16	19,1 ± 1,7	15,8 ± 1,2	19,7 ± 1,4	12,2 ± 1,3*
IgE общий, ЕД/мл IgE total, Units/ml	< 130	192,1 ± 8,6	169,5 ± 9,1	199,6 ± 9,7	132,1 ± 9,3*
Циркулирующие иммунные комплексы, усл. ед. Circulating immune complexes, conventional units	< 130	141,4 ± 9,1	130,1 ± 7,4	143,7 ± 8,4	121,2 ± 7,8

Примечание. Здесь и в табл. 2: * $p < 0,05$ по сравнению с 1-й группой.

Note. * ($p < 0.05$) in comparison with group I

Применение ВЛОК у работников с ПДА химической этиологии привело к формированию адекватного по силе и продолжительности иммунного ответа за счёт нормализации продукции цитокинов, прекращения патологической стимуляции Т-звена лимфоцитов, гиперактивации В-клеток и снижения напряжённости гуморального иммунитета, что клинически подтверждается регрессом воспалительных реакций в эпидермисе и дерме.

По окончании терапии у больных 2-й группы отмечена положительная динамика по показателям системы ПОЛ–АОЗ (табл. 2). Установлено снижение изначально повышенной концентрации малонового диальдегида, увеличение в 1,3–1,4 раза активности каталазы и миелопероксидазы нейтрофилов. Концентрация острофазного белка вазалены церулоплазмينا (обладающего также антиоксидантными свойствами) снизилась ($p < 0,05$). Наблюдаемые изменения можно трактовать как повышение функциональной активности антиоксидантной системы организма больных с ПАД. Традиционная терапия в 1-й группе не оказала достоверного воздействия на антиоксидантный статус больных.

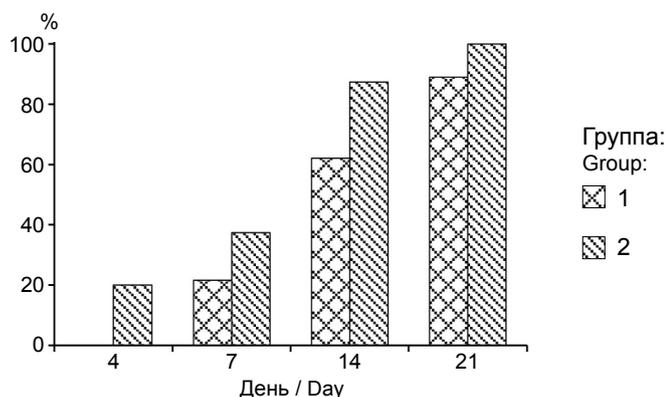
Изменения биохимических, иммунологических показателей коррелировали с клинической картиной у больных: к 4-му дню лечения во 2-й группе отмечена выраженная положительная динамика, подтверждаемая уменьшением зуда, гиперемии, отсутствием новых высыпаний. В 1-й группе динамика была не столь быстрой, подобный положительный эффект от лечения отмечался только к концу 1-й недели (рисунок).

У 87,5% больных 2-й группы к 14-му дню лечения отмечался регресс высыпаний (полное отсутствие гиперемии, отёка, появления новых элементов и отсутствие наблюдавшихся ранее элементов), а у 12,5% — клиническое улучшение в состоянии кожного процесса (отсутствие проявлений обострения — отёка, гиперемии зуда, сохраняющихся патологических элементов на коже). В 1-й группе регресс высыпаний отмечен у 62,2% больных, клиническое улучшение — у 37,8%. Катамнестически установлено, что продолжительность безрецидивного периода больше у больных, получавших ВЛОК, в 1,9 раза, чем в группе с традиционным лечением ПАД.

Таблица 2. Показатели антиоксидантного статуса у больных с профессиональными аллергическими дерматозами до и после лечения ($M \pm m$)

Table 2. Indicators of antioxidant status in patients with occupational allergodermatoses before and after treatment ($M \pm m$)

Показатель Indicator	Референсные значения Reference values	1-я группа Group 1		2-я группа Group 2	
		до лечения before treatment	после лечения after treatment	до лечения before treatment	после лечения after treatment
Малоновый диальдегид, мкМ/л Malondialdehyde, μM/L	2,2–4,6	5,1 ± 0,6	4,7 ± 0,8	5,3 ± 0,7	3,8 ± 0,5
Каталаза сывороточная, мккат/л Catalase, μkat/L	450–800	412,3 ± 12,1	465,4 ± 11,8	417,4 ± 11,9	583,7 ± 12,8*
Миелопероксидаза в нейтрофилах, ед. Myeloperoxidase MPn, units	1,9–2,2	1,51 ± 0,07	1,71 ± 0,06	1,47 ± 0,05	1,94 ± 0,08*
Церулоплазмин, мг/л Ceruloplasmin, mg/L	300–400	448,4 ± 13,2	403,2 ± 11,0	446,4 ± 12,5	347,4 ± 12,3*



Динамика регресса кожного процесса в контрольной и основной группах исследования.

Trend in regression of the skin process in the control and observation groups.

Обсуждение

Многие авторы как за рубежом, так в России отмечают, что в последнее время хронические заболевания кожи аллергической природы стали одной из наиболее актуальных медико-социальных проблем в связи с их повсеместной распространённостью, непрерывным ростом уровня заболеваемости и общественной значимостью данной патологии для работоспособного населения [16–19].

В формировании ПАД наиболее существенными являются химический фактор, продолжительный контакт кожных покровов с дерматотропными химическими соединениями, ингаляционный путь их поступления в организм, а также аллергизирующие, раздражающие свойства самого химического вещества [20–22].

Анализируя клинические формы профессиональной патологии кожи у пациентов, находящихся под нашим наблюдением, необходимо отметить превалирование тяжёлых, распространённых форм. Наибольший удельный вес (65% случаев) в группе больных с аллергическими дерматозами химической этиологии составляет экзема. Выявление ПАД на стадии хронизации, непрерывно рецидивирующий характер течения в совокупности с нерациональным лечением и без исключения контакта с причинным аллергеном приводят к потере трудоспособности у работников и, соответственно, к сокращению числа высококвалифицированных кадров. В связи с этим разработка научно обоснованных мероприятий по профилактике и реабилитации больных с профессиональными заболеваниями кожи является перспективной для исследований.

Внедрение современных немедикаментозных методов лечения вызвано недостаточной эффективностью только медикаментозной терапии, непереносимостью многих лекарственных препаратов, побочным их действием. По данным разных источников, в основе механизмов формирования профессиональной патологии кожи лежат нарушения иммунологической реактивности, приводящие к сенсibilизации организма, активации процессов ПОЛ с образованием активного воспаления в эпидермальном и дермальном слоях кожи [23–25].

С целью коррекции выявленных нарушений в комплекс лечебно-реабилитационных мероприятий был включён современный немедикаментозный метод лазеро-

терапии, обладающий противовоспалительным, противозудным, иммуномодулирующим эффектом, оказывающий влияние на систему АОЗ организма.

По нашим данным, полученным в ходе исследования, констатируется, что для алергодерматозов химической этиологии характерен вторичный иммунодефицит Т-клеточного звена иммунитета: снижение Т-лимфоцитов и иммунорегуляторного индекса, что объясняет первичную фазу сенсibilизации при рассматриваемых заболеваниях; усиление продукции цитокинов ИЛ-4, ИЛ-10, ФНО- α , участвующих в формировании иммунного дисбаланса и отягощении клинического течения дерматоза; дисиммуноглобулинемия, характеризующаяся повышением уровней IgE, IgG и снижением уровней IgA, IgM. Выявлен дисбаланс в системе ПОЛ и АОЗ (увеличение содержания малонового диальдегида до 1,2 раза, угнетение активности каталазы и миелопероксидазы нейтрофилов до 1,3 раза).

В результате дальнейших исследований установлено, что усовершенствованный комплекс лечебно-профилактических мероприятий с применением ВЛОК способствует регрессу клинических проявлений заболевания у 87,5% больных с ПАД и характеризуется стимуляцией ферментативной активности системы АОЗ до 1,4 раза на фоне уменьшения объёма продуктов ПОЛ на 30%, коррекцией показателей клеточного и гуморального иммунитета (нормализация коэффициента иммунореактивности Т-хелперы/Т-цитотоксические клетки, снижение концентрации IgG, IgE до 1,6 раза по сравнению с исходными значениями, уменьшение до 1,5–2,3 раза цитокинов воспаления). Это приводит к повышению резистентности к вредным факторам внешней среды, в том числе производственной, усилению местного иммунитета, быстрому регрессу проявлений воспаления.

Эффективность применения предложенного метода реабилитации у больных с ПАД подтверждается как укорочением срока регресса клинических проявлений по сравнению с традиционной терапией, так и увеличением периода ремиссии кожного процесса до 1,9 раза.

В 1-й группе показатели в системе иммунитета и антиоксидантного статуса не претерпевали столь выраженных изменений по сравнению со 2-й группой, где применялся ВЛОК, что, вероятно, обуславливает непродолжительную ремиссию заболевания.

Подводя итог результатам исследований, нужно отметить, что предложенный метод ВЛОК у больных с ПАД химической этиологии является патогенетически обоснованным, обладает системным иммуномодулирующим действием, подавляющим иммунопатологическую реакцию в коже.

Ограничение исследования: изучение эффективности применения лазерной терапии в лечении больных с ПАД по клинико-лабораторным показателям.

Заключение

На фоне применения ВЛОК отмечены быстрая и выраженная позитивная динамика в кожном процессе, значительное увеличение межрецидивного периода в течении хронического дерматоза профессиональной этиологии, положительные изменения иммунологической и антиоксидантной систем. Вышеперечисленное позволяет рассматривать данную методику как оптимальный способ лечения и профилактики ПАД.

ЛИТЕРАТУРА

(п.п. 11, 15, 16, 19–21 см. References)

1. Измерова Н.И., Петинати Я.А., Богачева Н.А. Алгоритм диагностики профаллергодерматозов. *Медицина труда и промышленная экология*. 2017; 57(9): 83. <https://elibrary.ru/zfjqjr>
2. Масыгутова Л.М., Абдрахманова Е.Р., Ахметшина В.Т., Хафизова А.С., Хайруллин Р.У. О состоянии профессиональной аллергической заболеваемости в современных условиях. *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2020; 28(2): 249–52. <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2020-28-2-249-252> <https://elibrary.ru/fiirnk>
3. Титова Е.Я., Голубь С.А. Современные проблемы охраны здоровья работников крупного промышленного предприятия, работающих в условиях профессиональных вредностей. *Анализ риска здоровью*. 2017; (4): 83–90. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2017.4.09> <https://elibrary.ru/ylytyvt>
4. Авагян С.А., Деревнина А.В. Особенности формирования профессиональных аллергодерматозов на современном этапе. *Медицина труда и промышленная экология*. 2020; 60(11): 710–2. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-11-710-712> <https://elibrary.ru/stcirp>
5. Жадан И.Ю., Яцына И.В., Красавина Е.К., Бешлый Я.В. Влияние вредных факторов окружающей среды на дерматологическое здоровье населения. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2021; 65(4): 342–6. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2021-65-4-342-346> <https://elibrary.ru/klrklv>
6. Бакиров А.Б., Валева Э.Т., Шагалина А.У., Фасхутдинова А.А., Абдрахманова Е.Р., Тихонова Т.П. и др. Структура профессиональных заболеваний кожи у работников различных отраслей промышленности республики Башкортостан. *Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО*. 2017; (7): 21–5. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2017-292-7-30-32> <https://elibrary.ru/zcdvtj>
7. Бабанов С.А., Будаш Д.С., Байкова А.Г., Бараева Р.А. Периодические медицинские осмотры и профессиональный отбор в промышленной медицине. *Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО*. 2018; (5): 48–53. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2018-302-5-48-53> <https://elibrary.ru/xxhjzf>
8. Авагян С.А., Богачева Н.А., Чистова И.Я. Особенности клинической картины профессиональной экземы от специфики производственных факторов. *Медицина труда и промышленная экология*. 2019; 59(9): 535. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-9-535-536> <https://elibrary.ru/feiccz>
9. Титова Е.Я., Голубь С.А. Современные проблемы охраны здоровья работников крупного промышленного предприятия, работающих в условиях профессиональных вредностей. *Анализ риска здоровью*. 2017; (4): 83–90. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2017.4.09> <https://elibrary.ru/ylytyvt>
10. Яцына И.В., Моисеева И.В., Титова Л.А., Клепиков О.В., Добрынина Е.А. Профилактика заболеваний кожи у рабочих производства вторичных драгоценных металлов. *Гигиена и санитария*. 2018; 97(8): 737–42. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-8-737-742> <https://elibrary.ru/ybkbab>
12. Фасхутдинова А.А., Валева Э.Т., Шагалина А.У., Гимранова Г.Г., Абдрахманова Е.Р., Борисова А.И. Факторы риска и особенности развития профессиональных заболеваний кожи у рабочих республики Башкортостан. *Медицина труда и экология человека*. 2018; (1): 57–64. <https://elibrary.ru/usbuge>
13. Янчевская Е.Ю., Меснянкина О.А. Клинико-функциональное состояние кожи работников газоперерабатывающего производства. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2018; 25(1): 139–42. <https://elibrary.ru/youucl>
14. Крючкова Е.Н., Яцына И.В., Антошина Л.И. Ранняя клинико-лабораторная диагностика аллергодерматозов у рабочих гальванических цехов. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2021; 65(4): 365–71. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2021-65-4-365-371> <https://elibrary.ru/nckkmw>
17. Кирьяков В.А., Павловская Н.А., Антошина Л.И. *Клиническая лабораторная диагностика профессиональных заболеваний*. М.: Канцлер; 2013.
18. Яцына И.В., Моисеева И.В., Сааркопелль Л.М. Профессиональный риск формирования дерматологических заболеваний у рабочих производства вторичных драгоценных металлов. *Гигиена и санитария*. 2018; 97(6): 547–51. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-6-547-551> <https://elibrary.ru/uwanal>
22. Казанбаев Р.Т., Прохоренков В.И., Яковлева Т.А., Васильева Е.Ю. Иммунологические механизмы развития аллергических дер-

- матозов. *Сибирское медицинское обозрение*. 2013; (4): 9–12. <https://elibrary.ru/rfwrif>
23. Бодиенкова Г.М., Рукавишников В.С. Нарушения иммунореактивности как маркер профессионального риска здоровью работающих в производстве винилхлорида. *Гигиена и санитария*. 2018; 97(9): 840–3. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-9-840-843> <https://elibrary.ru/vkvuhs>
24. Москвин С.В., Утц С.Р., Шнайдер Д.А., Гуськова О.П. Эффективность методики комбинированного внутривенного лазерного облучения крови (ЛУФОК+ВЛОК-525) в комплексном лечении больных атопическим дерматитом. *Лазерная медицина*. 2016; 20(1): 17–20. <https://elibrary.ru/wdkcox>
25. Гейниц А.В., Москвин С.В., Ачилов А.А. *Внутривенное лазерное облучение крови*. М.: Медицина; 2012.

REFERENCES

1. Izmerova N.I., Petinati Ya.A., Bogacheva N.A. Diagnosis algorithm of occupational allergic dermatoses. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2017; 57(9): 83. <https://elibrary.ru/zfjqjr> (in Russian)
2. Masygutova L.M., Abdrakhmanova E.R., Akhmetshina V.T., Khafizova A.S., Khayrullin R.U. On situation with occupational allergic morbidity in modern conditions. *Problemy sotsial'noy gigieny, zdavoookhraneniya i istorii meditsiny*. 2020; 28(2): 249–52. <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2020-28-2-249-252> <https://elibrary.ru/fiirnk> (in Russian)
3. Titova E.Ya., Golub' S.A. Contemporary problems of health protection for workers employed at a large industrial enterprise and working under occupational hazards. *Analiz riska zdorov'yu*. 2017; (4): 83–90. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2017.4.09> <https://elibrary.ru/cabmoa>
4. Avagyan S.A., Derevnina A.V. Features of the formation of professional allergodermatoses at the present stage. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2020; 60(11): 710–2. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-11-710-712> <https://elibrary.ru/stcirp> (in Russian)
5. Zhadan I.Yu., Yatsyna I.V., Krasavina E.K., Beshlyy Ya.V. The influence of harmful environmental factors on the dermatological health of the population. *Zdavoookhranenie Rossiyskoy Federatsii*. 2021; 65(4): 342–6. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2021-65-4-342-346> <https://elibrary.ru/klrklv> (in Russian)
6. Bakirov A.B., Valeeva E.T., Shagalina A.U., Faskhutdinova A.A., Abdrakhmanova E.R., Tikhonova T.P., et al. The structure of occupational skin diseases among workers of diverse industrial sectors of the republic of Bashkortostan. *Zdov'ye naseleniya i sreda obitaniya – ZNiSO*. 2017; (7): 21–5. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2017-292-7-30-32> <https://elibrary.ru/zcdvtj> (in Russian)
7. Babanov S.A., Budash D.S., Baykova A.G., Baraeva R.A. Periodic medical examinations and occupational selection in industrial medicine. *Zdov'ye naseleniya i sreda obitaniya – ZNiSO*. 2018; (5): 48–53. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2018-302-5-48-53> <https://elibrary.ru/xxhjzf> (in Russian)
8. Avagyan S.A., Bogacheva N.A., Chistova I.Ya. Features of the clinical picture of professional eczema from the specifics of production factors. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya*. 2019; 59(9): 535. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2019-59-9-535-536> <https://elibrary.ru/feiccz> (in Russian)
9. Titova E.Ya., Golub' S.A. Contemporary problems of health protection for workers employed at a large industrial enterprise and working under occupational hazards. *Analiz riska zdorov'yu*. 2017; (4): 83–90. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2017.4.09> <https://elibrary.ru/cabmoa>
10. Yatsyna I.V., Moiseeva I.V., Titova L.A., Klepikov O.V., Dobrynina E.A. Prophylaxis of skin diseases in workers of the production of secondary precious metals. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2018; 97(8): 737–42. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-8-737-742> <https://elibrary.ru/ybkbab> (in Russian)
11. Li Z., Zhang Y., Sun B. Current understanding of Th2 cell differentiation and function. *Protein Cell*. 2011; 8(2): 604–11. <https://doi.org/10.1007/s13238-011-1083-5>
12. Faskhutdinova A.A., Valeeva E.T., Shagalina A.U., Gimranova G.G., Abdrakhmanova E.R., Borisova A.I. Risk factors and specificities of occupational skin diseases development among Bashkortostan workers. *Meditsina truda i ekologiya cheloveka*. 2018; (1): 57–64. <https://elibrary.ru/usbuge> (in Russian)

13. Yanchevskaya E.Yu., Mesnyankina O.A. Clinical and functional state of skin of workers of gas-processing production. *Kubanskiy nauchnyy meditsinskiy vestnik*. 2018; 25(1): 139–42. <https://elibrary.ru/youucl> (in Russian)
14. Kryuchkova E.N., Yatsyna I.V., Antoshina L.I. Early clinical and laboratory diagnostics of allergodermatoses in electroplating shop workers. *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii*. 2021; 65(4): 365–71. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2021-65-4-365-371> <https://elibrary.ru/nckkmw> (in Russian)
15. Charles J., Pan Y., Miller G. Eczema. *Aust. Fam. Physician*. 2011; 40(7): 467.
16. Diepgen T.L., Andersen K.E., Chosidow O., Coenraads P.J., Elsner P. Guidelines for diagnosis, prevention and treatment of hand eczema-short version. *J. Dtsch. Dermatol. Ges.* 2015; 13(1): 77–85. <https://doi.org/10.1111/ddg.12510>
17. Kir'yakov V.A., Pavlovskaya N.A., Antoshina L.I. *Clinical Laboratory Diagnostics of Occupational Diseases [Klinicheskaya laboratornaya diagnostika professional'nykh zabolevaniy]*. Moscow: Kantsler; 2013. (in Russian)
18. Yatsyna I.V., Moiseeva I.V., Saarkoppel' L.M. Professional risk of the development of dermatological diseases in workers of production of secondary precious metals. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2018; 97(6): 547–51. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-6-547-551> <https://elibrary.ru/uwanal> (in Russian)
19. Lampel H.P., Powell H.B. Occupational and hand dermatitis: a practical approach. *Clin. Rev. Allergy Immunol.* 2019; 56(1): 60–71. <https://doi.org/10.1007/s12016-018-8706-z>
20. Brans R., Hübner A., Gediga G., John S.M. Prevalence of foot eczema and associated occupational and non-occupational factors in patients with hand eczema. *Contact. Dermatitis*. 2015; 73(2): 100–7. <https://doi.org/10.1111/cod.12370>
21. Alfonso J.H., Thyssen J.P., Tynes T., Mehlum I.S., Johannessen H.A. Self-reported occupational exposure to chemical and physical factors and risk of skin problems: a 3-year follow-up study of the general working population of Norway. *Acta Derm. Venereol.* 2015; 95(8): 959–62. <https://doi.org/10.2340/00015555-2135>
22. Kazanbaev R.T., Prokhorenkov V.I., Yakovleva T.A., Vasil'eva E.Yu. Immunological mechanisms in development of the allergic dermatoses. *Sibirskoe meditsinskoe obozrenie*. 2013; (4): 9–12. <https://elibrary.ru/rfwrif> (in Russian)
23. Bodienkova G.M., Rukavishnikov V.S. Disorders of the immunoreactivity as a marker of professional risk to the health of workers in the production of vinyl chloride. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2018; 97(9): 840–3. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-9-840-843> <https://elibrary.ru/vkvuhs> (in Russian)
24. Moskvina S.V., Utts S.R., Shnayder D.A., Gus'kova O.P. Effectiveness of combined intravenous laser blood irradiation (LUFOK + VLOK-525) in the complex treatment of patients with atopic dermatitis. *Lazernaya meditsina*. 2016; 20(1): 17–20. <https://elibrary.ru/wdkcox> (in Russian)
25. Geynits A.V., Moskvina S.V., Achilov A.A. *Intravenous Laser Irradiation of Blood [Vnutrivennoe lazernoe obluchenie krovi]*. Moscow: Meditsina; 2012. (in Russian)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Красавина Евгения Константиновна — канд. мед. наук, ст. науч. сотр. ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 141014, Мытищи, Московская область, Россия. E-mail: krasavinaek@fferisman.ru

Крючкова Елена Николаевна — доктор биол. наук, ст. науч. сотр. ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 141014, Мытищи, Московская область, Россия. E-mail: kdlfncg@yandex.ru

Яцына Ирина Васильевна — доктор мед. наук, профессор, директор Института общей и профессиональной патологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 141014, Мытищи, Московская область, Россия. E-mail: profkoga@inbox.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Eugenia K. Krasavina — MD, PhD, senior researcher, Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman of the Federal Service for Supervision in Protection of the Rights of Consumer and Man Wellbeing, Mytishchi, Moscow Region, 141014, Russian Federation. E-mail: krasavinaek@fferisman.ru <https://orcid.org/0000-0001-7470-7744>

Elena N. Kryuchkova — Dr. Sci. Biol., senior researcher of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman of the Federal Service for Supervision in Protection of the Rights of Consumer and Man Wellbeing, Mytishchi, Moscow Region, 141014, Russian Federation. E-mail: kdlfncg@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0002-4800-433X>

Irina V. Yatsyna — MD, PhD, DSci., senior researcher of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman of the Federal Service for Supervision in Protection of the Rights of Consumer and Man Wellbeing, Mytishchi, Moscow Region, 141014, Russian Federation. E-mail: profkoga@inbox.ru <https://orcid.org/0000-0002-8650-8803>