

РЕСПУБЛИКАНСКОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ГИГИЕНЫ»

На правах рукописи

УДК [613.2.03:616-084:576.118]:616.594.14

СКАДОРВА  
Валерий Валерьевич

**ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕДИЦИНСКОЙ  
(АЛИМЕНТАРНОЙ) ПРОФИЛАКТИКИ  
ДИФФУЗНОЙ АЛОПЕЦИИ**

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук  
по специальности 14.02.01 – гигиена

Минск 2018

Работа выполнена в республиканском унитарном предприятии «Научно-практический центр гигиены»

Научный руководитель **Сычик Сергей Иванович**,  
кандидат медицинских наук, доцент, директор  
республиканского унитарного предприятия  
«Научно-практический центр гигиены»

Официальные оппоненты: **Шевляков Виталий Васильевич**,  
доктор медицинских наук, профессор, главный  
научный сотрудник лаборатории промышленной  
токсикологии республиканского унитарного  
предприятия «Научно-практический центр  
гигиены»

**Бацукова Наталья Леонидовна**,  
кандидат медицинских наук, доцент,  
заведующий кафедрой общей гигиены учре-  
ждения образования «Белорусский государ-  
ственный медицинский университет»

Оппонирующая организация: Учреждение образования «Гомельский государ-  
ственный медицинский университет»

Защита состоится 5 декабря 2018 г. в 14.00 часов на заседании совета по  
защите диссертаций Д 03.01.01 при республиканском унитарном предприятии  
«Научно-практический центр гигиены» по адресу: 220012, г. Минск,  
ул. Академическая, 8, e-mail: rspch@rspch.by, факс: (017) 284-03-45, телефон  
ученого секретаря: (017) 284-13-79.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке республиканского  
унитарного предприятия «Научно-практический центр гигиены».

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » октября 2018 г.

Ученый секретарь  
совета по защите диссертаций,  
кандидат биологических наук

Т.Д. Гриценко

## ВВЕДЕНИЕ

Проблема полноценного и сбалансированного питания, дефицита макро- и микроэлементов является одной из актуальных в современной медицине (Х. Х. Лавинский, 1999-2000; В. И. Дорошевич, 2003; А. В. Кудрин, О. А. Громова, 2006; Н. А. Гресь, А. В. Скальный, 2011 и др.). Проследить за определенным периодом времени и продемонстрировать динамическую картину метаболизма биоэлементов и их баланс в организме позволяет минеральный анализ содержания в волосах (А. П. Авцын и соавт., 1991; Н. А. Гресь и соавт., 2010; В. А. Зайцев и соавт., 2012). Содержание микроэлементов в волосах отражает ретроспективно их потребление с пищей в течение предшествующих 3-10 месяцев и дает характеристику общего элементного статуса организма человека (А. В. Скальный, 2004; И. Г. Бакулин, 2005).

К числу сложных проблем в дерматологии относится распространенная среди взрослого населения диффузная алопеция (далее – ДА), причины которой достоверно не установлены, но этиопатогенетическими факторами могут быть нарушения системы иммунитета и реологических свойств крови, дисбаланс гормонального статуса, стресс, гипоксия, экзогенные провоцирующие факторы (лекарственные средства, воздействие токсических веществ), дефицит отдельных нутриентов и макро-микроэлементов в пище и другие (И. В. Верхогляд, 2008; N. Atefi, 2006; А. Г. Гаджигорова, 2005; В. И. Круглов, 2006; Н. И. Дегтяренко, 2008; E. Alhaj, 2007; El. N. Fekih, 2010 и др.).

Дефицитным биоэлементным состояниям, имеющим значение в этиопатогенезе ДА, уделяется существенное внимание. Например, утверждается, что факторами развития ДА может являться недостаток железа даже при отсутствии анемии, как и недостаточное потребление с пищей кальция, цинка, хрома, селена, витамина В<sub>12</sub> (E. Poblet et al., 2005; О. В. Молчанова, 2007). Возможной причиной является и белково-энергетическая недостаточность питания (L.V. Spencer, J. P. Callen, 1987), поскольку развитие ДА при синдроме мальабсорбции и гиперчувствительной энтеропатии также подтверждает данную теорию (К. Н. Суворова, Е. Г. Хватова, 2005). Однако большинство исследований были направлены на изучение этиологической роли в развитии ДА дефицита только отдельных макро- или микроэлементов, а не фактического питания в целом (Т. А. Малова, 2002; О. В. Молчанова, 2007; Ю. А. Галлямова, 2008).

Профилактика ДА должна быть комплексной, этиологически и патогенетически обоснованной (Н. И. Дегтяренко, 2008; Л. А. Болотная, 2002; А. Blumeyer, 2011; К. А. Gordon, 2011]. Однако научные разработки в области медицинской, в том числе алиментарной профилактики диффузной алопеции, основанные на установлении взаимосвязи питания с макро- и биоэлементным статусом взрослого населения, выявлении этиопатогенетических маркеров ало-

печи, практически отсутствуют, что обосновывает актуальность выполнения настоящих исследований в данном направлении.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

### **Связь работы с крупными научными программами и темами**

Диссертационная работа выполнена в рамках научно-исследовательской работы «Разработать научно обоснованные принципы оптимизации питания лиц пожилого возраста на основе изучения пищевого статуса данной категории населения и его взаимосвязи с болезнями системы кровообращения» задания 03.05 ОНТП «Современные условия жизнедеятельности и здоровьесбережение» (№ госрегистрации 20130913, сроки выполнения 2013-2015 гг.).

**Цель исследования:** дать гигиеническую оценку и установить особенности фактического питания и его взаимосвязь с макро- и микроэлементным составом волос пациентов с диффузной алопецией, обосновать ее алиментарную профилактику.

### **Задачи исследования:**

1. Выявить особенности фактического питания и его соответствие нормам физиологических потребностей в пищевых веществах у пациентов с диффузной алопецией обоего пола.
2. Определить обеспеченность организма пациентов с диффузной алопецией макро- и микроэлементами по их содержанию в волосах.
3. На основе корреляционно-регрессионного моделирования установить взаимосвязи биоэлементов, поступающих с пищей, с их содержанием в волосах пациентов с диффузной алопецией.
4. Научно обосновать информативные показатели содержания биоэлементов в волосах в оценке риска развития диффузной алопеции у взрослого населения и меры по ее алиментарной профилактике.

### **Научная новизна** состоит в том, что:

- выполненными исследованиями установлен несбалансированный характер фактического питания пациентов с ДА, который характеризуется у женщин низким уровнем потребления белков и углеводов при избытке жиров на фоне выраженного дефицита ряда витаминов и микроэлементов, а рацион питания мужчин – более сбалансированный и приближенный к нормам потребления, но с недостаточностью потребления отдельных макро- и микронутриентов;

- впервые проведена комплексная идентификация макро- и микроэлементного спектра волос пациентов с ДА, установлены взаимосвязи и зависимости между уровнями минеральных веществ в пищевом рационе и макро- и микроэлементным составом волос пациентов с ДА, определены лимитирующие величины содержания в волосах калия, цинка, кальция, селена и серы, достоверно отражающие вероятность формирования заболевания, в качестве информатив-

ных показателей выявления лиц с риском развития ДА и биомаркеров ее ранней диагностики;

- впервые обоснован метод алиментарной профилактики ДА, в том числе с использованием разработанных оригинальных средств коррекции питания (далее – СКП).

### **Положения диссертации, выносимые на защиту**

1. Фактическое питание пациентов с диффузной алопецией не обеспечивает физиологические уровни потребления основных макро- и микронутриентов, характеризуется белково-углеводной недостаточностью рациона женщин, избытком потребления жиров, дефицитом содержания большинства витаминов и минеральных веществ; в рационе питания мужчин преобладало потребление белков и жиров с более высокой обеспеченностью по микронутриентам, но с низким уровнем потребления селена и серы.

2. Несбалансированное питание лиц с диффузной алопецией обуславливает дефицит содержания макро- и микроэлементов в организме, что проявляется существенным снижением содержания серы, цинка, калия, железа, селена и марганца в волосах женщин по сравнению с группой здоровых лиц, содержания кальция, цинка и селена в волосах мужчин ниже референтных значений, что определяет их этиопатогенетическую значимость в развитии диффузной алопеции.

3. Установленные закономерные зависимости содержания в волосах пациентов с диффузной алопецией макро- и микроэлементов от их поступления с пищевым рационом позволили впервые обосновать биомаркеры (по дефициту содержания калия, кальция, цинка, селена и серы в волосах) донозологической и ранней лабораторной диагностики, выделения лиц с риском развития заболевания, рациональные методы алиментарной профилактики, в том числе с использованием оригинальных средств коррекции питания.

### **Личный вклад соискателя**

Соискателем совместно с научным руководителем разработана тема диссертационного исследования, определены цель и задачи, подготовлены публикации. Самостоятельно выполнены: патентно-информационная проработка темы исследования, отбор пациентов и группы сравнения, анамнестическое и клинико-лабораторное их обследование, изучение и анализ фактического питания, подготовка биоматериала (волосы) для рентгено-флуоресцентного анализа, обобщение, статистическая обработка и анализ результатов, обоснование составов СКП для профилактики ДА, что отражено в научных монопубликациях и патентах [3-6, 8-10, 12-14, 17-19, 42].

Инструментальные определения макро- и микроэлементов в волосах выполнены сотрудниками УО «Гродненский государственный университет им. Я.Купалы» при участии соискателя. Совместно со специалистами респуб-

ликанского унитарного предприятия «Научно-практический центр гигиены» проведена гигиеническая оценка фактического питания обследованных лиц и разработка инструкций [15, 16].

### **Апробация результатов диссертации**

Результаты исследований были доложены и обсуждены на Международных научно-практических конференциях: «Экология человека в условиях трансграничного сотрудничества» (Минск, 2013), «Современная антропология: новые данные, перспективы развития и методологические принципы» (Минск, 2014), IV International Scientific Conference «Actual Environmental Problems» (Минск, 2014), «Здоровье и окружающая среда» (Минск, 2014, 2016-2017); X международной конференции «Медэлектроника-2016: средства медицинской электроники и новые медицинские технологии» (Минск, 2016); «Антропология семьи: исторические, социально-экономические и биологические аспекты исследований» (Минск, 2017), V Международном балтийском морском форуме «Пищевая и морская биотехнология» (Калининград, 2017).

Результаты исследований использованы для разработки 2 инструкций по применению, 4 баз данных, методов диагностики и алиментарной профилактики диффузной алопеции (защищены 3 патентами), утвержденных в установленном порядке и внедренных в практику (12 актов о внедрении).

### **Опубликованность результатов**

По теме диссертации опубликовано 5 статей в рецензируемых журналах, соответствующих пункту 18 Положения о присуждении ученых степеней и присвоения ученых званий в Республике Беларусь, объемом 2,065 авт. л., 3 статьи в научных журналах и 6 материалов конференций. Общий объем публикаций составляет 6,2 авт. л. Получено 3 патента на изобретение.

### **Структура и объем диссертации**

Диссертация изложена на 118 страницах машинописного текста, состоит из титульного листа, оглавления, перечня условных обозначений, введения, общей характеристики работы, основной части, включающей 5 глав, заключение, библиографический список, приложения. Работа иллюстрирована 6 рисунками, содержит 15 таблиц, библиографический список включает 178 источников литературы (114 русскоязычных и 64 англоязычных) и 14 публикаций соискателя, 3 приложения (на 53 стр.).

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Первая глава** посвящена аналитическому обзору отечественных и зарубежных научных публикаций по проблеме взаимосвязи питания с метаболизмом химических элементов и их роли в поддержании гомеостаза организма и этиопатогенезе ряда заболеваний человека, в том числе при ДА, по подходам и принципам диагностики, лечения и профилактики ДА. Проведенный анализ

позволил обосновать актуальность и основные направления диссертационного исследования.

**Вторая глава** «Материалы, объем и методы исследования». Гигиеническая оценка фактического питания и изучение особенностей минерального обмена проведена у лиц в возрасте старше 18 лет с диагнозом ДА (экспонируемая группа – 100 пациентов) и сопоставимой по возрасту группе практически здоровых лиц (группа сравнения – 100 человек). Каждая группа включала по 50 мужчин и 50 женщин.

Критериями включения испытуемых в экспонируемую группу были: жалобы на выпадение волос более 6 месяцев; информированное согласие пациентов на участие в исследовании; отсутствие контакта с профессиональными вредностями, приема гормональных препаратов, лекарственных средств и биологически активных добавок, содержащих макро- и микроэлементы; заключение врача о подтверждении диагноза; отсутствие патологии желудочно-кишечного тракта, влияющей на процессы всасывания, сифилиса, иммунопатологических состояний в анамнезе, грибковых заболеваний, гормонального дисбаланса; группа II по коэффициенту физической активности.

Изучение фактического питания и пищевой ценности рациона обследуемых лиц выполнено с использованием метода анализа частоты потребления пищевых продуктов (инструкция по применению № 017-1211 от 15.12. 2011 г.) и справочных таблиц их химического состава (И. М. Скурихина и соавт., 1987; В. А. Зайцев и соавт., 2004 и др.). Полученные значения среднесуточных рационов испытуемых оценивали путем сопоставления с нормами физиологических потребностей в пищевых веществах для различных групп взрослого населения Республики Беларусь.

При изучении микроэлементного баланса здоровых лиц и пациентов в качестве биоматериала использованы волосы, которые включены в процессы депонирования химических веществ, отражают концентрацию элементов в среде обитания и во внутренней среде организма, имеют высокую степень информативности (А. В. Скальный, 2004; Н. А. Гресь, 2011; В. А. Зайцев, 2011 и др.).

Макро- и микроэлементный состав волос определяли методом рентгенофлуоресцентного анализа на приборе типа СЕР-01 или ElvaX с программным обеспечением «Elvatech MCA Software» и «МК-RE-06» согласно методике выполнения измерений МВИ.МН 3730-2011. Для сопоставления полученных результатов содержания биоэлементов в волосах обследованных лиц использовали референтные значения концентраций химических элементов в волосах (величины 25-75 перцентильных интервалов для группы населения 18-65 лет), предложенные А. В. Скальным (2003).

Статистическую обработку полученных данных проводили с применением параметрических (критерии  $t$  Стьюдента и  $F$  Фишера) и непараметрических

статистических методов («U» критерий Манна-Уитни и метод Вальда-Вольфовица) с помощью компьютерных программ MS Excel, STATISTICA 8. Нормальность распределения признаков определяли по критериям  $\chi^2$  и критерию Шапиро-Уилка с учетом коэффициента асимметрии и эксцесса, результаты представляли в виде среднего значения и стандартного отклонения ( $\bar{X} \pm \delta$ ), при распределении величин отличающихся от нормального – в виде медианы с интерквартильным интервалом Me (P25; P75). Различия в сравниваемых группах считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

Корреляционный анализ проводили между содержанием элементов в рационе питания и в волосах обследуемых лиц, в системе «питание-волосы». Выявление степени согласованности изменений показателей в зависимости от их распределения осуществляли с помощью коэффициентов парной корреляции Пирсона или ранговой корреляции Спирмена. Для выявления степени взаимосвязи компонентного состава фактического питания и элементного профиля волос обследованных лиц использовали регрессионные математические модели, а для оценки значимости соответствия и силы связи лимитирующих величин содержания биоэлементов в волосах женщин и мужчин с формированием диффузной алопеции – критерии  $\chi^2$ , точный двусторонний Фишера, V Крамера, коэффициент сопряженности Пирсона и его нормированное значение.

**Третья глава** «Гигиеническая оценка особенностей фактического питания пациентов с диффузной алопецией». В ходе сравнительного исследования проанализировано потребление пищевых веществ (белки, жиры, углеводы, витамины, макро- и микроэлементы) с рационами питания пациентов с ДА и группы здоровых лиц в половом аспекте, поскольку распространенность алопеции и ее значимость для женщин гораздо выше, чем у мужчин.

Рационы питания обследованных лиц женского пола обеих групп не соответствовали по ряду показателей содержания пищевых веществ нормам физиологических потребностей (таблица 1). Так, питание женщин с ДА характеризовалось недостаточным потреблением белка, которое оказалось в 1,9 раза ниже, чем в группе сравнения, и не соответствовало нормам физиологической потребности, а также снижением потребления углеводов на 43,4 % относительно нормы. При этом содержание жиров в рационе питания пациенток оказалось ниже лиц группы сравнения в 1,6 раза и на 8 % выше физиологической потребности. Соотношение основных питательных веществ по массе в среднесуточном рационе пациенток с ДА не сбалансировано по белкам, жирам и углеводам: 1:1,3:3,1 при рекомендуемом оптимальном балансе 1:1:4.

Нарушение структуры потребления пищевых продуктов отразилось на снижении в составе рациона питания пациенток с ДА витаминов. Наиболее выраженным оказался дефицит потребления фолатов и витамина B<sub>2</sub>, содержание которых в рационе питания было на 55,6 % ( $p < 0,01$ ) и на 50,2 % ( $p < 0,001$ ) ниже

группы сравнения. Их недостаточность сочеталась с дефицитом витамина В<sub>6</sub> и витамина РР, содержание которых было соответственно на 43,4 % и 33,1 % (p<0,001) ниже, чем у лиц группы сравнения, а также установлен дефицит потребления витаминов Е, С и бета-каротина (снижение содержания в рационе соответственно на 8,5 %, 10,5 % и 26,2 % от их физиологической нормы).

Таблица 1. – Потребление пищевых веществ с рационами питания женщин сравниваемых групп

Показатели, ед. измерения	Физиологическая потребность	Фактическое значение, $\bar{X} \pm \delta$	
		Экспонируемая группа n=50	Группа сравнения n=50
Белки, г	63-66	57,70±20,96 ***	106,64±26,61
Жиры, г	70-73	76,07±33,65 ***	121,18±27,38
Углеводы, г	318-378	179,95±63,46 ***	212,98±51,67
Витамин А, мг РЭ	0,90-3,0	0,52±0,49	0,52±0,21
Бета-каротин, мг	5,0	3,69±2,56 ***	6,32±4,28
Витамин В <sub>1</sub> , мг	1,5-5,0	0,72±0,33 ***	1,16±0,32
Витамин В <sub>2</sub> , мг	1,8-6,0	1,08±0,37 ***	2,17±0,82
Витамин РР, мг	20,0-60	11,26±3,55 ***	16,84±4,65
Витамин С, мг	90-900	71,58±31,37 ***	104,53±28,06
Витамин Е, мг ТЭ	15-150	13,72±7,59 ***	21,14±6,45
Витамин В <sub>6</sub> , мг	2,0-6,0	1,12±0,42 ***	1,98±0,43
Витамин В <sub>12</sub> , мкг	3,0-9,0	3,83±1,89 ***	10,74±6,15
Фолацин, мкг	400-600	94,3±42,7 **	212,31±79,48

\*\* – статистически значимые различия по отношению к группе сравнения при p<0,01;

\*\*\* – -//- при p<0,001.

Рационы питания мужчин, страдающих ДА, характеризовались более адекватным содержанием макро- и микронутриентов по отношению к физиологическим нормами (таблица 2).

Таблица 2. – Потребление пищевых веществ в рационе питания мужчин сравниваемых групп

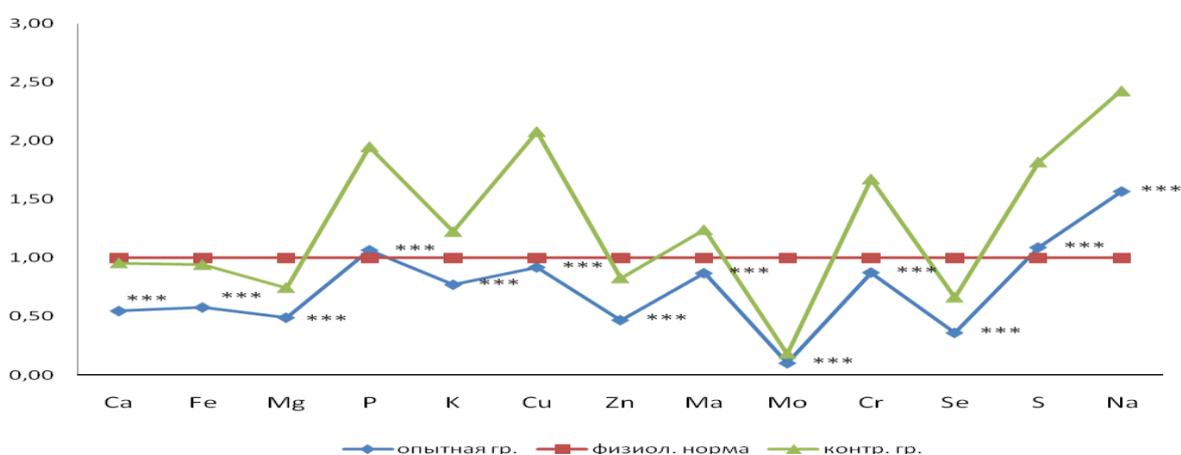
Показатель	Физиологическая потребность	Фактическое значение, $\bar{X} \pm \delta$	
		Экспонируемая группа n=50	Группа сравнения n=50
Белки, г	72-80	138,29±44,74	141,64±26,88
Липиды, г	83-93	237,68±74,64	224,32±53,85
Углеводы, г	366-411	426,98±121,71*	370,22±73,24
Витамин А, мг РЭ	0,90-3,0	1,31±0,84 ***	2,62±1,90
Бета-каротин, мг	5,0	4,37±2,89 *	6,42±4,02
Витамин В <sub>1</sub> , мг	1,5-5,0	3,16±1,42	2,79±1,00
Витамин В <sub>2</sub> , мг	1,8-6,0	2,22±0,62	2,54±0,66
Витамин РР, мг	20,0-60	25,51±7,91	26,56±4,56
Витамин С, мг	90-900	105,71±43,21	118,48±46,68
Витамин Е, мг ТЭ	15-150	38,10±12,73	39,04±9,89
Витамин В <sub>6</sub> , мг	2,0-6,0	3,09±0,91	3,18±0,54
Витамин В <sub>12</sub> , мкг	3,0-9,0	8,79±3,57 ***	12,71±5,28
Фолацин, мкг	400-600	210,39±57,31	240,61±60,46

\* – статистически значимые различия по отношению к группе сравнения при p<0,05;

\*\*\* – -//- при p<0,001.

Отличительной особенностью фактического питания мужчин обеих групп от такового у женщин являлось высокое потребление белков и липидов (превышали физиологическую норму в 1,73-1,77 раза по белкам и в 2,41-2,56 раза по липидам). Рацион питания мужчин с ДА характеризовался несбалансированностью нутриентного состава среднесуточных рационов по белку, жирам и углеводам (по массе) – 1:1,7:3,1, при рекомендуемых 1:1:4, повышенным потреблением на 15 % углеводов и дефицитом витаминов А, бета-каротина и В<sub>12</sub> (соответственно на 50 %, 32 % и 31 % относительно группы сравнения), однако их содержание находилось в пределах физиологических норм.

Обеспеченность пищевого рациона сравниваемых групп лиц женского пола макро- и микроэлементами представлена на рисунке 1.

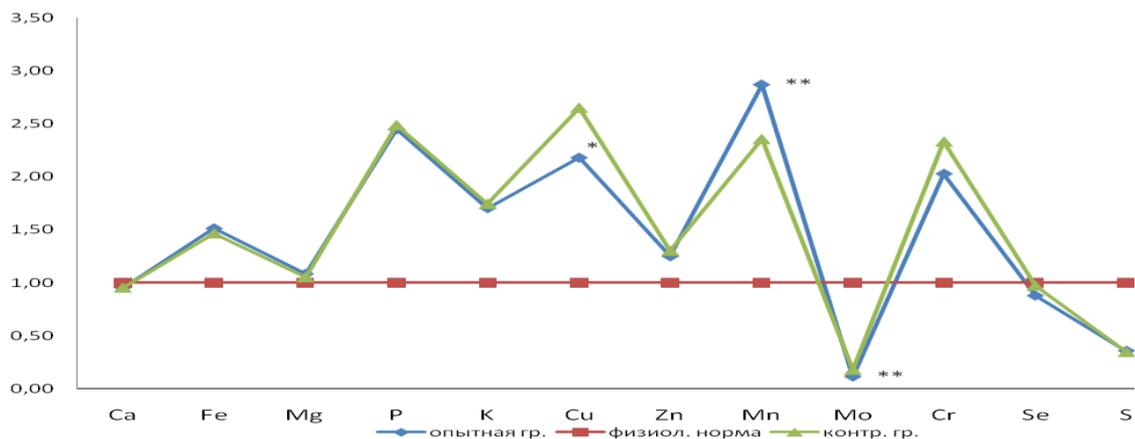


\*\*\* статистически значимые различия по отношению к группе сравнения при  $p < 0,001$ .

**Рисунок 1. – Обеспеченность пищевого рациона женщин макро- и микроэлементами (доля от физиологической потребности)**

У женщин с ДА установлены различия по отношению к группе сравнения ( $p < 0,001$ ) по всем анализируемым минеральным компонентам суточного рациона, содержание которых было также ниже физиологических норм, за исключением натрия и фосфора. Особенно выражено снижение потребления с рационами питания таких важных для нормального роста и состояния волос микроэлементов как цинк и селен (соответственно на 53 и 64 %,  $p < 0,001$ ). Содержание кальция, играющего важную роль в образовании и функционировании мышечной и костной ткани, нервной системы и кожи, в рационе питания пациенток с ДА было на 43 % ниже по отношению к группе сравнения ( $p < 0,001$ ).

При гигиенической оценке рациона питания мужчин обеих групп установлен даже избыток потребления большинства биологически необходимых для организма макро- и микроэлементов (железо, фосфор, калий, медь, цинк, марганец, хром), который сочетался с выраженным дефицитом молибдена, селена и серы (рисунок 2).



\* – статистически значимые различия по отношению к группе сравнения при  $p < 0,05$ ;  
 \*\* – при  $p < 0,001$ .

**Рисунок 2. – Обеспеченность пищевого рациона мужчин макро- и микроэлементами (доля от физиологической потребности)**

Таким образом, при гигиенической оценке фактического питания у пациентов с ДА выявлены его несбалансированность по потреблению основных нутриентов (белки, жиры и углеводы) и недостаточность по витаминной обеспеченности, макро- и микроэлементный дисбаланс, которые оказались более выраженными у женщин (по 10 показателям из 13). Выявленные нарушения фактического питания способны вызвать снижение адаптационных способностей организма и могут рассматриваться в качестве одной из значимых причин формирования ДА. К лимитирующим факторам в пищевом рационе пациентов с ДА можно отнести молибден, селен, цинк (женщины) и сера (мужчины).

**Четвертая глава** «Сравнительная гигиеническая оценка макро- и микроэлементного состава волос у пациентов с диффузной алопецией и практически здоровых лиц». Одним из интегральных показателей оценки состояния здоровья человека и адекватности его питания является элементный состав волос, который коррелирует с внутренним состоянием организма, отражает метаболизм микроэлементов и может служить биомаркером экзогенного поступления химических элементов прежде всего с продуктами питания (А. П. Авцын и соавт., 1991; А. В. Скальный, 2003, 2004 и др.).

Результаты изучения микроэлементного состава волос сравниваемых групп женщин представлены в таблице 3. Уровень содержания кальция в волосах женщин экспонируемой группы соответствовал таковому в группе сравнения и несколько превышал референтные значения. Содержание калия находилось на уровне референтных значений, однако у пациенток с ДА его уровень был ниже на 19,8 % ( $p < 0,001$ ) по отношению к группе сравнения. Кроме того, у женщин экспонируемой группы выявлено снижение в волосах содержания серы и селена на 18,2 % и 41 % по отношению к группе сравнения ( $p < 0,05-0,001$ ), при этом в обеих сравниваемых группах женщин наблюдался дефицит селена (соответственно на 34,8 и 10,1 %) по сравнению с референтным уровнем. Об-

ращает внимание снижение содержания цинка в волосах женщин с ДА на 24,3 % по отношению к лицам группы сравнения ( $p > 0,05$ ), а также к минимальному значению референтной величины (на 8,9 %).

Таблица 3. – Содержание химических элементов в волосах женщин сравниваемых групп, Me (P25; P75) мкг/г

Биоэлементы	Экспонируемая группа, n=50	Группа сравнения n=50	Референтные значения
Ca	1690,66 (802,84; 1768,19)	1651,15 (1503,81; 1680,39)	494-1619
K	70,93 (70,30; 80,79) ***	88,45 (71,69; 105,07)	29-159
S	23467,67 (21009,1; 27367,0)***	28320,40 (23570,9; 33046,9)	-
Zn	141,20 (120,47; 204,85)	186,63 (163,24; 198,29)	155-206
Fe	12,38 (10,43; 22,74) **	17,51 (13,79; 23,88)	11-24
Cu	19,34 (14,45; 29,93)	25,66 (16,74; 29,80)	9-14
Se	0,45 (0,31; 0,81)*	0,76 (0,49; 1,09)	0,69-2,20
Mn	0,77 (0,53; 1,10) *	1,02 (0,59; 1,78)	0,32-1,13
Mo	1,31 (0,62; 1,66)	1,00 (0,53; 1,52)	0,02-0,50
Cr	1,21 (0,64; 2,20) ***	1,86 (1,29; 2,82)	0,32-0,96
Co	0,60 (0,34; 0,98)	0,65 (0,34; 0,99)	0,04-0,16

\* – статистически значимые различия по отношению к группе сравнения при  $p < 0,05$ ;

\*\* – -//- при  $p < 0,01$ ; \*\*\* – -//- при  $p < 0,001$ .

Уровни железа и марганца в волосах женщин экспонируемой группы составляли соответственно 70,1 % ( $p < 0,05$ ) и 75,5 % ( $p < 0,05$ ) по отношению к таковым у женщин группы сравнения, но находились в пределах референтных величин. Важно отметить высокие уровни содержания в волосах женщин обеих сравниваемых групп молибдена (в 2-2,62 раза), кобальта (в 3,75-4,1 раз), хрома (в 1,26-3,72 раза) и меди (в 1,38-1,83 раза) по отношению к референтным значениями. Причем избыток их содержания в волосах женщин группы сравнения был даже выше, чем у пациенток с ДА ( $p < 0,001$ ).

Анализом элементного состава волос пациентов-мужчин с ДА (таблица 4) выявлено статистически значимое по отношению к группе сравнения снижение содержания кальция и цинка соответственно на 31,2 % и 25,0 % ( $p < 0,001$ ), причем их уровни были значительно меньше нижней границы референтных значений, что отразилось и на снижении количественного баланса кальция и калия. Содержание серы в волосах пациентов с ДА, которая является составной частью незаменимых аминокислот и компонентом структурного белка коллагена и играет важную роль в нормальном развитии волос, также оказалось существенно ниже по отношению к группе сравнения на 17,7 % ( $p < 0,001$ ).

Результаты анализа элементного состава волос пациентов с ДА свидетельствуют о выраженных гендерных различиях. Так, обнаружено более высокое содержание в волосах женщин кальция и меди (в 4,8 и 1,3 раза) на фоне снижения содержания хрома, селена и железа соответственно на 32,0 %, 28,6 % и 21,7 % по сравнению с мужчинами ( $p < 0,01$ ), что солидируется с результатами ряда исследований (А. В. Скальный, 2004; Н. А. Гресь, 2011).

Таблица 4. – Содержание химических элементов в волосах мужчин сравниваемых групп, Me (P25; P75) мкг/г

Биоэлементы	Экспонируемая группа, n=50	Группа сравнения, n=50	Референтные значения
Ca	351,55 (304,99; 535,93) ***	511,30 (409,95; 876,30)	494-1619
K	75,66 (70,28; 129,58)	75,90 (70,33; 124,11)	29-159
S	25095,9 (21899,0; 30278,9) ***	30509,30 (25705,5; 35247,9)	-
Zn	130,27 (120,40; 165,90) ***	173,67 (147,49; 193,99)	155-206
Fe	15,81 (15,11; 22,49)	16,28 (15,30; 21,71)	11-24
Cu	14,73 (9,90; 19,50)	16,97 (12,90; 25,10)	9-14
Se	0,63 (0,44; 1,20)	0,80 (0,52; 1,10)	0,69-2,20
Mn	0,91 (0,56; 1,33)	1,11 (0,58; 1,70)	0,32-1,13
Mo	1,05 (0,66; 1,52)	1,15 (0,74; 1,60)	0,02-0,50
Cr	1,78 (1,04; 2,54)	2,18 (1,37; 2,93)	0,32-0,96
Co	0,52 (0,28; 0,77)	0,76 (0,29; 1,26)	0,04-0,16

\* – статистически значимые различия по отношению к группе сравнения при  $p < 0,05$ ;

\*\* – -//- при  $p < 0,01$ ; \*\*\* – -//- при  $p < 0,001$ .

Таким образом, изучение депонирования основных макро- и микроэлементов в организме лиц мужского и женского пола с ДА выявило дефицит содержания в волосах серы, цинка и селена, разнонаправленного изменения уровня кальция. Нарушения элементного баланса оказались более выраженными у женщин по сравнению с мужчинами. Установленные различия могут быть обусловлены как биологическими (влияние гормонального фона), так и социально-бытовыми (особенности питания и физической нагрузки, вредные привычки и др.) факторами.

**Пятая глава** «Алиментарная профилактика диффузной алопеции у взрослого населения». Сопоставление результатов оценки фактического поступления химических элементов с рационом питания и их содержанием в организме по данным элементного состава волос показало различную частоту и характер совпадения показателей.

Анализ коэффициентов парных корреляций позволил установить, что у женщин группы сравнения содержание в волосах марганца, кальция, селена и калия может являться маркерами, указывающими на адекватное либо несбалансированное поступление микроэлементов с пищей в организм. Особое место занимает марганец, содержание которого в волосах находилось в тесном синергизме с 9 микроэлементами, поступающими с пищей: медью, железом, магнием, калием, натрием, цинком, марганцем, селеном и фосфором ( $r=0,33-0,47$ ,  $p < 0,05$ ). Количество калия в волосах здоровых женщин связано обратной корреляционной зависимостью с содержанием в пище молибдена и магния ( $r = -0,33$  и  $r = -0,29$ ,  $p < 0,05$ ), а содержание кальция в волосах - с молибденом в рационах питания ( $r = -0,30$ ,  $p < 0,05$ ).

У пациенток с ДА указанные взаимосвязи нарушены вследствие недостаточного поступления микроэлементов с пищей. Отмечалась прямая взаимосвязь

между содержанием калия в волосах с количественным поступлением в организм с пищей калия, марганца, железа, магния и хрома ( $r=0,31-0,40$  при  $p<0,05$ ), а также селена с содержанием молибдена в суточном рационе ( $r=0,33$ ,  $p<0,05$ ).

При анализе корреляционных связей между микроэлементами в системе «питание – волосы» у мужчин группы сравнения отмечалась средняя степень обратной корреляции между содержанием железа в волосах и марганца в пище ( $r= -0,33$ ,  $p<0,05$ ), прямая взаимосвязь с цинком и селеном ( $r=0,33$ ), молибденом и селеном ( $r=0,34$  и  $r=0,40$ ). Содержание серы в волосах прямо взаимосвязано с количеством в пище меди, цинка и фосфора ( $r=0,31-0,37$ ,  $p<0,05$ ), а количество кобальта в волосах сопряжено положительной связью с кальцием и калием в пище ( $r=0,35$  и  $0,38$ ,  $p<0,05$ ).

В группе мужчин с ДА маркером микроэлементного состава пищи является содержание в волосах калия, для которого выявлены прямые статистически значимые корреляционные связи с количеством потребляемых с пищевым рационом: цинком, калием, хромом, серой, селеном, магнием, фосфором, натрием ( $r=0,30-0,46$ ), а также с белками ( $r=0,40$ ), жирами ( $r=0,39$ ), витаминами  $B_1$  ( $r=0,47$ ),  $B_6$  ( $r=0,32$ ), PP ( $r=0,37$ ). Кроме того, отмечались достоверные прямые связи между количеством молибдена в волосах с селеном ( $r=0,35$ ) и витамином E ( $r=0,35$ ) в пище ( $p<0,05$ ), а содержание марганца и серы в волосах – с количеством молибдена и кальция в пище ( $r=0,31$  и  $0,32$ ,  $p<0,05$ ).

Для выявления наиболее значимых макро- и микроэлементов, дисбаланс которых может обуславливать риск развития ДА, использован регрессионный анализ. Проанализирована методом регрессии связь статуса (патология или норма) пациентов с макро- и микроэлементами, поступающими с суточным рационом питания обследованных лиц, которая формализована в виде уравнения регрессии:

$$Y_{(\text{Статус})} = 2,924 + 0,002 \cdot X_{(\text{Кальций})} - 0,077 \cdot X_{(\text{Железо})} + 0,011 \cdot X_{(\text{Магний})} + 0,011 \cdot X_{(\text{Фосфор})} + 0 \cdot X_{(\text{Марганец})} - 0,011 \cdot X_{(\text{Хром})} + 0,004 \cdot X_{(\text{Сера})} - 0,013 \cdot X_{(\text{Селен})}$$

Величина коэффициента множественной детерминации ( $R^2 = 0,592$ ;  $F(13,17) = 10,26$ , при  $p=0,001$ , коэффициент множественной корреляции  $R = 0,769$ ) показывает сильную связь состояния обследуемого лица от данных макро- и микроэлементов, поступающих с суточным рационом питания.

При анализе данных отдельно для лиц мужского пола уравнение регрессии, показывающее зависимость статуса от содержания эссенциальных элементов в пище и волосах, имеет следующий вид:

$$Y_{(\text{Статус})} = -0,024436 - 0,000386 \cdot X_{(\text{Кальций})} + 0,000138 \cdot X_{(\text{Цинк})} - 0,000122 \cdot X_{(\text{Марганец})} + 0,000113 \cdot X_{(\text{Молибден})} - 0,001310 \cdot X_{(\text{Сера})} + 0,004138 \cdot X_{(\text{Zn волосы})}$$

В уравнение регрессии взяты только те макро- и микроэлементы, для которых частные коэффициенты корреляций статистически значимы ( $p<0,05$ ) – марганец, кальций, молибден, сера, цинк в пище и в волосах, которые вносят

наибольший вклад в формирование ДА. Полученное значение коэффициента детерминации ( $R^2 = 0,44$ ;  $F(6,79) = 10,26$ , при  $p=0,001$ ) свидетельствует о высокой достоверной связи между статусом обследуемого мужчины и содержанием указанных элементов в пище и цинка в волосах, что доказывает высокую значимость количества кальция, цинка, марганца, молибдена, серы в потребляемой пище и содержания цинка в волосах для прогнозирования и диагностики ДА у мужчин. Среди них цинк и сера в пище имеют более высокий приоритет среди остальных показателей (наиболее высокие значения частных коэффициентов корреляции).

Для женщин уравнение регрессии, отражающее риск формирования ДА от дефицита потребления микронутриентов с питанием и микроэлементного состава волос, имеет следующий вид:

$$Y_{(\text{Статус})} = - 0,465 - 0,006x_{(\text{Магний})} + 0,001x_{(\text{Фосфор})} + 0,0003x_{(\text{Калий})} + 0,011x_{(\text{Селен})} + 0,002x_{(\text{К волосы})}$$

В уравнении использованы лишь статистически значимые частные коэффициенты ( $p < 0,05$ ) (магний, фосфор, калий, селен в пище и калий в волосах), при этом риск развития алопеции составляет 61,1 % ( $R^2 = 0,611$ ;  $F(5,91) = 28,68$ , при  $p=0,001$ ). Следовательно, наиболее существенным в риске развития ДА у обследованных женщин является несбалансированность фактического питания прежде всего по содержанию магния, фосфора, калия и селена, дефицит которых достоверно отражает содержание калия в волосах.

Информативными показателями донозологической диагностики и критериями определения лиц с риском развития ДА являются калий, цинк, кальций, селен и сера с их содержанием в волосах женщин и мужчин ниже соответствующих квартильных уровней P25 практически здоровых людей, которые с высокой степенью достоверности соответствуют по критерию  $\chi^2$  и точному двустороннему критерию Фишера вероятности развития ДА. В качестве биомаркеров ранней лабораторной диагностики ДА обосновано определение в волосах обследуемых лиц содержания кальция, калия, селена и серы ниже соответствующих квартильных уровней P10 обследованных практически здоровых женщин и мужчин (патент ВУ 19995), что является эффективной мерой первичной и вторичной медицинской профилактики ДА.

Методом алиментарной профилактики диффузной алопеции у лиц с риском ее развития обоснованы рационализация фактического питания или использование разработанных оригинальных составов таблеточных форм СКП на основе подобранных морских водорослей и лекарственных растений, содержащих оптимальное (на уровне суточных норм) и сбалансированное количество растительных белков, аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов (патенты ВУ 19816 и ВУ 21173).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### Основные научные результаты диссертации

1. При гигиенической оценке фактического питания практически здоровых лиц и пациентов с диффузной алопецией выявлены нарушения в уровнях потребления макронутриентов, которые имели половые различия и не соответствовали нормам физиологических потребностей в пищевых веществах для взрослых групп населения Республики Беларусь. У пациенток с диффузной алопецией рационы питания характеризовались белково-углеводной недостаточностью при избытке потребления жиров, что обусловило несбалансированность питания: соотношение по массе белки : жиры : углеводы составляло 1:1,3:3,1 (физиологически обоснованное 1:1:4). У пациентов мужчин с диффузной алопецией это соотношение (1:1,7:3,1) изменялось за счет повышенного потребления белка в 1,8 и липидов в 1,5 раза по отношению к физиологическим нормам [3, 9, 15, 20].

2. В результате нарушения структуры фактического питания у женщин с диффузной алопецией установлено достоверное снижение потребления с рационами питания на 55,6 % фолатина, витаминов С, РР, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub> соответственно на 10,2 %, 33,1 %, 50,2 %, 43,4 %, 56,6 %, бета-каротина на 22,6 % по отношению к группе сравнения. Особенно важным является установление низкого потребления с продуктами питания цинка, селена и кальция (на 53, 64 и 50 % по отношению к физиологическим нормам), необходимых для нормального роста и состояния волос.

У лиц мужского пола сравниваемых групп потребление с рационами питания большинства макро- и микроэлементов (железо, фосфор, калий, медь, марганец, хром, цинк) оказалось выше физиологических норм, однако у пациентов с диффузной алопецией существенно снижено потребление с пищей в 2 раза витамина А, на 32 % бета-каротина, на 31 % витамина В<sub>12</sub> по отношению к лицам группы сравнения, а количество серы в 2,8 и селена в 1,1 раз ниже физиологической потребности [2-4, 13, 15, 20].

3. Недостаточное поступление с пищей биогенных химических элементов в организм женщин с диффузной алопецией отразилось на достоверном снижении содержания в волосах калия, серы, железа, марганца и селена соответственно на 19,8 %, 18,2 %, 29,3 %, 24,5 %, 41,0 % по отношению к лицам группы сравнения, при дефиците содержания в волосах цинка и селена на 8,9 % и 34,8 % по сравнению с референтными величинами.

В волосах мужчин с диффузной алопецией сниженное по отношению к референтным величинам содержание цинка и селена (на 16,0 % и 8,7 %) сочеталось с низким количеством кальция (на 28,8 %), а их уровни и количество серы были ниже таковых в волосах мужчин группы сравнения соответственно на 25,0 %, 21,2 %, 31,2 % и 17,7 % ( $p < 0,001$ ) [1, 2, 6, 10, 11, 14, 21].

4. Выявлена прямая корреляционная зависимость средней силы между содержанием калия в волосах женщин с диффузной алопецией и потреблением с пищей марганца, железа, магния, хрома ( $r=0,31-0,40$ ,  $p<0,05$ ). У мужчин с диффузной алопецией установлены достоверные прямые корреляционные связи между содержанием калия в волосах и количественным потреблением с пищей 8 микроэлементов, а также между содержанием марганца и серы в волосах с потребляемым количеством молибдена и кальция с пищей ( $r=0,31-0,32$ ,  $p<0,05$ ).

Методом регрессионного моделирования установлено наличие риска формирования диффузной алопеции у женщин в результате недостаточности поступления с пищей таких макро- и микроэлементов как магний, фосфор, калий, селен, содержание которых достоверно отражает уровень калия в волосах ( $R^2 = 0,611$ ,  $p=0,001$ ). У пациентов-мужчин отражением дефицита содержания в пище кальция, цинка, марганца, молибдена и серы является уровень цинка в волосах ( $R^2 = 0,44$ ,  $p=0,001$ ) [4, 7-9, 16, 22].

5. На основании установленных корреляционно-регрессионных зависимостей макро- и микроэлементного состава волос от их потребления с рационами питания контингента обследованных лиц обосновано количественное содержание в волосах калия, цинка, кальция, селена и серы на уровнях, ниже лимитирующих величин, достоверно отражающих вероятность формирования заболевания, в качестве информативных показателей донозологической диагностики диффузной алопеции и определения лиц с риском ее развития, а в качестве биомаркеров ее ранней диагностики – содержание этих элементов в волосах ниже установленных уровней для женщин и мужчин, достоверно сопряженных с наличием диффузной алопеции [2, 8-9, 16-17].

6. Обоснован метод алиментарной профилактики диффузной алопеции у лиц с риском ее развития, включающий оптимизацию рациона питания или использование оригинальных средств коррекции питания на основе подобранных растительных сборов, содержащих оптимальное и сбалансированное количество растительных белков, аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов [3, 5, 9-10, 12-13, 16, 18-19, 23].

#### **Рекомендации по практическому использованию**

На основании результатов гигиенической оценки фактического питания и обеспеченности организма пациентов с диффузной алопецией макро- и микроэлементами предложены следующие рекомендации:

- для выявления лиц с риском развития диффузной алопеции и выдачи рекомендаций по коррекции питания целесообразно проводить гигиеническую оценку их фактического питания в соответствии с разработанной инструкцией по применению «Методы оценки фактического питания и пищевого статуса взрослых» № 001-0215 от 20.03.2015 г. (акты внедрения: РУП «Научно-

практический центр гигиены» от 18.05.2015 г., УО «Белорусский государственный медицинский университет» от 19.05.2015 г. и 10.11.2016 г., ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования» от 10.06.2015 г., ГУ «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья» от 22.11.2016 г.);

- в качестве скринингового метода донозологической диагностики и выявления лиц с риском развития диффузной алопеции, а также способа ее ранней лабораторной диагностики целесообразно определение в волосах биомаркеров – содержание калия, кальция, цинка, селена и серы (патент ВУ 19995; акт о внедрении НИЛ УО «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы» от 06.07.2017 г.);

- для алиментарной профилактики диффузной алопеции у лиц с выявленным риском ее развития рекомендуется рационализация фактического питания или использование оригинальных средств коррекции питания (патенты ВУ 19816 и ВУ 21173) согласно инструкции по применению «Метод медицинской (алиментарной) профилактики диффузной алопеции у взрослых» № 052-0518 от 01.06.2018 г. (акты о внедрении УО «Белорусский государственный медицинский университет» от 10.06.2018 г., ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования» от 22.06.2018 г., РУП «Научно-практический центр гигиены» от 29.06.2018 г., УЗ «Минский областной кожно-венерологический диспансер» от 30.06.2018 г., УЗ «26 городская поликлиника» г. Минска от 19.07.2018 г.);

- информационные материалы выполненных исследований могут использоваться для последующего уточнения норм физиологических потребностей в пищевых веществах и разработки нормативных величин содержания химических элементов в волосах взрослого населения Республики Беларусь [20-23].

## **СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ**

### **Статьи в научных рецензируемых журналах и сборниках трудов**

1. Скадорва, В. В. Особенности микроэлементного состава волос у лиц с диффузной алопецией / В. В. Скадорва, С. И. Сычик // Здоровье и окружающая среда : сб. науч. тр. / М-во здравоохран. Респ. Беларусь; Науч.-практ. центр гигиены. – Минск : РНМБ, 2015. – Т. 2, вып. 25. – С. 229–231.

2. Скадорва, В. В. Патогенез, диагностика и лечение диффузной алопеции / В. В. Скадорва // Здоровоохранение. – 2016. – № 7. – С. 31–38.

3. Скадорва, В. В. Оценка фактического питания взрослого населения при диффузной алопеции как этиологический фактор алиментарной профилактики / В. В. Скадорва // Здоровье и окружающая среда : сб. науч. тр. / М-во здравоохран. Респ. Беларусь; Науч.-практ. центр гигиены. – Минск : РНМБ, 2016. – Вып. 26. – С. 152–156.

4. Скадорва, В. В. Взаимосвязь микро- и макроэлементного состава волос с фактическим питанием взрослого населения при диффузной алопеции / В. В. Скадорва // Медицина. – 2017. – № 1 (96). – С. 42–47

5. Скадорва, В. В. Обоснование алиментарной профилактики у взрослых при диффузной алопеции / В. В. Скадорва // Медицинский журнал. – 2017. – № 2 (60). – С. 98–101.

#### **Статьи в научных журналах**

6. Скадорва, В. В. Оценка состояния биоэлементного статуса у лиц с диффузной алопецией, экологические аспекты / В. В. Скадорва // Актуальные вопросы антропологии. – 2013. – № 8. – С. 351–361.

7. Skadorva, V. Prospects of using the method of X-ray fluorescence analysis as a method of control of microelement balance in patients with diffuse alopecia / V. Skadorva, L. Loseva, L. Tegako // Papers on anthropology XXII. – Tartu, 2013. – С. 184–191.

8. Скадорва, В. В. Рентгенофлуоресцентный анализ волос как способ диагностики развития алопеции / В. В. Скадорва // Доклады БГУИР. – Минск. – 2016. – № 7 (101). – С. 356–359.

#### **Материалы съездов, конференций**

9. Скадорва, В. В. Диффузная алопеция: проблема диагностики и коррекции питания / В. В. Скадорва // Экологическая безопасность и охрана природной среды : сб. н. тр. II Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию кафедры «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» Уфимского гос. унив-та экономики и сервиса (Уфа, 27-28 марта 2014). – Уфа, 2014. – С. 160–163.

10. Скадорва, В. В. Состояние микро- и макроэлементарного статуса взрослого населения при диффузной алопеции, возможности обоснования алиментарной профилактики / В. В. Скадорва // Сб. науч. ст. республ. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 25-летию основания УО «Гомельский гос. медицинский университет» (Гомель, 5-6 ноября 2015). – Гомель : ГоГМУ, 2015. – С. 906–909.

11. Скадорва, В. В. Оценка состояния эндоэкологического статуса лиц с диффузной алопецией / В.В. Скадорва, С.И. Сычик // Вторая белорусско-польская дерматологическая конференция : дерматология без границ : сб. матер. республ. науч.-практ. конф. с междунар. участием (Гродно, 8 мая 2015). – Гродно, 2015. – С. 182–186.

12. Скадорва, В. В. Анализ микро- и макроэлементного состава волос при диффузной алопеции, обоснование коррекции биоэлементного статуса / В. В. Скадорва, С. И. Сычик // Традиции и инновации в дерматовенерологии и косметологии : матер. республ. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ.

70-летию образования каф. дерматовенерологии и косметологии БелМАПО (Минск, 25 марта 2016). – Минск, 2016. – С. 124–131.

13. Скадорва, В. В. Этиопатогенетические аспекты алиментарной профилактики диффузной алопеции у взрослого населения / В. В. Скадорва // Здоровье и окружающая среда : сб. н. тр. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию санитарно-эпидемиологической службы Респ. Беларусь (Минск, 28 октября 2016). – Минск, 2016. – С. 47–51.

14. Skadorva, V. Formation on the micro- and macroelement status of a person with diffusive alopecia / V. Skadorva // Actual Environmental Problems : IV International Scientific Conference (Minsk, 20 november 2014). – Minsk, 2014. – P. 60–62.

### **Инструкции по применению**

15. Методы оценки фактического питания и пищевого статуса взрослых : инстр. по применению № 001-0215 / И. И. Кедрова, Е. В. Федоренко, А. В. Славинский, С. А. Дурманова, О. Н. Лихошва, А. В. Байда, В. В. Скадорва, Н. В. Рябова / М-во здравоохран. Респ. Беларусь 20.03.15; РУП «Научно-практический центр гигиены», ГУО «БелМАПО». – Минск, 2015. – 31 с.

16. Метод медицинской (алиментарной) профилактики диффузной алопеции у взрослых : инстр. по применению № 052-0518 / В. В. Скадорва, С. И. Сычик, Е. В. Федоренко, Н. В. Цемборевич / М-во здравоохран. Респ. Беларусь 01.06.2018; РУП «Научно-практический центр гигиены». – Минск, 2018. – 10 с.

### **Патенты**

17. Способ диагностики развития алопеции : пат. ВУ 19995 С1, МПК А 61В 10/00 2016.04.20 / Скадорва В. В.; заявитель: Скадорва В. В. № а 20130372; заявл. : 2013.03.25; опубликовано 2015.12.28 // Нац. центр интелект. собств. – Минск, 2015.

18. Пищевая добавка : пат. ВУ 19816 С1, МПК А23L 1/30 2016.02.28 / Скадорва В. В.; заявитель: Скадорва В. В. № а 20150643; заявл: 2015.12.18; опубл. 2016.02.28 // Нац. центр интелект. собств. – Минск, 2016.

19. Биологически активная добавка к пище для алиментарной профилактики алопеции : пат. ВУ 21173 С1, МПК А61К 36/28 2017.06.30 / Скадорва В. В.; заявитель: Скадорва В. В. № а 20150643; заявл: 18.12.2015; опубл. 2017.06.30 // Нац. центр интелект. собств. – Минск, 2017.

### **Базы данных**

20. Скадорва, В. В. и соавт. Гигиеническая оценка фактического питания взрослого населения при диффузной алопеции // Государственный регистр информационных ресурсов: регистр. свидетельство № 1761505702 от 16.11.2015 г.

21. Скадорва, В. В. Характеристика микро- и макроэлементного статуса взрослого населения при диффузной алопеции // Государственный регистр информационных ресурсов: регистр. свидетельство № 1761711752 от 16.05.2017 г.

22. Скадорва, В. В. Взаимосвязь фактического питания с микро- и макроэлементным статусом взрослого населения при диффузной алопеции // Государственный регистр информационных ресурсов: регистр. свидетельство № 1761711751 от 16.05.2017 г.

23. Скадорва, В. В. Обоснование алиментарной профилактики взрослого населения при диффузной алопеции // Государственный регистр информационных ресурсов: регистр. свидетельство № 1761711753 от 16.05.2017 г.

## РЭЗІЮМЭ

Скадорва Валерый Валер'евіч

### Гігіенічнае абгрунтаванне медыцынскай (аліментарнай) прафілактыкі дыфузнай алапецыі

**Ключавыя словы:** пацыенты з дыфузнай алапецыяй, фактычнае харчаванне, макра- і мікраэлементы ў валасах, даназалагічная дыягностыка, аліментарная прафілактыка.

**Мэта працы:** даць гігіенічную ацэнку і ўсталяваць асаблівасці фактычнага харчавання і яго ўзаемасувязі з макра- і мікраэлементным статусам арганізма пацыентаў з дыфузнай алапецыяй, абгрунтаваць яе аліментарную прафілактыку.

**Метады даследавання:** аналіз частаты спажывання харчовых прадуктаў, клініка-дыягнастычныя, рэнтгенафлуарэсцэнтны, статыстычныя.

**Атрыманыя вынікі і іх навізна.** Упершыню ўстаноўлена, што найбольш значным у этыялогіі дыфузнай алапецыі з'яўляецца дэфіцыт нутрыентаў і макра-мікраэлементаў, якія спажываюцца з харчовымі прадуктамі, асабліва ў дачыненні нізкага спажывання з прадуктамі харчавання цынку, сялену, малібдэну, серы і кальцыя, неабходных для нармальнага росту і стану валасоў.

Карэляцыйна-рэгрэсіўным аналізам ўпершыню паказана, што дысбаланс і зніжэнне ўтрымання ў валасах пацыентаў з дыфузнай алапецыяй макра- і мікраэлементаў дакладна адлюстроўвае дэфіцыт іх спажывання з харчовым рацыёнам, асабліва значна ўстаноўлена зніжэнне ў валасах колькасці цынку, серы, калія, сялену і кальцыя ў параўнанні з рэферэнтнымі значэннямі і практычна здаровымі людзьмі.

Абгрунтаваныя інфарматыўныя паказчыкі колькаснага зніжэння ўтрымання калія, кальцыя, цынку, сялену і серы ў валасах мужчын і жанчын для даназалагічнай дыягностыкі і выяўлення асоб з рызыкай развіцця дыфузнай алапецыі і ў якасці біямаркераў яе ранняй дыягностыкі, метады яе аліментарнай прафілактыкі шляхам рацыяналізацыі фактычнага харчавання або выкарыстання арыгінальных сродкаў карэкцыі харчавання.

**Рэкамендацыі па выкарыстанні.** Распрацаваныя на аснове атрыманых вынікаў інструкцыі па ўжыванні дазваляюць аб'ектыўна ацэньваць фактычнае харчаванне і харчовы статус дарослых, у тым ліку ў пацыентаў з дыфузнай алапецыяй, забяспечваюць выяўленне асоб з рызыкай развіцця дыфузнай алапецыі і яе аліментарную прафілактыку.

**Вобласць ужывання:** арганізацыі аховы здароўя, якія аказваюць медыцынскія паслугі даросламу насельніцтву, якое пакутуе дыфузнай алапецыяй, іншыя ўстановы, якія займаюцца пытаннямі медыцынскай прафілактыкі.

## РЕЗЮМЕ

Скадорва Валерий Валерьевич

### Гигиеническое обоснование медицинской (алиментарной) профилактики диффузной алопеции

**Ключевые слова:** пациенты с диффузной алопецией, фактическое питание, макро-и микроэлементы в волосах, донозологическая диагностика, алиментарная профилактика.

**Цель работы:** дать гигиеническую оценку и установить особенности фактического питания и его взаимосвязи с макро- и микроэлементным статусом организма пациентов с диффузной алопецией, обосновать ее алиментарную профилактику.

**Методы исследования:** анализ частоты потребления пищевых продуктов, клинико-диагностические, рентгено-флуоресцентный, статистические.

**Полученные результаты и их новизна.** Впервые установлено, что наиболее значимым в этиологии диффузной алопеции является дефицит нутриентов и макро-микроэлементов, потребляемых с пищевыми продуктами, особенно в отношении низкого потребления с продуктами питания цинка, селена, молибдена, серы и кальция, необходимых для нормального роста и состояния волос.

Корреляционно-регрессионным анализом впервые показано, что дисбаланс и снижение содержания в волосах пациентов с диффузной алопецией макро- и микроэлементов достоверно отражает дефицит их потребления с пищевым рационом, особенно значимо установленное снижение в волосах количества цинка, серы, калия, селена и кальция по сравнению с референтными значениями и практически здоровыми людьми. Обоснованы информативные показатели количественного снижения содержания калия, кальция, цинка, селена и серы в волосах мужчин и женщин для донозологической диагностики и выявления лиц с риском развития диффузной алопеции и в качестве биомаркеров ее ранней диагностики, методы ее алиментарной профилактики путем рационализации фактического питания или использования оригинальных средств коррекции питания.

**Рекомендации по использованию.** Разработанные на основе полученных результатов инструкции по применению позволяют объективно оценивать фактическое питание и пищевой статус взрослых, в том числе у пациентов с диффузной алопецией, обеспечивают выявление лиц с риском развития диффузной алопеции и ее алиментарную профилактику.

**Область применения:** организации здравоохранения, оказывающие медицинские услуги взрослому населению, страдающему диффузной алопецией, иные учреждения, занимающиеся вопросами медицинской профилактики.

## SUMMARY

Valery Valeryevich Skadorva

### **Hygienic justification for medical (alimentary) prevention of diffuse alopecia**

**Key words:** patients with diffuse alopecia, actual nutrition, macro- and microelements in the hair, donozological diagnosis, alimuth prevention.

**The purpose of the work:** to give a hygienic assessment and establish the features of the actual nutrition and its correlation to the macro- and microelemental status of the organism of patients with diffuse alopecia, to justify its alimentary prevention.

**Methods of research:** frequency of food intake analysis, clinical and diagnostics analysis, X-ray fluorescence analysis, statistical analysis.

**The results obtained and their novelty.** For the first time it was established that the deficiency of nutrients and macro-microelements consumed with food is the most significant feature in the etiology of diffuse alopecia, especially regarding to the low consumption of zinc, selenium, molybdenum, sulfur and calcium in the food products required for the normal growth and condition of hair.

The correlation-regression analysis showed for the first time that the disbalance and the decrease of macro- and microelements in the hair of patients with diffuse alopecia reliably reflect the deficiency of their consumption in the dietary intake, especially matters established significant decrease in the amount of zinc, sulfur, potassium, selenium and calcium in comparison to the reference values and practically healthy people.

There were developed informative indicators of quantitative decrease in the content of potassium, calcium, zinc, selenium and sulfur in the hair of men and women for prenosological diagnostics and identification of people who are at risk of diffuse alopecia and as biomarkers of its early diagnostics, methods of its alimentary prevention by rationalizing actual nutrition or application of the original methods for the nutrition correction.

**Recommendations for use.** Instructions for use developed on the basis of the results obtained allow us to objectively assess the actual diet and nutritional status of adults, including patients with diffuse alopecia, ensure indentification of the individuals who are at risk of getting diffuse alopecia and its alimentary prevention.

**Area of application:** health organizations which provide medical services for adults suffering from diffuse alopecia, other institutions involved in medical prevention.