

Получена: 27 ноября 2022 / Принята: 18 Мая 2023 / Опубликовано online: 31 Августа 2023

DOI 10.34689/SH.2023.25.4.030

УДК 61.616.12-008

## РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ДЕРМАТОФИТИЙ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ ПАЦИЕНТОВ В МИРЕ

**Алма А. Аймолдина**<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-7629-6926>

**Гульнар Р. Батпенова**<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-6079-2044>

**Тогжан О. Алгазина**<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-1178-5574>

**Татьяна В. Котлярова**<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-6749-7961>

**Дархан М. Амантаев**<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0003-2313-6026>

**Владимир С. Киян**<sup>2</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-9787-9151>

<sup>1</sup> НАО «Медицинский университет Астана», г. Астана, Республика Казахстан;

<sup>2</sup> ТОО «Национальный центр биотехнологии», г. Астана, Республика Казахстан.

### Резюме

**Актуальность:** В дерматологической структуре заболеваемости грибковые болезни занимают второе место после пиодермий и составляют до 42% заболеваний кожи. Проблема дерматомикозов приобретает большую актуальность в связи с многообразием путей передачи возбудителей и их высокой устойчивостью во внешней среде, изменением иммунного ответа организма человека.

**Цель:** Анализ научной информации по заболеваемости и видовому составу возбудителей дерматофитных инфекций кожи в различных регионах мира, а также их влиянию на качество жизни пациентов.

**Стратегия поиска:** Поиск научных публикаций проводился в базах данных PubMed, Elsevier, Medline, в специализированной поисковой системе GoogleScholar

**Результаты:** Дерматофитиями болеют около 25% населения земного шара, а гриб *Trichophyton rubrum* является основным возбудителем этой группы болезней. На севере и востоке Африки наблюдается преобладание *T. violaceum*, а в западных и центральных районах континента – *T. Sudanense* и *M. audouinii*. В Индии ведущими возбудителями грибковой инфекции кожи являются *Trichophyton mentagrophytes* и *T. rubrum*. В Европе онихомикоз чаще всего вызывают *T. rubrum* и *T. Interdigitale*, а дерматомикозе головы вызывают *M. audouinii*, *T. tonsurans*, *T. violaceum*, *T. soudanense* и *M. canis*. При персистирующей и рецидивирующей дерматофитии выявлено чрезвычайно большое и очень большое влияние на качество жизни, при этом страдали не только физиологические аспекты жизни больных, но и ухудшалось их эмоциональное и социальное самочувствие. У пациентов с грибковыми поражениями в области паховых складок и ягодичной области качество жизни ухудшилось в большей степени, чем в других местах.

**Выводы:** *Trichophyton rubrum* является наиболее частым возбудителем, хотя частота инфекций, вызванных *T. interdigitale* и *T. mentagrophytes*, увеличивается в некоторых частях мира. Установлено значительное влияние персистирующих и стойких форм микозов кожи на качество жизни пациентов.

**Ключевые слова:** микоз, дерматофития, дерматофиты, распространенность, этиология, качество жизни.

### Abstract

## PREVALENCE AND IMPACT ON LIFE QUALITY OF DERMATOPHYTOSIS IN THE WORLD

**Alma A. Aimoldina**<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-7629-6926>

**Gulnar R. Batpenova**<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-6079-2044>

**Togzhan O. Algazina**<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-1178-5574>

**Tatyana V. Kotlyarova**<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-6749-7961>

**Darkhan M. Amantayev**<sup>1</sup>, <https://orcid.org/0000-0003-2313-6026>

**Vladimir S. Kiyan**<sup>2</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-9787-9151>

<sup>1</sup> NCJSC “Astana Medical University”, Astana, Republic of Kazakhstan;

<sup>2</sup> Republican State Enterprise “National Center for Biotechnology”, Astana, Republic of Kazakhstan.

**Background:** In dermatological structure of morbidity, fungal diseases take the second place after pyoderma and account for up to 42% of skin diseases. The problem of dermatomycosis is of great relevance due to the variety of transmission routes of pathogens and their high resistance in the external environment, changes in the immune response of human body.

**Aim:** Analysis of scientific information on incidence and species composition of causative agents of dermatomycoses in different regions of the world, and their influence on quality of life.

**Search strategy:** The search for scientific publications was conducted in databases PubMed, Elsevier, Medline, GoogleScholar

**Results:** About 25% of the world's population suffer from dermatophytes, and *Trichophyton rubrum* is the main causative agent. The predominance of *T. violaceum* is observed in the north and east of Africa, and *T. Sudanense* and *M. audouinii* predominate in the western and central regions of Africa. In India, the leading causative agents are *Trichophyton mentagrophytes* and *T. rubrum*. In Europe, onychomycosis is most often caused by *T. rubrum* and *T. interdigitale*, tinea capitis is caused by *M. audouinii*, *T. tonsurans*, *T. violaceum*, *T. soudanense* and *M. canis*. With persistent and relapsing dermatophytes, an extremely large and very large impact on life quality was revealed, affecting not only physiological aspects of patients' lives, but also their emotional and social well-being. In patients with lesions in the inguinal folds and buttocks, the quality of life worsened to a greater extent than in other sites.

**Conclusion:** *Trichophyton rubrum* is the most common pathogen, although the frequency of infections caused by *T. interdigitale* and *T. mentagrophytes* is increasing. A significant influence of persistent and resistant forms of dermatomycoses on life quality has been revealed.

**Keywords:** *mycosis, dermatophytosis, dermatophytes, prevalence, etiology, life quality.*

Түйіндеме

## ӘЛЕМДЕГІ ДЕРМАТОФИТИЯЛАРДЫҢ ТАРАЛУЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ НАУҚАСТАРДЫҢ ӨМІР СҮРУ САПАСЫНА ӘСЕРІ

**Алма А. Аймолдина<sup>1</sup>**, <https://orcid.org/0000-0001-7629-6926>

**Гульнар Р. Батпеннова<sup>1</sup>**, <https://orcid.org/0000-0001-6079-2044>

**Тогжан О. Алгазина<sup>1</sup>**, <https://orcid.org/0000-0002-1178-5574>

**Татьяна В. Котлярова<sup>1</sup>**, <https://orcid.org/0000-0001-6749-7961>

**Дархан М. Амантаев<sup>1</sup>**, <https://orcid.org/0000-0003-2313-6026>

**Владимир С. Киян<sup>2</sup>**, <https://orcid.org/0000-0001-9787-9151>

<sup>1</sup> «Астана медицина университеті» КеАҚ, Астана қ., Қазақстан Республикасы;

<sup>2</sup> «Ұлттық биотехнология орталығы» ЖШС, Астана қ., Қазақстан Республикасы.

Арудың дерматологиялық құрылымында саңырауқұлақ аурулары пиодермадан кейін екінші орынды алады және тері ауруларының 42%-на дейін құрайды. Дерматомироз проблемасы қоздырғыштардың берілу жолдарының әртүрлілігіне және олардың сыртқы ортаға жоғары төзімділігіне, адам ағзасының иммундық реакциясының өзгеруіне байланысты үлкен өзектілікке ие.

**Іздеу стратегиясы:** Ғылыми жарияланымдарды іздеу PubMed, Elsevier, Medline дерекқорларында, GoogleScholar мамандандырылған іздеу жүйесінде жүргізілді.

**Мақсаты:** Жер шарының әртүрлі аймақтарындағы дерматофиттік тері инфекцияларының қоздырғыштарының таралу жиілігі мен түрлік құрамы, сонымен қатар олардың пациенттердің өмір сүру сапасына әсері туралы ғылыми ақпаратты талдау.

**Нәтижелер:** Жер шары халқының шамамен 25% дерматофитозбен ауырады, ал *Trichophyton rubrum* саңырауқұлағы осы аурулар тобының негізгі қоздырғышы болып табылады. Африканың солтүстігі мен шығысында *T. violaceum*, ал материктің батыс және орталық аймақтарында *T. Sudanense* және *M. audouinii* басым. Үндістанда терінің саңырауқұлақ қоздырғыштарының жетекшілері *Trichophyton mentagrophytes* және *T. rubrum* болып табылады. Еуропада онихомирозды көбінесе *T. rubrum* және *T. interdigitale*, ал бас сақинасын *M. audouinii*, *T. tonsurans*, *T. violaceum*, *T. soudanense* және *M. canis* қоздырады. Тұрақты және қайталанатын дерматофитозбен науқастың өмірінің физиологиялық аспектілері ғана емес, сонымен бірге олардың эмоционалдық және әлеуметтік әл-ауқаты нашарлаған кезде өмір сапасына өте үлкен және өте үлкен әсер анықталды. Шап қатпарлары мен бөксе аймағында саңырауқұлақ зақымдануы бар науқастарда өмір сапасы басқа жерлерге қарағанда едәуір нашар болады.

**Қорытынды:** *Trichophyton rubrum* ең көп тараған қоздырғыш болып табылады, бірақ әлемнің кейбір бөліктерінде *T. interdigitale* және *T. mentagrophytes* инфекциялары көбейіп келеді. Тері микоздарының тұрақты және тұрақты түрлерінің пациенттердің өмір сүру сапасына айтарлықтай әсері анықталды.

**Түйінді сөздер:** микоздар, дерматофитоздар, дерматофиттер, таралуы, этиология, өмір сапасы.

**Библиографическая ссылка:**

Аймолдина А.А., Батпеннова Г.Р., Алгазина Т.О., Котлярова Т.В., Амантаев Д.М., Киян В.С. Распространенность дерматофитий и их влияние на качество жизни пациентов в мире // Наука и Здравоохранение. 2023. 4(Т.25). С. 246-257. DOI 10.34689/SH.2023.25.4.030

Aimoldina A. A., Batpenova G.R., Algazina T.O., Kotlyarova T.V., Amantayev D.M., Kiyan V.S. Prevalence and impact on life quality of dermatophytosis in the world // Nauka i Zdravookhranenie [Science & Healthcare]. 2023, (Vol.25) 4, pp. 246-257. DOI 10.34689/SH.2023.25.4.030

Аймолдина А.А., Батпеннова Г.Р., Алгазина Т.О., Котлярова Т.В., Амантаев Д.М., Киян В.С. Әлемдегі дерматофитиялардың таралуы және олардың науқастардың өмір сүру сапасына әсері // Ғылым және Денсаулық сақтау. 2023. 4 (Т.25). Б. 246-257. DOI 10.34689/SH.2023.25.4.030

### Введение

Большинство поверхностных микозов вызывается дерматофитами, поражающими роговой слой эпидермиса, ногти и волосы. Дерматофиты имеют сапрофитную природу, однако небольшая часть из них приспособилась жить на тканях человека и могут вызывать серьезные инфекции у хозяев с ослабленным иммунитетом [87]. Известно, что дерматофиты вызывают поверхностный микоз у животных и человека за счет своей способности разрушать кератин, присутствующий в коже, волосах и ногтях, что приводит к развитию дерматофитии. Дерматофиты делятся на три группы: антропофильные, зоофильные и геофильные [74]. Дерматофитные инфекции могут распространяться как при непосредственном контакте с инфицированными людьми (антропофильные организмы) или животными (зоофильные организмы), так и из зараженной почвы (геофильные организмы).

Дерматофитии, также известные как инфекции *Tinea*, распространены во всем мире, но чаще встречаются в тропиках из-за высокого уровня влажности, перенаселенности и плохой гигиены. Трансмиссивность возбудителей дерматофитии среди населения вариабельна, при этом наиболее контагиозным является микоз волосистой части головы, наименее трансмиссивным – дерматофитии туловища, кисти и паха [14]. Известно, что более 40 видов и три важных рода *Microsporum*, *Trichophyton* и *Epidermophyton* вызывают дерматофитию у человека [3]. Точная идентификация дерматофитов на видовом уровне важна как для отслеживания источника инфекции, так и для начала соответствующего лечения. Например, в то время как частота излечения от дерматомикоза головы, вызванного антропофильными видами *Trichophyton violaceum* и *Trichophyton soudanense*, превосходна при системном тербинафине, гризеофульвин остается препаратом выбора для лечения других микозов волосистой части головы [43].

Одной из дерматофитий является микоз гладкой кожи – инфекция, которая, как известно, поражает примерно 20–25% населения мира [8]. Дерматофиты составляют большинство (90%) грибковых заболеваний ногтей (онихомикозов) в США и Европе [80]. Предыдущие исследования показали, что распространенность дерматофитии среди кожных поражений в Бразилии в среднем составляет 25% [32]. Сообщается, что в Африке распространенность поверхностных грибковых инфекций колеблется от 3,4% до 55% [66].

Поскольку дерматофитии являются распространенными заболеваниями, а распределение различных видов и

возрастных групп может меняться с течением времени, мы провели этот обзор, чтобы оценить распространенность дерматомикозов, изучить наиболее важные виды дерматофитов у человека, а также проанализировать влияние микозов кожи на качество жизни.

**Цель:** Анализ научной информации по заболеваемости и видовому составу возбудителей дерматофитных инфекций кожи в различных регионах мира, а также их влиянию на качество жизни пациентов.

**Стратегия поиска:** Поиск научных публикаций проводился в базах данных PubMed, Elsevier, Medline, в специализированной поисковой системе Google Scholar по следующим ключевым словам: «дерматомикозы», «распространенность», «качество жизни», «дерматофиты». Всего было найдено 152 литературных источника, из которых для анализа были отобраны 90 статей. **Критерии включения:** полнотекстовые статьи, опубликованные на английском и русском языках в течение последних 10 лет. **Критерии исключения:** абстракты, дубликаты статей, публикации ранее 2012 года, нерелевантные публикации. Исследование N. Contet-Audonnet и соавт. в Мадагаскаре от 2006 г. и диссертационная работа казахстанского исследователя Е.А. Сундеевой от 2008 г. были рассмотрены нами, так как содержат информацию по дерматофитиям, необходимую для сравнительного анализа.

### Результаты поиска.

#### Спектр дерматофитных грибов, вызывающих заболевание у человека.

Группа дерматофитов включает 52 кератинразрушающих вида, разделенных на девять родов: *Trichophyton*, *Microsporum*, *Epidermophyton*, *Arthroderma*, *Lophophyton*, *Nannizia*, *Stenomyces*, *Guarromyces* и *Paraphyton*. Среди грибов, вызывающих дерматофитии у человека, мицелиальный гриб *Trichophyton rubrum* является основным возбудителем кожных инфекций стоп, ногтей и тела [10].

Инфекции, вызванные дерматофитами, называются «дерматомикозы» и классифицируются в соответствии с местом поражения, как показано в таблице 1. Инфекции волосистой части головы, называемые трихомикозами, чаще встречаются у детей, в то время как другие дерматомикозы чаще поражают лиц постпубертатного возраста. Гормональные изменения, происходящие после полового созревания, индуцируют секрецию кислот сальными железами, что, в свою очередь, снижает заболеваемость дерматофитией головы, но не другими микозами [17].

Таблица 1.

### Основные виды дерматомикозов.

(Table 1. Main types of dermatomycosis).

Дерматофития	Основной возбудитель	Место поражения	Ссылка
Микоз гладкой кожи	<i>Trichophyton rubrum</i> , <i>T. tonsurans</i> , <i>Microsporum canis</i>	Тело (грудь, лицо, руки и/или ноги)	[56]
Микоз стоп	<i>T. rubrum</i> , <i>T. interdigitale</i> , <i>Epidermophyton floccosum</i>	Стопа (подолы или межпальцевые промежутки)	[88]
Микоз волосистой части головы	<i>T. tonsurans</i> , <i>Microsporum canis</i> , <i>T. violaceum</i> , <i>T. soudanense</i>	Волосистая часть головы	[40]
Паховая дерматофития	<i>T. rubrum</i>	Паховые складки	[18]
Онихомикоз	<i>T. rubrum</i> , <i>T. interdigitale</i>	Ногти	[12]

Дерматофитии поражают людей во всем мире, но их заболеваемость выше в тропических странах из-за высоких температур и влажности. К факторам, влияющим на развитие дерматофитий, относятся возраст, пол, сезон года, социально-экономические и культурные условия, географическое положение. Подсчитано, что от 10 до 15% людей заражаются дерматофитами в какой-то момент своей жизни [73]. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), дерматофитиями страдают около 25 % населения мира [77], а от 30 до 70 % взрослых являются бессимптомными носителями этих заболеваний. В западных странах от 80 до 90% случаев онихомикоза в первую очередь вызываются дерматофитами, из них 5-17% - дрожжевыми грибами и 2-3% - недерматофитными плесневыми грибами. В странах Южной Европы дерматофиты являются возбудителями от 40 до 68% случаев, из них 21-55% приходится на дрожжевые грибки. В странах Азии и Ближнего Востока на дерматофиты приходится от 40 до 48% случаев, при этом 43-46% инфекций вызываются дрожжевыми грибами и 8-11% - недерматофитными плесневыми грибами. Для сравнения, в Африке инфекции, связанные с онихомикозом, преимущественно вызываются дрожжами [41]. Высокая распространенность инфекций ногтей в Северной Америке во многом обусловлена занесением дерматофитов из других регионов мира, таких как Западная Африка и Юго-Восточная Азия. Глобальная распространенность дерматомикоза стопы оценивается в 5,5%, что составляет 50% всех случаев заболевания ногтей [42].

Среди грибковых инфекций, поражающих ногти, почти 50% вызываются дерматофитами [75]. Подсчитано, что дерматофития стоп встречается у 30-70% населения мира. Состояние вызывается в основном *T. rubrum*, *T. mentagrophytes* var. *interdigitale* и *Epidermophyton floccosum*, причем мужчины поражаются чаще, чем женщины [26]. Основным возбудителем дерматомикоза туловища является *T. rubrum*, вызывающий от 80 до 90% инфекций. Эта распространенность еще выше у мужчин и детей младше 15 лет [72]. Риск онихомикоза увеличивается с возрастом, вероятно, из-за наличия диабета, плохого периферического кровообращения, длительного контакта с патогенными грибами, повторяющихся травм ногтей и субоптимальной иммунной функции. Семейный анамнез онихомикоза является еще одним фактором риска [42].

*Trichophyton rubrum* и *E. floccosum* являются дерматофитами, встречающимися во всем мире, причем *T. rubrum* является наиболее распространенным видом [55]. Кроме того, в определенных регионах встречаются и другие дерматофиты, такие как *Microsporum ferrugineum* в Азии, *T. megninii* в Европе и *T. concentricum* в Южной Америке. Несмотря на специфичность этих видов в каждом регионе, *T. rubrum* продолжает оставаться основным возбудителем, за исключением Африки, где в каждом микрорегионе существует множество различных дерматофитов, причем наиболее распространенными видами являются *Microsporum audouinii* и *T. soudanense* [51].

В литературе часто можно найти статьи с эпидемиологическими данными из тропических регионов. В Бразилии эпидемиологические данные указывают на более высокую заболеваемость инфекциями, вызванными *T. rubrum*, в южных и юго-восточных регионах, за которым следуют *M. canis* и *T. mentagrophytes*. С другой стороны, в северо-восточном регионе наблюдается более высокая распространенность *T. tonsurans*, *T. rubrum* и *M. canis* [30].

Другим примером являются страны Африканского континента, где, в частности, в Эфиопии наблюдается высокое число случаев дерматофитии не только из-за климатического фактора, но и потому, что это страна с низким социально-экономическим статусом, перенаселенностью, низким уровнем гигиены и здравоохранения [11]. Индия также является страной, из которой опубликовано несколько статей и которая сталкивается с теми же проблемами, что и Эфиопия [29].

Исследования, проведенные у взрослых и детей в Западной Африке, показали, что наиболее частым вовлеченным видом дерматофитов был *T. mentagrophytes* [23]. В исследованиях детей и взрослых в Северной Африке наиболее частыми видами дерматофитов были *T. violaceum* и *M. canis* [15]. Наблюдения у детей показывают, что антропофильный вид дерматофитов *T. violaceum* был наиболее распространенным возбудителем дерматомикоза головы в Восточной Африке. Другие виды дерматофитов, включая *M. audouinii*, *T. verrucosum*, *T. mentagrophytes*, *T. terrestre* и *T. schoenleinii* редко встречались в Восточной Африке [24].

Что касается исследований, касающихся детей из Центральной Африки, то наиболее часто выделяемым из очагов дерматомикоза головы видом был *T. soudanense*. В одном исследовании, проведенном в Центральноафриканской Республике, *M. audouinii* был самым распространенным видом, вызывающим дерматофитию головы. Хотя реже, но *T. tonsurans*, *T. rubrum* и *M. audouinii* также были выделены у детей из Центральной Африки [48]. Двумя наиболее часто встречающимися видами дерматофитов, вызывающими дерматофитию головы у детей в южной части Африки, были *T. violaceum* и *M. audouinii*, за некоторыми исключениями. Кроме того, другие виды дерматофитов, включая *T. tonsurans*, *T. mentagrophytes*, *T. yaoundei*, *M. gypseum* и *M. canis*, иногда выделяли в случаях дерматофитии головы в южной части Африки [82]. Между тем, исследование, проведенное в начальной школе в Анцирабе, Мадагаскар, выявило присутствие антропофильного вида дерматофитов (*T. tonsurans*, 88%) и двух геофильных видов дерматофитов, редко вызывающих заболевания человека: *M. boullardii* (он же *M. fulvum*, 24%) и *T. terrestre* (6%) [22].

У взрослых несколько видов дерматофитов, включая *T. soudanense*, *T. rubrum*, *T. mentagrophytes*, *T. tonsurans*, *T. verrucosum*, *M. audouinii*, *M. canis* и *E. floccosum*, были вовлечены в случаи дерматомикоза туловища в Западной Африке. В целом, *T. violaceum*, *T. rubrum* и *M. canis* были тремя преобладающими видами дерматофитов, вызывающими дерматофитию туловища

у взрослых жителей Северной Африки [5]. Однако несколько видов дерматофитов, таких как *T. violaceum*, *T. rubrum*, *M. canis*, *T. verrucosum*, *T. mentagrophytes* и *E. floccosum*, были выделены из поражений кожи в этой популяции. В Египте *T. violaceum* был обычным грибковым видом (56,9%), выделенным у взрослых пациентов с дерматофитией головы [35]. Среди взрослых жителей Восточной Африки одно исследование показало, что наиболее частыми проявлениями дерматофитии в Аддис-Абебе были дерматофития головы у молодых мужчин и онихомироз ногтей на руках у женщин. Наиболее частым видом дерматофитов, вовлеченных в эти инфекции, был *T. violaceum* [81]. Что касается возбудителей дерматофитов на юге Африки, *T. rubrum* (27%) был наиболее распространенным грибковым патогеном, о котором сообщалось в ходе 8-летнего обследования пациентов больничных клиник и частных врачей в Претории. В исследовании, проведенном между 1987 и 1989 годами в северной части Малави, показал, что от 1,5% до 2,5% населения в округе Каронга имели диагнозы дерматофития лица, дерматомироз туловища или паховый дерматомироз. Эпидемиология дерматофитов характеризовалась преобладанием *M. audouinii* (57%) и относительной редкостью *T. rubrum* (примерно 1%). Примечательно, что *E. floccosum* был наиболее распространенным (56%) видом дерматофитов, выделенных из поражений генитальной области у пациентов из этого региона Африки [24].

По данным индийских авторов *Verma S. и др.* (2017), при микозе волосистой части головы были получены изоляты *T. mentagrophytes* и *T. violaceum*. Инфекции ногтей были задокументированы как вторая ведущая дерматофитная инфекция в северных частях страны, преимущественными возбудителями которой являются *T. rubrum*, *T. tonsurans*, *T. violaceum* и *T. mentagrophytes*. Авторами наблюдался неуклонный рост инфекций, вызванных *T. mentagrophytes*, который стали основной причиной дерматофитии, преобладая над *T. rubrum* [86]. Согласно исследованиям в Индии, *T. violaceum* был основной причиной дерматомикоза головы на Индийском субконтиненте. *M. gypseum* – это необычный геофильный грибок, о котором сообщалось, что он вызывает дерматомироз на лице в Бразилии, и который также выделен как почвенный сапрофит в штате Индии Химачала [47]. Это хотя и нечастая причина, но постоянный агент в этом географическом регионе. Кроме того, сообщается о недавнем повторном появлении *T. tonsurans*, которое ранее было зарегистрировано в субгималайском регионе в 2008-2009 гг. [16].

В Европе наиболее частыми этиологическими агентами онихомикоза являются антропофильные виды *T. rubrum*, за которыми следует *T. interdigitale*. При дерматомикозе головы часто встречаются антропофильные виды, такие как *M. audouinii*, *T. tonsurans*, *T. violaceum* и *T. soudanense*, или зоофильные виды, такие как *M. canis*: *Trichophyton tonsurans* на самом деле является наиболее важным этиологическим агентом дерматомикоза головы в США и Великобритании, в то время как в других европейских странах, таких как Бельгия, преобладает *M. audouinii*.

Причиной кожных инфекций могут быть антропофильные и зоофильные штаммы, особенно *T. rubrum*, комплекс *T. mentagrophytes*, *E. floccosum* или *M. canis*. В некоторых редких случаях этиологическими агентами могут быть геофильные виды (*Microsporum gypseum*) [44].

В восточном Казахстане, по данным казахстанской ученой *Сундеевой Е.А.* (2008), среди возбудителей дерматомикозов преобладают *Microsporum canis*, *Trichophyton mentagrophytes var gypseum*, *Trichophyton mentagrophytes var interdigitale*, *Trichophyton flacosum*, а также нарастает частота высеваемости *Trichophyton rubrum*. Встречаемость редких разновидностей возбудителей в Усть-Каменогорском регионе, на взгляд автора, связана с особенностями местности, преобладанием горной, лесостепной зоны и особенностями резко континентального климата, экологическими условиями окружающей среды, что благоприятно воздействует на прижившихся в этом регионе занесенных возбудителей [2]. В более позднем исследовании казахстанских ученых *Нусупова Е. и др.* (2017) отмечается, что *Trichophyton Rubrum* – наиболее частый возбудитель дерматомикоза головы и туловища. При этом авторы указывают на высокую распространенность *Epidermophyton floccosum* – наиболее частого возбудителя пахового дерматомикоза. Отмечено, что основными переносчиками дерматофитов *Trichophyton Rubrum* являются мелкие домашние животные, кошки, собаки; *Epidermophyton floccosum* передается при посещении общественных бань, саун и половым путем [65].

#### Распространенность дерматофитий

Дерматофитии распределены по-разному во всем мире, что отражает различное географическое распространение этих заболеваний. В 2017 американскими учеными *K. Urban и др.* были проанализированы показатели заболеваемости дерматомикозами в 195 странах и регионах мира с использованием базы данных глобального бремени болезней (Global Burden of Disease database). Исследователи установили, что глобальная распространенность грибковых заболеваний кожи у обоих полов составила примерно 750 миллионов человек. Глобальный стандартизованный по возрасту показатель на 100 000 человек с грибковыми заболеваниями кожи составил 54,86 (95% ДИ 21,82–114,22) для обоих полов, 56,48 (22,37–117,36) для мужчин и 53,17 (21,17–110,51) для женщин [50].

Распределение в зависимости от возраста асимметрично вправо, при этом пик грибковых заболеваний кожи приходится на возраст от 1 до 5 лет. Авторы делают вывод, что увеличение показателя в возрастном диапазоне от 1 до 5 лет привлекает внимание к текущим глобальным медико-санитарным мероприятиям, которые могут не соответствовать потребностям детей, страдающих грибковым заболеванием кожи. Мужчины показали более высокую заболеваемость дерматомикозами в более молодом возрасте, а у женщин показатель распространенности повышался с увеличением возраста населения. Глобальные стандартизированные по возрасту показатели для грибковых заболеваний кожи

различались между суперрегионами, но мужчины постоянно демонстрировали более высокие показатели бремени по сравнению с женщинами во всех регионах. Африка к югу от Сахары показала самый высокий показатель, как у мужчин, так и у женщин по сравнению со всеми суперрегионами (показатель 89,3 и 78,42 на 100 000 человек соответственно). В суперрегионе с высоким уровнем дохода, включающем южную часть Латинской Америки, Западную Европу, страны с высоким уровнем дохода в Северной Америке, Австралию и южную часть Тихоокеанского региона с высоким уровнем дохода, отмечен самый низкий показатель грибковых заболеваний кожи (коэффициент 33,12 на 100 000 для мужчин и 30,16 для женщин).

В первую десятку стран с самым высоким стандартизованным по возрасту показателем бремени грибковых заболеваний кожи на 100 000 человек вошли Мали (122), Эфиопия (100), Центральноафриканская Республика (94), Гвинея-Бисау (93), Гвинея (89), Чад (88), Нигер (86), Нигерия (85), Зимбабве (84) и Сенегал (82). Из этих стран с самой высокой грибковой нагрузкой Нигер, Чад, Мали и Гвинея входят в 10 стран с самым низким социодемографическим индексом [83].

В Республике Казахстан по данным Национального научного центра развития здравоохранения им. С. Каирбековой показатель заболеваемости дерматомикозами составил 51,0 на 100 тысяч населения в 2020 году [1].

Среди 67 иракских пациентов с различными дерматофитными инфекциями, дерматофития стоп (45,1%) была наиболее распространенной инфекцией, за которой следовали дерматомикозы рук (22,2%), дерматомикозы головы (11,8%), дерматомикозы туловища (7,8%), дерматомикозы ног (5,9%), а также дерматомикозов лицевой и паховой локализации (3,57%) [6]. Установлено, что наиболее распространенной клинической формой дерматофитии (1,01%) среди школьников в провинции Минуфия в Египте является дерматофития волосистой части головы. В Саудовской Аравии дерматомикоз туловища и паховый дерматомикоз были наиболее распространенными инфекциями в Восточной провинции [7].

Из 115 пациентов с дерматофитией в Багдаде дерматофития туловища (26,7%) была более распространена, чем другие виды дерматомикозов, тогда как дерматофития рук была менее распространена. Такие же данные были зарегистрированы в Индии, когда дерматомикоз туловища (35,4%) представлял собой наиболее преобладающий тип, за которым следовали паховая дерматофития (16,8%) и дерматомикозы головы (16,7%) [13].

Многочисленные данные обсервационных исследований, проведенных за последние годы, указывают на то, что дерматофиты заражают людей любого возраста, расы, пола и социально-экономического статуса с поразительно высокой скоростью [4, 38]. Однако распространенность этих инфекций у людей сильно варьирует, так как зависит от нескольких параметров. К параметрам, влияющим на высокую заболеваемость дерматофитиями, которые не

зависят ни от хозяина, ни от возбудителя, относятся климатические условия, такие как влажность и температура. Дерматофиты лучше всего растут в теплой и влажной среде; следовательно, они чаще встречаются в тропических и субтропических регионах. Поэтому дерматофитии более распространены в Ливии, Иране, Ираке, Турции, Эфиопии, Уганде, Италии и других странах с теплым климатом, чем в странах с более холодным климатом [19, 52].

Другие факторы связаны с характеристиками пациента, то есть с возрастом, полом, повреждением или мацерацией эпидермиса, генетической предрасположенностью к заболеваниям, механическими повреждениями кожи, локальным снижением иммунологического барьера, связанным с нарушением кровяного давления, возможными контактами с дерматофитами, воздействием большого количества спор в связи с социально-экономическим или профессиональным статусом [25, 20, 34, 78]. Более того, исследователи патогенеза инфекционных заболеваний потратили почти семь десятилетий на изучение того, лежат ли в основе предрасположенности к дерматофитам родословные, полиморфизм и другие генетические изменения, особенно генетика иммунитета. Их выводы свидетельствуют о том, что состояние здоровья влияет на характер и степень связи, установленной с дерматофитом, и один и тот же генотип гриба может вызывать разные модели заражения у разных хозяев [36, 71]. Таким образом, вероятность генетической корреляции между хозяином и восприимчивостью к дерматофитной инфекции кажется оправданной. Кроме того, некоторые сопутствующие заболевания, такие как экзема, атопический дерматит и себорейный дерматит, могут влиять на восприимчивость к дерматофитам [90].

Интересно, что наибольшее количество дерматофитных инфекций вызывается контактом с животными, и их заболеваемость увеличивается с ростом популярности домашних животных-компаньонов. Czaika и Lam представили случай немецкой семьи с пятью членами семьи, у всех которых был диагностирован дерматомикоз в течение 9 месяцев. Посев грибка подтвердил дерматофитию, а анамнез показал, что у больных в доме было пять морских свинок, несколько кошек и собак, шиншилла. Дальнейшие исследования, особенно грибковая культура и микроскопия поражений гидроксидом калия, выявили бессимптомную инфекцию у двух морских свинок и шиншиллы. Хроническое инфекционное заболевание у членов семьи началось со скрытого заражения домашних животных. В литературе есть и другие подобные сообщения [59, 33, 67, 64]. Они демонстрируют, что тенденция к содержанию домашних животных и возможность бессимптомных инфекций у домашних животных влияют на растущую распространенность дерматофитий.

Патогенный потенциал дерматофитов, встречающихся в почве, относительно низок по сравнению с животными. Распространенность инфекции оценивается примерно в 1% всех дерматофитий, хотя в некоторых регионах она может достигать до 7% [85, 49]. Эта группа дерматофитов

включает большое и все еще растущее число видов, что отчасти связано с более широким использованием молекулярных методов для идентификации видов [39]. Тем не менее, геофильные дерматофиты считаются скорее условно-патогенными микроорганизмами, а также кератинофильными грибами, имеющими экологическое значение, поскольку они участвуют в деградации кератина [31]. Прямой контакт с обрабатываемой плодородной почвой является наиболее распространенным источником инфекции. Инфекции могут быть связаны с родом занятий и возникать в основном у садоводов и фермеров [63]. Интересно, что появление кератинофильных дерматофитов в естественных почвенных средах определяется в первую очередь их «анимализацией», связанной с притоком кератинового вещества [53].

Следовательно, большое значение в аспекте распространенности следует придавать и экологической группе дерматофитов [54]. Значительные различия между видами дерматофитов можно увидеть в зависимости от их естественной среды обитания. Адаптация к жизни в постоянной тканевой среде хозяина привела к вторичной утрате многих адаптивных механизмов, что отчетливо заметно по утрате, например, типов спаривания у антропофильных видов [91]. Однако геофильные дерматофиты, обитающие в изменчивых почвенных условиях и подвергающиеся постоянной конкуренции со стороны других микроорганизмов, проявляют ряд адаптивных особенностей, в том числе способность к половому размножению. Промежуточным звеном являются зоофильные дерматофиты. Шерсть животных сложнее контролировать как экологическую нишу для грибов, чем ороговевшие ткани человека, но она, безусловно, мягче, чем почва, подвергающаяся изменяющимся физико-химическим условиям [70]. С точки зрения частоты инфекций и терапевтических проблем, большая адаптивность прямо пропорциональна более легкому контролю над сложными условиями, включая ткани, обработанные гигиеническими и противогрибковыми средствами. Стоит отметить, что зоофильные дерматофиты, выделенные от животных, ответственны за симптоматические инфекции, но они также часто протекают бессимптомно, что делает животное переносчиком. В этом случае они могут стать источником эпидемий [37].

Таким образом, данные всех вышеперечисленных исследований указывают на то, что распространенность дерматофитий неодинакова в разных странах и даже в одной и той же стране. Однако одной из проблем, с которой сталкиваются врачи во всем мире, по-прежнему остается влияние дерматомикозов на качество жизни пациентов.

#### **Качество жизни пациентов с дерматофитиями**

Для оценки воздействия многих дерматологических заболеваний и инфекций используется дерматологический индекс качества жизни (ДИКЖ), обладающий высокой степенью надежности, применимости и воспроизводимости. Дерматологический индекс качества жизни – это специфическая и хорошо проверенная для дерматологии мера качества жизни, которая

используется при многих заболеваниях и переведена на многие языки. Качество жизни определяется как субъективное восприятие воздействия заболевания и его лечения на состояние здоровья, а также на физическое, психологическое и социальное функционирование и благополучие пациентов. Показатели качества жизни важны при оказании медицинской помощи в дерматологии в связи с тем, что кожные заболевания и инфекции сильно влияют на самосознание, чувство непривлекательности, социальную изоляцию и эмоциональный стресс. Дорогостоящее лечение или выделение значительных ресурсов на лечение некоторых кожных или внекожных состояний оправданы при заболеваниях, которые объективно демонстрируют очень большое или чрезвычайно большое влияние на показатели качества жизни [76].

Грибковые заболевания кожи до сих пор рассматриваются как безобидное острое состояние с удовлетворительным и быстрым ответом на противогрибковое лечение, поэтому до сих пор очень мало исследований нарушения качества жизни у этих пациентов. Идея снижения качества жизни при хронических и рецидивирующих кожных инфекциях, таких как проказа, лейшманиоз, онихомикоз и др., постепенно приобретает все большее значение, и, учитывая современные тенденции, к этому списку необходимо добавить хроническую и рецидивирующую поверхностную дерматофитию [89, 84]. В последнее время течение дерматофитии длительное и стойкое, часто неизлечимое в течение двух-трех недель терапии. У пациентов с длительными дерматофитиями инфекция имеет тенденцию к персистенции и рецидивированию и может влиять на жизнь пациентов, например, в виде социальной изоляции, низкой активности в обществе.

По данным исследования индийских ученых *T.S. Rajashekar* и др., проведенных анкетирование по опроснику ДИКЖ в 2019 г., установлено, что персистирующая и рецидивирующая дерматофития влияет на качество жизни пациентов [76]. Средний балл ДИКЖ увеличивался по мере увеличения возраста пациентов, что также включает потерю уверенности в себе и низкую самооценку, аналогичный балл ДИКЖ наблюдался при некоторых других дерматозах, таких как очаговая алопеция, акне и псориаз [92, 45]. Однако в исследовании ДИКЖ при витилиго плохое качество жизни наблюдается у молодых пациентов [46].

У пациентов с поражениями в области паховых складок и ягодичной области качество жизни ухудшилось в большей степени, чем в других местах, в то время как в исследованиях ДИКЖ при акне и псориазе поражение открытых участков тела приводило к более сильному ухудшению качества жизни [62]. В исследовании ученых *T. S. Rajashekar* и др. в 11,3% и 52,7% случаев имелось чрезвычайно большое и очень большое влияние на качество жизни. Авторы заключают, что это может быть связано с наиболее частым местом поражения, то есть ягодичной областью и паховыми складками, в сочетании с нерегулярным лечением, плохой гигиеной. Несмотря на небольшое количество местных симптомов, наличие кожного зуда

приводит к значительному увеличению балла ДИКЖ, что аналогично данным при исследовании качества жизни у пациентов с очаговой алопецией и андрогенетической алопецией. При персистирующей и рецидивирующей дерматофитии нарушалось КЖ, при этом страдали не только физиологические аспекты жизни больных, но и ухудшалось их эмоциональное и социальное самочувствие, что приводило к затруднениям при поиске партнера или участии в других социальных мероприятиях [76].

Индийские исследователи *T Narang, u др.* в 2019 г. также оценили качество жизни и психологическую заболеваемость в выборке пациентов, страдающих дерматофитией, с использованием опросника дерматологического индекса качества жизни и опросника общего состояния здоровья. Это было одноцентровое перекрестное исследование, к участию в котором были приглашены пациенты с первым эпизодом хронической или рецидивирующей дерматофитией. В исследовании приняли участие 196 пациентов, которые соответствовали критериям включения. Средний общий балл ДИКЖ составил  $13,41 \pm 7,56$  (диапазон 0–30). Основными пунктами анкеты, на которые повлияло заболевание, были «симптомы и ощущения», за которыми следовали «повседневная деятельность», «досуг» и «личные отношения». Возраст пациента и вовлеченная площадь поверхности тела оказали значительное влияние на качество жизни в этом исследовании ( $P \leq 0,05$ ). Средний балл по шкале общего состояния здоровья составил 16,98. Установлено, что 84,9% пациентов имели оценку выше или равную 12, что свидетельствует о значительном психологическом дистрессе. Было обнаружено, что балл общего состояния здоровья имеет значительную корреляцию с оценкой ДИКЖ. Авторы заключают, что вопросы качества жизни и психосоциальные аспекты следует учитывать при лечении дерматофитии, поскольку информирование о заболевании, его ведении и прогнозе может иметь большое значение для улучшения приверженности лечению и общего результата у этих пациентов [61]. С данными выводами согласуются результаты других ученых, изучавших качество жизни при грибковых заболеваниях кожи [79, 27, 9, 28, 68].

В работе *Mushtaq S. и др.* 2019 года общий средний балл ДИКЖ составил  $13,4 \pm 7,3$ , что было выше, чем при чесотке (в среднем  $10,1 \pm 5,9$ ) и при псориазе ( $13,0 \pm 6,9$ ) [81]. В исследовании вопросы 1 (симптомы) и 2 (смущение) получили наивысший балл, а вопрос 6 (спорт) получил минимальный балл. По данным *Mushtaq S.*, больше всего пострадали домены 1 (симптомы и чувства) и 2 (ежедневная активность). Эти данные отличаются от результатов наблюдений при чесотке, когда вопросы в доменах 1 (симптомы и чувства) и домены 5 (личные отношения) были ведущими. Такие различия могут быть связаны с распространением кожных высыпаний на область половых органов при чесотке. Авторы также обнаружили, что качество жизни при дерматофитии ухудшается с увеличением тяжести заболевания, например, с вовлечением большей площади поверхности тела, увеличением количества пораженных

участков и связанных с ними симптомов и увеличением продолжительности заболевания. При этом на показатель ДИКЖ существенно не влияли возраст, пол, образование, род занятий и другие социально-демографические характеристики [60].

В 2019 г. *Patro N. и др.* обнаружили от умеренного до очень большого влияния на качество жизни у своих пациентов с дерматофитией. Исследователи также выявили более высокие средние баллы ДИКЖ у пациентов с более обширным вовлечением кожного покрова. Авторами была установлена статистически значимая связь с демографическими переменными, такими как пол, уровень образования и социально-экономический статус [69].

В исследовании качества жизни пациентов с ониомикозом из Таиланда было включено 110 пациентов с ониомикозом, из которых 71 (64,5%) смогли распознать наличие ониомикоза, а 32 (29,1%) и 7 (6,4%) диагноз был поставлен дерматологом и другими врачами соответственно. Было обнаружено, что средний балл ДИКЖ составляет 3,6 [21]. В другом исследовании, проведенном в Сербии, пациенты с ониомикозом ногтей на пальцах ног, длившимся более 2 лет, сообщили об ухудшении качества жизни, характерного для данного заболевания. Было обнаружено, что больные, работающие в рабочих профессиях, более подвержены ониомикозу. В исследовании сделан вывод о том, что ониомикоз, хотя и не является опасным для жизни заболеванием, может значительно снизить качество жизни пациентов [58].

Конструктивная валидность десяти вопросов, использованных в ДИКЖ, оказалась последовательной при факторном анализе. Это говорит о надежности опросника и согласуется с таковой при других дерматологических заболеваниях, таких как чесотка, при которых надежность ДИКЖ считается высокой. Показатели качества жизни важны для оценки взглядов пациентов на свое заболевание, потребности в лечении, их предполагаемой потребности в медицинской помощи, предпочтений в отношении лечения, а также результатов [57]. Очевидно, что распространенная и с виду безобидная инфекция, такая как поверхностная кожная дерматофития, способна вызывать значительное ухудшение качества жизни, аналогичное хроническим заболеваниям, таким как псориаз, витилиго и крапивница. Исследования показывают, что как первый эпизод, так и хроническая дерматофития имели схожие нарушения качества жизни пациентов, их чувства и личные отношения [61, 69]. Следовательно, рассмотрение этого аспекта при лечении дерматофитии, наряду с информированием о заболевании, его лечении и прогнозе, может иметь большое значение для улучшения приверженности лечению, качества жизни и общего исхода заболевания. Учитывая простоту применения опросника ДИКЖ, а также его достоверность и надежность, его можно использовать для дальнейших исследований качества жизни при дерматофитии.

#### Выводы

Дерматофитиями болеют около 25% населения земного шара, а мицелиальный гриб *Trichophyton*



*rubrum* является основным возбудителем этой группы болезней. В Казахстане распространены такие виды дерматофитов, как *Microsporum canis*, *Trichophyton mentagrophytes* var *gypseum*, *Trichophyton mentagrophytes* var *interdigitale*, *Trichophyton flacosum*, а также *Trichophyton rubrum*. На севере и востоке Африки наблюдается преобладание антропофильных дерматофитов, в основном *T. violaceum*, а в западных и центральных районах континента – *T. Sudanense* и *M. audouinii*. Зоофильный вид *M. canis* недавно появился в Северной и Восточной Африке. В Индии ведущими возбудителями грибковой инфекции кожи являются *Trichophyton mentagrophytes* и *T. rubrum*. В Европе онихомикоз чаще всего вызывают антропофильные виды *T. rubrum* и *T. Interdigitale*, а дерматомикозе головы вызывают антропофильные виды, такие как *M. audouinii*, *T. tonsurans*, *T. violaceum* и *T. soudanense*, или зоофильные виды, такие как *M. canis*. Суперрегионом мира с наибольшим бременем грибковых заболеваний кожи была Африка к югу от Сахары (коэффициент 89,3 на 100 000 мужчин, 78,42 для женщин), а отдельной страной с наибольшим показателем была Мали (122). Регион с самым низким бременем грибковых заболеваний кожи имеет высокие доходы (коэффициент 33,12 на 100 000 мужчин, 30,16 для женщин) и включает южную часть Латинской Америки, Западную Европу, Северную Америку, Австралию и страны с высоким уровнем дохода в южной части Тихого океана. Установлено значительное влияние персистирующих и стойких форм микозов кожи на качество жизни пациентов.

**Вклад авторов:** Все авторы в равной мере принимали участие в поиске, проведении анализа литературных источников и написании разделов статьи.

**Конфликт интересов:** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование:** Сторонними организациями финансирования не осуществлялось.

**Сведения о публикации:** Авторы заявляют, что ни один из блоков данной статьи не был опубликован в открытой печати и не находится на рассмотрении в других издательствах.

#### Литература:

1. Статистический сборник "Здоровье населения Республики Казахстан и деятельность организаций здравоохранения в 2020 г". Нур-Султан, 2021. С. 272.
2. Сундеева Е.А. Некоторые аспекты эпидемиологии, клинические проявления и терапия микроспории, трихофитии в Восточно-Казахстанской области: дис. ... канд. мед. наук. 2008. С.7-8.
3. Abd Elmegeed A.S.M., Ouf S.A., Moussa T.A.A., Eltahlawi S.M.R. Dermatophytes and other associated fungi in patients attending to some hospitals in Egypt // *Braz J Microbiol.* 2015. N 46. P. 799–805.
4. Abdel-Rahman S.M. Genetic predictors of susceptibility to dermatophytosis // *Mycopathologia.* 2017. N 182. P. 67–76.
5. Aboueisha A.M., El-Mahallawy H. Public health significance of dermatophytes in Ismailia and Port Said Provinces, Egypt // *Med Mycol J.* 2013. N 54. P. 123–129.
6. AL-Khikani F.H.O. Dermatophytosis a worldwide contiguous fungal infection: Growing challenge and few

solutions // *Biomedical and Biotechnology Research Journal (BBRJ).* 2020. N 4(2). P. 117-122.

7. Almuzaini A. M., Osman S. A., Saeed E. M. A. An outbreak of dermatophytosis in camels (*Camelus dromedarius*) at Qassim Region, Central of Saudi Arabia // *Journal of Applied Animal Research.* 2016. N 44(1). P. 126-129.

8. Alshehri B.A., Alamri A.M., Rabaan A.A., Al-Tawfiq J.A. Epidemiology of Dermatophytes Isolated from Clinical Samples in a Hospital in Eastern Saudi Arabia: A 20-Year Survey // *Journal of Epidemiology and Global Health.* 2021. N 11.4. P. 405-412.

9. Andersen P. L., Jemec G. B., Loft I. C., Saunte D. M., Pedersen O. B. Quality of Life in Danish Blood Donors Treated for Superficial Fungal Infections // *Acta Dermatovenereologica.* 2021. doi: 10.2340/actadv.v101.749

10. Antuori A., Fernández, G., Fernández A. et al. Epidemiology of dermatophytic infections between 2008 and 2017 in Barcelona, Spain // *Enferm. Infecc. Microbiol. Clin.* 2019. N 37. P. 642–647.

11. Araya S., Tesfaye B., Fente D. Epidemiology of dermatophyte and non-dermatophyte fungi infection in Ethiopia // *Clin. Cosmet. Investig. Dermatol.* 2020. N 13. P. 291–297.

12. Asz-Sigall D., Tosti A., Arenas R. Tinea Unguium: Diagnosis and Treatment in Practice // *Mycopathologia.* 2017. 182. P. 95–100.

13. Balakumar S., Rajan S., Thirunalasundari T., Jeeva S. Epidemiology of dermatophytosis in and around Tiruchirapalli, Tamilnadu, India // *Asian Pac J Trop Dis.* 2012. N 2. P. 286-9.

14. Baumgardner D.B. Fungal infections from human and animal contact // *J Patient-Centered Res Rev.* 2017. N 4. P. 78–89.

15. Benmezad A., Moulahem T., Benyazzar M. et al. Tinea capitis in the University Hospital of Constantine (Algeria) // *J Mycol Me ñBdicale.* 2012. N 22. P. 354–356.

16. Bhagra S., Ganju S. A., Kanga A., Sharma N. L., Guleria R. C. Mycological pattern of dermatophytosis in and around Shimla hills // *Indian journal of dermatology.* 2014. N 59(3). P. 268-270.

17. Bhavsar Hitendra K., Modi Dhara J., Sood Nidhi K., Shah Hetal S. A Study of Superficial Mycoses with Clinical Mycological Profile in Tertiary Care Hospital in Ahmedabad, Gujarat // *Natl. J. Med. Res.* 2012. N 2. P. 160–164.

18. Bishnoi A., Mahajan R. Tinea cruris. In *Diagnostics to Pathogenomics of Sexually Transmitted Infections* // Wiley, 2018. P. 329–340.

19. Bitew A. Dermatophytosis: Prevalence of dermatophytes and non-dermatophyte fungi from patients attending Arsho Advanced Medical Laboratory, Addis Ababa, Ethiopia // *Dermatol Res Pract.* 2018. P. 1–6.

20. Brettmann E.A., de Guzman Strong C. Recent evolution of the human skin barrier // *Exp Dermatol.* 2018. N 27. P. 859–866.

21. Bunyaratavej S., Pattanaprichakul P., Leeyaphan C., Chayangsu O., Bunyaratavej S., Kulthanan K. Onychomycosis: a study of self-recognition by patients and quality of life // *Indian J Dermatol Venereol Leprol.* 2015. N 81(3). P. 270-274.

22. Contet-Audonneau N., Grosjean P., Razanakolona L.-R. et al. Tinea capitis in Madagascar: a survey in a primary school in Antsirabe // *Ann Dermatol Venereologie*. 2006. N 133. P. 22–25.
23. Coulibaly O., Kone A.K., Niare 'Dumbo S. et al. Dermatophytosis among schoolchildren in three eco-climatic zones of Mali // *PLoS Negl Trop Dis*. 2016. N 10. P. e0004675.
24. Coulibaly O., L'Ollivier C., Piarroux R., Ranque S. Epidemiology of human dermatophytoses in Africa // *Medical mycology*. 2018. N 56(2). P. 145–161.
25. Czaika V.A., Lam P.A. () Trichophyton mentagrophytes cause underestimated contagious zoophilic fungal infection // *Mycoses*. 2013. N 56. P. 33–37.
26. Dalla Lana D.F., Batista B.G., Alves S.H., Fuentefria A.M. Dermatofitoses: Agentes etiológicos, formas clínicas, terapêutica e novas perspectivas de tratamento. *Clin. Biomed. Res*. 2016. N 36. P. 230–241.
27. Das A., Sil A., Fatima F., Podder I., Jafferany M. Impact of chronic and recurrent dermatophytosis on quality of life and psychologic morbidity – a cross-sectional study // *Journal of Cosmetic Dermatology*. 2022. N 21(8). P. 3586–3592.
28. Das A., Sil A., Fatima F., Podder I., Jafferany M. Therapeutic management of psychological morbidity and impaired quality of life in patients with persistent dermatophytoses // *Dermatologic Therapy*. 2020. N 33(6). P. e14124.
29. Das S., De A., Saha R., Sharma N., Khemka M., Singh S., Hesanoor Reja A., Kumar P. The current Indian epidemic of dermatophytosis: A study on causative agents and sensitivity patterns. *Indian J. Dermatol*. 2020. N 65. P. 118–122.
30. De Albuquerque Maranhão F.C., Oliveira-Júnior J.B., dos Santos Araújo M.A., Silva D.M.W. Mycoses in northeastern Brazil: Epidemiology and prevalence of fungal species in 8 years of retrospective analysis in Alagoas // *Braz. J. Microbiol*. 2019. N 50. P. 969–978.
31. De Hoog G.S., Dukik K., Monod M., Packeu A., Stubbe D., Hendrickx M., Kupsch C., Stielow J.B. et al. Toward a novel multilocus phylogenetic taxonomy for the dermatophytes // *Mycopathologia*. 2017. N 18. P. 5–31.
32. De Oliveira Pereira F., Gomes S. M., da Silva S. L., de Castro Teixeira A. P., Lima I. O. The prevalence of dermatophytoses in Brazil: a systematic review // *Journal of medical microbiology*. 2021, N 70(3). P. 278–280.
33. Debnath C., Mitra T., Kumar A., Samanta I. Detection of dermatophytes in healthy companion dogs and cats in eastern India // *Iran J Vet Res*. 2016. N 17. P. 20–24.
34. Eckhart L., Zeeuwen P.L.J.M. The skin barrier: epidermis vs environment. // *Exp Dermatol*. 2018. N 27. P. 805–806.
35. El-Khalawany M., Shaaban D., Hassan H. et al. A multicenter clinicomy- cological study evaluating the spectrum of adult tinea capitis in Egypt // *Acta Dermatovenerol Alp Pannonica Adriat*. 2013. N 22. P. 77–82.
36. Garcia-Romero M.T., Arenas R. New insights into genes, immunity, and the occurrence of dermatophytosis // *J Invest Dermatol*. 2015. N 135. P. 655–657.
37. Gnat S., Łagowski D., Nowakiewicz A., Ziezba P. Tinea corporis by *Microsporum canis* in mycological laboratory staff: unexpected results of epidemiological investigation // *Mycoses*. 2018. N 61. P. 945–953.
38. Gnat S., Nowakiewicz A., Łagowski D., Ziezba P. Host- and pathogen-dependent susceptibility and predisposition to dermatophytosis // *J Med Microbiol*. 2019. N 68. P. 823–836.
39. Gnat S., Nowakiewicz A., Ziezba P. Taxonomy of dermatophytes – the classification systems may change but the identification problems remain the same // *Adv Microbiol*. 2019. N 58. P. 49–58.
40. Grigoryan K.V., Tollefson M.M., Olson M.A., Newman C.C. Pediatric tinea capitis caused by *Trichophyton violaceum* and *Trichophyton soudanense* in Rochester, Minnesota, United States // *Int. J. Dermatol*. 2019. N 58. P. 912–915.
41. Gupta A.K., Stec N. Emerging drugs for the treatment of onychomycosis // *Expert Opin. Emerg. Drugs*. 2019. N 24. P. 213–220.
42. Gupta A.K., Versteeg S.G., Shear N.H. Onychomycosis in the 21st Century: An Update on Diagnosis, Epidemiology, and Treatment // *J. Cutan. Med. Surg*. 2017. N 21. P. 525–539.
43. Hay R.J. Tinea capitis: Current status // *Mycopathologia*. 2017. N 182. P. 87–93.
44. Hayette M.P., Sacheli R. Unusual species of dermatophytes: rarely identified or new? // *Mycopathologia*. 2017. N 182(1). P. 203–213.
45. Hazarika N., Rajaprabha R.K. Assessment of life quality index among patients with acne vulgaris in a suburban population // *Indian J Dermatol*. 2016. N 61. P. 163–168.
46. Hedayat K., Karbakhsh M., Ghiasi M., Goodarzi A., Fakour Y., Akbari Z. et al. Quality of life in patients with vitiligo: a cross-sectional study based on Vitiligo Quality of Life index (VitiQoL) // *Health Qual Life Outcomes*. 2016. N 14. P. 1–9.
47. Heidrich D., Garcia M.R., Stopiglia C.D.O., Magagnin C.M., Daboit T.C., Vettoratto G. Dermatophytosis: a 16-year retrospective study in a metropolitan area in Southern Brazil // *J Infect Dev Ctries*. 2015. N 9(8), P. 865–871.
48. Hogewoning A.A., Adegnika A.A., Bouwes Bavinck J.N. et al. Prevalence and causative fungal species of tinea capitis among schoolchildren in Gabon // *Mycoses*. 2011. N 54. P. e354–e359.  
<https://www.gov.kz/memleket/entities/dsm/documents/detail/s/246287?lang=ru> Дата обращения: 25.11.2022
49. Hubka V., Nissen C.V., Jensen R.H., Arendrup M.C., Cmokova A., Kubatova A., Skorepova M., Kolarik M. Discovery of a sexual stage in *Trichophyton onychocola*, a presumed geophilic dermatophyte isolated from toenails of patients with a history of *T. rubrum* onychomycosis // *Med Mycol*. 2015. N 53. P. 798–809.
50. Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). Data from: Findings from the Global Burden of Disease Study 2017. 2018.
51. Jha B., Bhattarai S., Sapkota J., Sharma M., Bhatt C.P. Dermatophytes in Skin, Nail and Hair among the Patients Attending Out Patient Department // *J. Nepal Health Res. Counc*. 2019. N 16. P. 434–437.
52. Kakande T., Batunge Y., Eilu E., Shabohurira A., Abimana J., Akinola S.A., Muhwezi R., Sunusi Adam A.

Prevalence of dermatophytosis and antifungal activity of ethanolic crude leaf extract of *Tetradenia riparia* against dermatophytes isolated from patients attending Kampala International University Teaching Hospital, Uganda // *Dermatol Res Pract*. 2019. P. 1–13.

53. Kornilowicz-Kowalska T., Kitowski I., Iglík H. Geophilic dermatophytes and other keratinophilic fungi in the nests of wetland birds // *Acta Mycol*. 2013. N 46. P. 83–107.

54. Łagowski D., Gnat S., Nowakiewicz A., Osinska M., Trościanczyk A., Ziezba P. In search of the source of dermatophytosis: epidemiological analysis of *Trichophyton verrucosum* infection in llamas and the breeder (case report) // *Zoonoses Public Health*. 2019. N 66. P. 982–989

55. Lee W.J., Kim S.L., Jang Y.H., Lee S.J., Bang Y.J., Jun J. B. Increasing prevalence of *Trichophyton rubrum* identified through an analysis of 115,846 cases over the last 37 years // *Journal of Korean medical science*. 2015. N 30(5). P. 639–643.

56. Leung A.K., Lam J.M., Leong K.F., Hon K.L. *Tinea corporis*: An updated review // *Drugs Context*. 2020. N 9. P. 1–12.

57. Mattei P.L., Corey K.C., Kimball A.B. Psoriasis Area Severity Index (PASI) and the Dermatology Life Quality Index (DLQI): the correlation between disease severity and psychological burden in patients treated with biological therapies // *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2014. N 28(3). P. 333–337.

58. Milobratovic D., Jankovic S., Vukicevic J., Marinkovic J., Jankovic J., Railic Z. Quality of life in patients with toenail onychomycosis // *Mycoses*. 2013. N 56(5). P. 543–551.

59. Murmu S., Debnath C., Pramanik A.K., Mitra T., Jana S., Dey S., Banerjee S., Batabyal, K. () Detection and characterization of zoonotic dermatophytes from dogs and cats in and around Kolkata // *Vet world*. 2015. N 8. P. 1078–1082.

60. Mushtaq S., Faizi N., Amin S.S., Adil M., Mohtashim M. Impact on quality of life in patients with dermatophytosis // *Australasian Journal of Dermatology*. 2020. N 61(2). P. 184–188.

61. Narang T., Bhattacharjee R., Singh S., Jha K., Mahajan R., Dogra S. Quality of life and psychological morbidity in patients with superficial cutaneous dermatophytosis // *Mycoses*. 2019. 62(8). P. 680–685.

62. Nayak P.B., Girisha B.S., Noronha T.M. Correlation between disease severity, family income, and quality of life in psoriasis: A study from South India // *Indian Dermatol Online J*. 2018. N 9. P. 165–169.

63. Nenoff P., Kruger C., Ginter-Hanselmayer G., Tietz H.-J. Mycology – an update. Part 1: Dermatomycoses: causative agents, epidemiology and pathogenesis // *J Dtsch Dermatol Ges*. 2014. N 12 P. 188–209.

64. Neves J.J.A., Paulino A.O., Vieira R.G., Nishida E.K., Coutinho S.D.A. The presence of dermatophytes in infected pets and their household environment // *Arq Bras Med Vet Zootec*. 2018. N 70. P. 1747–1753.

65. Nussipov Y., Markabayeva A., Gianfaldoni S., Tchernev G., Wollina U., Lotti J., Lotti T. Clinical and epidemiological features of dermatophyte infections in Almaty, Kazakhstan // *Open access Macedonian journal of medical sciences*. 2017. N 5(4). P. 409–413.

66. Oke O. O., Onayemi O., Olasode O. A., Omisore A. G., Oninla O. A. The prevalence and pattern of superficial fungal infections among school children in Ile-Ife, South-Western Nigeria // *Dermatology Research and Practice*. 2014. N 2014. P. 1–7.

67. Pasquetti M., Min A., Scacchetti S., Dogliero A., Peano A. Infection by *Microsporum canis* in paediatric patients: a veterinary perspective // *Vet Sci*. 2017. N 4(46). doi: 10.3390/vetsci4030046

68. Patel N. H., Padhiyar J. K., Patel A. P., Chhebber A. S., Patel B. R., Patel T. D. Psychosocial and financial impact of disease among patients of dermatophytosis, a questionnaire-based observational study // *Indian dermatology online journal*. 2020. N 11(3). P. 373–377.

69. Patro N., Panda M., Jena A.K. The menace of superficial dermatophytosis on the quality of life of patients attending referral hospital in eastern India: a cross-sectional observational study // *Indian Dermatol Online J*. 2019. N 10. P. 262–66.

70. Pchelin I.M., Zlatogursky V.V., Rudneva M.V., Chilina G.A., Rezaei-Matehkolaei A., Lavnikovich D.M., Vasilyeva N.V., Taraskina A.E. Reconstruction of phylogenetic relationships in dermatomycete genus *Trichophyton* Malmsten 1848 based on ribosomal internal transcribed spacer region, partial 28S rRNA and beta-tubulin genes sequences // *Mycoses*. 2016. N 59. P. 566–575.

71. Persinoti G.F., Martinez D.A., Li W., Dogen A., Billmyre R.B., Averette A., Goldberg J.M., Shea T. et al. Whole-genome analysis illustrates global clonal population structure of the ubiquitous dermatophyte pathogen *Trichophyton rubrum*. *Genetics*. 2018. N 208. P. 1657–1669.

72. Petrucelli M. F., Abreu, M. H. D., Cantelli, B. A. M. et al. Epidemiology and diagnostic perspectives of dermatophytosis // *Journal of Fungi*. 2020. N 6(310). doi:10.3390/jof6040310

73. Pires C.A.A., da Cruz N.F.S., Lobato A.M., de Sousa P.O., Carneiro F.R.O., Mendes A.M.D. Clinical, epidemiological, and therapeutic profile of dermatophytosis // *An. Bras. Dermatol*. 2014. N 89. P. 259–264.

74. Rad B.H., Hashemi S.J., Farasatinasab M., Atighi J. Epidemiological survey of human dermatophytosis due to zoophilic species in Tehran, Iran // *Iranian journal of public health*. 2018. N 47(12). P. 1930–1936.

75. Rafat Z., Hashemi S.J., Saboor-Yaraghi A.A. et al. A systematic review and meta-analysis on the epidemiology, casual agents and demographic characteristics of onychomycosis in Iran // *J. Mycol. Med*. 2019. N 29. P. 265–272.

76. Rajashekar T.S., Nandigonnaavar S., Kuppuswamy S.K., Madhavi G.S. Dermatology life quality index in patients with persisting and recurrent dermatophytosis // *Int J Res Dermatol*. 2019. N 5. P. 139–43.

77. Sai B.S., Tejashree A., Veeranna S., Krishna Karthik M. Speciation and In Vitro Activity of Four Antifungal Drugs Against Clinical Isolates of Dermatophytes By E-Test Method // *Int. J. Sci. Res*. 2019. N 8. P. 16–18.

78. Seite S., Misery L. Skin sensitivity and skin microbiota: Is there a link? // *Exp Dermatol*. 2018. N 27(9). P. 1061–1064.

79. Shukla P., Verma P., Suvirya S., Pathania S., Kapoor D. Cutaneous dermatophytosis: A problem deeper than we perceive—A cross sectional prospective study on quality of life in 385 patients // *Clinical Epidemiology and Global Health*. 2022. N 17. DOI:https://doi.org/10.1016/j.cegh.2022.101115.

80. Sigurgeirsson B., Baran R. The prevalence of onychomycosis in the global population—a literature study // *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*. 2014. N 28.11. P. 1480-1491.

81. Teklebirhan G., Bitew A. Prevalence of dermatophytic infection and the spectrum of dermatophytes in patients attending a tertiary hospital in Addis Ababa, Ethiopia // *International journal of microbiology*. 2015. N 2015. 653419.

82. Thakur R. Tinea capitis in Botswana // *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2013. N 6. P. 37–41.

83. Urban K., Chu S., Scheufele C., Giese R. L., Mehrmal S., Uppal P., Delost G. R. The global, regional, and national burden of fungal skin diseases in 195 countries and territories: A cross-sectional analysis from the Global Burden of Disease Study 2017 // *JAAD international*. 2021. N 2. P. 22–27.

84. Vares B., Mohseni M., Heshmatkhan A. et al. Quality of life in patients with cutaneous leishmaniasis // *Arch Iran Med*. 2013. N 16(8). P. 474-477.

85. Vena G.A., Chieco P., Posa F., Garofalo A., Bosco A., Cassano N. Epidemiology of dermatophytoses: retrospective analysis from 2005 to 2010 and comparison with previous data from 1975 // *New Microbiol*. 2012. N 35. P. 207–213.

86. Verma S., Verma G., Sharma V., Bhagra S., Negi A., Tegta G. R. Current spectrum of dermatophytosis in a tertiary care hospital of North India—A 6-year clinico-mycological study // *J Med Sci Clin Res*. 2017. N 5(03). P. 19488-94.

87. Vishnu S., Tarun K.K., Anima S., Ruchi S.,

Subhash C. Dermatophytes: Diagnosis of dermatophytosis and its treatment // *Afr J Microbiol Res*. 2015. N 9. P. 1286–93.

88. Woo T.E., Somayaji R., Haber R.M., Parsons L. Diagnosis and Management of Cutaneous Tinea Infections. *Adv. Skin Wound Care*. 2019. N 32. P. 350–357.

89. Yap F.B., Kiung S.T., Yap J.B. Quality of life in patients with erythema nodosum leprosum in Kuala Lumpur, Malaysia // *Indian Dermatol Online J*. 2016. N 7(4). P. 255-258.

90. Zhan P., Dukik K., Li D., Sun J., Stielow J.B., Gerrits van den Ende B., Brankovics B., Menken S.B.J. et al. Phylogeny of dermatophytes with genomic character evaluation of clinically distinct *Trichophyton rubrum* and *T. violaceum* // *Stud Mycol*. 2018. N 89. P. 153–175.

91. Zhan P., Liu W. The changing face of dermatophytic infections worldwide // *Mycopathologia*. 2017. N 182. P. 77–86.

92. Zhang M., Zhang N. Quality of life assessment in patients with alopecia areata and androgenetic alopecia in the People's Republic of China // *Dovepress*. 2017. N 11. P. 151–155.

#### References:

1. *Statisticheskii sbornik "Zdorov'e naseleniya Respubliki Kazakhstan i deyatelnost' organizatsii zdavookhraneniya v 2020 g"* [Statistical collection "Health of the population of the Republic of Kazakhstan and the activities of healthcare organizations in 2020"]. Nur-Sultan, 2021. P. 272. [in Russian]

2. Sundeyeva E.A. *Nekotorye aspekty epidemiologii, klinicheskie proyavleniya i terapiya mikrosporii, trikhofitii v Vostochno-Kazakhstanskoi oblasti: dis. ... kand. med. nauk* [Some aspects of epidemiology, clinical manifestations and therapy of microsporia, trichophytosis in the East Kazakhstan region. Cand. dis.] 2008. pp.7-8. [in Russian]

#### Контактная информация:

**Батпенова Гульнар Рыскельдыевна** - д.м.н., профессор, заведующая кафедрой дерматовенерологии и дерматокосметологии НАО «Медицинский университет Астана», главный внештатный дерматовенеролог МЗ РК, Президент Казахстанской ассоциации дерматовенерологов, дерматокосметологов, г. Астана, Республика Казахстан.

**Почтовый адрес:** Республика Казахстан, 010000, г. Астана, пр. Республики 50/2.

**E-mail:** batpenova.g@amu.kz

**Телефон:** +7 7172 39 61 79

#### Автор, ответственный за переписку:

**Аймолдина Алма Аманжоловна** – магистр медицинский наук, докторант 2 года обучения по специальности 8D10102-Медицина, ассистент кафедры дерматовенерологии и дерматокосметологии НАО «Медицинский университет Астана», г. Астана, Республика Казахстан.

**Почтовый адрес:** Республика Казахстан, 010000, г. Астана, пр. Республики 50/2.

**E-mail:** aimoldina.a@mail.ru

**Телефон:** +7 705 963 21 64