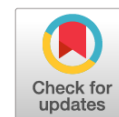


DOI: <https://doi.org/10.17816/dv681953>

EDN: HRKANG

Научный обзор



## К вопросу о терминологии и клинической классификации онихомикозов

А.Б. Яковлев, Л.С. Круглова, Р.Ю. Майоров

Центральная государственная медицинская академия, Москва, Россия

### АННОТАЦИЯ

Онихомикозы — самое распространённое поражение среди всех грибковых заболеваний кожи и её придатков. Микоз представляет собой активный процесс, при котором морфологические, анатомо-физиологические, иммунные и функциональные изменения ногтевой пластины целиком обусловлены только одним явлением — прорастанием патогенного гриба. Этиология онихомикоза весьма разнообразна, эпидемиология отличается своей убиквитарностью, а распространённость заболевания варьирует в зависимости от региона, возраста и профессиональной принадлежности. Типы и варианты поражения ногтей отличаются в отечественной и зарубежной классификациях микозов ногтей, но это отличие только внешнее. На самом деле типы поражения ногтей по А.М. Ариевичу (1956) и формы по N. Zaias (1972) очень органично сочетаются и дополняют друг друга. Так, А.М. Ариевич разделил все онихомикозы на нормотрофические, гипертрофические и атрофические. Классификация микозов ногтей у N. Zaias основана на секторальном принципе в оценке распространения патогенного гриба и имеет дистальную подногтевую, поверхностную, подногтевую проксимальную и тотальную дистрофическую клинические формы. В классификации R. Varan уточняются и дополняются сведения по типам поражения ногтевой пластинки с выделением дистально-латерального, белого поверхностного, проксимального, тотально-дистрофического типа и эндоникса-онихомикоза. Кроме того, в старых классификациях нет понятия о краевых поражениях, и не совсем точно, с точки зрения патологической анатомии, интерпретируется понятие «атрофический тип».

В настоящей работе предпринята попытка объединения отечественной и западной классификаций онихомикозов, а также новой интерпретации понятий «краевые поражения» и «атрофический тип онихомикоза».

**Ключевые слова:** латеральный онихомикоз, дистальный; гипертрофическая форма онихомикоза; нормотрофический онихомикоз; атрофия ногтевой пластины; краевые поражения.

### Как цитировать:

Яковлев А.Б., Круглова Л.С., Майоров Р.Ю. К вопросу о терминологии и клинической классификации онихомикозов // Российский журнал кожных и венерических болезней. 2025. Т. 28, № 5. С. 586–593. DOI: 10.17816/dv681953 EDN: HRKANG

DOI: <https://doi.org/10.17816/dv681953>

EDN: HRKANG

Review

# On Terminology and Clinical Classification of Onychomycoses

Alexey B. Yakovlev, Larisa S. Kruglova, Roman Yu. Mayorov

Central State Medical Academy of Department of Presidential Affairs, Moscow, Russia

## ABSTRACT

Onychomycosis is the most prevalent fungal infection of the skin and its appendages. Mycosis is an active process associated with morphological, anatomical, physiological, immune, and functional changes in the nail plate. All these changes are caused by the growth of the fungal pathogen. Onychomycosis can be caused by a variety of factors; it is a widespread condition, with prevalence varying depending on region, age, and occupation.

The types of nail lesions differ between the Russian and international classifications of nail mycoses; however, these differences are not substantial. Indeed, nail lesions according to Arievidich (1956) and Zaias (1972) match and complement each other effectively. Arievidich classified all onychomycoses as normotrophic, hypertrophic, or atrophic. Zaias's classification of nail mycoses uses the sectoral principle to assess pathogenic fungus spread and includes distal subungual, superficial, proximal subungual, and total dystrophic clinical forms. Baran's classification clarifies and updates the types of nail lesions, distinguishing between distal and lateral, white superficial, proximal, total dystrophic, and endonyx onychomycosis. Furthermore, older classifications do not include marginal lesions and misinterpret the "atrophic onychomycosis" concept from a pathoanatomical perspective.

This work aimed to summarize Russian and international classifications of onychomycoses and to propose a new interpretation of marginal lesions and atrophic onychomycosis.

**Keywords:** distal and lateral onychomycosis; hypertrophic onychomycosis; normotrophic onychomycosis; nail atrophy; marginal lesions.

## To cite this article:

Yakovlev AB, Kruglova LS, Mayorov RYu. On Terminology and Clinical Classification of Onychomycoses. *Russian journal of skin and venereal diseases*. 2025;28(5):586–593. DOI: 10.17816/dv681953 EDN: HRKANG

Submitted: 24.07.2025

Accepted: 24.10.2025

Published online: 17.11.2025

## ВВЕДЕНИЕ

Онихомикоз — хроническое грибковое заболевание одного из основных придатков кожи — ногтевых пластин. Микоз представляет собой активный процесс, при котором морфологические, анатомо-физиологические, иммунные и функциональные изменения ногтевой пластины целиком обусловлены только одним явлением — прорастанием патогенного гриба.

Этиология онихомикоза весьма разнообразна: причиной развития патологии могут быть дерматомицеты, дрожжеподобные грибы рода *Candida*, *Meyerozima*, *Pichia* и других, недерматомицетные плесени [1–3].

Эпидемиология онихомикозов носит убиквитарный (повсеместный) характер. В дерматологической практике всех стран и всех континентов эта проблема представляет значительный медицинский интерес в связи с высокой частотой встречаемости практически во всех профессиональных и возрастных группах, сложностью и продолжительностью лечения, высоким числом рецидивов [4, 5].

Имеется определённая диссоциация среди predisposing факторов: одни факторы способствуют непосредственно заражению патогенным грибом, другие — к его распространению по коже и другим ногтям [6]. Непосредственно заражению способствуют механическая травма, мацерация эпидермиса в околоногтевой зоне, нарушения гемодинамики нижних конечностей [7, 8]. Такие часто упоминаемые факторы, как сахарный диабет, иммунные нарушения, кортикостероидная и иммуносупрессивная терапия, способствуют не столько повышению вероятности заражения, сколько распространению патогенного гриба по коже и другим придаткам [9, 10].

Распространённость заболевания варьирует в зависимости от региона (наименьший показатель — в Африке, наибольший — в странах Северной Европы), возраста (основной контингент — лица старше 50 лет), профессии (горячие цеха, шахты, спортсмены) [9].

## ГРИБКОВЫЕ ПОРАЖЕНИЯ НОГТЕЙ: ИСТОРИЯ КЛАССИФИКАЦИИ ТИПОВ ОНИХОМИКОЗА

Каждый паразитический гриб, как правило, вызывает онихомикоз со своими макроморфологическими особенностями. Так, для поражений, вызванных *Trichophyton rubrum*, характерны жёлто-серые полосы в местах проникновения гриба в ногтевую пластину, медленно формирующийся гиперкератоз ногтевого ложа и очень медленно формирующиеся трихофитийные гранулёмы (гуммы Майокки) в дерме и гиподерме [11]. Для онихомикоза, вызванного *Trichophyton interdigitale*, характерен белый поверхностный тип поражения без выраженного ногтевого гиперкератоза и тенденции к заражению соседних ногтей, при этом на коже практически всегда

возникают аллергиды — микиды, обусловленные существенной иммунной перестройкой, также характерной для *T. interdigitale* [9, 12]. Для грибов рода *Candida* характерны проксимальные поражения вблизи заднего ногтевого валика, когда ороговевает или совсем исчезает эпонихий (надкожица), а ногтевая пластинка проксимальной части деформируется по типу стиральной доски [9, 13].

Микотическую природу поражения ногтей впервые выявил G. Meissner в 1853 году [14], а терминологию первым предложил использовать R. Virchow в 1854 году [15]. Очень долго не существовало универсальной классификации данной патологии.

В 1950–1960-х годах профессор А.М. Ариевич предложил свою знаменитую классификацию типов онихомикоза, которая была призвана характеризовать тяжесть патологического процесса. Все онихомикозы Абрам Михайлович разделил на нормотрофические (с гиперкератозом ногтевого ложа до 2 мм), гипертрофические (с гиперкератозом ногтевого ложа свыше 2 мм) и атрофические, проявляющиеся онихолизисом (отставание ногтевой пластины от ногтевого ложа со стороны свободного края) [16]. Так, нормотрофический тип поражения, согласно классификации А.М. Ариевича, характеризуется, помимо основного признака, преимущественно дистальной локализацией желтовато-серых и коричневатых полос и пятен. Архитектоника и структура ногтевой пластины практически не изменяются. Блеск ногтевой пластины иногда сохраняется. Гипертрофический тип поражения может проявляться не только подногтевым гиперкератозом, но и увеличением толщины самой ногтевой пластины (онихауксис). У ногтей появляются тусклость и ломкость, при этом повышенная ломкость пластины развивается постепенно, по мере прорастания патогенного гриба от боковых и дистального краёв в проксимальном направлении. Этот процесс далеко не всегда приводит к вращению ногтевой пластины, скорее, к деформации тканей концевой фаланги. Болевые ощущения будут возникать не в области боковых валиков, а в центральной части фаланги. Атрофический тип поражения ногтя, по той же классификации, всегда сопровождается онихолизисом, при этом цвет ногтевой пластины и её толщина как бы уже не имеют значения и даже не учитываются в описании клинической картины [16].

По нашему мнению, атрофия — это всегда истончение какой-либо дермальной структуры. В частности, атрофия эпидермиса есть уменьшение количества его слоёв и рядов клеток в них; атрофия сально-волосяного фолликула — полное исчезновение всех его структур [17]. С этой же меркой мы подходим и к атрофии ногтевой пластины, что противоречит концепции А.М. Ариевича: ногтевая пластина совершенно не обязательно должна отставать от ногтевого ложа (непостоянный признак), но при этом должна быть истончённой и даже деформированной по типу койлонихии (ложкообразный ноготь). Такой подход, на наш взгляд, особенно актуален

для оценки последствий хирургического вмешательства на аппарате ногтя [17].

Белый поверхностный тип (паразитарная лейконихия) — серое поражение, практически характеризующееся изменением только одного признака — цвета ногтя, который становится патологически серо-белым либо в виде отдельных мелких пятнышек, полос и секторов, либо полностью (тотальная лейконихия). Существующий на поверхности ногтевой пластины грибок разрушает её с помощью перфорирующих гиф, пробивающих слои белка-кератина в результате действия специфических ферментов — кератиназ. Процесс зачастую охватывает все слои пластинки. Белый поверхностный онихомикоз вызывается грибами (с частотой в порядке убывания) *T. interdigitale*, *Fusarium* spp., *Trichophyton rubrum*, *Acremonium* spp. [18, 19].

Проксимальные варианты онихомикоза, как уже упоминалось выше, характеризуются преимущественно деформациями, а на высоте патологического процесса — отставанием ногтевой пластины от ложа со стороны проксимального сектора (онихомадезис). Чаще всего такой процесс комбинируется с шелушением ногтя (трахионихия), дистрофическими линиями от одного бокового края ногтя до другого (линии Бо–Рейли), линиями Ми [20]. Комбинация перечисленных изменений с лейконихией должна настораживать в отношении наличия у пациента ВИЧ-инфекции [21].

Онихолитический тип поражения ногтя без атрофии — это отставание практически неизменённого ногтя от ногтевого ложа. Поражённый ноготь может даже частично сохранить свою структуру и цвет, а между ногтевой пластиной и ложем образуется полость, которая в 2/3 случаев инфицируется синегнойной палочкой [22, 23].

В 1972 году Nardo Zaias предложил собственную классификацию микозов ногтей, основанную на секторальном принципе в оценке распространения патогенного гриба. Автор обозначил следующие клинические формы [24]:

- 1) дистальная подногтевая форма (дистально-латеральная), при которой поражение начинается с краёв ногтевого ложа; пластинка может терять прозрачность, становится жёлтой или белёсой; край ногтевой

пластины неровный, зачастую крошится, также может развиваться подногтевой гиперкератоз;

- 2) поверхностная форма (подногтевая белая) проявляется образованием белых пятен и полосок на дорсальной поверхности пластины, которые со временем имеют тенденцию к увеличению и становятся жёлтыми;
- 3) подногтевой проксимальный тип начинается в области заднего ногтевого валика и эпонихия, распространяясь вглубь тканей, захватывая матрикс;
- 4) тотальная дистрофическая форма проявляется следующими изменениями: пластина желтовато-серого цвета, утолщена, поверхность неровная, может частично или полностью разрушаться; в большинстве случаев наблюдается подногтевой гиперкератоз различной степени выраженности.

В 1998 году R. Vagan уточнил и дополнил классификацию, выделив следующие типы поражения ногтевой пластинки: дистально-латеральный, белый поверхностный, проксимальный, эндоникс и тотально-дистрофический [25]. Эндоникс, по данным R. Vagan, представляет собой редко встречающийся тип онихомикоза, при котором ногтевая пластина поражается, как правило, тотально, по всей площади. Характерны все типичные признаки микотического поражения: утрата прозрачности, помутнение, утолщение ногтевой пластины без подногтевого гиперкератоза (онихауксис обусловлен исключительно утолщением самой пластинки), при этом отсутствует воспалительная реакция со стороны окружающих тканей [26].

## КЛИНИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ОНИХОМИКОЗА: СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ПРОБЛЕМУ ОНИХОМИКОЗА

В основу предлагаемой нами клинической классификации онихомикоза положены ключевые принципы, сформулированные в классификациях А.М. Ариевича (1967) и N. Zaias (1972); табл. 1 [17].

**Таблица 1.** Клиническая классификация онихомикоза

**Table 1.** Clinical classification of onychomycosis

Типы онихомикоза	Варианты онихомикоза
Краевой	Отсутствуют
Нормотрофический	Дистальный, латеральный, тотальный
Гипертрофический	Дистальный, латеральный, тотальный
Вторично-атрофический	Отсутствуют
Белый поверхностный	Дистальный, секторальный, тотальный
Проксимальный и проксимально-деформирующий	Отсутствуют
Онихолитический без истончения пластинки	Отсутствуют
Эндоникс	Отсутствуют

Краевой тип онихомикоза в нашей классификации, как уже упоминалось, отражает начальную стадию заболевания, типичную для поражений, вызванных дерматомицетами. Клинически краевой тип проявляется инфицированием гипонихия и свободного края ногтевой пластинки с началом распространения инфекции в проксимальном направлении на 1–3 мм. Визуально определяется узкая полоска изменённого ногтя, чаще белесоватого оттенка (до характерного грязно-серого ещё далеко), с первыми признаками нарушения структуры (ногтевая пластинка начинает крошиться) [17]. Для этой стадии характерен симптом «пилы» или «зарева» (рис. 1), впервые описанный Ю.В. Сергеевым [25]. Лечение на этом этапе является наиболее простым: зачастую достаточно глубокой подрезки поражённого участка и последующего нанесения наружного противогрибкового препарата, предпочтительно в виде лака.

Нормотрофический тип онихомикоза представляет собой следующую фазу развития процесса, возникающую при отсутствии своевременного лечения краевого поражения или при его недостаточной эффективности [25]. Ключевым диагностическим критерием этого типа служит наличие гиперкератоза ногтевого ложа толщиной не более 2 мм [22]. В рамках данного типа поражения мы выделяем следующие варианты по классификации N. Zaias [17, 23]:

- 1) дистальный — с распространением поражения от свободного края более чем на 3 мм (рис. 2);
- 2) латеральный (или дистально-латеральный) — с преимущественным вовлечением боковых отделов ногтевой пластины;
- 3) тотальный — с равномерным накоплением роговых масс по всей площади ногтевого ложа.

Атрофический тип онихомикоза следует пересмотреть с позиций современного понимания атрофических процессов: ключевым признаком при его выделении должно быть не наличие онихолизиса, а именно истончение ногтевой пластинки [17]. Клиническая практика свидетельствует о том, что атрофия ногтя при онихомикозе почти всегда носит вторичный характер и обусловлена повторными механическими, химическими, физическими (включая лазерное воздействие), а также хирургическими вмешательствами. Дерматомицетный, как и недерматомицетный онихомикоз, как правило, не сопровождаются первичным истончением ногтевой пластинки [17, 21], в связи с чем данный вариант целесообразно обозначать как вторично-атрофический тип (рис. 3).

Белый поверхностный тип онихомикоза, ранее описанный в существующих классификациях, может быть дополнительно подразделён на дистальный, секторальный и тотальный варианты (рис. 4). При дерматомицетных инфекциях белый поверхностный тип нередко встречается при рецидивах заболевания, возникающих вследствие неполной эрадикации возбудителя, что, вероятно, является единственным надёжным критерием, позволяющим отличить рецидив от реинфекции [8, 17].



**Рис. 1.** Краевое поражение: симптом «пилы» в зоне свободного края ногтевой пластины первого пальца левой стопы (а, б). Из архива А.Б. Яковлева.

**Fig. 1.** Marginal lesion: “saw” symptom in the area of the free edge of the nail plate of the first toe of the left foot (a, b). From the archive of A.B. Yakovlev.



**Рис. 2.** Нормотрофический тип онихомикоза: поражение ногтевой пластины первого пальца правой стопы. Из архива А.Б. Яковлева.

**Fig. 2.** Normotrophic type of onychomycosis: damage to the nail plate of the first toe of the right foot. From the archive of A.B. Yakovlev.



**Рис. 3.** Вторично-атрофический тип ониомикоза: поражение ногтевой пластины первого пальца левой стопы. Из архива А.Б. Яковлева.

**Fig. 3.** Secondary atrophic type of onychomycosis: damage to the nail plate of the first toe of the left foot. From the archive of A.B. Yakovlev.

Гипертрофический тип, как и нормотрофический тип поражения ногтя, может быть дистальным (рис. 5, *a*), латеральным (см. рис. 5, *b*) и тотальным (см. рис. 5, *c*). В основе гипертрофического типа лежит онихауксис — утолщение либо самой ногтевой пластинки, либо рогового

слоя эпидермиса под ногтём, либо одновременно обеих структур; в последнем случае развивается крайняя степень онихауксиса — «башенные ногти» [17]. При дистальном варианте гипертрофического типа подногтевой гиперкератоз толщиной свыше 2 мм располагается в области гипонихия дистального сектора ногтевого ложа и занимает не более 1/4 площади ложа. При латеральном варианте гиперкератоз такой же толщины располагается в боковых секторах ложа, вблизи боковых ногтевых валиков. При тотальном поражении гиперкератоз занимает всю площадь ложа [17].

Проксимальный и проксимально-деформирующий тип ониомикоза характерен преимущественно для кандидозных поражений ногтей (рис. 6). Ведущим клиническим признаком выступает деформация ногтевой пластинки либо по всей её толщине, либо ограниченная дорсальным слоем, с характерной бороздчатостью по типу «стиральной доски». В запущенных случаях такое поражение нередко приводит к онихомадезису и последующей утрате ногтя.

В своей классификации мы выделяем также онихолитический тип без атрофии, чтобы акцентировать внимание на том, что единственным патологическим признаком в данном случае является отделение ногтевой пластинки от ложа при сохранении её нормальной



**Рис. 4.** Белый поверхностный тип ониомикоза (*a*, *b*), вызванный грибами рода *Fusarium* (подтверждён данными посева). Из архива А.Б. Яковлева.

**Fig. 4.** White superficial type of onychomycosis (*a*, *b*) caused by fungi of the genus *Fusarium* (confirmed by culture data). From the archive of A.B. Yakovlev.



**Рис. 5.** Гипертрофический тип ониомикоза: *a* — дистальный; *b* — латеральный первого пальца; *c* — тотальный. Из архива А.Б. Яковлева.

**Fig. 5.** Hypertrophic type of onychomycosis: *a*, distal; *b*, lateral of the first finger; *c*, total. From the archive of A.B. Yakovlev.



**Рис. 6.** Проксимальный тип поражения ногтевой пластинки III пальца правой кисти (кандидозная онихия и паронихия). Ноготь II пальца поражён по дистальному гипертрофическому типу в комбинации с белым поверхностным. Из архива А.Б. Яковлева.

**Fig. 6.** Proximal type of damage to the nail plate of the III finger of the right hand (candidal onychia and paronychia). The nail of the II finger is affected by the distal hypertrophic type in combination with a white superficial type. From the archive of A.B. Yakovlev.

толщины и формы. Этот вариант чаще всего наблюдается при посттравматических инфекциях, вызванных не только грибами (рис. 7, *a*), но также синегнойной палочкой (*Pseudomonas aeruginosa*, см. рис. 7, *b*) и протеем (*Proteus mirabilis*). В последнем случае ногтевая пластина приобретает насыщенно-зелёную окраску, иногда с чёрным пятном в центральной части [17].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в предлагаемой новой клинической классификации онихомикоза имеется ряд следующих постулатов. Во-первых, водится понятие «краевое поражение», характеризующее самую начальную фазу онихомикоза, чаще всего вызванного дерматомицетами (дерматофиты). Положения о нормотрофическом и гипертрофическом типах органично включают в себя секторальный подход европейской классификации, поскольку оба типа могут быть дистальными, латеральными и тотальными. Существенно изменено понятие «атрофический тип»,

поскольку понятие «атрофия» характеризует состояние истощённости и снижения основных функций. Данный тип практически всегда является вторично-атрофическим, возникающим в результате лечебных или почти лечебных манипуляций, а первично-атрофический тип (который мог бы быть вызван непосредственно грибом) не встречается. Понятие о белом поверхностном типе также органично сочетается с секторальным подходом: лейконихия может быть дистальной, пятнистой, секторальной, тотальной. Онихолизис не является синонимом атрофии: отставать от ногтевого ложа может пластинка без признаков истончения, деформации и даже явления дистрофии. Эндоникс — редкое явление — поражение ногтя грибом без воспалительной реакции окружающих тканей.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Вклад авторов.** А.Б. Яковлев, Л.С. Круглова, Р.Ю. Майоров — определение концепции, написание и редактирование рукописи. Все авторы одобрили рукопись (версию для публикации), а также согласились нести ответственность за все аспекты работы, гарантируя надлежащее рассмотрение и решение вопросов, связанных с точностью и добросовестностью любой её части.

**Источники финансирования.** Отсутствуют.

**Раскрытие интересов.** Авторы заявляют об отсутствии отношений, деятельности и интересов за последние три года, связанных с третьими лицами (коммерческими и некоммерческими), интересы которых могут быть затронуты содержанием статьи.

**Оригинальность.** При создании настоящей работы авторы не использовали ранее опубликованные сведения (текст, иллюстрации, данные).

**Доступ к данным.** Авторы не предоставляют доступ к данным, полученным при подготовке настоящей статьи.

**Генеративный искусственный интеллект.** При создании настоящей статьи технологии генеративного искусственного интеллекта не использовались.

**Рассмотрение и рецензирование.** Настоящая работа подана в журнал в инициативном порядке и рассмотрена по обычной процедуре. В рецензировании участвовали два внешних рецензента, член редакционной коллегии и научный редактор издания.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Author contributions:** A.B. Yakovlev, L.S. Kruglova, R.Yu. Mayorov: conceptualization, writing—original draft, writing—review & editing. All the authors approved the version of the manuscript to be published and agreed to be accountable for all aspects of the work, ensuring that



**Рис. 7.** Онихолизис без истончения ногтевых пластинок первых пальцев стоп (*a, b*). Из архива А.Б. Яковлева.

**Fig. 7.** Onycholysis without thinning of the nail plates of the first toes (*a, b*). From the archive of A.B. Yakovlev.

questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

**Funding sources:** No funding.

**Disclosure of interests:** The authors have no relationships, activities, or interests for the last three years related to for-profit or not-for-profit third parties whose interests may be affected by the content of the article.

**Statement of originality:** No previously obtained or published material (text, images, or data) was used in this work.

**Data availability statement:** The data obtained in this work are not publicly available.

**Generative AI:** No generative artificial intelligence technologies were used to prepare this article.

**Provenance and peer-review:** This paper was submitted unsolicited and reviewed following the standard procedure. The peer review process involved two external reviewers, a member of the Editorial Board, and the in-house science editor.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

- Jacobsen AA, Tosti A. Predisposing factors for onychomycosis. In: *Onychomycosis: an illustrated guide to diagnosis and treatment*. Tosti A, Vlahovic T, Arenas R, editors. Cham: Springer; 2017. P. 11–19. doi: 10.1007/978-3-319-44853-4\_2
- Kara YA, Erdoğan FG, Çöloğlu D. A case of onychomycosis due to aspergillus flavus in all fingernails and toenails of an immunocompromised patient and healing with 5-fluorouracil chemotherapy. *Türkiye Klinikleri J Case Rep*. 2018;26(4):182–187. doi: 10.5336/CASEREP.2018-59962
- Tamer F, Yuksel ME. Onychomycosis due to mixed infection with non-dermatophyte molds and yeasts. *Our Dermatology Online*. 2019;10(3):267–269. doi: 10.7241/OURD.20193.10
- Frazier WT, Santiago-Delgado ZM, Stupka KC. Onychomycosis: rapid evidence review. *Am Fam Physician*. 2021;104(4):359–367.
- Mishra R, Tamrakar S. Production, partial optimization, and characterization of keratinase enzyme by fungal species isolated from soil of bhopal. In: *Applied Mycology*. Shukla ACh, editor. Series: Fungal Biology. Springer Nature; 2022. P. 95–110. doi: 10.1007/978-3-030-90649-8\_4
- Pal M, Dave P, Dave K, et al. Etiology, clinical spectrum, epidemiology, new developments in diagnosis and therapeutic management of onychomycosis: an update. *Am J Microbiol Res*. 2023;11(1):19–24. doi: 10.12691/ajmr-11-1-3 EDN: BAJNWW
- Cohen PR. The lunula. *J Am Acad Dermatol*. 1996;34(6):943–953; quiz 954–6. doi: 10.1016/s0190-9622(96)90269-8
- Sakania LR, Piruzyan AL, Korsunskaya IM. Modern risk factors and features of treatment of onychomycosis. *Medical alphabet*. 2020;(2):20–23. doi: 10.33667/2078-5631-2020-2-20-23 EDN: WLRRSA
- Fungal lesions of the nail complex: principles of therapy*. Educational and methodical manual for postgraduate education. Tlish MM, editor. Krasnodar; 2016. 49 p. (In Russ.)
- Albucker SJ, Falotico JM, Choo ZN, et al. Risk factors and treatment trends for onychomycosis: a case-control study of onychomycosis patients in the all of us research program. *J Fungi (Basel)*. 2023;9(7):712. doi: 10.3390/jof9070712 EDN: PEDEEY
- Shah VK, Desai AD, Lipner SR. Retrospective analysis of onychomycosis risk factors using the 2003–2014 national inpatient sample. *Dermatol Pract Concept*. 2024;14(2):e2024074. doi: 10.5826/dpc.1402a74 EDN: KVZEJU
- Widasmara D. Onychomycosis finger and toe nail by *Cryptococcus laurentii*, *Tr. verrucosum* and *Candida* sp. *Indonesian J Tropical Infect Dis*. 2018;7(2):45–49. doi: 10.20473/IJTID.V7I2.6723
- Weber EI, Martin KL. Onychomycosis: a comprehensive overview. *J Dermatol Nurse's Associat*. 2023;15(3):138–145. doi: 10.1097/jdn.0000000000000738 EDN: ORPRUM
- Meissner G. Pilzbildung in nägel. *Arch Physiol Heilkunde*. 1853;(12):193–196.
- Virchow R. Zur normalen und pathologischen Anatomie der nägel und der oberhaut. *Verh Physikal Med Gesellsch Würzburg*. 1854;(5):83–105.
- Arievich AM, Shetsiruli LT. *Pathology of nails*. Tbilisi; 1976. 293 p. (In Russ.)
- Yakovlev AB, Mayorov RYu, Kruglova LS. Issues of improving clinical classification of onychomycosis. *MIA Medical bulletin*. 2024;132(5):39–45. doi: 10.52341/20738080\_2024\_132\_5\_39 EDN: ZNMYLI
- Kashkin PN, Sheklakov ND. *Handbook of medical mycology*. Moscow: Meditsina; 1978. 330 p. (In Russ.)
- Kumar J, Singh I, Kushwaha RK. Keratinophilic fungi: diversity, environmental and biotechnological implications. In: *Progress in mycology*. Satyanarayana T, Deshmukh SK, Deshpande MV, editors. Singapore: Springer; 2021. P. 419–436. doi: 10.1007/978-981-16-2350-9\_15
- Morgan AM, Baran R, Haneke E. Anatomy of the nail unit in relation to the distal digit. In: *Nail surgery: a text and atlas*. Krull E, Zook E, Baran R, Haneke E, editors. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. P. 1–28.
- Ito T, Ito N, Saathoff M, et al. Immunology of the human nail apparatus: the nail matrix is a site of relative immune privilege. *J Invest Dermatol*. 2005;125(6):1139–1148. doi: 10.1111/j.0022-202X.2005.23927.x
- Haneke E. Anatomy, biology, physiology and basic pathology of the nail organ. (In German). *Hautarzt*. 2014;65(4):282–290. doi: 10.1007/S00105-013-2702-2 EDN: EJDEHE
- Haneke E. Surgical anatomy of the nail apparatus. *Dermatol Clin*. 2006;24(3):291–296. doi: 10.1016/j.det.2006.03.007
- Zaias N. Onychomycosis. *Arch Dermatol*. 1972;105(2):263–274.
- Baran R, Hay RJ, Tosti A, Haneke E. A new classification of onychomycosis. *Br J Dermatol*. 1998;139(4):567–571. doi: 10.1046/J.1365-2133.1998.02449.X
- Sergeev VY, Sergeev YY. Diagnosing onychomycosis with dermoscopy and the strategy of early intervention. *Immunopatology, allergology, infectology*. 2017;(2):51–62. doi: 10.14427/jipai.2017.2.51 EDN: ZFIBOL

## ОБ АВТОРАХ

\* **Яковлев Алексей Борисович**, канд. мед. наук, доцент;  
адрес: Россия, 121359, Москва, ул. Маршала Тимошенко, д. 19,  
стр. 1А;

ORCID: 0000-0001-7073-9511;  
eLibrary SPIN: 6404-7701;  
e-mail: ale64080530@yandex.ru

**Круглова Лариса Сергеевна**, д-р мед. наук, профессор;  
ORCID: 0000-0002-5044-5265;  
eLibrary SPIN: 1107-4372;  
e-mail: kruglovals@mail.ru

**Майоров Роман Юрьевич**;  
ORCID: 0000-0003-1911-6743;  
e-mail: roman1396@bk.ru

## AUTHORS' INFO

\* **Alexey B. Yakovlev**, MD, Cand. Sci. (Medicine), Assistant Professor;  
address: 19 Marshala Timoshenko st, bldg 1A, Moscow, Russia,  
121359;

ORCID: 0000-0001-7073-9511;  
eLibrary SPIN: 6404-7701;  
e-mail: ale64080530@yandex.ru

**Larisa S. Kruglova**, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor;  
ORCID: 0000-0002-5044-5265;  
eLibrary SPIN: 1107-4372;  
e-mail: kruglovals@mail.ru

**Roman Yu. Mayorov**;  
ORCID: 0000-0003-1911-6743;  
e-mail: roman1396@bk.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author