



Tata Laksana Onikomikosis *Candida*

Qonita Imma Irfani

Dokter Spesialis Mikrobiologi Klinik, Rumah Sakit Umum Pusat Soeradji Tirtonegoro, Klaten, Indonesia

ABSTRAK

Onikomikosis atau *tinea unguium* merupakan infeksi jamur pada kuku yang dapat disebabkan oleh berbagai jenis jamur, termasuk *dermatofita*, *non-dermatofita*, dan *yeast*. Salah satunya adalah onikomikosis *Candida*, yang disebabkan oleh jamur golongan *yeast*, terutama dari genus *Candida*. Infeksi pada kuku ini dapat mengenai seluruh bagian kuku, termasuk lempeng kuku, matriks kuku, dan jaringan di sekitarnya. Gambaran klinis yang umum dijumpai meliputi perubahan warna kuku menjadi kuning atau kecoklatan, penebalan atau pelunakan kuku, dan kuku menjadi rapuh dan mudah hancur. Onikomikosis merupakan salah satu kelainan kuku yang paling sering ditemukan, dengan estimasi prevalensi mencapai sekitar 50% dari seluruh keluhan terkait penyakit kuku. Mengingat etiologi yang beragam dari infeksi kuku dan kemungkinan diagnosis banding yang luas, pemeriksaan laboratorium sangat dianjurkan sebelum memulai terapi. Pemeriksaan seperti preparat langsung, kultur jamur, dan uji molekuler dapat membantu menegakkan diagnosis yang akurat, sehingga pemilihan terapi menjadi lebih tepat, efektif, dan efisien, baik dari segi waktu maupun biaya.

Kata Kunci: *Candida*, infeksi kuku, onikomikosis, *tinea unguium*.

ABSTRACT

Onychomycosis, also known as *tinea unguium*, is a fungal infection of the nail that can be caused by various types of fungi, including dermatophytes, non-dermatophyte molds, and yeasts. One specific type is candidal onychomycosis, which is caused by yeasts, particularly those from the *Candida* genus. This nail infection may affect all parts of the nail unit, including the nail plate, matrix, and surrounding tissue. Common clinical manifestations include nail discoloration—typically yellow or brown—thickening or softening of the nail, and increased nail fragility. Onychomycosis is one of the most frequently encountered nail disorders, with an estimated prevalence of approximately 50% of all complaints related to nail disease. Given the diverse etiologies of nail infections and broad differential diagnoses, laboratory examination is strongly recommended prior to initiating treatment. Diagnostic methods such as direct microscopy, fungal culture, and molecular testing are essential for accurate identification, enabling more targeted, effective, and cost-efficient therapy. **Qonita Imma Irfani. Management of *Candida* Onychomycosis.**

Keywords: *Candida*, nail infection, onychomycosis, *tinea unguium*.



Cermin Dunia Kedokteran is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Onikomikosis adalah infeksi kuku yang disebabkan oleh jamur jenis dermatofita, non-dermatofita, ataupun jenis *yeast* seperti *Candida spp.* Distribusi jamur yang umumnya dipengaruhi oleh iklim, geografi, dan migrasi menyebabkan angka kejadian infeksi jamur bervariasi di berbagai wilayah. Prevalensi onikomikosis global sekitar 10%, sedangkan di Asia Tenggara berkisar antara 2%-6%.¹ *Candida spp.* menyumbang sekitar 40% kasus onikomikosis di Asia Tenggara, banyak dijumpai pada daerah iklim subtropis dan tropis.¹ *Candida* sering ditemukan pada individu dengan sistem kekebalan tubuh lemah, seperti penderita HIV atau diabetes melitus.²

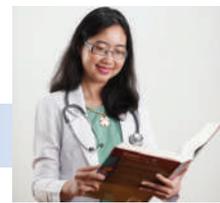
EPIDEMIOLOGI

Onikomikosis merupakan infeksi pada kuku yang disebabkan oleh jamur dan sering ditemukan, sekitar 50% dari semua keluhan terkait penyakit kuku disebabkan oleh infeksi jamur tersebut.¹ Distribusi jamur penyebab onikomikosis bervariasi dan dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti iklim, geografis, dan migrasi.¹ Prevalensi onikomikosis bervariasi berdasarkan letak geografis. Secara global, prevalensi penyakit ini adalah sekitar 10%. Di Amerika, prevalensinya berkisar antara 8,7% hingga 13,8%, di Asia Tenggara prevalensinya antara 2%-6%. Negara dengan iklim lembap, seperti Yunani, memiliki prevalensi lebih tinggi sekitar 27,9%, dan di Ethiopia

mencapai 60,4%.¹ Sekitar 10% populasi umum mengalami onikomikosis, prevalensinya meningkat menjadi 20% pada usia di atas 60 tahun. Beberapa negara menunjukkan angka prevalensi cukup tinggi, seperti Arab Saudi sekitar 45,5% dan Iran sekitar 24%. Di Amerika Serikat, infeksi onikomikosis *Candida* lebih sering ditemukan pada pasien HIV, dengan prevalensi mencapai 23,2%.²

Onikomikosis lebih sering terjadi pada laki-laki, terutama karena lebih sering mengalami trauma kuku. Faktor-faktor lain yang meningkatkan risiko onikomikosis meliputi usia lanjut, kelainan anatomis kuku, dan riwayat infeksi. Penyakit ini lebih sering ditemukan

Alamat Korespondensi email: qonitaimairfani@gmail.com



pada kuku kaki daripada kuku tangan karena beberapa faktor, seperti pertumbuhan kuku kaki yang lebih lambat, suplai darah yang lebih sedikit, serta kondisi kuku yang sering lembap dan kontak dengan lingkungan luar. Onikomikosis juga dapat terjadi pada individu dengan kelainan kuku, riwayat trauma kuku, dan faktor genetik.³

Sebanyak 90% kasus onikomikosis disebabkan oleh jamur dermatofita, dengan *Trichophyton rubrum* dan *Trichophyton mentagrophytes* sebagai penyebab utama. Sisanya, sekitar 10%, disebabkan oleh jamur non-dermatofita, terutama oleh jenis *yeast* seperti *Candida spp.*, dengan *Candida albicans* sebagai spesies yang dominan.⁴ Pada wilayah Asia Tenggara, *Candida spp.* menyumbang 40% kasus onikomikosis.¹

Infeksi onikomikosis sering terjadi pada inang dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah (*immunocompromised*).⁵ Jamur non-dermatofita dan jamur jenis *yeast*, seperti *Candida*, dapat menjadi patogen

primer ataupun patogen sekunder dalam onikomikosis. Infeksi *Candida* erat kaitannya dengan keadaan lemahnya sistem imun, baik lokal maupun sistemik. Pada sistem kekebalan tubuh yang lemah, *Candida* dapat berperan sebagai patogen primer, sementara kondisi lain seperti infeksi HIV, diabetes melitus, malnutrisi, kebiasaan merokok, penggunaan terapi antibiotik, penggunaan terapi immunosupresif, trauma kuku, paparan yang sering terhadap jamur, iklim lembap, dan faktor genetik dapat menjadi faktor predisposisi bagi infeksi sekunder *Candida*.⁵

Candida spp. merupakan jamur yang dapat ditemukan di lingkungan. *Candida* sebenarnya adalah jamur komensal yang dapat ditemukan di kulit, saluran pencernaan, dan organ genitalia perempuan. Penggunaan antibiotik spektrum luas dapat memicu pertumbuhan berlebihan (*overgrowth*) jamur tersebut, sehingga terjadi infeksi oleh jamur. Selain itu, keadaan imunodefisiensi juga rentan terhadap infeksi oleh jamur. Infeksi jamur *Candida* paling sering disebabkan oleh

spesies *Candida albicans*, Spesies lain seperti *Candida tropicalis*, *Candida parapsilosis*, dan *Candida glabrata* sering menjadi pemicu masalah pada keadaan *immunocompromised* yang beberapa di antaranya resisten terhadap antifungal.⁶

MANIFESTASI KLINIS

Infeksi onikomikosis diawali kontak langsung antara kuku dan jamur, kemudian jamur akan memproduksi enzim proteolitik yang merusak jaringan keratin kuku dan memudahkan invasi jamur ke jaringan lebih dalam, menyebabkan onikomikosis. Manifestasi klinis onikomikosis *Candida* antara lain adalah perubahan warna dan struktur kuku yang menebal dan atau menjadi rapuh.⁵ Perubahan warna kuku menjadi keputihan, kekuningan, kecoklatan, terkadang kehijauan. Selain itu, onikomikosis juga dapat menyebabkan keluhan seperti hiperkeratosis, onkilosis atau kuku menjadi rapuh sehingga mudah terlepas, serta dapat menyebabkan tampilan penebalan pada lapisan kuku.⁴ Paronikia adalah keadaan paling umum pada onikomikosis *Candida*, sedangkan granuloma merupakan salah satu keadaan infeksi onikomikosis *Candida* berat. Penegakan diagnosis onikomikosis *Candida* dan identifikasi faktor predisposisi dengan pemeriksaan mikroskopis dan kultur jamur, yang merupakan standar baku diagnosis onikomikosis.⁵

Onikomikosis secara umum dibagi menjadi beberapa jenis berdasarkan gambaran klinisnya. Jenis yang pertama adalah onikomikosis subungual distal (**Gambar 1**), yang terdiri dari 2 subjenis, yaitu onikomikosis subungual lateral dan onikomikosis subungual distal dengan infeksi yang dimulai dari bagian distal kuku, lalu menyebar ke bawah lempeng kuku. Jenis ini merupakan bentuk onikomikosis yang paling sering ditemukan; onikomikosis *endonyx* merupakan infeksi lempeng kuku dan dasar kuku secara bersamaan. Jenis yang kedua adalah onikomikosis subungual proksimal (**Gambar 2a**) yang merupakan infeksi area proksimal (dekat kutikula) dan menyebar ke seluruh kuku. Jenis yang ketiga adalah onikomikosis superfisial yang hanya menginfeksi lapisan permukaan kuku, sedangkan jenis yang keempat adalah onikomikosis distrofi total (**Gambar 2b**) yang menyebabkan kerusakan total kuku, sering terjadi pada kasus kronis.⁴



Gambar 1. (a) Onikomikosis subungual lateral distal; (b) Onikomikosis *endonyx*.⁵



Gambar 2. (a) Onikomikosis subungual proksimal; (b) Onikomikosis distrofi total.⁴



Onikomikosis subungal proksimal sering terjadi pada individu dengan sistem kekebalan tubuh lemah, seperti penderita HIV. Infeksi ini sulit diidentifikasi melalui pemeriksaan mikroskopis atau kultur jamur karena sulitnya mendapatkan sampel dari area terinfeksi. Onikomikosis distrofi total melibatkan seluruh bagian kuku atau merupakan kombinasi dari berbagai jenis onikomikosis dan dibedakan menjadi primer dan sekunder. Perbedaan onikomikosis distrofi total jenis primer dan sekunder terletak pada awal mula dan progresivitas infeksi, pada jenis primer infeksi terjadi pada seluruh kuku sejak awal, sedangkan jenis sekunder merupakan tahap akhir dari infeksi yang berkembang dari bentuk parsial.⁷

Jenis onikomikosis *Candida* juga dapat dibedakan berdasarkan lokasi infeksi, gambaran klinis, dan rute infeksi. Paronikia *Candida* (Gambar 3) erat kaitannya dengan kelembapan, dengan gejala edema dan eritema lipatan kuku, dapat menyebabkan distrofi lempeng kuku. Granuloma *Candida* merupakan infeksi berat pada kandidiasis mukokutan kronis, ditandai dengan perubahan bentuk kuku menjadi *pseudo-clubbing* dan kuku yang sangat rapuh. Onikolisis *Candida* ditandai dengan hiperkeratosis distal subungual, yang dapat berkembang menjadi keratotik, menyebabkan lempeng kuku terlepas dari dasarnya. Pada kasus ini, sering ditemukan biofilm *Candida* dengan pigmentasi hijau, yang perlu dibedakan dari infeksi *Pseudomonas*.²

Patofisiologi Infeksi onikomikosis terjadi ketika kuku bersentuhan langsung dengan jamur patogen, baik dari jenis dermatofita, non-dermatofita, maupun *yeast*. Kuku tidak memiliki sistem kekebalan seluler (*cell-mediated immunity*), sehingga rentan terhadap infeksi jamur. Setelah jamur menempel, jamur memproduksi enzim proteolitik, keratinolitik, dan lipolitik yang merusak jaringan keratin pada kuku, memungkinkan jamur untuk menginvasi lebih dalam. Lokasi dan luas area kuku yang terinfeksi memengaruhi prognosis penyakit.⁴

Patofisiologi onikomikosis *Candida* dipengaruhi oleh faktor inang dan faktor virulensi *Candida*, seperti kemampuan membentuk biofilm dan memproduksi enzim hidrolisis seperti proteinase, fosfolipase,

dan hemolisin. Setiap spesies *Candida* menghasilkan enzim yang berbeda. Biofilm berfungsi melindungi jamur dari upaya eradikasi. Proteinase merusak protein kuku seperti albumin, hemoglobin, dan keratin. Fosfolipase menghidrolisis ikatan gliserofosfolipid pada kuku, merusak fosfolipid, dan membantu invasi sel inang.²

FAKTOR RISIKO ONIKOMIKOSIS

Onikomikosis yang disebabkan oleh *Candida* sering terjadi pada perempuan karena tangan sering terpapar kelembapan, misalnya saat mencuci atau mengalami trauma kuku saat membersihkan atau mencuci. Pada laki-laki, risiko terpapar trauma kuku seperti pada pekerjaan tambang atau bangunan di negara berkembang. Laki-laki juga cenderung menunda pengobatan hingga kuku rusak parah. Pada usia lanjut, kondisi seperti peredaran darah kurang optimal, sistem imun lemah, dan pertumbuhan kuku lambat meningkatkan risiko *mixed infection* pada onikomikosis, sehingga peluang untuk mengidap penyakit ini meningkat 3,7 kali pada individu usia lanjut.^{2,8}

Trauma kuku dapat merusak kuku secara signifikan dan meningkatkan risiko terinfeksi

onikomikosis. Studi menunjukkan individu dengan anatomi kuku abnormal memiliki risiko 5,4 kali lebih tinggi untuk mengalami onikomikosis. Riwayat infeksi onikomikosis juga bisa menyebabkan infeksi berulang dan respons terapi tidak optimal. Selain itu, kondisi sosioekonomi dan kebersihan juga berperan dalam risiko onikomikosis.^{2,9}

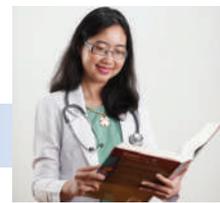
DIAGNOSIS

Diagnosis awal onikomikosis bisa didasarkan pada perubahan warna kuku, hiperkeratosis, kuku rapuh atau mudah patah, serta penebalan lapisan kuku. Diagnosis definitif menggunakan pemeriksaan mikroskopis langsung dengan KOH (Gambar 4) atau kultur jamur, meskipun perlu waktu lama dan berpotensi kesalahan identifikasi jenis *Candida*. PCR menjadi alternatif yang lebih akurat dan cepat karena dapat mengidentifikasi spesies jamur secara tepat, memfasilitasi pengobatan yang lebih tepat sasaran.⁴

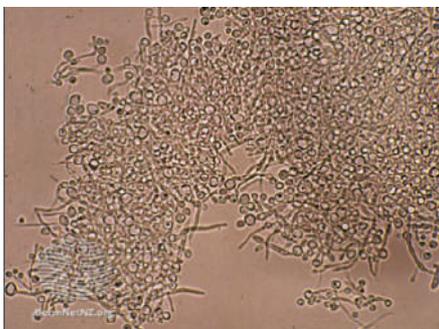
Pertumbuhan *Candida* pada media kultur umumnya cepat, yaitu sekitar 3 hari. Pada media Saboraud dextrose agar (SDA), *C. albicans* dan *C. dubliniensis* menunjukkan koloni krem keputihan, dan halus. Pada media *enrichment* seperti agar darah atau



Gambar 3. (a) Paronikia *Candida* pada penderita DM; (b) Paronikia *Candida* pada penderita HIV; (c) Onikolisis *Candida*; (d) Granuloma *Candida*; (e) Gambaran *yeast* pada pengecatan KOH secara langsung dari potongan kuku.²



agar coklat, koloni ini sering menunjukkan gambaran serat-serat di sekitar koloni *Candida* (**Gambar 5**). *C. tropicalis* pada SDA memiliki koloni putih krem, kering, berkerut, dan kadang-kadang menampilkan tepi miselium. *C. krusei* pada SDA menunjukkan koloni putih krem, datar, kering, dan kadang-kadang juga menunjukkan tepi miselium. Untuk membedakan spesies *Candida*, digunakan media kromogenik khusus untuk *Candida*. *C. albicans* menghasilkan koloni berwarna hijau, *C. krusei* berwarna ungu, *C. glabrata* berwarna putih, *C. tropicalis* berwarna biru, dan *C. parapsilosis* menampilkan koloni berwarna putih krem (**Gambar 6**). Metode ini membantu identifikasi jenis *Candida* lebih spesifik.^{10,11}



Gambar 4. Jamur *Candida* pada pemeriksaan KOH.¹⁰



Gambar 5. Serat-serat di sekitar koloni *Candida*.¹²

Identifikasi *Candida* menggunakan metode konvensional umumnya memerlukan lebih dari 48 jam setelah koloni *Candida* tumbuh. Berbagai teknik diferensiasi jenis *Candida* dilakukan setelah ini, termasuk menggunakan *germ tube test*, formasi *clamidospora*, serta hasil fermentasi atau asimilasi gula. *Germ tube test* adalah metode cepat untuk membedakan *C. albicans* dari jenis *Candida* lainnya. Metode ini juga dapat memberikan hasil positif untuk *C. dubliniensis*. Pemeriksaan dengan menginokulasikan koloni *Candida* dari media kultur seperti SDA ke dalam serum pada suhu 37°C. Hasil positif ditandai dengan

pembentukan hifa yang tidak mengalami konstriksi pada awal germinasinya, mirip dengan tabung. Formasi *clamidospora* pada *Candida* dapat diamati dengan menggunakan media *cornmeal tween 80*, metode ini membantu identifikasi spesies *Candida* berdasarkan karakteristik formasi *clamidospora* yang muncul. Teknik-teknik tersebut merupakan bagian dari proses identifikasi yang penting untuk memastikan jenis *Candida* secara spesifik, yang memengaruhi pengelolaan dan perawatan yang tepat.¹³

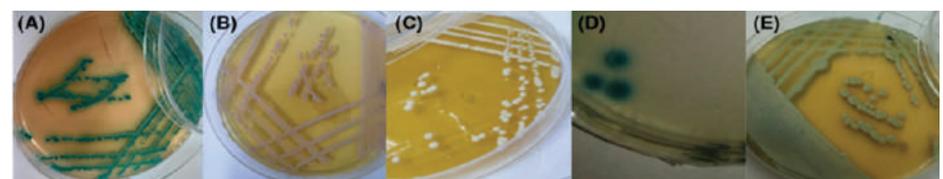
TATA LAKSANA

Onikomikosis dapat ditangani dengan antijamur baik oral maupun topikal. Antijamur oral sering menjadi pilihan utama karena keberhasilannya tinggi, sehingga direkomendasikan untuk kasus sedang-berat, sedangkan antijamur topikal direkomendasikan untuk kasus ringan hingga sedang, terutama jika tidak dapat menggunakan antijamur oral. Namun, antijamur topikal memiliki keterbatasan seperti tingkat kesembuhan yang lebih rendah, memerlukan waktu terapi lebih lama, dan harus digunakan rutin pada area terinfeksi.¹ Beberapa sediaan obat antijamur untuk tata laksana kasus onikomikosis dapat

dilihat pada **Tabel**.^{4,14}

Onikomikosis memerlukan pengobatan jangka panjang dan kepatuhan terapi yang baik dari pasien karena risiko kambuh yang tinggi. Terapi oral cenderung lebih efektif dibandingkan terapi topikal, tetapi memiliki risiko efek samping lebih besar, sedangkan terapi topikal memiliki efek samping minimal tetapi memerlukan waktu lebih lama (biasanya 48 minggu atau lebih) dan mungkin kurang efektif dibandingkan terapi oral. Pilihan terapi kombinasi atau tambahan tindakan laser jika diperlukan, terutama jika terapi awal tidak berhasil. Pemilihan terapi disesuaikan dengan kondisi klinis pasien, faktor risiko, dan toleransi terhadap obat. Kepatuhan terhadap regimen pengobatan sangat penting untuk mencapai hasil optimal dan mengurangi risiko kekambuhan.^{4,14}

Pengobatan dianggap berhasil jika mencapai penyembuhan mikologis, penyembuhan klinis, dan penyembuhan total. Penyembuhan klinis terlihat dari perbaikan klinis kuku menjadi seperti sebelum terinfeksi. Penyembuhan mikologis dicapai jika pemeriksaan mikroskopis langsung dan kultur menunjukkan hasil negatif terhadap *Candida*. Penyembuhan total adalah



Gambar 6. *Candida* pada *chromogenic agar*: (A) *C. albicans*, (B) *C. krusei*, (C) *C. glabrata*, (D) *C. tropicalis*, dan (E) *C. parapsilosis*.¹¹

Tabel. Tata laksana medikamentosa kasus onikomikosis.^{4,14}

Antijamur Oral		Antijamur Topikal	
<i>Terbinafine</i>	Dosis 250 mg/hari untuk dewasa selama 6 minggu untuk infeksi kuku tangan, dan 12 minggu atau lebih untuk kuku kaki.	<i>Amorolfine</i>	Digunakan sekali seminggu selama 48 minggu.
<i>Itraconazole</i>	Dosis 200 mg/hari untuk dewasa selama 12 minggu.	<i>Ciclopirox</i>	Digunakan sekali sehari selama 48 minggu.
<i>Fluconazole</i>	Dosis 150-300 mg per minggu, dengan durasi terapi 12-48 minggu tergantung respons pasien.	<i>Efinaconazole</i> dan <i>Tavaborole</i>	Digunakan sekali sehari selama 48 minggu.



jika terdapat kesembuhan klinis dan mikologis secara bersamaan.⁷

Dalam penilaian hasil pengobatan, klinisi sering kali menggunakan alat penilaian seperti *scoring clinical index for onychomycoses* (SCIO) untuk memprediksi prognosis pada pasien onikomikosis. Indeks SCIO menilai beberapa komponen klinis seperti gejala klinis yang muncul, luasnya kuku yang terinfeksi, hiperkeratosis subungual, usia pasien, dan lokasi infeksi onikomikosis. Semakin tinggi skor SCIO, semakin sulit onikomikosis untuk diobati. Namun, indeks SCIO belum sepenuhnya divalidasi dan masih memiliki keterbatasan, seperti tidak mencakup faktor prognosis penting dan rumitnya perhitungan skor tersebut¹

PROGNOSIS

Pada kasus infeksi onikomikosis *Candida*, agen infeksius merupakan patogen oportunistik. Pada pasien dengan status kekebalan yang buruk, seperti penderita infeksi HIV, prognosinya cenderung buruk, terutama jika onikomikosis terjadi pada kuku tangan dan kaki secara bersamaan. Risiko tidak sembuh total dapat meningkat hingga 1,1 kali. Jika infeksi menyerang lebih dari 3 kuku, risiko dapat meningkat hingga 1,5 kali. Keberadaan *hallux*, yang menunjukkan infeksi ibu jari kaki, juga menjadi penanda prognosis buruk. Hal ini mengindikasikan adanya trauma berulang yang meningkatkan predisposisi terhadap infeksi berkelanjutan.⁹

SIMPULAN

Onikomikosis *Candida* adalah infeksi jamur yang umum di seluruh dunia. Diagnosis onikomikosis *Candida* merupakan sebuah tantangan karena *Candida spp.* Adalah flora normal kulit dan mukosa manusia. Oleh karena itu, penting bagi klinisi untuk memastikan diagnosis dengan menggali riwayat klinis pasien, mengevaluasi gambaran infeksi kuku yang ada, dan mengidentifikasi agen infeksius secara spesifik. Penerapan langkah-langkah pencegahan infeksi kuku, seperti menjaga kebersihan kuku terutama pada kelompok berisiko tinggi, sangat berperan untuk prognosis yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Widaty A, Miranda E, Oktarina C. *Candida onychomycosis: mini review* [Internet]. London: IntechOpen; 2021 [cited 2025 Jul 22]. Available from: <https://www.intechopen.com/chapters/75877>.
2. Andres TS, Alexandro B. *Candida onychomycosis: an old problem in modern times*. *Curr Fungal Infect Rep*. 2020;14(3):209–16. doi: 10.1007/s12281-020-00394-3.
3. Westerberg DP, Voyack MJ. *Onychomycosis: current trends in diagnosis and treatment*. *American Family Physician*. 2013 Dec 1;88(11):762-70. PMID: 24364524.
4. Leung AKC, Lam JM, Leong KF, Hon KL, Barankin B, Leung AAM, et al. *Onychomycosis: an updated review*. *Recent Pat Inflamm Allergy Drug Discov*. 2020;14(1):32-45. doi: 10.2174/1872213X13666191026090713.
5. Isabirye M, Raju DV, Kitutu M, Yemeline V, Deckers J, J. Poesen Additional. *Candida Onychomycoses : Mini Review*. Intech [Internet]. 2012;13. <http://dx.doi.org/10.1039/C7RA00172J%0Ahttps://www.intechopen.com/books/advanced-biometric-technologies/liveness-detection-in-biometrics%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.colsurfa.2011.12.014>.
6. Gillespie S, Bamford K. *Medical microbiology and infection at a glance* [Internet]. Wiley Blackwell; 2012. 4th ed. Available from: <https://library.uniq.edu.iq/storage/books/file/Medical%20Microbiology%20and%20Infection/1668341114Medical%20Microbiology%20and%20Infection%20at%20a%20Glance%20-%20Bamford,%20Kathleen,%20Gillespie,%20Stephen.pdf>.
7. Sigurgeirsson B. *Prognostic factors for cure following treatment of onychomycosis*. *J Eur Acad Dermatology Venereol*. 2010;24(6):679–84. doi: 10.1111/j.1468-3083.2009.03487.x.
8. Faergemann J, Baran R. *Epidemiology, clinical presentation and diagnosis of onychomycosis*. *British Journal of Dermatology* 2003 Sep 1;149(s65):1-4. doi: 10.1046/j.1365-2133.149.s65.4.x.
9. Widaty S, Miranda E, Bramono K, Menaldi SL, Marissa M, Oktarina C, et al. *Prognostic factors influencing the treatment outcome of onychomycosis candida*. *Mycoses*. 2020;63(1):71–7. doi: 10.1111/myc.13018.
10. Larone DH. *Medically important fungi*. *Microbiology* 1994;7:174–84. doi: 10.1590/S0036-46651994000500016.
11. Hemaed AS, Abdelghany MM, Abdelghany TM. *Isolation and identification of candida spp. from immunocompromised patients*. *Bulletin of the National Research Centre* 2021 Sep 30;45(1):163. doi: 10.1186/s42269-021-00620-z.
12. *Microbe Notes*. *Candida albicans – an overview* [Internet]. *Microbe Notes*; 2022 Mar 12 [cited 2025 Jul 22]. Available from: <https://microbenotes.com/candida-albicans/>.
13. Alam MZ, Alam Q, Jiman-Fatani A, Kamal MA, Abuzenadah AM, Chaudhary AG, et al. *Candida identification: a journey from conventional to molecular methods in medical mycology*. *World J Microbiol Biotechnol*. 2014;30(5):1437–51. doi: 10.1007/s11274-013-1574-z.
14. Christenson JK, Peterson GM, Naunton M, Bushell M, Kosari S, Baby KE, et al. *Challenges and opportunities in the management of onychomycosis*. *J Fungi (Basel)*. 2018 Jul 24;4(3):87. doi: 10.3390/jof4030087.