TỔNG QUAN VỀ *CANDIDA AURIS*: TÁC NHÂN NẤM XÂM LẤN ĐA KHÁNG THUỐC MỚI NỔI TẠI VIỆT NAM

Bùi Thị Hạnh Duyên[1], Dương Minh Ngọc[2], Nguyễn Đăng Khoa[2,*]

[1] Khoa Hồi sức Tích cực, Bệnh viện Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh

[2] Bộ môn Nội Tổng Quát, Trường Y, Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh

***Tác giả liên hệ:** Nguyễn Đăng Khoa, email: nguyendangkhoa@ump.edu.vn

TÓM TẮT

Candida auris là một tác nhân nấm đa kháng thuốc mới nổi, được Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) xếp vào nhóm "mối đe dọa ưu tiên toàn cầu" do khả năng lây lan nhanh, tỉ lệ tử vong cao và đặc tính đề kháng với nhiều loại thuốc kháng nấm một cách đáng lo ngại. Loài nấm này có thể gây nhiều bệnh cảnh lâm sàng đa dạng, bao gồm nhiễm nấm huyết, viêm màng não, viêm tai giữa, viêm phổi, nhiễm trùng tiểu hoặc nhiễm trùng vết thương, đặc biệt ở những bệnh nhân nặng cần nhập khoa hồi sức tích cực hoặc có hệ miễn dịch bị suy giảm. Một thách thức lớn trong thực hành lâm sàng là *C. auris* thường bị định danh nhầm với các loài *Candida* khác bởi các hệ thống xét nghiệm vi sinh thông thường, dẫn đến việc chậm trễ trong chẩn đoán, điều trị và áp dụng các chiến lược kiểm soát nhiễm khuẩn. Ngoài ra, *C. auris* có tính đa dạng di truyền cao, được chia thành ít nhất sáu nhánh khác biệt, làm phức tạp thêm việc định danh và cần có các kỹ thuật sinh học phân tử tiên tiến nhằm đảm bảo chẩn đoán chính xác cũng như giám sát dịch tễ học hiệu quả.

Từ khóa: *Candida auris, nhiễm nấm huyết, đề kháng thuốc, nhiễm nấm xâm lấn*

ABTRACT

Candida auris is an emerging, multidrug-resistant fungal pathogen that the World Health Organization has classified as a "global priority threat" due to its rapid transmission, high mortality, and alarming resistance to multiple antifungal agents. In recent years, this organism has become an increasingly significant concern in clinical practice, particularly within modern healthcare settings. Clinically, *C. auris* can cause a wide spectrum of infections, including candidemia, meningitis, otitis media, pneumonia, urinary tract infections, and wound infections. These manifestations are most frequently observed in critically ill patients requiring intensive care unit admission or in individuals with compromised immune systems. The invasive nature of these infections, combined with limited therapeutic options, contributes substantially to poor clinical outcomes. One of the major challenges in managing *C. auris* infections lies in its frequent misidentification as other *Candida* species by conventional microbiological diagnostic systems. Such diagnostic inaccuracies may result in delayed recognition, inappropriate antifungal therapy, and postponed implementation of infection prevention and control measures, thereby facilitating nosocomial transmission. Furthermore, *C. auris* exhibits considerable genetic heterogeneity and is

currently classified into at least six distinct clades. This genetic diversity further complicates accurate laboratory identification and underscores the necessity for advanced molecular diagnostic techniques to ensure precise detection and effective epidemiological surveillance.

Keywords: *Candida auris*, candidemia, antifungal resistance, invasive fungal infection.

DẪN NHẬP

C. auris là một loài nấm thuộc nhóm Ascomycetes, nằm trong nhánh Clavispora, thuộc họ Metschnikowiaceae và bộ Saccharomycetales. Về mặt di truyền, loài này có mối quan hệ gần gũi nhất với *C. haemulonii*, tiếp đến là *C. pseudohaemulonii* và *C. dobushaemulonii* (với mức tương đồng khoảng 88%), và gần đây được ghi nhận có liên quan đến *C. heveicola* [1]. *C. auris* lần đầu tiên được mô tả vào năm 2009 khi được phân lập từ dịch mủ ống tai ngoài của một bệnh nhân nội trú tại Nhật Bản. Kể từ đó, *C. auris* đã lan rộng nhanh chóng trên toàn cầu với tốc độ đáng kể. Phân tích trình tự bộ gen cho thấy có bốn nhánh di truyền (clade) riêng biệt, tương ứng với các khu vực địa lý khác nhau, bao gồm: Nam Á (clade I, Ấn Độ, Pakistan, Kuwait, Nga, Hoa Kỳ, Anh, Đức, Malaysia, Hà Lan, Ý), Đông Á (clade II, Nhật Bản, Hàn Quốc), Nam Phi (clade III, Nam Phi, Hoa Kỳ, Anh, Trung Quốc) và Nam Mỹ (clade IV, Colombia, Venezuela) [2]. Trong đó, clade I và clade III phổ biến nhất, với số ca báo cáo cao hơn và phạm vi phân bố địa lý rộng hơn. Mặc dù giữa các clade có sự khác biệt rõ rệt, nhưng các chủng trong cùng một clade lại có mức độ tương đồng di truyền cao. Điều này gợi ý rằng *C. auris* có thể không xuất phát từ một nguồn gốc duy nhất mà có khả năng đã xuất hiện đồng thời tại nhiều khu vực địa lý khác nhau trên thế giới. Năm 2022, clade V đã được phát hiện tại Iran [3]. Việc xác định và hiểu rõ đặc điểm của các clade có ý nghĩa quan trọng trong việc giải thích cơ chế bùng phát dịch, do các clade khác nhau có thể khác biệt về khả năng hình thành màng sinh học (biofilm), mức độ đề kháng với thuốc kháng nấm và độc lực gây bệnh. Trong năm clade, clade I, III và IV liên quan đến các đợt bùng phát nhiễm nấm xâm lấn do chủng đa kháng thuốc, trong khi clade II (phân bố chủ yếu ở Đông Á) lại không gắn liền với các đợt bùng phát trong bệnh viện, thể hiện mức độ nhạy cảm cao hơn với các thuốc kháng nấm, ít gây nhiễm nấm xâm lấn hơn và chủ yếu được phát hiện ở các trường hợp viêm tai ngoài [1,3]. Trong khi đó, các phân tích từ nhiều đợt bùng phát cho thấy các chủng thuộc clade I và IV có xu hướng gây nhiễm nấm huyết cao hơn so với clade II và III [2,3].

Khác với các loài *Candida* khác thường cư trú ở niêm mạc đường tiêu hóa, *C. auris* có xu hướng chiếm cư trên bề mặt da của kí chủ [3,4]. Bên cạnh đó, *C. auris* có khả năng hình thành biofilm, tồn tại bền vững trên các bề mặt môi trường và có khả năng đề kháng với nhiều quy trình khử khuẩn thông thường [1]. Khả năng hình thành biofilm là yếu tố then chốt trong cơ chế gây bệnh và kháng thuốc của *C. auris*. Sự bám dính và phát triển biofilm trên dụng cụ y khoa ở bệnh nhân can thiệp làm tăng nguy cơ nhiễm nấm xâm lấn, gây bùng phát ổ dịch mới, và khó loại bỏ tình trạng

mang nấm. Nhiều ca nhiễm *C. auris* xâm lấn có liên quan đến ống thông tiểu, thiết bị tim mạch hoặc dụng cụ phẫu thuật. Ngoài ra, biofilm làm tăng tính kháng thuốc do cản trở sự thấm thuốc và tăng biểu hiện các gen bơm đẩy thuốc cùng enzym biến đổi glucan [1]. Trong các cơ sở y tế, *C. auris* có thể tồn tại lâu dài trên bề mặt thường xuyên tiếp xúc, thiết bị y tế và da của bệnh nhân, tạo điều kiện thuận lợi cho sự lây truyền chéo giữa các bệnh nhân và gây nên các đợt bùng phát trong bệnh viện. *C. auris* có thể bong ra từ da, bám lên thiết bị hoặc bề mặt dụng cụ y tế, và hình thành các nguồn lây bệnh trong môi trường bệnh viện hoặc cơ sở chăm sóc y tế. Do có thể tồn tại hàng tuần, thậm chí hàng tháng trong môi trường, các ổ chứa này trở thành nguồn lây nhiễm dai dẳng. Các dung dịch sát khuẩn thông dụng như chlorhexidine gluconate hoặc chlorhexidine không thể loại bỏ hoàn toàn *C. auris* trên da, ngay cả khi được sử dụng hằng ngày. Các nghiên cứu lâm sàng cho thấy *C. auris* có thể tồn tại trên da người trong nhiều tháng, và các mô hình dự đoán cho thấy tình trạng chiếm cứ hóa có thể kéo dài hơn một năm [3]. *C. auris* có thể cư trú ở nhiều vị trí khác nhau như tay, kẽ ngón chân hoặc vùng da quanh hậu môn. Khoảng 70% bệnh nhân được phát hiện có *C. auris* chiếm cư từ hai vị trí trở lên, cho thấy các vùng da không được sàng lọc định kì có thể đóng vai trò duy trì sự lây nhiễm kéo dài trong môi trường chăm sóc y tế [3]. Phần lớn bệnh nhân mang *C. auris* trên da không tiến triển thành nhiễm nấm xâm lấn. Tuy nhiên, khi nhiễm nấm huyết xảy ra, tỉ lệ tử vong thường rất cao [3]. Một nghiên cứu hồi cứu kéo dài 4 năm (2018-2021) từ chương trình giám sát quốc gia tại các Tiểu vương quốc Ả Rập Thống nhất đã ghi nhận 908 mẫu bệnh phẩm dương tính với *C. auris*, trong đó, 89% các mẫu này được thu thập từ bệnh nhân nội trú, cho thấy sự lưu hành chủ yếu của *C. auris* trong môi trường bệnh viện [5].

C. auris có thể phát triển sau 24 giờ nuôi cấy ở nhiệt độ 37°C trên thạch Sabouraud, tạo nên khuẩn lạc màu trắng đục đến màu kem. Loài nấm này không phát triển trên môi trường có chứa cycloheximide, nhưng lại có khả năng chịu nhiệt và chịu muối cao, sinh trưởng tốt trong khoảng 37-42°C, một đặc điểm giúp phân biệt *C. auris* với hầu hết các loài *Candida* khác [1].

BIỂU HIỆN LÂM SÀNG CỦA *CANDIDA AURIS*

Phần lớn các trường hợp nhiễm *C. auris* được báo cáo trên thế giới liên quan đến tình trạng nhiễm nấm huyết, trong đó tác nhân được phân lập chủ yếu từ máu [6]. Ngoài ra, *C. auris* còn được ghi nhận tại nhiều vị trí giải phẫu khác như đường tiết niệu, đường hô hấp, tai, vết mổ, da, phúc mạc và các vết thương hở, phản ánh phổ bệnh cảnh lâm sàng đa dạng của loài nấm này [6]. Một nghiên cứu đa trung tâm thực hiện tại 10 cơ sở y tế thuộc 5 quốc gia cho thấy 76% trường hợp phân lập *C. auris* là từ máu, trong khi 11% được phân lập từ da và mô mềm [6]. Tương tự, dữ liệu giám sát quốc gia năm 2019 tại Oman ghi nhận 129 chủng *C. auris* từ 108 bệnh nhân nội trú. Trong số này, 43,5% trường hợp được xác định là tình trạng chiếm cư hóa (colonization), còn 56,5% trường hợp là nhiễm trùng thực sự, với nhiễm nấm huyết chiếm 61,8% các ca bệnh [7]. Các nguồn

bệnh phẩm phân lập được *C. auris* khá đa dạng, bao gồm máu (38,9%), nước tiểu (36,3%), bệnh phẩm hô hấp (8%), đầu catheter tĩnh mạch trung tâm (8%) và mẫu từ vết thương (6,2%) [7]. Tại các Tiểu vương quốc Ả Rập Thống nhất, nghiên cứu giám sát hồi cứu giai đoạn 2018–2021 cho thấy *C. auris* được phân lập nhiều nhất từ đường tiết niệu (30,8%), tiếp theo là máu (27,3%), da và mô mềm (24,3%) và đường hô hấp (15,6%), trong khi các vị trí như đường sinh dục (0,3%) và dịch não tủy (0,2%) chiếm tỉ lệ rất thấp [5]. Ở quy mô toàn cầu, một tổng quan hệ thống năm 2020 ghi nhận hơn 4.700 trường hợp nhiễm *C. auris* tại 33 quốc gia trên 6 châu lục, trong đó nhiễm nấm huyết chiếm khoảng 32% tổng số ca được báo cáo [2].

Trong các trường hợp nhiễm nấm huyết do *Candida*, *C. auris* được ghi nhận chiếm khoảng 25–40%, phản ánh vai trò ngày càng nổi bật của tác nhân này trong bối cảnh nhiễm nấm xâm lấn [4]. Tỷ lệ tử vong liên quan đến *C. auris* dao động từ 30–60% [4,6,7]. Tuy nhiên, mức độ quy kết trực tiếp nguyên nhân tử vong cho *C. auris* vẫn còn nhiều tranh luận, do kết cục lâm sàng thường chịu ảnh hưởng bởi tình trạng bệnh nền nặng, suy giảm miễn dịch và mức độ nghiêm trọng của bệnh lý kèm theo [7]. Các yếu tố được chứng minh có liên quan có ý nghĩa thống kê đến khả năng sống sót cao hơn bao gồm: tuổi dưới 65, không có bệnh đồng mắc, thời gian nằm viện dưới 3 tháng, tình trạng chiếm cư hóa *C. auris* thay vì nhiễm nấm xâm lấn thực sự, và không có nhiễm nấm huyết [7]. Một tổng quan hệ thống năm 2020 báo cáo tỉ lệ tử vong gộp toàn cầu do *C. auris* là 39%, trong đó nhóm bệnh nhân nhiễm nấm huyết có nguy cơ tử vong cao hơn rõ rệt so với nhóm không nhiễm nấm huyết (45% so với 21%) [2].

Bên cạnh tỉ lệ tử vong cao, *C. auris* còn làm gia tăng đáng kể gánh nặng chăm sóc y tế và kéo dài thời gian nằm viện. Khoảng 65% bệnh nhân có thời gian điều trị nội trú kéo dài hơn một tháng [6]. Thời gian trung vị từ lúc nhập viện đến khi cấy dương tính *C. auris* khoảng 20 ngày, với hơn 60% trường hợp được phát hiện sau ngày thứ 15, gợi ý đặc điểm của nhiễm trùng bệnh viện [6]. Tại Oman, thời gian trung bình từ lúc nhập viện đến khi chẩn đoán nhiễm *C. auris* lên tới 1,7 tháng, và tổng thời gian nằm viện trung bình là 3,5 tháng [7]. Đáng chú ý, gần một nửa số bệnh nhân đồng nhiễm vi khuẩn khác, chủ yếu là vi khuẩn Gram âm như *K. pneumoniae*, *E. coli* và *P. aeruginosa*, cho thấy tình trạng nhiễm trùng đa tác nhân phức tạp [6]. Một nghiên cứu hồi cứu lớn trên 908 mẫu bệnh phẩm cho thấy mặc dù tỉ lệ tử vong không khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các loài *Candida* khác, tuy nhiên, bệnh nhân nhiễm *C. auris* có xu hướng diễn tiến nặng hơn, thể hiện qua tỉ lệ nhập khoa hồi sức tích cực cao hơn (49,6% so với 20,2%) và thời gian nằm viện kéo dài hơn đáng kể (33,5 ngày so với 14 ngày) [5]. Ngoài nhiễm nấm huyết, *C. auris* còn được ghi nhận gây nhiễm trùng liên quan đến dụng cụ y tế xâm lấn, đặc biệt là catheter tĩnh mạch trung tâm, cũng như nhiều cơ quan khác nhau như viêm nội tâm mạc, hệ tiết niệu, hệ thần kinh trung ương, đường hô hấp, ổ bụng, da và mô mềm. Các biểu hiện ít gặp hơn nhưng đã được báo cáo bao gồm viêm

tai ngoài, viêm tai chũm, viêm toàn nhãn và viêm xương đĩa đệm, cho thấy phổ bệnh cảnh lâm sàng đa dạng và tính chất xâm lấn đa cơ quan của tác nhân này [1].

CÁC PHƯƠNG PHÁP CHẨN ĐOÁN *CANDIDA AURIS*

Các phương pháp chẩn đoán *C. auris* bao gồm (Bảng 1):

a) Phương pháp dựa trên mẫu nuôi cấy: Môi trường nấm học, môi trường chọn lọc, môi trường sinh màu (chromogenic), xét nghiệm sinh hóa (VITEK, API, Microscan), MALDI-TOF MS.

b) Phương pháp không dựa trên mẫu nuôi cấy: Xét nghiệm dựa trên DNA (PCR/LAMP), T2 MR assay, giải trình tự toàn bộ hệ gen.

Bảng 1. Các phương pháp chẩn đoán *Candida auris* (Nguồn: Christine Hsu [4])

Nhóm	Phương pháp chẩn đoán	Cơ chế	Ưu điểm	Hạn chế
Dựa trên nuôi cấy	Môi trường nấm học, môi trường chọn lọc, môi trường sinh màu (chromogenic)	Cần nhiệt độ ủ cao hơn (37-40°C) so với nuôi cấy thông thường. Bổ sung muối, carbohydrate, hoặc chất chỉ thị màu để phân biệt với các loài tương tự	Môi trường SCA/SAM có độ nhạy và độ đặc hiệu 100%. CHROMAgar™ với môi trường Pal's có độ nhạy và độ đặc hiệu 100%. CHROMAgar™ Candida Plus có độ nhạy 90-100% và độ đặc hiệu 98-100%. Là nền tảng cho các phương pháp dựa trên nuôi cấy như phương pháp đồng hóa sinh hóa và MALDI-TOF MS. Đơn giản, phổ biến, chi phí thấp. Tiêu chuẩn vàng trong chẩn đoán và cho phép làm kháng nấm đồ	Chậm (48-72 giờ). Độ chính xác thay đổi giữa các loại môi trường khác nhau. Hình thái khuẩn lạc không đặc hiệu, dễ nhầm lẫn, cần thêm xét nghiệm xác nhận (MALDI-TOF MS hoặc sinh học phân tử)
	Các xét nghiệm sinh hóa (VITEK, API, Microscan)	Phân tích hồ sơ chuyển hóa thông qua đồng hóa carbohydrate, sử dụng nitơ và hoạt tính enzyme	VITEK 2 (phiên bản 8.01 trở lên). API 20C AUX hoặc API ID 32C thường định danh nhầm lẫn. MicroScan/BD Phoenix không có cơ sở dữ liệu của *C. auris*. Chi phí thấp và dễ sử dụng (tự động). Công cụ kháng nấm đồ nhanh, tin cậy cho thuốc kháng nấm nhóm triazole	Cần cập nhật cơ sở dữ liệu. Tỉ lệ nhầm lẫn khác nhau giữa các bộ xét nghiệm thương mại, thường phải làm thêm xét nghiệm xác nhận
	MALDI-TOF MS	Phân tích hồ sơ protein và so sánh với cơ sở dữ liệu tham chiếu	Độ chính xác phụ thuộc cơ sở dữ liệu, quy trình chuẩn bị mẫu và hiệu chuẩn thiết bị. Hạn chế trong thực hiện kháng nấm đồ vì chưa có điểm cắt lâm sàng. Có kết quả nhanh (4-5 giờ sau nuôi cấy). Độ đặc hiệu (> 90%) khi cơ sở dữ liệu được cập nhật và có hiệu quả chi phí	Cần cập nhật cơ sở dữ liệu. Trang thiết bị đắt tiền, khó tiếp cận ở cơ sở hạn chế nguồn lực
Không dựa trên nuôi cấy	Xét nghiệm dựa trên DNA (PCR/LAMP)	Khuếch đại DNA bằng mồi đặc hiệu loài (vùng ITS và D1/D2)	Xét nghiệm có độ nhạy và độ đặc hiệu > 90%. Các xét nghiệm thương mại được FDA chấp thuận hiện nay cho cấy máu bao gồm GenMark ePlex BCID-FP và BioFire FilmArray BCID 2. Kết quả chính xác, nhanh và hữu ích cho sàng lọc chiếm cư hóa và kiểm soát các đợt bùng phát trong cơ sở y tế. PCR cho kết quả trong 2-5 giờ, LAMP cho kết quả trong 30 phút	Không thực hiện được kháng nấm đồ và phát hiện DNA từ cả tế bào *C. auris* còn sống và đã chết, dẫn đến khả năng đánh giá quá mức tình trạng mang mầm bệnh, đặc biệt ở các mẫu không vô trùng
	T2 MR assay	Superparamagnetic nanoparticles gắn vào DNA/RNA đích, thay đổi sự thư giãn T2 để phát hiện bằng MR	Phát hiện nhanh (< 3 giờ) và độ nhạy cao trong giám sát và phát hiện nhiễm nấm máu	Chỉ dùng trong nghiên cứu
	Giải trình tự toàn bộ hệ gen và định type gen	Theo dõi bùng phát, xác định chủng, phân tích kháng thuốc, độc lực và dịch tễ	Độ phân giải cao, tiêu chuẩn vàng trong điều tra bùng phát. Thực hiện kháng nấm đồ nhanh, mang lại chi phí hiệu quả. Không dùng cho chẩn đoán cá thể	

Các phương pháp chẩn đoán dựa trên mẫu nuôi cấy vẫn được xem là tiêu chuẩn vàng để phát hiện *C. auris* trong cả mẫu lâm sàng và mẫu giám sát. Các phương pháp này đặc biệt quan

trọng vì các kỹ thuật định danh nâng cao như xét nghiệm đồng hóa sinh hóa (biochemical assimilation) và MALDI-TOF MS đều cần các khuẩn lạc nấm men riêng biệt làm mẫu đầu vào. Tuy nhiên, phương pháp nuôi cấy thông thường không đủ chính xác để định danh, do *C. auris* có nhiều đặc điểm hình thái tương đồng với các loài *Candida* khác, đặc biệt là *C. haemulonii* và C. *duobushaemulonii*, khiến việc phân biệt bằng hình thái học trở nên không đáng tin cậy [4]. Các môi trường nuôi cấy như môi trường sinh màu (chromogenic) cho phép phân biệt các loài nấm men bằng màu sắc khuẩn lạc, thường có kết quả trong vòng 5 ngày [4]. Mặc dù có nguy cơ cao định danh sai và thời gian trả kết quả tương đối dài, thường 24-48 giờ, thậm chí lên đến 10 ngày trong một số trường hợp, các phương pháp nuôi cấy, bao gồm truyền thống và chọn lọc, vẫn là thành phần thiết yếu trong quy trình chẩn đoán [4]. Những phương pháp này đóng vai trò là nền tảng cho các bước phân tích tiếp theo, như định danh sinh hóa, MALDI-TOF MS, và thử nghiệm độ nhạy cảm với thuốc kháng nấm. Do nguy cơ sai lệch trong chẩn đoán, mọi mẫu nuôi cấy nghi ngờ dương tính đều cần được xác nhận lại bằng các kỹ thuật chẩn đoán độ phân giải cao, nhằm đảm bảo định danh chính xác loài và đưa ra hướng xử trí lâm sàng phù hợp. MALDI-TOF MS có độ chính xác trên 90% và đặc biệt hiệu quả trong việc phân biệt *C. auris* với các loài có quan hệ gần trong phức hợp *C. parapsilosis* (*C. parapsilosis*, *C. orthopsilosis* và *C. metapsilosis*), trong khi các phương pháp sinh hóa và nuôi cấy truyền thống thường không làm được điều này [4]. Hiện nay, thiết bị MALDI-TOF MS chủ yếu được cung cấp và hỗ trợ bởi hai hãng lớn là bioMérieux (Pháp) và Bruker (Đức). Bên cạnh đó, một số công ty khác như Autobio Diagnostics (Trung Quốc), Thermo Fisher Scientific (Hoa Kỳ), ASTA (Hàn Quốc) và nhiều hãng khác cũng đã bắt đầu tham gia vào lĩnh vực này [8]. Trước đây, *C. auris* thường bị định danh nhầm bằng các phương pháp sinh hóa truyền thống hoặc không được nhận diện chính xác bằng MALDI-TOF MS do thiếu dữ liệu tham chiếu. Tuy nhiên, kể từ khi loài này được bổ sung vào cơ sở dữ liệu của hệ thống MALDI-TOF MS, việc định danh *C. auris* trở nên nhanh chóng và chính xác hơn, giúp loại bỏ nhu cầu giải trình tự DNA vốn tốn kém và mất nhiều thời gian [8]. Các phương pháp dựa trên DNA như phản ứng chuỗi polymerase (PCR) và kỹ thuật khuếch đại đẳng nhiệt vòng (LAMP) đã chứng minh hiệu quả cao trong việc phát hiện sớm *C. auris*. Những công cụ này rất lý tưởng cho việc sàng lọc tình trạng mang mầm bệnh và kiểm soát các đợt bùng phát. Kỹ thuật chẩn đoán sinh học phân tử cung cấp khả năng phát hiện *C. auris* nhanh chóng, không phụ thuộc vào mẫu nuôi cấy, có vai trò then chốt trong quản lý bùng phát và sàng lọc tình trạng mang mầm bệnh [4].

Bảng 2. Các hệ thống định danh *Candia auris* (Nguồn: Christine Hsu [4])

Phương pháp	Cơ sở dữ liệu	Xác nhận nếu định danh ban đầu là *C. auris*	Có thể là *C. auris* nếu ban đầu định danh là các loài sau, cần làm thêm xét nghiệm để xác định chính xác

Bruker Biotyper MALDI-TOF	RUO libraries (phiên bản 2014 trở lên)	Có	N/A
	CA System library (Version Claim 4)	Có	N/A
BioMérieux VITEK MS MALDI-TOF	RUO library (có cập nhật *Saccharomycetaceae*)	Có	N/A
	IVD library (v3.2)	Có	N/A
	Older IVD libraries	N/A	*C. haemulonii, C. lusitaniae*
VITEK 2 YST	Software version 8.01	Có	*C. haemulonii, C. duobushaemulonii, Candida* spp. không phân loại
	Older versions	N/A	*C. haemulonii, C. duobushaemulonii, Candida* spp. không phân loại
API 20C		N/A	*Rhodotorula glutinis* (không có màu đỏ đặc trưng), *C. sake, Candida* spp. không phân loại
API ID 32C		N/A	*C. intermedia, C. sake, Saccharomyces kluyveri*
BD Phoenix		N/A	*C. catenulata, C. haemulonii, Candida* spp. không phân loại
MicroScan		N/A	*C. lusitaniae, C. guilliermondii, C. parapsilosis, C. famata, Candida* spp. không phân loại
RapID Yeast Plus		N/A	*C. parapsilosis, Candida* spp. không phân loại
GenMark ePlex BCID-FP Panel			N/A

KIỂM SOÁT NHIỄM KHUẨN ĐỐI VỚI *CANDIDA AURIS*

Việc chẩn đoán *C. auris* từ các mẫu bệnh phẩm không vô trùng đặt ra nhiều thách thức trong thực hành lâm sàng. Ở những vị trí như đường hô hấp hoặc đường tiết niệu, mẫu bệnh phẩm thường chứa hỗn hợp nhiều loài nấm men, khiến nguy cơ định danh nhầm hoặc bỏ sót tác nhân trở nên đáng kể [4]. Do đó, các kỹ thuật xác nhận chuyên sâu là cần thiết để khẳng định hoặc loại trừ *C. auris*. Quan trọng hơn, việc diễn giải kết quả phải dựa trên bối cảnh lâm sàng cụ thể, bởi sự hiện diện của *C. auris* tại các vị trí không vô trùng có thể chỉ phản ánh tình trạng chiếm cư hóa thay vì nhiễm nấm xâm lấn thực sự. Tuy nhiên, ngay cả khi không gây bệnh, việc phát hiện người mang nấm vẫn có ý nghĩa thiết yếu trong kiểm soát dịch tễ, đặc biệt khi xảy ra bùng phát trong bệnh viện [4]. *C. auris* có khả năng lây truyền cao thông qua tiếp xúc trực tiếp với bệnh nhân mang nấm hoặc gián tiếp qua bề mặt, thiết bị y tế bị ô nhiễm [1]. Tác nhân này có thể tồn tại trong môi trường từ 7–14 ngày và thậm chí sống sót trên các bề mặt vô cơ như nhựa hoặc thép không gỉ tới 28 ngày, tạo điều kiện cho sự lan truyền kéo dài trong cơ sở y tế [4]. Một số báo cáo cho thấy bệnh nhân có thể bị nhiễm chỉ sau vài ngày phơi nhiễm [1]. Quá trình chiếm cư hóa diễn ra nhanh chóng, có thể xuất hiện chỉ vài giờ sau tiếp xúc và kéo dài nhiều tuần, nhiều tháng, thậm chí nhiều năm, bất chấp việc sử dụng các chất khử khuẩn hoặc thuốc kháng nấm tại chỗ. Tình trạng mang nấm dai dẳng này làm tăng nguy cơ tái phát nhiễm nấm xâm lấn, kể cả khi đã điều trị tối ưu. Đáng lưu ý, khoảng 3% nhân viên y tế được sàng lọc phát hiện có mang *C. auris* trên tay, cho thấy nguy cơ lây truyền chéo trong bệnh viện [1]. Tỉ lệ chiếm cư hóa ở nhóm tiếp xúc gần dao động từ 5–10%, và dữ liệu tại Oman cho thấy khoảng 25% các trường hợp dương tính *C. auris* qua sàng lọc ban đầu đã tiến triển thành nhiễm nấm thực sự trong vòng vài ngày đến vài tuần sau đó [4,7].

Do nguy cơ lây lan và tiến triển bệnh, tầm soát chủ động đóng vai trò trung tâm trong chiến lược kiểm soát. Theo khuyến cáo của Trung tâm Kiểm soát và Phòng ngừa Dịch bệnh Hoa Kì

(CDC), nên sử dụng một que tăm bông gộp để lấy mẫu đồng thời vùng nách và bẹn, là những vị trí có mật độ *C. auris* cao và thường cho kết quả dương tính sớm [4]. Một số nghiên cứu gần đây đề xuất bổ sung mẫu vùng mũi nhằm nâng cao độ nhạy, và nghiên cứu đa trung tâm tại 5 quốc gia cho thấy nách, bẹn và mũi là ba vị trí có tỷ lệ phát hiện cao nhất, do đó nên được đưa vào quy trình sàng lọc thường quy [6]. Ngoài bệnh nhân, nhân viên y tế hoặc người chăm sóc có tiếp xúc gần với ca bệnh mới cũng cần được tầm soát [6]. Việc xác định và quản lý người mang *C. auris* là bước then chốt nhằm hạn chế lây lan trong bệnh viện cũng như hỗ trợ điều tra và kiểm soát ổ dịch. Các trường hợp nhiễm xác định nên được cách ly phòng riêng hoặc sắp xếp cùng phòng với các bệnh nhân nhiễm *C. auris* khác để giảm thiểu nguy cơ phát tán mầm bệnh [6].

YẾU TỐ NGUY CƠ NHIỄM *CANDIDA AURIS*

Nhìn chung, yếu tố nguy cơ nhiễm *C. auris* tương đối tương đồng với các dạng nhiễm nấm xâm lấn do những loài *Candida* khác [6]. Tuy nhiên, trong bối cảnh bệnh viện, đặc biệt tại khoa Hồi sức tích cực, sự kết hợp của nhiều can thiệp xâm lấn và điều trị kháng sinh kéo dài đã tạo điều kiện thuận lợi cho sự xuất hiện và lan rộng của tác nhân nấm này [6]. Các yếu tố nguy cơ thường gặp bao gồm thở máy, mở khí quản, đặt catheter tĩnh mạch trung tâm, ống thông tiểu, nuôi dưỡng tĩnh mạch toàn phần, tiền sử sử dụng kháng sinh phổ rộng hoặc thuốc kháng nấm, phẫu thuật gần đây và nhiễm khuẩn huyết [1,4,6,7]. Bên cạnh đó, những bệnh nhân suy giảm miễn dịch, nhiễm HIV, ung thư, giảm bạch cầu trung tính, sử dụng corticosteroid kéo dài hoặc ghép tạng có nguy cơ mắc bệnh cao hơn đáng kể [4]. Các bệnh lý nền mạn tính như xơ gan, bệnh thận mạn, đái tháo đường, bệnh phổi tắc nghẽn mạn tính và tiền sử truyền máu cũng đã được ghi nhận làm gia tăng tỉ lệ chiếm cư hóa và nhiễm nấm xâm lấn do *C. auris* [1,4,6].

Dữ liệu từ một nghiên cứu đa trung tâm tại 5 quốc gia cho thấy nhiễm nấm huyết do *C. auris* liên quan đến nguy cơ tử vong cao hơn rõ rệt (OR 3,5), trong khi tình trạng đồng nhiễm vi khuẩn cũng làm tăng thêm nguy cơ này (OR 2,1) [6]. Nhóm tuổi 61–70, tiền sử nhập khoa hồi sức tích cực gần đây, đái tháo đường, suy thận, sự hiện diện của catheter tĩnh mạch trung tâm và tiền sử dùng kháng sinh trước đó được xác định là những yếu tố liên quan đến nhiễm *C. auris* có ý nghĩa thống kê [6]. Đáng chú ý, hơn một nửa số trường hợp có sử dụng các thiết bị y khoa xâm lấn [6]. Kết quả giám sát quốc gia tại Oman cũng cho thấy phần lớn bệnh nhân dương tính với *C. auris* từng điều trị tại khoa hồi sức tích cực (78,7%), nhiều trường hợp có mở khí quản, đặt thiết bị xâm lấn hoặc thở máy, và đa số đã trải qua nhiều đợt kháng sinh trong thời gian nằm viện [7]. Đặc biệt, catheter tĩnh mạch trung tâm gần như hiện diện ở hầu hết các ca nhiễm *C. auris* xâm lấn [3]. Trong các trường hợp nhiễm nấm huyết, 84% bệnh nhân nhiễm *C. auris* có đặt catheter tĩnh mạch trung tâm trước khi khởi phát nhiễm nấm, cao hơn đáng kể so với *C. albicans* (54%) [3]. Khả năng hình thành biofilm trên bề mặt catheter và thiết bị y tế giúp *C. auris* gia tăng tính đề kháng thuốc và duy

trì nguồn nhiễm nấm [3]. Việc chậm trễ loại bỏ catheter có liên quan đến tỉ lệ tử vong rất cao, vượt quá 80% trong một số báo cáo [3]. Một nghiên cứu bệnh chứng tại Tây Ban Nha trên 228 bệnh nhân tiếp tục củng cố vai trò của các thủ thuật xâm lấn, khi đặt catheter tĩnh mạch trung tâm (OR 13,48), nuôi dưỡng tĩnh mạch toàn phần (OR 3,49) và thở máy xâm lấn (OR 2,43) được xác định là những yếu tố nguy cơ độc lập quan trọng đối với nhiễm hoặc chiếm cư hóa *C. auris* [9]. Những bằng chứng này cho thấy kiểm soát chặt chẽ việc sử dụng thiết bị xâm lấn và tối ưu hóa chỉ định sử dụng thuốc kháng nấm là những chiến lược then chốt nhằm hạn chế sự lan rộng của tác nhân nấm đa kháng thuốc này trong môi trường y tế.

ĐẶC ĐIỂM ĐỀ KHÁNG THUỐC KHÁNG NẤM CỦA *CANDIDA AURIS*

C. auris đặt ra thách thức điều trị do đặc tính đa kháng thuốc nổi bật và khả năng thích nghi nhanh khi sử dụng thuốc kháng nấm. Dữ liệu tại Hoa Kỳ cho thấy khoảng 90% chủng phân lập kháng fluconazole, 30% kháng amphotericin B, trong khi tỉ lệ kháng echinocandin hiện vẫn dưới 2% [4]. Tuy nhiên, các báo cáo tổng hợp từ nhiều nghiên cứu cho thấy mức độ kháng thuốc biến thiên đáng kể giữa các nhóm dược chất, bao gồm: micafungin (0–7%), anidulafungin (1,1–7%), caspofungin (2–16%), amphotericin B (8–58%) và fluconazole (44,3–93%) [6]. Tại một số khu vực, tình trạng đề kháng thuốc kháng nấm đặc biệt nghiêm trọng. Dữ liệu giám sát quốc gia năm 2019 tại Oman ghi nhận trên 94% chủng không nhạy cảm với fluconazole và hơn 96% không nhạy cảm với amphotericin B [7]. Tương tự, tại các Tiểu vương quốc Ả Rập Thống nhất trên 908 mẫu bệnh phẩm cho thấy tỉ lệ kháng fluconazole đạt 72,6% và duy trì ở mức cao qua nhiều năm [5]. Đáng lo ngại, tình trạng kháng echinocandin (nhóm thuốc hiện được xem là lựa chọn hàng đầu) có xu hướng gia tăng, với tỉ lệ kháng caspofungin tăng từ 3,8% vào năm 2019 lên 7,5% cho đến năm 2021 [5]. Ở quy mô toàn cầu, một tổng quan hệ thống năm 2020 ghi nhận hơn 4.700 ca nhiễm *C. auris* tại 33 quốc gia, với tỉ lệ kháng fluconazole lên tới 91%, trong khi amphotericin B và các echinocandin như caspofungin, micafungin và anidulafungin có tỉ lệ đề kháng thấp hơn nhưng không đồng đều giữa các khu vực, lần lượt là 12%, 12,1%, 0,8% và 1,1% [2]. Đáng chú ý, hầu hết các chủng kháng caspofungin đều xuất phát từ Ấn Độ, với tỉ lệ đề kháng là 23,6% ở các chủng Ấn Độ so với chỉ 0,2% ở các chủng ngoài Ấn Độ [2]. Nhìn chung, kháng fluconazole là đặc điểm phổ biến và tương đối đồng nhất trên toàn thế giới, trong khi độ nhạy với amphotericin B và echinocandin thay đổi đáng kể giữa các vùng [3]. Vì các ca bệnh thường liên quan đến các clade lưu hành tại địa phương, việc hiểu rõ mô hình kháng thuốc theo khu vực có ý nghĩa quyết định trong lựa chọn phác đồ điều trị ban đầu. Sự xuất hiện ngày càng nhiều của các chủng kháng đồng thời cả ba nhóm thuốc chính, bao gồm echinocandin, triazole và polyene, đang làm thu hẹp đáng kể lựa chọn điều trị và trở thành mối đe dọa nghiêm trọng đối với kiểm soát nhiễm nấm xâm lấn do *C. auris*.

Phương pháp vi pha loãng trong môi trường lỏng (BMD) hiện được CLSI và EUCAST khuyến cáo là tiêu chuẩn trong đánh giá độ nhạy cảm của *C. auris* đối với các thuốc kháng nấm [4]. Kỹ thuật ETEST nhìn chung cho kết quả tương đồng tốt với BMD và thường được sử dụng như một phương án thay thế trong thực hành [4]. Tuy nhiên, mối tương quan giữa MIC và kết cục lâm sàng vẫn chưa được chứng minh rõ ràng, khiến việc xác định ngưỡng phân loại nhạy – trung gian – đề kháng (susceptibility breakpoints) cho từng loại thuốc kháng nấm đối với *C. auris* còn thiếu sự thống nhất trên toàn thế giới [6,7]. Một hiện tượng đặc biệt cần được lưu ý khi thử nghiệm với echinocandin, nhất là caspofungin, là "hiệu ứng Eagle" (paradoxical growth). Trong hiện tượng này, sự phát triển của nấm bị ức chế ở nồng độ thuốc thấp nhưng lại phục hồi ở nồng độ thuốc cao hơn [4]. Điều này có thể dẫn đến sai lệch khi đọc kết quả MIC và có nguy cơ phân loại nhầm chủng nhạy thành đề kháng thuốc, đặc biệt nếu không thử nghiệm đồng thời các echinocandin khác để đối chiếu [4]. Bên cạnh đó, khả năng xuất hiện đề kháng thứ phát trong quá trình điều trị đặt ra yêu cầu phải theo dõi sát và lặp lại xét nghiệm MIC khi cần thiết nhằm kịp thời điều chỉnh phác đồ thuốc kháng nấm [3]. Thực tế cho thấy tỉ lệ tái phát vi sinh trong vòng 60 ngày ở bệnh nhân nhiễm *C. auris* (11,9%) cao hơn đáng kể so với các loài *Candida* khác (4%), cho thấy tính chất dai dẳng và khó kiểm soát của tác nhân này [3]. Những yếu tố trên nhấn mạnh tầm quan trọng của xét nghiệm xác định độ nhạy cảm với thuốc kháng nấm, theo dõi động học MIC và diễn giải kết quả một cách thận trọng trong quản lý nhiễm *C. auris*.

ĐIỀU TRỊ NHIỄM NẤM *CANDIDA AURIS*

Trong quản lý nhiễm *C. auris*, hai chiến lược then chốt đã được chứng minh giúp cải thiện tiên lượng là điều trị kháng nấm thích hợp và kiểm soát nguồn nhiễm. Các bằng chứng cho thấy việc triển khai điều trị kháng nấm kịp thời kết hợp với kiểm soát và loại bỏ nguồn nhiễm đóng vai trò quyết định trong cải thiện tiên lượng, giúp giảm đáng kể nguy cơ tử vong, với OR tương ứng là 0,27 và 0,74 [6]. Các can thiệp loại bỏ ổ nhiễm như rút catheter tĩnh mạch trung tâm, loại bỏ thiết bị y tế bị nhiễm hoặc cắt lọc mô hoại tử không chỉ giúp giảm gánh nặng vi sinh mà còn có thể rút ngắn thời gian điều trị và cải thiện đáp ứng lâm sàng [6]. Các hướng dẫn hiện hành khuyến cáo rút bỏ catheter tĩnh mạch trung tâm trong mọi trường hợp nhiễm *C. auris* máu, đồng thời xem xét loại bỏ các thiết bị khác như ống thông tiểu hoặc vật liệu nhân tạo nghi ngờ nhiễm nấm, và dẫn lưu ổ áp xe để kiểm soát nguồn nhiễm [3]. Ngoài ra, soi đáy mắt được khuyến nghị cho tất cả bệnh nhân nhiễm *C. auris* máu, do echinocandin thấm kém vào mô mắt [3]. Do đó, việc kiểm soát nguồn lây cần được thực hiện càng sớm càng tốt ngay sau khi xác lập chẩn đoán.

Về điều trị nội khoa, echinocandin hiện được khuyến cáo là lựa chọn khởi trị kinh nghiệm, đặc biệt ở bệnh nhân có nguy cơ cao nhiễm nấm huyết do *C. auris*, do tỉ lệ kháng nhóm thuốc này nhìn chung vẫn còn thấp [3,6]. Tuy nhiên, quyết định cuối cùng phải dựa trên kết quả kháng nấm đồ.

Cần lưu ý rằng echinocandin chỉ có dạng tiêm tĩnh mạch, hạn chế khả năng sử dụng tại các cơ sở thiếu nguồn lực, đồng thời có độ thấm kém vào hệ thần kinh trung ương và đường tiết niệu [3]. Trong một số tình huống, cải thiện lâm sàng đã được ghi nhận chỉ sau khi loại bỏ nguồn nghi ngờ mà không cần dùng thuốc kháng nấm, nhấn mạnh vai trò trung tâm của kiểm soát ổ nhiễm hơn là chỉ đơn thuần sử dụng thuốc kháng nấm [7]. Hiện chưa có bằng chứng ủng hộ liệu pháp phối hợp thuốc kháng nấm thường quy. Tuy vậy, trong các trường hợp nặng, nhiễm nấm huyết kéo dài, tái phát hoặc có tổn thương hệ thần kinh trung ương, có thể cân nhắc phối hợp thuốc kháng nấm nhằm tăng hiệu quả điều trị [3,6]. Khi bệnh nhân không đáp ứng hoặc còn cấy dương tính *C. auris* kéo dài trên 5 ngày, amphotericin B dạng liposome (đơn trị hoặc phối hợp) thường được xem xét [1,3]. Một nghiên cứu cho thấy 45% trường hợp nhiễm *C. auris* cần thêm một loại thuốc kháng nấm thứ hai do không đáp ứng với đơn trị liệu echinocandin, phần lớn được bổ sung amphotericin B dạng liposome [3]. Ngoài ra, amphotericin B (đơn trị hoặc phối hợp) được khuyến cáo cho bệnh nhân nhiễm *C. auris* máu khi đang dùng echinocandin dự phòng [3]. Hiện nay, ngày càng có nhiều bằng chứng cho thấy liệu pháp phối hợp mang lại hiệu quả cao hơn, trong đó echinocandin thường được kết hợp với một hoặc hai thuốc khác như amphotericin B, flucytosine, voriconazole hoặc isavuconazole [1].

Điều trị chỉ nên được tiến hành ở các trường hợp được xác nhận là nhiễm nấm xâm lấn, và không nên áp dụng cho những trường hợp *C. auris* chiếm cư hóa tại các vị trí không vô trùng như da hoặc đường hô hấp [3]. Thời gian điều trị thuốc kháng nấm với *C. auris* nhìn chung tương tự đối với các loài *Candida* khác, và phụ thuộc vào thời gian thải trừ vi sinh, mức độ đáp ứng lâm sàng cũng như việc loại bỏ hoàn toàn ổ nhiễm. Một nghiên cứu đa trung tâm tại 10 cơ sở y tế thuộc 5 quốc gia ghi nhận thời gian trung vị để đạt được thải trừ *C. auris* về mặt vi sinh là 20 ngày [6]. Đối với nhiễm *C. auris* máu, các hướng dẫn hiện hành khuyến cáo duy trì điều trị kháng nấm ít nhất 2 tuần sau lần cấy máu âm tính [3]. Trong các trường hợp phức tạp như viêm xương tủy, viêm màng não, viêm nội tâm mạc hoặc viêm nội nhãn, thời gian điều trị cần kéo dài hơn [3]. Việc cấy máu định kì có vai trò quan trọng trong việc xác định thời điểm ngừng điều trị cũng như phát hiện tình trạng nhiễm nấm huyết dai dẳng. Hiện chưa có hướng dẫn điều trị cho nhiễm nấm *C. auris* về lựa chọn thuốc, liều lượng hay thời gian điều trị, do các ngưỡng độ nhạy (breakpoints) của CLSI/EUCAST đối với tác nhân này chưa được thiết lập. Vì vậy, bệnh nhân cần được theo dõi sát để phát hiện thất bại điều trị hoặc sự phát triển của đề kháng thuốc kháng nấm trong quá trình điều trị [5].

LIÊN HỆ THỰC TẾ TÌNH HÌNH TẠI VIỆT NAM

Dựa trên hai nghiên cứu lớn mới được công bố, bức tranh về *C. auris* tại Việt Nam đang dần rõ nét và đáng chú ý hơn. Một nghiên cứu hồi cứu tại Bệnh viện Chợ Rẫy ghi nhận 22 trường hợp nhiễm *C. auris* từ tháng 1/2023 đến tháng 7/2025, là báo cáo có quy mô lớn nhất hiện nay ở Việt Nam và là nghiên cứu đầu tiên mô tả đặc điểm lâm sàng, kháng nấm và kết cục điều trị của

người bệnh tại nước ta [10]. Trong số này, hầu hết bệnh nhân đều lớn tuổi, hơn 80% phải nhập khoa hồi sức tích cực và tỉ lệ tử vong nội viện lên tới 41%, phản ánh gánh nặng lâm sàng nặng nề của tác nhân này. Kết quả này cũng cho thấy tầm quan trọng của phát hiện sớm, lựa chọn thuốc kháng nấm phù hợp và tối ưu hóa điều trị hỗ trợ như dinh dưỡng, vì các yếu tố như suy dinh dưỡng và hạ albumin máu có liên quan mật thiết tới tỉ lệ tử vong [10].

Bổ sung cho bức tranh này, nghiên cứu chuỗi ca bệnh tại Bệnh viện Bệnh Nhiệt đới Trung ương (Hà Nội) mô tả 6 trường hợp *C. auris* được phân lập từ năm 2023–2024, là báo cáo đầu tiên của miền Bắc Việt Nam [11]. Dù quy mô nhỏ hơn, nghiên cứu đã nhấn mạnh sự xuất hiện của *C. auris* ở các bệnh viện tuyến trên và đặt ra nhu cầu khảo sát tỉ lệ lưu hành trong cộng đồng và các cơ sở y tế khác. Cả hai nghiên cứu đều chỉ ra rằng *C. auris* không còn là "ca lẻ" mà đã xuất hiện nhiều hơn trong hệ thống y tế Việt Nam, đòi hỏi hệ thống giám sát chủ động, phương pháp chẩn đoán vi sinh hiện đại và chiến lược kiểm soát nhiễm khuẩn chặt chẽ để hạn chế lan truyền trong bệnh viện.

KẾT LUẬN

C. auris là tác nhân nấm xâm lấn đa kháng thuốc mới nổi, có khả năng lây lan nhanh trong môi trường bệnh viện và liên quan đến tỉ lệ tử vong cao, đặc biệt ở bệnh nhân nặng nằm tại khoa hồi sức tích cực. Khó khăn trong định danh bằng phương pháp vi sinh thông thường có thể dẫn đến chẩn đoán chậm trễ, do đó các kỹ thuật hiện đại như MALDI-TOF MS và sinh học phân tử đóng vai trò quan trọng trong phát hiện nấm chính xác. Echinocandin là thuốc điều trị đầu tay, tuy nhiên, tình trạng đa kháng thuốc, nhất là với fluconazole, amphotericin B và nguy cơ xuất hiện đề kháng echinocandin, đã đặt ra yêu cầu cần có kết quả kháng nấm đồ và theo dõi sát trong quá trình điều trị. Tại Việt Nam, các nghiên cứu và báo cáo ca bệnh gần đây cho thấy *C. auris* đã hiện diện và có xu hướng gia tăng, nhấn mạnh nhu cầu tăng cường giám sát, chuẩn hóa chẩn đoán và kiểm soát nhiễm khuẩn nhằm hạn chế sự lan rộng của tác nhân nấm nguy hiểm này trong hệ thống y tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Garcia-Bustos V, Cabanero-Navalon MD, Ruiz-Saurí A, et al. What Do We Know about Candida auris? State of the Art, Knowledge Gaps, and Future Directions. *Microorganisms*. 2021;9(10).

2. Chen J, Tian S, Han X, et al. Is the superbug fungus really so scary? A systematic review and meta-analysis of global epidemiology and mortality of Candida auris. *BMC Infect Dis*. 2020;20(1):827.

3. Eix EF, Nett JE. Candida auris: Epidemiology and Antifungal Strategy. *Annu Rev Med*. 2025;76(1):57-67.

4. Hsu C, Yassin M. Diagnostic Approaches for Candida auris: A Comprehensive Review of Screening, Identification, and Susceptibility Testing. *Microorganisms*. 24 2025;13(7).

5. Thomsen J, Abdulrazzaq NM, Oulhaj A, et al. Emergence of highly resistant Candida auris in the United Arab Emirates: a retrospective analysis of evolving national trends. *Front Public Health*. 2023;11:1244358.

6. Pandya N, Cag Y, Pandak N, et al. International Multicentre Study of Candida auris Infections. *J Fungi (Basel)*. 2021;7(10).

7. Al-Rashdi A, Al-Maani A, Al-Wahaibi A, Alqayoudhi A, Al-Jardani A, Al-Abri S. Characteristics, Risk Factors, and Survival Analysis of Candida auris Cases: Results of One-Year National Surveillance Data from Oman. *J Fungi (Basel)*. 2021;7(1).

8. Welker M, Van Belkum A, Girard V, Charrier JP, Pincus D. An update on the routine application of MALDI-TOF MS in clinical microbiology. *Expert Rev Proteomics*. 2019;16(8):695-710.

9. Ruiz-Gaitán A, Martínez H, Moret AM, et al. Detection and treatment of Candida auris in an outbreak situation: risk factors for developing colonization and candidemia by this new species in critically ill patients. *Expert Rev Anti Infect Ther*. 2019;17(4):295-305.

10. Dau-Nguyen AT, Nguyen-Dang K, Tran-Le QK, et al. Emergence of Candida auris in Vietnam: A 3-year retrospective study from 2023 to 2025 at the Department of Pulmonary Medicine of Cho Ray Hospital. *Medicine (Baltimore)*. 2026;105(1):e45932.

11. Pham VP, Ha NX, Nguyen HT, et al. A case series of Candidozyma auris in Viet Nam. *BMC Infectious Diseases*. 2026/02/02 2026;doi:10.1186/s12879-026-12690-3.