

Εργαστήριο Μικροβιολογίας, Ιατρική Σχολή ΕΚΠΑ
Διεύθυνση Επιδημιολογικής Επιτήρησης & Παρέμβασης
Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας – ΕΟΔΥ

Παθογόνο και επιδημιολογικά δεδομένα

Ο ζυμομύκητας *Candida auris* απομονώθηκε πρώτη φορά το 2009 στην Ιαπωνία από το αυτί ασθενούς (auris = αυτί στα λατινικά). Η ικανότητα πρόκλησης διεισδυτικής λοίμωξης αναγνωρίστηκε το 2011, όταν ο μύκητας απομονώθηκε από το αίμα 3 ασθενών με μυκηταιμία στη Ν. Κορέα. Έκτοτε, στελέχη *C. auris* απομονώθηκαν παγκοσμίως σε σποραδικές λοιμώξεις, νοσοκομειακές επιδημίες ή ως αποικισμός νοσηλευόμενων ασθενών, ιδίως σε ΜΕΘ. Η αλληλούχιση του γονιδιώματος των στελεχών *C. auris* από χώρες της Ανατολικής Ασίας, της Νότιας Ασίας, της Νότιας Αφρικής και της Νότιας Αμερικής δείχνει ότι διακριτοί φυλογενετικοί κλάδοι *C. auris* εμφανίστηκαν και διασπάρθηκαν σχεδόν ταυτόχρονα σε διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές παγκοσμίως.

Η *C. auris* θεωρείται **αναδυόμενος παθογόνος** παράγοντας για τρεις κύριους λόγους:

1. Εμφανίζει συχνά **αντοχή** σε αντιμυκητικά φάρμακα, όπως οι αζόλες, ή και σε άλλες κατηγορίες αντιμυκητικών, όπως οι εχινοκανδίνες και η αμφοτερικίνη Β, που χρησιμοποιούνται για τη θεραπεία διεισδυτικών λοιμώξεων από στελέχη *Candida*.
2. Η **ταυτοποίηση** του ζυμομύκητα εμφανίζει δυσκολίες με τις συνήθεις εργαστηριακές μεθόδους. Η εσφαλμένη ταυτοποίηση μπορεί να οδηγήσει σε ακατάλληλη διαχείριση και θεραπευτική αντιμετώπιση των ασθενών.
3. Επειδή η *C. auris* προκαλεί όλο και συχνότερα **επιδημίες** σε μονάδες υγειονομικής περίθαλψης, η έγκαιρη ανίχνευσή της είναι σημαντική, ώστε να ληφθούν ειδικά μέτρα για την πρόληψη της διασποράς.

Στην Ελλάδα, η πρώτη απομόνωση του μύκητα ήταν το 2019, και έκτοτε απομονώνονται με αυξανόμενη συχνότητα στελέχη *C. auris* από διεισδυτικές λοιμώξεις (καντινταιμίες), σε βαρέως πάσχοντες με μακροχρόνιες νοσηλείες και παρουσία ενδαγγειακών καθετήρων. Επίσης ο μύκητας έχει απομονωθεί από δείγματα αποικισμού ασθενών και προσωπικού, καθώς και από περιβαλλοντικά δείγματα από επιφάνειες, σύμφωνα με τα στοιχεία του Εργαστηρίου Μικροβιολογίας της Ιατρικής Σχολής Αθηνών, στο οποίο αποστέλλονται δείγματα από νοσοκομεία όλης της χώρας για έλεγχο ταυτοποίησης και ευαισθησίας.

Παθογένεια

Η *C. auris* έχει συγκρίσιμα χαρακτηριστικά με τα συνήθη στελέχη *Candida*, όσον αφορά τη λοιμογόνο δύναμη, την ικανότητα προσκόλλησης στα κύτταρα του ξενιστή και το σχηματισμό

βιομεμβράνης. Σε αντίθεση όμως με την *C. albicans*, για την οποία η πηγή της κλινικής λοίμωξης είναι συνήθως η χλωρίδα του γαστρεντερικού του ίδιου του ασθενούς, οι λοιμώξεις από *C. auris* προκαλούνται κυρίως με τη μεταφορά του παθογόνου με τα χέρια από συν-νοσηλευόμενο αποικισμένο ασθενή ή και από το αποικισμένο άψυχο περιβάλλον.

Η *C. auris* προκαλεί συστηματικές λοιμώξεις, όπως βακτηριαίμιες, λοιμώξεις μαλακών μορίων και λοιμώξεις χειρουργικού πεδίου σε βαρέως πάσχοντες συνήθως ασθενείς όλων των ηλικιών, από πρόωρα βρέφη έως ηλικιωμένους. Απομονώνεται επίσης από δείγματα αναπνευστικού και ούρων, συστήματα τα οποία συχνά αποικίζει.

Οι **παράγοντες κινδύνου** για διηθητική λοίμωξη είναι γενικά κοινοί για την *C. auris* και τα συνήθη στελέχη *Candida*. Σημαντικός παράγοντας κινδύνου είναι η συν-νοσηλεία με άλλους ασθενείς με λοίμωξη από *C. auris*. Κοινός παράγοντας κινδύνου είναι και η παρατεταμένη νοσηλεία με επεμβατικούς χειρισμούς, όπως διασωλήνωση και τοποθέτηση κεντρικών ενδαγγειακών καθετήρων, καθώς το παθογόνο προσβάλλει συνήθως βαρέως πάσχοντες με μακρά νοσηλεία. Οι περισσότεροι ασθενείς έχουν εισαχθεί στο νοσοκομείο για άλλο λόγο και εμφανίζουν αποικισμό ή λοίμωξη κατά τη διάρκεια της (μακράς) νοσηλείας τους.

Για την Ελλάδα, τα κρούσματα δεν συνδέονται εν γένει με ταξίδι και νοσηλεία σε άλλη χώρα, αλλά οφείλονται σε εγχώρια μετάδοση, συνδεόμενη με χώρο παροχής φροντίδας.

Από την διεθνή βιβλιογραφία, η θνητότητα μπορεί να φτάσει έως 70% σε περιστατικά μυκηταιμίας από *C. auris*, που συνήθως αφορούν σε ασθενείς ήδη πολύ επιβαρυσμένους με επιπλεγμένα υποκείμενα νοσήματα.

Οι περισσότερες λοιμώξεις από *C. auris* αντιμετωπίζονται με χορήγηση εχινοκανδινών. Ωστόσο, αναφέρονται στελέχη *C. auris* ανθεκτικά και στις τρεις κύριες κατηγορίες αντιμυκητικών φαρμάκων. Σε αυτή την περίπτωση, μπορεί να απαιτηθεί συνδυασμός αντιμυκητικών φαρμάκων σε υψηλές δόσεις.

Τονίζεται, τέλος, ότι δεν συνιστάται η χορήγηση αντιμυκητικής αγωγής σε ασθενείς αποικισμένους με *C. auris*, χωρίς διηθητική μυκητική λοίμωξη.

Εργαστηριακή Διάγνωση

Όπως και άλλες λοιμώξεις από *Candida*, η διάγνωση της διηθητικής λοίμωξης από *C. auris* γίνεται με την απομόνωση του ζυμομύκητα σε καλλιέργεια αίματος, ή βιολογικό δείγμα από εστία λοίμωξης, που διαπιστώνεται κλινικά ή απεικονιστικά.

Η ταυτοποίηση της *C. auris* στις καλλιέργειες συχνά καθυστερεί σε σύγκριση με τους συνηθέστερους τύπους *Candida*. Τα στελέχη *C. auris* μπορεί να ταυτοποιηθούν λανθασμένα ως διαφορετικά είδη ή και γένη, συχνότερα ως *C. haemulonii* ή *C. duobushaemulonii*, *C. famata*, *C. lusitaniae*, *Rhodotorula glutinis* ή *Saccharomyces cerevisiae*. Η σωστή ταυτοποίηση μπορεί να μην είναι εφικτή με τα εμπορικά tests, που βασίζονται στη ζύμωση-αφομοίωση σακχάρων, και να απαιτούνται ειδικές τεχνικές για τη σωστή ταυτοποίηση της *C. auris* (βλέπε Παράρτημα 1).

Η *C. auris* έχει συμπεριληφθεί στη βάση δεδομένων του αυτοματοποιημένου συστήματος VITEK-2 από το 2018.

Κύρια μέτρα ελέγχου κρούσματος/συρροής *C. auris* στο νοσοκομειακό περιβάλλον

1. Έγκαιρη **ταυτοποίηση** του στελέχους σε επίπεδο γένους και είδους. Τα μικροβιολογικά εργαστήρια πρέπει να είναι σε εγρήγορση για τον έγκαιρο εντοπισμό ύποπτων στελεχών.
2. **Απομόνωση** ασθενούς με λοίμωξη ή αποικισμό σε μονόκλινο θάλαμο ή κοινή νοσηλεία με άλλους ασθενείς με λοίμωξη / αποικισμό με στέλεχος *C. auris*.
3. Έκτακτη **ενημέρωση** του όλου του προσωπικού της κλινικής και εφαρμογή των **Βασικών Προφυλάξεων** με έμφαση στην Υγιεινή των Χεριών από όλους τους επαγγελματίες υγείας του τμήματος νοσηλείας του ασθενούς.
4. Εφαρμογή των **Προφυλάξεων Επαφής** από όλους όσους εμπλέκονται στη φροντίδα του ασθενούς.
5. Διάθεση αποκλειστικού **νοσηλευτικού προσωπικού** για τον/τους ασθενή/ασθενείς με *C. auris* και αποκλειστικού εξοπλισμού, κατά το δυνατόν.
6. **Απολύμανση** επαναχρησιμοποιήσιμου ιατρονοσηλευτικού εξοπλισμού.
7. **Καθαρισμός και απολύμανση** του θαλάμου απομόνωσης με τα κατάλληλα προϊόντα (τακτικός καθημερινός καθαρισμός των επιφανειών του θαλάμου απομόνωσης κατά τη διάρκεια της νοσηλείας και τελικός καθαρισμός μετά την αποχώρηση του ασθενούς).
8. Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δίνεται στην **απολύμανση του ιματισμού** των επαγγελματιών υγείας, που εμπλέκονται στην φροντίδα του ασθενούς, καθώς σημαντικό ποσοστό στελεχών του μύκητα απομονώθηκε από ρόμπες ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού.
9. **Ιχνηλάτηση των επαφών** των νεοδιαγνωσθέντων ασθενών και έλεγχος αποικισμού με *C. auris*. Εν αναμονή των αποτελεσμάτων, συνιστάται οι επαφές να νοσηλεύονται σε χωριστό θάλαμο με εφαρμογή των προφυλάξεων επαφής.
10. **Επικοινωνία** και ενημέρωση μεταξύ των κλινικών τμημάτων ή των μονάδων φροντίδας σε περιπτώσεις μεταφοράς του ασθενούς.
11. **Επιτήρηση** για την έγκαιρη διάγνωση νέων λοιμώξεων, παρακολούθηση επίπτωσης και αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας των εφαρμοζόμενων μέτρων για τον έλεγχο της διασποράς των παθογόνων.
12. **Δήλωση** του κρούσματος/συρροής στον ΕΟΔΥ.

Τα στελέχη *C. auris* μπορούν να διασπαρούν σε χώρους υγειονομικής περίθαλψης μέσω επαφής με μολυσμένες περιβαλλοντικές επιφάνειες ή εξοπλισμό ή από άτομο σε άτομο. Οι ασθενείς με *C. auris* συστήνεται να **απομονώνονται** σε μονόκλινους θαλάμους με την τήρηση βασικών προφυλάξεων και προφυλάξεων επαφής. Κατά **προτεραιότητα** απομονώνονται οι ασθενείς που αποτελούν υψηλότερο κίνδυνο μετάδοσης της *C. auris*, π.χ. όσοι χρειάζονται εντατικότερη και πολυπλοκότερη φροντίδα, έχουν αυξημένες αναπνευστικές εκκρίσεις με ανάγκη αναρρόφησης, έχουν συχνές διαρροϊκές κενώσεις κ.λ.π.

Εναλλακτικά συστήνεται η **συν-νοσηλεία** (cohorting) ασθενών με το ίδιο στέλεχος *C. auris*. Επειδή συχνά οι ασθενείς αυτοί είναι αποικισμένοι με άλλα πολυανθεκτικά παθογόνα, μπορεί να μην

είναι εφικτή η συν-νοσηλεία ασθενών με ακριβώς το ίδιο προφίλ αποικισμού. Επί συρροής κρουσμάτων *C. auris*, κατά περίπτωση μπορεί να αποφασιστεί η συν-νοσηλεία ασθενών με λοίμωξη ή αποικισμό από *C. auris*, ανεξάρτητα από την παρουσία άλλων πολυανθεκτικών παθογόνων, για όσο αυτό είναι απαραίτητο για την ανάσχεση μιας έκτακτης νοσοκομειακής επιδημίας.

Στις περιπτώσεις που δεν είναι εφικτή η νοσηλεία σε χωριστό θάλαμο, συστήνεται η τήρηση απόστασης πάνω από ένα μέτρο μεταξύ των κλινών, με τραβηγμένες κουρτίνες ή χρήση παραβάν μεταξύ των κλινών, ώστε να διαχωρίζεται ο χώρος.

Στο μέτρο του εφικτού, ελαχιστοποιείται ο αριθμός του προσωπικού που φροντίζει τον ασθενή με *C. auris*. Εάν υπάρχουν πολλοί ασθενείς με *C. auris* σε μια νοσηλευτική μονάδα, θα πρέπει να ενισχυθεί το προσωπικό των τμημάτων αυτών.

Στους θαλάμους μόνωσης εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα μέτρα για την πρόληψη της διασποράς των πολυανθεκτικών βακτηρίων (βλέπε «Οδηγίες για τον έλεγχο της διασποράς των πολυανθεκτικών παθογόνων σε χώρους παροχής υπηρεσιών υγείας», ΕΟΔΥ, 2015, <https://eody.gov.gr/wp-content/uploads/2019/07/ma-nosokomeia-odigies-3.pdf>). Πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για επάρκεια των απαραίτητων αναλώσιμων υλικών για την τήρηση των μέτρων επαφής (αντισηπτικά, ποδιές μια χρήσης, σκούφοι, γάντια, μάσκες).

Έλεγχος φορέας

- Ο έλεγχος αποικισμού πρέπει να περιλαμβάνει τη λήψη επιχρισμάτων από τη μασχालιά και τις μηροβουβωνικές πτυχές (>90% ευαισθησία), καθώς και τις θέσεις προηγηθείσας απομόνωσης του παθογόνου (π.χ. ούρα, βρογχικά εκκρίματα).
- Η λήψη ορθικού, φαρυγγικού ή ρινικού επιχρίσματος θεωρείται λιγότερο ευαίσθητη διότι ο αποικισμός αυτών των περιοχών είναι λιγότερο συχνός.
- Η αξιολόγηση της φορέας κρίνεται πιο αξιόπιστη, όταν α) δεν έχουν χορηγηθεί στον ασθενή αντιμυκητικά φάρμακα δραστικά κατά της *C. auris* για τουλάχιστον μία εβδομάδα, β) δεν έχουν εφαρμοστεί τοπικά αντισηπτικά (π.χ. χλωρεξιδίνη) στις δερματικές περιοχές λήψης του δείγματος για τουλάχιστον 48 ώρες πριν τη λήψη.

Ποιοι πρέπει να ελέγχονται για φορεία από *C.auris*

- Οι ασθενείς που ήρθαν σε επαφή ή συν-νοσηλεύτηκαν στον ίδιο θάλαμο με ασθενείς με τεκμηριωμένη λοίμωξη ή αποικισμό από το παθογόνο.
- Αν είναι εφικτό, όλοι οι συν-νοσηλευόμενοι ασθενείς, ακόμα και αν έχουν μεταφερθεί σε άλλο κλινικό τμήμα ή νοσοκομείο ή έχουν πάρει εξιτήριο.
- Κατά περίπτωση, ο καθορισμός των ασθενών που θα ελεγχθούν αποφασίζεται ανάλογα με την επίπτωση των κρουσμάτων στην μονάδα υγείας, το χρόνο νοσηλείας, και τη συνύπαρξη άλλων παραγόντων κινδύνου, όπως παρεμβατικοί χειρισμοί (καθετήρες, διασωλήνωση κ.ά).
- Σε περίπτωση μη ελεγχόμενης μετάδοσης *C. auris* μπορεί να απαιτείται εκτεταμένος έλεγχος, όπως:
 - Διεξαγωγή σημειακού επιτολασμού αποικισμού/λοίμωξης νοσηλευόμενων με *C. auris* στο τμήμα νοσηλείας (λήψη δειγμάτων από μασχालιαίες και μηροβουβωνικές πτυχές,

καθώς και δερματικής πτυχής πέριξ των κεντρικών ενδαγγειακών καθετήρων που φέρουν).

- Έλεγχος φορέας στο προσωπικό που συμμετέχει στη φροντίδα των ασθενών με *C. auris* (λήψη δειγμάτων από μασχαλαίες και μηροβουβωνικές πτυχές).
- Λήψη δειγμάτων περιβάλλοντος (θάλαμοι νοσηλείας, νοσηλευτική στάση, γραφείο ιατρών), υλικών και εξοπλισμού (π.χ. τροχήλατων νοσηλείας, πιεσόμετρων, αντισηπτικών διαλυμάτων, εξοπλισμού καθαριότητας).

Διάρκεια των προφυλάξεων επαφής

Η τήρηση των Προφυλάξεων Επαφής συνεχίζεται για όσο χρονικό διάστημα ο ασθενής παραμένει αποικισμένος με *C. auris*. Τα δεδομένα από την βιβλιογραφία δείχνουν ότι οι ασθενείς παραμένουν αποικισμένοι για μήνες και ίσως επ' αόριστον. Για το λόγο αυτό, δεν συνιστάται εν γένει η τακτική επανάληψη ελέγχου αποικισμού για ασθενείς με γνωστή λοίμωξη ή αποικισμό για τουλάχιστον τους επόμενους τρεις μήνες.

Για ασθενείς με γνωστό αποικισμό και μακρά νοσηλεία, οι περιοδικές επαναξιολογήσεις για την παρουσία *C. auris* (π.χ. κάθε 3 μήνες) μπορεί να βοηθήσουν στον καθορισμό της διάρκειας εφαρμογής των ειδικών μέτρων ελέγχου. Αν ο έλεγχος φορέας αποβεί αρνητικός, τότε, πριν τη διακοπή των προφυλάξεων επαφής, απαιτείται τουλάχιστον άλλη μία αξιολόγηση μετά μία εβδομάδα ή περισσότερο.

Δεν συστήνεται, σε βάση ρουτίνας, συστηματικός περιβαλλοντικός έλεγχος ή έλεγχος φορέας στο προσωπικό, εκτός από την περίπτωση μη ελεγχόμενης συρροής κρουσμάτων.

- Τα μέτρα πρόληψης και ελέγχου πρέπει να εφαρμόζονται άμεσα, όταν τίθεται **υποψία** ότι ο ασθενής φέρει *C. auris*, εν αναμονή των εργαστηριακών αποτελεσμάτων της τυποποίησης του μύκητα, είτε πρόκειται για λοίμωξη είτε για αποικισμό.
- Η **απομόνωση** του ασθενούς συστήνεται είτε πρόκειται για λοίμωξη είτε για αποικισμό, ενώ η **χορήγηση αντιμυκητικής θεραπείας** συστήνεται μόνο όταν πρόκειται για λοίμωξη και όχι για τον αποικισμό.
- Όπου είναι εφικτό, χρησιμοποιείται αποκλειστικός εξοπλισμός, διαφορετικά ο κοινόχρηστος εξοπλισμός (π.χ. μηχανήματα παροχής οξυγόνου, εξοπλισμός φυσικοθεραπείας) απολυμαίνεται σχολαστικά πριν τη χρήση σε άλλο ασθενή.
- Απαιτείται σχολαστικός καθημερινός καθαρισμός και απολύμανση του δωματίου του ασθενή, καθώς και των χώρων, όπου μεταφέρεται ο ασθενής, όπως είναι τα ακτινοδιαγνωστικά τμήματα ή οι χώροι φυσιοθεραπείας κ.ά.
- Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στον **τελικό καθαρισμό του θαλάμου**, δηλαδή στον καθαρισμό μετά την αποχώρηση του ασθενή.

Απολύμανση περιβάλλοντος

Η *C. auris* μπορεί να παραμένει στο άψυχο νοσοκομειακό περιβάλλον για μεγάλο χρονικό διάστημα. Απομονώνεται από επιφάνειες σε θαλάμους νοσηλείας, όχι μόνο υψηλής συχνότητας

επαφής από τον ασθενή, όπως κομοδίνα και κλινοσκεπάσματα, αλλά και σχετικά απομακρυσμένες από τον ασθενή, όπως τα παράθυρα. Επίσης, έχει βρεθεί σε επιφάνειες κινητού κοινού εξοπλισμού, όπως σακχαρόμετρα, θερμόμετρα, μηχανήματα υπερήχων, πιεσόμετρα και τροχήλατα νοσηλείας. Ο σχολαστικός καθαρισμός και η απολύμανση, τόσο του θαλάμου του ασθενή, όσο και του κινητού εξοπλισμού, είναι απαραίτητα για τη μείωση του κινδύνου μετάδοσης.

Συστήνεται η χρήση απολυμαντικών με χλώριο (συγκέντρωσης 1000 ppm), υπεροξείδιο του υδρογόνου ή άλλα απολυμαντικά με αντιμυκητική δράση.

Οι ενώσεις τεταρτογενούς αμμωνίου (Quaternary Ammonium Compounds –QAC) μπορεί να μην είναι αποτελεσματικές για την *C. auris* και συστήνεται να μην χρησιμοποιούνται.

Είναι σημαντικό να ακολουθούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή για τη χρήση των απολυμαντικών επιφάνειας, ειδικά για τον ενδεικνυόμενο χρόνο επαφής κατά την εφαρμογή του προϊόντος στην επιφάνεια προς απολύμανση.

Ενημέρωση μονάδων υγείας και κλινικών τμημάτων υποδοχής

Σε περίπτωση μεταφοράς ή μετακίνησης ασθενή με λοίμωξη ή φορεία από *C. auris*, εντός ή εκτός της χώρας, η μονάδα υγείας που νοσηλεύει τον ασθενή πρέπει να ενημερώνει τους επαγγελματίες υγείας που θα μεταφέρουν τον ασθενή, καθώς και τη μονάδα φροντίδας που θα τον υποδεχτεί, για την έγκαιρη λήψη των απαραίτητων μέτρων πρόληψης.

Διαχείριση αντιμικροβιακών-αντιμυκητικών παραγόντων

Η υψηλή κατανάλωση ευρέως φάσματος αντιβιοτικών και αντιμυκητικών φαρμάκων ευνοεί την ανάδυση ανθεκτικών στελεχών *C. auris*. Η ανάγκη για χορήγηση αντιμυκητικής αγωγής πρέπει να εξετάζεται προσεκτικά σχετικά πάντα με τον κίνδυνο - όφελος σε μονάδες νοσηλείας με τεκμηριωμένη μετάδοση *C. auris*.

Σε περίπτωση διάγνωσης ασθενών με λοίμωξη ή αποικισμό από *C. auris*:

1. Ενημερώστε το Τμήμα Μικροβιακής Αντοχής του ΕΟΔΥ (210-5212085, 210-5212144, e-mail: a.maragkos@eody.gov.gr, l.politi@eody.gov.gr)
2. Αποστέλλετε το/τα στέλεχος/η για **τελική ταυτοποίηση και μυκητόγραμμα**:
 - Εργαστήριο Μικροβιολογίας, Ιατρική Σχολή ΕΚΠΑ – τηλ: **210-7462129 & 210-7462127**, e-mail: gvrioni@med.uoa.gr, ή
 - Εργαστήριο Μικροβιολογίας, Ιατρική Σχολή ΑΠΘ – τηλ: **2310999027 & 2310999091**, e-mail: medicalmycology.auth@gmail.com & tavyz@auth.gr
3. Αποστέλλετε το/τα στέλεχος/η για **τελική ταυτοποίηση και αλληλούχιση**:
 - Περιφερειακό Εργαστήριο Δημόσιας Υγείας (ΠΕΔΥ) Θεσσαλίας – τηλ: **2410-565057**, e-mail: mouchtourib@uth.gr & mkiritsi@uth.gr

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

Προτεινόμενες μέθοδοι ταυτοποίησης *C. auris*

- Τα δείγματα φορέας για *C. auris* πρέπει να καλλιεργούνται στο σύνθητες υλικό απομόνωσης μυκήτων (Sabouraud dextrose agar, SDA) και να ακολουθεί ταυτοποίηση σε επίπεδο γένους και είδους.
- Συστήνεται να καλλιεργούνται δύο τρυβλία SDA και να επωάζονται το ένα στη συνήθη **θερμοκρασία** επώασης για μύκητες (30°C) και το δεύτερο σε θερμοκρασία 42°C. Η *C. auris* αναπτύσσεται και στους 37°C και στους 42°C, σε αντίθεση με την *C. haemulonii* που δεν αναπτύσσεται στους 42°C. Η ανάπτυξη της *C. auris* στους 42°C αποτελεί μια γρήγορη προκαταρκτική μέθοδο διάκρισης από την *C. haemulonii*.
- **Μέθοδοι αναφοράς** για την ταυτοποίηση *C. auris* είναι η φασματομετρία μάζας (MALDI-TOF) και οι μοριακές τεχνικές (PCR, αλληλούχιση D1/D2 περιοχής 28s rDNA).
- Η καλλιέργεια σε **χρωμογόνα υποστρώματα** δε μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως αρχική μέθοδος ταυτοποίησης, επιτρέπει όμως το διαχωρισμό της *C. albicans* και την ανίχνευση μικτού πληθυσμού με non-*albicans* είδη, ώστε να ακολουθήσει περαιτέρω ταυτοποίησή τους. Σε CHROM agar (Difco, Becton Dickinson, Baltimore, MD, USA), οι αποικίες *C. auris* έχουν χρώμα αχνό μωβ ως ροζ.
- **Μικροσκοπική** εξέταση: μικροσκοπικά τα βλαστοκονίδια *C. auris* έχουν σχήμα οβάλ και δεν παράγουν ψευδοϋφές [δοκιμασία βλαστικού σωλήνα (germ tube test) αρνητική], σε αντίθεση με τα είδη *C. haemulonii* και *C. duobushaemulonii*.
- Ταυτοποίηση με VITEK 2 YST (BioMérieux, Marcy - l'Étoile, France): Η ανανεωμένη έκδοση λογισμικού (2018) συνήθως τυποποιεί ορθά την *C. auris*. Ωστόσο, σε παλαιότερες εκδόσεις λογισμικού, η *C. auris* μπορεί να ταυτοποιείται λανθασμένα ως *C. haemulonii*, *C. duobushaemulonii* ή *C. famata*.

Συχνές λανθασμένες τυποποιήσεις *C. auris*

Μέθοδος ταυτοποίησης	Λανθασμένη τυποποίηση ως:
Vitek 2 YST	<i>Candida haemulonii</i> <i>Candida duobushaemulonii</i>
API 20C	<i>Rhodotorula glutinis</i> (χωρίς το χαρακτηριστικό πορτοκαλί χρώμα) <i>Candida sake</i>
API ID 32C	<i>Candida intermedia</i> <i>Candida sake</i> <i>Saccharomyces kluyveri</i>
BD Phoenix	<i>Candida haemulonii</i> <i>Candida catenulata</i>
MicroScan	<i>Candida famata</i> <i>Candida guilliermondii</i> <i>Candida lusitaniae</i> <i>Candida parapsilosis</i>
RapID Yeast Plus	<i>Candida parapsilosis</i>

Πηγή: CDC (<https://www.cdc.gov/fungal/candida-auris/identification.html>)