

STRATEGII INTEGRATE PENTRU CONTROLUL CANDIDA AURIS ÎN MEDIUL SPITALICESC: DECONTAMINARE, SUPRAVEGHERE ȘI PREVENIREA INFECȚIILOR

INTEGRATED STRATEGIES FOR CANDIDA AURIS CONTROL IN HEALTHCARE SETTINGS: DECONTAMINATION, SURVEILLANCE, AND INFECTION PREVENTION

Leah Oana-Monica, Constantinescu Adrian Cristian, Constantinescu Elena Mihaela

Universitatea Transilvania din Brașov

Autor corespondent: Constantinescu Elena Mihaela, e-mail drmconstantinesco@yahoo.com

Abstract:

Introduction: *Candida auris* presents a formidable global healthcare challenge, marked by its multidrug resistance, high transmissibility, and persistent survival on hospital surfaces.

Purpose of the Study: This material synthesizes current strategies for *Candida auris* decontamination and surveillance, aiming to foster an integrated understanding of their efficacy and limitations to optimize infection control practices.

Material and Methods: Relevant studies from databases such as PubMed were analyzed using keywords 'Candida auris,' 'disinfection,' and 'infection control,' with an emphasis on publications between 2023-2025.

Results: Chemical disinfectants (hydrogen peroxide, peracetic acid, 70% ethyl alcohol) demonstrate robust efficacy, though sodium hypochlorite shows limitations against biofilms. UV-C technologies prove to be valuable adjunctive measures. Rapid screening tools (CaurisSurV) and rigorous organizational management (audits, training) significantly reduce incidence.

Conclusions: Effective *C. auris* control mandates a synergistic approach, integrating potent disinfectants, UV-C technologies, prompt screening, and comprehensive infection prevention programs to mitigate its spread in healthcare settings.

Rezumat:

Introducere: *Candida auris* reprezintă o provocare pentru sănătatea globală, caracterizată prin rezistența sa la multiple medicamente, transmisibilitatea ridicată și supraviețuirea persistentă pe suprafețele spitalicești, ducând la morbiditate și mortalitate semnificative.

Scop: Acest material sintetizează strategiile actuale de decontaminare și supraveghere a *Candida auris*, având ca scop promovarea unei înțelegeri integrate a eficacității și limitărilor acestora pentru a optimiza practicile de control ale infecțiilor fungice.

Material și metode: Au fost analizate studii relevante din baze de date precum PubMed, utilizând cuvinte cheie „Candida auris,” „disinfection,” și „infection control”, cu accent pe publicații dintre anii 2023-2025.

Rezultate: Dezinfectanții chimici (peroxid de hidrogen, acid peracetic, alcool etilic 70%) demonstrează o eficacitate robustă, deși hipocloritul de sodiu prezintă limitări împotriva biofilmurilor. Tehnologiile UV-C se dovedesc a fi măsuri adjuvante valoroase. Instrumentele de screening rapid (CaurisSurV) și managementul organizațional riguros (audituri, instruire) reduc semnificativ incidența infecțiilor cauzate de *C. auris*.

Concluzii: Controlul eficient al *C. auris* impune o abordare sinergică, integrând dezinfectanți puternici, tehnologii UV-C, screening rapid și programe complete de prevenire a infecțiilor.

Key-words: *Candida auris, healthcare-associated infections, antimicrobial resistance, infection control, disinfectants, biofilm, epidemiology, screening, Far UV-C*

Cuvinte cheie: *Candida auris, infecții asociate asistenței medicale, rezistență antimicrobiană, controlul infecțiilor, dezinfectanți, biofilm, epidemiologie, screening, Far UV-C*

1. Introducere

Incidența infecțiilor fungice invazive este în creștere la nivel global, afectând milioane de persoane (WHO, 2022). Această situație contribuie semnificativ la problemele de sănătate și la numărul de decese. Aproximativ 90% dintre

decesele cauzate de aceste infecții fungice sunt provocate de trei tipuri principale de fungi: *Candida*, *Aspergillus* și *Cryptococcus*. Acești agenți patogeni reprezintă o problemă majoră de sănătate publică, în special pentru persoanele cu un sistem imunitar vulnerabil (Brown GD, 2012).

Candida auris a fost descrisă pentru prima dată în 2009, după ce a fost izolată din canalul auricular al unui pacient spitalizat în Japonia. Până în 2013, *C. auris* fusese deja identificată în India, Coreea de Sud, Africa de Sud și Venezuela, iar de atunci s-a răspândit la nivel global. În 2016, a fost raportată pentru prima dată în Statele Unite ale Americii (Chowdhary A, 2023).

Candida auris reprezintă un agent patogen fungic emergent, responsabil pentru infecții asociate asistenței medicale (IAAM). Spre deosebire de alte specii fungice, *C. auris* se distinge prin proprietăți epidemiologice specifice care contribuie la diseminarea sa rapidă și persistența sa în mediile spitalicești. Spre deosebire de *Candida albicans*, *C. auris*, se remarcă printr-o rezistență crescută la azoli (Pyrpasopoulou A, 2025).

Motivele pentru care *C. auris*, ca agent etiologic implicat în apariția infecțiilor intraspitalicești ar trebui monitorizată sunt numeroase: dovedește o capacitate înaltă de colonizare cutanată și prezintă o afinitate crescută pentru colonizarea tegumentelor pacienților, ceea ce facilitează transmiterea directă de la pacient la pacient și contaminarea suprafețelor din mediul înconjurător (Chowdhary A, 2023). Această capacitate de colonizare extinsă contribuie semnificativ la răspândirea sa intraspitalicească. *C. auris* demonstrează o persistență pe suprafețele inerte, rezistând la condițiile de mediu și la acțiunea unor dezinfectanți comuni, persistând în mediul intraspitalicesc și prezentând riscul continuu de transmitere, chiar și după dezinfecția de rutină. Aceste particularități fac din *C. auris* o provocare semnificativă pentru controlul infecțiilor în unitățile sanitare, necesitând strategii de prevenție și control adaptate (Eix EF, 2025).

În SUA, s-a constatat că rata de rezistență a acestor patogeni fungici este de 90% la fluconazol și 30% la amfotericina B, și este în creștere constantă. Deși echinocandinele sunt tratamentul preferat pentru infecțiile cu *C. auris*, s-a raportat o creștere a rezistenței și la această clasă de antifungice (Lyman M, 2023 Apr). Ținând cont de faptul că echinocandinele nu sunt disponibile în România în momentul de față, prevenția este cu atât mai importantă.

Mortalitatea generală a candidozei invazive cu *C. auris* variază între 29% și 53%. Pacienții cu candidoză cu *C. auris* au avut o durată de

spitalizare sau de ședere în ATI mai lungă decât cei cu candidoză cauzată de alte specii de *Candida* (WHO, 2022).

Infecțiile cu *C. auris* sunt predominant asociate asistenței medicale, dezvoltându-se la pacienți cu spitalizări prelungite și expunere extinsă la mediul intraspitalicesc. Un factor de risc major este internarea în unitățile de terapie intensivă (ATI), unde există un număr mare de proceduri invazive, afectând 78,4% dintre pacienți, determinând o creștere a severității afecțiunilor. Expunerea anterioară la antifungice sugerează fie o rezistență inerentă a *C. auris*, fie selecția tulpinilor rezistente. Rezistența la antifungice a *Candida auris* se datorează unor mecanisme moleculare complexe, inclusiv supraexpresiei pompelor care elimină medicamentele din celulă și modificărilor genetice la nivelul țintelor medicamentelor, observate inclusiv în tulpinile izolate în România. Aceste adaptări genetice diverse conferă *C. auris* o rezistență semnificativă, atât intrinsecă, cât și dobândită, la principalele clase de antifungice (Surleac M, 2025).

Surse. *C. auris* are o capacitate înaltă de colonizare a tegumentului pacienților (Chowdhary A, 2023) făcând posibilă transmiterea cutanată facilă.

Căi de transmitere

Principalele căi de transmitere ale *C. auris* în mediul spitalicesc sunt suprafețele inerte și obiectele contaminate pe care persistă timp îndelungat, rezistând și la acțiunea unor dezinfectanți comuni. Suprafețele pe care a fost adesea izolat includ pardoselile în special zonele umede, bogate în nutrienți, cum ar fi sifoanele chiuvetelor (Kumar J, 2019). Mai mult, *C. auris* a fost detectată pe o varietate de suprafețe atinse frecvent în camerele pacienților infectați, incluzând paturi și materiale de așternut (saltele, perne și cearșafuri), noptiere, podele, chiuvete, mânerele ușilor de la baie, robinete și pereții băii. De asemenea, a fost găsită pe echipamente medicale inclusiv cele de unică folosință sau reutilizabile, cum ar fi măștile de oxigen, termometre axilare și stativ de perfuzie, precum și pe telefoane mobile personale (Schelenz S, 2016). *C. auris* poate supraviețui până la 14 zile pe suprafețele din plastic (Welsh RM, 2017).

Transmiterea directă se realizează de la pacient la pacient prin contact fizic direct. Pe de altă parte, transmiterea indirectă este o cale

predominantă și implică mâinile personalului medical, echipamentele și suprafețele contaminate (Cristina ML, 2023). Mâinile personalului medical reprezintă un vector esențial în transmitere, facilitând transferul de pe suprafețele contaminate sau de la pacienții colonizați către alți pacienți ori alte suprafețe. Echipamentele medicale nedecontaminate corespunzător transferă *C. auris* între pacienți sau diferite zone. Suprafețele atinse frecvent și zonele cu umiditate ridicată creează nișe ecologice favorabile supraviețuirii și înmulțirii fungilor, facilitând răspândirea lor. Studiile au arătat că frecvența dezinfectării suprafețelor influențează semnificativ prezența *C. auris* (Kumar J, 2019).

Receptivitate

Creșterea incidenței infecțiilor cu *Candida auris* poate fi atribuită unei convergențe de factori, incluzând presiunea selectivă indusă de utilizarea globală crescută a antifungicelor, adaptarea la medii mai calde, ca urmare a schimbărilor climatice, spectrul larg al gazdelor infectate și lacunele în protocoalele de control ale infecțiilor, exacerbate de penuria de personal medical și resurse. (Welsh RM, 2017).

Contaminarea extinsă a mediului spitalicesc și capacitatea de transmitere a *C. auris* generează îngrijorări semnificative privind riscul de infecție (Cristina ML, 2023). Receptivitatea la *C. auris* este crescută la pacienții imunocompromiși, la cei care urmează proceduri invazive și la pacienții cu colonizare cutanată preexistentă. Prezența cateterelor, sondelor sau a altor dispozitive medicale invazive crește riscul de transmitere în organism și de generare a infecțiilor. Deși nu toți pacienții colonizați dezvoltă infecții invazive, colonizarea pielii reprezintă un risc continuu de autoinfecție și de transmitere către alte persoane (Eix EF, 2025).

2. Scop.

Acest material sintetizează strategiile actuale de decontaminare și supraveghere a *Candida auris*, având ca scop promovarea unei înțelegeri integrate a eficacității și limitărilor acestora pentru a optimiza practicile de control ale infecțiilor fungice.

3. Material și metode.

Au fost analizate studii relevante din baze de date precum PubMed, utilizând cuvinte cheie „*Candida auris*,” „disinfection,” și „infection

control”, cu accent pe publicații dintre anii 2023-2025.

4. Rezultate și discuții

4.1.Strategii integrate de control a infecțiilor cu *Candida auris* în mediul spitalicesc

Controlul *C. auris*, un patogen emergent multidrog-rezistent, reprezintă o provocare globală, impunând o abordare strategică ce integrează supravegherea epidemiologică activă, protocoale riguroase de decontaminare și un management organizațional eficient prin politici clare de responsabilitate și standardizare a protocoalelor de dezinfecție.

4.1.1.Screening și detecție rapidă

Dezvoltarea testului molecular rapid prototip CaurisSurV de către Banik et Co., conceput pentru detecția *C. auris* în probe prelevate prin tamponaj cutanat și funcționând pe platforma GeneXpert, marchează un progres în optimizarea supravegherii și a managementului în serviciile medicale. Doar 3,4% dintre teste au furnizat rezultate neconcludente, indicând o performanță robustă a sistemului (Banik S, 2024). Implementarea acestui test la o scară mai largă are potențialul de a schimba managementul epidemiologic al *C. auris* pentru că permite identificarea rapidă a colonizării, izolarea promptă a pacienților și intervenții timpurii pentru limitarea focarelor.

4.1.2.Decontaminarea mediului și a suprafețelor

Persistența *C.auris* pe suprafețele spitalicești și capacitatea sa de a forma biofilmuri pe suprafețe biote și abiote sunt caracteristici distinctive care contribuie la persistența sa în mediu și la dificultatea dezinfectiei (Ware A, 2025). Susceptibilitatea la dezinfectanți variază considerabil între diversele substanțe utilizate. Metodele de dezinfecție folosite pot fi chimice și fizice.

4.1.2.1.Metode chimice

4.1.2.1.1.Hipocloritul de sodiu (NaOCl)

Biofilmurile sunt rezistente la acțiunea hipocloritului de sodiu, spre deosebire de celulele introduse într-o suspensie lichidă după recoltarea de pe suprafețe. Concentrația adecvată de hipoclorit de sodiu pentru dezinfectarea deșeurilor biologice lichide generale este de 5.000ppm (parts per milion), adică aproximativ 0,5% (Girotti N., 2015). Chiar și la concentrații înalte (500-1.000ppm) și timpi de contact de 1-5 minute s-au

observat doar reduceri modeste ($2-4 \log^{10}$) în biofilm (Ware A, 2025). Deși hipocloritul de sodiu (NaOCl) arată o eficiență inițială remarcabilă pe suprafețe precum celuloza, polimerii și oțelul inoxidabil, persistența și reapariția semnificativă a *C. auris* au fost observate chiar și după expunerea la 10.000ppm timp de cinci minute pe suprafețe neporoase. Acest lucru sugerează că sunt necesare doze și timpi de expunere mai mari pentru a reduce eficient reapariția fungului (Preda M, 2024).

Studiul realizat de Erganis et colab. a confirmat eficacitatea clorului la concentrații de 500ppm în medii curate după 30 de minute de contact, dar ineficiența la 200ppm, indiferent de condițiile de curățenie, subliniind importanța concentrației adecvate (Erganis S, 2024).

4.1.2.1.2. Clorhexidină

Produsele conținând 4% clorhexidină au fost, în general, eficiente împotriva *C. auris*, spre deosebire de cele cu 2% (precum săpunurile lichide antiseptice) care nu au fost eficiente pentru dezinfectarea pielii (Erganis S, 2024). Acest fapt subliniază importanța concentrației adecvate a dezinfectantului.

4.1.2.1.3. Alcoolul etilic 70%

S-a dovedit a fi eficient împotriva *C. auris* încă din primul minut de contact, în ambele medii (curat și murdar), reafirmându-i rolul esențial în igiena mâinilor personalului medical și dezinfecția rapidă a suprafețelor mici și a echipamentelor între utilizări (Erganis S, 2024). Rapiditatea acțiunii este un avantaj crucial în mediile clinice aglomerate.

4.1.2.1.4. Săruri cuaternare de amoniu

Deși larg utilizate, studiile indică o performanță slabă a sărurilor cuaternare de amoniu singure împotriva *C. auris*. Adăugarea alcoolului (58% etanol) la o concentrație de 0,1% a sărurilor cuaternare de amoniu, a îmbunătățit semnificativ performanța, rezultând o reducere de $3,8 \log$ a *C. auris*. S-a constatat că și alți co-activi non-alcoolici (precum fenoxietanolul și amine), în combinație cu sărurile cuaternare de amoniu, pot atinge o reducere de $\geq 4\text{-log}$ a *C. auris* în teste de suprafață, cât și în celulele găsite în suspensie într-un mediu lichid (Ouardien S, 2024).

În studiul „Effectiveness of Disinfectants Against *Candida auris* and Other *Candida* Species”, realizat de Cadnum et colb. din 2017, dezinfectanții pe baza de săruri cuaternare de amoniu au prezentat o activitate relativ slabă

împotriva tuturor speciilor de *Candida*, inclusiv *C. auris*, cu o performanță semnificativ mai scăzută decât împotriva MRSA (stafilococ auriu metilicilino-rezistent) (Cadnum JL, 2017).

4.1.2.1.5. Peroxidul de hidrogen și acidul peracetic

Acești agenți oxidanți puternici sunt capabili să denatureze proteinele și să crească permeabilitatea pereților celulari, fiind eficienți împotriva diverselor specii de *Candida*, inclusiv *C. auris*. Cercetările au demonstrat că produsele pe bază de peroxid de hidrogen și acid peracetic, la concentrații variate (pot reduce semnificativ (cu $\geq 5\text{-log}$) sarcina fungică de pe suprafețe (Ouardien S, 2024; Cadnum JL, 2017). Un produs conținând 1,4% peroxid de hidrogen a fost testat cu un timp de contact de 1 minut, iar un altul cu 0,5% peroxid de hidrogen a fost testat cu un timp de contact de 10 minute. De asemenea, un dezinfectant conținând 12.000ppm acid peracetic a fost testat cu un timp de contact de 3 minute. Toate aceste produse au demonstrat o reducere de $\geq 5\log_{10}$ a tulpinilor de *C. albicans*, *C. glabrata* și *C. auris* (Ouardien S, 2024).

Pentru decontaminarea mediului în contextul focarelor, au fost implementate măsuri agresive, precum curățarea și dezinfecția camerelor pacienților și a echipamentelor cu produse pe bază de clor de 1.000ppm, cu frecvența de trei ori pe zi. La externarea sau transferul unui caz pozitiv, camera a fost supusă unei dezinfecții terminale cu un dezinfectant pe bază de clor de 10.000ppm, iar echipamentele au fost dezinfectate cu vapori de peroxid de hidrogen (Schelenz S, 2016).

4.1.2.1.6. Compuși noi

Descoperirea unor compuși noi cu activitate împotriva *C. auris* este esențială. Hydramethylnon și flufenerim au demonstrat efecte inhibitoare semnificative. Hydramethylnon a manifestat o activitate antifungică robustă, inhibând până la 93% din creșterea fungică, cu o concentrație fungicidă minimă de 16μg/mL. Flufenerim a redus creșterea fungică cu până la 58%, exercitând o acțiune fungistatică. Ambele substanțe au inhibat semnificativ formarea biofilmului in vitro, eficacitatea crescând odată cu concentrația. Acești compuși reprezintă candidați promițători pentru dezvoltarea de noi dezinfectanți (Retore YI, 2024).

4.1.2.2. Metode fizice

Tehnologia luminii Far UV-C cu 222nm și activată în absența ocupanților, a demonstrat o

eficacitate notabilă în decontaminarea suprafețelor. *Candida auris* a fost redusă pe suporturi din oțel cu $\geq 1.2 \log_{10}$, după 2 ore de expunere. Alți agenți patogeni critici, precum MRSA, au înregistrat reduceri de $\geq 1.2 \log_{10}$ după 45 de minute (Kapte CE, 2024). În studiul „Sensitivity Analysis of *C. auris*, *S. cerevisiae*, and *C. cladosporioides* by Irradiation with Far-UVC, UVC, and UVB” recent realizat de Gierke și Hessling (2024) s-a constatat că iradierea cu UVC la 254 nm a *Candida auris* necesită o doză de 6.1 mJ/cm² pentru a induce o reducere de 1-log a viabilității celulare (Gierke AM, 2024).

Un alt studiu a confirmat eficiența mare a radiației UV-C în eliminarea bacteriilor și fungilor, inclusiv *C. auris*, de pe suprafețe (oțel inoxidabil, plastic și sticlă), cu o reducere generală de 1 până la 6 logaritmi. *C. auris* a fost eliminată eficient în laborator, cu o reducere de 100% pe sticlă, 98,9% pe oțel și 89,3% pe plastic. Diferențele de eficacitate au fost statistic semnificative între suprafețe, oțelul arătând o reducere cu 0,74 logaritmi mai mare decât plasticul (Różańska A, 2023).

4.2. Management organizațional și programe de control al infecțiilor

O abordare strategică și multifactorială la nivel organizațional este indispensabilă pentru prevenirea transmiterii patogenilor. La Sheikh Shakhboub Medical City, sub îndrumarea Al Hajjeh și colab., implementarea unui program de îmbunătățire a managementului infecțiilor asociate asistenței medicale, a dus la o scădere semnificativă a incidenței *C. auris* dobândite în spital. Măsurile au inclus: introducerea auditurilor regulate pentru a evalua conformitatea cu standardele de curățare și dezinfecție; elaborarea unui sistem de clasificare a echipamentelor pe baza riscului, însoțit de ghiduri clare pentru practicile de curățare; implementarea unui sistem de etichetare a echipamentelor pentru a simplifica protocoalele și a spori aderența; stabilirea unor politici clare privind responsabilitățile personalului medical și ale serviciilor de mediu; și derularea unor programe de instruire specializate (Al Hajjeh RJ, 2025). Ca rezultat, incidența *C. auris* în zonele de terapie intensivă a scăzut de la 1,4 cazuri la 1.000 de zile-pacient inițial, la 0,5 cazuri la 1.000 de zile-pacient în 2024, înregistrând o scădere de 0,9 cazuri la 1.000 de zile-pacient (Al Hajjeh RJ, 2025).

Aceste inițiative demonstrează că politicile clare de responsabilitate și programele de instruire ținute sunt piloni în dezvoltarea competenței și a unei culturi de siguranță, esențiale pentru consolidarea conformității și reducerea variabilității practicilor.

Un aspect notabil este faptul că *C. auris* a fost izolată de pe suprafețele intens atinse în intervalul în care dezinfectarea zilnică a camerelor pacienților se realiza o singură dată cu șervețele pe bază de clor. În schimb, nu s-a mai detectat *C. auris* odată ce frecvența dezinfectării a fost crescută la trei ori pe zi, utilizând un dezinfectant spray pe bază de clor, un aspect evidențiat în studiul realizat de Kumar et colab. în 2019 (Kumar J, 2019).

C. auris a fost izolată și în afara camerelor pacienților, pe tastaturi de computer și pe cărucioare medicale. Această constatare ar putea sugera că personalul medical nu își igienizează corect mâinile. Respectarea strictă a protocoalelor de igienă a mâinilor și de dezinfecție a suprafețelor este esențială pentru a reduce riscul de colonizare și infecție cu *C. auris* în spitale (Erganis S, 2024).

Pentru a preveni transmiterea *C. auris* prin intermediul pacienților, dispozitivelor medicale și mediului înconjurător, este crucială recunoașterea rapidă a prezenței sale și inițierea imediată a intervențiilor de control ale infecției. Se impune implementarea unor măsuri stricte de control ale infecțiilor, care includ: izolarea pacienților în saloane individuale, consolidarea respectării igienei mâinilor, aplicarea precauțiilor de contact, eradicarea fungului din mediu și de la pacienți, precum și supravegherea activă pentru depistarea noilor cazuri. În situațiile în care nu toți pacienții cu *C. auris* pot fi transferați în saloane individuale, se va recurge la izolarea de cohortă, utilizând saloane cu mai mulți pacienți dedicați exclusiv acestor cazuri (Iguchi S, 2019).

Pentru a crește gradul de conștientizare a măsurilor de prevenire și control a infecțiilor în rândul lucrătorilor din domeniul sănătății și al personalului de curățenie, instruirea și auditarea la fața locului sunt esențiale pentru a limita răspândirea *C. auris*. Instruirea ar trebui să se concentreze pe precauțiile standard, echipamentul individual de protecție, curățenia mediului. În plus, conformitatea și execuția corectă a măsurilor de control a infecțiilor

necesită o monitorizare atentă, iar personalului ar trebui să i se ofere feedback direct (auditul de tip „predare/învățare”) (Kenters N, 2019). Auditul riguros în spitale este crucial pentru a monitoriza compliancea personalului medical cu procedurile de curățenie și dezinfecție, asigurând astfel un mediu sigur pentru pacienți și prevenind răspândirea infecțiilor asociate asistenței medicale. Prin audituri la fața locului și feedback direct, se poate asigura că personalul aplică corect precauțiile standard, utilizează adecvat echipamentul individual de protecție și efectuează o curățenie eficientă a mediului.

4.3. Discuții

Analiza literaturii recente (2023-2025) privind strategiile integrate pentru controlul *C. auris* în mediul spitalicesc subliniază complexitatea și urgența gestionării acestui patogen. O descoperire consistentă în studiile revizuite situează *C. auris* ca o amenințare majoră la nivel global, nu doar prin rezistența sa intrinsecă la antifungicele comune, inclusiv la echinocandine, ci și prin capacitatea sa remarcabilă de a persista pe suprafețele spitalicești și de a forma biofilme. Această persistență explică de ce dezinfectanții tradiționali, cum ar fi hipocloritul de sodiu, pot avea o eficacitate limitată împotriva biofilmurilor, necesitând concentrații mult mai mari sau timpi de contact prelungiți pentru a obține o reducere semnificativă a sarcinii fungice.

În ceea ce privește decontaminarea chimică, rezultatele analizate demonstrează că agenți oxidanți puternici, precum peroxidul de hidrogen și acidul peracetic, oferă o eficacitate robustă împotriva *C. auris*, consolidându-și rolul ca piloni în protocoalele de dezinfecție terminală și continuă (Ouardien S, 2024). S-a observat că aceste substanțe sunt capabile să denatureze proteinele fungice și să crească permeabilitatea peretelui celular, ducând la o distrugere eficientă. Alcoolul etilic 70% își menține, de asemenea, valoarea, în special pentru igiena mâinilor personalului medical și dezinfecția rapidă a suprafețelor mici și a echipamentelor între utilizări, evidențiind importanța aderenței la protocoalele de igienă de bază, având în vedere rapiditatea acțiunii sale. Pe de altă parte, o analiză atentă a performanței sărurilor cuaternare de amoniu indică faptul că, deși larg utilizate, acestea prezintă o eficacitate slabă atunci când sunt folosite singure împotriva *C. auris*. Studiile sugerează că adăugarea de co-

activi (precum alcoolul sau fenoxietanolul) este necesară pentru a atinge o eficacitate satisfăcătoare, confirmând necesitatea unei selecții atente a dezinfectanților în funcție de patogenul vizat și de prezența biofilmurilor.

Complementar metodelor chimice, tehnologiile fizice, în special lumina UV-C (222nm și 254nm), se dovedesc a fi măsuri adjuvante valoroase. Studiile analizate demonstrează capacitatea UV-C de a reduce semnificativ sarcina fungică de pe diverse suprafețe, inclusiv oțel, plastic și sticlă. (Gierke AM, 2024) (Róžańska A, 2023) Această metodă este deosebit de promițătoare pentru decontaminarea mediului în absența ocupanților, oferind o soluție pentru zonele greu accesibile sau în timpul curățeniei terminale, unde dezinfectanții chimici pot avea limitări. Eficiența sa este dependentă de doză și de tipul suprafeței, ceea ce necesită o optimizare a protocoalelor de aplicare.

Un aspect subliniat de literatura de specialitate este importanța screeningului rapid și a managementului organizațional riguros (Banik S, 2024). Dezvoltarea testelor moleculare prototip, are potențialul de a transforma capacitatea de răspuns rapid la focare. Această identificare timpurie a colonizării permite izolarea promptă a pacienților și implementarea imediată a intervențiilor de control, întrerupând eficient lanțul de transmitere. La nivel organizațional, programele de îmbunătățire a managementului infecțiilor asociate asistenței medicale, care includ audituri regulate, sisteme de clasificare a echipamentelor, etichetare și, cel mai important, programe de instruire specializate și continue pentru personalul medical și de curățenie, au demonstrat o reducere semnificativă a incidenței *C. auris*. Exemplul Sheikh Shakhbout Medical City, unde frecvența crescută a dezinfecției și politicile clare de responsabilitate au dus la o scădere marcantă a incidenței, reconfirmă că aderența strictă la protocoalele de igienă a mâinilor și de dezinfecție a suprafețelor, alături de o monitorizare constantă și un feedback direct, sunt esențiale pentru a preveni diseminarea acestui patogen insidios (Al Hajjeh RJ, 2025).

Eficacitatea controlului nu depinde de o singură intervenție, ci de integrarea dezinfectanților puternici, a tehnologiilor adjuvante, a screeningului rapid și, fundamental, a unui

angajament organizațional ferm pentru educație, monitorizare și responsabilizare.

Educația personalului este o componentă fundamentală a strategiilor integrate pentru controlul *Candida auris* în mediul spitalicesc. Implementarea eficientă a măsurilor de control a infecțiilor depinde direct de nivelul de cunoștințe și de aderența la protocoale a tuturor categoriilor de personal.

Programele de instruire a personalului medical și auxiliar ar trebui să vizeze o înțelegere aprofundată a amenințării reprezentate de *C. auris*. Aceasta include informarea privind rezistența patogenului la agenții antifungici și impactul său asupra morbidității și mortalității. De asemenea, este importantă familiarizarea cu specificul epidemiologic al *C. auris*: modurile de transmitere, capacitatea de persistență pe suprafețele inerte și identificarea rezervoarelor ambientale comune, cum ar fi chiuvetele, echipamentele medicale și dispozitivele electronice personale (Kumar J, 2019). O astfel de înțelegere contribuie la dezvoltarea unei atitudini proactive în managementul infecțiilor.

Conținutul programelor de instruire ar trebui să fie specific și orientat spre aplicabilitate practică. Aceasta include sesiuni dedicate igienei mâinilor, care să reîmprospăteze și să consolideze tehnicile corecte de igienă, utilizând atât soluții hidroalcoolice, cât și spălarea cu apă și săpun. Se va sublinia importanța respectării igienei mâinilor în special după contactul cu pacienții colonizați sau infectați și cu mediul înconjurător, având în vedere rolul mâinilor personalului ca vector de transmitere (Cristina ML, 2023). Instruirea riguroasă privind utilizarea echipamentului individual de protecție (EIP), incluzând procedura corectă de îmbrăcare și dezbrăcare a măștilor, mănușilor și halatelor, este necesară pentru a preveni auto-contaminarea și transmiterea încrucișată a patogenului.

Un alt aspect esențial al instruirii îl reprezintă protocoalele de curățenie și dezinfecție a mediului. Personalul de curățenie și cel medical trebuie să înțeleagă tipurile de dezinfectanți recomandați, concentrațiile adecvate și timpii de contact necesari. De asemenea, este necesară clarificarea frecvenței necesare a dezinfecției, în special pentru suprafețele cu contact frecvent. Exemplele practice, cum ar fi ajustarea frecvenței de dezinfectare a camerelor pacienților, pot

ilustra impactul direct al acestor măsuri (Kumar J, 2019). Trebuie abordată și importanța curățării și dezinfecției terminale la externarea sau transferul pacienților confirmați (Schelenz S, 2016). În plus, educația va include proceduri standardizate pentru gestionarea echipamentelor medicale, acoperind curățarea, dezinfecția și etichetarea corespunzătoare a echipamentelor reutilizabile, cu o clasificare bazată pe riscul de transmitere. Conștientizarea faptului că *C. auris* poate contamina o varietate de suprafețe și echipamente subliniază necesitatea extinderii protocoalelor dincolo de spațiul imediat al pacientului. Nu în ultimul rând, personalul medical va fi instruit să identifice semnele și simptomele care pot sugera o infecție cu *C. auris* și să înțeleagă necesitatea recunoașterii și raportării rapide a cazurilor pentru inițierea screeningului și a măsurilor de izolare.

Pe lângă instruirea inițială, implementarea unui sistem de educație continuă și feedback este considerată o bună practică. Auditurile la fața locului, cu sesiuni de feedback direct și constructiv către personal, pot contribui la monitorizarea aderenței la protocoale și la identificarea ariilor ce necesită îmbunătățiri (Kenters N, 2019). Aceste interacțiuni pot consolida competențele și pot facilita transferul informațiilor teoretice în practici eficiente.

Aceste strategii combinate sunt esențiale pentru stopa răspândirea *C. auris* și pentru a proteja pacienții în mediile de asistență medicală, contribuind la îmbunătățirea securității sanitare globale împotriva patogenilor emergenți multidrog-rezistenți.

5. Concluzii

Controlul eficient al *Candida auris* în mediile spitalicești necesită o strategie sinergică și multifactorială. Dezvoltarea testelor moleculare rapide noi, cum ar fi CaurisSurV pe platforma GeneXpert, este esențială pentru identificarea promptă a pacienților colonizați sau infectați. Aceasta permite izolarea rapidă și implementarea imediată a protocoalelor de igienă a mâinilor și măsurilor de contact, întrerupând eficient lanțul de transmitere.

Strategia optimă de decontaminare integrează dezinfectanți pe bază de peroxid de hidrogen și/sau acid peracetic pentru suprafețe, completați de alcool etilic 70% pentru dezinfecția rapidă și

hipoclorit de sodiu la concentrații înalte pentru dezinfectie continuă și terminală. Tehnologiile UV-C sunt vitale ca măsuri adjuvante pentru decontaminarea aerului și a suprafețelor. Toate aceste protocoale trebuie integrate ferm într-un program robust de prevenire și control al infecțiilor, susținut de educația continuă a personalului și o monitorizare riguroasă. Prin identificarea timpurie și controlul eficient al transmiterii se reduce semnificativ riscul de infecții invazive cu *C. auris*, contribuind la îmbunătățirea securității sanitare globale împotriva patogenilor emergenți multidrog-rezistenți.

Bibliografie

- [1] Al Hajjeh RJ., Maniamma PM., Rego JL, Awwad, M. și Nsutebu, E.F. (2025). Right approach: improvement in cleaning and disinfection of medical equipment in use – Sheikh Shakhboub Medical City (SSMC) experience. *BMJ Open Quality*, 14(2):e002958. doi: 10.1136/bmj-oq-2024-002958.
- [2] Banik S., Ozay B., Trejo M. et al. (2024). A simple and sensitive test for *Candida auris* colonization, surveillance, and infection control suitable for near patient use. *Journal of Clinical Microbiology*, 62(7):e0052524. doi: 10.1128/jcm.00525-24.
- [3] Brown GD., Denning DW., Gow NA. et al. (2012). Hidden killers: human fungal infections. *Sci Transl Med*, 4(165):165rv13. doi: 10.1126/scitranslmed.3004404.
- [4] Cadnum JL., Shaikh AA., Piedrahita CT. et al (2017). Effectiveness of Disinfectants Against *Candida auris* and Other *Candida* Species. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 38(10):1240-1243. doi: 10.1017/ice.2017.162.
- [5] Chowdhary, A., Jain, K. și Chauhan, N. (2023). *Candida auris* Genetics and Emergence. *Annu Rev Microbiol*, 77:583-602. doi: 10.1146/annurev-micro-032521-015858.
- [6] Cristina ML, Spagnolo AM., Sartini M. et al. (2023). An Overview on *Candida auris* in Healthcare Settings. *J Fungi (Basel)*, 8;9(9):913. doi: 10.3390/jof9090913.
- [7] Eix EF. & Nett JE. (2025). *Candida auris*: Epidemiology and Antifungal Strategy. *Annu Rev Med*, 76(1):57-67. doi: 10.1146/annurev-med-061523-021233.
- [8] Erganis S., Ozturk A., Uzuntas ST. et al. (2024). Variable sensitivity of clinical *Candida auris* strains to Biocides: implications for infection control in Healthcare Settings. *BMC Microbiology*, 24(1):447. doi: 10.1186/s12866-024-03605-w.
- [9] Gierke AM. & Hessling M. (2024). Sensitivity Analysis of *C. auris*, *S. cerevisiae*, and *C. cladosporioides* by Irradiation with Far-UVC, UVC, and UVB. *Pathogens and Immunity*, 9(2):135-151. doi: 10.20411/pai.v9i2.723.
- [10] Girotti N. (2015). *Guidelines for the use of sodium hypochlorite as a disinfectant for biological waste*. London.
- [11] Iguchi S., Itakura Y., Yoshida A. et al. (2019). *Candida auris*: A pathogen difficult to identify, treat, and eradicate and its characteristics in Japanese strains. *J Infect Chemother*, 25(10):743-749. doi: 10.1016/j.jiac.2019.05.034.
- [12] Kaple CE., Memic S., Cadnum JL & Donskey CJ. (2024). Evaluation of an automated far ultraviolet-C light technology for decontamination of surfaces and aerosolized viruses in bathrooms. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*, 13(1):114. doi: 10.1186/s13756-024-01473-7.
- [13] Kenters N., Kiernan M., Chowdhary A. et al. (2019). Control of *Candida auris* in healthcare institutions: Outcome of an International Society for Antimicrobial Chemotherapy expert meeting. *Int J Antimicrob Agents*.
- [14] Kumar J., Eilertson B., Cadnum JL. et al. (2019). Environmental Contamination with *Candida* Species in Multiple Hospitals Including a Tertiary Care Hospital with a *Candida auris* Outbreak. *Pathogens and Immunity*, 4(2):260-270. doi: 10.20411/pai.v4i2.291.
- [15] Lyman M., Forsberg K., Sexton DJ. et al. (2023). Worsening Spread of *Candida auris* in the United States, 2019 to 2021. *Ann Intern Med*, 176(4):489-495. doi: 10.7326/M22-3469.
- [16] Omardien S. & Teska P. (2024). Skin and hard surface disinfection against *Candida auris* - What we know today. *Frontiers in Medicine*, 11:1312929. doi: 10.3389/fmed.2024.1312929.
- [17] Preda M., Chivu RD., Ditu LM. et al. (2024). Pathogenesis, Prophylaxis, and Treatment of *Candida auris*. *Biomedicines*, 12(3):561. doi: 10.3390/biomedicines12030561.
- [18] Pyrpasopoulou A., Zarras C., Mouloudi E. et al. (2025). Changing Epidemiology of *Candida* spp. Causing Bloodstream Infections in a Tertiary Hospital in Northern Greece: Appearance of *Candida auris*. *Pathogens*.
- [19] Retore YI., Lucini F., Pimentel LR. et al. (2024). Screening of the global health priority Box® reveals potential new disinfectants against the emerging multidrug-resistant pathogen *Candida auris*. *Microbial Pathogenesis*, 194:106828. doi: 10.1016/j.micpath.2024.106828.

- [20] Róžańska A., Walkowicz M., Bulanda M. et al. (2023). Evaluation of the Efficacy of UV-C Radiation in Eliminating Microorganisms of Special Epidemiological Importance from Touch Surfaces under Laboratory Conditions and in the Hospital Environment. *Healthcare (Basel)*, 11(23):3096. doi: 10.3390/healthcare11233096.
- [21] Schelenz S., Hagen F., Rhodes JL, et al. (2016). First hospital outbreak of the globally emerging *Candida auris* in a European hospital. *Antimicrobial Resistance and Infection Control*, 5:35. doi: 10.1186/s13756-016-0132-5.
- [22] Surleac M., Stanciu AM, Florea D. et al. (2025). A clinical and molecular analysis of *Candidozyma auris* strains from Romania, 2022-2023. *Microbiol Spectr*, 13(7):e0280924. doi: 10.1128/spectrum.02809-24.
- [23] Ware A., Johnston W., Delaney C. et al (2025). Dry Surface Biofilm Formation by *Candida auris* Facilitates Persistence and Tolerance to Sodium Hypochlorite. *Journal of Pathology, Microbiology and Immunology*, 133(4):e70022. doi: 10.1111/apm.70022.
- [24] Welsh RM., Bentz ML., Shams A. et al. (2017). Survival, Persistence, and Isolation of The Emerging Multi-Resistance Pathogenic Yeast *Candida auris* on a Plastic Healthcare Surface. *Journal of Clinical Microbiology*, 55(10):2996-3005. doi: 10.1128/JCM.00921-17.
- [25] WHO (2022). *WHO fungal priority pathogens list to guide research, development and public health action*. Geneva: World Health Organization.

Contribuția autorilor:

Conceptualizare: LOM, CEM, CAD; validarea metodologiei CEM; colectarea datelor: LOM; analiza și interpretarea datelor: LOM, CEM, CAD; scrierea și pregătirea textului original: LOM; revizuire și editare: CEM, CAD

Surse de finanțare: niciuna.

Conflicte de interese: autorii nu au conflicte de interese relevante pentru acest articol.