

Proprietăți structurale și activitatea antifungică împotriva biofilmelor de *C. albicans* a diferitelor straturi compozite bazate pe hidroxiapatită dopată cu ioni de argint/zinc în matrice de polidimetilsiloxan

A. Groza¹, C.S. Ciobanu², C.L. Popa², S. L. Iconaru²,
P. Chapon³, C. Luculescu¹, M. Ganciu¹, **D. Predoi²**

¹Institutul Național pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației, Măgurele, România,

²Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Fizica Materialelor, Măgurele, România,

³Horiba Jobin Yvon S.A., France

Cu toate că nanotehnologia a adus îmbunătățiri în domeniul medical, oferind materiale care sunt capabile de a imita țesuturile corpului, există încă multe provocări ce urmează a fi depășite. Astfel, în scopul de a îmbunătăți protezele metalice, care sunt folosite în intervențiile chirurgicale ortopedice, se încearcă găsirea de noi materiale biocompatibile ce ar putea fi utilizate ca acoperiri. Astfel, o mare atenție a fost îndreptată către materialele bioceramice. În acest context, hidroxiapatita (HAP) a atras atenția atât cercetătorilor cât și medicilor datorită asemănării sale cu componenta anorganică a osului uman. O soluție pentru a crește activitatea antimicrobiană a acoperirilor pe bază de hidroxiapatită a fost doparea HAP cu diferiți ioni metalici cu proprietăți antimicrobiene speciale. Ca urmare, o mare atenție a fost acordată ionilor de Ag^+ și Zn^{2+} . Scopul studiilor noastre a fost acela de a realiza un nou material sub formă de strat subțire pe bază de hidroxiapatită dopată cu argint (Ag:HAP) și zinc (Zn:HAP) depusă pe un substrat de titan (Ti) acoperit anterior cu polidimetilsiloxan (PDMS). Straturile compozite (HAP-PDMS, Ag:HAP-PDMS, Zn:HAP-PDMS) astfel obținute au fost caracterizate din punct de vedere fizico-chimic și biologic. Studiile morfologice au evidențiat faptul că utilizarea polimerului PDMS ca strat intermediar îmbunătățește calitatea acestor straturi. Caracterizarea structurală a evidențiat existența elementelor constituente ale apatitei dopate cu diferiți ioni cât și ale polimerului. Mai mult decât atât, profilul în adâncime realizat utilizând tehnica GD-OES (spectroscopie optică de emisie-descărcare luminescentă) a indicat formarea unui material compozit precum și încorporarea cu succes a HAP, Zn:HAP și Ag:HAP în polimer. Rezultatele, obținute în urma evaluării *in vitro*, au arătat că structura și compoziția biofilmelor de *C. albicans* au fost similare pe substrat de Ti (considerat ca martor), PDMS cât și straturile compozite Zn:HAP-PDMS și Ag:HAP-PDMS, indiferent de intervalul de timp studiat. Cu toate acestea, s-a observat ca celulele vii (de culoare roșie) nu mai sunt dominante în biofilmul format pe suprafața stratului compozit Zn:HAP-PDMS. Se poate observa, de asemenea, că evoluția biofilmului de *C. albicans* pe substratul de Ti acoperit cu Zn:HAP-PDMS a fost ușor diminuată în timp (Fig. 1e, f). Efectul fungicid al suprafeței stratului compozit de Ag:HAP-PDMS privind formarea și dezvoltarea biofilmelor *C. albicans* (Fig. 1a-c) a fost, de asemenea, arătat. A fost demonstrat efectul fungicid al straturilor compozite de Ag:HAP-PDMS împotriva biofilmelor de *C. albicans* cât și potențialul efect antifungic al straturilor compozite Zn:HAP-PDMS împotriva biofilmelor de *C. albicans*. Utilizarea acestor materiale ar putea avea un impact major în aplicații medicale, contribuind la prevenirea infecțiilor. Aplicarea acestor straturi pe diferite instrumente medicale și implanturi poate duce la scăderea costurilor legate de asistența medicală [1].

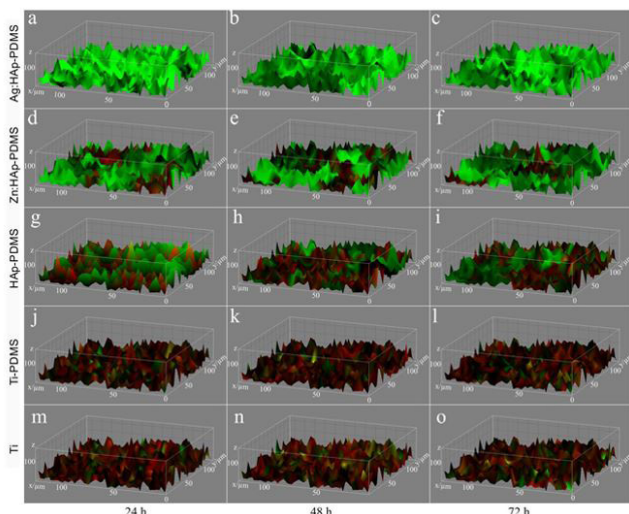


Fig. 1 Distribuția spațială a celulelor vii (de culoare roșie) în biofilmul de *C. albicans* de-a lungul axei orizontale (de acoperire) și distribuției verticale ale grosimii pe diferite substraturi (Ti, PDMS, HAP-PDMS, Zn: HAP-PDMS și Ag: HAP-PDMS), la diferite intervale de timp (24, 48 și 72 h). (Figura reprodușă cu acordul autorilor [1]).

[1] A. Groza, C.S. Ciobanu, C.L. Popa, S. L. Iconaru, P. Chapon, C. Luculescu, M. Ganciu, D. Predoi, Structural Properties and Antifungal Activity against *Candida albicans* Biofilm of Different Composite Layers Based on Ag/Zn Doped Hydroxyapatite-Polydimethylsiloxanes, *Polymers* 8, 131 (2016).