

Transformări ale compuşilor macromoleculari în vederea obţinerii de materiale biocompatibile

Teza a avut drept obiectiv realizarea unor sisteme organic-anorganice pornind de la transformarea unui compus macromolecular, natural sau sintetic, după care s-a realizat sinteza hidroxiapatitei în prezenţa acestuia, în vederea obţinerii unor compozite/materiale biocompatibile cu potenţiale aplicaţii în regenerarea osoasă. Ținând cont de faptul că osul este un compozit format din două faze dominante, collagen și apatită, au fost abordate două sisteme compozite în care componenta organică a fost un compus macromolecular natural (atelocolagen) sau sintetic (copolimeri ai maleatului de sodiu cu hidrofobie variabilă), iar componenta anorganică a fost hidroxiapatita. A fost obținut și caracterizat atelocolagenul (AC) hipoimunogen printr-o tehnică adecvată de extracție și purificare. A urmat obținerea de particule de hidroxiapatită (HAP) printr-o tehnică îmbunătățită, pe baza unei metode de sinteză sol-gel. S-au realizat două sisteme, AC – HAP I și AC – HAP II, urmând două căi de sinteză asemănătoare, diferența constând în etapele de purificare. În mare, procedeul de obținere a sistemului / compozitului organic-anorganic a inclus următoarele etape: (i) microfibrilarea AC prin asociere supramoleculară în mediu alcalin, în prezență de NaCl; (ii) premineralizarea AC prin adăugarea de CaCl_2 și $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$; (iii) sinteza de nanoparticule de HAP în suspensia apoasă a AC premineralizat; (iv) purificarea compozitului în vederea obţinerii unui produs reproductibil și adecvat pentru adeziunea și proliferarea celulară. Sistemele rezultate s-au caracterizat din punct de vedere al compoziției, morfologiei, dimensiunilor și distribuției dimensionale a particulelor și al comportamentului reologic.

S-au obținut două sisteme: copolimer maleat de sodiu-acetat de vinil – hidroxiapatită (CM – HAP I) și copolimer maleat de sodiu-metacrilat de metil – hidroxiapatită (CM – HAP II). Copolimerii maleici folosiți au fost sintetizați în laborator parcurgând următoarele etape: (i) sinteza copolimerilor anhidridei maleice; (ii) hidroliza și neutralizarea copolimerilor AM, cu obținerea copolimerilor corespunzători ai maleatului de sodiu; (iii) purificarea avansată a copolimerilor prin diafiltrare și liofilizare. Sistemele CM – HAP I și CM – HAP II au fost obținute prin interacția precursorilor HAP în absența sau în prezența de diferite concentrații de CM. Evoluția sistemelor a fost urmărită prin măsurători de turbiditate, pH sau conductivitate. Sistemele CM – HAP au fost caracterizate prin spectroscopie FTIR, difracție de radiații X, microscopie electronică cu baleiaj și analiza dimensiunii și distribuției dimensionale a particulelor.

Rezultatele obținute reprezintă o contribuție la domeniul sistemelor compozitelor organic-anorganice. Componentele organice au fost polimeri sintetici cu structură controlată, cu rol de regulator de cristalizare a hidroxiapatitei sau compuşii macromoleculari naturali, și anume collagenul, pentru a realiza un compozit natural asemănător osului. Procedeele de sinteză folosite au fost conforme cu scopul urmărit: investigarea procesului (în cazul polimerilor sintetici) sau realizarea unui compozit care să poată fi utilizat ca substituent osos injectabil.

Lucrări trimise spre publicare sau apărute:

- [1] I.M. Pelin, G.C. Chitanu, V. Bulacovschi, Interactions between calcium and phosphate salts in the presence of polyelectrolytes: the effect of maleic acid copolymers on apatites formation, 2009, trimisă la *Mater Chem Phys*.
- [2] I.M. Pelin, S.S. Maier, G.C. Chitanu, V. Bulacovschi, Preparation and characterization of a hydroxyapatite-collagen composite as component for injectable bone substitute, 2008, trimisă la *Mat Sci Eng C*.
- [3] S.S. Maier, I.M. Pelin, V. Bulacovschi, *Rev. Med. Chir. Soc. Med. Nat.* 111 (4) 2007, 1079-1083.
- [4] M. Grigoras, G.C. Chitanu, I. Popescu, I.M. Pelin, G.A. Rambu, *Macromol Symp* 263 (2008) 30- 37.
- [5] L. Isac, A. Duta, E. Purghel, G.C. Chitanu, S. Mitrea, I.M. Pelin, *Phys Status Solidi (a)*, 205(10) (2008) 2413-2416.
- [6] A. Duta, C. Bogatu, G.C. Chitanu, I.M. Pelin, *Phys Status Solidi (c)*, 5(11) (2008) 3530-3534.
- [7] G.C. Chitanu, I. Popescu, I.M. Pelin, I.M. Avadanei, *Rev Roum Chim* 53(7) (2008) 577-583.

Granturi de cercetare: Grant tip TD cod CNCIS 31/2002, CNCIS 58/2003, *Cercetări privind obținerea unor compozite biocompatibile cu aplicații în regenerarea osoasă.*