

Titlu: Biomateriale cu nanoparticule magnetice
Conducător de doctorat: Prof.dr.ing. Ecaterina Andronescu
Student-doctorand: Asis.univ.ing. Eugenia Vasile (Tanasă)

ABSTRACT

Scopul acestei teze de doctorat constă în obținerea și caracterizarea unor noi biomateriale cu nanoparticule magnetice. O parte importantă a tezei se ocupă de caracterizarea biomaterialelor noi obținute prin determinarea proprietăților fizice, mecanice și biologice *in vitro* ale acestora. Pentru aceasta, s-au folosit tehnici și metode întâlnite de obicei la determinarea unor proprietăți de bază, cum ar fi modul de organizare în structuri atomice, compoziția, proprietățile mecanice, morfologia, micro și nanostructura, micro și nanocompoziția materialelor, testarea *in vitro* a biomaterialelor.

Interdependența dintre micro- și nanostructura materialelor și proprietățile acestora a fost ideea pe baza căreia s-au obținut noile biomateriale cu nanoparticule magnetice cu o structură plănuită, necesară potențialelor aplicații în ingineria tisulară.

În ultimii ani, materialele magnetice sunt folosite din ce în ce mai mult în diferite aplicații biomedicale, în primul rând datorită performanțelor lor considerabile. Cu proprietăți caracteristice unice, nanoparticulele magnetice joacă un rol important în aceste aplicații; nanoparticulele cu oxid de fier precum hematita (α -Fe₂O₃), maghemita (γ -Fe₂O₃) și magnetita (Fe₃O₄) sunt cele mai des utilizate. Deși toate aceste forme de oxid de fier au proprietăți asemănătoare (toxicitatea redusă în corpul uman), prin proprietățile superparamagnetice, când dimensiunile sunt nanometrice, precum și datorită procesului de sinteză (prezentat în capitolul 2) ce decurge relativ ușor, nanoparticulele de magnetită sunt cele mai des utilizate.

Ingineria tisulară este un domeniu ce folosește din ce în ce mai mult biomateriale compozite cu nanoparticule magnetice. Dintre acestea, nanocompozitele pe bază de magnetită și polimeri naturali (exemplu: proteine din mătase naturală) joacă un rol important, în primul rând datorită lipsei toxicității (capitolul 3).

O importanță deosebită în ingineria tisulară o au proprietățile mecanice ale biomaterialelor. Aceste proprietăți pot fi îmbunătățite prin utilizarea polimerilor sintetici, dar, așa cum se arată în Capitolul 4, și prin utilizarea unui concept nou de fortificare a structurii nanocompozitului prin funcționalizarea adecvată a nanoparticulelor de magnetită.

După sinteza nanoparticulelor de magnetită, pentru diferite bioaplicații, acestea pot fi îmbrăcate într-un înveliș (silica, polimeri, BaTiO₃), pentru a preveni formarea de agregate mari, dar și pentru a împiedica o biodegradare rapidă atunci când sunt expuse direct la sistemul biologic. În acest sens, s-au preparat nanoparticule compozit de tip core-shell (Fe₃O₄@BaTiO₃) (capitolul 5).

Pe parcursul procesării biomaterialelor ce fac obiectul acestei teze de doctorat, o bună parte a metodelor de caracterizare a fost utilizată iterativ pentru urmărirea și asigurarea reproductibilității unora dintre proprietăți, cum ar fi compoziția fazică, micro- și nanostructura materialelor obținute.