

ABSTRACT

Prezenta teză de doctorat cuprinde atât un studiu teoretic, cât și o serie de cercetări experimentale efectuate cu scopul de a acumula informațiile necesare pentru dezvoltarea unui dispozitiv complex de tip orteză cu magneți permanenți asociată cu o soluție viscoelastică îmbunătățită cu nanoparticule magnetice funcționalizate. Pentru tratarea acestui subiect se analizează elemente de biomecanică aplicată și de câmp magnetic, în vederea optimizării parametrilor funcționali și cei economici care caracterizează aceste dispozitive. Nanoparticulele magnetice (NPM) din oxid de fier au fost sintetizate prin metoda co-precipitării și funcționalizate prin acoperire cu hidroxid de tetrametilamoiu, inulină și acid hialuronic, folosind metoda strat-peste-strat. Caracterizarea acestora prin tehnici de analiză moderne, a demonstrat faptul că acestea sunt recomandate pentru aplicațiile medicale. Pentru direcționarea NPM în zona de interes, s-au utilizat magneți permanenți de tipul NdFeB ce sunt inserați pe orteză. Simularea matematică în programul COMSOL Multiphysics, a permis determinarea poziției optime a magneților pe orteză. Prin utilizarea metodelor moderne de proiectare asistată de calculator, s-a realizat design-ul potrivit al ortezei.

Cuvinte cheie: *nanoparticule magnetice funcționalizate, acid hialuronic, soluții viscoelastice, orteză, afecțiuni osteo-articulare.*

This doctoral thesis includes both a theoretical study and a series of experimental research in order to accumulate the information necessary for the development of a complex device of orthosis with permanent magnets associated with an improved viscoelastic solution with functionalized magnetic nanoparticles. In order to treat this subject, elements of applied biomechanics and magnetic field are analyzed to optimize the functional and economic parameters that characterize these devices. Iron oxide magnetic nanoparticles (MNP) were synthesized by the co-precipitation method and functionalized by coating with tetramethylammonium hydroxide, inulin and hyaluronic acid, using the layer-by-layer method. Their characterization via modern analysis techniques has shown that they are recommended for medical applications. For targeting NPM in the area of interest, were used permanent magnets – type NdFeB that are inserted in the orthosis. The mathematical simulation in the COMSOL Multiphysics program allowed the determination of optimal position of the magnets in the orthosis. By using modern computer-aided design methods, the proper design of the orthosis has been achieved.

Keywords: *functionalized magnetic nanoparticles, hyaluronic acid, viscoelastic solutions, orthosis, osteo-articular disease*