

CZU: 616.71-002-089.843:615.33

SISTEME HIBRIDE IMPLANTABILE CU ELIBERARE LOCALĂ BAZATE PE PLGA ȘI CIPROFLOXACINĂ CU POSIBILE APLICAȚII ÎN TRATAMENTUL OSTEOMIELITEI

Maria Viorica CIOCÎLTEU^{1*}, Andreea Gabriela MOCANU², Andrei BIȚĂ³, Costel Valentin MANDA¹, Gabriela RĂU⁴, Denisa AMZOIU⁴, Oana Elena NICOLAESCU²

¹Disciplina Chimie analitică și instrumentală, ²Disciplina de Tehnică Farmaceutică, ³Disciplina de Farmacognozie și Fitoterapie, ⁴Disciplina Chimie Organică, Facultatea de Farmacie, Universitatea de Medicină și Farmacie din Craiova, Dolj, România

Autor corespondent*: maria.ciocilteu@umfcv.ro

Introducere. Strategia actuală de tratament pentru osteomielită implică intervenții chirurgicale pentru îndepărtarea biofilmului și a țesutului necrotic, terapie cu antibiotice (sistemice și orale), și utilizarea de cimente și schele 3D pentru a umple defectele osoase și a livra agenți terapeutici.

Scopul lucrării. Cercetarea noastră a avut ca scop dezvoltarea unui material hibrid cu cost redus, bazat pe PLGA și ciprofloxacină, depus pe discuri de titan folosind tehnica MAPLE, pentru potențiala utilizare în implanturi în tratamentul osteomielitei.

Material și metode. PLGA-CIP a fost formulat prin emulsie s/o/w și caracterizat prin FT-IR, SEM, HPLC. PLGA-CIP a fost depus pe discuri de Ti prin MAPLE. Au fost efectuate teste de activitate antibacteriană și studii de eliberare in vitro.

Rezultate. S-a reușit formularea unor nanoparticule cu dimensiunea de 92.5 nm, potențial zeta negativ favorabil osteointegrării, având o eficiență de încapsulare de aproximativ 30%. Scaffolfulurile de nanoparticule PLGA-CIP au avut o eliberare susținută timp de 45 de zile, fiind astfel potrivite pentru uzul în infecțiile osoase.

Concluzii Materialul depus a demonstrat proprietăți antibacteriene, toate probele inhibând creșterea bacteriilor, confirmând eliberarea substanțelor active din biocompozit. Eliberarea bruscă observată în primele 2 zile asigură o concentrație eficientă ridicată, urmată de o eliberare constantă, prelungită în zona adiacentă implantului.

Cuvinte cheie: hibrizi; biopolimeri; infecție osoasă, nanoparticule

Referințe

1. Ciocîlteu, M.V.; Scorei, I.R.; Rău, G.; Nicolicescu, C.; Biță, A.; Ene, V.L.; Simionescu, A.; Turcu-Știolică, A.; Dinescu, V.C.; Neamțu, J.; Mogoantă, L.; Mogoșanu, G.D. Zinc-Boron-PLGA biocomposite material: preparation, structural characterization, and in vitro assessment. *Rom J Morphol Embryol.* 2023, 64, 567-577. <https://doi.org/10.47162/RJME.64.4.14>
2. Turcu-Știolică, A.; Ciocîlteu, M.V.; Podgoreanu, P.; Neacșu, I.; Ionescu (Filip), O.L.; Nicolicescu, C.; Neamțu, J.; AmzoIU, E.; AmzoIU, E.; Manda, C.V. PLGA-Gentamicin and PLGA-hydroxyapatite-gentamicin microspheres for medical applications. *Pharm. Chem. J.* 2022, 56, 645-653, <https://doi.org/10.1007/s11094-022-02689-w>.

CZU: 616.71-002-089.843:615.33

HYBRID IMPLANTABLE LOCAL RELEASE SYSTEMS BASED ON PLGA AND CIPROFLOXACIN WITH POSSIBLE APPLICATIONS IN THE TREATMENT OF OSTEOMYELITIS

Maria Viorica CIOCÎLTEU^{1*}, Andreea Gabriela MOCANU², Andrei BIȚĂ³, Costel Valentin MANDA¹, Gabriela RĂU⁴, Denisa AMZOIU⁴, Oana Elena NICOLAESCU²

¹Department of Instrumental and Analytical Chemistry, ²Department of Pharmaceutical Technique, ³Department of Pharmacognosy & Phytotherapy, Faculty of Pharmacy, ⁴Department of Organic Chemistry, Faculty of Pharmacy, University of Medicine and Pharmacy of Craiova, Dolj County, Romania;

Corresponding author*: maria.ciocilteu@umfcv.ro

Introduction. The current osteomyelitis treatment strategy involves surgery to remove biofilm and necrotic tissue, antibiotic therapy (systemic and oral), and using cements and 3D scaffolds to fill bone defects and deliver therapeutic agents.

Aim of the study. Our research aimed to develop a low-cost hybrid material with PLGA and ciprofloxacin, deposited on Ti discs using matrix-assisted pulsed laser evaporation, for potential use in osteomyelitis implants.

Material and methods. PLGA-CIP was formulated by s/o/w emulsion and characterized by FT-IR, SEM, HPLC. PLGA-CIP was deposited on Ti discs by MAPLE. Antibacterial activity tests and *in vitro* release studies were performed.

Results. We succeeded to formulate nanoparticles with a size of 92.5 nm, negative Zeta potential which is favorable to osseointegration, with an encapsulation efficiency of approximately 30%. PLGA-ciprofloxacin nanoparticle scaffolds provided sustained release over 45 days, offering promise for bone infections.

Conclusions. The deposited material showed antibacterial properties, with all samples inhibiting bacterial growth, confirming active substance release from the biocomposite. The burst release ensures high drug concentration, followed by prolonged, steady release around the implant.

Key words: hybrids; biopolymers; bone infection; nanoparticles

Bibliography

1. Ciocîlteu, M.V.; Scorei, I.R.; Rău, G.; Nicolicescu, C.; Biță, A.; Ene, V.L.; Simionescu, A.; Turcu-Știolică, A.; Dinescu, V.C.; Neamțu, J.; Mogoantă, L.; Mogoșanu, G.D. Zinc-Boron-PLGA biocomposite material: preparation, structural characterization, and *in vitro* assessment. *Rom J Morphol Embryol.* 2023, 64, 567-577. <https://doi.org/10.47162/RJME.64.4.14>
2. Turcu-Știolică, A.; Ciocîlteu, M.V.; Podgoreanu, P.; Neacșu, I.; Ionescu (Filip), O.L.; Nicolicescu, C.; Neamțu, J.; AmzoIU, E.; AmzoIU, E.; Manda, C.V. PLGA-Gentamicin and PLGA-hydroxyapatite-gentamicin microspheres for medical applications. *Pharm. Chem. J.* 2022, 56, 645-653, <https://doi.org/10.1007/s11094-022-02689-w>.

AUTHORS' ORCID

Maria Viorica Ciocîlteu	https://orcid.org/0000-0002-0173-7157
Andreea Gabriela Mocanu	https://orcid.org/0000-0002-9356-6593
Andrei Biță	https://orcid.org/0000-0003-4715-1423
Costel Valentin Manda	https://orcid.org/0000-0002-4261-1497
Gabriela Rău	https://orcid.org/0000-0009-6589-9110
Denisa AMZOIU	https://orcid.org/0009-0009-1659-90942
Oana Elena Nicolaescu	https://orcid.org/0000-0003-1815-780X