

RAPORT ȘTIINȚIFIC FINAL

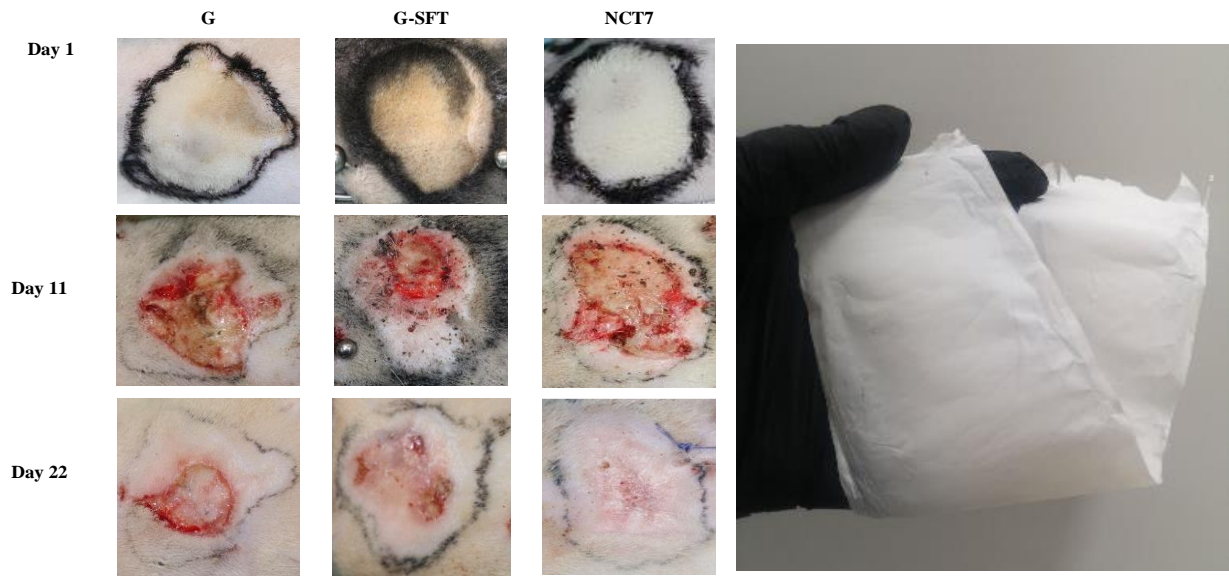
privind rezultatele obținute în cadrul proiectului

„Nanomateriale ecologice pe baza de chitosan pentru aplicații de interes contemporan”

Contract de executie PN-III-P4-ID-PCE-2020-2717, NR. PCE 2/2021

Implementarea proiectului PCE2/2021 a adus în atenția cercetătorilor un nou design de biomateriale, atât din punct de vedere al compoziției cât și al morfologiei. Astfel s-a reușit obținerea de nanofibre mezoporoase pe baza de chitosan și a derivatului sau mai bioactiv obținut prin cuaternizare. Designul s-a dovedit valoros, deoarece prin amestecarea chitosanului cuaternizat cu chitosan s-a obținut un efect de „diluare” a grupărilor cuaternare de amoniu, care sunt responsabile atât pentru proprietățile benefice (antimicrobiene, mucoadezive, capacitate de a deschide jonctiunile strânse ale membranelor celulare) cât și pentru un grad de citotoxicitate care limitează aplicarea in vivo. Astfel, s-a reușit obținerea de materiale bioactive, cu proprietăți antimicrobiene puternice, mucoadezivitate îmbunătățită și lipsa de toxicitate, ce pot fi aplicate in vivo. Prelucrarea celor doi „chitosani” sub forma de nanofibre a crescut suprafața activă și prin urmare bioactivitatea, iar crearea de mezopori (dimensiune 2-3 nm) în interiorul fibrelor a accentuat și mai mult acest efect și a adus avantaje noi: îmbunătățirea capacității de retenție a lichidelor, asigurarea unui transport eficient a gazelor și nutrienților, furnizarea de situs-uri de ancorare a unor compuși bioactivi în vederea dezvoltării de materiale pentru aplicații țintite. Trebuie menționat că noțiunea de nanofibre mezoporoase a fost introdusă în literatura de specialitate pentru prima dată de noi, ca rezultat al acestui proiect. Analiza complexă a proprietăților biomaterialelor obținute a scos în evidență potențialul lor în special în aplicarea ca pansamente pentru vindecarea rănilor, dar și ca ambalaje destinate prelungirii timpului de raft a alimentelor perisabile și ca filtre antimicrobiene ce pot fi utilizate în dispozitive de aer condiționat sau în masti de protecție. Un rezultat deosebit al acestui proiect este evidențierea faptului că netesutele de nanofibre mezoporoase de chitosan/chitosan cuaternizat favorizează închiderea și vindecarea totală a rănilor profunde de grad II/III provocate prin arsura. Testele conduse la nivel preclinic, pe animale mici (sobolani) constituie premise valoroase pentru continuarea investigației în vederea aplicării, deoarece costul biomaterialelor este scăzut de fapt că netesutele sunt foarte ușoare (raportul greutate/dimensiune este aproximativ $1\text{mg}/1\text{cm}^2$), sunt biodegradabile nefiind necesară îndepărtarea lor de pe rana timp de 11 zile, timp în care sunt eficiente în asigurarea unei bariere fizice împotriva patogenilor în timp ce produsii de degradare contracarează starea inflamatorie și ajută la refacerea țesutului. În plus, vindecarea este favorizată de natura biodegradabilă a netesutei, prin faptul că nu este necesară îndepărtarea de pe rana fiind astfel evitată distrugerea țesutului nou format. A imagine reprezentativă pentru aceste materiale este data mai jos.

O altă realizare importantă a implementării acestui proiect are dimensiune socială, prin faptul că doi doctoranzi au fost instruiți în desfășurarea corectă a activităților de cercetare, în utilizarea de echipamente și metode variate, în abordarea de teme moderne în acord cu cerințele sociale, fapt ce a ajutat la susținerea la timp a tezelor de doctorat (3 ani) cu calificativul EXCELENT, și le-a facilitat câștigarea concursului de ocupare a unui post permanent în cercetare în Institutul „Petru Poni”.



Imagini din timpul procesului de vindecare a ranilor profunde (gr. II/III) provocate prin ardere la sobolani, cand s-a aplicat nanofibra de chitosan chitosan cuaternizat (NCT7, exemplu in imagine) in comparatie cu un pansament comercial pe baza de sulfatazina (G-SFT) si tifon steril utilizat in spitale (G).

**Director Proiect,
Dr.habil. Luminita Marin**