

Abstract

Questo lavoro di ricerca è incentrato sulla produzione di strutture biopolimeriche per applicazioni biomedicali mediante processi assistiti da fluidi supercritici: Supercritical freeze extraction, Supercritical gel drying e Supercritical phase separation. Questi processi sono stati scelti per superare le limitazioni dei processi tradizionali generalmente utilizzati in questo ambito; infatti, questi ultimi producono strutture caratterizzate da una morfologia microporosa disordinata senza un'organizzazione a livello nanometrico, con scarse proprietà meccaniche; inoltre, le strutture così ottenute possono indurre effetto citotossico nei tessuti circostanti, a causa dei residui dei solventi organici e degli agenti reticolanti usati durante la preparazione dei campioni che permangono nei prodotti finali. Questi problemi riducono l'efficienza di coltivazione delle cellule su tali strutture in termini di adesione, proliferazione e differenziazione nel tessuto che si desidera rigenerare.

Pertanto, in questo lavoro sono stati testati molti polimeri di origine naturale e sintetica, per la rigenerazione di ossa, tendini e vasi sanguigni.

In particolare:

- sono state prodotte mediante Supercritical freeze extraction strutture di polimeri naturali e sintetici caratterizzate da una microporosità ordinata e pareti dei pori rugose,
- nel caso di strutture composite, è stata ottenuta una distribuzione omogenea del principio attivo nella matrice polimerica e il rilascio controllato dello stesso in un mezzo simulante le condizioni fisiologiche,
- sono stati prodotti mediante Supercritical gel drying aerogel a partire da polimeri naturali che mimavano la matrice extracellulare dei tessuti nativi a livello nanometrico,
- sono stati testati materiali bioattivi; in particolare, è stata ottenuta mediante Supercritical phase separation l'esfoliazione e la purificazione dell'ossido di grafene durante la formazione di nanocompositi di acetato di cellulosa,
- è stato sviluppato un modello FEM, il quale ha confermato che le proprietà meccaniche degli aerogel dipendono da come il network nanofibroso è organizzato nello spazio e che la flessione è la modalità principale di deformazione del network stesso.