

LIPEBIO/Ruolo di stimoli biofisici e di colture tridimensionali dinamiche nella patologia ossea/ Dispositivi Innovativi in Ingegneria Tissutale

Ingegneria Tessutale

LIPUS/PEMF

Bioreattore

Biomateriali

Colture 3D

MicroAmbiente
Tumorale

L'ingegneria tissutale è una tecnica interdisciplinare che applica i principi e i metodi dell'ingegneria e delle scienze biologiche con l'obiettivo di comprendere le relazioni fondamentali tra struttura e funzione nei tessuti sani e malati dei mammiferi e di sviluppare sostituti biologici in grado di ripristinare, mantenere o migliorarne le funzioni.

In quest'ambito, un ruolo cardine è dato all'utilizzo di dispositivi all'avanguardia per la rigenerazione osteocondrale quali apparecchiature biomedicali emittitori di segnali biofisici (LIPUS: Low Intensity Pulsed Ultrasound/PEMF: Pulsed Electromagnetic Fields), scaffold bistrato e sistemi di coltura tridimensionali (bioreattori).

Settori applicativi

Medicina Rigenerativa

Piattaforma

Scienze della vita

Immagine del Bioreattore a
Perfusione



PIATTAFORMA TECNOLOGIA PER L'INGEGNERIA TISSUTALE, TERANOSTICA ED ONCOLOGIA.

SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA - ROMAGNA
Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna
Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico



investiamo nel vostro futuro

Contatti

Dr. Gianluca Giavaresi - gianluca.giavaresi@ior.it

DESCRIZIONE PRODOTTO

L'apparecchiatura combinata LIPUS/PEMF rappresenta un prodotto all'avanguardia nel miglioramento delle performance delle tecniche di ingegneria tissutale applicate alla patologia ossea di natura traumatologica, oncologica o infiammatoria.

La stimolazione biofisica combinata LIPUS e PEMF permette di accelerare in maniera non invasiva la rigenerazione e il differenziamento in senso osteocondrale riducendo i fenomeni infiammatori e quindi il dolore.

Nell'ambito della patologia tumorale, la stimolazione induce uno stress biomeccanico che si traduce in una risposta biologica, interferendo con i meccanismi responsabili della patogenesi.

ASPETTI INNOVATIVI

L'azione sinergica tra i trattamenti LIPUS/PEMF combinata all'utilizzo di biomateriali ingegnerizzati e all'utilizzo del bioreattore permette il ripristino delle lesioni osteocondrali, evitando la formazione di centri necrotici e garantendo la generazione di tessuti omogenei e funzionali. Inoltre, supportano la sintesi di componenti extracellulari da parte delle cellule in presenza con la degradazione progressiva dello scaffold polimerico di supporto.

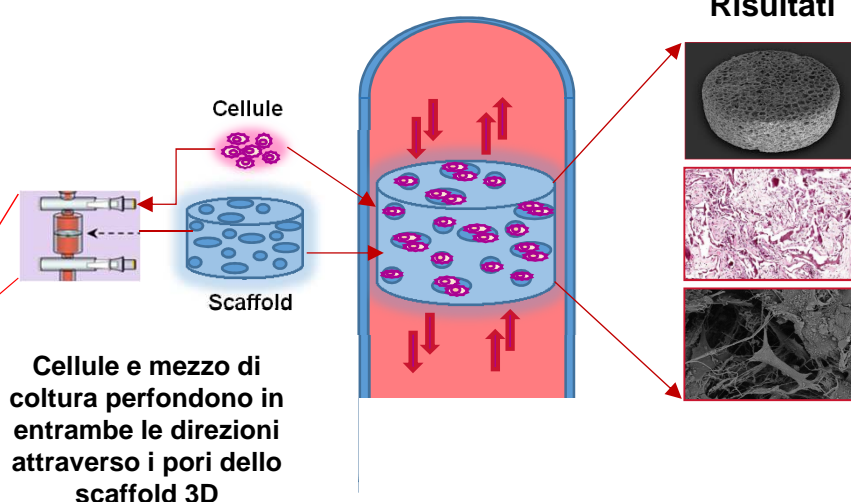
POTENZIALI APPLICAZIONI

Le tecniche di ingegneria tissutale si stanno rapidamente sviluppando verso la progettazione e produzione di qualsiasi tessuto umano. Proponiamo un approccio sistematico alla valutazione biologica e strutturale di terapie e tecnologie innovative, offrendo alle industrie ed ai centri di ricerca un percorso preclinico per successivo trasferimento in campo clinico biomedico.

Il prodotto ottenuto da una collaborazione tra il nostro laboratorio e le aziende Fin-Ceramica Faenza SpA ed Igea SpA, potrà soddisfare gli standard richiesti dal mercato, garantendo competitività e qualità delle analisi condotte.

Bioreattori a perfusione: produzione e mantenimento di strutture tessutali simil-tumorali

Bioreattore U-CUP



Cellule e mezzo di coltura perfondono in entrambe le direzioni attraverso i pori dello scaffold 3D

Risultati

Cellule seminate uniformemente

Tessuto formato uniformemente

Formazione di tessuto 3D

Acronimo prodotto/servizio Titolo/sottotitolo

ESEMPIO DI APPLICAZIONE

Valutazione degli effetti dei LIPUS su colture dinamiche in biomateriali ingegnerizzati.

DESCRIZIONE APPLICAZIONE

PROGETTO PON01_00829: “Piattaforme Tecnologiche per l’Ingegneria Tessutale”

Tale progetto ha portato allo sviluppo di nuovi dispositivi medici e terapie avanzate in campo ortopedico (traumi articolari, osteoartrosi e osteoporosi), cardiologico (infarto del miocardio) ed endocrinologico (diabete).

PROGETTO PON01_01059 “Sviluppo di una piattaforma tecnologica per il trattamento non invasivo di patologie oncologiche e infettive basata sull’uso di ultrasuoni focalizzati”.

Tale progetto ha portato allo sviluppo di un prototipo dedicato alla sperimentazione preclinica su piccoli animali e ad importanti nuove conoscenze sull’interferenza degli ultrasuoni focalizzati sulla struttura dei biomateriali utilizzati per le protesi umane oltre alla messa a punto di protocolli di trattamento non invasivo di lesioni tumorali solide e di infezioni batteriche localizzate su protesi artificiali.

In particolare, la Piattaforma Tecnologica si è dotata di numerose apparecchiature per lo svolgimento di studi preclinici *in vitro* preliminari alla sperimentazione *in vivo*, quali apparecchiature per l’analisi di espressione genica, di sintesi proteica e di sistemi di coltura cellulare 3D, comunemente indicati come bioreattori. Questi sistemi sono progettati per rispondere in maniera simile alla risposta *in vivo*, determinando in tal modo risultati scientifici rilevanti.

Scaffold bifasico a base collagenica dopo colture con cellule mesenchimali staminali umane.

PARTNER COINVOLTI

Fin-Ceramica Faenza S.p.A
IGEA S.p.A.
Laboratorio Studi Preclinici e Chirurgici,
Istituto Ortopedico Rizzoli

TEMPI DI REALIZZAZIONE

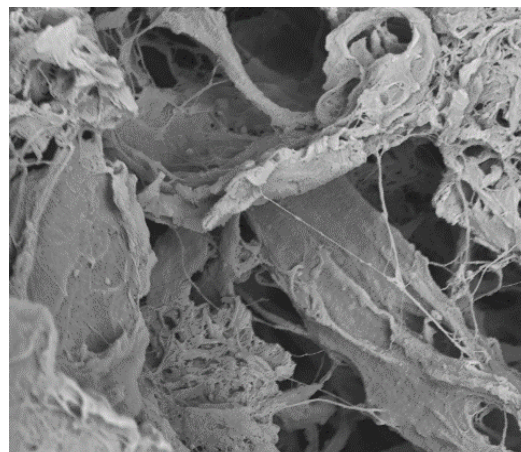
Colture cellulari 3D: espansione e differenziamento: 7 giorni
Colture organo-tipiche tridimensionali (3D) di cellule del microambiente tumorale: 24-72 ore

RISULTATI OTTENUTI

L’ utilizzo del bioreattore, come mimetico del microambiente, ha permesso la valutazione degli effetti dei LIPUS su biomateriali ingegnerizzati consentendo di rilevare le modifiche molecolari coinvolte nel differenziamento osteogenico, approfondendo i complessi meccanismi che regolano le interazioni cellulari fondamentali nella fisiologia dei tessuti sani e nel microambiente tumorale. Inoltre, questo Sistema permette l’efficiente recupero delle cellule dai biomateriali, consentendo l’analisi del fenotipo cellulare mediante diversi approcci: citofluorimetria, analisi di espressione genica e proteica.

VALORIZZAZIONE

Applicazione e traslazione in vivo degli ‘insights’ ottenuti dagli studi in vitro; traslazione e applicazione clinica.



DESCRIZIONE LABORATORIO

La Piattaforma Tecnologica per l'Ingegneria Tissutale, Teranostica e Oncologia dell'Istituto Ortopedico Rizzoli è un centro di eccellenza, costituito da laboratori di ricerca siti a Palermo presso la Sezione di Biologia e Genetica del DI.BI.MED. - Università di Palermo e a Bagheria (PA) presso il Dipartimento Rizzoli-Sicilia, che svolge attività di ricerca scientifica traslazionale e ricerca industriale, offrendo un servizio alle aziende del settore bio-medicale, alle strutture di ricerca universitarie e sanitario-ospedaliere.

La mission della Piattaforma si articola su tre linee di ricerca: (a) medicina rigenerativa ed ingegneria tissutale; (b) medicina personalizzata; e (c) oncologia.

La presenza di ricercatori altamente qualificati e quella di apparecchiature di ultimissima generazione per l'analisi ultrastrutturale, proteomica, genica, biochimica, istologica e lo sviluppo di costrutti biomedicali ingegnerizzati in vitro con l'utilizzo di bioreattori, consentono l'offerta dei seguenti servizi:

- Analisi di biologia cellulare ed ultrastrutturali;
- Analisi di biologia molecolare;
- Analisi genetica;
- Analisi proteomica;
- Modelli preclinici in vitro ed in vivo;
- Analisi istologiche ed istomorfometriche

REFERENZE

Fin-Ceramica Faenza S.p.A
IGEA S.p.A.
Cellec Biotek (AG)

Sezione di Biologia e Genetica DI.BI.MED. - Università di Palermo



Dipartimento Rizzoli -Sicilia Bagheria (Palermo)



<http://www.ior.it/laboratori/lab-ing-tiss/piattaforma-tecnologica-lingegneria-tissutale-teranostica-e-oncologia>

Contatti Dr. Gianluca Giavaresi - gianluca.giavaresi@ior.it