



PIEMONTE INNOVATION CLUSTER

Managing Company  **BIOINDUSTRY PARK**
SILVANO FUMERO

Titolo progetto: Bioactive Bone Substitutes

Acronimo: B.B.S.

Coordinatore: Intrauma S.r.l.

Abstract (max 5 righe)

Obiettivo del progetto B.B.S. è stato realizzare un innovativo sostituto d'osso con le seguenti proprietà:

- (i) la biocompatibilità,
- (ii) la bioattività,
- (iii) l'osteoconduzione,
- (iv) l'osteoinduzione,
- (v) la morfologia,
- (vi) la biorisorbibilità,

In dettaglio, il progetto prevedeva la realizzazione di sostituti ossei biomimetici, caratterizzati da una struttura e da una composizione simile a quella del tessuto osseo sano, opportunamente funzionalizzati per la rigenerazione ossea in campo ortopedico, traumatologico, spinale e maxillo-facciale tramite rilascio controllato di fattori di crescita.

Il problema affrontato (max 15 righe)

Il progetto B.B.S. si prefigge lo scopo di fornire un sostituto osseo con proprietà osteoconduttive e osteoinduttive, tramite la realizzazione di un opportuno scaffold ceramico (osteoconduttivo) avente le caratteristiche morfologiche, chimico-fisiche e meccaniche compatibili con il sito d'innesto e promuovendo l'osteoinduzione con quantità controllate di fattori di crescita rilasciate dallo stesso sostituto osseo.

In questo contesto il progetto BBS propone:

- (i) Un design innovativo, costituito da uno scaffold ceramico poroso (osteoconduttivo) opportunamente funzionalizzato tramite tecnica del layer-by-layer per ottenere nano-rivestimenti in materiale polimerico naturale;
- (ii) La presenza contemporanea di uno scaffold in materiale ceramico e di nano-rivestimenti polimerici per permettere l'ottenimento di un sostituto osseo 'biomimetico', avente stessa struttura e composizione dell'osso naturale;
- (iii) La composizione, a base di chitosano e condroitinsolfato, dei nano-rivestimenti, che permette di ridurre notevolmente i costi del dispositivo finale, rispetto ad altri sostituti ossei attualmente in commercio a base di collagene, che richiedono alte spese di processo e di produzione.
- (iv) Rilascio controllato delle proteine osteomorfogenetiche, dopo un'ottimizzazione del processo di incorporazione dei fattori di crescita nel multistrato tramite assorbimento diretto delle BMP2 negli strati carichi positivamente (in quanto le BMP2 sono cariche positivamente);
- (v) Definizione e sviluppo di strumentari e di tecniche chirurgiche dei sostituti ossei che garantiscano semplicità di impianto, con modalità finalizzate a ridurre al minimo le incisioni sul paziente, garantendo riprese funzionali molto rapide.

Le attività realizzate (max 20 righe)

Il Progetto B.S.S. ha visto la partecipazione di due piccole medie Imprese, dell'Università degli studi di Torino e del Politecnico di Torino. L'ambito di applicazione del progetto sono i sostituti ossei ad utilizzo in ambito traumatologico e ortopedico, umano e veterinario. L'obiettivo principale del progetto, particolarmente innovativo e singolare, è stata la realizzazione di un sostituto osseo che presentasse essenzialmente caratteristiche di Biocompatibilità, bio-attività, osteoconduzione almeno comparabili con prodotti presenti sul

mercato, fornendo una osteoinduzione ottimizzata dalla morfologia dei pori e dal rilascio controllato di fattori di crescita definite BMP (Bone Morphogenetic Proteins), tali da rendere il materiale sintetico impiantato assolutamente biomimetico e con caratteristiche meccaniche assimilabili al tessuto osseo naturale. Inoltre sono state implementate le caratteristiche di un bioreattore adattandolo per poter gestire test specifici su sostituti ossei. Gli obiettivi secondari del progetto sono stati la realizzazione di uno strumentario e di una tecnica chirurgica tale da permettere un approccio minimamente invasivo in sede di impianto dei sostituti ossei funzionalizzati sul paziente. Il partenariato del progetto ha collaborato attivamente nell'ambito del progetto per raggiungere tutti gli obiettivi preventivati. I sostituti ossei sono stati ottimizzati per fare sì che fossero complianti nelle loro caratteristiche chimico-fisiche, meccaniche, di dimensioni e di cinetiche di rilascio, sia in ambito umano che veterinario

I risultati raggiunti e sfruttamento dei risultati (Max 20 righe)

Il partenariato di progetto ha raggiunto tutti gli obiettivi preventivati all'inizio delle attività, incrementando durante lo svolgimento dello stesso la collaborazione reciproca e le competenze di tutti i partner.

In particolare sono stati raggiunti i seguenti obiettivi tecnologici:

- Definizione di un metodo stabile e ripetitivo per la produzione di scaffold ceramici in β -TCP arricchito con Biovetro CEL2 per ottimizzarne la stabilità delle caratteristiche chimico-fisiche e le proprietà meccaniche;
- Definizione di un metodo stabile e ripetitivo per la realizzazione di una funzionalizzazione biomimetica con polimeri naturali (scelti dal partenariato il chitosano e il condroitinsolfato) che permettono la funzionalizzazione con fattori di crescita BMP2;
- Definizione di un metodo efficace per la sintesi di fattori di crescita BMP-2;
- Definizione di un macro-protocollo per la produzione del sostituto osseo funzionalizzato a rilascio controllato di fattori di crescita;
- Implementazione delle caratteristiche di un Bioreattore per la caratterizzazione di sostituti ossei e affini, comunque funzionalizzati e ingegnerizzati;
- Realizzazione di uno strumentario apposito per l'impianto dei sostituti ossei funzionalizzati a rilascio controllato, che permetta un approccio minimamente invasivo per utilizzo in abito umano e veterinario (riempimento di gap ossei oppure per interventi di osteotomie in addizione nelle estremità articolari).

I numeri del progetto:

Altri Partner Privati : Laboratori Biomicron S.r.l.

Altri Partner pubblici: Politecnico di Torino, Università degli Studi di Torino

N° totale partner: 4

N° ricercatori dipendenti (tempo determinato ed indeterminato e co.co.pro.) coinvolti: 19

Durata in mesi: 30

Budget totale: 702.471,24 €

Finanziamento: 419.175,49 €

N° pubblicazioni scientifiche: 0

N° presentazioni a convegni e seminari: 1

N° brevetti depositati: 0

N° posti di lavoro a tempo indeterminato, determinato e co.co.pro. creati: 5

N° posti di lavoro mantenuti a fine progetto: 1

N° ricercatori pubblici coinvolti: 7

Contatto per ulteriori informazioni

Nome: Piero Costa

Organizzazione: Intrauma S.r.l.

Indirizzo: Via Rovigo 4, 10098 Rivoli (To)

Telefono: 011.9539496

Fax: 011.9588385

E-mail: piero.costa@intrauma.com

WEB: www.intrauma.com
