

MATERIALI ELETTROCONDUTTIVI PER APPLICAZIONI BIOLOGICHE

Contatti:

CNR-ISTEC: silvia.panseri@istec.cnr.it

MISTER: valentina.benfenati@isof.cnr.it

OBIETTIVO DEL PRODOTTO

Nell'ambito del progetto MAT2REP il prodotto realizzato da ISTEC e caratterizzato da MISTER, è basato su un biomateriale elettroconduttivo ed ha l'obiettivo ultimo di essere utilizzato per la rigenerazione del sistema nervoso centrale, in forma di idrogelo iniettabile o impiantabile. In particolare, l'uso di un biomateriale biomimetico ed elettroconduttivo mira a promuovere il differenziamento e la proliferazione cellulare, la trasmissione di segnali elettrici tra le cellule, promuovere l'interazione con le cellule native, guidando così la formazione di un tessuto funzionale con caratteristiche paragonabili a quelle del tessuto nativo.

Al fine di sviluppare un prodotto dalle caratteristiche promettenti per la rigenerazione tissutale, nella fase 2 del progetto MAT2REP sono stati effettuati test in vitro con colture cellulari di astrociti primari di ratto.

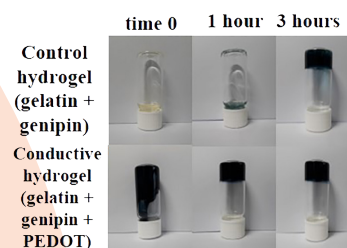
DESCRIZIONE TECNICA

Il prodotto ottenuto, è costituito da una matrice biomimetica a base di gelatina, un polimero naturale, e PEDOT:PSS, polimero conduttivo. Il processo di gelazione viene promossa grazie all'impiego di genipina come agente reticolante. La durata della transizione soluzione/idrogelo è inferiore ad un'ora in presenza del polimero conduttivo e le proprietà meccaniche finali del prodotto finale, vale a dire degli idrogeli, sono paragonabili a quelle del tessuto nervoso nativo. Test di biocompatibilità, adesione e vitalità cellulare, effettuati da 2 a 7 giorni in vitro in presenza di astrociti primari di ratto dimostrano che il materiale così composto è biocompatibile e non induce tossicità a breve termine.

PARTNER

Il gruppo di ricerca di biomateriali del CNR-ISTEC è focalizzato sullo sviluppo di materiali polimerici, ceramici e bio-ibridi, risultanti dalla combinazione dei due tipi di materiali per applicazioni in ambito medico. I laboratori a disposizione del gruppo consentono lo sviluppo e la caratterizzazione chimico-fisica, meccanica, morfologica e biologica di biomateriali di diversa natura.

MISTER partecipa al progetto MAT2REP attraverso la messa a punto di test di Verifica ed Efficacia dei prodotti, attraverso la collaborazione all'interno del laboratorio di Biologia del CNR-ISOF di Bologna, specializzato nello studio dell'interfaccia tra biomateriali e cellule del tessuto nervoso. Nello specifico, il Laboratorio utilizza modelli di colture cellulari neurali primarie, ed esegue analisi elettrofisiologiche e di imaging funzionale finalizzate al monitoraggio e alla modulazione dei parametri fisiologici al fine di: i) verificare l'impatto dei biomateriali sulla funzione cellulare ii) validare l'efficacia dei dispositivi sviluppati per la stimolazione delle cellule nervose.



Transizione tra soluzioni ed idrogeli a temperatura fisiologica del sistema prodotto in assenza ed in presenza del polimero elettroconduttivo



Microscopia Elettronica a Scansione (ESEM) degli astrociti piastrati sugli idrogeli

ELECTROCONDUCTIVE MATERIALS FOR BIOLOGICAL APPLICATIONS

Contacts:

CNR-ISTEC: silvia.panseri@istec.cnr.it

MISTER: valentina.benfenati@isof.cnr.it

TARGET

As part of the MAT2REP project, the product made by ISTEC and characterized by MISTER, is based on an electroconductive biomaterial and has the ultimate goal of being used for the regeneration of the central nervous system, in the form of injectable or implantable hydrogel. In particular, the use of a biomimetic and electroconductive biomaterial aims to promote cell differentiation and proliferation, the transmission of electrical signals between cells, promote interaction with native cells, thus guiding the formation of a functional tissue with characteristics comparable to those of native tissue.

In order to develop a product with promising characteristics for tissue regeneration, in vitro tests with cell cultures of primary rat astrocytes were carried out by MISTER in collaboration with CNR-ISOF in the phase 2 of the MAT2REP project.

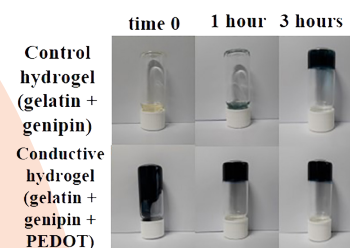
TECHNICAL DESCRIPTION

The product obtained consists of a biomimetic matrix based on gelatin, a natural polymer, and PEDOT: PSS, conductive polymer. The gelation process is promoted thanks to the use of genipin as a cross-linking agent. The gelation time is less than one hour in the presence of the conductive polymer and the final mechanical properties of the final product, namely the hydrogels, are comparable to those of native nervous tissue. Biocompatibility, adhesion and cell viability tests carried out by MISTER, in collaboration with CNR-ISOF, carried out from 2 to 7 days in vitro in the presence of primary rat astrocytes, demonstrate that the material is biocompatible and does not induce short-term toxicity.

PARTNER

The biomaterials group of CNR-ISTEC is focused on the development of polymeric, ceramic and bio-hybrid materials, resulting from the combination of these two types of materials for medical applications. The laboratories available allow the development and chemical-physical, mechanical, morphological and biological characterization of different types of biomaterials.

MISTER participates to the project by allowing Verification and Effectiveness Tests of the products, through the collaboration within the laboratories of CNR-ISOF in Bologna, specialized in the study of the interface of biomaterials and nervous tissue cells. Specifically, the Laboratory of Biology uses primary neural cell culture model, and performs electrophysiological and functional imaging analyses aimed at monitoring and modulation of physiological parameters in order i) to verify the impact of the biomaterials on the cell function ii) to validate the efficacy of devices developed for the stimulation of nerve cells.



Transition from solution to hydrogel at physiological temperature of the system fabricated with and without the electroconductive polymer



Microscopia Elettronica a Scansione (ESEM) degli astrociti piastrati sugli idrogeli