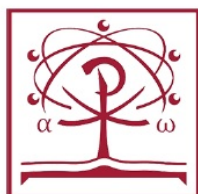


Ricerca, azione  
**Revert** onlus



Pontificia Accademia per la Vita



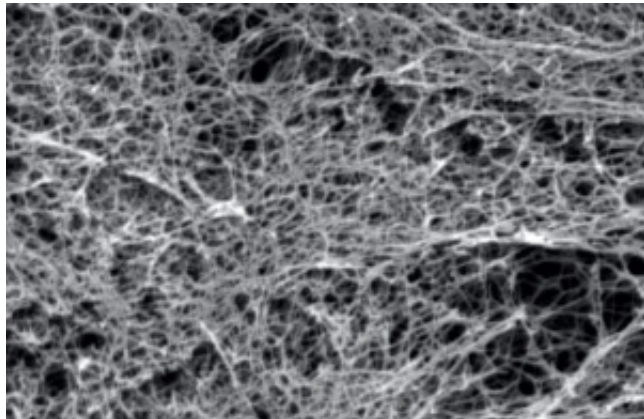
FONDAZIONE  
**CASA SOLLIEVO DELLA SOFFERENZA**  
OPERA DI SAN PIO DA PIETRELCINA  
SAN GIOVANNI ROTONDO



Milano, 26 marzo 2019 - Una ricerca italiana ha portato allo sviluppo in laboratorio di biomateriali che potrebbero avere un ruolo importante nella cura delle lesioni spinali. La ricerca ha unito la scienza innovativa dei nanomateriali biomimetici e la medicina neuro-rigenerativa basata sulle cellule staminali cerebrali umane. In questo modo è stato creato un tessuto nervoso tridimensionale e composto da neuroni umani maturi e relative cellule di supporto (glia) funzionalmente attive.

Il CNTE (Center for Nanomedicine and Tissue Engineering) dell'IRCCS Casa Sollievo della Sofferenza di San Giovanni Rotondo insieme a ASST Grande Ospedale Metropolitano Niguarda di Milano, l'Università di Milano Bicocca e le Associazioni No profit per la ricerca e la cura delle malattie degenerative Revert Onlus, annunciano i risultati della ricerca realizzata dal Team italiano del CNTE. La ricerca ha portato allo sviluppo di biomateriali di natura biologica sintetizzati in laboratorio che potrebbero avere un ruolo importante nella cura delle lesioni spinali.

La ricerca, di cui è corresponding author il dott. Fabrizio Gelain, coadiuvato dal prof. Angelo Vescovi, è stata pubblicata il 25 marzo 2019 sulla prestigiosa rivista scientifica internazionale *PNAS* con il titolo "Idrogel multi-funzionalizzati supportano la maturazione di cellule staminali neurali umane in colture cellulari tridimensionali e la rigenerazione nervosa in lesioni al midollo spinale".



Tessuto tridimensionale creato in laboratorio

La ricerca ha fuso due grandi branche della ricerca – la scienza innovativa dei nanomateriali biologici e la medicina neuro-rigenerativa basata sulle cellule staminali cerebrali umane. Partendo da questi due componenti basilari è stato letteralmente sintetizzato in laboratorio nuovo tessuto nervoso umano le cui caratteristiche sono state pre-determinate dai ricercatori proprio grazie alla possibilità di progettare al computer e poi sintetizzare in laboratorio i nanomateriali biologici.

Sintetizzando tali materiali come gel e dotandoli delle proprietà meccaniche e biomimetiche necessarie a supportare e direzionare lo sviluppo delle staminali cerebrali, è stato creato un tessuto nervoso tridimensionale e composto da neuroni umani maturi e relative cellule di supporto (glia) funzionalmente attive. Questi costrutti rappresentano vere e proprie “protesi nervose”, le quali sono state quindi testate in animali con lesioni al midollo spinale.

I risultati sono stati eccellenti poiché, non solo si è ottenuto un miglioramento dell’attecchimento del trapianto rispetto alle tecniche precedenti, ma un’oggettiva rigenerazione del tessuto midollare e recupero delle funzioni motorie.

Va sottolineato come i materiali disegnati da Fabrizio Gelain siano biocompatibili, sintetici e composti al 99% da acqua e quindi utilizzabili in ambito clinico. Poiché le cellule utilizzate in questi studi sono le stesse staminali cerebrali di grado clinico in uso sui pazienti delle sperimentazioni in pazienti SLA e Sclerosi Multipla dal prof. Angelo Vescovi, l’applicabilità sul paziente è molto vicina. Lo studio, infatti, è ramo essenziale del progetto congiunto IRCCS Casa Sollievo e Revert Onlus per una sperimentazione clinica su pazienti mielolesi programmata entro i prossimi 2-3 anni.

La possibilità di una progettazione “custom” dei biomateriali nei confronti della patologia di interesse, in questo caso delle lesioni midollari, potrebbe ispirare altre terapie promettenti per la medicina rigenerativa anche nell’ambito della ricostruzione di pelle, cartilagine e tessuto cardiaco infartuato.

### **La ricerca**

I peptidi auto-assemblanti (SAP) sono da tempo il fiore all’occhiello della nanomedicina internazionale applicata alla ricostruzione dei tessuti biologici grazie alle loro uniche qualità come biocompatibilità, purezza e versatilità.

Lo studio dimostra, per la prima volta, che ,con tali materiali interamente sintetici e progettati a livello molecolare in laboratorio, è possibile ottenere strutture cellulari nervose complesse. Le stesse sono dotate di attività elettrica e ottenute da cellule staminali neurali umane. Ciò consente di avere un modello di network di cellule nervose in laboratorio su cui testare futuri farmaci, minimizzando così la sperimentazione animale.

È stato così costituito un primo “patch” nervoso (neuroprotesi) potenzialmente utilizzabile in clinica in futuro, utilizzando solo componenti già approvati in tal senso (es. cellule staminali neurali umane, materiali peptidici sintetici), evitando ad esempio ogni derivato animale.

La neuroprotesi, fatta maturare in laboratorio e successivamente trapiantata in lesioni al midollo spinale, incrementa la rigenerazione nervosa. Tutto ciò dimostra come, grazie alla tecnologia dei peptidi auto-assemblanti, è possibile customizzare un biomateriale per la specifica applicazione.

### **Colture cellulari 3D e ingegneria dei tessuti**

Le colture cellulari 3D si prefiggono, tra le altre cose, di poter realizzare in laboratorio modelli di tessuto utili a predire l’effetto che avrebbero farmaci o materiali una volta utilizzati nell’organismo. Affinare tali modelli consente di diminuire significativamente la sperimentazione animale e di migliorare la nostra comprensione di meccanismi legati alla biologia dello sviluppo ed a quella cellulare in generale. Al tempo stesso lo scopo dell’ingegneria dei tessuti è di ripristinare le funzionalità perse di un organo o tessuto a seguito di trauma o patologia.

Il denominatore comune alle strategie adottate nell’ingegneria dei tessuti è l’impiego di biomateriali, eventualmente ‘caricati’ con cellule, che siano ben tollerati dal paziente e che siano in grado di fornire, una volta impiantati, un microambiente favorevole alla rigenerazione del tessuto esistente prima della lesione. Tale ricerca apporta pertanto un contributo significativo in entrambi gli ambiti.