



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



Azienda Ospedaliera  
**Ospedale Niguarda Ca' Granda**



Regione  
Lombardia

Ricerca, azione   
**Revert**

## Nuovi biomateriali peptidici per la medicina rigenerativa

Nuovi biomateriali per la medicina rigenerativa: questo il titolo della ricerca realizzata dal **team tutto italiano del CNTE (Center for Nanomedicine and Tissue Engineering)**, co-supportato dall'IRCCS Casa Sollievo della Sofferenza di San Giovanni Rotondo e dall'ASST Ospedale Niguarda Ca' Granda di Milano con la collaborazione del Lawrence Berkeley National Lab (USA).

La ricerca, diretta dal **Dr. Fabrizio Gelain** (co-direttore del CNTE insieme al **Prof. Angelo Vescovi**), è stata **pubblicata recentemente** sulla prestigiosa rivista scientifica internazionale **Nano Research** ed ha portato allo sviluppo, attraverso tecniche di nanotecnologia, di **nuovi biomateriali performanti di natura biologica**, ma **progettati e sintetizzati in laboratorio**. Questi biomateriali, chiamati peptidi auto-assemblanti crosslinked (**crossSAP**) sono il punto di unione tra i promettenti **peptidi auto-assemblanti**, che già hanno consentito ad esempio la rigenerazione nervosa di lesioni midollari croniche in ambito pre-clinico (Gelain et al.2011) e le **proprietà meccaniche** tipiche di polimeri sintetici ad esempio già usati per fili di sutura biorassorbibili, lenti a contatto, lamine per la ricostruzione della pelle e così via. L'ottenimento di fili, lenti, dischi, film flessibili composti da materiali trasparenti, composti al **95% da acqua**, **biocompatibili e personalizzabili** in futuro per la terapia di interesse, ma eventualmente anche per il paziente da trattare, potrebbe aprire la porta a terapie promettenti per la medicina rigenerativa come la **ricostruzione di pelle e cartilagine lesionate, tessuto cardiaco infartuato**, ma anche e soprattutto a **protesi biorassorbibili interamente peptidiche per la rigenerazione nervosa**.

### La ricerca

I **peptidi auto-assemblanti (SAP)** sono da tempo il fiore all'occhiello della nanomedicina internazionale applicata alla **ricostruzione dei tessuti biologici**. Nonostante le loro uniche qualità (**biocompatibilità, purezza, versatilità**) fino ad oggi, essendo dei supporti morbidi, sono sempre stati confinati alla ricostruzione di tessuti morbidi o come riempitivi di cavità, limitandone molto il loro utilizzo. Nello studio si dimostra per la prima volta che utilizzando una semplice reazione chimica, denominata di "cross-linking", è stato possibile **umentare di circa 100 volte la rigidità di gel costituiti da SAP**. Ciò ha consentito per la prima volta di ottenere **supporti trasparenti e flessibili** dalle più svariate forme (ad esempio fili, dischi, microtubi, lamine).

In altre parole, mediante il cross-linking sviluppato presso il CNTE, si può pensare di sostituire in futuro molti dei materiali correntemente utilizzati in ambito clinico con materiali più performanti, i **crossSAP**, interamente costituiti da peptidi sintetici e potenzialmente customizzabili per la specifica applicazione e, in futuro, anche per il paziente. Non solo, in molti altri casi in cui attualmente una terapia clinica efficace non esiste ancora, come ad esempio la **ricostruzione del midollo spinale lesionato cronicamente**, la **rigenerazione del tessuto cardiaco infartuato**, si sono aperte finalmente nuove possibilità fino a poco tempo fa precluse.

<b>L'ingegneria dei tessuti</b>	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 tante strategie adottate nell'ingegneria dei tessuti finora è l'impiego di biomateriali impiantabili nell'uomo che siano ben tollerati dal paziente e che siano in grado di "stimolare" ed ottenere la ricostruzione del tessuto pre-esistente in modo permanente. Migliorare pertanto questo "denominatore comune" può avere quindi ripercussioni positive in tutti gli ambiti di questo settore.
<b>Prossimi sviluppi</b>	Avendo come missione prioritaria quella della <b>ricostruzione delle lesioni croniche e sub-acute</b> al midollo spinale sono già in corso sperimentazioni dedicate per testare i miglioramenti ottenuti con i nuovi <b>crossSAP</b> . Rispetto al precedente lavoro pubblicato anni fa infatti ora si ha l'innegabile vantaggio di poter utilizzare <b>bioprotesi interamente composte da peptidi customizzati</b> , mentre prima, proprio per le insufficienti proprietà meccaniche di questi, si era dovuto fare ricorso a una soluzione "ibrida" facente uso anche di polimeri sintetici. Questi miglioramenti potrebbero avvicinare la ricerca alla <b>sperimentazione clinica</b> in pazienti mielolesi. Inoltre, per quanto detto prima è in corso la formazione di un network di ricerca di eccellenza con altri gruppi di ricerca con lo scopo di <b>sviluppare nuove bio-protesi per la rigenerazione di altri tessuti</b> quali, ad esempio, pelle, cuore e cartilagine.
<b>Qualche dato sulle lesioni midollari in Italia e nel mondo</b>	In Italia, secondo dati forniti da varie Associazioni di paraplegici, vivono <b>circa 100.000 mielolesi</b> . L'epidemiologia e la letteratura scientifica affermano che ogni anno sul nostro territorio nazionale ci sono circa <b>1.200 nuovi casi</b> di lesione midollare; ciò significa che <b>ogni giorno</b> , solo nel nostro Paese, almeno <b>tre persone diventano para o tetraplegiche</b> . Questo dato, per altro, è analogo a quello di altri paesi della Comunità Europea. Ogni anno quindi vi sono circa 3 - 4 nuovi casi di paraplegia ogni 100.000 abitanti. Circa la metà di questi casi ha subito un grave trauma stradale, il 10% un trauma sportivo mentre nel 20% l'origine della lesione è un infortunio sul lavoro o una caduta, nel 15% una malattia neurologica o altre cause ed infine nel 5% la causa è stata scatenata da una ferita d'arma da fuoco o da tentato suicidio. Nel mondo vi sono circa 2.5 milioni di persone mielolesi, con 130.000 nuovi pazienti ogni anno.
<b>Chi ha finanziato la ricerca</b>	La ricerca è stata ed è tuttora supportata dall'IRCCS Casa Sollievo della Sofferenza di San Giovanni Rotondo, dall'ASST Niguarda Ca'Granda di Milano e dalle Associazioni Revert, Vertical e La Colonna Onlus.
<b>Dichiarazione del Dr. Fabrizio Gelain.</b>	<i>"Quando si parla di nanomedicina spesso si commette l'errore di pensare esclusivamente a terapie farmacologiche mirate o a diagnostica avanzata: in realtà l'area che comprende lo sviluppo di bioprotesi nanostrutturate per la ricostruzione dei tessuti è altrettanto fondamentale ed i risultati di questa ricerca lo dimostrano"</i> dichiara il <b>Dr. Fabrizio Gelain</b> , responsabile della ricerca. <i>"Quello che abbiamo ottenuto oggi potrà avere ripercussioni in molti ambiti della medicina rigenerativa in futuro. Da ultimo"</i> continua Gelain <i>"è doveroso ringraziare da un lato l'impegno di giovani promettenti come <b>Raffaele Pugliese</b>, primo autore della ricerca, e dall'altro il supporto e la lungimiranza di Casa Sollievo della Sofferenza, dell'Ospedale Niguarda, di Revert e delle altre Onlus che sostengono l'attività del <b>Centro di Nanomedicina ed Ingegneria dei Tessuti</b>."</i>