Comunicato Stampa

ECCEZIONALE TRAGUARDO PER LA RICERCA: FEGATO E CUORE UMANI RIPRODOTTI IN UN CHIP

Nascono nel BioERA i tessuti umani miniaturizzati

La combinazione delle tecniche di micro-fabbricazione con la medicina rigenerativa ha reso possibile la creazione di organi umani in dispositivi tecnologici miniaturizzati, più comunemente chiamati "organ on chip".

L'idea che sta alla base di questa tecnologia innovativa è la possibilità di produrre organi umani da utilizzare come strumento di screening al fine di poter testare nuovi farmaci e quindi sviluppare nuove terapie. La miniaturizzazione di tali organi consentirà l'analisi di un numero elevato di combinazioni sperimentali a costi estremamente contenuti. Altresì, la complessità tecnologica offerta da un tale dispositivo miniaturizzato garantirà di operare in condizioni che possano mimare la fisiologia umana in condizioni di normalità o in presenza di alterazioni patologiche. Altra peculiarità è la possibilità di sviluppare terapie *ad hoc* per ciascun paziente nel caso in cui tali organi o tessuti vengano derivati dallo stesso mediante l'impiego di cellule staminali che mantengono le informazioni genetiche del paziente; questa prospettiva apre la strada ad una medicina personalizzata.

Nel laboratorio BioERA (Biological Engineering Research & Application) dell'Università di Padova e dell'Istituto Veneto di Medicina Molecolare (VIMM) è stato scoperto come sviluppare tessuti umani miniaturizzati "on chip". In particolare, sono stati presi in considerazione due tra gli organi umani di maggiore interesse per lo studio della tossicità indotta da farmaci: fegato e cuore. Lo studio è stato recentemente pubblicato nella prestigiosa rivista «Nature Methods».

La riproduzione in microscala di tessuti umani funzionali, come quello epatico e cardiaco, consente di sviluppare sia nuovi modelli in vitro per lo studio di terapie mirate al singolo paziente sia di testare la tossicità indotta da farmaci, alle diverse concentrazioni e modalità di assunzione, il tutto in tempi rapidi e in modo economicamente sostenibile.

Ad oggi l'unico metodo preclinico utilizzato ed approvato per il processo di ricerca e validazione di nuovi farmaci è la sperimentazione animale. Tuttavia possono verificarsi discrepanze nella risposta ad un farmaco tra tessuti derivati da specie diverse. Il tentativo di sviluppare modelli umani in vitro si è scontrato finora con la difficoltà di riprodurre tessuti umani funzionali e con i costi elevati per un impiego di tali tessuti su larga scala.

Questo recente studio del laboratorio BioERA ha già dato i primi risultati per lo studio della epatotossicità di un farmaco. Campioni di tessuto epatico integrati in un *chip* sono stati impiegati per eseguire efficacemente test automatizzati in risposta ad un farmaco somministrato ripetutamente a precisi intervalli temporali.

La ricerca del laboratorio BioERA si inserisce in un campo di ricerca alla frontiera tra biologia e medicina, cui aggiunge il proprio contributo ingegneristico. BioERA è un ambiente

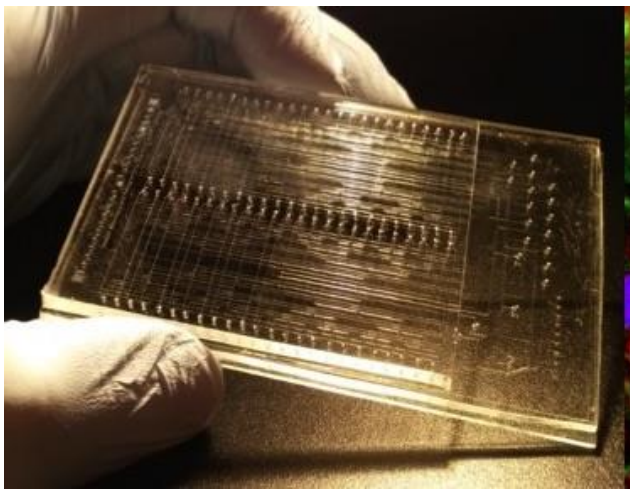
dinamico ed interdisciplinare, dove lavorano ricercatori provenienti dai campi dell'ingegneria e delle biotecnologie. "Da anni siamo impegnati a sviluppare microtecnologia per mimare in vitro le condizioni ambientali cui le cellule sono sottoposte in vivo", afferma il **Prof. Nicola Elvassore, responsabile scientifico del laboratorio BioERA (www.bioera.dii.unipd.it)**, "questo aspetto è particolarmente rilevante per ottenere tessuti che siano funzionalmente quanto più simili a quelli presenti nell'organismo umano."

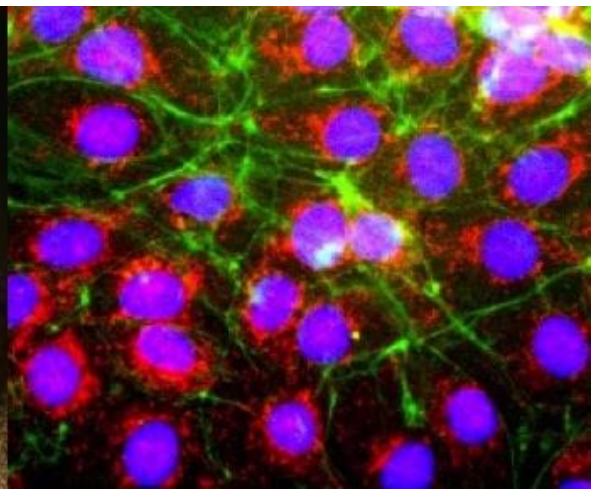
Il lavoro appena pubblicato è stato possibile grazie al contributo della Fondazione Cassa di Risparmio di Padova e Rovigo nell'ambito del bando "Progetti di Eccellenza", e ai finanziamenti del Ministero della Salute e dell'Università di Padova.

La tecnologia sviluppata nel laboratorio BioERA si basa sull'impiego di chip microfluidici prodotti utilizzando tecniche litografiche simili a quelle usate in microelettronica. "All'interno del laboratorio progettiamo e realizziamo chip microfluidici sulla base dei requisiti delle singole applicazioni" **spiega la Dr.ssa Michielin**, ingegnere chimico ed uno dei due primi autori del lavoro. "I chip sono poi accoppiati a sistemi automatizzati per gestire un elevato numero di campioni e somministrare i farmaci da testare a intervalli temporali definiti".

"Abbiamo derivato le cellule umane cardiache ed epatiche nel chip a partire da cellule staminali pluripotenti", sottolinea **il Dr. Giovanni Giobbe**, biotecnologo e co-primo autore del lavoro, "queste cellule staminali sono in grado di produrre tutti i tipi cellulari che compongono i tessuti del corpo umano, non soltanto quelli di cuore e fegato, e consentono lo studio della biologia umana in vitro senza ricorso a biopsie troppo invasive per i pazienti".
Il Premio Nobel per la Fisiologia e la Medicina nel 2012 è stato assegnato al Prof. S. Yamanaka per la scoperta di un metodo per convertire cellule della pelle ad uno stato di cellule pluripotenti simile a quello delle cellule embrionali. Ed è stata questa scoperta il punto di partenza che ha ispirato i ricercatori del laboratorio BioERA per sviluppare tessuti funzionali on chip.

Lo sviluppo di microtecnologie per l'ottenimento di tessuti umani in vitro avrà sicuramente un grande impatto in campo farmaceutico e biomedico nel prossimo futuro. Ottenere tessuti a partire da cellule di un singolo paziente utilizzando una semplice biopsia cutanea o cellule derivate dal sangue o dalle urine renderà possibile il loro impiego di routine per effettuare test di farmaci e lo sviluppo di terapie mirate per il singolo paziente.





Nicola Elvassore

Ufficio Stampa Università di Padova
Dott.ssa Carla Menaldo Tel. 049 8273520/3066 cell. 3346962662 stampa@unipd.it

Ufficio Stampa VIMM
Mariella Panfilio 348 4488123 – 347 9939467 mpcomunicazione@mp-comunicazione.it