

 Contenuto archiviato il 2024-06-18



Macromolecular Dynamics in an Optimized Microfluidic Cross-Slot Geometry: Application to Biofluid Analogues and Prosthetic Fluid Formulation

Risultati in breve

Un dispositivo per rilevare i cambiamenti del fluido delle articolazioni

Le modifiche reologiche dei fluidi corporei sono associate a numerose condizioni patologiche. Un dispositivo microfluidico in grado di misurare la viscosità di campioni molto piccoli potrebbe consentire di diagnosticare rapidamente, monitorare e trattare l'osteoartrite.



SALUTE



© Thinkstock

Alcuni materiali sono elastici e filamentosi, per la presenza di molecole lunghe e flessibili che resistono alla deformazione se sottoposte a sollecitazioni longitudinali. Tra di essi vi sono, ad esempio, i polimeri e i formaggi fusi, ma anche importanti materiali biologici, come la saliva, il muco e il fluido sinoviale che lubrifica e protegge le superfici delle cartilagini nelle articolazioni dei mammiferi.

Nei pazienti affetti da artrite, la viscoelasticità

del fluido sinoviale è ridotta. Una piattaforma microfluidica, cioè un canale di flusso in miniatura, sviluppata dal progetto MICRO-BIORHEOLOGY, finanziato dall'UE, permette ora di caratterizzare il fluido sinoviale sottoposto a deformazioni da stiramento, ma potrà essere utilizzata anche per altri tipi di fluidi.

Gli scienziati si sono concentrati sull'acido ialuronico, un polisaccaride presente in grandi quantità nel fluido sinoviale, la cui somministrazione tramite iniezioni costituisce uno dei trattamenti contro l'osteoartrite. Una migliore conoscenza di questa sostanza permetterà di ottenere diagnosi più accurate, basate sui campioni di fluido, e trattamenti più efficaci.

Il dispositivo di flusso estensionale microfluidico, chiamato OSCER (Optimised-shape cross-slot extensional rheometer), sfrutta i canali reciprocamente bisecanti (cross-slot) per estendere campioni di fluido microscopici. Prima di tutto, il team ha verificato la possibilità di riprodurre con precisione le simulazioni computazionali delle dinamiche di fluidi semplici come l'acqua e fluidi viscoelastici di polimeri utilizzati come modelli. Utilizzando la microscopia a luce polarizzata sulle soluzioni di polimeri, i ricercatori hanno mostrato che i cambiamenti dell'intensità della luce trasmessa sono proporzionali allo stress impresso ai fluidi, rendendoli estremamente significativi per misurare la resistenza alla deformazione estensionale e di conseguenza la viscosità estensionale.

Gli scienziati hanno quindi misurato la viscosità estensionale di fluidi sinoviali modello basati su soluzioni di acido ialuronico. Per ogni fluido testato, il dispositivo OSCER ha misurato valori di viscosità estensionale fino a 50 maggiori della viscosità di scorrimento rilevata dai reometri tradizionali, mostrando che il fluido sinoviale tende a "indurirsi" in risposta alle sollecitazioni. In pratica, ciò significa che quando viene compresso tra le superfici delle articolazioni diventa più denso, assorbendo gli urti e prevenendo i danni, soprattutto quelli provocati dagli impatti più forti e improvvisi.

Ulteriori studi hanno dimostrato che le differenze degli indici di rifrazione permettono di valutare le proprietà molecolari dell'acido ialuronico, confermando la possibilità di caratterizzazione dell'acido ialuronico nel fluido sinoviale reale al fine di valutare il deterioramento. Questi metodi potrebbero fornire la base per una serie di strumenti di diagnostica utili per seguire la progressione della malattia con campioni di liquido sinoviale prelevati mediante biopsia.

Parole chiave

Microfluidico

viscosità

osteoartrite

fluido sinoviale

acido ialuronico

cross-slot

Scopri altri articoli nello stesso settore di applicazione



Un trattamento rivoluzionario per i disturbi infiammatori cronici

9 Aprile 2021 



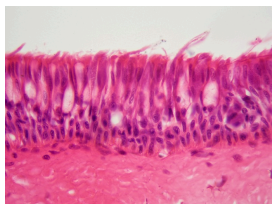
Un sistema intelligente di distribuzione delle molecole che passa tra stati attivi e dormienti, a seconda dell'ambiente

7 Agosto 2020 



Un nuovo paradigma nella riabilitazione fisica

29 Gennaio 2020 



Curare le ferite grazie ai campi elettrici

25 Dicembre 2023 

Micro-BioRheology

ID dell'accordo di sovvenzione: 298220

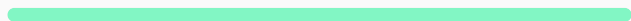
Progetto chiuso

Data di avvio

2 Luglio 2012

Data di completamento

1 Luglio 2014



Finanziato da

Specific programme "People" implementing the Seventh Framework Programme of the European Community for research, technological development and demonstration activities (2007 to 2013)

Costo totale

€ 208 672,40

Contributo UE

€ 208 672,40

Coordinato da

UNIVERSIDADE DO PORTO



Portugal

Ultimo aggiornamento: 13 Aprile 2015

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/159642-device-to-detect-changes-in-joint-fluid/it>

European Union, 2025