

“Nano” fiocchi di grafene per trattare l'epilessia

Uno studio di Sissa e Università di Trieste, con inglesi e spagnoli, analizza l'applicazione ad alcune patologie

Tamponare l'attività delle sinapsi con una tecnologia innovativa basata sul grafene. Questa è l'idea alla base del lavoro appena pubblicato sulla rivista *ACS Nano*, coordinato dalla Sissa e dall'Università di Trieste. Lo studio ha svelato l'efficacia dei fiocchi di ossido di grafene nell'interferire con l'attività delle sinapsi eccitatorie, un effetto che in futuro potrebbe essere sfruttato per nuovi trattamenti di patologie come l'epilessia. Il laboratorio di Laura Ballerini, in collaborazione con l'Università di Trieste, l'Università di Manchester e l'Università di Ca-

stilla-la Mancha, ha scoperto un nuovo approccio per modulare l'attività delle sinapsi. Questa metodologia potrebbe essere utile nel trattamento di condizioni patologiche dove l'attività elettrica nervosa è alterata. Ballerini e Maurizio Prato (Università di Trieste) sono i nomi di punta del progetto che è inserito nella "flagship" europea del grafene, un'ampia collaborazione internazionale della durata prevista di dieci anni (per un miliardo di euro di finanziamento) che studia gli usi innovativi di questo materiale.

Le terapie tradizionali per le

malattie neurologiche in genere si basano sull'utilizzo di farmaci mirati ad agire nel cervello o di approcci neurochirurgici. Oggi però la tecnologia del grafene sembra molto promettente in questo tipo di applicazioni, e per questo sta ricevendo molta attenzione da parte della comunità scientifica. Il metodo studiato da Ballerini e colleghi si basa sull'uso di "nano-fiocchi" (flake) di grafene, in grado di tamponare l'attività delle sinapsi semplicemente con la loro presenza in loco.

«Abbiamo somministrato – in condizioni di esposizione

“cronica”, cioè ripendo l'operazione ogni giorno per circa una settimana - delle soluzioni acquose di fiocchi di grafene a normali colture di neuroni su vetrino. Grazie all'analisi funzionale dell'attività elettrica neuronale abbiamo poi tracciato l'effetto sulle sinapsi», spiega Rossana Rauti, ricercatrice della Sissa e prima autrice della ricerca. Negli esperimenti le dimensioni dei fiocchi potevano variare (10 micron o 80 nanometri) come anche il tipo di grafene: in una condizione si usava grafene normale in un'altra ossido di grafene.

«L'effetto di 'tamponamento' dell'attività sinaptica si ottiene con i fiocchi più piccoli di ossido di grafene e non nelle altre condizioni», spiega Ballerini. «L'effetto è sistematico e selettivo per le sinapsi eccitatorie, mentre è assente in quelle inibitorie».

Qual è l'origine di questa selettività? «Sappiamo che in linea di massima il grafene non interagisce chimicamente con le sinapsi, o comunque in maniera limitata, il suo effetto è probabilmente dovuto alla semplice presenza in corrispondenza delle sinapsi», spiega Denis

Scaini, ricercatore della Sissa fra gli autori dello studio. «Non abbiamo ancora prove dirette, ma la nostra ipotesi è che ci sia un legame con l'ampiezza dello spazio sinaptico».

La somministrazione di soluzioni di fiocchi di grafene lascia i neuroni vivi e intatti, per questo motivo il team pensa che potrebbero trovare spazio in applicazioni biomediche, per il trattamento di alcune patologie. Una fra le migliori candidate sembra essere l'epilessia, che è caratterizzata da attività elettrica nervosa alterata nel cervello. «Si potrebbe pensare ad un rilascio farmacologico mirato sfruttando la apparente selettività di interazione sinaptica (cioè a livello della unità funzionale di base dei neuroni) di questi nano materiali», conclude Ballerini.