

Quanta materia oscura nel cervello

Ignorati da sempre, gli astrociti sono la chiave dei ricordi. Adesso potrebbero diventare un'arma contro l'epilessia

Chi è
Giorgio Carmignoto
Neuroscienziato

RUOLO: E' RICERCATORE ALL'ISTITUTO DI NEUROSCIENZE DEL CNR DI PADOVA E PARTECIPA AL PROGRAMMA «NEUROGLIA»
IL SITO: WWW.NEUROGLIA.EU/WELCOME.PHP

NICOLA NOSENGO

Proprio come l'Universo, dove la materia e l'energia osservabili sono solo una frazione del totale, anche il nostro cervello è fatto per la maggior parte di qualcosa di cui sappiamo poco o nulla.

In questo caso la materia oscura si chiama glia, termine ombrello che indica astrociti, oligodendrociti, microglia, insomma tutte le «altre» cellule del sistema nervoso. Sono oltre il 90% della massa cerebrale, ma per quasi un secolo le abbiamo considerate poco più che «colla» per tenere assieme i neuroni, su cui si concentrano da sempre le attenzioni dei (lo dice la parola stessa) neuroscienziati. Senonché, cogliendo un po' tutti di sorpresa, negli ultimi anni diverse ricerche hanno mostrato che alcune

tra quelle cellule affiancano i neuroni nell'elaborare informazioni.

In particolare gli astrociti, grosse cellule a forma di stella i cui filamenti «avvolgono» i neuroni, stanno diventando uno degli argomenti più «hot» per chi studia il cervello. «Dieci anni fa, ai grandi convegni internazionali, le relazioni su questo tema non erano più di quattro o cinque l'anno, ora sono 400 o 500 - conferma Giorgio Carmignoto dell'Istituto di Neuroscienze del Cnr di Padova -. Ormai le perplessità che accolsero i nostri primi studi sono superate, ed è evidente che per capire il cervello non basta studiare i neuroni».

Progetto europeo

Con il suo gruppo Carmignoto è stato tra i primi al mondo a studiare gli astrociti. Assieme ad altri colleghi sparsi per l'Europa fa ora parte del progetto «Neuroglia», finanziato dall'Unione Europea proprio per capire di più sul ruolo di queste cellule e sulla possibilità di trasformarle in bersagli per nuove terapie, in particolare l'epilessia.

Per capire quale rivoluzione stiano portando queste ricerche, è il caso di ricordare la visione classica dell'attività cerebrale: protagonisti assoluti sono i neuroni, che formano tra di loro si-

napsi, cioè collegamenti lungo cui si scambiano messaggi sotto forma di brevi scari-

che elettriche. Queste, a loro volta, provocano il rilascio di sostanze chimiche dette neurotrasmettitori, che arrivano ad altri neuroni, innescando nuove risposte. E tutto, dalla percezione al controllo dei movimenti fino alla memoria, sembrava dipendere da questa comunicazione tra neuroni.

Gli astrociti, privi di attività elettrica, sembravano solo un'impalcatura per consentire ai neuroni di funzionare, incapaci però di «parlare». In realtà, come hanno dimostrato Carmignoto e il suo gruppo, gli astrociti parlano eccome, tra di loro e con i neuroni, ma in modo diverso. Non usano segnali elettrici, ma flussi di calcio, che a loro volta stimolano il rilascio di trasmettitori: gli stessi usati dai neuroni, solo che in questo caso si chiamano gliotrasmettitori. «E' una battuta, ma forse, se un secolo fa ci fosse stato un

metodo per rilevare flussi di calcio tra le cellule, avremmo passato il Novecento a studiare gli astrociti e oggi parleremmo dei neuroni come di una novità», scherza il ricercatore pa-



Il cervello: dentro la macchina delle meraviglie

I NUMERI → **1,4 kg**
È il peso medio

100 miliardi
È il numero stimato di neuroni

1 milione
Sono le nuove connessioni create ogni secondo

I NEURONI
Sono le cellule nervose che formano le sinapsi, i collegamenti lungo i quali si scambiano messaggi sotto forma di **scariche elettriche**. Queste provocano il rilascio dei **neurotrasmettitori**

GLI ASTROCITI
Sono grosse cellule a forma di **stella** i cui filamenti «avvolgono» i neuroni. Con **oligodendrociti** e **microglia** compongono oltre il 90% della massa cerebrale

LE CARATTERISTICHE
Non usano segnali elettrici, ma **flussi di calcio**, che a loro volta stimolano il rilascio di trasmettitori, i **gliotrasmettitori**

LE FUNZIONI
Quando «sentono» le **sinapsi** attivarsi, richiamano un maggiore **afflusso di sangue** per fornire ai neuroni l'energia necessaria per lavorare

I neuroni sono in rosso, gli astrociti in verde

dovano.

Flussi di calcio

Invece, un metodo per seguire quei flussi di calcio non esisteva fino a metà Anni 90. Da allora i ricercatori hanno scoperto diverse funzioni fondamentali degli astrociti: sono loro, quando «sentono» le sinapsi attivarsi, a richiamare un maggiore afflusso di sangue per fornire ai neuroni l'energia necessaria per lavorare. Ancora più importante, gli astrociti intervengono nel processo che ci consente di immagazzinare ricordi. «Quando impariamo qualcosa di nuovo, alcune sinapsi si rafforzano, ma allo stesso tempo quelle circostanti si indeboliscono, in modo da farla risaltare ulteriormente», spiega Carmignono. Ed è pro-

prio l'astrocita vicino alla sinapsi da rafforzare che si occupa di «spegnere» quelle vicine. Una funzione fondamentale per l'apprendimento e la memoria, altro che colla.

Se gli astrociti sono così importanti, è inevitabile pensare che siano anche coinvolti in diverse patologie. Le novità più interessanti, che Carmignono ha illustrato negli Usa, a Santa Fe, al meeting annuale della «American Society for Neurochemistry», riguardano l'epilessia. Si scopre, infatti, che gli astrociti fanno anche da direttori di orchestra, coordinando più neuroni, perché «sparino» assieme quando necessario. E una crisi epilettica è dovuta proprio a una scarica simultanea e anomala di un gran numero di neuroni. In un lavoro

ancora in fase di pubblicazione lo studioso padovano dimostra che, in linea di principio, si potrebbe agire sugli astrociti per «scoraggiare» la sincronia dei neuroni e, quindi, modulare le crisi.

Si tratterebbe (ma è una prospettiva ancora lontana, chiarisce Carmignono) di una prima vera terapia per l'epilessia, che al momento si può solo controllare, a meno di interventi chirurgici con tutti i rischi del caso.

Molte sorprese

«Siamo soltanto alla punta dell'iceberg - conclude Carmignono, che si aspetta ancora molte sorprese sul ruolo degli astrociti -. Di sicuro dobbiamo iniziare a pensare al cervello come a una rete di neuroni e

astrociti, non solo di neuroni». E questo in particolare per gli esseri umani. Un dato intrigante è, infatti, che il rapporto tra astrociti e neuroni cresce lungo il cammino dell'evoluzione. I vermi, infatti, hanno 10 neuroni per ogni astrocita; i topi li hanno più o meno in numero uguale; noi abbiamo 10 astrociti per ogni neurone. Qualcosa vorrà dire.