

COME L'AMBIENTE ESTERNO INFLUENZA IL NOSTRO CERVELLO

MICHELA MATTEOLI

Direttrice programma di Neuroscienze Humanitas University Milano

DAVIDE POZZI

Docente di farmacologia Humanitas University Milano

23 ottobre 2025

La professoressa Michela Matteoli è docente ordinario presso l'Humanitas University, direttrice del programma di Neuroscienze, responsabile del laboratorio di farmacologia e patologia del cervello, direttrice dell'istituto clinico di Neuroscienze del CNR e socia della prestigiosa Accademia dei Lincei.

Il Professor Davide Pozzi, specializzato in farmacologia di base e clinica, ricercatore nel laboratorio di farmacologia patologica del sistema nervoso presso l'Humanitas University, dal 2017 è professore di farmacologia presso la stessa Università ed è responsabile del laboratorio di sviluppo della neuroimmunologia.

Il professor Pozzi inizia il suo intervento descrivendo il quotidiano lavoro dei ricercatori dell'Humanitas University sui neuroni e spiegando come l'elettricità sia alla base del funzionamento stesso dei neuroni; già Luigi Galvani, nel 1781, aveva scoperto come l'elettricità rivestisse un ruolo importante per l'attività di diversi tipi di tessuti. Il nostro cervello, quindi, è continuamente attraversato da impulsi elettrici.

I neuroni sono alla base di quella struttura estremamente complessa che è il nostro cervello: in numero altissimo (circa 10^{11}), sono in grado di collegarsi tra loro e di "comunicare" attraverso segnali elettrici, detti "potenziali d'azione"; questi permettono un'attività elettrica estremamente sofisticata, non casuale ma altamente codificata.

I potenziali d'azione vengono convertiti in segnali chimici una volta che gli impulsi giungono alla fine del neurone e devono passare a un neurone vicino.

I punti di collegamento tra i vari neuroni sono detti "sinapsi": a livello delle sinapsi l'impulso elettrico viene trasformato in segnale chimico grazie al rilascio di sostanze chimiche dette neurotrasmettitori.

I neurotrasmettitori permettono il passaggio dell'impulso elettrico tra un neurone e l'altro.

La caratteristica delle sinapsi è la plasticità: il nostro cervello è in grado di modificarsi sulla base delle esperienze che facciamo nel corso della nostra vita.

Quando la plasticità dei neuroni viene meno, subentrano problemi cognitivi e patologie neurologiche.

I neuroni cambiano, potenziandosi o aumentando di numero in seguito alle stimolazioni ambientali.

Il nostro cervello si modifica ogniqualvolta viene stimolato a imparare qualcosa di nuovo; la ripetizione è uno stimolo che potenzia l'apprendimento.

Le varie aree cerebrali sono connesse tra loro ("connettonica"): la connettonica è diversa da persona a persona e dipende dalle influenze ambientali oltre che dalla genetica.

Le connessioni cerebrali iniziano a formarsi prima della nascita, il loro numero aumenta in modo esponenziale dopo la nascita e raggiunge il picco in età adolescenziale; in seguito, grazie al fenomeno del pruning, le sinapsi in eccesso o "inutili" vengono eliminate. In età avanzata le connessioni decadono.

Nelle patologie neurologiche come l'Alzheimer, la caduta del numero di sinapsi in età avanzata è molto accentuata; nella schizofrenia, il numero di sinapsi viene eliminato in maniera estremamente rapida dopo la fase di "picco" e i sintomi si manifestano verso i 25 anni; nell'autismo il numero di sinapsi è inizialmente sovrabbondante, arriva a un picco massimo e poi cala, rimanendo però più alto rispetto ai soggetti di



controllo; nelle persone affette da autismo il cervello è caratterizzato da iperconnettività (sovrabbondanza di sinapsi).

Le infezioni batteriche contratte durante la gravidanza, le restrizioni caloriche in gravidanza (situazioni che si verificano spesso nei Paesi colpiti da guerre e carestie) possono aumentare moltissimo il rischio di patologie psichiatriche o neurologiche.

I neuroni non sono l'unica popolazione di cellule del cervello; vi sono anche le cellule gliali, importantissime per la formazione della guaina mielinica e le cellule della microglia che appartengono al sistema immunitario e che sono fondamentali per proteggere il cervello da infezioni come la meningite; sono inoltre responsabili del fenomeno del "pruning" (eliminazione delle sinapsi inutili).

Una regione cerebrale molto interessante è il "circuitto della ricompensa", area che si attiva ogniqualvolta noi facciamo qualcosa che ci soddisfa (per esempio quando mangiamo, quando pratichiamo uno sport che ci piace o quando facciamo qualche attività divertente).

Le ricerche scientifiche dicono che il sistema immunitario si potenzia quanto più il circuito della ricompensa è attivo.

L'intervento della professoressa Matteoli approfondisce ciò che avviene nel cervello durante l'invecchiamento: nell'ultima parte della vita le sinapsi si riducono fisiologicamente, diminuendo le capacità di memoria e di orientamento spaziale, tuttavia la stimolazione continua del cervello è in grado di far "fiorire" nuove sinapsi.

Alcune strategie ci permettono di mantenere il cervello attivo per tutta la vita: lettura, studio, ascolto di musica, interessi culturali sono importantissimi per la salute e la giovinezza del cervello.

Anche l'attività fisica di tipo aerobico è essenziale, perché permette di produrre sostanze come le miochine o l'irisina che, dai muscoli, arrivano al cervello e stimolano la produzione di fattori trofici per i neuroni.

L'attività fisica, inoltre, tenendo sotto controllo sovrappeso e obesità, permette di ridurre l'infiammazione dovuta alle citochine prodotte dai macrofagi che si annidano proprio nel tessuto adiposo.

La professoressa Matteoli conclude con due ultimi consigli: la regolarità del ritmo sonno/veglia permette al nostro cervello di svolgere attività di "manutenzione" consolidando la memoria e di eliminare, attraverso il sistema glinfatico, le tossine prodotte.

Infine, è necessario mantenere una vita sociale attiva; la percezione di sicurezza data dall'avere buone relazioni sociali, riduce lo stress e quindi la produzione di citochine infiammatorie che sono dannose per il nostro cervello.

