

La scoperta I microbi che albergano nel colon svolgono un'azione decisiva di comunicazione fra l'apparato digerente e il sistema nervoso centrale

Il nostro (secondo) cervello che funziona «a batteri»

La flora intestinale risponde ai segnali di stress

Viene da lontano il *secondo cervello*, localizzato nell'intestino. Sembra infatti trattarsi del primo sistema nervoso sviluppatosi negli organismi che successivamente sarebbero diventati gli esseri umani. La sua comparsa si fa risalire a un tempo lontanissimo, oltre 500 milioni di anni fa, quando comparvero sulla Terra i primi vertebrati. Da allora le strutture biologiche che lo componevano si sono progressivamente evolute, arrivando a grandi livelli di complessità, eppure sono state

scoperte solo verso la metà dell'Ottocento, quando si è iniziato anche a capire quali fossero le sue principali finalità, come quella di controllare le funzioni viscerali. Il termine *secondo cervello* è stato coniato nel 1996 da Michael Gershon, autore del libro «The Second Brain» e responsabile del Department of anatomy and cell biology alla Columbia University. Lo studio del secondo cervello fa oggi parte di una branca specialistica chiamata *neurogastroenterologia*.

Il cervello è certamente l'organo più straordinario di cui disponiamo, eppure da solo non ce la fa a governare la complessità dell'organismo, tanto che la natura ci ha messo a disposizione un *secondo cervello*, localizzato nell'intestino, del quale non ci rendiamo mai conto, ma che è capace di prestazioni molto sofisticate, come la comunicazione bilaterale con il sistema nervoso centrale.

Una delle dimostrazioni più sconcertanti dell'interazione tra i nostri due cervelli è l'influenza esercitata dalla presenza di cibi grassi nell'apparato digerente sul sistema nervoso centrale e sulla sensazione di benessere.

Questa presenza ha un effetto di sedazione, e non solo quando i cibi sono gustati, ma anche quando arrivano direttamente nello stomaco. «Studi realizzati con la Risonanza magnetica hanno mostrato che l'infusione direttamente nello stomaco di acidi grassi modifica positivamente lo stato emotivo — precisa Keith Sharkey, del Department of Physiology and Pharmacology dell'University of Calgary, in Canada, in un articolo pubblicato di recente con alcuni suoi collaboratori, sulla rivista *Nature Reviews Gastroenterology and Hepatology* —. Inoltre diminuisce la sensazione di fame e genera un incremento di attività nelle regioni del cervello che processano le emozioni».

Quindi, inaspettatamente, i nutrienti presenti all'interno degli organi viscerali, specie se contenenti grassi, possono avere di per sé un effetto positivo sull'umore e rappresentare, come è ben noto più o meno a tutti per esperienza, una sorta di cibo con azione di conforto.

Inoltre si è scoperto di recente che i batteri dell'intestino sono in grado di rispondere direttamente ai segnali di

testinali ad aiutare a mantenere il contatto bidirezionale tra le componenti dell'asse cervello-intestino — sottolinea il dottor Peter Konturek del Dipartimento di Medicina del Teaching Hospital of the University Jena, in Germania, autore, con alcuni collaboratori, di un articolo sul tema pubblicato sul *Journal of physiology and pharmacology* —. In altre parole, lo stress modifica la flora batte-

rica, ma è vero anche il contrario, ossia che i batteri dell'intestino possono avere un profondo effetto sull'asse cervello-intestino e possono modulare la motilità, la permeabilità e la sensibilità dei visceri».

Questa comunicazione tra i batteri e l'asse nervoso cervello-intestino avviene attraverso vari meccanismi: lo scambio di messaggi ormonali con le cellule della mucosa intestinale, la comunicazione con le cellule immunitarie, ma anche diretta comunicazione tra batteri e cellule del sistema nervoso enterico.

Un sistema che è una rete



L'infusione nello stomaco di acidi grassi modifica positivamente lo stato emotivo

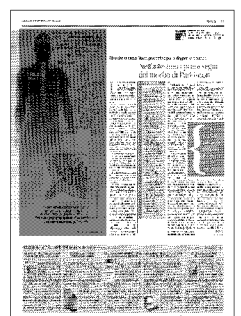
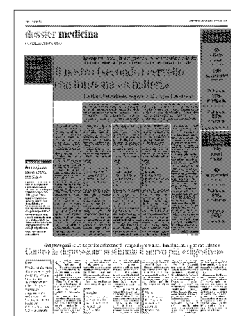


Una «rete» che scambia messaggi anche con il sistema immunitario

stress. La presenza di catecolamine, come adrenalina e noradrenalina, tipici ormoni delle condizioni di stress, stimola la crescita, la motilità e la virulenza dei batteri che vivono in condizioni di equilibrio con il nostro organismo.

Ma la comunicazione è molto più complicata della semplice relazione di risposta allo stress: batteri, sistema immunitario e sistema nervoso modulano nel loro complesso la risposta allo stress, determinando anche l'eventuale comparsa di disturbi intestinali.

«Ci sono prove del fatto che sono proprio i batteri in-



inestricabile di oltre cinquecento milioni di neuroni concatenati tra loro e distribuiti per oltre nove metri lungo tutto l'apparato digerente. Un numero di neuroni circa uguale a quello presente nel midollo spinale umano.

«Si tratta di una divisione del sistema nervoso vegetativo che funziona proprio come un "cervello intestinale", necessario per integrare le funzioni delle ghiandole se-

cretorie, del flusso sanguigno e della muscolatura liscia che rendono possibile la digestione» spiega il professor Pietro Cortelli dell'Irccs, Istituto di scienze neurologiche, Dipartimento di scienze biomediche e neuromotorie dell'Università di Bologna-Ospedale Bellaria. «Invece che raccogliere i neuroni intestinali in una unica struttura come nel caso del cervello, la natura ha preferito distribuirli lungo il tubo intestinale e in stretta vicinanza con le strutture che gli stessi neuroni controllano. Importanti formazioni di questa struttura sono il *plesso di*

Auerbach, localizzato tra gli strati muscolari di esofago, stomaco, piccolo e grosso intestino, e il *plesso di Meissner*, situato fra strato muscolare e mucosa intestinale. In modo molto simile a quello del sistema nervoso centrale, i plessi del sistema nervoso enterico sono interconnessi e parlano tra di essi mediante sostanze chimiche e specifici recettori. Quindi, in sintesi, si può dire che si tratta di una struttura in grado di processare un'enorme quantità di informazioni e, proprio come un computer, calcolare in tempo reale quale sia la migliore risposta possibile. Tuttavia il sistema gastrointestinale è anche controllato dal

sistema nervoso centrale tramite il sistema nervoso *simpatico* e *parasimpatico*, specie il nervo vago».

E in effetti il sistema nervoso enterico non si limita a governare la digestione coordinando i muscoli lisci presenti nelle pareti di stomaco e intestino, ma ha anche il governo della complessità biochimica del processo. È anche capace di proteggere l'organismo dai contaminanti del cibo, batteri e virus, e sa quando dare il via alla diarrea se c'è un'infezione intestinale, e quando avvertire il cervello perché attivi il vomito. Straordinaria caratteristica: riuscire a influenzare sua maestà il cervello.

Daniilo Di Diodoro

”

È una struttura in grado di processare un'enorme quantità di informazioni

Integrazione

Nuove evidenze sull'importanza per l'organismo delle «sinapsi» enteriche

CERVELLO

85
miliardi
di neuroni

100
neurotrasmettitori
identificati

Produttore del
50%
della dopamina

Produttore del
50%
di serotonina

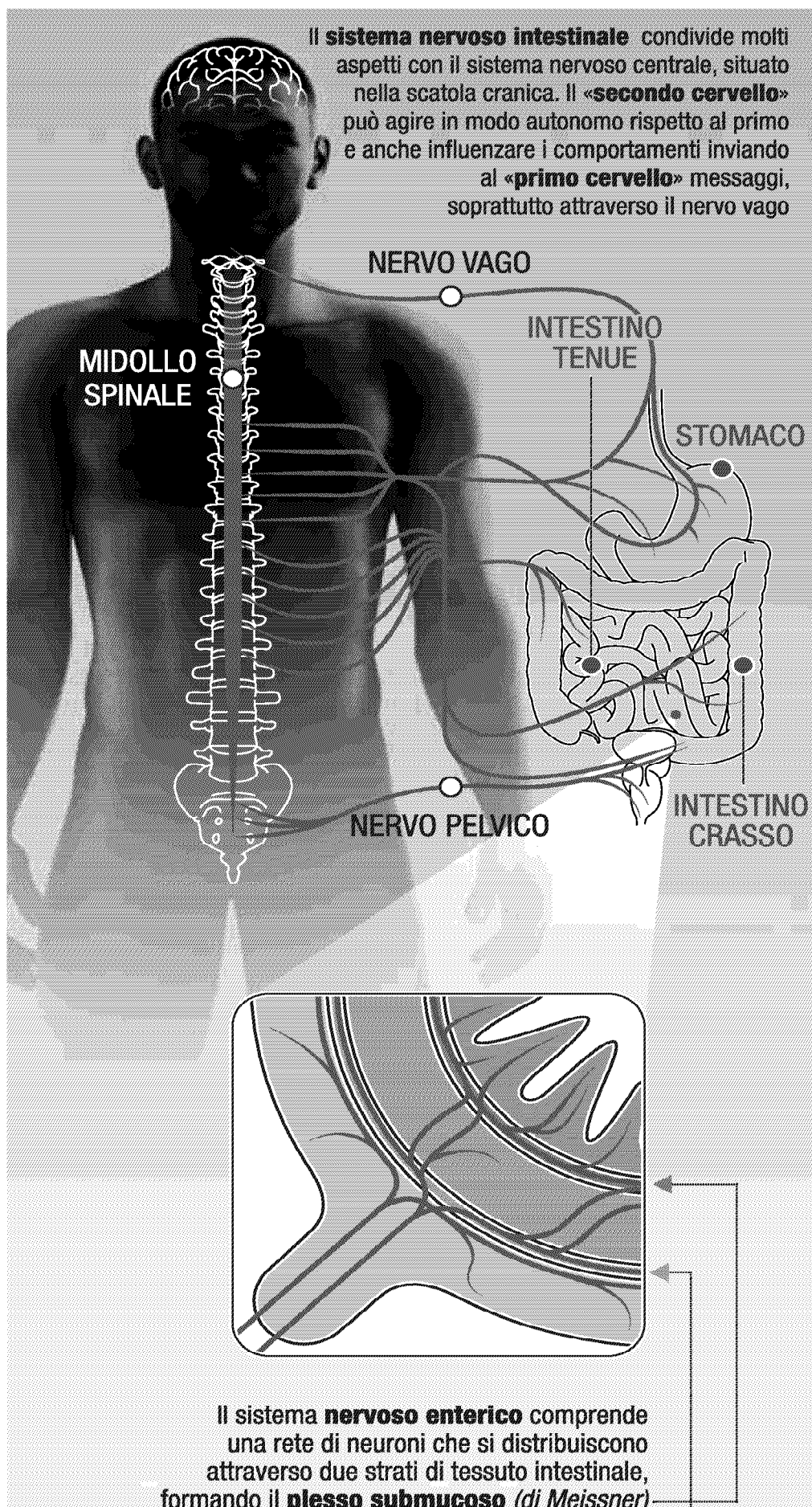
CERVELLO ENTERICO

500
milioni
di neuroni

40
neurotrasmettitori
identificati

Produttore del
50%
della dopamina

Produttore del
50%
di serotonina



Il **sistema nervoso intestinale** condivide molti aspetti con il sistema nervoso centrale, situato nella scatola cranica. Il «**secondo cervello**» può agire in modo autonomo rispetto al primo e anche influenzare i comportamenti inviando al «**primo cervello**» messaggi, soprattutto attraverso il nervo vago

Il sistema **nervoso enterico** comprende una rete di neuroni che si distribuiscono attraverso due strati di tessuto intestinale, formando il **plexo submucoso (di Meissner)** e il **plexo mioenterico (di Auerbach)**