

SHUTTERSTOCK

scienze

DIAMOCI UNA SCOSSA

SI CHIAMA **medicina bioelettronica** PER CURARE NON IMMETTE SOSTANZE CHIMICHE NEL SANGUE, MA IMPULSI NEL SISTEMA NERVOSO. BUONI I RISULTATI CON L'ARTRITE REUMATOIDE E L'ASMA. E ORA...

Una scarica elettrica ci guarirà dai farmaci

di Giuliano Aluffi

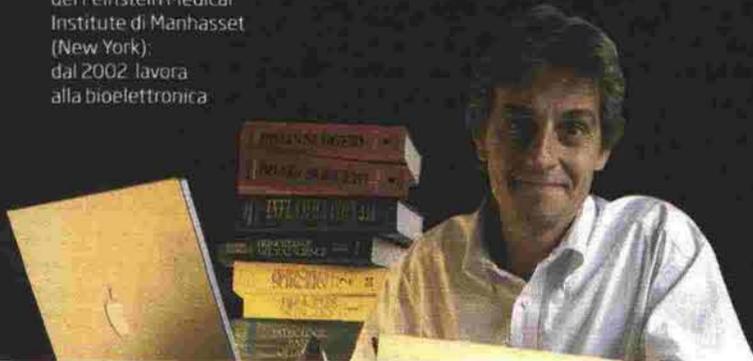
Curare le malattie con i farmaci attuali, ossia con la chimica, è quanto di meglio oggi la scienza possa offrirci, eppure è un po' come se Guglielmo Tell, per colpire la mela, avesse usato non l'arco ma il cannone. I farmaci, infatti, hanno effetti pesanti e limitata mira: una volta entrati nel sangue girano per tutto l'organismo, spesso danneggiando, come effetto collaterale, tessuti e organi sani. Non stupisce quindi che colossi farmaceutici come Glaxo stiano investendo somme ingenti - si parla di 50 milioni di dollari, quasi 37 milioni di euro - in un'area innovativa che promette un approccio terapeutico più mirato: la medicina bioelettronica.

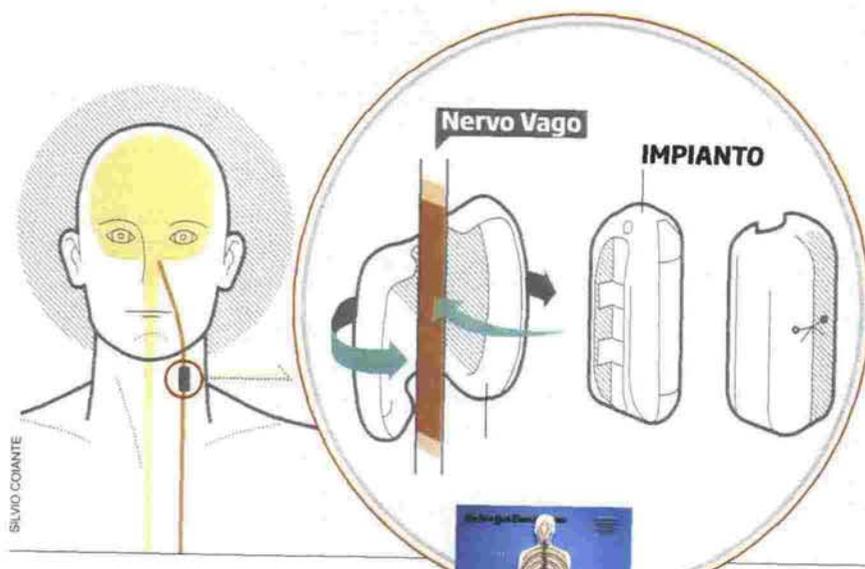
L'idea di fondo è quella a cui il pioniere di questa scienza, Kevin Tracey, neurochirurgo e direttore del Feinstein Medical Institute di Manhasset (New York), sta lavorando dal 2002: combattere una vasta serie di disturbi con chip piccoli come un chicco di mais che si connettono al sistema nervoso. «Con la bioelettronica a viaggiare per il corpo - attraverso il sistema nervoso, e non nel sangue - è solo un impulso elettrico che, arrivato nel posto giusto al momento giusto, può comandare al sistema immunitario di ridurre le infiammazioni o all'organismo di produrre in loco - quindi risparmiando i tessuti sani - alcune molecole utili a una certa cura. Senza effetti collaterali» spiega Kevin Tracey. I nervi possono infatti influenzare il funzionamento di quasi tutte le cellule del nostro corpo, e possono essere controllati tramite impulsi elettrici.

I segnali elettrici percorrono sempre, naturalmente, il nostro organismo lungo i nervi e regolano funzioni essenziali, per esempio il battito cardiaco: le fibre nervose rilevano il ritmo del cuore e lo segnalano al cervello, che, se il battito è troppo lento o rapido, rimanda, sempre attraverso i nervi, un segnale al cuore per ridargli regolarità.



Sopra, il sistema nervoso, lungo il quale corrono i segnali elettrici che regolano numerose funzioni essenziali. Sotto, Kevin Tracey, neurochirurgo del Feinstein Medical Institute di Manhasset (New York): dal 2002 lavora alla bioelettronica

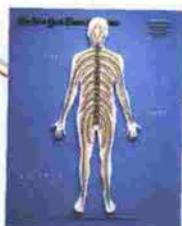




E ora, con un intervento esterno, tramite impulsi elettrici trasmessi al nervo vago, si pensa di regolare il sistema immunitario, e quindi di ottenere lo stesso effetto dei farmaci anti-infiammatori senza ricorrere alla chimica. «Del resto i nervi "producono farmaci", nel senso che i segnali elettrici viaggiano nei nervi e finiscono nelle sinapsi, che rilasciano molecole» spiega Kevin Tracey. «Molti farmaci di oggi sono modellati su questi neurotrasmettitori, ovvero sulle molecole rilasciate dalle sinapsi: non è quindi per nulla strano che, manipolando in maniera appropriata i segnali dei nervi, si possa rimpiazzare la farmaceutica chimica con una farmaceutica "elettrica": non per tutti i problemi della salute, ovviamente, ma per alcuni sì».

Tra i disturbi curabili per via elettrica ci sono, come si diceva, anzitutto quelli infiammatori: le cellule nervose, infatti, possono comandare ai "soldati" del sistema immunitario, i globuli bianchi, di fermare le ostilità, bloccando la produzione e l'uso delle loro armi anti-infezione, che, se prodotte in eccesso come capita, per esempio, nei disturbi autoimmuni, causano infiammazioni e danneggiano i tessuti.

Una delle armi che possono sfuggire di mano al sistema immunitario è la citochina Tnf, fattore di necrosi tumorale: in chi soffre di artrite reumatoide, il Tnf si accumula nelle giunture rendendo i movimenti dolorosi. E, dal 2012, grazie a un chip impiantato nel collo, Tracey è riuscito a restituire indipendenza e mobilità a soggetti artritici. Ma l'artrite reumatoide è solo l'inizio: per la sua capacità di intervenire



A sinistra, la copertina che il **New York Times magazine** ha dedicato alla bioelettronica. Sopra, lo schema dell'impianto inventato da Tracey per trattare l'artrite reumatoide: questo comunica, attraverso il nervo vago, con le cellule del sistema immunitario nel tratto gastrointestinale, regolando la produzione di citochine, molecole che combattono l'infiammazione ma che nell'artrite reumatoide sono troppe

sul sistema immunitario, la bioelettronica sembra un approccio promettente contro pressoché tutte le malattie autoimmuni, dove i globuli bianchi fuori controllo agrediscono l'organismo.

Nel 2012 ricercatori dell'Università di Osaka hanno mostrato che certi nervi vicini alle vertebre causano un addensarsi di linfociti T, che danneggiano i neuroni, causando, nei topi, sclerosi multipla. Cambiando i segnali inviati da questi nervi, secondo gli scienziati giapponesi, si potrebbe tentare di arrestare l'evoluzione di questa malattia anche negli esseri umani.

Ma non basta: l'esperto di staminali Paul Frenette, dell'Albert Einstein College of Medicine di New York, ha scoperto un nesso tra il sistema nervoso e il tumore alla prostata, e vede nella bioelettronica la possibilità di rallentare la progressione del tumore trasmettendo ai nervi appositi segnali elettrici: in questo caso però la ricerca è agli inizi. Più avanzata e già soddisfacente è invece quella sull'asma. Una società americana, la Electrocere, produce già

scienze
DIAMOCI UNA SCOSSA

degli stimolatori che, impiantati sotto la cute del collo, trasmettono impulsi elettrici alle fibre nervose connesse all'area cerebrale che regola la risposta allo stress. L'effetto è il rilascio di noradrenalina, che rilassa i neuroni coinvolti nella respirazione e attenua, come si è visto in test clinici, l'intensità degli attacchi d'asma anche in chi non risponde ai farmaci specifici. Secondo Pankaj Jay Pasricha, neuroscienziato della John Hopkins University di Baltimora, imparare a comunicare nel linguaggio elettrico dei nervi potrebbe inoltre rivelarsi utile contro l'obesità e il diabete, problemi che hanno una correlazione col sistema nervoso.

Un vantaggio comune alle cure bioelettroniche sarebbe poi quello di liberare i malati dalla schiavitù delle pillole da prendere ogni giorno e delle iniezioni periodiche: al loro posto basterebbe un chip con una connessione wireless per regolare la somministrazione degli impulsi e in grado di trasmettere dati al medico curante, che così potrebbe sorvegliare costantemente la situazione del paziente. Non sarebbe però un sistema privo di rischi, perché un eventuale hacker che prendesse il controllo del chip avrebbe un potere inusitato sul sistema nervoso del paziente, e per riflesso anche sul suo sistema immunitario.

D'altra parte, certe promesse della bioelettronica sono impossibili da ignorare: «Potrebbe essere l'arma finale nella guerra alle dipendenze: l'attività neuronale controlla sostanze come la dopamina e la serotonina, che sappiamo coinvolte nei meccanismi della dipendenza e della depressione. Riuscire a intervenire tramite piccoli impulsi elettrici sui meccanismi che regolano dopamina e serotonina potrebbe guarire dal bisogno di droga» spiega Aleksandr Noy, docente di bio-nanoelettronica alla University of California. «E ci sono speranze anche per protesi sempre più in grado di supplire alla disabilità motoria: quando il linguaggio dei segnali elettrici nervosi non avrà più segreti, potremo realizzare protesi "intelligenti", controllate direttamente dal cervello, che permettono di camminare a chi oggi non può farlo».

Giuliano Aluffi