



Superficie levigata di un meteorite che rivela le caratteristiche figure di Widmannstätten, a causa della presenza di cristalli con strutture diverse in base alla proporzione di nichel.

Ferro, immunità e patologie invernali

Dr. François Hibou*

Come attivatore o cofattore di strumenti metabolici, il ferro è indispensabile per il mantenimento dell'immunità. E' utilizzato in omeopatia e nella medicina antroposofica in caso di patologie infiammatorie e infettive, in particolare in presenza di affezioni stagionali acute. Il Ferrum sidereum, il ferro meteorico, e il Ferrum phosphoricum, il ferro associato al fosforo, occupano un posto centrale.

Il metallo dell' "agire"

Simbolo di azione, forza e persino violenza, il ferro è il metallo più direttamente collegato all'impatto dell'attività umana sull'ambiente. La metallurgia del ferro richiede molto più impegno ed energia rispetto al rame o ad altri metalli. Ha permesso ai popoli che, poco prima o dopo la fine del secondo millennio a.c., hanno imparato a padroneggiare la sua estrazione e la raffinazione con piccole proporzioni di carbonio per ottenere l'acciaio, di fabbricare utensili e soprattutto armi di forza ed efficienza molto superiori a quelle prodotte nelle epoche precedenti. La guerra aveva trovato il suo metallo. Il terreno poteva essere scavato e dissodato. Da allora, il ferro ha accompagnato l'uomo in tutte le sue attività di modifica della materia che lo circonda: tagliare, affettare, segare, forare, oppure unire, rafforzare, trattenere... La rivoluzione industriale, che ha il potenziale di distruggere il pianeta, ha inaugurato una nuova era del ferro, il cui simbolo è stato a lungo la "ferrovia". La crescita del PIL di un paese in via di industrializzazione è proporzionale alla sua produzione di acciaio. La maggior parte dell'acciaio è utilizzata per le costruzioni e le infrastrutture, seguita dalle automobili e da altri macchinari e attrezzature meccaniche, cioè dove sono richieste forza e resistenza meccanica.^(1,2)

Un pianeta di ferro

Questo perché abbiamo a che fare con un "pianeta di ferro". Sebbene le rocce della crosta terrestre contengano in media "solo" il 5% di ferro, la concentrazione di ferro aumenta in relazione alla profondità. Secondo i modelli attuali, il nucleo del nostro pianeta è composto per l'80-85% di ferro, responsabile di gran parte della densità complessiva della Terra (5,5 g/cm³, di cui 12-13 nel nucleo, contro meno di 3 nella crosta e tra 3 e 4 nel mantello), e quindi della sua massa e della sua attrazione gravitazionale. È questa pesantezza del ferro con cui ci confrontiamo ogni volta che ci alziamo e ci muoviamo. Il ferro del nucleo è responsabile del campo magnetico terrestre, che protegge il nostro pianeta dalle radiazioni solari e cosmiche distruttive. Nei processi viventi, la proprietà del ferro di cambiare facilmente valenza tra Fe(II) e Fe(III) dimostra il suo interesse nei processi di ossido-riduzione e di trasporto dell'ossigeno, ma anche la sua tossicità per la capacità di catalizzare reazioni che producono radicali liberi, in particolare l'aggressivo OH•. Nella sua evoluzione, la biosfera ha integrato il ferro nei suoi processi, controllandone la tossicità. Le ferritine sono agenti importanti di questo duplice requisito. Si trovano in quasi tutti gli organismi viventi, nell'E. coli così come nei mammiferi, nei lombrichi e nei piselli.

Dagli archei e batteri più semplici alle piante e agli animali più complessi, il ferro è essenziale per il trasporto dell'ossigeno, la respirazione cellulare e le reazioni di ossido-riduzione e la sintesi del DNA. Nelle piante clorofilliane, il ferro è essenziale per la fotosintesi. Sebbene il magnesio occupi nella clorofilla la stessa posizione del ferro nel nucleo porfirico dell'eme, il ferro è un cofattore indispensabile in molte fasi della catena di trasferimento degli elettroni della fotosintesi.^(3,4)

Ferro e immunità umana

È noto che il corpo umano contiene da 3 a 5 grammi di ferro. Quantitativamente, circa due terzi del ferro sono legati all'emoglobina e un quarto sotto forma di riserve (principalmente ferritina, prevalentemente intracellulare) o di forme di trasporto rapidamente mobilizzabili (principalmente transferrina, extracellulare). Del restante 15% circa, circa la metà è legata alla mioglobina. Pertanto, circa il 95% del ferro è quantitativamente coinvolto nel trasporto dell'ossigeno o come riserva. La restante percentuale è qualitativamente tutt'altro che trascurabile. È in questa frazione che il ferro è attivo, da un lato nei processi di respirazione cellulare, attraverso i citocromi, ma anche, attraverso i citocromi e altre forme non eme di ferro, principalmente i cluster ferro-zolfo delle proteine enzimatiche, in numerosi processi metabolici o di segnalazione cellulare. Si riscontra quindi l'azione generale del ferro come attivatore o cofattore di strumenti metabolici. Questo vale in particolare per il settore dell'immunità. A causa della molteplicità degli effettori cellulari e molecolari del sistema immunitario e delle loro interazioni, è difficile identificare con un approccio strettamente riduzionistico ogni fase o operazione in cui il ferro è coinvolto. In generale, tuttavia, è ben documentato che la carenza di ferro provoca una diminuzione dell'efficienza del sistema immunitario. È principalmente a livello dell'immunità innata, prevalentemente cellulare, che gli effetti della carenza di ferro si manifestano: l'azione battericida dei macrofagi e dei neutrofilii, in particolare in relazione al rilascio di H_2O_2 e NO, diminuisce, i linfociti T diminuiscono di numero e di attività e anche alcune interleuchine, in particolare l'IL-2 si riduce la produzione. L'immunità umorale sembra meno colpita. Al contrario, nelle infezioni, il ferro sierico e intracellulare e la transferrina diminuiscono, con conseguente anemia infiammatoria, mentre la ferritina aumenta. Di solito viene fornita una semplice spiegazio-

ne utilitaristica di questa reazione, ovvero che essa rimuove dall'agente infettivo il ferro biodisponibile di cui, come tutti gli esseri viventi, ha bisogno per proliferare. Tuttavia, ci devono essere altri modi per comprendere questa redistribuzione o interiorizzazione del ferro. È noto che, oltre alle infezioni batteriche, l'aumento della ferritina è stimolato non solo dalle infezioni virali, in cui l'agente patogeno non ha bisogno di ferro (è molto alto nel Covid-19 grave e nel long-Covid), ma anche nelle infiammazioni non infettive, nella differenziazione cellulare, in particolare delle cellule immunitarie (ad esempio la maturazione leucocitaria o la trasformazione dei monociti in macrofagi), nello stress ossidativo e in molte situazioni cellulari locali, ad esempio nella sperimentazione in vitro o animale nelle cellule tiroidee tramite il TSH, nelle cellule pancreatiche tramite l'insulina, ecc. La ferritina stessa ha un'azione pro-infiammatoria, poiché stimola la produzione di IL-1 β , IL-6, IL-12 e TNF α nei macrofagi. Inoltre, impedisce l'apoptosi dell'endotelio vascolare, previene la calcificazione endovascolare e promuove l'angiogenesi. Protegge i reni in situazioni di stress acuto o cronico. Anche altri effettori del metabolismo del ferro sono coinvolti nell'immunità. Ad esempio, l'epcidina, prodotta dal fegato, che inibisce il rilascio di ferro nel sangue, in particolare dalle cellule intestinali, contribuendo così all'anemia infiammatoria, appartiene alla famiglia delle proteine difensive, con proprietà antibatteriche. È attivata non solo dall'eccesso di ferro, ma anche da mediatori, quali fattori infiammatori come l'IL-6.⁽⁴⁻⁸⁾ Sebbene sia difficile fornire una panoramica completa, si può già riconoscere che il ferro incorporato nell'organismo è intimamente legato al sistema immunitario, cioè in particolare ai processi di riconoscimento e difesa da fattori esterni.

Il Ferro e malattie respiratorie stagionali

Questo ci avvicina al fatto che il ferro svolge un ruolo importante nei medicinali omeopatici e antroposofici utilizzati nelle malattie infiammatorie e infettive. Nella vita quotidiana, si tratta principalmente di condizioni stagionali acute. Per la medicina antroposofica, il ferro è attivo soprattutto al centro del organismo, dove predominano le funzioni ritmiche, come la circolazione e la respirazione. Questo spiega ovviamente la sua azione come trasportatore di ossigeno. Ma dalla sua roccaforte, per così dire, il ferro estende la sua azione anche agli organi respiratori e al metabolismo. Una forma di ferro ti-



Ferrum sidereum

Il ceppo Ferrum sidereum di Weleda è a base di ferro meteorico naturale. Di solito proviene dal meteorite Gibeon, scoperto nel Sud della Namibia. Il ceppo viene preparato per polverizzazione e setacciatura, quindi diluito e dinamizzato in un mezzo solido (in lattosio) per ottenere polveri orali. La dinamizzazione prosegue in mezzo liquido per i granuli, soluzioni orali e soluzioni iniettabili, a partire dal grado di diluizione 6DH. Il Ferrum sidereum può essere prescritto da solo, come farmaco singolo, o in associazione con altre sostanze, in formule complesse...

picamente usata nella medicina antroposofica per mantenere l'organismo in buona salute durante l'inverno è il Ferrum sidereum, il ferro meteorico. Più precisamente, si tratta di una dinamizzazione omeopatica di meteoriti ferrose, composte al 90% da ferro metallico, 5% o più di nichel e altri metalli o elementi. Dopo la lavorazione con acido nitrico e la lucidatura, si rivelano le famose figure caratteristiche dei Widmannstätten, legate a cristalli con una struttura diversa a seconda della percentuale di nichel. Le meteoriti di ferro rappresentano circa il 5% di tutte le meteoriti e si ritiene che provengano dal nucleo di asteroidi che hanno condensato il ferro nel loro centro e si sono successivamente disintegrate. Si tratta dell'unica forma di ferro nativo, cioè di ferro allo stato metallico naturale, i minerali di ferro terrestri sono solitamente ossidati o solforati. Sin da prima dell'età del ferro, il ferro meteorico è stato utilizzato nelle armi, soprattutto per scopi rituali a causa della sua origine e rarità. La lama del pugnale cerimoniale del faraone Tutankhamon, ad esempio, è forgiata in ferro meteori-

co. È questa dinamica di condensazione da un materiale di origine planetaria, prima all'interno di un asteroide e poi la sua cattura da parte dell'attrazione terrestre, che rafforza in Ferrum sidereum il gesto del ferro nel senso di una dinamica di riscaldamento e "discesa", dalla parte superiore del corpo, ovvero dall'area dei processi neurosensoriali in direzione del sangue e del sistema metabolico e locomotore. Il Ferrum sidereum, da solo o in combinazione con altre sostanze, è utilizzato per sostenere lo sviluppo psicomotorio nei bambini, ad esempio, e in alcuni disturbi d'ansia negli adulti, oltre che per mantenere o ristabilire l'equilibrio delle difese dell'organismo. (9 - 12)

Il concetto di "raffreddamento", presente in molte culture mediche tradizionali, si riferisce al fatto che gli elementi esterni non vengono integrati o digeriti dall'organismo da un punto di ingresso neurosensoriale o respiratorio superiore. Anche se può trattarsi di freddo meteorologico (temperatura, vento, pioggia), il fattore scatenante può essere anche un errore nutrizionale,



uno stress occasionale o cronico, un disturbo del ritmo quotidiano, ad esempio una notte insonne, ecc. Naturalmente, anche i corpi estranei, come gli agenti patogeni virali esterni, fanno parte di questo contesto. Spesso si tratta di un "cocktail" di diversi elementi (ad esempio stress, freddo, contagio virale, che si verifica su un terreno metabolico alterato) che diventa "indigesto". Mentre una stimolazione neurosensoriale moderata e breve porta a una risposta metabolica dissolvente e riscaldante per mezzo di un'alternanza ritmica, i fattori esterni non immediatamente integrati persistono come corpi estranei e provocano una risposta infiammatoria compensatoria del sistema metabolico, dapprima localmente, nelle aree colpite, in primo luogo le vie aeree superiori, e poi eventualmente in generale sotto forma di febbre o aggravamento respiratorio.

La dinamica del ferro dinamizzato sostiene le forze di autoguarigione incentrate sulla circolazione e sulla respirazione.

Nelle malattie acute delle vie aeree, la combinazione di fosforo, un elemento associato all'energia e al calore, aumenta il supporto delle forze di calore reattive. Ecco come il *Ferrum phosphoricum*, noto in omeopatia e come sale di Schüssler in indicazioni simili, viene utilizzato da solo o in combinazione con altre sostanze in varie fasi dei sintomi influenzali di raffreddamento.⁽¹³⁻¹⁶⁾

Così, il ferro, che l'uomo utilizza in quantità gigantesche per conquistare e distruggere il pianeta, si rivela in forma dinamizzata qualitativamente essenziale per l'integrità dell'organismo umano, in particolare quando deve affrontare le aggressioni che minacciano il suo sistema respiratorio.

**Dr. François Hibou è responsabile del Centro di Competenza di Medicina Antroposofica, Weleda Arlesheim. Medicina generale a Vevey (Svizzera).*

Articolo tradotto dal
MEDICAL FORUM: Autunno 2021,
EDITORE: Laboratoire Weleda 9, rue Eugène Jung -
CS 20152 F - 68331 HUNINGUE Cedex

Ferrum phosphoricum

Il ceppo Ferrum phosphoricum è prodotto nel laboratorio Weleda dopo un complesso processo di trasformazione che coinvolge due ceppi omeopatici classici: Ferrum muriaticum (il cui nome chimico è Ferrum sesquichloratum) e Natrum phosphoricum (il cui nome chimico è Natrium phosphoricum). Tutte le sostanze utilizzate da Weleda per ottenerle provengono dal regno naturale: siderite (carbonato di ferro), halite (salgemma), pirite (solfuro di ferro), ossa bovine e tronite (sesquicarbonato di sodio).

Il processo è stato descritto in dettaglio nel numero speciale dell'autunno/inverno del Forum di Medicina, dedicato alla medicina antroposofica. Può essere scaricato in formato PDF dalla sezione Pubblicazioni del sito www.weleda-professionnels.fr.

Il ceppo di Ferrum phosphoricum è utilizzato nella preparazione di farmaci singoli o complessi, sotto forma di polveri orali, granuli, soluzioni orali o soluzioni iniettabili.

Foto: Barbara von Woellwarth

Riferimenti

1. https://fr.wikipedia.org/wiki/Production_d%27acier
2. <https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:f7982217-cfde-4fdc-8ba0-795ed807f513/>
3. Rout GR, Sahoo S. Ruolo del ferro nella crescita e nel metabolismo delle piante. *Reviews in Agricultural Science*, 3:1-24, 2015.
4. Harrison PM, Arosio P. Le ferritine: proprietà molecolari, funzione di stoccaggio del ferro e regolazione cellulare. *Biochimica et Biophysica Acta* 1275 (1996) 161-203
5. Peyssonaux C. Il ferro nella salute umana. <https://www.cnrs.fr/mi/IMG/pdf/peyssonaux-fer.pdf>
6. Abbaspour N, Hurrell R, Kelishadi R. Rassegna sul ferro e la sua importanza per la salute umana. *J Res Med Sci* 2014;19:164-74
7. Barba GL. Biologia del ferro nella funzione immunitaria, nel metabolismo muscolare e nel funzionamento dei neuroni. *J. Nutr.* 131: 568S-580S, 2001.
8. Girelli D et al. Metabolismo del ferro nelle infezioni: focus su COVID-19. *Seminari di ematologia* 58 (2021) 182-187
9. Schramm H. Manuale di materiale medico antroposofico. p. 416-421. EMA, Huningue 2013
10. Sommer M. Metalle und Mineralien als Heilmittel, pag. 166. 174. Aethera-Verlag Urachhaus, Stoccarda 2018
11. *Vademecum dei medicinali antroposofici*, pag. 373-374. Supplemento, *Der Merkurstab - Journal of anthroposophic Medicine* 2012 (65).
12. *Vademecum Anthroposophische Arzneimittel* 4a edizione, pag. 1144 - 1147. Supplemento, *Der Merkurstab - Rivista di medicina antroposofica* 2017 (70)
13. Sommer M. Metalle und Mineralien als Heilmittel, pag. 114-164. Aethera-Verlag Urachhaus, Stoccarda 2018
14. Girke M. *Medicina interna* pag. 136, 155-6, 918. Salumed Verlag, Berlino 2016
15. *Vademecum dei medicinali antroposofici*, p. 372. Supplemento, *Der Merkurstab - Rivista di medicina antroposofica* 2012 (65).
16. *Vademecum Anthroposophische Arzneimittel* 4a edizione, pag. 834. Supplemento, *Der Merkurstab - Rivista di medicina antroposofica* 2017 (70)