



## Ricerca

# Anoressia nervosa: il contributo della risonanza magnetica

**Annalisa Di Giacomo<sup>1</sup>, Livio Tarchi<sup>2</sup>, Giovanni Castellini<sup>2</sup>, Tiziana Pisano<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Dipartimento di Neuroscienze e Genetica Umana, Psichiatria dell'Infanzia e dell'Adolescenza, Azienda Ospedaliera Universitaria Meyer IRCCS, Firenze;

<sup>2</sup> Dipartimento di Scienze della Salute, Università di Firenze, Azienda Ospedaliero-Universitaria Careggi (Firenze)

## Sommario

*L'anoressia nervosa è un grave disturbo della nutrizione e dell'alimentazione che può influenzare il neurosviluppo, soprattutto in adolescenza. La risonanza magnetica (MRI) ha evidenziato alterazioni strutturali e funzionali cerebrali associate alla malnutrizione, tra cui riduzione dello spessore corticale e modificazioni dei circuiti coinvolti nella ricompensa e nel controllo cognitivo. Molte di queste alterazioni risultano reversibili con il recupero nutrizionale, evidenziando l'importanza di una diagnosi e di un trattamento precoci.*

---

## Introduzione

Tra tutti i disturbi psichiatrici, i disturbi della nutrizione e dell'alimentazione (DNA) sono stati i disturbi con più rapido e forte incremento dal 1990 ad oggi, in particolare per giovani di età tra 10 e 24 anni. I DNA rappresentano una delle principali sfide cliniche sia in neuropsichiatria infantile che in psichiatria, presentandosi frequentemente per la prima volta in età adolescenziale. Tra i DNA, l'anoressia nervosa si distingue per gravità clinica, elevata complessità assistenziale e rischio di complicanze sia psichiatriche che internistiche.

L'anoressia nervosa è caratterizzata da una restrizione persistente dell'introito alimentare associata a intensa paura di aumentare di peso e alterazione della percezione corporea. Oltre alle manifestazioni psicopatologiche, la malnutrizione può determinare complicanze internistiche, tra cui bradicardia, ipotensione, alterazioni elettrolitiche, osteoporosi e compromissione neurocognitiva. A livello centrale, l'anoressia nervosa è caratterizzata da un assottigliamento della corteccia cerebrale a livelli comparabili alle maggiori patologie neurodegenerative.

Tradizionalmente, la diagnosi e la valutazione prognostica si basano prevalentemente su criteri clinici e comportamentali. Tuttavia, questo approccio non sempre consente di comprendere pienamente l'impatto biologico della malattia né di prevederne l'evoluzione. In questo contesto, il neuroimaging ha aperto nuove prospettive nella comprensione dei correlati cerebrali dell'anoressia nervosa.

## Il contributo della risonanza magnetica

Gli studi di risonanza magnetica (MRI) encefalo strutturale hanno documentato una riduzione del volume cerebrale globale nella fase acuta dell'anoressia nervosa, con particolare coinvolgimento dello spessore della corteccia. Questo indice, lo spessore della corteccia, è frequentemente utilizzato come indicatore di integrità della materia grigia e proxy di riserva cognitiva. In questo senso, è stato ampiamente utilizzato già in diagnosi di pertinenza neurologica. Le aree maggiormente interessate dall'assottigliamento dello spessore corticale nell'anoressia nervosa includono la corteccia prefrontale, l'insula e il cingolo anteriore, regioni coinvolte rispettivamente nei processi di controllo esecutivo, regolazione emotiva ed elaborazione della percezione corporea. Tuttavia, nessuna regione è generalmente risparmiata.

Contemporaneamente a queste alterazioni, sono stati osservati cambiamenti dipendenti dalla malnutrizione in anoressia nervosa anche per la sostanza bianca, cambiamenti indicativi

---

di una possibile compromissione delle connessioni neuronali, oltre che delle riserve cognitive sottostanti. Tali modificazioni sembrano strettamente correlate allo stato di malnutrizione e al catabolismo tissutale associato alla malattia.

Anche gli studi di MRI funzionale hanno evidenziato anomalie nei circuiti cerebrali della ricompensa e del controllo cognitivo. In particolare, è stata descritta una risposta atipica agli stimoli alimentari nelle regioni mesolimbiche, associata a un'aumentata attivazione delle aree prefrontali coinvolte nel controllo volontario del comportamento alimentare. Alterazioni dell'attività dell'insula potrebbero inoltre contribuire alla distorsione della percezione corporea tipica del disturbo.

Infine, la risonanza magnetica, combinata con avanzate tecniche statistiche e strumenti di intelligenza artificiale, consente di interpretare le alterazioni osservate nel cervello in modo molto più approfondito. Questi metodi permettono infatti di collegare le anomalie individuate ai sistemi neurobiologici coinvolti, integrando le immagini con dati provenienti da altri studi, oltre che con informazioni sull'espressione genetica e su specifici processi molecolari e funzionali. In questo modo è possibile ottenere una visione più completa dei meccanismi biologici alla base del singolo quadro clinico osservato.

## **Nuove frontiere della ricerca**

Oggi la ricerca sta cercando di capire non solo “dove” il cervello cambia, ma anche “perché”.

Gli studi condotti al Meyer, in collaborazione con Careggi e Università di Firenze, utilizzano tecniche avanzate di MRI funzionale, intelligenza artificiale e integrazione con dati genetici per comprendere meglio i meccanismi biologici dell'anoressia nervosa.

L'obiettivo futuro è arrivare a cure sempre più personalizzate, capaci di identificare precocemente i pazienti più fragili e prevedere quali trattamenti possano essere più efficaci sia in senso farmacologico che psicoterapico.

## **Perché l'età evolutiva è particolarmente vulnerabile**

In età evolutiva il cervello attraversa una fase cruciale di maturazione neurobiologica. Processi come mielinizzazione, organizzazione della sostanza bianca e sviluppo delle connessioni neurali risultano particolarmente sensibili al deficit energetico e nutrizionale. Per questo motivo, nei soggetti adolescenti le alterazioni cerebrali osservate tramite MRI possono apparire più marcate rispetto alla popolazione adulta. La malnutrizione

---

protratta rischia infatti di interferire con le fisiologiche traiettorie di sviluppo cerebrale, con possibili ripercussioni cognitive, emotive e comportamentali a lungo termine. Un aspetto particolarmente rilevante emerso dagli studi longitudinali riguarda tuttavia la potenziale reversibilità di molte di queste alterazioni. Diversi lavori hanno documentato una verosimile reversibilità pressoché totale delle alterazioni sopra descritte una volta raggiunto un migliore stato nutrizionale e un peso adeguato per età e altezza. Questi dati sottolineano l'importanza di una diagnosi precoce e di un intervento terapeutico tempestivo, soprattutto durante l'adolescenza: fase caratterizzata da elevata plasticità cerebrale.

### **Implicazioni cliniche**

Le evidenze di neuroimaging supportano una visione dell'anoressia nervosa non esclusivamente come un disturbo legato all'introito calorico, ma come condizione capace di coinvolgere profondamente i processi di maturazione cerebrale. La MRI non rappresenta attualmente uno strumento diagnostico routinario per l'anoressia nervosa, ma contribuisce a comprendere meglio i meccanismi neurobiologici del disturbo e le possibili conseguenze della malnutrizione sul cervello in sviluppo. In prospettiva, l'integrazione tra dati clinici, neuropsicologici e neuroradiologici potrebbe favorire un approccio più personalizzato, orientato non solo al recupero ponderale, ma anche alla tutela del neurosviluppo e degli esiti cognitivi ed emotivi a lungo termine.

### **Conclusioni**

L'anoressia nervosa in età evolutiva rappresenta una patologia complessa in cui fattori psicologici, biologici e neuroevolutivi risultano strettamente intrecciati. Le tecniche di neuroimaging hanno evidenziato come la malnutrizione possa associarsi a modificazioni strutturali e funzionali cerebrali, molte delle quali potenzialmente reversibili con un trattamento precoce e adeguato. Per questo, diagnosi tempestiva, presa in carico multidisciplinare e continuità terapeutica rappresentano strumenti fondamentali non solo per curare il sintomo alimentare, ma per proteggere il neurosviluppo e il futuro dell'adolescente.

### **Bibliografia di riferimento**

American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders, 5th Ed, 2013. <https://doi.org/10.1176/Appi.Books.9780890425596>

- Castelpietra G, Knudsen AKS, Agardh E, et al. The burden of mental disorders, substance use disorders and self-harm among young people in Europe, 1990-2019: findings from the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet regional health. Europe* 2022;16:100341. <https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2022.100341>
- Doose A, Tarchi L, Seidel M, et al. Spatial alignment of chemoarchitecture and resting-state functional connectivity predicts short term weight restoration in anorexia nervosa. *Transl Psychiatry* 2026;16:138. <https://doi.org/10.1038/s41398-026-03920-y>
- Dreier MJ, Van De Water AL, Kahn DL, et al. Meta-analysis of structural MRI studies in anorexia nervosa and the role of recovery: a systematic review protocol. *Syst Rev* 2021;10:247. <https://doi.org/10.1186/s13643-021-01799-y>
- Fairburn CG, Cooper Z, Shafran R, et al. Eating disorders: a transdiagnostic protocol. In: *Clinical handbook of psychological disorders: a step-by-step treatment manual*, 4th Ed. New York, NY: The Guilford Press 2008, pp. 578-614.
- Godart NT, Flament MF, Lecrubier Y, et al. Anxiety disorders in anorexia nervosa and bulimia nervosa: co-morbidity and chronology of appearance. *Eur Psychiatry* 2000;15:38-45. [https://doi.org/10.1016/s0924-9338\(00\)00212-1](https://doi.org/10.1016/s0924-9338(00)00212-1)
- Hudson JI, Hiripi E, Pope HG Jr, et al. The prevalence and correlates of eating disorders in the National Comorbidity Survey Replication. *Biol Psychiatry* 2007;61:348-358. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2006.03.040>
- Rye CS, Amorim FE, Ward LHE, et al. Reward contamination in restrictive anorexia nervosa: a meta-analysis of functional MRI studies. *Pharmacol Biochem Behav* 2025;252:174031. <https://doi.org/10.1016/j.pbb.2025.174031>
- Seitz J, Herpertz-Dahlmann B, Konrad K. Brain morphological changes in adolescent and adult patients with anorexia nervosa. *J Neural Transm (Vienna)* 2016;123:949-959. <https://doi.org/10.1007/s00702-016-1567-9>
- Solmi M, Radua J, Olivola M, et al. Age at onset of mental disorders worldwide: large-scale meta-analysis of 192 epidemiological studies. *Mol Psychiatry* 2022;27:281-295. <https://doi.org/10.1038/s41380-021-01161-7>
- Su T, Gong J, Tang G, et al. Structural and functional brain alterations in anorexia nervosa: a multimodal meta-analysis of neuroimaging studies. *Hum Brain Mapp* 2021;42:5154-5169. <https://doi.org/10.1002/hbm.25602>
- Tarchi L, Doose A, Bernardoni F, et al. Mapping the path to recovery: the intersection of cortical thickness reductions and serotonin transporter expression in anorexia nervosa. *Mol Psychiatry* 2026;31:1723-1732. <https://doi.org/10.1038/s41380-025-03306-4>
- Wagner A, Greer P, Bailer UF, et al. Normal brain tissue volumes after long-term recovery in anorexia nervosa. *Biol Psychiatry* 2006;59:291-293. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2005.06.014>
- Westmoreland P, Krantz MJ, Mehler PS. Medical complications of anorexia nervosa and bulimia. *Am J Med* 2016;129:30-37. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2015.06.031>

© Copyright by Azienda Ospedaliera Universitaria Meyer IRCCS



OPEN ACCESS

L'articolo è OPEN ACCESS e divulgato sulla base della licenza CC-BY-NC-ND (Creative Commons Attribuzione – Non commerciale – Non opere derivate 4.0 Internazionale). L'articolo può essere usato indicando la menzione di paternità adeguata e la licenza; solo a scopi non commerciali; solo in originale. Per ulteriori informazioni: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it>

Pubblicato nel mese di giugno 2026