



L'asse Cervello-Cuore: intuito da secoli ma ora dimostrato

Data 21 dicembre 2025
Categoria scienza

Da secoli popoli viventi in diversi continenti e legati a culture e religioni diversissime hanno intuito che il dolore può "spezzare" un cuore così come la gioia può alleggerirlo, rendendolo in grado di sopportare e superare fatiche e privazioni. Questa intuizione, forse legata ad un sesto senso interiore, è ora dimostrata scientificamente da vari studi. Oggi ne proponiamo uno ai nostri lettori, con un breve commento

1. Cos'è l'asse cervello-cuore

L'asse cervello-cuore è un sistema multidimensionale che integra:

- via neurale: comunicazione tra sistema nervoso centrale (SNC) e autonomo (SNA);
- via meccanica: segnali derivanti da pressione e meccanotrasduzione;
- via biochimica: mediatori ormonali, neuropeptidi e infiammazione.

Questi tre percorsi interagiscono tra loro, regolando insieme funzioni fisiologiche, cognitive ed emotive. Le disfunzioni dell'asse possono causare o aggravare patologie cardiovascolari e neurologiche.

2. La Via neurale

- Coinvolge SNA (simpatico e parasimpatico), sistema nervoso intrinseco cardiaco (ICNS) e rete autonoma centrale (CAN).
- Le strutture cerebrali chiave:
 - o Corteccia prefrontale mediale: regola emozioni e riflesso barocettivo.
 - o Corteccia orbitofrontale e cingolata: controllo cognitivo volontario e autocoscienza.
 - o Insula: percezione viscerale e arousal emotivo.
 - o Amigdala e ipotalamo: elaborazione di stress, ansia, memoria affettiva.
 - o Tronco encefalico (ponte, midollo allungato): controllo riflessi cardiovascolari e respiratori.
- L'ICNS (sistema nervoso intrinseco cardiaco) contiene neuroni autonomi capaci di processare segnali in modo indipendente dal cervello.

3. Via meccanica

- Basata su meccanorecettori (come i canali Piezo1/2) sensibili alla pressione arteriosa e al flusso sanguigno.
- Il cuore, tramite la frazione di eiezione ventricolare sinistra (LVEF), influenza direttamente l'attività cerebrale.
- Il riflesso barocettivo invia segnali afferenti al NTS (nucleo del tratto solitario) nel tronco encefalico, con feedback regolatori su battito e pressione.
- L'interazione con la respirazione genera l'aritmia sinusale respiratoria, indice di equilibrio simpato-vagale.

4. Via biochimica

- Comprende:
 - o Peptidi natriuretici (ANP, BNP, CNP): regolano la pressione e agiscono come neuromodulatori.
 - o Steroli cardiaci endogeni (es. ouabaina-like): influenzano l'eccitabilità neuronale e la contrattilità miocardica.
 - o Neuropeptide Y (NPY): coinvolto nella regolazione autonoma, nella risposta allo stress e nella pressione arteriosa.
 - o Citochine infiammatorie: legano ischemia, infarto e neuroinfiammazione (con implicazioni in depressione, declino cognitivo e demenza).

5. Interazioni tra le vie

- Le vie neurale, meccanica e biochimica non operano isolatamente, ma si integrano:
 - o Es. il riflesso barocettivo attiva risposte neurali e neurochimiche.
 - o Il nucleo del tratto solitario (NTS) riceve segnali da recettori meccanici e chimici.
 - o L'attività del locus coeruleus (pons) regola la veglia e sincronizza funzioni respiratorie e cardiache.

6. Attivazione regionale e implicazioni cliniche

- Insula: integra stimoli interni e modula le risposte autonome, centrale in ansia e depressione.
- Regioni olfattive e ippocampo: legame tra perfusione cerebrale, sensibilità olfattiva e funzione mnemonica.
- Malattie come takotsubo, insufficienza cardiaca, ictus, epilessia e disturbi dell'umore coinvolgono alterazioni dell'asse cervello-cuore.

7. Implicazioni cliniche e prospettive

- L'asse cervello-cuore fornisce un modello per comprendere e trattare disturbi neurocardiologici e neuropsichiatrici.
- Le differenze genetiche, di genere e ambientali influenzano la vulnerabilità individuale.
- È emergente una nuova disciplina clinica: neurocardiologia integrata.

Conclusioni

L'asse cervello-cuore è un network multisistema essenziale per la regolazione dell'omeostasi e la risposta allo stress. Comprendere le sue dinamiche apre nuove vie terapeutiche per condizioni come depressione, aritmie, insufficienza cardiaca e disfunzioni cognitive.



Riccardo DeGobbi

Bibliografia

Valenza G., Matić Z et Al.:The brain–heart axis: integrative cooperation of neural, mechanical and biochemical pathways Nature Reviews Cardiology (2025) doi.org/10.1038/s41569-025-01140-3