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 De Gobbi

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