

Cos'è la stimolazione del nervo vago (VNS): come funziona il trattamento e quali sono i suoi benefici?

Dott. Paolo Bonanni, UOC Epilessia e Neurofisiologia Clinica, IRCCS EUGENIO MEDEA, Associazione La nostra famiglia, Conegliano

Per capire meglio di cosa stiamo parlando, dobbiamo sapere che il sistema nervoso autonomo si divide in due:

- **Parasimpatico (il cui principale nervo è il nervo Vago)**, che ci fa rilassare e conservare l'energia.
- **Simpatico**, che ci prepara a "lotta o fuga" aumentando la frequenza cardiaca e le reazioni allo stress.

La **NEUROMODULAZIONE** è una stimolazione cerebrale reversibile che modifica miratamente la comunicazione tra le cellule nervose.

Ci sono modalità diverse di neuromodulazione:

VNS → approvata sia per l'epilessia focale che per quella generalizzata

ANT-DBS → approvata in Nord America, Europa e in alcuni altri paesi, per le epilessie focali negli adulti

RNS → approvata solo negli Stati Uniti, per le epilessie focali negli adulti

Lo Stimolatore del nervo Vago (VNS).

La terapia VNS ha ottenuto l'approvazione dell'Unione Europea nel 1994 ed è impiegata come **terapia aggiuntiva** in caso di crisi focali e crisi generalizzate, resistenti ad altre forme di terapia.

Lo stimolatore del nervo vago (VNS) è un dispositivo impiantabile per la stimolazione del nervo vago. È composto essenzialmente da 2 parti: un piccolo generatore posizionato sotto cute, solitamente nella zona toracica sinistra e un sottile elettrocattetero che collega il generatore al nervo vago di sinistra situato a livello del collo. Il dispositivo tramite l'elettrocattetero invia impulsi elettrici intermittenti, che modulano l'attività di circuiti cerebrali coinvolti nella generazione delle crisi.

Il meccanismo d'azione preciso non è del tutto chiarito, ma sembra ridurre l'eccitabilità neuronale e le attività sincronizzate patologiche.

La stimolazione del nervo vago di sinistra innesca una catena di cambiamenti neurochimici, molecolari, cellulari ed elettrofisiologici all'interno della rete afferente vagale a tre livelli principali (il tronco cerebrale, il sistema limbico [amigdala e ippocampo] e la corteccia). A livello corticale, la VNS modifica in modo significativo la connettività funzionale, che è nota per essere anormalmente elevata (con aumento della sincronizzazione) all'interno del network epilettico che è stata dimostrata essere significativamente ridotta dalla VNS (ripristino della fisiologica desincronizzazione) nei pazienti che rispondono al trattamento. L'effetto di parametri cruciali della VNS, come la frequenza o l'ampiezza della corrente, sulle metriche di connettività funzionale è di fondamentale importanza e richiede ulteriori approfondimenti.

Parametri di stimolazione e dosaggio

La stimolazione avviene 24 ore su 24, 7 giorni su 7. I parametri di stimolazione vengono impostati, monitorati e aggiornati dal medico curante in modo individuale.

- La corrente in uscita è espressa in milliampere (mA), da 0,5 a 3,5 mA
- La frequenza di stimolazione è espressa in hertz (Hz), tra 25 e 30 Hz
- La durata dell'impulso è espressa in microsecondi (μ s), da 130 a 1000 μ s
- La durata di accensione è misurata in secondi, la durata di spegnimento in minuti

Un dato importante è l'intensità di stimolazione che deve essere tale da reclutare la maggior parte delle fibre nervose (1.5-2 mA)

La stimolazione del nervo è intermittente ad es 30 secondi di stimolazione e 5 minuti di off. Altri parametri importanti sono la frequenza e la durata degli stimoli erogati (di solito 250 Hz).

Il magnete e la stimolazione closed loop in risposta a tachicardia possono attivare la stimolazione e bloccare o ridurre di intensità la crisi.

Uso del magnete

Con il sistema VNS vengono forniti due magneti. Il magnete ha due funzioni:

- Spegnimento del generatore di impulsi, posizionando il magnete sopra il dispositivo (per interrompere la stimolazione). Eventualmente, fissarlo con un cerotto o una benda.
- Stimolazione aggiuntiva, facendo passare il magnete per circa 1 secondo sopra il generatore. Utile all'inizio di una crisi, durante una crisi o in caso di crisi a grappolo (cluster)

Terapia VNS a ciclo chiuso

I nuovi generatori hanno una funzione in più: la terapia VNS a ciclo chiuso. Si tratta di una forma avanzata di neuromodulazione che utilizza il dispositivo impiantato per stimolare il nervo vago in modo automatico e adattivo.

L'aumento della frequenza cardiaca è molto comune durante le crisi epilettiche:

Circa l'82% dei pazienti presenta un'accelerazione del battito cardiaco

Nelle epilessie del lobo temporale (TLE), questo aumento compare nel 71% dei casi prima delle alterazioni visibili all'EEG superficiale, rappresentando un segnale precoce della crisi.

Si osserva inoltre nella maggior parte delle crisi tonico-cloniche generalizzate (GTCS)

La frequenza cardiaca è facile da monitorare e non richiede dispositivi aggiuntivi, permettendo di riconoscere le crisi con alta sensibilità. Per questo motivo, le sue variazioni sono un importante indicatore precoce delle crisi epilettiche.

Come funziona il sistema a ciclo chiuso?

Il dispositivo controlla continuamente alcuni segnali del corpo. Quando nota un cambiamento compatibile con l'inizio di una crisi, come un aumento improvviso della frequenza cardiaca, attiva automaticamente una stimolazione del nervo vago. Lo scopo è ridurre intensità, durata o diffusione della crisi.

Il paziente può anche attivare manualmente la stimolazione usando un magnete se avverte segnali premonitori

Efficacia della VNS

Gli studi mostrano che la VNS aiuta molte persone con epilessia resistente ai farmaci:

Tra il 30% e il 70% dei pazienti riesce a ridurre di almeno la metà il numero di crisi.

I risultati variano a seconda del tipo di epilessia e dello studio, ma complessivamente la terapia è efficace.

Secondo uno studio pubblicato sulla rivista Seizure: La qualità della vita è migliorata o rimasta stabile nella maggior parte dei pazienti trattati con VNS. Dopo 12 mesi, il 52% dei pazienti ha riportato un miglioramento, confermato anche a 24 mesi.

Eventi avversi nei 60 pazienti

- Disfonia (5%)
- Tosse (3,3%)
- Dolore al collo/orofaringeo (3,3%)
- Disagio generale (1,7%)

Non-Seizure Outcomes

I Non-Seizure Outcomes sono tutti i risultati della terapia che non riguardano direttamente il numero di crisi, ma che mostrano un effetto positivo sulla vita quotidiana dei pazienti. Esempi principali:

- Qualità della vita
- Gravità della fase post-ictale (come ci si sente subito dopo una crisi)
- Effetti collaterali (disfonia, tosse, dolore al collo, disagio generale)
- Umore e funzioni cognitive

Questi risultati aiutano a capire quanto la terapia migliori la vita quotidiana dei pazienti, oltre a ridurre le crisi.

Vediamo allora una serie di caratteristiche della stimolazione vagale che possono aiutarci a posizionare questa opzione terapeutica nel nostro armamentario terapeutico

- La VNS frequentemente induce un miglioramento della Qualità di vita (QoL)
- Può essere indicato quando abbiamo un paziente con scarsa aderenza alla terapia
- Riduce il rischio di SUDEP
- Può produrre un miglioramento della memoria di lavoro, benefici a lungo termine nella ritenzione delle parole, memoria a breve termine, concentrazione, comunicazione verbale e progressi nello studio
- Si può avere un miglioramento della depressione nei pazienti con crisi non controllate e VNS, anche in assenza di efficacia sulle crisi epilettiche
- Ha degli effetti cardioprotettivi con riduzione dei livelli di ampiezza e morfologia dell'onda T, aumento della variabilità della frequenza cardiaca, miglioramento della sensibilità baroreflessa e riduzione degli episodi di tachicardia ventricolare
- Per quanto riguarda gli effetti sul sonno la VNS a bassi livelli di stimolazione può migliorare la qualità del sonno e ridurre la sonnolenza diurna in individui che ricevono intensità di stimolo inferiori a 1,5 mA, ma può portare a diversi effetti potenzialmente negativi per livelli di stimolazione elevati (ad esempio, una corrente di uscita superiore a 1,25 mA durante la notte), come risvegli dose-dipendenti, insorgenza di apnea notturna o peggioramento dell'apnea notturna. Oggi con i nuovi modelli possiamo differenziare i parametri di stimolazione tra giorno e notte.
- Effetti positivi in sull' obesità, emicrania/cefalea a grappolo, infiammazione e riabilitazione motoria post-ictus

Nota: questo è un riassunto della relazione del dott. Paolo Bonanni, responsabile della UOC di Epilessia e Neurofisiologia Clinica dell'IRCCS Eugenio Medea dell'Associazione La Nostra Famiglia di Conegliano, presentata al convegno "Diversi approcci terapeutici per l'epilessia: sfide e opportunità nei casi gravi", tenutosi a Bolzano il 7 febbraio 2026.

Avvertenza di responsabilità: gli autori della sintesi non si assumono alcuna responsabilità per eventuali incongruenze o omissioni nei contenuti. Qualsiasi responsabilità degli autori è esclusa.

2026 - Rete Epilessia Alto Adige ODV

La pubblicazione è stata gentilmente autorizzata dal relatore.