

17 NEUROSONOLOGIA VASCOLARE

Tommaso Bocci

Dipartimento di Scienze della Salute, Università di Milano

La neurosonologia vascolare ha trovato progressiva applicazione in alcune situazioni cliniche dove ha dimostrato la sua utilità nel supporto al processo diagnostico in ambito specialistico.

In particolare, si evidenziano i seguenti ambiti di applicazione:

- *L'ecocolordoppler dei tronchi sovra-aortici* ha impieghi molto vasti in ambito neurologico, risultando di fondamentale importanza dalla prima valutazione del paziente in Pronto Soccorso fino al monitoraggio del paziente ambulatoriale (1, 2).
Si tratta di una metodica a basso costo, non invasiva e di pronta disponibilità; con essa viene valutata l'eventuale presenza di placche a carico dei vasi epiaortici, la loro dimensione e morfologia, maturando nel complesso una stima qualitativa e quantitativa della eventuale stenosi del lume del vaso epiaortico e del correlato rischio aterotrombotico (1, 3).
- *L'ecocolordoppler transcranico*, naturale estensione del doppler dei vasi epiaortici, ha invece un duplice ruolo, sia nella caratterizzazione degli eventi embolici (diagnosi di tromboembolia, cardioembolia ed embolia paradossa), sia in quella degli eventi emodinamici (diagnosi di stenosi intracraniche, valutazione di eventuali circoli di compenso, studio della riserva vasomotoria e del vasospasmo).
Molto importante risulta il suo utilizzo nel monitoraggio delle procedure di ricanalizzazione precoce (es. trombolisi endovenosa in sospetto di evento ischemico della cerebrale media), laddove il suo utilizzo è statisticamente associato ad un più frequente outcome favorevole (verosimilmente per un effetto diretto, di tipo meccanico, delle onde acustiche sulla struttura del trombo fibrinico) (4,5).
Insostituibile, infine, è il suo ruolo nella valutazione funzionale della cosiddetta "embolia paradossa", ovvero nello studio dello shunt fra circolo sistemico e polmonare (forame ovale pervio, fistola artero-venosa polmonare), di supporto a metodiche quali l'Ecocardiogramma trans-toracico e trans-esofageo (6).

In teoria, tutti gli ambiti e criteri generali discussi nel paragrafo precedente possono essere applicati in telemedicina, soprattutto ricorrendo a sistemi di teleconsulenza e/o teleconsulto mediati da professionisti sanitari situati presso il paziente mentre viene sottoposto alla procedura diagnostica condotta da remoto.

Di seguito vengono schematizzati in forma di elenco le situazioni i principali elementi di cui tenere conto per eseguire delle prestazioni di neurosonologia vascolare in telemedicina:

- *Indicazioni*: follow-up ambulatoriale o intra-ospedaliero del paziente, non in situazione di urgenza neurologica (quantificazione di stenosi, intra ed extra-craniche; fenomeni cardioembolici, tromboembolici, studio dell'embolia paradossa); studio della riserva vasomotoria.
- *Controindicazioni*: nessuna specifica controindicazione legata alla metodica.
In telemedicina non risulta accettabile il rischio legato al monitoraggio mediante Doppler durante le procedure di ricanalizzazione precoce (es. trombolisi endovenosa).

- *Limiti di esecuzione nella pratica:* disponibilità almeno di un TNFP con una specifica preparazione in ambito neurosonologico.

Oltre al fatto che la metodica è in certa parte operatore-dipendente, è in particolare la irreversibilità di eventuali scelte diagnostico-terapeutiche a renderne l'impiego in telemedicina non consigliabile in regime di Pronto Soccorso, ovvero nell'emergenza/urgenza neurologica (di cui è esempio applicativo tipico il caso di attivazione di "Codice Ictus", anche intra-ospedaliero).

Inoltre, le più recenti "Linee Guida del Gruppo ISO-SPREAD" del 2021 ribadiscono il corretto ricorso alla trombolisi endovenosa entro 4,5 ore dall'insorgenza dei sintomi, ma prendono in considerazione anche la possibilità di estensione anche oltre le 4,5 ore fino a 9 ore dall'orario teorico di esordio nei pazienti adulti "con ictus ischemico acuto al risveglio oppure ad esordio non noto", purchè in presenza di alcune condizioni verificabili per mezzo di indagini di secondo livello con risonanza magnetica (7) (8). Le suddette linee guida sottolineano la necessità di uno studio di risonanza magnetica in condizioni specifiche, oppure l'affidamento del paziente a centri in grado di offrire prestazioni di secondo livello. Quindi, allo stato attuale delle conoscenze e delle tecnologie, da un lato la neurosonologia in telemedicina rappresenta un'opportunità di grande interesse pratico, ma con il rischio di limitare ulteriormente il potenziale diagnostico della metodica (che peraltro risulterebbe incrementare in maniera significativa i tempi di attesa di eventuali procedure terapeutiche di urgenza).

- *Dotazione tecnologica minima indispensabile:* tradizionali strumenti impiegati nella routine clinica. Si ribadisce la necessità di un TNFP, che non può in alcun modo essere vicariato da altre figure professionali nell'esecuzione della metodica.
- *Modalità di gestione del rischio clinico specifico in telemedicina e azioni di mitigazione:* la dipendenza dal singolo operatore, nonché la sua esperienza nel campo rappresentano un importante limite. Al fine di ridurre tale rischio, si consiglia di adottare standard internazionali riconosciuti.

In particolare, il Gruppo di Consensus Nazionale raccomanda di adottare, per la quantificazione delle stenosi dei vasi epiaortici, il metodo proposto dalla Società Anglosassone di Neurosonologia Vascolare e recepito più di recente da molte altre Società Nazionali (9).

Tale metodo stadiativo non incrementa in modo significativo la durata dell'esame, permettendo al tempo stesso di raggiungere un livello di sensibilità e specificità diagnostica comparabile a quello di un esame angiografico, senza i relativi rischi espositivi.

- *Condotta in caso di eventi avversi:* nessun evento avverso atteso in telemedicina, entro le indicazioni di cui sopra.

L'uso della teleneurosonologia vascolare può avere un significativo ruolo nella facilitazione delle attività di *second-opinion* per mezzo di sistemi di teleconsulto.

Con tali sistemi è possibile fornire nuove modalità più rapide ed efficaci per dirimere eventuali dubbi su stenosi significative, extra e intracraniche, oppure in caso di sospetto di microembolismo intracranico. In quest'ultimo caso la teleneurosonologia vascolare può risultare appropriato mezzo per l'indicazione alla terapia di doppia anti-aggregazione piastrinica, oppure per l'indicazione chirurgica in elezione, quando sia associata una stenosi congrua dell'arteria carotide interna fra il 50 e il 70% secondo il metodo utilizzato nel trial NASCET (North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial (11). Naturalmente, essendo delle possibilità

evolutive introdotte da poco tempo necessitano di ulteriori auspicabili approfondimenti e sperimentazioni cliniche per il loro affinamento.

Bibliografia

1. Oates CP, Naylor AR, Hartshorne T, Charles SM, Fail T, Humphries K, *et al.* Joint recommendations for reporting carotid ultrasound investigations in the United Kingdom. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2009;37(3):251-61. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2008.10.015>
2. Johnston SC, Rothwell PM, Nguyen-Huynh MN, Giles MF, Elkins JS, Bernstein AL, *et al.* Validation and refinement of scores to predict very early stroke risk after transient ischaemic attack. *Lancet.* 2007;369(9558):283-92. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60150-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60150-0)
3. Rothwell PM. Prediction and prevention of stroke in patients with symptomatic carotid stenosis: the high-risk period and the high-risk patient. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2008; 35(3):255-63. <https://doi.org/10.1016/j.ejvs.2007.11.006>
4. Toni D, Mangiafico S, Agostoni E, Bergui M, Cerrato P, Ciccone A, *et al.* Intravenous thrombolysis and intra-arterial interventions in acute ischemic stroke: Italian Stroke Organisation (ISO)-SPREAD guidelines. *Int J Stroke.* 2015;10(7):1119-29. <https://doi.org/10.1111/ijvs.12604>
5. Lanza G, Setacci C, Ricci S, Castelli P, Cremonesi A, Lanza J, *et al.* An update of the Italian Stroke Organization-Stroke Prevention Awareness Diffusion Group guidelines on carotid endarterectomy and stenting: A personalized medicine approach. *Int J Stroke.* 2017;12(5):560-7. <https://doi.org/10.1177/1747493017694395>
6. Paciaroni M, Agnelli G, Falocci N, Caso V, Becattini C, Marcheselli S, *et al.* Prognostic value of trans-thoracic echocardiography in patients with acute stroke and atrial fibrillation: findings from the RAF study. *J Neurol.* 2016;263(2):231-7. <https://doi.org/10.1007/s00415-015-7957-3>
7. Toni D, Mangiafico S, (Ed.) Linee guida: terapie di rivascularizzazione dell'ictus ischemico acuto. Gruppo intersocietario Fase acuta: terapie di rivascularizzazione. Italian Stroke Association-Associazione Italiana Ictus. Disponibile all'indirizzo: <https://isa-aii.com/terapie-di-rivascularizzazione-dellictus-ischemico-acuto/>; ultima consultazione 16/01/2023.
8. Fonseca AC, Merwick Á, Dennis M, Ferrari J, Ferro JM, Kelly P, *et al.* European Stroke Organisation (ESO) guidelines on management of transient ischaemic attack. *Eur Stroke J.* 2021;6(2):163-86. <https://doi.org/10.1177/2396987321992905>
9. Curtis N, Necas M, Versteeg M. The clinical implications of adopting new criteria for the grading of internal carotid artery stenosis. *Australas J Ultrasound Med.* 2018;21(1):36-44. <https://doi.org/10.1002/ajum.12080>
10. North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial. Methods, patient characteristics, and progress. *Stroke.* 1991;22(6):711-20. <https://doi.org/10.1161/01.str.22.6.711>
11. Ferguson GG, Eliasziw M, Barr HWK, Clagett GP, Barnes RW, Wallace MC, *et al.* The North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial: Surgical results in 1415 patients. *Stroke.* 1999;30(9):1751-8. <https://doi.org/10.1161/01.str.30.9.1751>