



## Atti della Accademia Lancisiana

Anno Accademico 2023-2024

Vol. 68, n° 1, Gennaio - Marzo 2024

Simposio: Stato dell'arte della diagnostica e terapia endovascolare della patologia del SNC

09 gennaio 2024

### Aggiornamenti di diagnostica neuroradiologica nella patologia cerebrovascolare

M. Fiorelli

Nell'ictus ischemico acuto la diagnostica neuroradiologica è cruciale per la diagnosi e per la selezione dei pazienti che possono beneficiare di un trattamento efficace. Studi clinico-strumentali condotti su larga scala utilizzando la Risonanza Magnetica (RM) hanno confermato i dati della fisiopatologia sperimentale, dimostrando che una parte del tessuto ischemico che si trova a valle della occlusione acuta di una arteria cerebrale può andare incontro al recupero anatomico-funzionale se la perfusione viene ristabilita. Questi studi hanno anche stabilito i criteri strumentali che definiscono il tessuto danneggiato in modo irreversibile (cosiddetto *core* ischemico) ed il tessuto ipoperfuso, nonché le relative modalità di visualizzazione sia alla RM che alla Tomografia Computerizzata (TC). Il tessuto ipoperfuso ma non ancora irreversibilmente leso è stato denominato *penombra* ischemica e rappresenta il target dell'approccio terapeutico che mira a ristabilire la perfusione mediante la ricanalizzazione dell'arteria occlusa<sup>1</sup>. Nei centri dotati di un sistema di accoglienza organizzata dei pazienti con ictus, la scelta del trattamento più appropriato avviene sulla base di criteri temporali e di criteri 'tessutali'. Questi ultimi mirano ad identificare la presenza di tessuto ischemico con le caratteristiche della penombra che motivi l'avvio del paziente alla trombectomia meccanica e sono tanto più decisivi quanto maggiore è il tempo trascorso dall'esordio dei sintomi. Attualmente la ricerca e la quantificazione dell'estensione del tessuto penombrale è realizzata soprattutto utilizzando la TC perfusionale, i cui risultati vengono automaticamente elaborati e visualizzati pochi minuti dopo l'esecuzione dell'esame grazie a software dedicati<sup>2</sup>. L'avvento di questi software, che rappresentano il risultato finale di decenni di ricerca fisiopatologica e clinica, consente ai medici dell'emergenza di ottimizzare le scelte terapeutiche nel singolo paziente.

Il ritardo nell'inizio delle cure è un fattore che condiziona negativamente la prognosi dell'ictus ischemico acuto. Solo circa il 25% dei pazienti con occlusione di una grossa arteria cerebrale raggiunge l'ospedale in tempo per beneficiare della terapia di riperfusione. Tra le varie strategie ipotizzate per contrastare il ritardo una delle più promettenti è quella del trasporto del paziente direttamente in sala angiografica, bypassando l'esecuzione della TC cerebrale, che viene acquisita direttamente utilizzando l'apparecchiatura angiografica (*Flat Panel CT*). Risultati preliminari suggeriscono che questo approccio sia realizzabile nella pratica e che conduca ad un miglioramento dei tempi di trattamento e della prognosi finale<sup>3</sup>.

Nella diagnostica delle malformazioni vascolari cerebrali, l'angiografia per catetere rimane la tecnica *gold standard* ma si assiste, soprattutto per gli esami di screening e di monitoraggio, ad un impiego crescente dell'angio-TC e della angio-RM. Di rilievo l'avvento di sistemi di intelligenza artificiale applicati alle immagini sempre più accurate che consentono l'identificazione automatica degli aneurismi<sup>4</sup>. Per quanto riguarda la RM, un miglioramento significativo dei dettagli anatomici dei vasi cerebrali ed una conseguente maggiore

accuratezza nel riscontro di aneurismi si ottiene con l'utilizzo di magneti ad alta o ultra-alta intensità di campo (rispettivamente 3 Tesla e 7 Tesla)<sup>5</sup>.

Nella diagnostica delle emorragie cerebrali un avanzamento significativo è rappresentato dalla recente identificazione e sistematizzazione delle caratteristiche radiologiche del sanguinamento acuto che possono predirne l'ulteriore espansione ed il conseguente deterioramento neurologico del paziente<sup>6</sup>. Il trattamento selettivo, ad esempio chirurgico, di emorragie a rischio di rapido peggioramento potrebbe avere migliori risultati rispetto al trattamento indiscriminato di pazienti non selezionati, i cui risultati sono storicamente deludenti.

Infine, gli esiti cronici di lesioni cerebrali emorragiche sono ora meglio documentabili che in passato grazie all'introduzione nei protocolli di RM cerebrale delle sequenze pesate in suscettibilità magnetica (SWI). Le immagini SW rappresentano un'evoluzione delle immagini pesate in T2 ad eco di gradiente (T2-GRE o T2\*) e grazie alla eccellente sensibilità alla presenza di emosiderina rappresentano lo standard attuale per l'identificazione di componenti ematiche croniche in lesioni encefaliche di vario tipo<sup>7</sup>.

---

## BIBLIOGRAFIA

1. Ermine CM, Bivard A, Parsons MW, Baron JC. The ischemic penumbra: From concept to reality. *Int J Stroke* 2021; 16: 497-509.
2. Fainardi E, Busto G, Morotti A. Automated advanced imaging in acute ischemic stroke. Certainties and uncertainties. *Eur J Radiol Open* 2023; 11: 100524.
3. Pérez de la Ossa N, Abilleira S, Jovin TG, et al. Effect of Direct Transportation to Thrombectomy-Capable Center vs Local Stroke Center on Neurological Outcomes in Patients With Suspected Large-Vessel Occlusion Stroke in Nonurban Areas: The RACECAT Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2022; 327: 1782-94.
4. Yang J, Xie M, Hu C, et al. Deep Learning for Detecting Cerebral Aneurysms with CT Angiography. *Radiology*. 2021; 298: 155-63.
5. Radojewski P, Slotboom J, Joseph A, Wiest R, Mordasini P. Clinical Implementation of 7T MRI for the Identification of Incidental Intracranial Aneurysms versus Anatomic Variants. *AJNR*. 2021; 42: 2172-4.
6. Morotti A, Arba F, Boulouis G, Charidimou A. Noncontrast CT markers of intracerebral hemorrhage expansion and poor outcome: A meta-analysis. *Neurology* 2020; 95: 632-43.
7. Haller S, Haacke EM, Thurnher MM, Barkhof F. Susceptibility-weighted Imaging: Technical Essentials and Clinical Neurologic Applications. *Radiology* 2021; 299 : 3-26.

Prof. Marco Fiorelli, UOC Neuroradiologia, Dipartimento di Neuroscienze Umane, "Sapienza" Università di Roma – Policlinico Umberto I

Per la corrispondenza: marco.fiorelli@uniroma1.it