

## Sommario\_Spettroscopia nel vicino infrarosso

La dottoressa Federica Peci, psicologa, esperta dell'area neuropsicologica e ricercatrice in Neuroscienze cognitive, spiega cosa è la Spettroscopia nel vicino infrarosso, quando serve e quali sono i vantaggi di questa tecnica rispetto alle altre.

La spettroscopia funzionale nel vicino infrarosso (*functional Near-Infrared Spectroscopy*, fNIRS) è una **tecnica innovativa di neuroimaging funzionale**, grazie alla quale è possibile individuare e quantificare l'ossigenazione nel nostro cervello. Lo scambio di ossigenazione a livello cerebrale, infatti, è fondamentale che sia sempre in equilibrio per poter soddisfare le esigenze energetiche dei nostri neuroni, ed è ancora più importante in presenza di una malattia in quanto aiuta a capire quanto è coinvolto il cervello quando c'è una patologia in atto.

L'esame è simile a un elettroencefalogramma, non è invasivo (anzi, è meno invasivo di altre come la risonanza magnetica o l'angio-tac cerebrale), è sicuro e affidabile.

### Quanto ossigeno consuma il nostro cervello?

La risposta è "dipende". Pur costituendo solo il 2% della massa corporea, il nostro cervello consuma il 25% di tutto l'ossigeno che respiriamo e, a riposo, 10 volte di più degli altri organi del nostro corpo.

### In cosa consiste questa tecnica e come funziona l'esame

Chi si sottopone all'esame deve indossare una cuffia. Questa è composta da elettrodi, tramite i quali si valuta lo scambio ossigenativo all'interno di specifiche aree cerebrali. Si può scegliere quale area indagare: ad esempio se l'area della concentrazione, quella dei sensi -quindi uditivo o visivo- oppure le aree che controllano il movimento. Il funzionamento è semplice: quando compiamo un'azione, ad esempio muoviamo le dita, si attivano delle aree, in quanto queste "chiamano" ossigeno, quindi emoglobina. Una volta usato l'ossigeno per compiere l'azione, l'emoglobina si trasforma in emoglobina de-ossigenata. L'emoglobina è una proteina del sangue che trasporta ossigeno e una volta ceduto agli organi si carica di anidride carbonica per poterla smaltire.

La luce nel vicino infrarosso, usata da questa metodica, serve proprio a identificare lo scambio tra emoglobina ossigenata e de-ossigenata. Per farlo, in particolare, si serve di 2 agenti: la sorgente e il detettore, una coppia di elettrodi che lavorano in sincrono. La sorgente immette la luce e il detettore capta quanta di quella luce immessa viene usata.

La spettroscopia nel vicino infrarosso NON è una tecnica nuova, bensì consolidata, basti sapere che i primi studi risalgono al 1970. Nasce nell'ambito della ricerca clinica neurologica, l'Istituto San Celestino sfrutta le sue potenzialità anche in funzione della riabilitazione.

### Quando è indicata

Viene equiparata spesso alla risonanza magnetica ma questa tecnica ha un *plus* in più: permette di vedere come opera il cervello in funzione di uno stimolo, e lo permette anche in modo "libero". Si tratta infatti, semplicemente di indossare una cuffia.

Grazie al fatto che non è invasiva e permette il movimento, è in grado di rilevare come reagisce il cervello anche in contesti specifici, quindi è particolarmente indicata in alcuni casi:

- con i bambini (anche in funzione della ricerca, ad esempio per vedere come reagiscono nell'interazione con la mamma o come si sviluppano le aree cerebrali nella fase evolutiva mentre giocano);
- con soggetti "non collaborativi" (in considerazione del fatto che può essere usata anche "nel contesto naturale", senza essere costretti a restare fermi e immobili in macchinari stretti e rumorosi);
- anziani che non possono alzarsi dal letto
- in ambito sportivo (si può vedere quali sono le aree cerebrali coinvolte in determinati sport, com'è lo scambio vascolare nelle performances; prima e dopo una gara);
- in fase di riabilitazione o a seguito di un danno neurologico.

Sarebbe quasi impossibile indagare questi aspetti con le altre strumentazioni.

Quando è indicato questo esame? Si potrebbe rispondere “sempre!”: se si vuole indagare come il cervello elabora determinati stimoli, reagisce ad ambienti esterni o interni, solo la spettroscopia può farlo. È particolarmente consigliata poi in questi casi:

- Disturbi della vista- diplopia (se a seguito di una visita oculistica non risulta niente che non va)
- Disturbi dell'udito- acufeni (si può vedere l'irrorazione della corteccia uditiva)
- Disturbi di memoria- attenzione (anche in caso di Sindrome da Long Covid per vedere le aree che risentono dello stato infiammatorio)
- Disturbi d'ansia o attacchi di panico (anche per definire piani riabilitativi personalizzati in base alla valutazione di specifiche aree cerebrali)