

## Imaging rapido e non-invasivo di ventilazione e perfusione, accelerato con reti neurali: un esame RM di due minuti per valutare i polmoni dei pazienti con fibrosi cistica

Il monitoraggio longitudinale delle funzioni polmonari nei soggetti con fibrosi cistica (FC) è fondamentale poiché un intervento specialistico tempestivo può aiutare a ridurre l'insorgenza di complicanze legate alla malattia.

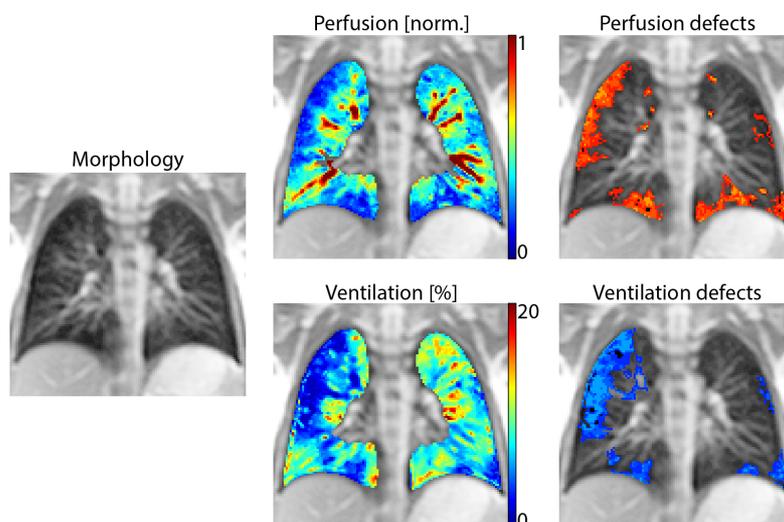
I test di funzionalità polmonare (PFTs) come la spirometria e il "multiple-breath washout" (MBW) hanno recentemente mostrato risultati promettenti nel fornire informazioni cliniche. Sebbene ragionevolmente economici e pratici, i PFTs non possono localizzare i deficit funzionali dei polmoni. Ciò è tuttavia possibile con la risonanza magnetica (RM), che può fornire preziose informazioni complementari sulla morfologia e sulle funzioni polmonari. La risonanza magnetica non comporta l'esposizione a radiazioni ionizzanti ed è perfettamente adatta per esami frequenti di controllo.

Negli ultimi anni, è stato fatto uno grande sforzo per sviluppare un metodo altamente specializzato, ma facilmente applicabile clinicamente per visualizzare non-invasivamente le funzioni polmonari, come ad esempio la ventilazione e la perfusione sanguigna (Figura 1). L'imaging funzionale dei polmoni viene eseguito durante semplice respirazione naturale; quindi, è fattibile anche in età prescolare e nei soggetti che generalmente non possono eseguire i PFTs, come ad esempio nei bambini nella seconda infanzia. La valutazione della funzionalità polmonari con la RM ha mostrato risultati convincenti in studi clinici eseguiti in diversi centri ospedalieri.

Attualmente l'imaging funzionale dei polmoni richiede quasi dieci minuti di misurazioni. Il nostro progetto mira a ridurre il tempo di misurazione a due minuti soltanto utilizzando algoritmi basati sull'intelligenza artificiale per quantificare la ventilazione e la perfusione sanguigna. L'obiettivo secondario del nostro progetto è aumentare la sensibilità della nostra tecnica per una migliore diagnosi delle malattie polmonari. Misurazioni più rapide migliorerebbero il comfort dei pazienti e aumenterebbero la fattibilità dell'imaging con bambini in età prescolare o non collaborativi.

Inoltre, potenzialmente i costi degli esami con la RM possono essere ridotti, il che a sua volta può consentire di aumentare la frequenza degli esami per aumentare la sorveglianza della malattia, o ancora, consentire a più pazienti l'accesso a questo metodo diagnostico.

Il protocollo rapido di risonanza magnetica funzionale polmonare proposto potrebbe diventare allettante rispetto ad altre tecniche di routine, per migliorare la gestione clinica e, di conseguenza, la qualità della vita dei soggetti con fibrosi cistica.



**Figura 1.** Immagini di risonanza magnetica funzionale polmonare di una bambina di 6 anni con FC. Sulla sinistra un'immagine RM morfologica, in mezzo perfusione sanguinea e ventilazione, e sulla destra regioni con difetti.