

Gli esami Doppler non dipendono più dall'angolazione

Autore: Ajay Anand, PhD

La tecnologia Smart Flow di Carestream è in grado di rilevare e visualizzare i flussi complessi indipendentemente dall'angolo Doppler

Quando si segue una bussola, una differenza di un grado non ha conseguenze rilevanti. Eppure, una differenza di un grado su una rotta di volo viaggiando a 60 miglia orarie porta l'aereo 1 miglio fuori rotta dopo 60 minuti. Negli esami Doppler del flusso sanguigno tradizionali, un'angolazione errata può portare a grandi discrepanze nei risultati.

Il colore e il Doppler spettrale tradizionali misurano la velocità dei componenti di flusso solo in avvicinamento o in allontanamento da un trasduttore. Nelle implementazioni tradizionali, per calcolare l'effettiva velocità del flusso attraverso il vaso si utilizza l'angolo del fascio di ultrasuoni rispetto alla direzione del flusso. Pertanto il grado di accuratezza dei calcoli Doppler dipende dalla conoscenza precisa della direzione del fascio di ultrasuoni e della direzione del flusso nel vaso (e dell'angolo α tra di essi).

Come suggerisce l'equazione Doppler riportata di seguito, quando il fascio di ultrasuoni è perpendicolare al vaso (90°), questo calcolo è praticamente impossibile, perché non vi è alcun componente del flusso nella direzione del fascio.

$$\text{Frequenza Doppler } (f_d) = \frac{2 \cdot f_t \cdot V \cdot \cos\theta}{c}$$

f_d = shift di frequenza Doppler

f_t = frequenza trasmessa

c = velocità del suono nel tessuto

V = velocità del flusso sanguigno

θ = angolo di incidenza tra il fascio di ultrasuoni e la direzione del flusso

Non è quindi possibile completare la misurazione se l'angolo insonazione è superiore a 60° , poiché piccoli errori nella misurazione delle due direzioni possono determinare ampie discrepanze nei risultati. Inoltre, il flusso colore tradizionale è in grado di misurare solo la velocità del flusso lungo la direzione del fascio acustico, con una conseguente limitata misurazione unidirezionale.

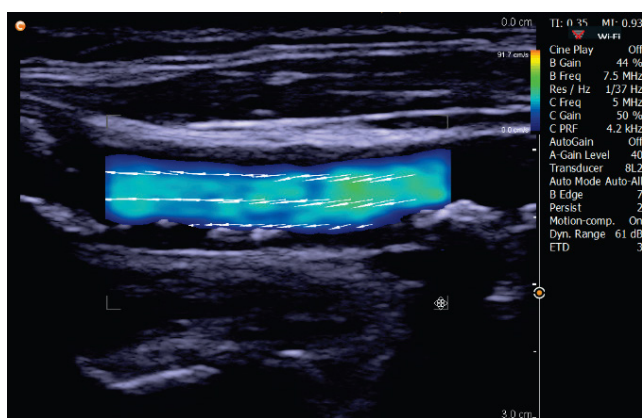
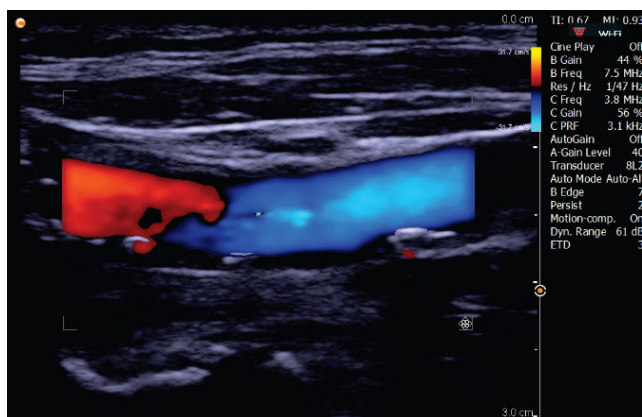
La nuova tecnologia di imaging Smart Flow di Carestream elimina le limitazioni legate all'angolo del trasduttore di un normale Doppler a ultrasuoni. Il metodo Smart Flow proprietario può visualizzare e misurare la velocità anche quando il flusso è perpendicolare al fascio acustico. Le misurazioni sono pertanto indipendenti dall'angolo e meno soggette a errori di misurazione. Inoltre, il flusso sanguigno diventa visibile in tutte le direzioni, incluse quella assiale e trasversale, fornendo informazioni più dettagliate sull'emodinamica e permettendo di giungere a una diagnosi clinica più sicura.



White paper | Sistema ecografico CARESTREAM Touch Prime

La codifica a colori e le frecce mostrano automaticamente le informazioni provenienti dalla tecnologia Smart Flow sulla piattaforma Touch Prime di Carestream. La lunghezza della freccia, oltre al colore, ne indicano la grandezza. L'orientamento della freccia indica la direzione del flusso.

Le figure che seguono mettono a confronto l'imaging con flusso colore tradizionale e la nuova tecnologia Smart Flow in un esame dell'arteria carotide. Il flusso colore tradizionale (in alto) produce delle aree senza flusso laddove, nel vaso, il flusso è perpendicolare al fascio acustico (senza steering o angolazione del box colore). Per la stessa anatomia, l'immagine Smart Flow (in basso) mostra un flusso continuo nell'intero lume, anche quando il flusso è perpendicolare al fascio acustico.



La tecnologia Smart Flow mostra il flusso in tutte le direzioni

La tecnologia Smart Flow offre una rappresentazione visiva intuitiva del flusso in tutte le direzioni, dimostrandosi particolarmente adatta alla visualizzazione del flusso trasversale e degli andamenti del flusso complessi, che includono le turbolenze. Per questo è adatta alle applicazioni cliniche come la valutazione dell'accesso vascolare per l'emodialisi (fistole e graft), il monitoraggio TIPS e la quantificazione di flussi complessi in presenza di stenosi.

La codifica a colori e le frecce mostrano automaticamente le informazioni provenienti dalla tecnologia Smart Flow sulla piattaforma Touch Prime di Carestream. La lunghezza della freccia, oltre al colore, ne indicano la grandezza. L'orientamento della freccia indica la direzione del flusso.

La tecnologia Smart Flow Assist di Carestream permette di accedere a funzionalità aggiuntive. Le funzioni proprietarie eliminano la necessità di continue regolazioni manuali, come steering del fascio, posizione del gate e correzione dell'angolo, anche quando il trasduttore viene spostato. Lo Smart Flow Assist riduce inoltre le operazioni per ottenere il flusso volume da 10 a 2. Per saperne di più sulle tecnologie avanzate di formazione e post-elaborazione del fascio di Carestream, visitare il sito www.carestream.com/touch.

Ajay Anand è membro del team di ricerca e sviluppo sugli ultrasuoni presso Carestream Health. Ha più di 10 anni di esperienza nello sviluppo di nuove tecnologie a ultrasuoni ed è co-inventore di oltre 20 invenzioni in attesa di brevetto nel campo degli ultrasuoni per uso medico.