

Vector flow imaging – en ny ultralydmetode

Kristoffer Lindskov Hansen, Peter Møller Hansen, Jørgen Arendt Jensen & Michael Bachmann Nielsen

STATUSARTIKEL

Dansk
Ultralyddiagnostisk
Selskab

Blodets hastighed kan måles med ultralyd ved brug af farve-, power- eller spektral-Doppler. Fælles for disse metoder er vinkelafhængighed, idet blodets hastighed kun estimeres i retningerne mod og væk fra transduceren – den såkaldte aksiale hastighedskomponent. Det betyder, at flow i den transverselle retning ikke kan måles. Der tilstræbes derfor en insonationsvinkel, så blodet overvejende bevæger sig i den aksiale retning. Ved målinger med spektral-Doppler skal der samtidig vinkelkorrigeres ud fra en antagelse om retningen på det sande flow [1].

Ultralydmetoden *vector flow imaging* (VFI) er udviklet på Danmarks Tekniske Universitet [2] og valideret i samarbejde med Radiologisk Klinik, Rigshospitalet [3, 4]. Med metoden kan man finde blodets bevægelse vinkeluafhængigt, idet både den aksiale og den transverselle hastighedskomponent

estimeres. Man skal derfor ikke bekymre sig om insonationsvinkel og vinkelkorrektion, for uanset hvordan blodet bevæger sig, estimeres den sande hastighed og retning. Pulsene, der udsendes fra transduceren for at opnå VFI, er identiske med den ultralyd, der udsendes ved konventionel Doppler, kun er efterbehandlingen af de modtagne ekkoe ændret [1-3].

VFI er implementeret på en kommerciel ultralydskanner, hvor retning og hastighed er angivet med pile på et farvekort og vises i realtid oven på B-mode-billedet ligesom i konventionelle Doppler-undersøgelser (Figur 1). Da korrekt hastighed findes inden for et todimensionelt areal, kan man ud over gængse hastighedsmålinger bl.a. se hastighedsprofiler fra flere steder i karret samtidig og beregne volumenflow [1]. Endelig kan man med vinkeluafhængig vektorultralyd i modsætning til konventionel Doppler-ultralyd estimere komplekse flowmønstre [1]. Med VFI kan man derfor opnå helt ny information om flow i komplekse kargeometrier, f.eks. ved bifurkaturer og klapper, i hjertet samt på tværs af karret, hvor sekundære flowdannelser opstår [5]. Der er studier undervejs om flow i aterosklerotiske kar med stenoser, i hjertet, omkring aortaklapper og i modificerede kar, der er omdannet til dialysefistler.

VFI er en vinkeluafhængig realtids ultralydmetode, der gør hastighedsestimering med ultralyd nemmere og mere præcis, samtidig med at ny information om blodets komplekse bevægelse opnås. Dette kan give os en bedre forståelse af basal hjertekar-fysiologi og blodets komplekse væskedynamik samt måske relatere kardiovaskular sygdom til ændringer i flow.

KORRESPONDANCE: Kristoffer Lindskov Hansen, Radiologisk Klinik, Diagnostisk Center, Rigshospitalet, Blegdamsvej 9, 2100 København Ø.
E-mail: lindskov@gmail.com

INTERESSEKONFLIKTER: Forfatterens ICMJE-formularer er tilgængelige sammen med artiklen på Ugeskriftet.dk

LITTERATUR

1. Hansen KL. In-vivo studies of new vector velocity and adaptive spectral estimators in medical ultrasound. *Dan Med Bull* 2010;57(5):B4143.
2. Jensen JA, Munk P. A new method for estimation of velocity vectors. *IEEE Trans Ultrason Ferroelec Freq Contr* 1998;45:837-51.
3. Hansen KL, Udesen J, Thomsen C et al. In vivo validation of a blood vector velocity estimator with MR angiography. *IEEE Trans Ultrason Ferroelec Freq Contr* 2009;56:91-100.
4. Pedersen MM, Pihl MJ, Haugaard P et al. Comparison of real-time in vivo spectral and vector velocity estimation. *Ultrasound Med Biol* 2012;38:145-51.
5. Hansen KL, Udesen J, Gran F et al. In-vivo examples of flow patterns with a fast vector velocity method. *Ultraschall Med* 2009;30:6.

FIGUR 1

Med *vector flow imaging* vises blodets hastighed og retning med farveoverlay og pile. **A.** A. carotis com. og v. jugularis skannet på en rask person. Bemærk, at hastigheder og retning findes, selvom flowet er transverselt. **B.** Et udsnit af a. femoralis bifurkaturen med trombe i den superficiele gren (pil). Bemærk, hvordan flowet vender ved tromben.

