Aucun article ou résumé dans cette revue ne peut être reproduit sous forme d'imprimé, photocopie, microfilm ou par tout autre procédé sans l'autorisation expresse des auteurs et de l'éditeur. Editions Phlébologiques Françaises
No article or abstract in this journal may be reproduced in the form of print, photocopy, microfilm or any other means without the express permission of authors and the editor. Editions Phlébologiques Françaises

Phlébologie ANNALES VASCULAIRES 2011, 64, 4, p. 55-56

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHLEBOLOGIE
SOCIÉTÉ CANADIENNE DE PHLÉBOLOGIE
CANADIAN SOCIETY OF PHLEBOLOGY

Optimisation des réglages écho-Doppler lors d'une exploration des troncs veineux profonds et superficiels.

Optimizing Echo-Doppler settings during deep and superficial veins exploration.

Pichot O.

Les sondes échographiques

L'exploration par écho-Doppler du réseau veineux profond et superficiel requiert idéalement l'usage de 3 sondes échographiques :
– une sonde linéaire de haute fréquence (8-12 MHz) pour l'exploration du réseau veineux superficiel ;
– une sonde linéaire ou micro-convexe (5-8 MHz) pour l'exploration des troncs veineux profonds des membres ;
– une sonde convexe de basse fréquence (1-5 MHz) pour l'exploration des veines abdomino-pelviennes.

Les modes écho-Doppler

L'examen écho-Doppler veineux s'appuie en routine sur les données de :
– **l'échographie mode B**, pour la caractérisation morphologique de la paroi, de la lumière veineuse, et des tissus de voisinage ;
– **l'écho-Doppler couleur** pour l'analyse qualitative des flux veineux (étude du sens de l'écoulement, appréciation semi-quantitative des vitesses circulatoire, détection des zones de turbulences, élaboration d'une angiographie ultrasonore) ;
– **l'écho-Doppler pulsé**, pour la quantification objective des vitesses circulatoires.

L'écho-Doppler mode énergie, directionnel ou non : utile pour la visualisation de flux lents, optimise la sensibilité du codage couleur au prix de la perte d'information sur les vitesses circulatoires.

D'autres modes d'utilisation, disponibles sur certaines machines, peuvent être utiles :
– **l'imagerie de flux (B flow, e flow)**, qui permet une visualisation directe du flux circulant ;
– **l'imagerie d'harmonique**, qui renforce la visualisation de certaines structures, est utile dans différentes applications comme l'analyse des valves veineuses ou des veines perforantes ;
– **le mode panoramique**, qui, par un procédé de sommation d'image, reconstitue une image globale à partir du balayage échographique en coupe longitudinale de la zone considérée ;
– **l'imagerie 3D**, qui reconstruit le volume des tissus et/ou des flux couleur ou énergie à partir du balayage échographique en coupe transversale de la zone considérée, ou directement à partir de l'acquisition d'une sonde matricielle.

Les réglages

Le choix de la sonde qui vise à obtenir le meilleur compromis entre la résolution (qui augmente avec la fréquence) et la pénétration (qui diminue avec la fréquence), doit tenir compte de la situation anatomique des veines à explorer mais aussi de la morphologie du patient.

Par exemple, chez des individus obèses, l'exploration du réseau veineux jambier à la recherche d'une thrombose veineuse profonde est facilitée par le recours à une sonde de basse fréquence. Le choix de la fréquence d'émission de la sonde détermine la qualité de l'imagerie en mode B mais aussi celle des différents modes Doppler.

Imagerie mode B

Les réglages de base concernent la profondeur, la focalisation et le gain.
- Il est impératif d'ajuster la profondeur à la situation anatomique du vaisseau à explorer de façon à ce que l'image échographique apparaisse centrée sur celui-ci, tout en ménageant une visualisation suffisante des tissus avoisinants d'intérêt.

Dr Pichot, Centre de médecine vasculaire, 7, rue Lesdiguières, 38000 Grenoble, France.
E-mail : opichot@wanadoo.fr
Accepté le 14 novembre 2011

Aucun article ou résumé dans cette revue ne peut être reproduit sous forme d'imprimé, photocopie, microfilm ou par tout autre procédé sans l'autorisation expresse des auteurs et de l'éditeur. Editions Phlébologiques Françaises
No article or abstract in this journal may be reproduced in the form of print, photocopy, microfilm or any other means without the express permission of authors and the editor. Editions Phlébologiques Françaises

- La focalisation augmente la résolution de l'image au niveau choisi.
  La zone de focalisation (simple ou multiple) doit être réglée au tiers inférieur de la structure étudiée, voire un peu plus en profondeur.
- Le gain général ajuste la brillance de l'image de façon globale. Il doit être ajusté de façon à permettre la visualisation précise des tissus tout en évitant la saturation de l'image.
  L'obtention d'un noir absolu au niveau de la lumière de la veine explorée sert de repère au réglage du gain.
  Le réglage du gain étagé intervient dans un deuxième temps pour renforcer ou diminuer la brillance au niveau de certaines zones de l'image.
- Il est souvent nécessaire d'augmenter le gain (général ou étagé) pour faire apparaître des structures hypoéchogènes (valvule, thrombus).
  Le gain peut aussi être ajusté automatiquement par une fonction spécifique disponible sur certaines machines.
- D'autres réglages peuvent aussi être mis en œuvre : la puissance, la gamme dynamique, l'échelle de gris, le lissage de l'image et la fréquence de la sonde sont habituellement préréglés dans le module de présélection dédié au type d'exploration considéré.
  Le balayage composé (sono CT) augmente de façon très significative la résolution globale de l'image.

Doppler couleur

Les principaux réglages concernent la PRF, la taille de la boîte couleur, le gain et la persistance.

La PRF (*pulse repetition frequency*), qui détermine l'échelle de vitesse, doit être ajustée à la gamme de vitesse du flux que l'on compte analyser. Les flux veineux étant généralement lents, il convient d'afficher une PRF basse. Elle doit toutefois être suffisamment élevée pour éviter le phénomène d'aliasing.

La taille de la boîte couleur doit être ajustée et limitée à la zone d'intérêt. Plus sa taille est grande, plus la cadence image diminue, et avec elle la qualité de l'imagerie couleur. Son orientation peut être optimisée pour se rapprocher de l'axe du flux.

Comme pour le mode B, le gain couleur doit être ajusté de façon à remplir la lumière veineuse étudiée. Un gain trop élevé est responsable d'artéfacts et d'over lapping.

La persistance correspond à la rémanence temporelle du signal couleur. Un réglage trop élevé de la persistance peut conduire à une durée durant laquelle le signal couleur reste affiché artificiellement allongée. La mise en évidence objective d'un reflux veineux en Doppler couleur suppose de régler la persistance au minimum sous peine d'une interprétation erronée exposant à des faux positifs.

D'autres réglages peuvent être mis en œuvre : la priorité couleur règle la balance entre l'affichage de l'imagerie mode B et couleur, les filtres doivent être réduits pour un bon affichage des vitesses lentes. La puissance, la résolution couleur, la gamme dynamique sont habituellement préréglés dans le module de présélection dédié au type d'exploration considéré.

Doppler pulsé

Seul ce mode permet la mesure objective des vitesses circulatoires, encore faut-il pouvoir obtenir un angle de tir Doppler inférieur à 60° et en afficher la valeur précise.

Il est aussi nécessaire, pour recueillir l'ensemble des vitesses circulatoires, de recouvrir avec la porte Doppler, toute la surface de la lumière veineuse étudiée.

Il faudra là encore régler la PRF, le gain et les filtres selon les mêmes principes que pour le Doppler couleur.

En pratique

Il est impératif de toujours utiliser la sonde et le préréglage adaptés à l'exploration réalisée.

Il est utile d'optimiser les préréglages machine à sa pratique habituelle et de les adapter à chaque examen.

Quel que soit le type d'examen écho-Doppler réalisé, il est impératif d'obtenir en premier lieu une image mode B de qualité avant l'utilisation de tout autre mode Doppler.

Références

1. Pérez-Martin A., Schuster-Beck I., Laroche J.P., Böge G., Quéré I., Deklunder G., Dauzat M. Ultrasonographie vasculaire : principes, techniques et méthodes d'interprétation. In : Traité de médecine vasculaire. Elsevier Masson 2010 ; 1 : 162-96.
2. Lemasle P. De l'imagerie de flux en général, au Doppler puissance en particulier. EDV Écho-Doppler Vasculaire 2009 ; 4 : 3-5.
3. Boscheron F. Le Doppler couleur. EDV Écho-Doppler Vasculaire 2010 ; 5 : 3-5.