

A new strategy for imaging blood vessels in the legs using magnetic resonance imaging

Une nouvelle approche d'imagerie des vaisseaux sanguins de la jambe par résonance magnétique

Mohammad Sabati and Richard Frayne*

Imaging of the blood vessels in the legs using magnetic resonance (MR) presents a unique challenge in that high-resolution coverage over a field-of-view (FOV) > 100 cm is required. Currently, MR angiography (MRA) of the lower limbs is achieved by a three- or four-station technique that requires moving the patient and multiple injections of a contrast agent. It is, therefore, a relatively slow process typically requiring > 5 min. In this project, the suitability of a novel real-time interactive large FOV imaging technique is investigated for leg angiography. The new technique is based on interactively moving the acquired-data window in conjunction with the use of a novel data acquisition order. When performed in conjunction with a single intravenous injection of contrast agent, this approach allows a comprehensive, three-dimensional study of the vasculature tree from the level of renal artery bifurcations through to the feet in about a minute. This paper reports on a proof-of-concept and on some specific acquisition orders.

L'imagerie des vaisseaux sanguins de la jambe par résonance magnétique présente un défi parce qu'elle exige une grande résolution pour un champ de vision supérieur à 100 cm. Présentement, l'angiographie par résonance magnétique des membres inférieurs est effectuée par une technique à trois ou quatre étapes exigeant des déplacements fréquents du patient et l'injection répétée d'un agent d'augmentation de contraste. Le processus est donc lent et nécessite plus de 5 min. Notre article étudie la viabilité d'une approche interactive en temps-réel à large champ de vision pour l'angiographie de la jambe. La nouvelle technique consiste à déplacer interactivement la fenêtre des données recueillies conjointement à l'utilisation d'un nouvel ordre d'acquisition des données. Lorsque effectuée de pair avec une injection d'agent d'augmentation de contraste, notre approche permet une étude tridimensionnelle exhaustive de l'arbre de vascularisation des bifurcations de l'artère rénale jusqu'au pied en une minute. L'article présente une preuve de concept et des ordres d'acquisition spécifiques.

Keywords: magnetic resonance imaging, peripheral magnetic resonance angiography, fast imaging

*Mohammad Sabati is with the Department of Electrical and Computer Engineering, and Richard Frayne is with the Departments of Radiology, Clinical Neurosciences, and Electrical and Computer Engineering, at the University of Calgary, 2500 University Drive N.W., Calgary, Alberta T2N 1N4. Both authors are also with the Seaman Family MR Centre, Foothills Medical Centre, Calgary, Alberta. E-mail: sabati@enel.ucalgary.ca, rfrayne@ucalgary.ca. This paper was awarded first place in the Signal Processing Engineering category of the Student Paper Competition at the 15th IEEE Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering. It is presented here with minor revisions.