HAL open science

3D-SPARKLING en IRMf : Application à la rétinotopie

Zaineb Amor, Chaithya Giliyar Radhakrishna, Guillaume Daval-Frérot, Bertrand Thirion, Franck Mauconduit, Philippe Ciuciu, Alexandre Vignaud

To cite this version:

Zaineb Amor, Chaithya Giliyar Radhakrishna, Guillaume Daval-Frérot, Bertrand Thirion, Franck Mauconduit, et al.. 3D-SPARKLING en IRMf : Application à la rétinotopie. 2022. hal-03905991

HAL Id: hal-03905991

https://hal.science/hal-03905991v1

Preprint submitted on 19 Dec 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

3D-SPARKLING en IRMf : Application à la rétinotopie

Zaineb Amor[1], Chaithya G.R.[1,2], Guillaume Daval-Frérot[1,2,3], Bertrand Thirion[1,2],Franck Mauconduit[1], Philippe Ciuciu[1,2], Alexandre Vignaud[1]

[1] CEA, Joliot, NeuroSpin, Université Paris-Saclay, Gif-sur-Yvette, France [2] Inria, MIND Team, Université Paris-Saclay,Palaiseau, France [3]Siemens Healthcare, Saint-Denis, France

Objectifs : En IRM fonctionnelle, une meilleure résolution spatio-temporelle est essentielle pour affiner la caractérisation spatiale (sensibilité/spécificité) et temporelle (réponse hémodynamique) de l'activité cérébrale par effet BOLD. Cette exigence a motivé un large éventail de développements méthodologiques en IRM visant à accélérer l'acquisition soit par imagerie parallèle, en 2D ou en 3D, soit par échantillonnage compressif (CS), cartésien ou non. Nous proposons, ici, l'utilisation de 3D-SPARKLING[1], une approche de type CS non cartésienne, en IRMf en l'évaluant par rapport à 3D-EPI[2] sur le cerveau entier à 7T, sur six volontaires sains.

Matériels et Méthodes : Les données d'IRMf ont été collectées en utilisant un paradigme de cartographie rétinotopique et acquises avec 3D-SPARKLING et 3D-EPI, pour les mêmes paramètres de séquence (TE/TR=20/50ms), une résolution temporelle de 2.4s et une résolution spatiale de 1mm^3. Les données fonctionnelles acquises avec 3D-SPARKLING et 3D-EPI ont été reconstruites en utilisant respectivement la méthode publiée dans [3] et GRAPPA[4]. Un prétraitement minimaliste et standard a été appliqué aux données fonctionnelles à l'aide de SPM12 et FSL. L'analyse statistique implémente un modèle linéaire général comprenant deux régresseurs liés au paradigme. Un test statistique a été utilisé sur le cerveau entier et seuillé pour une p valeur de 0.001.

Résultats : La Figure 1 montre que les schémas d'activation sont similaires pour les deux techniques. Cependant, les activations pour ce volontaire précis (V#3) sont plus significatives sur les données collectées avec 3D-SPARKLING. Le Tableau 1 montre que 3D-SPARKLING donne en moyenne 7% de plus de voxels activés dans la matière grise (GM) par rapport au nombre total de voxels activés que l'EPI sur l'ensemble de la cohorte.

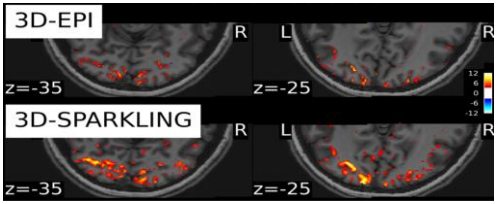

Figure 1 : Cartes d'activation estimées à partir des données collectées en utlisant 3D-EPI et 3D-SPARKLING

Tableau 1: Pourcentage des voxels activés dans la GM par rapport au nombre total de voxels activés pour tous les volontaires de l'étude et les deux techniques

	% de voxels activés dans la matière grise par rapport au nombre total de voxels activés	
	3D-EPI	3D-SPARKLING
V#1	64.33	**73.01**
V#2	65.63	**75.28**
V#3	60.04	**62.53**
V#4	**70.90**	63.98
V#5	60.58	**86.57**
V#6	**65.12**	64.71

Conclusion : Le schéma d'échantillonnage 3D-SPARKLING a un réel potentiel pour les applications d'IRMf: Il semble avoir une plus grande sensibilité au contraste BOLD que le 3D-EPI assortie d'une spécificité spatiale tout aussi bonne.

Références:[1] G.R. Chaithya et al. IEEE Transactions on Medical Imaging 41:2105–2117,2022 [2] B.A. Poser et al. Neuroimage, 51:261–6, 2010 [3] L. El Gueddari et al. IEEE 10th Sensor Array and Multichannel Signal Processing Workshop (SAM), 2018 [4] Mark A. Griswold et al. Magnetic Resonance in Medecine 47:1202-10, 2002.