
Optimisation des reconstructions pour l'imagerie TEP cérébrale quantitative : apports de la correction de PSF et suppression des artefacts de bord.

Emilie Verrecchia-Ramos*^{†1}, Merwan Ginet¹, Olivier Morel¹, Marc Engels-Deutsch^{1,2},
Sinan Ben Mahmoud¹, and Paul Retif^{1,3}

¹CHR de Metz-Thionville – CHR Metz-Thionville – France

²Laboratoire d'Étude des Microstructures et de Mécanique des Matériaux – Université de Lorraine, Centre National de la Recherche Scientifique, Arts et Métiers Sciences et Technologies, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7239 – France

³Centre de Recherche en Automatique de Nancy – Université de Lorraine, Centre National de la Recherche Scientifique – France

Résumé

Introduction : En imagerie TEP, la correction de PSF (point-spread function) peut introduire des artefacts de bords et des erreurs de quantification¹. Par conséquent, les recommandations internationales ne conseillent pas de l'utiliser en TEP cérébrale^{2,3}. Cette étude examine sur fantôme les erreurs de quantification induites par la correction de PSF et les paramètres permettant de les supprimer.

Matériels et méthodes: Un fantôme tête STEEV est muni de deux inserts d'alginate marqué au 18F-FDG selon la méthodologie de Munk et al.¹. Chaque insert contient un fond homogène et 7 sphères chaudes de diamètre compris entre 3 et 15 mm avec des ratios d'activité de 10:1 ou 2:1, sans paroi entre les sphères et le fond (condition nécessaire à l'étude des artefacts de bord⁴). Les acquisitions de 10 minutes sont réalisées sur un TEP-CT numérique Biograph Vision 600 (Siemens). Différents paramètres de reconstruction sont évalués : correction de PSF, nombre d'itérations et filtration. Dans chaque cas on mesure les coefficients de recouvrement de contraste (CRC), la variabilité et les rapports CRC-sur-variabilité.

Résultats : Pour le rapport 10:1, les images obtenues avec correction de PSF montrent une relation non monotone entre le CRC et la taille des sphères : le CRC est maximal pour la sphère de 10 mm à cause de la superposition des artefacts de bords. A contrario, les images du fantôme 2:1 avec correction de PSF montrent un CRC croissant avec la taille de sphère, tout comme les images sans correction de PSF. Les CRC obtenus sans correction de PSF sont toutefois très inférieurs à ceux obtenus avec PSF. La relation non monotone observée pour le ratio 10:1 avec PSF peut être corrigée en ajoutant un filtre gaussien. Pour les deux fantômes, le meilleur rapport CRC-sur-variabilité est obtenu avec correction de PSF et filtre Gaussien 3 mm FWHM, ce que confirme l'analyse visuelle.

Conclusions : Nos résultats montrent que la filtration gaussienne supprime les erreurs de quantification dues à la correction de PSF tout en améliorant le rapport CRC-sur-variabilité

*Intervenant

[†]Auteur correspondant: emilie.verrecchia@chr-metz-thionville.fr

par rapport aux reconstructions sans correction de PSF. Pour améliorer la détectabilité des lésions sans compromettre la quantification en TEP cérébrale, il semble donc préférable d'utiliser la correction de PSF couplée à un filtre gaussien.

Références

1. Munk, O.L. *et al.* Point-spread function reconstructed PET images of sub-centimeter lesions are not quantitative. *EJNMMI Phys.* **4**, 5 (2017).
2. Law, I. *et al.* Joint EANM/EANO/RANO practice guidelines/SNMMI procedure standards for imaging of gliomas using PET with radiolabelled amino acids and (18F)FDG: version1.0. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* **46**, 540–557 (2019).
3. Guedj, E. *et al.* EANM procedure guidelines for brain PET imaging using (18F)FDG, version 3. *Med Phys.* **40**: 082505 (2022).
4. Berthon, B. *et al.* Influence of cold walls on PET image quantification and volume segmentation: a phantom study. *Med Phys.* **40**: 082505 (2013).

Mots-Clés: TEP, quantification, PSF, TEP cérébrale, reconstruction, optimisation