

Article original

Comparaison de différents indices métaboliques et de la méthode SULTAN dans l'évaluation de la réponse thérapeutique par TEP au ^{18}F FDG dans le cancer du sein métastatique

Comparison of different metabolic indices and SULTAN method for therapeutic response evaluation by PET in metastatic breast cancer

D. Goulon^a, C. Rousseau^{a,b}, H. Necib^c, T. Carlier^{b,d}, B. Hennaf^d, D. Rusu^a,
M. Lacombe^a, M. Colombie^a, F. Kraeber-Bodere^{b,d,*}

^a Service de médecine nucléaire, ICO Nantes, 64, boulevard Jacques-Monot, 44805 Saint-Herblain cedex, France

^b Inserm UM R892, 44000 Nantes, France

^c Service de radiologie, CHU de Nantes, 1, place Alexis-Ricordeau, 44000 Nantes, France

^d Service de médecine nucléaire, CHU de Nantes, 1, place Alexis-Ricordeau, 44000 Nantes, France

Reçu le 3 octobre 2013 ; accepté le 14 mai 2014

Disponible sur Internet le 17 juillet 2014

Résumé

Objectif. – La TEP au ^{18}F FDG est un outil précieux dans l'évaluation de la réponse thérapeutique dans le cancer du sein. Cette étude rétrospective avait pour but de comparer les performances de six indices métaboliques et de définir leur seuil optimal chez des patientes traitées par chimiothérapie ou hormonothérapie pour cancer du sein métastatique. Les performances d'une analyse paramétrique par la méthode SULTAN étaient également évaluées.

Méthodes. – Vingt patientes, ayant réalisées 2 à 7 TEP au cours de leur suivi, ont été analysées. Pour chaque cible, six indices ont été mesurés : SUVmax (*maximum standardized uptake value*), SUVpeak, SAM (*standardized added metabolic activity*), le volume métabolique (VM), SUVmean en utilisant un seuil adaptatif et TLG (*total lesion glycolysis*). Le pourcentage de variation de chaque cible entre chaque TEP a été calculé. Une méthode reposant sur l'imagerie paramétrique (SULTAN) a également été appliquée à chaque patiente. Les résultats ont été comparés au *gold standard*, défini par l'évaluation clinique, biologique et l'imagerie morphologique selon les critères RECIST 1.1. Des analyses par lésion et par patient ont été réalisées et les seuils optimaux de chaque indice ont été calculés.

Résultats. – Dans l'analyse par lésion, 61 cibles et 111 évolutions avec 67 répondeurs (R) et 44 non répondeurs (NR) ont été étudiées. D'après les courbes ROC et l'analyse d'inter-comparaison, SUVmax, SUVpeak et SUVmean étaient significativement meilleurs que SAM, TLG et le VM ($p < 0,05$). En utilisant respectivement les seuils optimaux de –21 %, –34 %, –48 % et –23 % pour SUVmax, SUVpeak, SUVmean, SAM et TLG, ces 5 indices étaient significativement corrélés au *gold standard*. SUVmax, SUVpeak et SUVmean présentaient les meilleures performances en termes de sensibilité (88 %, 87 % et 78 %, respectivement), de spécificité (93 %, 93 % et 98 %, respectivement) et de valeur prédictive négative (84 %, 69 % et 74 %, respectivement). Dans l'analyse par patient, 42 paires de TEP avec 22 R et 20 NR ont été étudiées. Seules SUVmax et SUVpeak étaient corrélées au *gold standard* selon le seuil de 30 % de PERCIST et selon les seuils optimaux, avec des performances de sensibilité de 73 % et 77 % respectivement, de spécificité de 95 % et de valeur prédictive négative de 76 % et 79 %. L'analyse paramétrique SULTAN montrait d'excellentes performances dans l'analyse par lésion et par patient (sensibilité 84 % et 82 %, spécificité 98 % et 90 %, VPN 80 % et 82 %, respectivement).

Conclusion. – SUVmax et SUVpeak apparaissent les meilleurs indices pour évaluer la réponse métabolique dans le cancer du sein métastatique. La méthode SULTAN représentait une méthode fiable d'aide à l'interprétation.

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : TEP au ^{18}F FDG ; Cancer du sein ; Évaluation thérapeutique ; SUVmax ; SUVpeak ; Image paramétrique

* Auteur correspondant.

Adresses e-mail : dorogoulon@hotmail.fr (D. Goulon), francoise.bodere@chu-nantes.fr (F. Kraeber-Bodere).

Abstract

Objective. – 18F-FDG PET is a valuable tool in the evaluation of therapeutic response in breast cancer. This retrospective study was designed to compare the performance of six metabolic indices and to define their optimal thresholds, in patients treated with chemotherapy or hormone therapy for metastatic breast cancer. The performances of a parametric analysis by SULTAN method were also evaluated.

Methods. – Twenty patients, who underwent from 2 to 7 PET during the follow-up were analyzed. For each target, six indices were measured: SUVmax (maximum Standardized Uptake Value), SUVpeak, SAM (Standardized Added Metabolic activity), metabolic volume (MV), SUVmean using an adaptive threshold, and TLG (total lesion glycolysis). The percentage change of each target between each PET was calculated. A method based on parametric imaging (SULTAN) was also applied to each patient. The results were compared to the gold standard, defined by clinical evaluation, biological and morphological imaging RECIST 1.1 criteria. A per-lesion and per-patient analysis were performed and the optimal thresholds for each indices were calculated.

Results. – For the per-lesion analysis, 61 targets and 111 evolutions with 67 responders (R) and 44 non-responders (NR) were studied. Using ROC curve analysis and intercomparison, SUVmax, SUVpeak and SUVmean were significantly better than SAM, TLG and VM ($P < 0.05$). Using the optimal thresholds of -21% , -21% , -34% , -48% and -23% for SUVmax, SUVpeak, SUVmean, SAM and TLG respectively, these five indices were significantly correlated with the gold standard. SUVmax, SUVpeak and SUVmean showed the best performances of sensitivity (88%, 87% and 78% respectively), specificity (93%, 93% and 98% respectively) and negative predictive value (NPV) (84%, 69% and 74% respectively). For the per-patient analysis, 42 pairs of PET with 22 R and 20 NR were studied. Only SUVmax and SUVpeak were correlated to gold standard with the 30%-PERCIST-threshold and with optimal thresholds with performances of sensitivity of 73% and 77%, specificity of 95% and NPV of 76% and 79%. Parametric analysis with SULTAN showed excellent performances in the per-lesion and per-patient analysis (sensitivity 84% and 82%, specificity 98% and 90%, NPV 80% and 82%, respectively).

Conclusion. – SUVmax and SUVpeak appeared the best indices to evaluate metabolic response in metastatic breast cancer. The SULTAN method was a reliable method to assist interpretation.

© 2014 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Keywords: 18F-FDG PET; Breast cancer; Therapeutic assessment; SUVmax; SUVpeak; Parametric picture

1. Introduction

Le cancer du sein, néoplasie la plus fréquente chez la femme, est diagnostiqué à un stade d'emblée métastatique dans 6 à 10 % des cas et le devient au cours du suivi dans 30 % des cas [1]. La stratégie thérapeutique dans cette situation repose essentiellement sur la chimiothérapie, l'hormonothérapie, les thérapies ciblées par herceptine et dans certains cas la radiothérapie externe. L'évaluation précise et précoce de la réponse aux traitements, notamment systémiques, représente un enjeu majeur afin d'éviter l'exposition à la toxicité d'un traitement inefficace, d'autant plus que les molécules utilisées sont très onéreuses, et de proposer des changements thérapeutiques plus précocement quand cela est possible.

Les méthodes d'imagerie conventionnelles, utilisant le standard international RECIST 1.1 [2], présentent des limites : des difficultés à reproduire fidèlement des mesures tumorales uni- ou bidimensionnelles, l'objectivation d'une réponse basée sur la diminution de la somme des longueurs des masses généralement assez tardive, la définition arbitraire des seuils de réponse et de progression, l'impossibilité d'appliquer les critères RECIST aux lésions non mesurables morphologiquement (lésions osseuses, lymphangite, épanchement) et, dans le cas de thérapies ciblées, au mécanisme d'action plus cytostatique que cytotoxique.

La tomographie par émission de positons (TEP) au 18-fluorodéoxyglucose (^{18}F FDG) est utilisée en routine clinique pour le bilan d'extension et le suivi thérapeutique de nombreuses tumeurs solides et hémopathies [3].

Dans le cancer du sein, la TEP au ^{18}F FDG a démontré son intérêt dans [4] :

- le *staging* initial dans le cas des cancers localement avancés (stades II-III) et/ou à composante inflammatoire [5] ;
- la recherche de récurrence avec de meilleures performances que l'imagerie conventionnelle [4,6,7] ;
- l'évaluation de la réponse thérapeutique en situation néo-adjuvante dans les cancers localement avancés non opérables ou à visée de chirurgie conservatrice ou à composante inflammatoire [4,8].

Dans l'évaluation de la réponse thérapeutique en situation adjuvante dans les maladies métastatiques, la TEP au ^{18}F FDG n'est pas officiellement indiquée, mais les résultats publiés semblent prometteurs [9–12].

Pour l'évaluation thérapeutique par la TEP, des méthodes semi-quantitatives [3] peuvent être proposées. Les méthodes visuelles présentent en effet une variabilité inter-observateur et ne prennent pas en compte l'hétérogénéité intra-tumorale [13].

Les principaux indices métaboliques utilisés en TEP sont :

- la SUVmax (*standard uptake value*), pixel d'intensité maximale sur une ROI (région d'intérêt), la SUVmean, valeur moyenne dans la région d'intérêt ;
- la SUVpeak (moyenne sur une ROI fixe de 12 mm centrée sur le pixel le plus intense) ;
- le volume métabolique (VM), volume fonctionnel déterminé sur l'imagerie fonctionnelle par une méthode de segmentation appropriée ;
- la TLG (*total lesion glycolysis*), produit de la SUVmean et du VM ;
- le SAM (*standardized added metabolic activity*), excès de SUV par rapport au bruit de fond.

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/4243631>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/4243631>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)