



ELSEVIER  
MASSON



Disponible en ligne sur

ScienceDirect  
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte  
www.em-consulte.com

Médecine Nucléaire 38 (2014) 381–387

Médecine  
Nucléaire  
Imagerie Fonctionnelle et Métabolique

Article original

# Intérêt d'une semi-quantification et d'une analyse statistique automatique pour l'interprétation de la tomoscintigraphie cérébrale de perfusion dans la maladie d'Alzheimer

*Utility of a semi-quantification and automatic statistical analysis for the interpretation of brain perfusion SPECT in Alzheimer's disease*

E. Bouhassira<sup>a</sup>, D. Vilain<sup>b</sup>, H.T. Turoglu<sup>c</sup>, S. Bakchine<sup>d,e</sup>, D. Papathanassiou<sup>a,\*e,f</sup>

<sup>a</sup> Service de médecine nucléaire, institut Jean-Godinot, 1, avenue du Général-Koenig, BP 171, CS80014, 51056 Reims cedex, France

<sup>b</sup> Service de médecine nucléaire, hôpital Foch, 40, rue Worth, BP 36, 92151 Suresnes cedex, France

<sup>c</sup> Département de médecine nucléaire, hôpital universitaire de Marmara, Ust Kaynarca Pendik, Istanbul, Turquie

<sup>d</sup> Service de neurologie, hôpital Maison-Blanche, CHU de Reims, 45, rue Cognacq-Jay, 51092 Reims cedex, France

<sup>e</sup> Faculté de médecine, université de Reims Champagne-Ardenne, 51, rue Cognacq-Jay, 51095 Reims cedex, France

<sup>f</sup> Centre de recherches en sciences et technologies de l'information et de la communication (CRSTIC), université de Reims Champagne-Ardenne, EA 3804, chemin des Rouliers, 30012, 51687 Reims cedex 2, France

Reçu le 1<sup>er</sup> octobre 2013 ; accepté le 2 mai 2014

Disponible sur Internet le 20 juin 2014

## Résumé

**Introduction.** – L'interprétation visuelle de la tomographie par émission monophotonique (TEMP) de perfusion cérébrale pour le diagnostic de maladie d'Alzheimer pouvant être difficile, on souhaite bénéficier de techniques permettant d'augmenter les performances diagnostiques, notamment pour des observateurs peu expérimentés.

**Matériel et méthodes.** – Trois observateurs ont rétrospectivement interprété en aveugle 77 TEMP à l'ECD-<sup>99m</sup>Tc demandées dans un contexte de neurodégénérescence suspectée. La probabilité de maladie d'Alzheimer a été cotée de 1 à 5 et la sensibilité et la spécificité optimales ont été déterminées à partir de courbes ROC. Les observateurs ont aussi attribué un score d'hypoperfusion à 13 régions cérébrales ; un diagnostic a été porté à partir de cette semi-quantification en utilisant une règle logique simple. Les TEMP ont aussi été analysées avec le logiciel Planet Neuro et un diagnostic porté à partir d'un seuil pour 2 des 90 régions analysées. Le diagnostic de référence était établi par un bilan neurologique spécialisé avec au moins 5 ans de recul.

**Résultats.** – La sensibilité et la spécificité des trois observateurs étaient 50 %, 56 %, 28 % et 76 %, 83 % et 90 %, respectivement, pour l'interprétation visuelle. Avec la semi-quantification, elles étaient de 50 %, 67 %, 61 % et 54 %, 85 % et 69 % et les résultats de deux observateurs étaient plus homogènes. Avec la quantification automatique, on obtenait 78 % et 81 %.

**Conclusions.** – La semi-quantification paraît améliorer les résultats de certains observateurs et la cohérence entre certains observateurs. La quantification automatique semble toutefois le meilleur moyen d'aider tous les observateurs à améliorer leurs performances diagnostiques.

© 2014 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

**Mots clés :** TEMP ; Perfusion cérébrale ; ECD-<sup>99m</sup>Tc ; Alzheimer ; Quantification

## Abstract

**Introduction.** – As the visual interpretation of the brain perfusion SPECT for the diagnosis of Alzheimer's disease might be difficult, it is wished to benefit from techniques allowing to improve the diagnostic accuracy especially for the inexperienced readers.

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [d.papathanassiou@reims.fnclcc.fr](mailto:d.papathanassiou@reims.fnclcc.fr) (D. Papathanassiou).

**Materials and methods.** – Three readers retrospectively interpreted 77  $^{99m}\text{Tc}$ -ECD SPECT studies within the context of suspected neurodegenerative disease. The probability of Alzheimer's disease was quoted from 1 to 5, and the optimum sensitivity and specificity values were determined from ROC curves. The readers also attributed a hypoperfusion score to 13 brain regions; a diagnosis was obtained from this semi-quantification using a simple logic rule. The SPECT scans were also analyzed using the Planet Neuro software and a diagnosis was reached from a threshold for 2 of the 90 analyzed regions. The gold standard was established by a comprehensive neurological evaluation with at least 5 years of follow-up.

**Results.** – The sensitivities and specificities of the three readers were 50%, 56%, 28% and 76%, 83% and 90%, respectively. Using the semi-quantification they were 50%, 67%, 61% and 54%, 85%, 69%. The results of two readers were more in agreement. Using the automatic quantification, sensitivity was 78% and specificity 81%.

**Conclusion.** – The semi-quantification seems to ameliorate the results of and the agreement between certain readers. However, the automatic quantification seems to be the only way of assisting all of the readers to improve their diagnostic performances.

© 2014 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

**Keywords:** SPECT; Brain perfusion;  $^{99m}\text{Tc}$ -ECD; Alzheimer's disease; Quantification

## 1. Introduction

L'imagerie cérébrale contribue au diagnostic des démences avec d'autres techniques d'investigation paracliniques nécessaires en raison de l'enjeu et de la complexité des neurodégénérescences [1,2]. À côté des informations fournies par l'imagerie morphologique, représentée actuellement par l'imagerie par résonance magnétique (IRM), la médecine nucléaire permet des études fonctionnelles et métaboliques apportant dans certains cas des informations décisives. Si l'usage de la tomographie par émission de positons (TEP) au fluoro-désoxy-glucose (FDG) se développe dans la pratique clinique et que de nouveaux traceurs prennent leur place dans les outils diagnostiques, comme pour l'imagerie des plaques amyloïdes [3], la tomographie par émission monophotonique (TEMP) de perfusion reste un examen souvent réalisé, moins coûteux que la TEP, et qui bénéficie d'un recul de nombreuses années dans le diagnostic des neurodégénérescences (les références étant plus abondantes pour l'hexa-méthyl-propylène-amine oxime [HMPAO- $^{99m}\text{Tc}$ ] que pour l'éthyl cystéine dimère [ECD- $^{99m}\text{Tc}$ ]).

La TEMP cérébrale de perfusion permet de cartographier les zones d'hypoactivité tissulaire corticales, ce qui peut aider au diagnostic dans les formes de démence débutantes ou de présentation atypique. La sensibilité et la spécificité de la TEMP de perfusion pour le diagnostic de maladie d'Alzheimer sont variables selon que l'on cherche à discriminer différentes démences ou à différencier des malades et des sujets normaux. On trouve ainsi des valeurs allant de 50 à 90 % dans la littérature [4–9]. Les anomalies les plus caractéristiques dans la maladie d'Alzheimer concernent en TEMP de perfusion, comme en TEP au FDG, le cortex associatif pariéto-temporal et le cingulum postérieur, mais le cortex frontal peut être concerné, alors que les cortex primaires sont préservés [2,9–12].

Cependant, la sensibilité et la spécificité de la TEMP de perfusion paraissent souvent relativement modestes en pratique et l'interprétation visuelle est parfois difficile. La variabilité entre observateurs peut être importante. Si l'analyse visuelle reste la base de l'interprétation en imagerie, on peut chercher à améliorer la cohérence entre observateurs avec des techniques

semiquantitatives et par des outils de quantification automatique. Les logiciels fournissant des données objectives et quantifiées, on peut espérer augmenter les performances diagnostiques de la TEMP de perfusion cérébrale grâce à de telles techniques.

L'analyse par un logiciel peut se faire par voxel ou par région [13,14]. Le logiciel d'usage le plus répandu pour l'analyse par voxel est le logiciel Statistical Parametric Mapping (SPM) [15,16]. Le principe est de faire un test statistique pour chaque voxel du cerveau pour évaluer les différences entre des sujets différents ou dans des conditions différentes. Cela implique de disposer de suffisamment d'images pour pratiquer des tests statistiques, et que ces tests soient faits après recalage et normalisation spatiale et en intensité. L'étude peut aussi être faite en regroupant les voxels constituant certaines régions cérébrales [17–20]. Le plus souvent, ces outils ont été utilisés pour des applications de recherche avec des comparaisons de catégories de malades pour localiser les régions le plus souvent concernées par tel ou tel type de maladie neurodégénérative [21–24]. Mais les logiciels permettant de comparer un patient à une base de données de sujets normaux sont de plus en plus accessibles dans un contexte de diagnostic en pratique clinique. Ils peuvent homogénéiser l'interprétation et améliorer l'exactitude diagnostique chez des observateurs peu expérimentés dans la lecture des images cérébrales [25].

Lors d'une étude rétrospective de TEMP de perfusion, réalisées chez des patients adressés pour suspicion de maladie neurodégénérative, nous avons pu constituer une population de patients dont le diagnostic a été établi après un suivi de plusieurs années et l'ensemble des tests utilisés dans ce cadre par le service de neurologie. Nous avons voulu évaluer si l'usage d'un logiciel donnant une évaluation de l'hypoperfusion de diverses régions corticales par rapport à une base de sujets normaux pouvait améliorer la performance diagnostique par rapport à une analyse visuelle, en ce qui concerne le diagnostic de maladie d'Alzheimer. Nous avons comparé à ces deux méthodes une évaluation visuelle de la perfusion par région dont le but était d'aider un observateur peu expérimenté et d'homogénéiser les résultats entre différents observateurs.

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/4243628>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/4243628>

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