

Unité d'évaluation des technologies et
des modes d'intervention en santé (UETMIS)

Centre hospitalier de l'Université de Montréal

**PLACE DU ¹²³I-IOFLUPANE (DaTscan^{MD})
DANS LE DIAGNOSTIC
DE LA MALADIE DE PARKINSON**

Données actuelles

Rapport préparé par
Raouf Hassen-Khodja
Alfons Pomp



Juillet 2020

Le contenu de cette publication a été rédigé et édité par l'Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) du Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM). Ce document est également offert en format PDF sur le site Web du CHUM.

Auteurs : Raouf Hassen-Khodja, M.D., M. Sc.
Alfons Pomp, M.D., FRCSC, FACS

Pour se renseigner sur cette publication ou sur toute autre activité de l'UETMIS, s'adresser à :

Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS)
Centre hospitalier de l'Université de Montréal
Bureau 4902
1001, rue Saint-Denis
Montréal (Québec) H2X 3H9
Téléphone : 514 890-8000, poste 36132
Télécopieur : 514 412-7460
Courriel : detmis.chum@ssss.gouv.qc.ca

Comment citer ce document :

« Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS), Centre hospitalier de l'Université de Montréal. *Place du ¹²³I-loflupane (DaTscan^{MD}) dans le diagnostic de la maladie de Parkinson. Données actuelles.* Rapport préparé par Raouf Hassen-Khodja et Alfons Pomp. Juillet 2020 ».

ISBN 978-2-89528-138-2

La reproduction totale ou partielle de ce document est autorisée à condition que la source soit mentionnée.

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|---|-----------|
| TABLE DES MATIÈRES..... | 3 |
| MISSION | 5 |
| REMERCIEMENTS..... | 6 |
| RÉSUMÉ..... | 7 |
| SUMMARY..... | 8 |
| GLOSSAIRE..... | 9 |
| ACRONYMES..... | 12 |
| 1 INTRODUCTION..... | 14 |
| 2 RAPPEL ET CONTEXTE D'ÉTUDE..... | 14 |
| 2.1 Définitions..... | 14 |
| 2.2 Examens diagnostiques : Options disponibles et difficultés diagnostiques..... | 15 |
| 2.3 Scintigraphie au ioflupane marqué à l'iode 123 ou DaTscan ^{MD} | 15 |
| 2.3.1 Caractéristiques..... | 15 |
| 2.3.2 Avantages..... | 15 |
| 2.3.3 Contre-indications et limites d'utilisation..... | 16 |
| 3 MÉTHODOLOGIE..... | 16 |
| 3.1 Recherche bibliographique..... | 16 |
| 3.2 Critères de sélection..... | 16 |
| 3.3 Limites et évaluation de la qualité des données..... | 17 |
| 4 RÉSULTATS..... | 17 |
| 4.1 Résultats de la recherche bibliographique..... | 17 |
| 4.2 Résultats et analyse des données..... | 18 |
| 4.2.1 Résultats des méta-analyses et revues systématiques..... | 18 |
| 4.2.2 Résultats des autres études sélectionnées..... | 25 |
| Diagnostic et suivi..... | 25 |
| Autres résultats d'études..... | 25 |
| 4.3 Considérations économiques..... | 26 |
| 4.4 Rapports d'agences nationales et guides de pratiques..... | 28 |
| 5 DISCUSSION..... | 32 |
| 6 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS..... | 33 |
| 7 RÉFÉRENCES..... | 33 |

| | |
|--|-----------|
| ANNEXE 1 – CLASSIFICATION ET DIAGNOSTICS DIFFÉRENTIELS DES SYNDROMES PARKINSONIENS..... | 41 |
| Classification des syndromes parkinsoniens (adaptation)..... | 41 |
| Diagnostic différentiel de maladie de Parkinson (Spect : adaptation)..... | 41 |
| ANNEXE 2 – ÉCHELLE DE CLASSIFICATION UNIFIÉE DE LA MALADIE DE PARKINSON ET STADES DE HOEHN ET YAHR..... | 42 |
| Évaluation des fonctions motrices (en périodes ON et OFF) (Section 3 UPDRS III)..... | 42 |
| Stade de Hoehn et Yahr (Section 5 UPDRS III)..... | 42 |
| ANNEXE 3 – STRATÉGIES DE RECHERCHE DOCUMENTAIRE..... | 43 |
| Revue systématique versus examen de la portée (<i>scoping review</i>)..... | 43 |
| Stratégies de recherche..... | 43 |
| Liste des agences de santé consultées..... | 45 |
| ANNEXE 4 – LISTE DES ÉTUDES EXCLUES..... | 46 |
| ANNEXE 5 – TABLEAU DESCRIPTIF DES MÉTA-ANALYSES ET DES REVUES SYSTÉMATIQUES.... | 54 |
| ANNEXE 6 – TABLEAU DESCRIPTIF DES ÉTUDES INCLUSES..... | 59 |
| ANNEXE 7 – LISTES DES ÉTUDES INCLUSES DANS LES MÉTA-ANALYSES ET LES REVUES SYSTÉMATIQUES SÉLECTIONNÉES..... | 77 |
| 1. Liste des études incluses dans la revue systématique de Nuvoli 2018..... | 77 |
| 2. Liste des 4 études de la revue de Pagano 2016..... | 79 |
| 3. Liste des études incluses dans la méta-analyse de Rizzo 2016..... | 80 |
| 4. Liste des études incluses dans la méta-analyse de Suwijn 2015..... | 81 |
| 5. Liste des études incluses dans la méta-analyse de Brigo 2014..... | 81 |
| Résultats détaillés des études incluses dans la méta-analyse de Brigo..... | 82 |
| 6. Liste descriptive des 10 études cliniques incluses dans la revue de Grosset 2014..... | 82 |
| 7. Liste des principales études incluses dans la méta-analyse de Vlaar 2007 [(Suppl 16)]..... | 84 |

Liste des tableaux et figures

| | |
|---|----|
| Tableau 1 – Résumé des méta-analyses et revues systématiques..... | 21 |
| Tableau 2 – Résumé des études économiques..... | 27 |
| Tableau 3 – Synthèse des recommandations émises dans les guides de pratique clinique..... | 28 |
| Figure 1 – Synthèse de la recherche..... | 17 |

MISSION

L'Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) a pour mission de conseiller les décideurs du CHUM dans leurs choix de technologies et de modes d'intervention en santé, en basant sa méthodologie sur les données probantes, les pratiques les plus efficaces dans le domaine de la santé et l'état des connaissances actuelles. En outre, en conformité avec la mission universitaire du CHUM, elle travaille à diffuser les connaissances acquises au cours de ses évaluations, tant au sein de la communauté du CHUM qu'à l'extérieur, contribuant ainsi à l'implantation d'une culture d'évaluation et d'innovation.

En plus de s'associer aux médecins, aux pharmaciens, aux membres du personnel infirmier et aux autres professionnels du CHUM, l'UETMIS travaille de concert avec la communauté de pratique. Cette dernière est composée des unités d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé des autres centres hospitaliers universitaires, de l'Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS) ainsi que du Réseau universitaire intégré de santé de l'Université de Montréal (RUIS de l'UdeM).

L'UETMIS participe également au processus permanent d'amélioration continue de la performance clinique. Elle travaille de concert avec l'équipe de la gestion de l'information à élaborer des tableaux de bord permettant une évaluation critique et évolutive des secteurs d'activités cliniques. L'UETMIS propose des pistes de solution contribuant à accroître la performance clinique par une analyse des données probantes et des lignes directrices cliniques, de même que des pratiques exemplaires. Cette démarche est réalisée en collaboration avec les gestionnaires (administratifs et cliniques).

REMERCIEMENTS

L'Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) tient à remercier la docteure Valérie Soland et le docteur Jean-Paul Soucy du Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM) pour leurs précieuses suggestions et leur contribution à la préparation de ce rapport.

L'UETMIS exprime sa reconnaissance envers M^{me} Duy-Ha Ta, agente administrative, qui a collaboré à l'élaboration finale de ce rapport.

Divulgence de conflit d'intérêts

Aucun conflit à signaler.

RÉSUMÉ

Avec l'allongement de l'espérance de vie, les maladies dégénératives sont devenues l'un des plus grands défis médicaux auxquels les systèmes de santé sont confrontés. En effet, la maladie de Parkinson est la seconde maladie neurodégénérative la plus fréquente après la maladie d'Alzheimer et la seconde cause de handicap moteur d'origine neurologique chez le sujet âgé. Ces maladies, qui affectent le mouvement et la cognition, peuvent être très aliénantes avec un impact important du point de vue individuel et sociétal.

Le diagnostic de la maladie de Parkinson repose sur des données purement cliniques et il n'y a aucun examen diagnostique de référence. Le diagnostic différentiel reste donc essentiel et il est nécessaire de distinguer la maladie de Parkinson (MP) des autres syndromes parkinsoniens comme le tremblement essentiel et lors de mauvaise réponse au traitement médical. Le diagnostic différentiel des premiers stades de la MP peut être très difficile et entraîner un diagnostic erroné dans jusqu'à 50 % des cas dans les cinq premières années après l'apparition des premiers symptômes. Si un diagnostic incorrect est établi, cela peut engendrer une utilisation inappropriée des médicaments avec ou sans effets secondaires potentiellement nocifs.

Notre analyse des résultats, publiés depuis 2000, n'apporte pas d'éléments nouveaux concernant la précision diagnostique de la scintigraphie à l'ioflupane marqué à l'iode 123 (DaTscan^{MD}), déjà établie depuis plus de dix ans. Le DaTscan est une technique d'imagerie efficace pour la détection de la dégénérescence présynaptique nigrostriale. Les rares données publiées sur l'innocuité de la technologie indiquent que DaTscan est une technologie habituellement sécuritaire et bien tolérée. Le DaTscan peut être une modalité de neuro-imagerie qui peut améliorer le diagnostic différentiel des syndromes parkinsoniens des tremblements non parkinsoniens, ainsi que de la démence à corps de Lewy de la maladie d'Alzheimer. Cependant, le rôle du DaTscan n'est pas de confirmer le diagnostic de la MP ou d'autres syndromes cliniques chez des patients pour lesquels le diagnostic est certain.

À partir des données disponibles, l'Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) du CHUM considère que dans la maladie de Parkinson, aucune des techniques de neuro-imagerie n'est spécifiquement recommandée pour une utilisation de routine dans la pratique clinique. Cependant, l'UETMIS confère au DaTscan l'intérêt de son utilisation pour différencier la maladie de Parkinson dans ses stades précoces d'autres désordres neurologiques non dégénératifs comme le tremblement essentiel et cela avec une fiabilité relativement élevée. Des études plus précises sont nécessaires pour connaître l'efficacité diagnostique du DaTscan en phase précoce de la MP.

Comme centre de référence, le Centre hospitalier de l'Université de Montréal devrait permettre l'accès au DaTscan pour des malades spécifiques. L'indication de cet examen doit être confirmée par des cliniciens spécialistes des troubles du mouvement (neurologues) du CHUM. Une analyse ad hoc des besoins et des coûts de traitement semble nécessaire pour éviter des examens inappropriés et autres facteurs pouvant augmenter ces coûts.

SUMMARY

The prevalence of dementia and neurodegenerative motor disorders has increased with prolonged life expectancy and the relatively higher proportion of elderly in the population. Parkinson's disease (PD), a chronic and progressive illness, is the second most common neurodegenerative disease (after Alzheimer's) that can produce a movement disorder.

The diagnosis of PD is based on clinical findings; there is no standard diagnostic neuro-imaging finding or biomarker that is pathognomonic to confirm this illness. Differential diagnosis for early stages of PD, ruling out other diseases with similar early presentations (like essential tremor) and understanding inadequate response to standard medical treatment(s) may be very challenging and result in erroneous diagnosis in up to 50% of cases in the first five years after initial symptoms. If an incorrect diagnosis is established this may result in an inappropriate utilization of medication with or without potentially deleterious side effects.

Our review of the clinical results of studies published since 2000 did not identify any novel information about the precision of DaTscan which has been scientifically validated as a neuro-imaging diagnostic tool for more than a decade. The literature is unambiguous that DaTscan should not be used to confirm the diagnosis of PD, or any other clinical syndrome, that have a definitive diagnosis. Nonetheless, the diagnostic decisions of physicians in specialized centers likely have little predictive value for how movement disorder clinicians in general practice may perform. Finally, a DaTscan may improve the ability to differentiate between Parkinson syndromes and non-Parkinson tremors and the dementia associated with Lewy bodies and Alzheimer's disease.

This analysis done by l'Unité d'évaluation des technologies et de modes intervention en santé (UETMIS) du CHUM, concludes that no neuro-imaging should be routinely used in clinical practice to differentiate PD from other early stages of Parkinson syndromes and other non-degenerative syndromes like essential tremor. More studies are needed to confirm the diagnostic efficiency of the DaTscan.

The CHUM, as a tertiary reference center should be able to perform this neuro-imaging modality - on condition that access to this examination is controlled by specialists of movement disorders (neurologists). Ongoing evaluation of the technique is required to assure appropriate use and avoid unnecessary increases in institutional expenditures for the improper utilization of this diagnostic imaging.

GLOSSAIRE

¹²³I) Ioflupane (iode-123-fluoropropyl (FP) — carbométhoxy-3 β — (4-iodophényltropane) (CIT) (¹²³I) FP-CIT ou DaTSCAN ou DaTscan^{MD}).

Atrophie multisystématisée (AMS) : est une maladie neurodégénérative caractérisée par une défaillance autonome (cardiovasculaire et/ou urinaire), des signes parkinsoniens, cérébelleux et pyramidaux avec une survie médiane de six à neuf ans.

CUPS : syndrome parkinsonien cliniquement incertain : signes et/ou symptômes de syndrome parkinsonien (SP), mais où aucun diagnostic clinique spécifique n'a encore été établi, ou SP avec un doute quant à savoir si le diagnostic était MP, AMS ou PSP.

Événement indésirable : événement indésirable résultant de la prise correcte d'un médicament : il peut être soit une réaction de type A qui sont des événements indésirables prévisibles, qui sont généralement dose-dépendants, et peuvent être légers, modérés ou graves ou des réactions de type B qui sont totalement imprévisibles et indépendantes des doses.

Effet secondaire : effet indésirable qui se produit, quelle que soit la dose du médicament administré. Contrairement aux événements indésirables, les effets secondaires sont généralement prévus par le médecin et le patient en est informé. Les effets secondaires diffèrent des événements indésirables et peuvent disparaître d'eux-mêmes avec le temps après avoir pris le médicament pendant plusieurs semaines.

Hoehn et Yahr (stades de) : échelle à cinq niveaux utilisés pour évaluer le degré d'incapacité et la gravité des symptômes causés par la maladie de Parkinson, section 5 de l'UPDRS.

Montreal Cognitive Assessment [MoCA] : Évaluation cognitive de Montréal est un test qui a pour objectif essentiel le dépistage des personnes qui vivent avec une atteinte neurocognitive de légère à sévère. Il a été conçu, entre autres, pour contrôler l'effet plafond observé avec le MMSE (difficulté à dépister les personnes ayant une atteinte plus légère).

Mini-Mental State Examination [MMSE] : Mini-examen de l'état mental est un test utilisé pour mesurer les troubles cognitifs chez les personnes âgées. Il évalue différents sous-ensembles de l'état cognitif, y compris l'attention, le langage, la mémoire, l'orientation et la compétence visuospatiale.

Neurobehavioral Cognitive Status Examination (NCSE ou Cognistat) [45] : instrument de mesure qui a été développé pour mesurer rapidement les symptômes liés aux confusions et aux troubles du système nerveux central. Il permet de détecter et de caractériser les dysfonctionnements cognitifs.

PONS (mot latin) : le rhombencéphale comprend le pons (pont ou protubérance en latin) et le bulbe rachidien. Cette structure permet le contrôle du rythme respiratoire, de l'activité cardiaque et du niveau de glucose dans le sang.

Précision du diagnostic : proportion de tous les diagnostics corrects.

Radiomique : extraction (+/- automatisée) d'un grand nombre de paramètres quantitatifs en imagerie sans hypothèse a priori (à partir d'images issues de plusieurs modalités et analyses afin d'étudier la complémentarité et la corrélation de ceux-ci avec d'autres caractéristiques de la maladie (génomique, pronostic, etc.)

Random forests (anglais) ou forêts d'arbres décisionnels ou forêts aléatoires : concepts composés d'un ensemble d'arbres décisionnels. Ces arbres se distinguent les uns des autres par le sous-échantillon de données sur lequel ils sont entraînés. Ces sous-échantillons sont tirés au hasard (d'où le terme «aléatoire») dans le jeu de données initial.

Rapport de vraisemblance positif (RV [+]) ou likelihood ratio (LR [+]) : est le rapport entre la probabilité de présenter un test positif quand la personne est malade et la probabilité de présenter un test positif quand la personne n'est pas malade.

Rapport de vraisemblance négatif (RV [-]) ou likelihood ratio (LR [-]) : est le rapport entre la probabilité de présenter un test négatif quand la personne est malade et la probabilité de présenter un test négatif quand la personne n'est pas malade.

Région d'intérêt (region of interest [ROI]) : une région d'intérêt comprend des échantillons dans un ensemble de données identifié pour un but particulier. En imagerie médicale, les limites d'une tumeur peuvent être définies sur une image ou dans un volume, dans le but de mesurer sa taille.

Rhombencéphale : le terme «rhombencéphale» est parfois employé pour désigner l'ensemble formé par le bulbe rachidien, situé au-dessus de la moelle épinière, la protubérance annulaire (au-dessus du bulbe) et le cervelet (en arrière du bulbe et de la protubérance).

Scintigraphie cérébrale : procédure d'imagerie diagnostique qui étudie la distribution d'un traceur radioactif au sein du cerveau. La scintigraphie cérébrale au DaTscan est un examen d'imagerie médicale diagnostique permettant d'explorer la densité des transporteurs de dopamine (DaT).

Scoping reviews ou examens de la portée : ils ont pour but d'analyser rapidement les concepts clés à la base d'un domaine de recherche ainsi que les principales sources et les types de résultats disponibles.

Sensibilité : proportion de patients atteints de la MP qui ont reçu un diagnostic initial de MP.

Spearman (corrélation de rang) : la corrélation de rang Spearman est un test non paramétrique utilisé pour mesurer le degré d'association entre deux variables.

Spécificité : proportion de patients sans MP qui n'avaient pas de diagnostic initial de MP.

Striatum : ensemble constitué par les deux noyaux gris centraux, le noyau caudé et le putamen. Il a un rôle dans la régulation motrice essentiellement pour le contrôle des mouvements lents.

Thérapie de stimulation cérébrale profonde (SCP) : peut atténuer nombre des symptômes de la maladie de Parkinson et de la dystonie généralisée. Cette thérapie adaptative et, au besoin, réversible utilise un dispositif implanté qui stimule électriquement le cerveau, bloquant les signaux qui engendrent les symptômes moteurs invalidants.

Tomoscintigraphie cérébrale : tomographie par émission de simple photon, TEMP, SPECT : enregistrement tomographique qui permet d'étudier la distribution cérébrale tridimensionnelle du traceur.

Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS) : échelle utilisée pour déterminer la gravité de la maladie de Parkinson. Elle est souvent utilisée pour vérifier l'efficacité d'un traitement en mesurant le score UPDRS au début de l'étude et après l'administration d'un nouveau traitement. Elle comprend 6 sections.

Valeur prédictive négative (VAN) : dans le cas de la maladie de Parkinson (MP), elle représente la proportion de personnes avec un diagnostic initial de non-MP qui n'ont pas réellement eu la maladie.

Valeur prédictive positive (VPP) : proportion de patients avec un diagnostic initial de MP qui ont effectivement eu la maladie.

Voxel : mot anglais caractérisant le volume d'une image qui est numérisée et qui représente un corps en trois dimensions. La tomographie par émission de positrons permet de mesurer la concentration d'un élément radioactif dans chaque volume élémentaire de l'organisme appelé voxel.

ACRONYMES

¹²³I) ioflupane (iode-123-fluoropropyl (FP) — carbométhoxy-3 β — (4-iodophényltropane) (CIT) (¹²³I) FP-CIT ou DaTscan^{MD}

| | |
|----------------------------|--|
| [¹²³ I]β-CIT | ¹²³ I-2β-carbomethoxy-3β-(4-iodophenyl) tropane |
| [¹²³ I] FP-CIT | ¹²³ I-N-ωfluoropropyl-2β-carbomethoxy-3β-(4-iodophenyl) nortropane |
| ¹²³ I-MIBG | ¹²³ I-métaiodobenzylguanidine |
| 18 F-FDG | 18 F fludésoxyglucose |
| AMS | Atrophie multisystématisée (MSA en anglais) |
| APS | Syndrome parkinsonien atypique |
| AUC | Aire sous la courbe ROC |
| CMS | Centers for Medicare & Medicaid Services (U.S. Department of Health and Human Services) |
| Cognistat ou NCSE | Neurobehavioral Cognitive Status Examination |
| CUPS | Clinically uncertain parkinsonian syndrome |
| DAT (mot anglais) | dopamine transporter; protéine transporteuse de la dopamine |
| DaTscan | terme communément utilisé pour définir la scintigraphie au ioflupane marqué à l'iode 123 |
| DaTscan ^{MD} | solution injectable contenant le principe actif ioflupane (¹²³ I) |
| DCB | Dégénérescence corticobasale |
| DCL | Démence à corps de Lewy |
| HMR | Heart-to-mediastinum ratio |
| IRM | Imagerie par résonance magnétique |
| MDS-UPDRS | Movement Disorder Society-sponsored revision of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale |

| | |
|-------------------|--|
| MoCA | Montreal Cognitive Assessment |
| MPTP | 1-methyl-4-phenyl-1,2,3,6-tetrahydropyridine; |
| MSA-P | type parkinsonien d'atrophie multisystématisée |
| MP | Maladie de Parkinson |
| Nc | Substantia nigra pars compacta |
| NCSE ou Cognistat | Neurobehavioral Cognitive Status Examination |
| NM-MRI | l'IRM de la neuromélanine |
| PPMI | Parkinson's Progressive Marker Initiative |
| PSP | <i>Progressive supranuclear palsy</i> : paralysie supranucléaire progressive |
| ROI | <i>Region of interest</i> |
| SBR | <i>Specific Binding report</i> (rapport de liaison spécifique) |
| SCP | thérapie de stimulation cérébrale profonde |
| SERT | Serotonin transporter (transporteur de sérotonine) |
| SPECT | tomographie par émission de photon unique SPECT = TEMP |
| SWEDD | Scans without evidence of dopaminergic deficit |
| TAU | Tubulin-associated unit |
| TEP | Tomographie par émission de positons |

1 INTRODUCTION

Avec l'augmentation mondiale de l'espérance de vie et une population vieillissante, les maladies dégénératives sont devenues un problème et une préoccupation grandissante. En effet, l'un des plus grands défis médicaux auxquels les systèmes de santé seront confrontés est l'augmentation de la prévalence des maladies dégénératives et en particulier la maladie de Parkinson (MP). C'est une affection chronique et évolutive qui est considérée comme la seconde maladie neurodégénérative la plus fréquente après la maladie d'Alzheimer et la seconde cause de handicap moteur d'origine neurologique chez le sujet âgé. On estime qu'environ 100 000 personnes au Canada sont atteintes de la MP, dont 25 000 au Québec. Ces maladies, qui affectent le mouvement et la cognition, peuvent être très aliénantes avec un impact important du point de vue individuel et sociétal. Un diagnostic est indispensable à un traitement approprié.

Le diagnostic de la MP repose sur des données purement cliniques et il n'y a aucun examen paraclinique diagnostique de référence. Le diagnostic différentiel reste donc essentiel et il est nécessaire de distinguer la MP des autres syndromes parkinsoniens comme le tremblement essentiel et lors de mauvaise réponse au traitement médical.

À la suite de la demande de l'Unité des troubles du mouvement André-Barbeau du Centre hospitalier de l'Université de Montréal, appuyée par l'Association des médecins spécialistes en médecine nucléaire du Québec et de l'Association des neurologues du Québec, il a été demandé à l'Unité des technologies et des modes d'interventions en santé du CHUM de donner un avis sur l'utilisation de l'ioflupane marqué à l'iode 123 ou DaTscan^{MD} dans le diagnostic différentiel des tremblements associés à la maladie de Parkinson.

2 RAPPEL ET CONTEXTE D'ÉTUDE

La MP peut se manifester chez le jeune adulte comme chez les personnes plus âgées. L'âge moyen d'apparition des premiers symptômes est d'environ 55 ans. Toutefois, on sait que le nombre de cas augmente avec l'âge. Ainsi, la maladie de Parkinson atteindrait 1 % de la population âgée de 65 ans et plus et 2 % des gens de 70 ans et plus¹.

Cependant, de nombreuses études ont montré qu'il existe une tendance à surdiagnostiquer la MP [55], alors qu'Adler et ses collaborateurs ont noté que, dans les cinq premières années, le diagnostic de MP était incorrect dans la moitié des cas [1]. Chez les patients diagnostiqués avec une «MP possible», le taux d'erreur est monté à un remarquable 74 % au cours des 5 premières années.

L'association caritative Parkinson's UK a publié une étude révélant que plus d'un quart des personnes vivant avec la maladie de Parkinson ont initialement été diagnostiquées à tort.² Dans le cadre de l'étude, 2000 personnes atteintes de la maladie de Parkinson ont dû répondre à une série de questions sur leur diagnostic. Selon les résultats, 26 % des participants ont été informés qu'ils n'avaient pas la maladie de Parkinson à l'origine et que près de la moitié d'entre eux étaient traités pour une maladie différente.

2.1 Définitions

La maladie de Parkinson (MP) se définit par une atteinte de la motricité automatique et concerne donc les noyaux gris centraux (le striatum, le pallidum, le noyau sous-thalamique et la partie compacte de la substance noire) présents dans le système extrapyramidal. C'est le trouble du mouvement le plus courant chez les personnes âgées et il se caractérise cliniquement par l'existence de trois principaux symptômes moteurs qui sont une bradykinésie ou une akinésie, des tremblements et une hypertonie musculaire [15]. Ceux-ci ne sont pas

¹ https://parkinsonquebec.ca/wp-content/uploads/2014/10/guide_InfoParkinson_FR-chap1.pdf

² <https://parkinsonslife.eu/over-a-quarter-people-living-with-parkinsons-were-initially-misdiagnosed-study-finds/>

toujours présents en même temps et sont le plus souvent asymétriques au début de la maladie. Le diagnostic de la MP peut être difficile à établir, surtout au début de la maladie. Bien que son diagnostic soit une évaluation neuropathologique, la neuro-imagerie joue un rôle important dans le diagnostic différentiel de la MP. En outre, les examens de médecine nucléaire sont largement utilisés comme biomarqueurs dans un grand nombre de maladies cérébrales et dans le cadre d'un diagnostic différentiel entre la MP et des troubles parkinsoniens comme le parkinsonisme vasculaire (PV), le parkinsonisme induit par les médicaments (DIP) ou le tremblement essentiel (TE) [63].

2.2 Examens diagnostiques : Options disponibles et difficultés diagnostiques

Malgré les avancées récentes dans le diagnostic des troubles parkinsoniens, la MP est diagnostiquée de manière erronée chez 6 à 25 % des patients, même dans les centres spécialisés dans les troubles du mouvement [64]. Dans la pratique clinique, les diagnostics différentiels de la MP comprennent les syndromes parkinsoniens atypiques tels que la démence à corps de Lewy, l'AMS, la PSP, la dégénérescence corticobasale (DCB), causée par une carence en dopamine striatale après dégénérescence nigrostriale. La MP peut également être imitée par des syndromes non associés à une carence en dopamine striatale tels que le tremblement essentiel, le parkinsonisme d'origine médicamenteuse et le parkinsonisme vasculaire (annexe 1). De plus, des difficultés sont associées à la différenciation clinique des patients parkinsoniens de ceux atteints de la maladie d'Alzheimer [64].

Devant des tableaux cliniques atypiques ou incertains, un diagnostic différentiel s'avère nécessaire et un certain nombre d'examens diagnostiques sont utilisés comme l'imagerie par résonance magnétique (IRM), la tomodensitométrie (TDM) ou le DaTscan (SPECT au bêta-CIT). Ce dernier détecte une perte de terminaisons neuronales dopaminergiques dans le striatum, ce qui est anormal dans la maladie de Parkinson et dans d'autres syndromes parkinsoniens dégénératifs. La TDM et l'IRM ne sont pas utilisées dans le diagnostic de routine de la maladie de Parkinson idiopathique. En Europe, la technique d'imagerie fonctionnelle la plus utilisée pour établir un diagnostic différentiel est la scintigraphie cérébrale au DaTscan.

2.3 Scintigraphie au ioflupane marqué à l'iode 123 ou DaTscan^{MD}

2.3.1 Caractéristiques

La scintigraphie des transporteurs de la dopamine est un examen d'imagerie diagnostique qui étudie la distribution d'un traceur radioactif au niveau du striatum. La molécule la plus souvent utilisée est un analogue de la cocaïne, l'ioflupane, qui présente une grande affinité pour le transporteur de dopamine. Ce radiotracer marqué à l'iode 123 est utilisé comme un marqueur pour examiner l'intégrité des neurones dopaminergiques nigrostriataux. Le [¹²³I] ioflupane ou ¹²³I-2-β-carbométhoxy-3β-(4-iodophényl)-N-(3-fluoropropyl) nortropane ou ¹²³I-FP-CIT) est également connu sous le nom de DaTscan^{MD}.

Le ¹²³I-ioflupane SPECT (DaTscan) est un examen qui détecte le dysfonctionnement neuronal présynaptique de la dopamine et est utilisé parmi les outils de diagnostic pour identifier le parkinsonisme dégénératif.

2.3.2 Avantages

Cette technique permettrait de visualiser directement la perte de transporteurs présynaptiques de dopamine dans le striatum des patients atteints de MP qui augmente lors de l'évolution de la maladie. L'utilisation du DaTscan (SPECT au ¹²³I-ioflupane) pourrait détecter une carence dopaminergique dès le début de l'atteinte motrice, soit au stade I de Hoehn et Yahr [53], annexe 2. En outre, on rapporte des taux de sensibilité et de spécificité à 100 % pour le diagnostic de maladie de Parkinson chez les patients plus jeunes ≤ 55 ans), mais une spécificité plus faible (68,5 %) chez les sujets plus âgés (> 55 ans) [26].

Les recommandations sur l'utilisation diagnostique du DaTscan^{MD} ont été établies en 2000 pour l'Europe³ et en 2011 aux États-Unis où une approbation de la FDA précise l'utilisation du DaTscan pour faire la distinction entre les syndromes parkinsoniens et le TE, mais pas entre les patients idiopathiques PD (iPD) et les parkinsoniens atypiques [78].

Au Canada, le 7 décembre 2017, Santé Canada a autorisé le DaTscan^{MD} comme produit radiopharmaceutique à usage diagnostique utilisé pour l'imagerie cérébrale réalisée par tomographie par émission monophotonique (SPECT) afin de détecter la perte des neurones dopaminergiques nigrostriataux fonctionnels chez des patients atteints de syndromes parkinsoniens. Cette autorisation a été émise sous la base des résultats d'études PTD304 et DP008-003 (voir en annexe la liste des études incluses dans la revue systématique de Grosset 2014) [36].

2.3.3 Contre-indications et limites d'utilisation

Les contre-indications absolues retenues dans l'utilisation du DaTscan^{MD} sont : l'hypersensibilité connue à la substance active ou à l'un de ses éléments, la grossesse et l'incapacité procédurale. Les contre-indications relatives sont en lien avec une allergie aux produits iodés et l'allaitement maternel.

3 MÉTHODOLOGIE

3.1 Recherche bibliographique

Pour notre examen de la portée (scoping review), une recension des publications scientifiques a été effectuée à partir des bases de données indexées Medline (PubMed), Embase, DARE (Database of Abstracts of Reviews of Effects), NHS EED (Economic Evaluation Database) et HTA (Health Technology Assessment), PROSPERO (International prospective register of systematic reviews)⁴ du UK NHS Centre for Reviews and Dissemination (janvier 2010 à mai 2020), (University of York, National Institute for Health Research), ClinicalTrials.gov, Current Controlled Trials (BioMed Central)⁵, The EU Clinical Trials Register (EUCTR) et de la Bibliothèque Cochrane.

En outre, nous avons complété celle-ci par une recherche sur les sites et de la littérature grise afin d'identifier les études de synthèse (revue systématique, méta-analyse, etc.), les rapports d'agences d'évaluation en santé (ETMIS) et les guides de pratique clinique. La liste des agences consultées et les résultats des bases de données considérés sont présentés à l'annexe 3. Une recherche complémentaire de la littérature grise a été réalisée en utilisant les moteurs de recherche Google Scholar et SCIRP⁶ pour identifier des articles pertinents sur la question.

Enfin, nous avons examiné les listes bibliographiques des études et revues pertinentes pour de possibles études supplémentaires. Les termes de recherche dans les bases de données électroniques ont été déterminés selon l'objectif de la requête. Cette recherche a été étendue aux études publiées depuis 2000. Les stratégies de recherche utilisées sont présentées à l'annexe 3. Le résultat de la recherche documentaire est présenté à la figure 1.

3.2 Critères de sélection

Pour notre recherche de type examen de la portée (scoping review), annexe 3, les critères d'inclusion appliqués sont :

Population : patients avec un diagnostic clinique de maladie de Parkinson ou de syndrome parkinsonien.

³ <http://www.ema.europa.eu>

⁴ <https://www.crd.york.ac.uk/prospéro/#searchadvanced>

⁵ <https://www.biomedcentral.com/search?searchType=publisherSearch&sort=PubDate&query=datscan&page=2>

⁶ <https://www.scirp.org/journal/apd/>

Intervention : utilisation du DaTscan dans le diagnostic différentiel des syndromes parkinsoniens.

Comparateur : tout autre traitement.

Indicateur principal

- Efficacité du DaTscan dans le diagnostic différentiel de la maladie de Parkinson.

Indicateurs secondaires

- Autres impacts : coûts

3.3 Limites et évaluation de la qualité des données

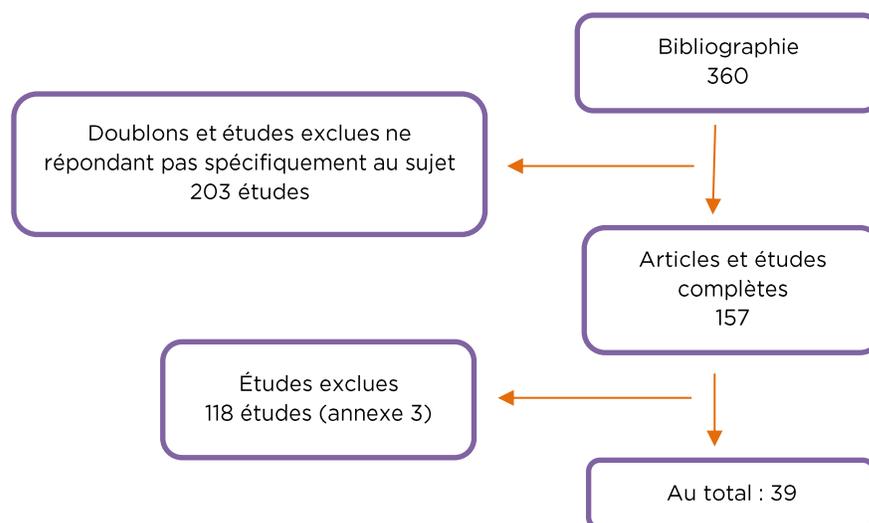
Les limites de la recherche ont été la langue (française ou anglaise) et la date de publication. Les résumés de congrès ont été exclus de notre sélection. Les études de qualité jugée insatisfaisante ou n'incluant pas la technologie DaTscan n'ont pas été retenues. La liste des publications exclues ainsi que les raisons d'exclusion sont présentées à l'annexe 3.

4 RÉSULTATS

4.1 Résultats de la recherche bibliographique

Les résultats obtenus des différentes stratégies de recherche bibliographique comportaient une sélection de 360 articles et études publiés depuis le 1^{er} janvier 2000. Dans un premier temps, après une étude des résumés et une évaluation de la pertinence des sujets traités, 203 études ont été exclues. Une lecture détaillée des études restantes et leur recoupement avec les différentes revues et méta-analyses ont permis d'éliminer 118 autres études (annexe 4). Au total, 39 études ont été sélectionnées pour notre analyse. (Figure 1).

Figure 1 – Synthèse de la recherche



4.2 Résultats et analyse des données

La recherche bibliographique a permis de sélectionner 37 études, dont sept sont des revues systématiques⁷ ou des méta-analyses. Les autres études sont principalement rétrospectives ou prospectives, dont une étude pilote, des suivis de cohorte ou des études cas-témoins. Les résultats d'une étude qui inclut à la fois une revue systématique et une méta-analyse n'ont pas encore été publiés. En effet, une méta-analyse lancée en juin 2019 est en cours, et a pour objectif d'évaluer systématiquement l'impact de l'imagerie DaTscan SPECT dans la différenciation entre les syndromes parkinsoniens et non parkinsoniens chez les patients atteints de parkinsonisme incertain. L'analyse concerne les changements dans le diagnostic initial, la confiance diagnostique, la gestion des patients et leur qualité de vie. Les résultats ne sont pas encore publiés [19].

La revue publiée en 2018 par Nuvoli peut être considérée comme étant la plus complète [63]. Les auteurs évaluent la place du DaTscan dans le diagnostic de la MP et des troubles parkinsoniens et son rôle potentiel dans le diagnostic différentiel entre les MA et DCL. Dans cette étude, les auteurs reprennent les résultats de deux autres travaux importants inclus dans notre analyse [36 et 85]. Les autres revues et méta-analyses sont celles de Pagano 2016, Rizzo 2016, Suwijn 2015, Brigo 2014, Grosset 2014 et Vlaar 2007 [17; 36; 67; 74; 85; 89], annexe 5.

Du point de vue économique, quatre études évaluent le côté économique de l'utilisation du DaTscan dans 4 systèmes de santé nationaux différents : États-Unis [21], Italie [2], Belgique [88] et Allemagne [25].

Plusieurs agences, institutions et sociétés savantes ont émis des avis et directives quant à l'utilisation du DaTscan dans les syndromes parkinsoniens. La plupart des recommandations se basent sur les mêmes études publiées avant 2010.

4.2.1 Résultats des méta-analyses et revues systématiques

En 2007, malgré la rareté des études méthodologiquement robustes sur la précision diagnostique de la SPECT dans les syndromes parkinsoniens, les résultats obtenus étaient en faveur de la relative précision de la SPECT dans la différenciation entre les patients atteints de MP à un stade précoce et les témoins sains [87]. En effet, sur l'ensemble des résultats des six études concernées⁸, pour les patients avec une MP connue à un stade précoce (score Hoehn et Yahr de 2 ou moins), on retrouvait une spécificité de 100 %. Cependant, la sensibilité variait de 8 % à 100 %.

En outre, les résultats confirment le fait que la SPECT avec des traceurs présynaptiques est précise pour différencier les patients atteints de MP et TE. L'analyse des résultats de huit études⁹ sur la différenciation diagnostique entre la MP et les TE a montré une sensibilité de 76 % à 87 % et une spécificité variant de 50 % à 80 %.

En ce qui concerne le diagnostic différentiel entre la MP et le PV, les auteurs concluent sur la base des résultats de 5 études¹⁰ que ces examens pouvaient différencier avec précision les patients atteints de MP et de PV (sensibilité : 88 à 100 %; spécificité : 73 à 100 %). Les autres données confirment le fait que les traceurs présynaptiques ne peuvent pas faire la distinction entre la MP et l'AMS. Les résultats rapportés par onze études montrent une sensibilité qui variait entre 72 % à 100 % et une spécificité de 0 % à 33 %.

⁷ 3 études sont basées sur 4 à 6 études

⁸ Asenbaum; Haapaniemi; Muller; Schwarz 2000; Van Laere (2 études FP=CIT et TRODAT)

⁹ Asenbaum; Benamer 2000; Booij 2001; Eerola; Lee; Lokkegaard 2002; Plotkin; Vlaar

¹⁰ Booij 2001; Eerola; Gerschlagler; Lokkegaard 02; Vlaar

En 2014, Grosset et collaborateurs ont analysé la sécurité d'utilisation de l'ioflupane ¹²³I (DaTscan^{MD}) à partir des résultats de 10 essais cliniques durant 13 ans après la première approbation de l'injection [36]. Une analyse complète des données de sécurité du DaTscan^{MD} a montré que les effets secondaires et les effets indésirables¹¹ associés au DaTscan^{MD} ont été peu fréquents et principalement bénins. La majorité des institutions et agences se sont basées sur les essais cliniques inclus dans cette étude.

Les conclusions de cette étude soulignent que le DaTscan doit être approuvé pour une utilisation dans des circonstances très spécifiques, c'est-à-dire lorsque les avantages d'un diagnostic précis de MP versus TE (aux États-Unis et dans l'UE) ou, en plus MA contre DCL (dans l'UE) sont susceptibles de l'emporter sur le risque d'exposition minimale à la radioactivité, pour aider à éviter les effets secondaires d'un traitement inapproprié ou d'un retard inutile de traitement, annexe 7.

En 2014, Brigo et collaborateurs ont publié les résultats d'une méta-analyse obtenus à partir de quatre études [14*; 16; 52; 81; 92] sur la précision du DaTscan pour différencier la MP, du PV ou du parkinsonisme induit par les médicaments (DIP) [17]. Les résultats de sensibilité et de spécificité entre la MP et le PV étaient respectivement de 0,86 (0,81 à 0,9) et de 0,83 (0,68 à 0,93). Les auteurs ont conclu que DaTscan pourrait faire une distinction précise entre la MP précoce et les affections parkinsoniennes secondaires (PV ou DIP) cliniquement incertaines (annexe 7). Un an après, l'étude de Suwijn et collaborateurs venait confirmer ces résultats [85]. Sur la base de six¹² publications [20; 27; 41; 53; 55; 68], les auteurs avaient conclu que l'imagerie DAT SPECT <<semble être précise pour détecter la perte de cellules nigrostriatales chez les patients atteints de parkinsonisme. >>

À partir de quatre études¹³ sur la précision diagnostique du ¹²³I-β-CIT SPECT et du DaTscan^{MD} dans la MP et les TE, dont deux incluses dans la méta-analyse de Vlaar [5; 8], Pagano et collaborateurs viennent confirmer l'intérêt du DaTscan dans le diagnostic différentiel entre la MP et les formes de SP non dégénératifs [67]. Cependant, les auteurs ajoutent qu'aucune des techniques de neuro-imagerie actuellement disponibles n'est spécifiquement recommandée pour une utilisation de routine dans la pratique clinique de la MP.

La revue de la littérature, publiée en 2018 par Nuvoli et collaborateurs, inclut 46 études dont près de la moitié ont été publiées avant 2010 [63]. Les auteurs reprennent les résultats obtenus par le DaTscan et la scintigraphie cardiaque au ¹²³I-MIBG dans le diagnostic de la MP et des troubles parkinsoniens. En outre, ils rapportent l'impact de l'utilisation de cet examen dans le diagnostic différentiel entre les MA et la DCL. Les auteurs concluent que le DaTscan est utile dans le diagnostic de la MP et dans d'autres maladies parkinsoniennes neurodégénératives associées à la démence, en particulier dans les premières phases et dans le diagnostic différentiel de la MA et de la DCL. Il faut noter que les auteurs avaient sélectionné deux revues [36; 85] et les résultats de deux études incluses dans la méta-analyse de Vlaar [89].

La nécessité d'un diagnostic est un élément fondamental dans la prise en charge d'un malade atteint d'un SP. En 2016, à l'aide d'une revue systématique et d'une méta-analyse, Rizzo et collaborateurs ont évalué la précision du diagnostic clinique de la maladie de Parkinson (MP) au cours des 25 dernières années [74]. Les auteurs ont constaté que la validité globale du diagnostic clinique de la MP n'est pas satisfaisante. Ils ajoutent que le taux de classification erronée doit être pris en compte pour calculer la taille de l'échantillon à la fois dans les études d'observation et les essais contrôlés randomisés. De plus, ils soulignent que l'imagerie et les biomarqueurs sont nécessaires pour améliorer la précision du diagnostic clinique in vivo.

¹¹ Les événements indésirables sont différents des effets secondaires et ne sont jamais souhaités. Les événements indésirables nécessitent des interventions alors que la plupart des effets secondaires disparaissent spontanément avec le temps. Voir glossaire

¹² Eggers ; Isaias; Marshall ;Pirker; Chouker et Marek

¹³ Benamer 2000; Benamer 2003; Asenbaum 1998; Jennings 2004

Les limites relevées à partir de ces études sont :

- Les études primaires sont difficiles à comparer en raison : du recrutement, des patients avec confirmation préalable du diagnostic et la variation des méthodes d'interprétation DaTscan (visuelle ou semi-quantitative).
- Le manque d'études comparant le diagnostic DaTscan avec le test de référence (gold standard).
- La possibilité de biais de publication.
- Le manque d'études appliquant l'évaluation en aveugle.

En résumé, les données rapportées par les revues systématiques sont en faveur de la précision diagnostique du DaTscan dans l'identification de la perte de transporteurs de dopamine nigrostriataux (DAT). Les résultats sur l'exactitude du DaTscan dans le diagnostic précoce de la maladie de Parkinson par rapport à la normalité saine ont montré une faible sensibilité d'une seule étude de seulement 38 %. Dans un article publié en 2016, Erro et collaborateurs ont noté que certains résultats d'études d'imagerie (traceur dopaminergique présynaptique) pour la MP notaient que jusqu'à 20 % des patients se sont révélés avoir des analyses normales [28; 29] : en d'autres termes, la plupart des personnes atteintes d'une MP précoce avaient un DaTscan normal. Il n'y avait aucune preuve claire que DaTscan est exact dans le diagnostic précoce du Parkinson.

Tableau 1 – Résumé des méta-analyses et revues systématiques

| AUTEURS/ ANNÉE | DESCRIPTION | MÉTHODES | RÉSULTATS | CONCLUSIONS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|--|--|--------|------------|-----------------|-----------------|---|--------------------|----|-----|---|-----------------------|----|---|--|-------------------|------|---|--|-------------|----|-----|--|
| Nuvoli 2018 | Évaluer la place du DaTscan et de la scintigraphie cardiaque au ¹²³ I-MIBG dans le diagnostic de la MP et des troubles parkinsoniens et dans le diagnostic différentiel entre la MA et la DCL. | Revue de la littérature. | Résultats de 46 études publiées entre 1995 et 2017 qui incluaient le DaTscan (dont 5 de 2017 et 5 de 2015). Voir en annexe la liste des études. | Les auteurs concluent que le DaTscan est utile dans le diagnostic de la MP et dans d'autres maladies parkinsoniennes neurodégénératives associées à la démence, en particulier dans les premières phases et dans le diagnostic différentiel de la MA et de la DCL. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pagano 2016 | Étude sur la précision diagnostique du ¹²³ I-β-CIT SPECT et du DaTscan dans la MP et les TE. | Revue d'études se basant essentiellement sur les données de 4 études (1998 à 2004) sur le DaTscan. | <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">PRÉCISION DIAGNOSTIQUE DE L'IMAGERIE SPECT : DIFFÉRENCIATION DES TREMBLEMENTS ESSENTIELS</th> </tr> <tr> <th>Examen</th> <th>Population</th> <th>Sensibilité (%)</th> <th>Spécificité (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DaTscan^{MD} Benamer 2000 [8]</td> <td>158 MP vs 27 ET</td> <td>97</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>DaTscan^{MD} Benamer 2003 [9]</td> <td>38 MP vs 38 Non-MP</td> <td>87</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>¹²³I-CIT SPECT Asenbaum 1998 [5]</td> <td>29 PD vs 32 ET</td> <td>96,7</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>¹²³I-CIT SPECT Jennings 2004 [42]</td> <td>35 patients</td> <td>90</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table> | PRÉCISION DIAGNOSTIQUE DE L'IMAGERIE SPECT : DIFFÉRENCIATION DES TREMBLEMENTS ESSENTIELS | | | | Examen | Population | Sensibilité (%) | Spécificité (%) | DaTscan ^{MD} Benamer 2000 [8] | 158 MP vs 27 ET | 97 | 100 | DaTscan ^{MD} Benamer 2003 [9] | 38 MP vs 38 Non-MP | 87 | - | ¹²³ I-CIT SPECT Asenbaum 1998 [5] | 29 PD vs 32 ET | 96,7 | - | ¹²³ I-CIT SPECT Jennings 2004 [42] | 35 patients | 90 | 100 | <p>Aucune des techniques de neuro-imagerie actuellement disponibles n'est spécifiquement recommandée pour une utilisation de routine dans la pratique clinique de la MP.</p> <p>Le DaTscan peut être utilisé dans le diagnostic différentiel entre la MP et les formes non dégénératives de parkinsonisme.</p> |
| PRÉCISION DIAGNOSTIQUE DE L'IMAGERIE SPECT : DIFFÉRENCIATION DES TREMBLEMENTS ESSENTIELS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Examen | Population | Sensibilité (%) | Spécificité (%) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DaTscan ^{MD} Benamer 2000 [8] | 158 MP vs 27 ET | 97 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DaTscan ^{MD} Benamer 2003 [9] | 38 MP vs 38 Non-MP | 87 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ¹²³ I-CIT SPECT Asenbaum 1998 [5] | 29 PD vs 32 ET | 96,7 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ¹²³ I-CIT SPECT Jennings 2004 [42] | 35 patients | 90 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Suwijn 2015 | Évaluer la précision diagnostique de l'imagerie DAT SPECT (qui comprend DaTscan). | Revue systématique. | Le quart des études incluses (voir annexe 5) évaluant le DaTscan présentait une incertitude diagnostique (sensibilité et spécificité pour détecter la perte de cellules nigrostriatales à 98 %), et une seule comprenait une évaluation post mortem (pas de calcul de sensibilité ni de spécificité). | Les auteurs concluent que l'imagerie DAT SPECT « semble être précise pour détecter la perte de cellules nigrostriatales chez les patients atteints de parkinsonisme ». | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| AUTEURS/ ANNÉE | DESCRIPTION | MÉTHODES | RÉSULTATS | CONCLUSIONS |
|-------------------|--|---|--|--|
| Brigo 2014 | Étude sur la précision du DaTscan pour différencier la MP, du PV ou du parkinsonisme induit par les médicaments (DIP). | Méta-analyse. 5 études incluses ¹⁴ , rapportant des résultats sur la sensibilité (Sn) et la spécificité (Sp) combinées (IC à 95 %). | <p>▪ MP contre PV</p> <p>Sensibilité : 0,86 (0,81 à 0,9); spécificité : 0,83 (0,68 à 0,93). Rapport de vraisemblance positive : 4,813 (IC à 95 % 1,523–15,211). Rapport de vraisemblance négative : 0,190 (IC à 95 % 0,139–0,259). DOR 28,528 (IC à 95 % 8,450–96,309).</p> <p>▪ MP contre DIP</p> <p>Spécificité : 0,86 (0,81 à 0,9); spécificité : 0,94 (0,70 à 1,00). Rapport de vraisemblance positive : 5,366 (IC à 95 % 1,913–15,050). Rapport de vraisemblance négative : 0,178 (95 % 0,125–0,253). DOR 39,638 (10,380–151,36). Analyse de sensibilité.</p> <p>▪ Limites :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le risque de biais dans les études incluses était élevé. • Un biais potentiel de publication multiple. • Il y avait une hétérogénéité statistique considérable dans les résultats. <p>Voir en annexe les résultats détaillés des études incluses.</p> | <p>Les auteurs ont conclu que DaTscan pourrait faire une distinction précise entre la MP précoce et les affections parkinsoniennes secondaires (PV ou DIP) cliniquement incertaines.</p> <p>Cependant, les auteurs ont souligné les limites méthodologiques des études incluses et ont conclu que cela empêchait des conclusions définitives sur le rôle de DaTscan dans ce contexte.</p> |
| Grosset 2014 | Analyse de la sécurité d'utilisation d'ioflupane ¹²³ I (DaTscan ^{MD}) à partir des résultats de 10 essais cliniques durant 13 ans après la première approbation de l'injection. | Les données de DaTscan ont été recueillies à partir de 10 essais cliniques terminés (voir en annexe), dont la conduite clinique pour le premier essai ayant commencé le 25 avril 1996 et dont la dernière collecte s'est terminée le 8 octobre 2012, et pendant la surveillance postapprobation | Une analyse complète des données de sécurité a montré que les effets secondaires et les effets indésirables ¹⁵ associés au DaTscan ^{MD} ont été peu fréquents et principalement bénins. | Les conclusions soulignent que le DaTscan ^{MD} est approuvé pour une utilisation dans des circonstances très spécifiques, c'est-à-dire lorsque les avantages d'un diagnostic précis de SP versus TE (aux États-Unis et dans l'Union Européenne) ou en plus dans la maladie d'Alzheimer (MA) versus DCL (dans l'UE) sont susceptibles de l'emporter sur le risque d'exposition minimale à la radioactivité, pour aider |

¹⁴ Booij 2000; Manoharan 2007; Vlaar 2008a; Vlaar 2008b; Bouwmans 2013

¹⁵ Les événements indésirables sont différents des effets secondaires et ne sont jamais souhaités. Les événements indésirables nécessitent des interventions alors que la plupart des effets secondaires disparaissent spontanément avec le temps. Voir glossaire

| AUTEURS/ ANNÉE | DESCRIPTION | MÉTHODES | RÉSULTATS | CONCLUSIONS |
|-------------------|---|---|--|---|
| | | <p>du 27 juillet 2000 (première approbation) jusqu'au 27 juillet 2013.</p> <p>Voir en annexe la liste des 10 études.</p> | | <p>à éviter les effets secondaires d'un traitement inapproprié ou un retard inutile de traitement.</p> |
| Vlaar 2007 | <p>Évaluation de la précision diagnostique des SPECT pré et post-synaptiques sur le diagnostic différentiel de Parkinson.</p> | <p>Méta-analyse.</p> <p>Les études étaient incluses si les sujets appartenaient à l'une des catégories suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Subissant ¹²³I-β-CIT SPECT en raison de l'incertitude clinique. • Déjà diagnostiqué comme ayant un syndrome parkinsonien - ¹²³I-β-CIT SPECT utilisé comme moyen de différencier les conditions. • Connu au début Parkinson dans lequel ¹²³I-β-CIT SPECT a été testé comme un moyen de fournir un diagnostic précoce par rapport à des contrôles sains. <p>Voir la liste des études en annexe.</p> | <p>Sur les 32 études : 7 portaient sur l'incertitude diagnostique; 20 études transversales incluaient des sujets souffrant de troubles parkinsoniens connus et 6 études impliquaient des patients atteints de MP précoce.</p> <p>Diagnostic de la MP à un stade précoce par rapport à la normalité : 6 études¹⁶.</p> <p>La précision diagnostique de la SPECT (patients avec une MP connue à un stade précoce, score Hoehn et Yahr de 2 ou moins. avait une spécificité de 100 %. Cependant, la sensibilité variait de 8 % à 100 %.</p> <p>Différenciation diagnostique entre la MP et les TE 8 études¹⁷ Sensibilité : 76 % à 87 %; spécificité : 50 % à 80 %.</p> <p>Les résultats confirment que la SPECT avec des traceurs présynaptiques est très précise pour différencier les patients atteints de MP et TE.</p> <p>Différenciation diagnostique entre la MP et le PV 5 études¹⁸. Sensibilité : 88 à 100 %; spécificité : 73 à 100 %.</p> <p>Selon les résultats observés, les auteurs concluent que les analyses SPECT présynaptiques peuvent différencier avec précision les patients atteints de MP et de PV.</p> <p>Bien que la SPECT avec des traceurs présynaptiques ait obtenu une grande précision dans la différenciation entre MP et PV, des techniques conventionnelles telles que la TDM et l'IRM peuvent encore être nécessaires en tant qu'outils de diagnostic supplémentaire.</p> | <p>Les auteurs ont conclu que la SPECT avec des radiotraceurs présynaptiques ¹²³I-β-CIT SPECT est relativement précise pour différencier les patients atteints de MP. La précision du ¹²³I-β-CIT SPECT avec des traceurs présynaptiques et postsynaptiques pour différencier la MP et l'APS est relativement faible</p> <p>Limites : Il existe une pénurie d'articles méthodologiquement solides et cliniquement pertinents sur la précision diagnostique de la SPECT dans les syndromes parkinsoniens. Cependant, nous avons également constaté que la SPECT avec des traceurs postsynaptiques n'est pas très efficace dans ce domaine.</p> |

¹⁶ Asenbaum; Haapaniemi; Huang; Muller; Schwarz 2000; Van Laere

¹⁷ Asenbaum; Benamer 2000; Booij 2001; Eerola; Lee; Lokkegaard 2002; Plotkin; Vlaar

¹⁸ Booij 2001; Eerola; Gerschlagler; Lokkegaard 02; Vlaar

| AUTEURS/ ANNÉE | DESCRIPTION | MÉTHODES | RÉSULTATS | CONCLUSIONS |
|-------------------|-------------|----------|--|-------------|
| | | | <p>Différenciation diagnostique entre MP et APS (AMS et PSP) 11études¹⁹.</p> <p>Sensibilité :72 à100 %; spécificité : 0 à 33 %.</p> <p>Les résultats confirment le fait que les traceurs présynaptiques ne peuvent pas faire la distinction entre la MP et l'AMS. Cependant, les patients étudiés atteints de MP montrent une perte de liaison aux récepteurs de la dopamine. Les études, qui ont utilisé IBZM, ont obtenu une précision plus élevée que les études avec IBF ou Epidepride. Si l'on exclut les études utilisant d'autres traceurs que l'IBZM, le rapport de cotes IC moyen à 95 % n'a augmenté que de 21 (11-44).</p> | |

MP : maladie de parkinson TE : tremblements essentiels AMS : atrophie multisystémique; APS : syndrome parkinsonien atypique; PSP : paralysie

¹⁹ Benamer 2000; Booij 2001; Eerola; Kim Lokkegaard 02; Lu; Messa; Pirker; Plotkin; Stoffers; Vlaar

4.2.2 Résultats des autres études sélectionnées

Au total, 28 études ont été analysées. Les résumés des études sont présentés à l'annexe 6.

Diagnostic et suivi

Les résultats de toutes les études sélectionnées montrent que le DaTscan a eu un impact significatif sur le diagnostic et la prise en charge des patients suivis [7; 11; 12; 22 : 34 :47; 49; 56]. Il influence le diagnostic clinique et est plus approprié pour évaluer la sévérité de l'atteinte motrice. L'imagerie des transporteurs de dopamine peut aider au diagnostic à condition qu'elle soit utilisée pour des indications idoines.

L'efficacité diagnostique du DaTscan chez des patients adultes soupçonnés d'avoir des syndromes parkinsoniens (SP) pour différencier les SP du TE a été démontrée dans des études antérieures et reprises dans un grand nombre de revues et méta-analyses (exemple : PTD304; DPO08-003). Les résultats avaient montré une sensibilité et une précision élevées du DaTscan pour faire la confirmation des SP chez des patients ayant des diagnostics établis cliniquement. Les auteurs des dernières études ont confirmé ces résultats et ont conclu que le DaTscan peut avoir un impact significatif sur la prise en charge clinique des patients atteints de syndromes parkinsoniens cliniquement incertains (CUPS précoces). L'imagerie a également accru la confiance dans le diagnostic [38; 56; 75].

Au niveau technique, quelques auteurs rapportent que l'ajout de caractéristiques radiomiques aux mesures conventionnelles améliorerait significativement la prédiction des résultats [72; 86]. Les résultats d'une étude avaient démontré la valeur prédictive ajoutée des caractéristiques radiomiques extraites des images DAT SPECT en se servant de biomarqueurs pour le suivi de la progression de la MP [86].

En plus des d'informations physiopathologiques pertinentes pour le diagnostic différentiel de MP, PSP, AMS-P et AMS, quelques auteurs suggèrent qu'une évaluation utilisant l'image visuelle du DaTscan et le SBR serait utile [44; 57]. Pour Nichols et collaborateurs, les meilleurs résultats globaux sont obtenus à l'aide de paramètres quantifiés [61].

Dans une étude sur l'utilité du suivi FP-CIT SPECT, Apostolova et collaborateurs avaient rapporté que pour tous les cas étudiés, les résultats normaux d'un FP-CIT SPECT ou une réduction caractéristique d'une MP ont été confirmés par le suivi SPECT [3]. Parmi les patients avec des résultats présentant un degré d'incertitude mineur, la majorité (72 %) montrait maintenant des anomalies lors du suivi avec le SPECT, mais 20 % montraient une progression claire suggérant une dégénérescence nigrostriatale (très rare chez les personnes âgées de moins de 60 ans). Les auteurs ont conclu, qu'en règle générale, le suivi FP-CIT SPECT ne peut pas être recommandé dans le cas de la SPECT initiale complètement normale et en cas de résultats caractéristiques de la MP. Les auteurs ajoutent que cet examen ne peut être recommandé chez les patients de moins de 60 ans, même en cas d'incertitude mineure au niveau des résultats de la SPECT initiale.

Autres résultats d'études

Les résultats de quelques études évaluant l'impact de l'association de scintigraphie myocardique MIBG au DaTscan suggéraient qu'elle pouvait améliorer le taux de détection de la MP [4; 65; 76; 94], en particulier lorsqu'il est nécessaire pour évaluer la nécessité d'un traitement SCP [4] ou pendant la période où le DaTscan n'est pas probant ou négatif. Mais d'autres études s'avèrent nécessaires pour étayer cette donnée.

Quant à Nakajima et collaborateurs, dans leur étude sur la sélection de candidats et l'identification du mécanisme thérapeutique d'une stimulation cérébrale profonde subthalamique (STN-DBS), ils ont conclu que le DaTscan seul peut être utile chez les patients présentant une MP avancée et des fluctuations des symptômes moteurs [58].

Dans la seule étude comparative entre l'écho-Doppler transcrânien et le DaTscan, Jesus-Ribeiro et collaborateurs rapportent que l'écho-Doppler transcrânien et le DaTscan ont une précision de diagnostic similaire pour le diagnostic de la MP à un stade précoce par rapport aux tremblements essentiels. Les deux tests diagnostiques ont démontré un niveau d'accord substantiel (coefficient Kappa de Cohen : 0,83, IC à 95 % 0,68-0,97, $p < 0,001$) [43].

4.3 Considérations économiques

L'augmentation du coût des soins de santé et le vieillissement de la population nécessitant des soins médicaux approfondis incitent les cliniciens à considérer le volet économique associé aux différentes interventions. Compte tenu de la prévalence de la maladie de Parkinson et des autres syndromes parkinsoniens, on retrouve quelques analyses coût-efficacité qui concernent le plus souvent le DaTscan. Notre recherche a permis de retrouver quatre études effectuées dans quatre pays différents : États-Unis [21], Italie [2], Belgique [88] et Allemagne [25]. Tableau 2

Dans trois études européennes, les auteurs sont parvenus à la conclusion que le DaTscan doit être considéré pour le diagnostic différentiel du/des tremblement(s) essentiel(s) des troubles parkinsoniens, s'il est utilisé comme test de confirmation chez des patients non accoutumés au médicament avec un examen clinique positif. Les autres données restent insuffisantes pour toutes les autres modalités de diagnostic étudiées. Il s'agit d'un domaine de besoins non satisfaits qui mérite de futures investigations. Les analyses coût-efficacité de la Belgique, de l'Italie et de l'Allemagne ont toutes montré que l'inclusion de DaTscan dans le diagnostic des patients atteints de parkinsonisme incertain a permis de gagner du temps pour une prise en charge appropriée des patients.

L'étude de Van Laere traitait de l'analyse de 1701 *scanners* SPECT ¹²³I-FP-CIT de patients avec des PS cliniques incertains. Le modèle d'analyse coût-efficacité a été appliqué dans ce registre et il a été démontré que l'imagerie DAT a une influence sur le diagnostic et la prise en charge pharmacologique des patients avec des PS incertains [88].

L'étude italienne d'Antonini a illustré que cela pourrait mener à une économie potentielle de coûts dans le traitement de la MP [2]. Dans ces cas, les décisions sur le financement de l'inclusion du DaTscan dépendront de la volonté des prestataires de payer les coûts indiqués. Les études ont été jugées méthodologiquement acceptable (+) /Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). Il faut signaler que l'étude d'Antonini a été financée par le fabricant de DaTscan^{MD} (GE Healthcare).

Covington et collaborateurs notent qu'en supposant que le DaTscan coûte 2000 \$, le modèle basé sur les données de 2014 prédit qu'une pratique avec plus de 60 % de patients couverts par les *Centers for Medicare & Medicaid Services* (CMS) ne récupérerait plus les coûts des radiopharmaceutiques [21]. Aux États-Unis, les niveaux de remboursement, la composition des payeurs, l'emplacement du *scanner* et les coûts radiopharmaceutiques sont tous des facteurs variables critiques pour la modélisation de la viabilité financière de l'imagerie DaTscan et, par extrapolation, de futurs produits radiopharmaceutiques.

Tableau 2 – Résumé des études économiques

| AUTEURS/ ANNÉE | DESCRIPTION | MÉTHODES | RÉSULTATS | CONCLUSIONS |
|---------------------------------|--|--|--|---|
| Covington 2016 États-Unis | Évaluation de l'impact du changement de remboursement du DaTscan. Déterminer comment la combinaison de payeurs affecte la capacité d'une pratique d'imagerie nucléaire à couvrir les coûts radiopharmaceutiques (RP). | Les données de remboursement du DaTscan pour l'imagerie hospitalière de l'établissement ont été comparées entre deux périodes : de juillet 2011* à octobre 2012 et (2) 2014. Un modèle pour assurer la récupération des coûts RP a été développé. *année d'approbation par la FDA. | 247 études publiées de juillet 2011 à octobre 2012 et 94 études de 2014. Le remboursement moyen par étude est passé de 2469 \$ (dollars américains) en 2011 à 2012 à 1657 \$ en 2014. En supposant que le DaTscan coûte 2000 \$, le modèle basé sur les données de 2014 prédit qu'une pratique avec plus de 60 % de patients, CMS* ne récupérerait plus les coûts des RP. *Centers for Medicare & Medicaid Services). | Aux États-Unis, les niveaux de remboursement, la composition des payeurs, l'emplacement du scanner et les coûts radiopharmaceutiques sont tous des facteurs variables critiques pour la modélisation de la viabilité financière de l'imagerie DaTscan et, par extrapolation, de futurs produits radiopharmaceutiques. |
| Van Laere 2008 Belgique | Analyse coût-efficacité du DaTscan chez les patients avec un diagnostic incertain de parkinsonisme. | Utilisation d'un modèle théorique de transition d'état de Markov. Sa validité prédictive a été testée et confirmée, par comparaison avec les observations objectives d'un registre national comprenant 1701 patients consécutifs qui avaient reçu un DaTscan. | Il a été estimé que l'utilisation de DaTscan entraînerait un changement de prise en charge chez 48,5 % des patients. Sur 5 ans, 1,2 année de traitement adéquat (ATY) serait gagnée par patient, pour un coût supplémentaire annuel de 72 €. Limites : sur le consensus sur les coûts du diagnostic, du traitement et des événements indésirables. | Les auteurs ont conclu que dans le cas de patients atteints de parkinsonisme incertain, l'utilisation du DaTscan a un impact très significatif et favorable sur la gestion des patients, à un coût marginal pour le système de santé. |
| Antonini 2008 Italie | Une analyse coût-efficacité modélisant le DaTscan par rapport au jugement clinique seul pour différencier les TE de la MP. | Les méthodes étaient basées sur l'étude de Van Laere. | Le modèle suggérerait que sur cinq ans, 1,8 an de traitement potentiellement bénéfique (PBTY) serait gagné par patient, pour une économie de 341 € (68 par an) lorsque remise à 5 %. Limites : même que pour l'étude de Van Laere. + L'étude a été financée par le fabricant de DaTscan (GE Healthcare). | Les auteurs ont conclu que l'utilisation de DaTscan dans le diagnostic précoce du parkinsonisme entraînerait probablement des économies de coûts pour le système de santé italien. |

| AUTEURS/ ANNÉE | DESCRIPTION | MÉTHODES | RÉSULTATS | CONCLUSIONS |
|----------------------------|---|--|--|--|
| Dodel 2003 Allemagne | ACE sur différentes stratégies de diagnostic utilisant le DaTscan chez des patients suspectés de Parkinson référés à une clinique spécialisée dans les troubles du mouvement. | Un modèle d'arbre décisionnel a été construit pour prévoir des équivalents de mois de traitement adéquats (ATME) et le rapport coût-efficacité différentiel (ICER) sur une période de 12 mois. | L'utilisation de DaTscan pour confirmer un diagnostic de Parkinson après un examen clinique positif a coûté 733 € par ATME gagné. Si, toutefois, le décideur n'est pas disposé à dépenser 733 € pour l'équivalent d'un mois-patient sous traitement adéquat, le bilan diagnostique ne doit comprendre qu'un examen clinique. Limites : période d'étude. | Les auteurs ont conclu que si DaTscan est inclus dans le diagnostic de patients référés à une clinique des troubles du mouvement (prévalence élevée de MP), il doit être utilisé comme test diagnostique de confirmation chez les patients qui ont un examen clinique positif. Si, toutefois, le décideur n'est pas disposé à dépenser 733 € pour ATME, le bilan diagnostique ne doit comprendre qu'un examen clinique. |

4.4 Rapports d'agences nationales et guides de pratiques

La molécule injectable d'ioflupane marqué à l'iode 123 en injection a été approuvée pour la première fois en tant que DaTscan par l'Agence européenne pour l'évaluation des médicaments (aujourd'hui Agence européenne des médicaments) le 27 juillet 2000 (renouvelée en 2010) [29]. En plus de son autorisation dans l'Union européenne (UE) via la procédure centralisée, elle est également approuvée en Israël, en Suisse et aux États-Unis (comme DaTscan, approuvé le 14 janvier 2011) [32]. Au total, le DaTscan a obtenu un agrément dans plus de 30 pays.

Nous avons noté que peu d'agences nationales d'évaluation ont publié des rapports ou des recommandations sur le DaTscan. Les recommandations éditées par les différents organismes sont regroupées au tableau 3.

Enfin, depuis mai 2018, le CHU de Québec-Université Laval offre désormais le DaTscan, pour confirmer, notamment, le diagnostic de la maladie de Parkinson.

Tableau 3 – Synthèse des recommandations émises dans les guides de pratique clinique

| ORGANISME, ANNÉE [RÉF.] | PREUVES ET RECOMMANDATIONS | |
|---|--|-----------|
| American Academy of Neurology [84] (AAN) | Le SPECT β-CIT et l'IBZM (iodobenzamide) sont peut-être utiles pour distinguer la MP des tremblements essentiels. Il n'y avait pas suffisamment de preuves pour déterminer si ces modalités sont utiles pour distinguer la MP des autres formes de parkinsonisme. | 2006-2013 |
| American College of Radiology [93] (ACR) | L'utilisation de l'imagerie par transporteur de dopamine (DaT) avec SPECT aurait été être appropriée pour évaluer une démence suspectée avec des corps de Lewy (DCL) et généralement non appropriée pour évaluer la MP avec des caractéristiques cliniques typiques ou atypiques. | 2015 |
| Association canadienne de médecine nucléaire (CANM-ACMN) [18] | ... l'imagerie à l'iode-123 loflupane peut apporter des informations importantes. Cette investigation en médecine nucléaire est recommandée dans les situations suivantes : <ul style="list-style-type: none"> Antécédents qui pourraient être compatibles avec des tremblements essentiels (parkinsonisme versus tremblement essentiel). | MAJ 2020 |

| ORGANISME, ANNÉE [RÉF.] | PREUVES ET RECOMMANDATIONS | |
|--|---|------|
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Signes légers ou subtils de parkinsonisme (parkinsonisme versus variante de la normale). ▪ Antécédents d'exposition prolongée à un agent bloquant les récepteurs de la dopamine (parkinsonisme versus induction médicamenteuse). ▪ Manifestations inhabituelles ou variables à l'examen (parkinsonisme versus parkinsonisme fonctionnel). ▪ Dystonie prééminente (parkinsonisme versus tremblements dystoniques). ▪ Suspicion de parkinsonisme superposé (par exemple bradycardie faciale) chez des personnes connues comme porteuses de maladie neurologique affectant le système moteur (myélopathie, accident vasculaire cérébral, maladie neuromusculaire, etc.). ▪ Autres manifestations atypiques (mauvaise réponse à la lévodopa, absence de progression de la maladie, apparition dès un très jeune âge, etc.). | |
| European Academy of Neurology (Académie européenne de neurologie) ²⁰ [10] (EAN) | <p>DaTscan-SPECT est enregistré en Europe et aux États-Unis pour le diagnostic différentiel entre le parkinsonisme dégénératif et les tremblements essentiels (niveau A).</p> <p>Plus précisément, DaTscan SPECT est indiqué en présence d'une incertitude diagnostique importante et, en particulier, chez les patients présentant des tremblements atypiques. L'imagerie cardiaque [¹²³I] MIBG/SPECT peut aider au diagnostic différentiel de la DP par rapport à l'APS (niveau A).</p> <p>Toutes les autres études d'imagerie SPECT ne remplissent pas les normes d'enregistrement et ne peuvent être recommandées pour une utilisation clinique courante.</p> | 2013 |
| Axencia de Avaliación de Tecnoloxías Sanitarias de Galicia [71] Espagne | <ul style="list-style-type: none"> ▪ DaTscan^{MD} semble montrer un plus grand potentiel d'utilité clinique lorsqu'il est utilisé chez des patients soupçonnés de maladie de Parkinson à un stade précoce, de préférence lorsque les symptômes sont apparus il y a 1-2 n. Il ne semble pas logique et efficace d'utiliser le produit radiopharmaceutique chez des patients atteints de MP diagnostiqués il y a des années et des répondants à la lévodopa (L-Dopa). Il serait fortement recommandé qu'un protocole indiquant la procédure soit établi entre les experts. ▪ Des études bien conçues sont nécessaires pour connaître l'efficacité diagnostique de DaTscan^{MD} en termes de symptômes présentés par les patients. Il serait également utile de disposer d'une méthodologie de quantification standard universellement acceptée et également de connaître, sur cette base, les niveaux normaux d'absorption striatale en fonction du sexe et de l'âge (absorption attendue). | 2006 |
| Blue Cross Shield of Massachusetts [13] | <p>DaTscan peut être envisagé pour nécessité médicale, lorsqu'il est utilisé chez des personnes atteintes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • de maladie de Parkinson cliniquement incertaine; • ou de démence cliniquement incertaine avec des corps de Lewy. <p>Son utilisation pour d'autres indications (non incluses ci-dessus) doit être considérée comme à visée d'enquête (étude).</p> | 2019 |
| Dementia with Lewy Bodies Consortium [51] | <p>Les lignes directrices indiquaient que l'absorption réduite de DAT dans les noyaux gris centraux démontrés par la SPECT est un biomarqueur indicatif. En tant que telle, la démence avec une imagerie DaT-SPECT anormale serait classée comme une DCL possible. La présence d'une autre caractéristique clinique de base (cognition fluctuante, hallucinations visuelles récurrentes, trouble du sommeil à mouvements oculaires rapides et anomalies motrices du</p> | 2017 |

²⁰ Fusion de la Société européenne de neurologie (ENS) et de la Fédération européenne des sociétés neurologiques (EFNS)

| ORGANISME, ANNÉE [RÉF.] | PREUVES ET RECOMMANDATIONS | |
|--|---|------|
| | <p>parkinsonisme) en plus de la démence et d'une imagerie DaT-SPECT anormale permettrait une classification comme DCL probable.</p> <p>Il a été noté que les patients avec une DCL confirmée par autopsie peuvent avoir une imagerie DaT-SPECT normale.</p> | |
| European Medicines Agency ²¹ (EMA) | <p>DaTscan est à usage diagnostique uniquement et est indiqué pour détecter la perte de terminaux neuronaux dopaminergiques fonctionnels dans le striatum : Chez les patients adultes atteints de syndromes parkinsoniens cliniquement incertains, afin d'aider à différencier les tremblements essentiels des syndromes parkinsoniens liés à la MP, à l'AMS et à la PSP.</p> <p>DaTscan n'est pas en mesure de faire la distinction entre la MP, AMS et la PSP.</p> <p>Pour aider à différencier la démence à corps de Lewy probable de la maladie d'Alzheimer.</p> <p>DaTscan n'est pas en mesure de faire la distinction entre la démence à corps de Lewy et la démence de la maladie de Parkinson.</p> | 2000 |
| European Association of Nuclear Medicine Neuroimaging [23] Committee (ENC) | <p>A.1. L'imagerie [¹²³I] FP-CIT est indiquée pour détecter la perte de terminaisons neuronales dopaminergiques fonctionnelles dans le striatum de patients atteints de syndromes parkinsoniens cliniquement incertains. Il permet de différencier les tremblements essentiels des syndromes parkinsoniens liés à la MP, à l'AMS et à la PSP. À elle seule, l'imagerie [¹²³I] FP-CIT est incapable de faire la distinction entre la MP, l'AMS et la PSP.</p> <p>A.2. L'imagerie [¹²³I] FP-CIT est indiquée pour la différenciation entre la démence avec des corps de Lewy et d'autres démences.</p> <p>B. Autres indications potentielles.</p> <p>B.1. Établissement d'un diagnostic précoce du parkinsonisme neurodégénératif. L'imagerie DAT SPECT convient pour évaluer le déficit présynaptique au début de la MP.</p> <p>B.2. Évaluation de la gravité de la maladie. La liaison au DAT est liée au stade clinique et à la gravité de la MP.</p> <p>B.3. Différencier les patients atteints de parkinsonisme présynaptique de ceux atteints d'autres formes de parkinsonisme, par ex. entre la MP et le parkinsonisme induit par les neuroleptiques.</p> | 2009 |
| Haute Autorité de Santé [39] (HAS) France | <p>Il n'y a aucun examen paraclinique diagnostique de référence.</p> <p>Le neurologue peut recourir à des examens complémentaires et, en particulier, au DaTscan afin d'aider au diagnostic différentiel entre tremblement parkinsonien et tremblement essentiel.</p> | 2016 |
| Movement Disorder Society [70] | <p>La MDS considère l'opinion des experts cliniques comme le critère standard pour diagnostiquer la MP et que les diagnostics sont généralement posés cliniquement sans tests de diagnostic auxiliaires.</p> <p>La neuro-imagerie fonctionnelle normale du système dopaminergique présynaptique, si elle est effectuée, est répertoriée comme critère d'exclusion absolu pour la MP. MDS a noté que, bien que la neuro-imagerie dopaminergique puisse aider à distinguer le parkinsonisme des mimiques de la MP comme les tremblements essentiels, «elle ne remplit pas les critères de différenciation de la MP des autres conditions parkinsoniennes comme les syndromes parkinsoniens atypiques». La neuro-imagerie fonctionnelle normale du système dopaminergique présynaptique est également répertoriée comme critère d'exclusion du diagnostic de MP chez les patients atteints de MP précoce/-de novo.</p> | 2015 |

²¹ <http://www.ema.europa.eu>

| ORGANISME, ANNÉE [RÉF.] | PREUVES ET RECOMMANDATIONS | |
|---|--|----------------|
| National Institute for Health and Care Excellence [59] (NICE) Royaume-Uni | <p>Le National Institute for Health and Care Excellence (l'Institut national pour l'excellence en matière de santé et de soins [2006]) a publié des lignes directrices sur le diagnostic et la prise en charge de la MP 40, qui ont été mises à jour en 2017 [41, 42].</p> <p>Les lignes directrices de 2006 indiquaient que le (¹²³I-FP-CIT) doit être envisagé pour les personnes atteintes de tremblements lorsque les tremblements essentiels ne peuvent pas être cliniquement différenciés du parkinsonisme (sur la base d'études de niveau de preuve 1a ou 1b); cette recommandation est maintenue dans les orientations de 2017.</p> <p>La recommandation tendant à ce que le ¹²³I-FP-CIT SPECT soit mis à la disposition des spécialistes ayant une expertise dans son utilisation et son interprétation est également inchangée.</p> <p>L'Institut a mis à jour ses directives de 2016 sur la démence en 2018.43. Il a recommandé que ¹²³I-FP-CIT SPECT soit utilisé pour aider à établir le diagnostic chez les personnes suspectées de DCL si le diagnostic est incertain.</p> | 2006-2017-2018 |
| Parkinson Canada [35] | <p>En 2015, l'<i>International Parkinson and Movement Disorder Society</i> a publié de nouvelles lignes directrices qui ont été mises en œuvre dans la 2^e édition des Lignes directrices canadiennes sur la maladie de Parkinson.</p> <p>¹²³I-ioflupane (¹²³I-FP-CIT SPECT) doit être considérée comme une aide au diagnostic clinique chez les patients présentant une incertitude entre la maladie de Parkinson et le parkinsonisme non dégénératif ou les troubles du tremblement (grade : B; source : SIGN17).</p> | 2019 |
| Santé Canada [77] | <p>L'approbation pour DaTscan (ioflupane [¹²³I]) à usage diagnostique utilisé pour l'imagerie cérébrale réalisée par tomographie par émission monophotonique (SPECT) afin de détecter la perte des neurones dopaminergiques nigrostriataux fonctionnels chez des patients atteints de syndromes parkinsoniens. L'efficacité et l'innocuité de DaTscan pour l'indication proposée sont fondées sur deux essais cliniques multicentriques de phase 3.</p> | 2017 |
| Scottish Intercollegiate Guidelines Network [81] (SIGN) | <p>La numérisation SPECT ¹²³I-FP-CIT doit être considérée comme une aide au diagnostic clinique chez les patients présentant une incertitude entre la maladie de Parkinson et les parkinsonismes non dégénératifs/troubles des tremblements.</p> | 2010 |
| Sociedad Española de Neurología [82] Espagne | <p>La réalisation de l'étude fonctionnelle présynaptique avec SPECT 3 I-β-CIT (DaTscan®) peut nous aider à distinguer le parkinsonisme dégénératif héréditaire (maladie de Parkinson ou parkinsonisme plus) du parkinsonisme pharmacologique, du parkinsonisme psychogène ou des tremblements essentiels (niveau de preuve A).</p> <p>Cependant, nous avons également constaté que la SPECT avec des traceurs postsynaptiques n'est pas très efficace à cet égard.</p> | 2016 |
| Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging [24] États-Unis | <p>Les lignes directrices indiquaient que l'indication principale de DaT-SPECT était la visualisation striatale de DaT dans l'évaluation des adultes soupçonnés de syndromes parkinsoniens pour aider à différencier les tremblements essentiels des tremblements dus aux syndromes parkinsoniens présynaptiques (MP, AMS, PSP). D'autres indications sont le diagnostic précoce des syndromes parkinsoniens présynaptiques, la différenciation des syndromes parkinsoniens présynaptiques du parkinsonisme sans perte dopaminergique présynaptique (par exemple, le parkinsonisme d'origine médicamenteuse, le parkinsonisme psychogène) et la différenciation de la DCL de la maladie d'Alzheimer.</p> <p>Le guide indiquait que l'interprétation visuelle de la scintigraphie est généralement suffisante pour l'évaluation clinique, où la forme, l'étendue, la symétrie et l'intensité striatale différencient la normale de l'anormale. Pour une analyse semi-quantitative, chaque site doit établir sa propre plage de référence</p> | 2011-2019 |

| ORGANISME, ANNÉE [RÉF.] | PREUVES ET RECOMMANDATIONS | |
|--|--|------|
| | en scannant une population de contrôles sains ou en calibrant sa procédure avec un autre centre disposant d'une base de données de référence. | |
| U.S. Food and Drug Administration [32] (FDA) | Le DaTscan est «... indiqué pour la visualisation striatale du transporteur de dopamine utilisant l'imagerie cérébrale par tomодensitométrie à émission de photons unique pour aider à l'évaluation des patients adultes présentant des syndromes parkinsoniens suspectés. Chez ces patients, DaTscan peut être utilisé pour aider à différencier les tremblements essentiels des tremblements dus aux syndromes parkinsoniens (MP idiopathique, AMS et PSP). DaTscan est un complément à d'autres évaluations de diagnostic». | 2011 |

5 DISCUSSION

Les données et résultats d'études sélectionnées dans ce document ont permis de soulever un certain nombre d'éléments importants. On constate que la majorité des études de type revues systématiques ou méta-analyses reprennent des résultats d'études publiées il y a plus de dix, voire vingt ans ou étaient déjà incluses dans des travaux antérieurs. De même, on note une grande hétérogénéité du point de vue de la pertinence clinique, de la méthodologie (exemple : choix des études) et, plus important dans l'analyse de la précision diagnostique du DaTscan dans les syndromes parkinsoniens. Ces limites empêchent le plus souvent de tirer des conclusions définitives sur la précision réelle de cet outil de diagnostic. En effet, seules de rares études présentent des résultats sur la sensibilité, la spécificité et les rapports de vraisemblance du DaTscan dans les syndromes parkinsoniens. Cependant, les résultats publiés supportent le fait que le DaTscan permet l'obtention de données diagnostiques objectives sur la présence ou l'absence d'une dégénérescence nigrostriatale et aide à déterminer si la condition clinique est causée par un trouble du système dopaminergique.

Ce test peut aussi s'avérer cliniquement utile dans le cas de démence cliniquement incertaine avec les corps de Lewy. En outre, les données rapportées montrent que le DaTscan est très précis pour différencier la maladie de Parkinson du tremblement essentiel et pourrait présenter un intérêt lorsqu'il est utilisé chez des patients présentant une suspicion de maladie Parkinson à un stade précoce.

L'autre avantage est que les images du DaTscan peuvent être quantifiées. Plusieurs méthodes sont décrites par la méthode ROI, une analyse de cartographie paramétrique statistique (SPM) basée sur les rapports ROI et l'analyse de la forme de l'absorption.

La principale limite diagnostique du DaTscan est l'incapacité à différencier clairement la MP des autres syndromes parkinsoniens associés à une carence striatale en dopamine (l'AMS, la PSP et la dégénérescence corticobasale [DCB])²² [78; 83].

Bien que ce test ait obtenu une grande précision dans la différenciation entre la MP et le PV, des techniques conventionnelles comme la TDM et l'IRM peuvent toujours être nécessaires comme outils de diagnostic supplémentaires.

À ce jour, les analyses économiques publiées ciblent des juridictions bien précises et sont non applicables au Québec.

²² Dégénérescence corticobasale

6 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

L'efficacité d'un traitement passe par l'établissement d'un diagnostic précis et ceci est d'autant plus important pour la maladie de Parkinson [48]. En effet, dans certains syndromes parkinsoniens, le diagnostic différentiel est important pour les médecins pour permettre le diagnostic de patients à un stade précoce de la maladie et établir des stratégies thérapeutiques appropriées. En 2016, dans une évaluation de l'évolution de la précision clinique au cours des 25 dernières années, les données obtenues montrent que la validité globale du diagnostic clinique de la MP n'était pas satisfaisante. Le taux de diagnostic erroné de la maladie de Parkinson reste significatif et pourrait entraîner une utilisation inappropriée à long terme de médicaments et une exposition à leurs effets secondaires potentiellement nuisibles. C'est pourquoi la médecine nucléaire et les biomarqueurs auraient un intérêt et seraient nécessaires à l'amélioration de la précision du diagnostic clinique. Actuellement, aucune technique de neuro-imagerie n'est spécifiquement recommandée pour une utilisation de routine dans la pratique clinique de la MP et le DaTscan, lorsqu'il est disponible, est parfois utilisé dans le diagnostic différentiel entre la MP et les syndromes parkinsoniens non dégénératifs.

L'analyse des résultats publiés depuis 2000 n'apporte pas d'éléments nouveaux concernant la précision diagnostique du DaTscan, déjà établie depuis plus de dix ans. Le DaTscan est une technique d'imagerie efficace pour la détection de la dégénérescence présynaptique nigrostriale. Les rares données publiées sur l'innocuité de la technologie indiquent que DaTscan est une technologie habituellement sécuritaire et bien tolérée. Le DaTscan peut être une modalité de neuro-imagerie qui peut améliorer le diagnostic différentiel des syndromes parkinsoniens des tremblements non parkinsoniens, ainsi que la démence à corps de Lewy de la maladie d'Alzheimer. Cependant, le rôle du DaTscan n'est pas de confirmer le diagnostic de la MP ou d'autres syndromes cliniques chez des patients pour lesquels le diagnostic est certain.

À partir des données disponibles, l'Unité d'évaluation des technologies et de modes d'intervention en santé du CHUM considère que dans la maladie de Parkinson, aucune des techniques de neuro-imagerie n'est spécifiquement recommandée pour une utilisation de routine dans la pratique clinique. Cependant, l'UETMIS confère au DaTscan l'intérêt de son utilisation pour différencier la maladie de Parkinson dans ses stades précoces d'autres désordres neurologiques non dégénératifs comme le tremblement essentiel et cela avec une fiabilité relativement élevée. Des études plus précises sont nécessaires pour connaître l'efficacité diagnostique du DaTscan en phase précoce de la MP. Comme centre de référence, le Centre hospitalier de l'Université de Montréal devrait permettre l'accès au DaTscan pour des patients spécifiques. L'indication de cet examen doit être approuvée par des cliniciens spécialistes des troubles du mouvement (neurologues) du CHUM. Une analyse ad hoc des besoins et des coûts de traitement semble nécessaire pour éviter des examens inappropriés et autres facteurs pouvant augmenter ces coûts.

7 RÉFÉRENCES

1. Adler, C. H. et al. Low clinical diagnostic accuracy of early vs advanced Parkinson disease: clinicopathologic study. *Neurology* 83, 406–412 (2014).
2. Antonini A, Berto P, Lopatriello S, Tamma F, Annemans L, Chambers M. Cost-effectiveness of ¹²³I-FP-CIT SPECT in the differential diagnosis of essential tremor and Parkinson's disease in Italy. *Mov Disord*. 2008; 23(15):2202–2209.
3. Apostolova I, Taleb DS, Lipp A, et al. Utility of Follow-up Dopamine Transporter SPECT With ¹²³I-FP-CIT in the Diagnostic Workup of Patients With Clinically Uncertain Parkinsonian Syndrome. *Clin Nucl Med* 2017;42:589-594.
4. Asahi Takashi, Daina KAshiwAzAKi,1 Tatsuya YoneYAmA,2 Kyo noguchi,2 and satoishi KuroDA1. Importance of ¹²³I-ioflupane SPECT and Myocardial MIBG Scintigraphy to Determine the Candidate of Deep Brain Stimulation for Parkinson's Disease. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 56, 125-131, 2016.

5. Asenbaum S, Pirker W, Angelberger P, Bencsits G, Pruckmayer M, Brucke T: [¹²³I]beta-CIT and SPECT in essential tremor and Parkinson's disease. *J Neural Transm* 1998, 105:1213-1228.
6. Badoud S, Van De Ville D, Nicastro N, Garibotto V, Burkharda PR, Haller S. Discriminating among degenerative parkinsonisms using advanced ¹²³I-ioflupane SPECT analyses. *NeuroImage: Clinical* 12 (2016) 234-240.
7. Bega D, Gonzalez-Latapi P, Zadikoff C, Spies W, Simuni T. Is There a Role for DAT-SPECT Imaging in a Specialty Movement Disorders Practice? *Neurodegener Dis* 2015;15:81-86.
8. Benamer TS, Patterson J, Grosset DG, Booij J, de Bruin K, van Royen E, and al. Accurate differentiation of parkinsonism and essential tremor using visual assessment of [¹²³I]-FP- CIT SPECT imaging: the [¹²³I]-FP-CIT study group. *Mov Dis- ord* 2000, 15:503-510.
9. Benamer HT, Oertel WH, Patterson J et al. Prospective study of pre- synaptic dopaminergic imaging in patients with mild parkinsonism and tremor disorders: part 1. Baseline and 3-month observations. *Mov Disord* 2003;18:977-84.
10. Berardelli A, Wenning GK, Antonini A, et al. EFNS/MDS-ES/ENS [corrected] recommendations for the diagnosis of Parkinson's disease. *Eur J Neurol.* 2013;20(1):16-34.
11. Bhattacharjee S, Chalissery AJ, Barry T, O'Sullivan D, O'Connell M, Lynch T. Referral practice, reporting standards, and the impact of dopamine transporter scans done in a tertiary hospital. *Neurol India.* 2017 Nov-Dec;65(6):1264-1270.
12. Bhattacharjee S, Paramanandam V, Bhattacharya A. Analysis of the Effect of Dopamine Transporter Scan on the Diagnosis and Management in a Tertiary Neurology Center. *Neurohospitalist.* 2019 Jul;9(3):144-150.
13. Blue cross Massasschetts http://www.bluecrossma.com/common/en_US/medical_policies/918%20Dopamine%20Transporter%20Imaging%20with%20Single%20Photon%20Emission%20Computed%20Tomography%20prn.pdf.
14. Booij J, Speelman JD, Horstink MW, Wolters EC: The clinical benefit of imaging striatal dopamine transporters with [¹²³I]FP- CIT SPET in differentiating patients with presynaptic parkinsonism from those with other forms of parkinsonism. *Eur J Nucl Med* 2001, 28:266-272.
15. Booth T.C., M. Nathan, A.D. Waldman, A.-M. Quigley, A.H. Schapira, and J. Buscombe The Role of Functional Dopamine-Transporter SPECT Imaging in Parkinsonian Syndromes, Part 1 *AJNR Am J Neuroradiol* 36:229 -35 Feb 2015 www.ajnr.org.
16. Bouwmans AE, Vlaar AM, Mess WH, Kessels A, Weber WE. Specificity and sensitivity of transcranial sonography of the substantia nigra in the diagnosis of Parkinson's disease: prospective cohort study in 196 patients. *BMJ Open* 2013; 3: e002613.
17. Brigo F, Matinella A, Erro R, Tinazzi M. [¹²³I] FP-CIT SPECT (DaTSCAN) may be a useful tool to differentiate between Parkinson's disease and vascular or drug-induced parkinsonisms: A meta-analysis. *European Journal of Neurology.* 2014;21(11):1369-e90.
18. Canadian Association of Nuclear Medicine. CANM Guidelines for imaging of the dopamine transport system in evaluation of movement disorders. Document prepared by Drs. Alfonso Fasano, Ruban Gnanakumar, Heather Rigby, Andrew Ross, Jean-Paul Soucy, Alex Tamm. January 2020.
19. Chalkidou, Anastasia Tom Macmillan, Mariusz Grzeda. Clinical utility of DaTscan: a systematic review and meta-analysis. PROSPERO 2020 CRD42020161315 from: https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?ID=CRD42020161315.
20. Chouker M, Tatsch K, Linke R, Pogarell O, Hahn K, Schwarz J. Striatal dopamine transporter binding in early to moderately advanced Parkinson's disease: monitoring of disease progression over 2 years. *Nucl Med Commun.* 2001;22:721-5.

21. Covington MF, McMillan NA, Kuo, P.H. Impact of Reimbursement Cuts on the Sustainability and Accessibility of Dopamine Transporter Imaging. *J Am Coll Radiol* 2016;13:1039-1043.
22. Crotty, G. F., O'Corragain, O. A., Bogue, C., Crotty, J. and O'Sullivan, S. S. (2018) 'The utility of dopamine transporter scans for Diagnosing Parkinsonian Disorders', *Irish Medical Journal*, 11 (5), 751.
23. Darcourt J, Booij J, Tatsch K, et al. EANM procedure guidelines for brain neurotransmission SPECT using ¹²³I-labelled dopamine transporter ligands, version 2. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2010;37(2):443-50.
24. Djang DS, Janssen MJ, Bohnen N, et al. SNM practice guideline for dopamine transporter imaging with ¹²³I- ioflupane SPECT 1.0. *J Nucl Med*. Jan 2012;53(1):154-163. PMID 22159160.
25. Dodel RC, Höffken H, Möller JC, Bornschein B, Klockgether T, Behr T, et al. (2003) Dopamine transporter imaging and SPECT in diagnostic work-up of Parkinson's disease: a decision-analytic approach. *Mov Disord* 7(18Suppl): S52-62.
26. Eerola J, P J Tienari, S Kaakkola, P Nikkinen, J Launes. How useful is [¹²³I]b-CIT SPECT in clinical practice? *Neurol Neurosurg Psychiatry* 2005;76:1211-1216.
27. Eggers C, Pedrosa DJ, Kahraman D, Maier F, Lewis CJ, Fink GR, et al. Parkinson subtypes progress differently in clinical course and imaging pattern. *PLoS One*. 2012;7 :e46813.
28. Erro R, Schneider SA, Stamelou M, et al. What do patients with scans without evidence of dopaminergic deficit (SWEDD) have? New evidence and continuing controversies. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2016;87: 319-323.
29. European Medicines Agency. Summary of Product Characteristics. London: European Medical Agency; 2011. Available from: http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/EPAR_-_Product_Information/human/000266/WC500035355.pdf.
30. Fahn S, Oakes D, Shoulson I, et al. Levodopa and the progression of Parkinson's disease. *N Engl J Med* 2004;351:2498-508.
31. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*. 1975 Nov; 12(3):189-98.
32. Food and Drug Administration. Center for Drug Evaluation and Research. Silver Spring, Maryland, USA: Food and Drug Administration; 2011. Available from: http://www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/nda/2011/022454sOrig1s000Lbl.pdf.
33. Gerschlager W, Bencsits G, Pirker W, Bloem BR, Asenbaum S, Prayer D, Zijlmans JC, Hoffmann M, Brucke T: [¹²³I]beta-CIT SPECT distinguishes vascular parkinsonism from Parkinson's disease. *Mov Disord* 2002, 17:518-523.
34. Graebner A.K. Tarsy D. Shih L.C. Vanderhorst V. Kulkarni O. Kaplan S. Simon D.K. Clinical Impact of ¹²³I- ioflupane SPECT (DaTscan) in a Movement Disorder Cente Neurodegener Dis 2017;17:38-43.
35. Grimes D, Fitzpatrick M, Gordon J, et al. Canadian guideline for Parkinson disease. *CMAJ* 2019.
36. Grosset DG, Tatsch K, Oertel W Hetal. Safety analysis of 10 clinicaltrials and for 13 years after first approval of ioflupane ¹²³I injection (DaTscan). *J Nucl Med* 2014; 55(8): 1281-7.
37. Haapaniemi TH, Ahonen A, Torniainen P, Sotaniemi KA, Myllyla VV: [¹²³I]beta-CIT SPECT demonstrates decreased brain dopamine and serotonin transporter levels in untreated par- kinsonian patients. *Mov Disord* 2001, 16:124-130.
38. Hauser AR, Bajaj N, Marek K, Seibyl J, Kupsch A, Plotkin M and al. Grachev Sensitivity, Specificity, Positive and Negative Predictive Values and Diagnostic Accuracy of DaTscan™ (Ioflupane I¹²³ Injection): Predicting Clinical Diagnosis in Early Clinically Uncertain Parkinsonian Syndrome. *J Neurol Stroke* 2014, 1(1): 00003.

39. Haute Autorité de Santé. Guide parcours de soins maladie de Parkinson [En ligne]. Septembre 2016. Disponible : http://www.hassante.fr/portail/jcms/c_1242645/fr/guide-parcours-de-soins-maladie-de-parkinson.
40. Huang WS, Lin SZ, Lin JC, Wey SP, Ting G, Liu RS: Evaluation of early-stage Parkinson's disease with 99mTc-TRODAT-1 imaging. *J Nucl Med* 2001, 42:1303-1308.
41. Isaias IU, Marotta G, Hirano S, Canesi M, Benti R, Righini A, et al. Imaging essential tremor. *Mov Disord*. 2010;25:679-86.
42. Jennings DL, Seibyl JP, Oakes D et al. (¹²³I) beta-CIT and single- photon emission computed tomographic imaging vs clinical evaluation in Parkinsonian syndrome: unmasking an early diagnosis. *Arch Neurol* 2004;61:1224-9.
43. Jesus-Ribeiro J, Freire A, Sargento-Freitas J, Sousa M, Silva F, Moreira F, and al. Transcranial Sonography and DaTSCAN in Early Stage Parkinson's Disease and Essential Tremor. *Eur Neurol* 2016;76:252-255.
44. Joling, M. et al. Analysis of extrastriatal ¹²³I-FP-CIT binding contributes to the differential diagnosis of Parkinsonian diseases. *J. Nucl. Med.* 58, 1117-1123 (2017).
45. Kiernan, R.J.; Mueller,J.; Langston,J.W.; Van,Dyke C. (1987). The Neurobehavioral Cognitive Status Examination: a brief but quantitative approach to cognitive assessment. *Neurobehavioral Cognitive Status Examination (NCSE ou Cognistat)*.
46. Kupsch AR, Bajaj N, Weiland F et al. Impact of DaTscan SPECT imaging on clinical management, diagnosis, confidence of diagnosis, quality of life, health resource use and safety in patients with clinically uncertain parkinsonian syndromes: a prospective 1-year follow-up of an open-label controlled study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2012; 83(6): 620-8.
47. Kuya K, Ogawa T, Shinohara Y, Ishibashi M, Fujii SI, Mukuda N, Tanabe Y. Evaluation of Parkinson's disease by neuromelanin-sensitive magnetic resonance imaging and ¹²³I-FP-CIT SPECT. *Acta Radiol*. 2018 May;59(5):593-598. doi: 10.1177/0284185117722812. Epub 2017 Jul 25.
48. Langston JW, Wiley JC and Tagliati M.Optimizing Parkinson's disease diagnosis: the role of a dual nuclear imaging algorithm. *npj Parkinson's Disease* (2018) 5. 9.
49. Lee MS, Kim YD, Im JH, Kim HJ, Rinne JO, Bhatia KP: ¹²³I-IPT brain SPECT study in essential tremor and Parkinson's disease. *Neurology* 1999, 52:1422-1426.
50. Lokkegaard A, Werdelin LM, Friberg L: Clinical impact of diagnostic SPET investigations with a dopamine re-uptake ligand. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2002, 29:1623-1629.
51. McKeith IG, Boeve BF, Dickson DW, et al. Diagnosis and management of dementia with Lewy bodies: bFourth consensus report of the DLB Consortium. *Neurology*. Jul 04 2017;89(1):88-100. PMID 28592453.
52. Manoharan P, Jamieson S, Bury RF. Initial clinical experience with [¹²³I]ioflupane scintigraphy in movement disorders. *Clin Radiol* 2007; 62: 463-471.
53. Marek, K. & Jennings, D. Can we image pre-motor Parkinson disease? *Neurology* 72, S21-26 (2009).
54. Maremmani C, Cavallo F, Purcaro C, Rossi G, Salvadori S, Rovini E and al. Combining olfactory test and motion analysis sensors in Parkinson's disease preclinical diagnosis: a pilot study. *Acta Neurol Scand*. 2018 Feb;137(2):204-211.
55. Marshall, V. L. et al. Parkinson's disease is overdiagnosed clinically at baseline in diagnostically uncertain cases: a 3-year European multicenter study with repeat [¹²³I]FP-CIT SPECT. *Mov. Disord*. 24, 500-508 (2009).

56. Mirpour S, Turkbey EB, Marashdeh W, El Khouli R, Subramaniam RM. Impact of DAT-SPECT on Management of Patients Suspected of Parkinsonism Clin Nucl Med. 2018 Oct;43(10):710-714. Muller T, Farahati J, Kuhn W, Eising EG, Przuntek H, Reiners C, Coenen HH: [¹²³I]beta-CIT SPECT visualizes dopamine transporter loss in de novo parkinsonian patients. Eur Neurol 1998, 39:44-48.
57. Murakami H, Kimura A, Yasumoto T, Miki A, Yamamoto K, Ito N and al. Usefulness Differs Between the Visual Assessment and Specific Binding Ratio of ¹²³I-Ioflupane SPECT in Assessing Clinical Symptoms of Drug-Naïve Parkinson's Disease Patients. Front Aging Neurosci. 2018 Dec 20;10:412.
58. Nakajima A, Shimoa Y, Sekimoto S, Kamagata K, Joa T, Oyamaa G and al. Dopamine transporter imaging predicts motor responsiveness to levodopa challenge in patients with Parkinson's disease: A pilot study of DATSCAN for subthalamic deep brain stimulation. J Neurol Sci. 2018 Feb 15;385:134-139.
59. National Institute for Health and Care Excellence <https://www.nice.org.uk/guidance/ng71/chapter/Recommendations#diagnosing-parkinsons-disease> Parkinson's disease in adult's NICE guideline [NG71] Published date: 19 July 2017 (access 2020 January 15).
60. Nicastro, N., Wegrzyk, J., Preti, M.G. et al. Classification of degenerative parkinsonism subtypes by support-vector-machine analysis and striatal ¹²³I-FP-CIT indices. J Neurol 266, 1771-1781 (2019).
61. Nichols KJ, Chen B, Tomas MB. and Palestro CJ Interpreting ¹²³I-ioflupane dopamine transporter scans using hybrid score European Journal of Hybrid Imaging (2018) 2:10.
62. Noble WS (2006) What is a support vector machine? Nat Biotechnol 24:1565-1567.
63. Nuvoli S1, Palumbo B, Malaspina S, Madeddu G, Spanu A. ¹²³I-ioflupane SPET and ¹²³I-MIBG in the diagnosis of Parkinson's disease and parkinsonian disorders and in the differential diagnosis between Alzheimer's and Lewy's bodies dementias. Hell J Nucl Med. 2018 Jan-Apr;21(1):60-68.
64. Ogawa T1, Fujii S1, Kuya K1, Kitao S11, Shinohara Y1, Ishibashi M1, Tanabe Y1. Role of Neuroimaging on Differentiation of Parkinson's Disease and Its Related Diseases Yonago Acta Med. 2018 Sep 26;61(3):145-155. eCollection 2018 Sep.
65. Okada Y, Shiraishi M2, Nakamura H1, Maki F, Sasaki N, Hasegawa Y2, Sand al. Usefulness of the combination of iodine-123-metaiodobenzylguanidine scintigraphy and iodine-123-ioflupane scintigraphy in new-onset Parkinson's disease. Nucl Med Commun. 2018 Nov;39(11):983-988.
66. Okuzumi A, Hatano T, Kamagata K, Hori M, Mori A, Oji Y and al. Neuromelanin or DaT-SPECT: which is the better marker for discriminating advanced Parkinson's disease? European Journal of Neurology 2019, 26: 1408- 1416.
67. Pagano Gennaro, Flavia A Niccolini B and Politis Marios. Imaging in Parkinson's disease. Clinical Medicine 2016 Vol 16, No 4: 371-5Pirker.
68. Pirker W, Djamshidian S, Asenbaum S, Gerschlager W, Tribl G, Hoffmann M, et al. Progression of dopaminergic degeneration in Parkinson's disease and atypical parkinsonism: a longitudinal beta-CIT SPECT study. Mov Disord. 2002;17:45-53.
69. Plotkin M, Amthauer H, Klaffke S, Kuhn A, Ludemann L, Arnold G, and al. Combined ¹²³I-FP-CIT and ¹²³I-IBZM SPECT for the diagnosis of parkinsonian syndromes: study on 72 patients. J Neural Transm 2005, 112:677-692.
70. Postuma RB, Berg D, Stern M, et al. MDS clinical diagnostic criteria for Parkinson's disease. Mov Disord. Oct 2015;30(12):1591-1601. PMID 26474316.
71. Puñal Rioboó J, Varela Lema L, Ruano Raviña A. Eficacia del ¹²³I-ioflupano (DaTSCAN®) en el diagnóstico de síndromes parkinsonianos. Revisión sistemática y registro de casos. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo. Avalia-t. No 2006/04.

72. Rahmim A, Huang P, Shenkov N, Fotouhia S, Davoodi-Bojde E, Luf L and al. Improved prediction of outcome in Parkinson's disease using radiomics analysis of longitudinal DAT SPECT images. *NeuroImage: Clinical* 16 (2017) 539-544.
73. Reams N, Anderson J, Perlman R, Li W, Walters S, Tideman S, and al. Investigating ioflupane ¹²³I injection and single photon emission tomography as an imaging biomarker for long-term sequelae following mild traumatic brain injury. *Brain Inj.* 2018;32(1):105-112.
74. Rizzo G, Copetti M, Arcuti S, et al. Accuracy of clinical diagnosis of Parkinson disease : A systematic review and meta-analysis. *Neurology.* Feb 09 2016;86 AND (6) AND 566-576.
75. Sadasivan S, Friedman JH. Experience with DaTscan at a tertiary referral center. *Parkinsonism Relat Disord* 2015;21:42-45.
76. Sakakibara R, Tateno F, Aiba YI, Ogata T, Kishi M, Terada H and al. MIBG Myocardial Scintigraphy Identifies Premotor PD/DLB During a Negative DAT Scan Period: Second Report. *Mov Disord Clin Pract.* 2018 Nov 9;6(1):46-50.
77. Santé Canada - Health Canada. <https://hpr-rps.hres.ca/reg-content/regulatory-decision-summary-detail.php?lang=en&linkID=RDS00318>.
78. Savica, R., Grossardt, B. R., Bower, J. H., Ahlskog, J. E. & Rocca, W. A. Time trends in the incidence of Parkinson disease. *JAMA Neurol.* 73, 981-989 (2016).
79. Schwarz J, Linke R, Kerner M, Mozley PD, Trenkwalder C, Gasser T, Tatsch K: Striatal dopamine transporter binding assessed by [¹²³I] IPT and single photon emission computed tomography in patients with early Parkinson's disease: implications for a preclinical diagnosis. *Arch Neurol* 2000, 57:205-208.
80. Schwarz ST, Xing Y, Naidu S, et al. Protocol of a single group prospective observational study on the diagnostic value of 3T susceptibility weighted MRI of nigrosome-1 in patients with parkinsonian symptoms: the N3IPD study (nigrosomal iron imaging in Parkinson's disease). *BMJ Open* 2017;7:e016904.
81. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Diagnosis and pharmacological management of Parkinson's disease. Edinburgh: Scottish Intercollegiate Guidelines Network, Healthcare Improvement Scotland; 2010. Available: [www. sign.ac.uk/sign-113-diagnosis-and-pharmacological-management-of-parkinson-s-disease.html](http://www.sign.ac.uk/sign-113-diagnosis-and-pharmacological-management-of-parkinson-s-disease.html) (accessed 2020 January 15).
82. Sociedad Española de Neurología. Guías diagnósticas y terapéuticas de la Sociedad Española de Neurología 2019. 4. Guía oficial de recomendaciones clínicas en la enfermedad de Parkinson © 2019, Sociedad Española de Neurología.
83. Stoessl, A. J. & Halliday, G. M. DAT-SPECT diagnoses dopamine depletion, but not PD. *Mov. Disord.* 29, 1705-1706 (2014).
84. Suchowersky O, Reich S, Perlmutter J, et al. Practice Parameter: diagnosis and prognosis of new onset Parkinson disease (an evidence-based review): report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology.* Apr 11 2006;66(7):968-975. PMID 16606907.
85. Suwijn SR, van Boheemen CJ, de Haan RJ, Tissingh G, Booi J, de Bie RM. The diagnostic accuracy of dopamine transporter SPECT imaging to detect nigrostriatal cell loss in patients with Parkinson's disease or clinically uncertain parkinsonism: a systematic review. *EJNMMI Research.* 2015;5(1):12.
86. Tang, Jing; Yang, Bao; Adams, Matthew P; Shenkov, Nikolay N; Klyuzhin, Ivan S; Fotouhi, Sima and al. Artificial Neural Network-Based Prediction of Outcome in Parkinson's Disease Patients Using DaTscan SPECT Imaging Features. *Mol Imaging Biol* 2019Dec; 21(6): 1165-1173.

87. Van Laere K, De Ceuninck L, Dom R, Van Den Eynden J, Vanbilloen H, Cleynhens J, et al. Dopamine transporter SPECT using fast kinetic ligands: ¹²³I-FP- beta-CIT versus 99mTc- TRODAT-1. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*. 2004;31(8):1119-27.
88. Van Laere K, Everaert L, Annemans L, Gonce M, Vandenberghe W, Vander Borgh T. The cost effectiveness of ¹²³I-FP-CIT SPECT imaging in patients with an uncertain clinical diagnosis of parkinsonism. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*. 2008;35(7):1367-76.
89. Vlaar AM, van Kroonenburgh MJ, Kessels AG, Weber WE. Meta-analysis of the literature on diagnostic accuracy of SPECT in parkinsonian syndromes. *BMC neurology*. 2007;7(1):27.
90. Vlaar AMM, Kessels AGH, Nijs de T, Winogrodzka A, Mess WH, Kroonenburgh MJPG, Weber WEJ: Additional value of SPECT imaging in comparance with clinical diagnosis in 248 patients with parkinsonism. *Movement Disorders* 2007, 22(Suppl 16):233.
91. Vlaar AM, de Nijs T, van Kroonenburgh MJ, et al. The predictive value of transcranial duplex sonography for the clinical diagnosis in undiagnosed parkinsonian syndromes: comparison with SPECT scans. *BMC Neurol* 2008; 8: 42.
92. Vlaar AM, de Nijs T, Kessels AG, et al. Diagnostic value of ¹²³I-ioflupane and ¹²³I-iodobenzamide SPECT scans in 248 patients with parkinsonian syndromes. *Eur Neurol* 2008;59:258-266.
93. Wippold FJ, 2nd, Brown DC, Broderick DF, et al. ACR Appropriateness Criteria Dementia and Movement Disorders. *J Am Coll Radiol*. Jan 2015;12(1):19-28. PMID 25557568.
94. Yamada, A. et al. [¹²³I]-Ioflupane SPECT in combination with MIBG myocardial scintigraphy in Parkinson's disease: a case series study. *Rinsho. Shinkeigaku*. 56, 400-406 (2016).

ANNEXES

ANNEXE 1 – CLASSIFICATION ET DIAGNOSTICS DIFFÉRENTIELS DES SYNDROMES PARKINSONIENS

Classification des syndromes parkinsoniens (adaptation)

| TYPE DE TROUBLES DÉGÉNÉRATIFS | MALADIES (ÉTIOPATHOGÉNIE) |
|--|---|
| Parkinsonisme dégénératif primaire | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maladie de Parkinson idiopathique (sporadique et génétique) ▪ Parkinsonisme dégénératif atypique primaire (α-synucléine) <ul style="list-style-type: none"> • Démence à corps de Lewy (α-synucléine) • Atrophie multisystématisée (α-synucléine) • Paralyse supranucléaire progressive (Tau) • Dégénérescence corticobasale (Tau) • Démence parkinsonienne (Tau) |
| Parkinsonisme secondaire acquis | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Induis par des médicaments ▪ Vasculaire ▪ Toxique ▪ Infectieux ▪ Tumeurs cérébrales ▪ Traumatique ▪ Métabolique ▪ Autres |
| Parkinsonisme dû à une maladie neurodégénérative familiale | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maladie de Huntington ▪ Calcification familiale des noyaux gris centraux ▪ Maladie de Wilson ▪ Autres |

Diagnostic différentiel de maladie de Parkinson (Spect : adaptation)

| TROUBLES DÉGÉNÉRATIFS | TROUBLES NON DÉGÉNÉRATIFS |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Atrophie multisystématisée de type parkinsonien ▪ Paralyse supranucléaire progressive ▪ Dégénérescence corticobasale ▪ Démence à corps de Lewy | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tremblements essentiels ▪ Tremblements dystoniques ▪ Parkinsonisme vasculaire ▪ Parkinsonisme d'origine médicamenteuse ▪ Tremblements liés à des causes métaboliques (par exemple hyperthyroïdie) ou fonctionnelles |

ANNEXE 2 – ÉCHELLE DE CLASSIFICATION UNIFIÉE DE LA MALADIE DE PARKINSON ET STADES DE HOEHN ET YAHR

L'échelle UPDRS (Unified Parkinson Disease Rating Scale) est une grille d'analyse combinant plusieurs échelles d'évaluation pour suivre l'évolution de la MP et le niveau de perte d'autonomie du patient.

L'échelle UPDRS comprend 6 sections : 3 sections de l'échelle UPDRS évaluent les principaux domaines de handicap, et une section évalue les éventuelles complications du traitement. Les stades de Hoehn et Yahr, et l'échelle de qualité de vie de Schwab et England sont deux autres échelles d'évaluation de l'UPDRS.

Évaluation des fonctions motrices (en périodes ON et OFF) (Section 3 UPDRS III)

- Parole
- Expression faciale
- Tremblement de repos
- Tremblement d'action ou tremblement postural des mains
- Rigidité
- Tapotement des doigts
- Mouvements des mains
- Mouvements alternatifs rapides
- Agilité de la jambe
- Se lever d'une chaise
- Posture
- Stabilité posturale
- Démarche
- Bradykinésie corporelle et hypokinésie

Stade de Hoehn et Yahr (Section 5 UPDRS III)

| | |
|-----------|--|
| Stade 0 | Pas de signe de maladie. |
| Stade 1 | Maladie unilatérale. |
| Stade 1,5 | Maladie unilatérale, plus atteinte axiale (cou et colonne vertébrale). |
| Stade 2 | Maladie bilatérale sans trouble de l'équilibre. |
| Stade 2,5 | Maladie bilatérale légère avec instabilité posturale (rétablissement lors du test de la poussée). |
| Stade 3 | Maladie bilatérale légère à modérée : une certaine instabilité posturale, physiquement autonome. (Début de perte d'autonomie). |
| Stade 4 | Handicap sévère : toujours capable de marcher ou de se tenir debout sans aide. |
| Stade 5 | Malade en fauteuil roulant ou alité, sauf s'il n'a pas d'aide. |

ANNEXE 3 – STRATÉGIES DE RECHERCHE DOCUMENTAIRE

Revue systématique versus examen de la portée (*scoping review*)

| | EXAMEN DE LA PORTÉE | REVUE SYSTÉMATIQUE |
|--------------------------------|---|---|
| Question de recherche | Au sens large | Spécifique +++ |
| Critères d'inclusion/exclusion | Définition post-hoc au stade de la sélection des études | Définition au stade du protocole d'étude |
| Sélection des études | Tous types d'études | Types d'étude définis |
| Extraction des données | En fonction de questions clés, de thèmes, etc. | Synthétisation et agrégation des résultats d'études |

Stratégies de recherche

¹²³I-FP; DaTscan; Parkinson's disease; Diagnosis; atypical parkinsonian syndrome; neuroimaging.

- *Research Gate, 11 mars 2020*

Résultats obtenus : 5

- *Advanced search - Pubmed - NCB, Recherche effectuée le 20 avril 2020*

| SEARCH | ADD TO BUILDER | QUERY | ITEMS FOUND | TIME |
|--------|----------------|--|-------------|----------|
| #10 | Add | Search (((((((parkinson) AND (disease OR syndrome OR disorder))) AND (¹²³ I-ioflupane spect OR spect 3i-beta-cit OR datscan))) AND ("2000"[Date - Publication] : "3000"[Date - Publication]))) AND diagnosis Sort by: Author Filters: Clinical Trial; Review; published in the last 10 years; Humans | 149 | 11:55:28 |
| #9 | Add | Search (((((((parkinson) AND (disease OR syndrome OR disorder))) AND (¹²³ I-ioflupane spect OR spect 3i-beta-cit OR datscan))) AND ("2000"[Date - Publication] : "3000"[Date - Publication]))) AND diagnosis Sort by: Author Filters: Clinical Trial; Review; Humans | 359 | 11:54:57 |
| #8 | Add | Search (((((((parkinson) AND (disease OR syndrome OR disorder))) AND (¹²³ I-ioflupane spect OR spect 3i-beta-cit OR datscan))) AND ("2000"[Date - Publication] : "3000"[Date - Publication]))) AND diagnosis Sort by: Author Filters: Clinical Trial; Humans | 101 | 11:53:25 |
| #7 | Add | Search (((((((parkinson) AND (disease OR syndrome OR disorder))) AND (¹²³ I-ioflupane spect OR spect 3i-beta-cit OR datscan))) AND ("2000"[Date - Publication] : "3000"[Date - Publication]))) AND diagnosis Sort by: Author Filters: Humans | 1182 | 11:53:10 |
| #6 | Add | Search (((((((parkinson) AND (disease OR syndrome OR disorder))) AND (¹²³ I-ioflupane spect OR spect 3i-beta-cit OR datscan))) AND ("2000"[Date - Publication] : "3000"[Date - Publication]))) AND diagnosis Sort by: Author | 1231 | 11:53:00 |

| SEARCH | ADD TO BUILDER | QUERY | ITEMS FOUND | TIME |
|--------|----------------|---|-------------|----------|
| #5 | Add | Search (((((parkinson) AND (disease OR syndrome OR disorder))) AND (¹²³ I-ioflupane spect OR spect 3i-beta-cit OR datscan))) AND ("2000"[Date - Publication]; "3000"[Date - Publication]) Sort by: Author | 1334 | 11:51:41 |
| #4 | Add | Search (((parkinson) AND (disease OR syndrome OR disorder))) AND (¹²³ I- ioflupane spect OR spect 3i-beta-cit OR datscan) Sort by: Author | 1598 | 11:51:01 |
| #3 | Add | Search (((parkinson) AND (disease OR syndrome OR disorder))) AND (¹²³ I- ioflupane spect OR spect 3i-beta-cit OR datscan) Sort by: Author | 1582 | 11:51:01 |
| #2 | Add | Search (Parkinson) AND (disease OR syndrom OR disorder) Sort by: Author | 81559 | 11:50:03 |
| #1 | Add | Search Parkinson Sort by: Author | 91534 | 11:49:30 |

■ <https://www.crd.york.ac.uk/CRDWeb/HistoryPage.asp> - Recherche effectuée le 20 avril 2020

Résultats obtenus : 3

| LINE | SEARCH | HITS |
|------|---|------|
| 1 | datscan) FROM 2010 TO 2020 WHERE LPD FROM 01/01/2010 TO 11/05/2020 | 3 |
| 2 | datscan) IN DARE, NHSEED, HTA FROM 2010 TO 2020 WHERE LPD FROM 01/01/2010 TO 11/05/2020 | 3 |
| 3 | ((datscan)) and ((Systematic review:ZDT and Bibliographic:ZPS) OR (Systematic review:ZDT and Abstract:ZPS) OR (Cochrane review:ZDT) OR (Cochrane-related review record:ZDT) OR (Economic evaluation:ZDT and Bibliographic:ZPS) OR (Economic evaluation:ZDT and Abstract:ZPS) OR Project record:ZDT OR Full publication record:ZDT) IN DARE, NHSEED, HTA FROM 2010 TO 2020 WHERE LPD FROM 01/01/2010 TO 11/05/2020 | 3 |

■ NIHR - PROSPERO International prospective register of systematic reviews

<https://www.crd.york.ac.uk/prospero/#searchadvanced> . Recherche effectuée le 20 avril 2020

Résultats obtenus : 2

| REGISTERED | TITLE | TYPE | REVIEW STATUS |
|------------|--|------|----------------|
| 24/03/2015 | [¹²³ I]FP-CIT single photon emission computed tomography (DaTscan) in the differential diagnosis between dementia with Lewy bodies (DLB) and non-DLB dementia [CRD42015017866] ^{1*} | | Review Ongoing |
| 24/01/2020 | Clinical utility of DaTscan: a systematic review and meta-analysis [CRD42020161315] ^{2**} | | Review Ongoing |

^{1*} Anastasia Chalkidou, Tom Macmillan, Mariusz Grzeda. Clinical utility of DaTscan: a systematic review and meta-analysis. PROSPERO 2020 CRD42020161315 Available from: https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?ID=CRD42020161315.

^{2**} Francesco Brigo, Giulia Turri, Michele Tinazzi [¹²³I]FP-CIT single photon emission computed tomography (DaTscan) in the differential diagnosis between dementia with Lewy bodies (DLB) and non-DLB dementia. https://www.crd.york.ac.uk/prospero/display_record.php?ID=CRD42015017866.

Liste des agences de santé consultées

| ORGANISMES | SITES INTERNET | AVIS |
|--|---|------|
| Association canadienne de médecine nucléaire (CANM-ACMN) | https://www.canm-acmn.ca | x |
| Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé (ACMTS-CADTH), Canada | https://www.cadth.ca | - |
| Alberta Society of Health and Safety Professionals Alberta, Canada | https://www.ashsp.ca/ | - |
| ASERNIP-S - Australian Safety and Efficacy Register of New Interventional Procedures-Surgical (ASERNIP-S), Australie | https://www.surgeons.org/research-audit/research-evaluation-inc-asernips | - |
| Haute Autorité de Santé (HAS), France | http://www.has-sante.fr/ | x |
| Health Protection Scotland (HPS), Écosse | http://www.hps.scot.nhs.uk | x |
| Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS), Québec, Canada | https://www.inesss.qc.ca/accueil.html | - |
| KCE - Centre fédéral d'expertises des soins de santé, Belgique | https://kce.fgov.be/fr/home-fr | - |
| Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ), États-Unis | https://www.ahrq.gov/gam/index.html | - |
| National Institute for Health and Care Excellence (NICE), Royaume-Uni | http://www.nice.org.uk | x |
| Ontario Health Technology Advisory Committee (OHTAC) Ontario, Canada | https://www.hqontario.ca/Evidence-to-Improve-Care/Health-Technology-Assessment/Ontario-Health-Technology-Advisory-Committee | x |
| Organisation mondiale de la santé OMS/WHO | http://www.who.int/fr | - |
| Royal College of Physicians of Ireland (RCPI), Irlande | https://www.rcpi.ie/ | x |
| Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN), Écosse | https://www.sign.ac.uk | x |
| Swedish Agency for Health Technology Assessment and Assessment of Social Services (SBU), Suède | https://www.sbu.se/en/ | - |

ANNEXE 4 – LISTE DES ÉTUDES EXCLUES

Les motifs d'exclusion des études selon si elles ont un objectif différent de notre analyse (HS); si les études présentent des informations générales ou des résultats globaux (G) ou si elles sont incluses dans les méta-analyses ou sont bien décrites dans les revues systématiques (I). Les études exclues peuvent être présentes dans plus qu'un groupe.

| AUTEURS | CITATIONS | MOTIFS |
|--------------------|---|-----------|
| Amstrong 2020 | Armstrong MJ, Okun MS. Diagnosis and Treatment of Parkinson disease: Review. JAMA. 2020 Feb 11;323(6):548-560. | G |
| Zhou 2020 | Cheng Zhou C, Guan XJ, Guo T, Zeng QL, Gao T and al. Progressive brain atrophy in Parkinson's disease patients who convert to mild cognitive impairment. CNS Neurosci Ther. 2020;26:117-125. | HS |
| Brogley 2019 | Brogley JE. DaTQUANT: The Future of Diagnosing Parkinson Disease. J Nucl Med Technol 2019; 47:21-26. | G |
| Ikeda 2019 | Ikeda K, Ebina J, Kawabe K and Iwasak Y. Dopamine Transporter Imaging in Parkinson Disease: Progressive Changes and Therapeutic Modification after Anti-parkinsonian Medications. Intern Med 58: 1665-1672, 2019. | HS |
| Grabher 2019 | Grabher, B. J. Brain Imaging Quality Assurance: How to Acquire the Best Brain Images Possible. J. Nucl. Med. Technol. 47, 13-20 (2019). | G HS ACNM |
| Palermo 2019 | Palermo G and Ceravo R. Molecular Imaging of the Dopamine Transporter. Cells 2019, 8, 872. | HS |
| Stephenson 2019 | Stephenson D, Hill D, Cedarbaum J.M, Tome M, Vamvakas S, Romero, K and al. 'The Qualification of an Enrichment Biomarker for Clinical Trials Targeting Early Stages of Parkinson's Disease'. 1 Jan. 2019: 553 - 563. | HS |
| Zeighamia 2019 | Zeighamia Y, Fereshtehnejad SM, Dadar M, Collins DL, Postuma RB and Dagher A. Assessment of a prognostic MRI biomarker in early de novo Parkinson's disease. NeuroImage: Clinical. Volume 24, 2019, 101986. | HS |
| Fujishiro 2018 | Fujishiro H, Okuda M, Iwamoto K, Miyata S, Torii Y, Iritani S, Ozaki N. Early diagnosis of Lewy body disease in patients with late-onset psychiatric disorders using clinical history of rapid eye movement sleep behavior disorder and [¹²³ I]-metaiodobenzylguanidine cardiac scintigraphy. Psychiatry Clin Neurosci. 2018 Jun;72(6):423-434. | HS |
| Langstone 2018 | Langston JW, Wiley JC and Tagliati M. Optimizing Parkinson's disease diagnosis: the role of a dual nuclear imaging algorithm. npj Parkinson's Disease (2018) 5. doi:10.1038/s41531-018-0041-9. | G |
| Liu 2018 | Liu Z-Y, Liu F-T, Zuo C-T, Koprach JB and Wang J. Update on Molecular Imaging in Parkinson's Disease. Neurosci. Bull. April, 2018, 34(2):330-340. | HS |
| Ogawa 2018 | Ogawa T1, Fujii S1, Kuya K1, Kitao S11, Shinohara Y1, Ishibashi M1, Tanabe Y1. Role of Neuroimaging on Differentiation of Parkinson's Disease and Its Related Diseases. Yonago Acta Med. 2018 Sep 26;61(3):145-155. eCollection 2018 Sep. | NP |
| Simuni 2018 | Simuni T, Siderowf A, Lasch S, Coffey CS, Caspell-Garcia C, Jennings D and al. Longitudinal Change of Clinical and Biological Measures in Early Parkinson's Disease: Parkinson's Progression Markers Initiative Cohort. Movement Disorders, Vol. 33, No. 5, 2018. | G |

| AUTEURS | CITATIONS | MOTIFS |
|---------------------|--|-------------|
| Stocker 2018 | Stoker TB and Greenland. Parkinson's Disease: Pathogenesis and Clinical Aspects. DOI: http://dx.doi.org/10.15586/codonpublications.parkinsonsdisease . 2018. | G HS |
| Artzi 2017 | Moran Artzi,1,2 Einat Even-Sapir,2,3 Hedva Lerman Shacham,3 Avner Thaler,2,4 Avi Orr Urterger,2,5 Susan Bressman,6 Karen Marder,7 Talma Hendler,1,2,8,9 Nir Giladi,2,4,8 Dafna Ben Bashat,#1,2,8,* and Anat Mirelman#2,4,10 DaT-SPECT assessment depicts dopamine depletion among asymptomatic G2019S LRRK2 mutation carriers PLoS One. 2017; 12(4): e0175424. Published online 2017 Apr 13. | HS |
| Cascianelli 2017 | Cascianelli S, Scialpi M, Amici S et al. Role of Artificial Intelligence Techniques (Automatic Classifiers) in Molecular Imaging Modalities in Neurodegenerative Diseases. Curr Alzheimer Res 2017; 14(2): 198-207. | HS I Nuvoli |
| Cascianelli 2017 | Cascianelli S, Tranfaglia C, Fravolini ML et al. Right putamen and age are the most discriminant features to diagnose Parkinson's disease by using ¹²³ I-FP-CIT brain SPET data by using an artificial neural network classifier, a classification tree (CIT). Hell J Nucl Med 2017; 20 Suppl: 165. | I Nuvoli |
| Caspell-Garcia 2017 | Caspell-Garcia C, Simuni T, Tosun-Turgut D, Wu I-W, Zhang Y, Nalls M, et al. (2017) Multiple modality biomarker prediction of cognitive impairment in prospectively followed de novo Parkinson disease. PLoS ONE 12(5): e0175674. | HSS G |
| Gajos 2017 | Gajos A, Budrewicz S, Koszewicz M, Bieńkiewicz M, Da. browski J, Kuśmierk J, Sławek J, Bogucki A. Is nigrostriatal dopaminergic deficit necessary for Holmes tremor to develop? The DaTSCAN and IBZM SPECT study. J Neural Transm (Vienna). 2017 Nov;124(11):1389-1393. doi: 10.1007/s00702-017-1780-1. Epub 2017 Aug 23. PubMed PMID: 28836067; PubMed Central PMCID: PMC5653710. | HS ACNM |
| Isaacson 2017 | Isaacson SH, Fisher S, Gupta F et al. Clinical utility of DaTscan™ imaging in the evaluation of patients with parkinsonism: a US perspective. Expert Rev Neurother 2017; 17(3): 219-25. | I Nuvoli G |
| Maekawa 2017 | Maekawa T, Sato N, Ota M, Sugiyama A, Sone D, Enokizono M and al. Correlations between dopamine transporter density measured by ¹²³ I-FP-CIT SPECT and regional gray matter volume in Parkinson's disease. Jpn J Radiol (2017) 35:755-759. | HS G |
| Murakami 2017 conf. | Murakami H., Kon R., Owan Y., Ono K. Cognitive domain correlates with striatal accumulation of dopamine transporter scintigraphy in drug naive Parkinson's disease. Alzheimer's and Dementia. Conference: Alzheimer's Association International Conference, AAIC 2017. United Kingdom. 13 (7) (pp P1053-P1054), 2017. Date of Publication: July 2017. | HS G |
| Murakami 2017 | Murakami H, Nohara T, Uchiyama M, Owan Y, Futamura A, Shiromaru A and al. Accumulation of ¹²³ I-Ioflupane Is a Useful Marker of the Efficacy of Selegiline Monotherapy in Drug-Naïve Parkinson's Disease Frontiers in Aging Neuroscience. September 2017 Volume 9 Article 321 www.frontiersin.org. | HS |
| Nuvoli 2017 | Nuvoli S, Spanu A, Madeddu G. Brain SPECT with Perfusion Radiopharmaceuticals and Dopaminergic System Radio compounds in Dementia Disorders. Curr Alzheimer Res 2017; 14(2): 143-53. | G HS |
| Saari 2017 | Saari L, Kivinen K, Gardberg M, Joutsa J, Noponen T and Kaasinen V. Dopamine transporter imaging does not predict the number of nigral neurons in Parkinson disease. Neurology. 2017 Apr 11;88(15):1461-1467. | HS |
| Tasgare 2017 | Tagare HD, DeLorenzo C, Chelikani S, Saperstein L, Fulbright RK. Voxel-based logistic analysis of PPMI control and Parkinson's disease DaTscans. Neuroimage. 2017 May 15;152:299-311. | HS |

| AUTEURS | CITATIONS | MOTIFS |
|------------------------|---|-----------------|
| Taylor 2017 | Taylor JC, Fenner JW. Comparison of machine learning and semi-quantification algorithms for (¹²³ I) FP-CIT classification: the beginning of the end for semiquantification? EJNMMI Phys 2017; 4(1): 29. | HS I Nuvoli |
| Whitwell 2017 | Whitwell JL, Höglinger GU, Antonini A, Bordelon Y and Boxer AL, Radiological biomarkers for diagnosis in PSP: Where are we and where do we need to be? Mov Disord. 2017 July; 32(7): 955-971. | HS G |
| Gomperts 2016 | Gomperts S N. Lewy Body Dementias: Dementia With Lewy Bodies and Parkinson Disease Dementia Continuum (Minneapolis Minn) 2016;22(2):435-463. | HS |
| Goodarzi 2016 | Goodarzi Z, Mele B, Guo S, Hanson H, Jette N, Patten S, et al. Guidelines for dementia or Parkinson's disease with depression or anxiety: a systematic review. BMC Neurology 2016;16(1):244. | HS |
| Nilashi 2016 | Nilashi M, Ibrahim O, Ahani A (2016) Accuracy improvement for predicting Parkinson's disease progression. Sci Rep 6:34181. | G HS |
| Postuma 2016 | Postuma RB, Berg D, Stern M, et al. MDS clinical diagnostic criteria for Parkinson's disease. Mov Disord 2015;30:1591-1601. | G HS |
| Savica 2016 | Savica, R., Grossardt, B. R., Bower, J. H., Ahlskog, J. E. & Rocca, W. A. Time trends in the incidence of Parkinson disease. JAMA Neurol. 73, 981-989 (2016). | HS G |
| Shimizu 2016 | Shimizu S, Hirao K, Kanetaka H et al. Utility of the combination of DAT SPECT and MIBG myocardial scintigraphy in differentiating dementia with Lewy bodies from Alzheimer's disease. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2016; 43(1): 184-92. | HS |
| Son 2016 | Son SJ, Kim M and Park H. Imaging analysis of Parkinson's disease patients using SPECT and tractography. Scientific Reports 6:38070 (2016). | HS |
| Booth part1 2015 | Booth TC, Nathan M, Waldman AD, Quigley A-M, Schapira AH, and Buscombe J. The Role of Functional Dopamine-Transporter SPECT Imaging in Parkinsonian Syndromes, Part 1. AJNR Am J Neuroradiol 36:229 -35 Feb 2015. | HS |
| Booth part 2 2015 | Booth TC, Nathan M, Waldman AD, Quigley A-M, Schapira AH, and Buscombe. The Role of Functional Dopamine-Transporter SPECT Imaging in Parkinsonian Syndromes, Part 2. AJNR Am J Neuroradiol 36:236 - 44 Feb 2015. | HS |
| Covington 2015 | Covington MF, Sherman S, Lewis D et al. Patient Survey on Satisfaction and Impact of ¹²³ I-Ioflupane Dopamine Transporter Imaging. PLoS One 2015;10(7):e0134457. | HS MA Nuvoli |
| Kaasinen 2015 | Kaasinen V, Joutsa J, Nojonen T et al. Effects of aging and gender on striatal and extrastriatal [¹²³ I]FP-CIT binding in Parkinson's disease. Neurobiol Aging 2015; 36(4): 1757-63. | I Nuvoli |
| McCleery Cochrane 2015 | Cochrane 2015 McCleery J, Morgan S, Bradley KM, Noel-Storr AH, Ansorge O, Hyde C. Dopamine transporter imaging for the diagnosis of dementia with Lewy bodies. Cochrane Database of Systematic Reviews 2015, Issue 1. Art. No.: CD010633. | HS |
| Niccoli 2015 | Niccoli Asabella A, Gigante AF, Ferrari C et al. Role of dopaminergic neurotransmission in pathophysiology of action tremor in Parkinson's disease. Hell J Nucl Med 2015; 18 Suppl 1: 11-6. | MA Nuvoli |
| Sadasivan 2015 | Sadasivan S, Friedman JH. Experience with DaTscan at a tertiary referral center. Parkinsonism Relat Disord 2015;21:42-45. | ACNM |
| Skanjeti 2015 | Skanjeti A, Castellano G, Elia BO et al. Multicenter Semiquantitative Evaluation of ¹²³ I-FP-CIT Brain SPECT. J Neuroimaging 2015; 25(6): 1023-9. | I Nuvoli |
| Walker 2015 | Walker Z, Moreno E, Thomas A, Inglis F, Tabet N and Rainer M. On behalf of the DaTSCAN DLB Phase 4 Study Group. Clinical usefulness of dopamine transporter | HS |

| AUTEURS | CITATIONS | MOTIFS |
|------------------|---|-------------------------|
| | SPECT imaging with ¹²³ I-FP-CIT in patients with possible dementia with Lewy bodies: randomised study. <i>The British Journal of Psychiatry</i> (2015)206, 145-152. 2015. | |
| Weingartena 2015 | Weingartena C P, Sundmanb MH, Hickeyc P, and Chenb N. Neuroimaging of Parkinson's Disease: Expanding views. <i>Neurosci Biobehav Rev.</i> 2015 December; 59: 16-52. doi:10.1016/j.neubiorev.2015.09.007. | G |
| Palumbo 2014 | Palumbo B, Fravolini ML, Buresta T et al. Diagnostic accuracy of Parkinson disease by support vector machine (SVM) analysis of ¹²³ I-FP-CIT brain SPECT data: implications of putaminal findings and age. <i>Medicine (Baltimore)</i> 2014; 93(27): e228. | I Nuvoli |
| Stoessl 2014 | Stoessl, A. J. & Halliday, G. M. DAT-SPECT diagnoses dopamine depletion, but not PD. <i>Mov. Disord.</i> 29, 1705-1706 (2014). | I |
| Treglia 2014 | Treglia G, Cason E, Cortelli P et al. Iodine-123 metaiodobenzyl-guanidine scintigraphy and iodine-123 iopane single photon emission computed tomography in Lewy body diseases: complementary or alternative techniques? <i>J Neuroimaging</i> 2014; 24(2): 149-54. | HS DLB |
| Bajaj 2013 | Bajaj N, Hauser R A, Grachev ID. Clinical utility of dopamine transporter single photon emission CT (DaT-SPECT) with (¹²³ I) iopane in diagnosis of parkinsonian syndromes. <i>J Neurol Neurosurg Psychiatry</i> 2013; 84(11): 1288-95. | I Nuvoli |
| Erro 2013 | Erro R, Schneider SA, Stamelou M, et al. What do patients with scans without evidence of dopaminergic deficit (SWEDD) have? New evidence and continuing controversies. <i>J Neurol Neurosurg Psychiatry</i> 2016;87: 319-323. | HS |
| Ferreira 2013 | Ferreira J J, Katzenschlager R, Bloem BR , Bonuccelli U, Burn D, Deuschl G and al. Summary of the recommendations of the EFNS/MDS-ES review on therapeutic management of Parkinson's disease. <i>European Journal of Neurology</i> 2013, 20: 5-15. | HS |
| Kim 2013 | Kim E, Howes OD and Kapur S. Molecular imaging as a guide for the treatment of central nervous system disorders. <i>Dialogues in Clinical Neuroscience - Vol 15. No. 3.</i> 2013. | HS |
| Nobili 2013 | Nobili F, Naseri M, De Carli F et al. Automatic semi-quantification of [¹²³ I]FP-CIT SPECT scans in healthy volunteers using BasGan version 2: results from the ENC-DAT database. <i>Eur J Nucl Med Mol Imaging</i> 2013; 40(4): 565-73. | I Nuvoli |
| Risacher 2013 | Risacher SL and Saykin AJ. Neuroimaging Biomarkers of Neurodegenerative Diseases and Dementia. <i>Semin Neurol.</i> 2013 September; 33(4): 386-416. | G |
| Roussakis 2013 | Roussakis AA, Piccini P and Politis M. Clinical utility of DaTscanTM (¹²³ I-IOFLUPANE Injection) in the diagnosis of Parkinsonian Syndromes. <i>Degenerative Neurological and Neuromuscular Disease</i> 2013:3. | G |
| Seibyl 2013 | Seibyl J, Grosset D, Bajaj N, Hauser R, Marek K and Grachev I. Accuracy of DaTscanTM (Ioflupane ¹²³ I Injection) in diagnosis of early parkinsonian syndromes (PS). <i>J Nucl Med</i> May 2013 vol. 54 no. supplement 2191. | Études PDT304 et PDT409 |
| Seifert 2013 | Seifert KD, Wiener JI The impact of DaTscan on the diagnosis and management of movement disorders: A retrospective study. <i>Am J Neurodegener Dis</i> 2013; 2(1): 29-34. | I Nuvoli |
| Tatsch 2013 | Tatsch K, Poepperl G: nigrostriatal dopamine terminal imaging with dopamine transporter sPecT: an update. <i>J Nucl Med</i> 2013; 54: 1331-1338. | G HS I Nuvoli |
| Varrone 2013 | Varrone A, Dickson JC, Tossici-Bolt L et al. European multicentre database of healthy controls for [¹²³ I] FP-CIT SPECT (ENC-DAT): age- related effects, gender differences and evaluation of different methods of analysis. <i>Eur J Nucl Med Mol Imaging</i> 2013; 40(2): 213-27. | I Nuvoli |

| AUTEURS | CITATIONS | MOTIFS |
|--------------------|--|------------------------------|
| Contrafatto 2012 | Contrafatto D, Mostile G, Nicoletti A et al. [¹²³ I]FP-CIT-SPECT asymmetry index to differentiate Parkinson's disease from vascular parkinsonism. <i>Acta Neurol Scand</i> 2012; 126(1): 12-6. | I Nuvoli |
| Djang 2012 | Djang DS, Janssen MJ, Bohnen N et al. SNM practice guideline for do-pamine transporter imaging with ¹²³ I-io upane SPECT. <i>J Nucl Med</i> 2012; 53(1): 154-63. | I Nuvoli ACNM |
| Grimes 2012 | Grimes D, Gordon J, Snelgrove B, et al; Canadian Nourological Sciences Federation. Canadian Guidelines on Parkinson's Disease. <i>Can J Neurol Sci.</i> 2012;39(4 Suppl 4):S1-30. | G HS |
| Jauković 2012 | Jauković L, Ilić TV, Dopudja M, Ajdinović B. ¹²³ I-FP-CIT brain SPECT (DaTSCAN) imaging in the diagnosis of patients with movement disorders--first results. <i>Vojnosanit Pregl.</i> 2012 Feb;69(2):157-62. | 15 patients |
| Kupsch 2012 | Kupsch AR, Bajaj N, Weiland F et al. Impact of DaTscan SPECT imaging on clinical management, diagnosis, confidence of diagnosis, quality of life, health resource use and safety in patients with clinically uncer- tain parkinsonian syndromes : a prospective 1-year follow-up of an open-label controlled study. <i>J Neurol Neurosurg Psychiatry</i> 2012; 83(6): 620-8. | I Nuvoli ACNM |
| Papathanasiou 2012 | Papathanasiou ND, Boutsidiadis A, Dickson J, Bomanji JB. Diagnostic accuracy of ¹²³ I-FP-CIT (DaTSCAN) in dementia with Lewy bodies: A meta-analysis of published studies. <i>Parkinsonism and Related. Disorders.</i> 2012;18(3):225-9. | HS DLB |
| Park 2012 | Park E. A New Era of Clinical Dopamine Transporter Imaging Using ¹²³ I-FP-CIT*. <i>J Nucl Med Technol</i> 2012; 40:222-228. | G |
| Ravina 2012 | Ravina B, Marek K, Eberly S, Oakes D, Kurlan R, Ascherio A, Band al. Dopamine transporter imaging is associated with long-term outcomes in Parkinson's disease. <i>Mov Disord</i> 27:1392-1397. (2012). | Incluse dans RS de Suwijn |
| Wang 2012 | Wang L, Zhang QI, Li H,2 and Zhang H.Review Article SPECT Molecular Imaging in Parkinson's Disease . Hindawi Publishing Corporation. <i>Journal of Biomedicine and Biotechnology</i> Volume 2012, Article ID 412486, 11 pages doi:10.1155/2012/412486. | G |
| Brockmann 2011 | Brockmann K, Groger A, Di Santo A, et al. Clinical and brain imaging characteristics in leuci- ne-rich repeat kinase 2-associated PD and asymptomatic mutation carriers. <i>Mov Disord.</i> 2011;26(13):2335-42). | HS |
| Cilia 2011 | Cilia R, Rossi C, Frosini D, Volterrani D, Siri C, Pagni C, Benti R, Pezzoli G, Bonuccelli U, Antonini A, Ceravolo R. Dopamine Transporter SPECT Imaging in Corticobasal Syndrome. <i>PLoS One.</i> 2011 May 2;6(5):e18301. doi: 10. | HS ACNM |
| Crawford 2011 | Crawford P and Zimmermann EE. Differentiation and Diagnosis of Tremor. <i>American Family Physician</i> Volume 83, Number 6 .March 15, 2011. | G |
| Gupta 2011 | Gupta D, Kuruvilla A. Vascular parkinsonism: what makes it different? <i>Postgrad Med J</i> 2011; 87(1034): 829-36. | HS I Nuvoli |
| Stoessl 2011 | Stoessl AJ.Neuroimaging in Parkinson's Disease. <i>Neurotherapeutics: The Journal of the American Society for Experimental NeuroTherapeutics.</i> Vol. 8, 72Y81, January 2011. | G |
| Benamer 2010 | Benamer TS, Patterson J, Grosset DG, Booij J, de Bruin K, van Royen E, Speelman JD, and al, Ries V: Accurate differentiation of parkinsonism and essential tremor using visual assessment of [¹²³ I]-FP- CIT SPECT imaging: the [¹²³ I]-FP-CIT study group. <i>Mov Dis- ord</i> 2000, 15:503-510. | MA Vlaar |
| Darcourt 2010 | Darcourt J, Booij J, Tatsch K et al. EANM procedure guidelines for brain neurotransmission SPECT using ¹²³ I-labelled dopamine transporter ligands, version 2. <i>Eur J Nucl Med Mol Imaging</i> 2010; 37(2): 443-50. | I Nuvoli ACNM |

| AUTEURS | CITATIONS | MOTIFS |
|------------------|---|---|
| Kägi 2010 | Kägi G, Bhatia KP, Tolosa E. The role of DAT-SPECT in movement disorders. <i>J Neurol Neurosurg Psychiatry</i> 2010; 81(1): 5-12. | G I Nuvoli |
| Nobili 2010 | Nobili, F, Campus C, Arnaldi D, De Carli F, Cabassi G, Brugnolo A and al. Cognitive-Nigrostriatal Relationships in De Novo, Drug-Naïve Parkinson's Disease Patients: A [¹²³ I]FP-CIT SPECT Study. <i>Movement Disorders</i> Vol. 25, No. 1, 2010, pp. 35-43. | Incluse dans RS de Nuvoli 2018 |
| Palumbo 2010 | Palumbo B, Fravolini ML, Nuvoli S et al. Comparison of two neural network classifiers in the differential diagnosis of essential tremor and Parkinson's disease by ¹²³ I-FP-CIT brain SPECT. <i>Eur J Nucl Med Mol Imaging</i> 2010; 37(11): 2146-53. | I Nuvoli |
| Tondeur 2010 | Tondeur MC, Hambye AS, Dethy S, Ham HR. Interobserver reproducibility of the interpretation of ¹²³ I FP-CIT single-photon emission computed tomography. <i>Nucl Med Commun</i> 2010; 31 (8): 717-25. | HS I Nuvoli |
| Zijlman 2010 | Zijlmans JC. The role of imaging in the diagnosis of vascular parkinsonism. <i>Neuroimaging Clin N Am</i> 2010; 20(1): 69-76. | HS I Nuvoli |
| Gasser 2009 | Gasser T. Review. Mendelian forms of Parkinson's disease. <i>iochimica et Biophysica Acta</i> 1792 (2009) 587-596. | HS |
| Marshall 2009 | Marshall VL, Reininger CB, Marquardt M, et al. Parkinson's disease is over diagnosed clinically at baseline in diagnostically uncertain cases: a 3-year European multicenter study with repeat [¹²³ I]FP-CIT SPECT. <i>Mov Disord</i> 2009;24:500-508. | I Nuvoli I Suwijn I Rizzo ACNM |
| Scherfer 2009 | Scherfer C, Nocker M. Dopamine transporter SPECT: how to remove subjectivity? <i>Mov Disord</i> 2009; 24 Suppl 2: S721-4. | HS I Nuvoli |
| Booij 2008 | Booij, J. & Kemp, P. Dopamine transporter imaging with [¹²³ I]FP-CIT SPECT: potential effects of drugs. <i>Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging</i> 35, 424-438 (2008). | ACNM |
| Calvini 2007 | Calvini P, Rodriguez G, Inguglia F et al. The basal ganglia matching tools package for striatal uptake semi-quantification description and validation. <i>Eur J Nucl Med Mol Imaging</i> 2007; 34(8): 1240-53. | I Nuvoli |
| Goethals 2007 | Goethals I, Dobbeleir A, Ham H et al. Validation of a resolution-independent method for the quantification of ¹²³ I-FP-CIT SPECT scans. <i>Nucl Med Commun</i> 2007; 28 (10): 771-4. | HS I Nuvoli |
| Stokkel 2007 | Stokkel MP, Dibbets-Schneider P, Koestering E et al. Reproducibility of a standardized quantitative analysis using xed regions of interest to differentiate movement disorders on ¹²³ I-FP-CIT SPECT. <i>J Nucl Med Technol</i> 2007; 35(1): 21-6. | HS I Nuvoli |
| Tolosa 2007 | Tolosa E, Borghet TV, Moreno E. DaTSCAN Clinically Uncertain Parkinsonian Syndromes Study Group. Accuracy of DaTSCAN (¹²³ I-Flo upane) SPECT in diagnosis of patients with clinically uncertain parkinsonism: 2-year follow-up of an open-label study. <i>Mov Disord</i> 2007; 22(16): 23- 46-51. | I Nuvoli |
| Vlaar 2007 | Vlaar AMM, Kessels AGH, Nijs de T, Winogrodzka A, Mess WH, Kroonenburgh MJPG, Weber WEJ: Additional value of SPECT imaging in comparance with clinical diagnosis in 248 patients with parkinsonism. <i>Movement Disorders</i> 2007, 22(Suppl 16):233. | I Vlaar |
| Walker 2007 | Walker Z, Jaros E, Walker RW et al. Dementia with Lewy bodies: a comparison of clinical diagnosis, FP-CIT single photon emission computed tomography imaging and autopsy. <i>J Neurol Neurosurg Psychi- atry</i> 2007; 78(11): 1176-81. | HS I Nuvoli |
| Payen 2006 | Payen JF, Lefournier V, Barbier E, Dardérian F, Fauvage B, Le Bas J-F. Imagerie de la perfusion et du métabolisme cérébral : Brain perfusion and metabolism imaging techniques. <i>Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation</i> 25 (2006) 722-728. | HS |

| AUTEURS | CITATIONS | MOTIFS |
|-------------------|--|----------------------|
| Tossici-Bolt 2006 | Tossici-Bolt L, Hoffmann SM, Kemp PM et al. Quantification of [¹²³ I]FP-CIT SPECT brain images: an accurate technique for measurement of the specific binding ratio. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2006; 33(12): 1491-9. | HS I Nuvoli |
| Eerola 2005 | Eerola J, Tienari PJ, Kaakkola S, Nikkinen P, Launes J: How useful is [¹²³ I]beta-CIT SPECT in clinical practice? J Neurol Neurosurg Psychiatry 2005, 76:1211-1216. | I Vlaar |
| Filippi 2005 | Filippi L, Manni C, Pierantozzi M et al. I-FP-CIT semi-quantitative SPECT detects preclinical bilateral dopaminergic deficit in early Parkinson's disease with unilateral symptoms. Nucl Med Commun 2005; 26 (5): 421-6. | I Nuvoli |
| Plotkin 2005 | Plotkin M, Amthauer H, Klaffke S, Kuhn A, Ludemann L, Arnold G, Wernecke KD, Kupsch A, Felix R, Venz S: Combined [¹²³ I]FP-CIT and [¹²³ I]IBZM SPECT for the diagnosis of parkinsonian syndromes: study on 72 patients. J Neural Transm 2005, 112:677-692. | I Vlaar |
| Stoffers 2005 | Stoffers D, Booij J, Bosscher L, Winogrodzka A, Wolters EC, Berendse HW: Early-stage [¹²³ I]beta-CIT SPECT and long-term clinical follow-up in patients with an initial diagnosis of Parkinson's disease. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2005. | I Vlaar |
| Thanvi 2005 | Thanvi B, Lo N, Robinson T. Vascular parkinsonism-an important cause of parkinsonism in older people. Age Ageing 2005; 34(2): 114-9. | HS I Nuvoli |
| Catafau 2004 | Catafau AM, Tolosa E. Impact of dopamine transporter SPECT using [¹²³ I]Ioflupane on diagnosis and management of patients with clinically uncertain Parkinsonian syndromes. Mov Disord 2004;19:1175-1182. | ACNM EMA |
| Cummings 2004 | Cummings, JL; Fine MJ; Grachev, ID; Jarecke, CR; Johnson, MK; Kuo, PH and al. Effective and Efficient Diagnosis of Parkinsonism: The Role of Dopamine Transporter SPECT Imaging With Ioflupane [¹²³ I] Injection (DaTscan™). Am J Manag Care. 2004;20 (5):S97-S109. | G |
| Jennings 2004 | Jennings DL, Seibyl JP, Oakes D et al. (¹²³ I) beta-CIT and single-photon emission computed tomographic imaging vs clinical evaluation in Parkinsonian syndrome: unmasking an early diagnosis. Arch Neurol 2004; 61(8): 1224-9. | I Nuvoli I Pagano |
| O'Brien 2004 | O'Brien J. Dopamine transporter loss visualised with FP-CIT SPECT in Dementia with Lewy bodies. Archives of Neurology 2004;61:919-925. | HS |
| Van Laere 2004 | Van Laere K, De Ceuninck L, Dom R, Van den Eynden J, Vanbilloen H, Cleynhens J, Dupont P, Bormans G, Verbruggen A, Mortelmans L: Dopamine transporter SPECT using fast kinetic ligands: [¹²³ I]FP-beta-CIT versus 99mTc-TRODAT-1. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2004, 31:1119-1127. | HS I Vlaar |
| Zijlmans 2004 | Zijlmans JC, Daniel SE, Hughes AJ et al. Clinicopathological investigation of vascular parkinsonism, including clinical criteria for diagnosis. Mov Disord 2004; 19(6): 630-40. | HS I Nuvoli |
| Marshall 2003 | Marshall V, Grosset D. Role of dopamine transporter imaging in routine clinical practice. Mov Disord. 2003;18:1415- 1423. | ACNM |
| Winogrodzka 2003 | Winogrodzka, A. et al. [¹²³ I]β-CIT SPECT is a useful method for monitoring dopaminergic degeneration in early stage Parkinson's disease. J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry 74, 294-298 (2003). | ACNM EMA |
| Gerschlagler 2002 | Gerschlagler W, Bencsits G, Pirker W, Bloem BR, Asenbaum S, Prayer D, Zijlmans JC, Hoffmann M, Brucke T: [¹²³ I]beta-CIT SPECT distinguishes vascular parkinsonism from Parkinson's disease. Mov Disord 2002, 17:518-523. | I Vlaar HS |
| Lokkegaard 2002 | Lokkegaard A, Werdelin LM, Friberg L: Clinical impact of diagnostic SPET investigations with a dopamine re-uptake ligand. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2002, 29:1623-1629. | I Vlaar |

| AUTEURS | CITATIONS | MOTIFS |
|-----------------|--|--|
| Pirker 2002 | Pirker W, Djamshidian S, Asenbaum S, Gerschlager W, Tribl G, Hoffmann M, Brucke T: Progression of dopaminergic degeneration in Parkinson's disease and atypical parkinsonism: a longitudinal beta-CIT SPECT study. <i>Mov Disord</i> 2002, 17:45-53. | I Vlaar HS I Suwijn |
| Schrag 2002 | Schrag A, Ben-Shlomo Y, Quinn N. How valid is the clinical diagnosis of Parkinson's disease in the community? <i>J Neurol Neurosurg Psychiatry</i> 2002; 73(5): 529-34. | I Nuvoli |
| Walker 2002 | Walker Z, Costa DC, Walker RW et al. Differentiation of dementia with Lewy bodies from Alzheimer's disease using a dopaminergic presynaptic ligand. <i>J Neurol Neurosurg Psychiatry</i> 2002; 73(2): 134-40. | HS I Nuvoli |
| Booij 2001 | Booij J, Speelman JD, Horstink MW, Wolters EC: The clinical benefit of imaging striatal dopamine transporters with [¹²³ I]FP-CIT SPET in differentiating patients with presynaptic parkinsonism from those with other forms of parkinsonism. <i>Eur J Nucl Med</i> 2001, 28:266-272. | I Vlaar |
| Demirkiran 2001 | Demirkiran M, Bozdemir H, Sarica Y. Vascular parkinsonism: a distinct, heterogeneous clinical entity. <i>Acta Neurol Scand</i> 2001; 104 (2): 63-7. | HS I Nuvoli |
| Haapaniemi 2001 | Haapaniemi TH, Ahonen A, Torniainen P, Sotaniemi KA, Myllyla VV:[¹²³ I]beta-CIT SPECT demonstrates decreased brain dopamine and serotonin transporter levels in untreated parkinsonian patients. <i>Mov Disord</i> 2001, 16:124-130. | I Vlaar |
| Huang 2001 | Huang WS, Lin SZ, Lin JC, Wey SP, Ting G, Liu RS: Evaluation of early-stage Parkinson's disease with 99mTc-TRODAT-1 imaging. <i>J Nucl Med</i> 2001, 42:1303-1308. | HS IVlaar |
| Hughes 2001 | Hughes AJ, Ben-Shlomo Y, Daniel SE, Lees AJ. What features improve the accuracy of clinical diagnosis in Parkinson's disease: a clinicopathologic study. <i>Neurology</i> . 2001;57(suppl 3):S34-S38. | I Rizzo ACNM EMA |
| Benamer 2000 | Benamer TS, Patterson J, Grosset DG, et al. Accurate differentiation of parkinsonism and essential tremor using visual assessment of [¹²³ I]-FP-CIT SPECT imaging: the [¹²³ I]-FP-CIT study group. <i>Mov Disord</i> 2000;15:503-510. | EMA I Nuvoli I Vlaar I Pagano ACNM |
| Pirker 2000 | Pirker W, Asenbaum S, Bencsits G, et al. [¹²³ I]beta-CIT SPECT in multiple system atrophy, progressive supranuclear palsy, and corticobasal degeneration. <i>Mov Disord</i> 2000;15:1158-1167. | ACNM EMA |
| Schwarz 2000 | Schwarz J, Linke R, Kerner M, Mozley PD, Trenkwalder C, Gasser T, Tatsch K: Striatal dopamine transporter binding assessed by [¹²³ I]IPT and single photon emission computed tomography in patients with early Parkinson's disease: implications for a preclinical diagnosis. <i>Arch Neurol</i> 2000, 57:205-208. | I Vlaar |

ANNEXE 5 – TABLEAU DESCRIPTIF DES MÉTA-ANALYSES ET DES REVUES SYSTÉMATIQUES

| AUTEURS/ANNÉE | DESCRIPTION | MÉTHODES | RÉSULTATS | CONCLUSIONS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|--|--|--|--------|------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|----|-----|----------------------|--------------------|----|---|--|----------------|------|---|--|-------------|----|-----|--|
| Nuvoli 2018 | Évaluer la place du DaTscan et de la scintigraphie cardiaque au ¹²³ I-MIBG dans le diagnostic de la maladie de Parkinson et des troubles parkinsoniens et dans le diagnostic différentiel entre les démences d'Alzheimer et de Lewy. | <ul style="list-style-type: none"> Revue de la littérature. Sélection des articles les plus pertinents. | Résultats de 46 études publiées entre 1995 et 2017 qui incluaient le DaTscan (dont 5 de 2017 et 5 de 2015). Voir annexe pour la liste des études. | Les auteurs concluent que le DaTscan est utile dans le diagnostic de la MP et d'autres maladies parkinsoniennes neurodégénératives associées à la démence, en particulier dans les premières phases de ces maladies et dans le diagnostic différentiel de la MA et de la DCL. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pagano 2016 | Étude sur la précision diagnostique du ¹²³ I-β-CIT SPECT et du DaTscan dans la MP et les TE. | <ul style="list-style-type: none"> Revue d'études. En se basant essentiellement sur les données de 4 études (1998 à 2004) sur le DaTscan, les auteurs ont dressé un tableau sur la précision diagnostique du ¹²³I-β-CIT SPECT et du DaTscan. | <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Précision diagnostique de l'imagerie SPECT : différenciation des tremblements essentiels</th> </tr> <tr> <th>Examen</th> <th>Population</th> <th>Sensibilité (%)</th> <th>Spécificité (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DaTscan Benamer 2000</td> <td>158 MP vs 27 ET</td> <td>97</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>DaTscan Benamer 2003</td> <td>38 PD vs 38 non-MP</td> <td>87</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>¹²³I-CIT SPECT Asenbaum 1998</td> <td>29 PD vs 32 ET</td> <td>96,7</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>¹²³I-CIT SPECT Jennings 2004</td> <td>35 patients</td> <td>90</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table> | Précision diagnostique de l'imagerie SPECT : différenciation des tremblements essentiels | | | | Examen | Population | Sensibilité (%) | Spécificité (%) | DaTscan Benamer 2000 | 158 MP vs 27 ET | 97 | 100 | DaTscan Benamer 2003 | 38 PD vs 38 non-MP | 87 | - | ¹²³ I-CIT SPECT Asenbaum 1998 | 29 PD vs 32 ET | 96,7 | - | ¹²³ I-CIT SPECT Jennings 2004 | 35 patients | 90 | 100 | <p>Malgré des preuves significatives de l'utilité de la neuro-imagerie dans l'évaluation des patients parkinsoniens, aucune des techniques de neuro-imagerie actuellement disponibles n'est spécifiquement recommandée pour une utilisation de routine dans la pratique clinique de la MP.</p> <p>Le DaTscan peut être utilisé dans le diagnostic différentiel entre la MP et les formes non dégénératives de parkinsonisme.</p> <p>Les futurs essais plus importants, y compris les analyses financières liées au NHS, doivent démontrer l'utilité clinique de la neuro-imagerie dans la gestion à plus long terme des patients atteints de MP.</p> |
| Précision diagnostique de l'imagerie SPECT : différenciation des tremblements essentiels | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Examen | Population | Sensibilité (%) | Spécificité (%) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DaTscan Benamer 2000 | 158 MP vs 27 ET | 97 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DaTscan Benamer 2003 | 38 PD vs 38 non-MP | 87 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ¹²³ I-CIT SPECT Asenbaum 1998 | 29 PD vs 32 ET | 96,7 | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ¹²³ I-CIT SPECT Jennings 2004 | 35 patients | 90 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| AUTEURS/ANNÉE | DESCRIPTION | MÉTHODES | RÉSULTATS | CONCLUSIONS |
|----------------|--|--|---|---|
| Rizzo 2016 | Évaluation de la précision diagnostique du diagnostic clinique de la maladie de Parkinson (MP) signalé au cours des 25 dernières années. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Revue systématique et méta-analyse. ▪ Études publiées entre 1988 et août 2014. <p>Critères d'inclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Présence des paramètres de diagnostic concernant le diagnostic clinique de la MP. • Les études sélectionnées ont été groupées en fonction des différents paramètres de l'étude, du type de diagnostic de test et de l'étalon-or. • Des méta-analyses bayésiennes des données disponibles ont été réalisées. | <p>20 études (voir liste en annexe), dont 11 utilisant l'examen pathologique comme étalon-or.</p> <p>Sur ces 11 études, la précision diagnostique groupée était de 80,6 % (intervalle crédible de 95 % [CrI] 75,2 %-85,3 %). La précision était de 73,8 % (95 % CrI 67,8 %-79,6 %) pour le diagnostic clinique effectué principalement par des non-experts.</p> <p>La précision du diagnostic clinique effectué par les experts des troubles du mouvement est passée de 79,6 % (95 % CrI 46 % à 95,1 %) de l'évaluation initiale à 83,9 % (95 % CrI 69,7 % à 92,6 %) du diagnostic raffiné après le suivi.</p> <p>En utilisant les critères du UK Parkinson's Disease Society Brain Bank Research Center, la précision diagnostique groupée était de 82,7 % (95 % CrI 62,6 %-93 %).</p> | <p>Les auteurs ont conclu que la validité globale du diagnostic clinique de la MP n'est pas satisfaisante.</p> <p>La précision ne s'est pas améliorée de manière significative au cours des 25 dernières années, en particulier dans les premiers stades de la maladie, où la réponse au traitement dopaminergique est moins définie et les caractéristiques de diagnostics alternatifs tels que le parkinsonisme atypique peuvent ne pas être apparues.</p> <p>Le taux d'erreur de classification doit être pris en compte pour calculer la taille de l'échantillon à la fois dans les études d'observationnelles et les ECR. L'imagerie et les biomarqueurs sont nécessaires de toute urgence pour améliorer la précision du diagnostic clinique in vivo.</p> |
| Suwijn 2015 | Évaluer la précision diagnostique de l'imagerie DAT SPECT (qui comprend DaTscan). | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Revue systématique. ▪ Les critères d'inclusion exigeaient un diagnostic clinique de Parkinson ou de parkinsonisme cliniquement incertain, et que les patients aient au moins une évaluation DAT SPECT plus post mortem ou au moins deux DAT SPECT réalisés à au moins deux ans d'intervalle. | <p>Le quart des études incluses (voir annexe 5) évaluant le DaTscan, présentait une incertitude diagnostique (sensibilité et spécificité pour détecter la perte de cellules nigrostriatales à 98 %), et une seule comprenait une évaluation post mortem (pas de calcul de sensibilité et de spécificité).</p> <p>Les points suivants doivent être pris en compte :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aucune recherche n'a été entreprise pour les études non publiées, ce qui rend la revue susceptible de biais de publication. • La seule étude avec une évaluation neuropathologique n'a pas fourni de données relatives à la précision. • Force des preuves : niveau 2. | <p>Les auteurs concluent que l'imagerie DAT SPECT « semble être précise pour détecter la perte de cellules nigrostriatales chez les patients atteints de parkinsonisme ».</p> |

| AUTEURS/ANNÉE | DESCRIPTION | MÉTHODES | RÉSULTATS | CONCLUSIONS |
|-----------------|--|---|--|---|
| | | | (1 = le plus fort; 5 = le plus faible)*. * Groupe de travail sur les niveaux de preuve de l'OCEBM ²³ . | |
| Brigo 2014 | Étude sur la précision du DaTscan pour différencier la MP du parkinsonisme vasculaire (PV) ou du parkinsonisme induit par les médicaments (DIP). | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Méta-analyse. ▪ 5 études incluses, rapportant des résultats sur la sensibilité (Sn) et la spécificité (Sp) combinées (IC à 95 %). ▪ Études exclues dans lesquelles les patients inscrits avaient un diagnostic cliniquement établi de MP, PV ou DIP avant le DaTscan. | <p>MP contre PV Sn 0,86 (0,81 à 0,9), Sp 0,83 (0,68 à 0,93). MP contre DIP Sn 0,86 (0,81 à 0,9), Sp 0,94 (0,70 à 1,00).</p> <p>Limites :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aucune recherche n'a été entreprise pour les études non publiées, ce qui rend la revue susceptible de biais de publication. • Le risque de biais dans les études incluses était élevé. Les critères diagnostiques n'étaient pas clairs : dans trois études, il n'était pas clair si l'inscription avait été aléatoire ou consécutive; 4 études n'ont pas signalé l'intervalle entre le DaTscan et le diagnostic clinique au suivi; et 2 études n'étaient pas claires quant à la poursuite des médicaments. • De plus, il y avait un biais potentiel de publication multiple dans 2 études (ce qui pourrait conduire à une surestimation des résultats) et un biais d'attente possible dans 3 études (on ne sait pas si le DaTscan a été interprété à l'aveugle des résultats de l'examen clinique). • Il y avait une hétérogénéité statistique considérable dans les résultats. Cela pourrait être dû à un éventuel déséquilibre démographique entre les sujets, ou à une possible variation non déclarée des critères de diagnostic. <p>Force des preuves : niveau 3. (1 = le plus fort; 5 = le plus faible) OCFBM*.</p> | <p>Les auteurs ont conclu que DaTscan pourrait faire une distinction précise entre la MP précoce et les affections parkinsoniennes secondaires (PV ou DIP) cliniquement incertaines.</p> <p>Cependant, les auteurs ont souligné les limites méthodologiques des études incluses et ont conclu que cela empêchait des conclusions définitives sur le rôle du DaTscan dans ce contexte.</p> |
| Grosset 2014 | Analyse de la sécurité d'utilisation de l'ioflupane ¹²³ I (DaTscan) à partir des résultats de 10 essais cliniques durant 13 ans après la première approbation de l'injection. | Les données du DaTscan ont été recueillies à partir de 10 essais cliniques terminés (voir en annexe), dont la conduite clinique pour le premier a commencé le 25 avril 1996 et dont la dernière s'est terminée le | Une analyse complète des données de sécurité du DaTscan a montré que les effets secondaires et les effets indésirables, respectivement, associés au DaTscan ont été peu fréquents et principalement bénins. | Les conclusions soulignent que le DaTscan est approuvé pour une utilisation dans des circonstances très spécifiques, c'est-à-dire lorsque les avantages d'un diagnostic précis de SP versus TE (aux |

²³ Oxford Centre for Evidence-Based Medicine. www.cebm.net/index.aspx?o=5653

| AUTEURS/ANNÉE | DESCRIPTION | MÉTHODES | RÉSULTATS | CONCLUSIONS |
|---------------|--|---|--|--|
| | | <p>8 octobre 2012, et pendant la surveillance post approbation du 27 juillet 2000 (première approbation) jusqu'au 27 juillet 2013.</p> <p>CY95.FP.I; CY96.FP.II; PDT02005</p> <p>DPO08-003; PDT304; PDT03007</p> <p>PDT301 (NCT00209456); PDT408</p> <p>PDT409 (NCT00382967) 001-013</p> <p>Les données de surveillance de la sécurité ont été résumées à partir des rapports de sécurité agrégés normalisés soumis aux organismes de réglementation.</p> | | <p>États-Unis et dans l'UE) ou en plus de MA contre DCL (dans l'UE) sont susceptibles de l'emporter sur le risque d'exposition minimale à la radioactivité, pour aider à éviter les effets secondaires d'un traitement inapproprié ou un retard inutile de traitement.</p> |
| Vlaar 2007 | Évaluation de la précision diagnostique des SPECT pré et post-synaptiques sur le diagnostic différentiel de Parkinson. | <ul style="list-style-type: none"> • Méta-analyse. • Les études étaient incluses si les sujets appartenaient à l'une des catégories suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • Subissant ^{123}I-β-CIT SPECT en raison de l'incertitude clinique. • Déjà diagnostiqué comme ayant un syndrome parkinsonien - ^{123}I-β-CIT SPECT utilisé comme moyen de différencier les conditions. • Connus au début Parkinson dans lequel ^{123}I-β-CIT SPECT a été testé comme un moyen de fournir un diagnostic précoce par rapport à des contrôles sains. <p>La recherche n'a inclus que des études qui définissaient des analyses positives (absorption</p> | <p>Les valeurs/plages de sensibilité (Sn) et de spécificité (Sp) pour les études sur ^{123}I-β-CIT SPECT étaient les suivantes :</p> <p>MP précoce vs normale : 6 études, Sn 38 % Sp 100 %.</p> <p>MP v TE : 8 études, Sn 80-98 % Sp 93-100 %).</p> <p>MP v PV 5 études, Sn 80-88 % Sp 100 % dans les deux.</p> <p>MP v syndromes parkinsoniens atypiques (SPA)- consistant ici en une AMS et une PSP : 3 études, Sn 80-98 % Sp 4-33 %.</p> <p>Aucune recherche n'a été entreprise pour les études non publiées, ce qui rend la revue susceptible de biais de publication.</p> <p>Aucune des 5 études évaluant ^{123}I-β-CIT SPECT n'a utilisé le comparateur étalon-or idéal (neuropathologique).</p> <p>2 ont utilisé des critères cliniques avec suivi; 2 ont utilisé des critères cliniques sans suivi, et 1 n'était pas claire à cet égard.</p> | <p>Les auteurs ont conclu que SPECT avec des radiotraceurs présynaptiques ^{123}I-β-CIT SPECT est relativement précis pour différencier les patients atteints de MP. La précision du ^{123}I-β-CIT SPECT avec des traceurs présynaptiques et postsynaptiques pour différencier la MP et l'APS est relativement faible.</p> <p>Limites :</p> <p>Il existe une pénurie d'articles méthodologiquement solides et cliniquement pertinents sur la précision diagnostique de la SPECT dans les syndromes parkinsoniens.</p> <p>Cependant, nous avons également constaté que SPECT avec des traceurs</p> |

| AUTEURS/ANNÉE | DESCRIPTION | MÉTHODES | RÉSULTATS | CONCLUSIONS |
|---------------|-------------|--|--|--|
| | | réduite) comme 2SD sous les contrôles de santé, ou qui fournissaient des données suffisantes pour recalculer les résultats en utilisant 2SD comme seuil. | <p>La seule étude évaluant ^{123}I-β-CIT SPECT au début de la MP v normal a donné ce qui a été rapporté dans la méta-analyse comme un Sn bas de 38 %²⁴ [87].</p> <p>Il a été constaté que le groupe témoin comprenait des patients avec ET ou DIP* plutôt que sans condition.</p> <p>Les auteurs de la méta-analyse ont proposé la référence d'un centre tertiaire comme une raison possible de la faible sensibilité. Cependant, le mélange de cas dans l'étude ne semble pas représenter un défi diagnostique au-delà de ce à quoi on pourrait s'attendre en routine.</p> <p>Dans les 5 études évaluant ^{123}I-β-CIT SPECT, la région d'intérêt pour l'absorption a été déterminée à l'aide d'un modèle. Cela doit être pris en compte lors de la comparaison avec d'autres études utilisant différentes techniques.</p> <p>Force des preuves : niveau 3. (1 = le plus fort; 5 = le plus faible)*.</p> | postsynaptiques n'est pas très efficace dans ce domaine. |

²⁴ Van Laere K, De Ceuninck L, Dom R, Van Den Eynden J, Vanbilloen H, Cleynhens J, et al. Dopamine transporter SPECT using fast kinetic ligands: ^{123}I -FP- β -CIT versus $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -TRODAT-1. European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging. 2004;31(8):1119-27.

ANNEXE 6 – TABLEAU DESCRIPTIF DES ÉTUDES INCLUSES

| AUTEURS/ANNÉE | DESCRIPTION | MÉTHODES | RÉSULTATS | CONCLUSIONS |
|-------------------------|--|--|--|--|
| Bhattacharjee [12] 2019 | Évaluation du DaTscan dans le diagnostic, la gestion clinique et sa corrélation avec les symptômes cliniques. | Étude rétrospective des dossiers des patients du Plymouth Hospitals NHS Trust, Royaume-Uni. Période de 2011 à 2015. Les résultats du DaTscan ont été évalués visuellement et semi quantitativement. Les données disponibles ont été analysées statistiquement à l'aide du logiciel Microsoft XL2010 et GraphPad. | 258 personnes ont subi un DaTscan. Les résultats ont suggéré un diagnostic alternatif chez 50,5 % des patients diagnostiqués cliniquement atteints de la MP. Le DaTscan a changé le diagnostic de : <ul style="list-style-type: none"> • 40 % des patients avec un diagnostic clinique de parkinsonisme vasculaire (PV) • 25 % des parkinsonismes d'origine médicamenteuse diagnostiqués cliniquement • et 54 % des patients avec une démence à corps de Lewy possible L'évaluation visuelle du DaTscan a révélé que plus de 60 % présentaient des anomalies de grade 2. Le rapport de volume de distribution, un outil semi-quantitatif pour la capture de traceurs, était significativement moins élevé chez les patients présentant un sous-type akinétique-rigide de la maladie de Parkinson par rapport à un sous-type prédominant de tremblements. | Le DaTscan a eu un impact significatif sur le diagnostic et la prise en charge des patients suivis. |
| Nicastro [60] 2019 | Réévaluer rétrospectivement l'imagerie SPECT réalisée dans le cadre du diagnostic différentiel des formes de SP dégénératifs au moyen d'une classification basée uniquement sur les paramètres semi-quantitatifs (¹²³ I-FP-CIT SPECT). | Étude rétrospective à partir d'une grande cohorte monocentrique de sujets atteints de MP idiopathique, AMS-P, PSP et CBS au stade précoce de la maladie (<3 ans) et avec le même protocole SPECT. Le groupe CTL formé de sujets atteints de parkinsonisme ou de tremblements non dégénératifs (tremblements essentiels [ET], parkinsonisme d'origine médicamenteuse [IP] et parkinsonisme psychogène [PP]) associés à une absorption de DaT préservée basée sur les évaluations semi-quantitatives. | 1363 sujets ont été scannés au cours de la période d'étude de 13 ans. 370 participants ont présenté un SP dégénératif : 280 MP, 21 AMS-P, 41 sujets PSP et 28 sujets CBS. Groupe contrôle : 208 sujets appariés selon l'âge. Le suivi moyen était de 4,4 ± 2,9 ans (extrêmes 0,3-11,3). Les analyses univariées ont montré que, par rapport au CTL, chaque groupe SP (MP, AMS-P, PSP et CBS) avait un S-AI et C/plus élevé/P (plus) (p <0,001, test MWU) et des valeurs | Les résultats indiquent que l'évaluation SPECT striatale semi-quantitative ¹²³ I-FP-CIT fournit une approche prometteuse pour distinguer raisonnablement bien les CTL, MP et AMS-P, et qu'en combinaison avec SVM, une classification satisfaisante peut être obtenue au niveau individuel. La SVM et les autres systèmes de classification assistée par ordinateur représentent un outil précieux pour aider l'évaluation |

| AUTEURS/ANNÉE | DESCRIPTION | MÉTHODES | RÉSULTATS | CONCLUSIONS |
|-------------------|---|---|--|--|
| | | <p>Exclusion des cas de MP potentiellement génétiques.</p> <p>Les données cliniques suivantes ont été recueillies : sexe, diagnostic, âge au scanner, durée de la maladie au scanner.</p> <p>Classification par une méthode de reconnaissance automatisée (SVM).</p> <p>Le logiciel d'analyse fonctionnelle cérébrale automatisé BRASS^{MD} a été utilisé pour extraire des valeurs d'absorption semi-quantitatives pour les volumes d'intérêt suivants (VOI) : noyau caudé (C), putamen (P), striatum (S).</p> <p>Les indices d'asymétrie (AI) pour chaque VOI striatale (C-AI, S-AI et P-AI) et le rapport C/P.</p> | <p>moyennes d'absorption S, C et P significativement plus faibles ($p < 0,0001$) lors de l'utilisation de limites de référence locale préalablement établies et ajustées en fonction de l'âge.</p> <p>Parmi les conditions dégénératives, les comparaisons ont montré que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les sujets MD présentaient une absorption moyenne significativement plus élevée dans le S, C et P que le AMS-P (tous $p < 0,002$) et PSP (tous $p < 0,005$) et P inférieur absorption par rapport au CBS ($p < 0,005$). • Les sujets CBS présentaient également une absorption plus élevée de S et de P par rapport à AZMS-P (tous $p < 0,0005$) et à PSP (tous $p < 0,001$). <p>En ce qui concerne le CBS, le S-AI était significativement plus élevé que pour la PSP ($p = 0,0004$) et le rapport C / P (plus) était inférieur à celui de tous les autres PS (tous $p < 0,005$).</p> | <p>quotidienne par le clinicien des patients atteints de SP.</p> |
| Okuzumi [66] 2019 | <p>Étude de la corrélation entre les résultats de l'IRM avec la neuromélanine (NM-MRI) au niveau du Locus Niger (pars compacta) et le rapport de liaison spécifique (SBR) au DaTscan avec les fluctuations motrices (FM) dans la maladie de Parkinson (PD) avancée.</p> | <p>Étude prospective effectuée à l'hôpital universitaire de Juntendo (Tokyo, Japon) entre mars 2014 et avril 2015.</p> | <p>35 patients atteints de MP (<i>Movement Disorder Society</i>) et 23 témoins sains appariés selon l'âge.</p> <p>Tous les participants avaient des données NM-IRM.</p> <p>23 patients (MP) ont subi une IRM-NM et un DaTscan.</p> <p>La taille NM-SNc était corrélée avec le SBR (Spearman $q = 0,43$, $P < 0,05$).</p> <p>La taille NM-SNc était significativement réduite chez les MP avec FM par rapport au sous-groupe sain ($P < 0,001$), tandis que le SBR ne différait pas significativement entre les groupes.</p> <p>La taille NM-SNc était un facteur d'association significatif pour les FM (rapport de risque 0,94, $P = 0,04$).</p> | <p>La NM-MRI semble être utile pour l'évaluation de la dégénérescence des neurones dopaminergiques, tandis que le DaTscan pourrait être plus utile pour prédire le dysfonctionnement plutôt que la dégénérescence de la voie nigrostriatale dans la MP avancée.</p> <p>Il est important de noter que la réduction du NM-SNc était corrélée à la progression de la maladie, ce qui suggère que le NM-MRI est plus précis pour surveiller les fluctuations motrices en raison de la dégénérescence des neurones dopaminergiques dans la MP avancée avec une plus longue durée de la maladie en raison de l'âge précoce au début.</p> |

| AUTEURS/ANNÉE | DESCRIPTION | MÉTHODES | RÉSULTATS | CONCLUSIONS |
|---------------------|--|---|--|--|
| | | | Dans l'analyse des caractéristiques de fonctionnement du récepteur des facteurs d'occurrence de FM, la zone sous la courbe des caractéristiques de fonctionnement du récepteur de la taille NM-SNc a montré une différence significative de 0,89 (P <0,05), mais aucune différence significative n'a été trouvée dans le SBR. | Par conséquent, NM-MRI pourrait fournir un meilleur marqueur pour discriminer la MP avancée par rapport au DaTscan. |
| Tang [86] 2019 | Évaluer la valeur prédictive ajoutée des caractéristiques radiomiques extraites des images DAT SPECT en servant de biomarqueur pour le suivi de la progression de la MP. | Étude rétrospective. Conception de réseaux de neurones artificiels (RNA) pour analyser les données de 69 patients dans la base de données PPMI (<i>Parkinson's Progressive Markers Initiative</i>). Prédire en année 4 à partir de 92 caractéristiques d'imagerie extraites dans 12 régions différentes ainsi que de 6 mesures au départ (année 0). Nous avons sélectionné 4 régions ayant chacune 10 caractéristiques avec des performances significatives. Les statistiques de prédiction ont été calculées à partir de 100 séries d'expériences. | Les différentes caractéristiques sélectionnées ont atteint une précision prédictive de 70 % si elles étaient utilisées individuellement. La combinaison des principales fonctionnalités d'imagerie des régions sélectionnées a considérablement amélioré la précision de la prédiction à 75 % (p <0,01). La combinaison des fonctionnalités d'imagerie avec le score UPDRS III de l'année 0 a également amélioré la précision de la prédiction à 75 %. | Cette étude a démontré la valeur prédictive ajoutée des caractéristiques radiomiques extraites des images DAT SPECT en servant de biomarqueur pour le suivi de la progression de la MP. |
| Crotty [22] 2018 | Évaluer les indications d'utilisation de l'imagerie et son impact sur la gestion clinique future. Un examen des dossiers a été effectué sur une cohorte de scans pour évaluer les changements dans la gestion clinique. | Revue rétrospective des tests ¹²³ I-FP-CIT SPECT commandée et de leurs résultats durant 5 ans de 2008-2013 dans 2 hôpitaux de soins tertiaires (Cork University Hospital, Cork, Irlande et la University Hospital Limerick [UHL], Limerick, Irlande). 81 graphiques étaient disponibles pour examen : 43 (53 %) de ces analyses ont été commandées par des neurologues; 25 (30,9 %) commandées par des gériatres; 7 (8,6 %) commandées par des psychiatres et 6 (7,4 %) commandées par des médecins généralistes. | 261 patients ont subi ¹²³ I-FP-CIT SPECT sur une période de cinq ans. 148 (56,7 %) étaient des hommes et l'âge médian était de 67 ans. Le nombre d'analyses commandées a augmenté chaque année, le plus grand nombre d'analyses effectuées au cours de la dernière année civile complète. Les analyses étaient principalement commandées par des neurologues (54,4 %), des gériatres (34,5 %) et des psychiatres (6,1 %). 13 scans ont été référés à partir d'autres spécialités. | L'imagerie des transporteurs de dopamine peut aider au diagnostic à condition qu'elle soit utilisée pour les indications correctes. Dans notre étude, nous avons montré une sensibilisation et une utilité accrues des <i>scanners</i> de transporteurs de dopamine dans le diagnostic des syndromes parkinsoniens dans notre service de santé. Nous avons également identifié un nombre important de références inappropriées qu'il sera important de traiter à l'avenir par |

| AUTEURS/ANNÉE | DESCRIPTION | MÉTHODES | RÉSULTATS | CONCLUSIONS |
|---------------|-------------|--|---|---|
| | | <p>La documentation d'une prise en charge supplémentaire a été notée dans 53 de ces graphiques (65,4 %).</p> | <p>55 % des analyses étaient des références externes.</p> <p>24 patients (29,6 %) ont eu un changement de diagnostic de TE ou Parkinsonisme induit par les médicaments (DIP) et de syndromes parkinsoniens.</p> <p>17 patients (21 %) ont commencé à prendre de nouveaux médicaments, dont la lévodopa ou des anticholinergiques, ou ont connu une augmentation des doses de médicaments après confirmation du diagnostic.</p> <p>11 patients (13,5 %) avaient interrompu le traitement ou n'avaient pas commencé la médication prévue.</p> <p>Concernant les spécialités, des changements de prise en charge ont été notés dans 65,9 % des références en neurologie (27 patients), 94,7 % en gériatrie (18 patients), 50 % en psychiatrie (2 patients) et 100 % en médecine générale (6 patients).</p> <p>¹²³I-FP-CIT SPECT et analyse en sous-groupe.</p> <p>180 (69 %) ont eu des scans positifs avec déficit dopaminergique évalué qualitativement.</p> <p>77 de ces scans (42,7 %) ont montré une latéralité correcte entre la face des symptômes et le déficit dopaminergique à l'imagerie.</p> <p>32 scans (17,9 %) ont montré des déficits dopaminergiques bilatéraux en présence de symptômes unilatéraux.</p> <p>21 examens (11,8%) ont montré un déficit dopaminergique du mauvais côté aux symptômes unilatéraux.</p> <p>Dans les 50 scans restants (27,5 %), le côté symptomatique n'était pas documenté sur les formulaires de référence.</p> <p>En comparant les données démographiques et les symptômes de ceux qui présentent des signes de déficit dopaminergique avec ceux avec un scan normal, aucune différence</p> | <p>le biais de l'éducation ou d'indications strictes sur les formulaires de demande de scan afin de réduire le gaspillage de ressources et d'éviter une exposition inutile des patients aux radiations.</p> |

| AUTEURS/ANNÉE | DESCRIPTION | MÉTHODES | RÉSULTATS | CONCLUSIONS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|---|--|---------------------|--|-----------------------|--------------|------|---------------|--------------|------|--------------|------------|------|--------------|------------|----|--------------|-----------|------|-------------------------|-----------|------|-------------------|-----------|----|----------------------|-----------|-----|--------------------|-----------|----|---------------|-----------|-----|--|
| | | | <p>statistiquement significative n'a été trouvée concernant l'âge, le sexe, l'indication du scan ou les symptômes.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Indications du ¹²³I-FP-CIT SPECT</th> <th>Nombre (% de scans)</th> <th>% ¹²³I-FP-CIT SPECT montrant une réduction du transporteur de dopamine striatale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Syndrome parkinsonien</td> <td>163 (62,5 %)</td> <td>71,8</td> </tr> <tr> <td>DIP versus SP</td> <td>45 (17,2 %?)</td> <td>62,2</td> </tr> <tr> <td>SP versus MP</td> <td>19 (7,3 %)</td> <td>89,5</td> </tr> <tr> <td>MP versus TE</td> <td>12 (4,6 %)</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>MP versus PV</td> <td>8 (3,1 %)</td> <td>62,5</td> </tr> <tr> <td>Démence à corps de Lewy</td> <td>7 (2,7 %)</td> <td>57,1</td> </tr> <tr> <td>MP versus démence</td> <td>2 (0,8 %)</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Progression de la MP</td> <td>2 (0,8 %)</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>MP versus dystonie</td> <td>2 (0,8 %)</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Non déterminé</td> <td>1 (0,4 %)</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table> | Indications du ¹²³ I-FP-CIT SPECT | Nombre (% de scans) | % ¹²³ I-FP-CIT SPECT montrant une réduction du transporteur de dopamine striatale | Syndrome parkinsonien | 163 (62,5 %) | 71,8 | DIP versus SP | 45 (17,2 %?) | 62,2 | SP versus MP | 19 (7,3 %) | 89,5 | MP versus TE | 12 (4,6 %) | 50 | MP versus PV | 8 (3,1 %) | 62,5 | Démence à corps de Lewy | 7 (2,7 %) | 57,1 | MP versus démence | 2 (0,8 %) | 50 | Progression de la MP | 2 (0,8 %) | 100 | MP versus dystonie | 2 (0,8 %) | 50 | Non déterminé | 1 (0,4 %) | 100 | |
| Indications du ¹²³ I-FP-CIT SPECT | Nombre (% de scans) | % ¹²³ I-FP-CIT SPECT montrant une réduction du transporteur de dopamine striatale | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Syndrome parkinsonien | 163 (62,5 %) | 71,8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DIP versus SP | 45 (17,2 %?) | 62,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SP versus MP | 19 (7,3 %) | 89,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MP versus TE | 12 (4,6 %) | 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MP versus PV | 8 (3,1 %) | 62,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Démence à corps de Lewy | 7 (2,7 %) | 57,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MP versus démence | 2 (0,8 %) | 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Progression de la MP | 2 (0,8 %) | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MP versus dystonie | 2 (0,8 %) | 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Non déterminé | 1 (0,4 %) | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Joling [44] 2018 | Analyse des liaisons striatales et extrastriatales ¹²³ I-FP-CIT et chez les patients atteints d'atrophie multisystématisée (AMS), de paralysie supranucléaire progressive (PSP) et de la maladie de parkinson (MP). | <p>Étude transversale.</p> <p>Patients avec AMS de type parkinsonien [AMS-P] n=9.</p> <p>AMS de type cérébelleux (AMS-C) n=7, PSP (n=13).</p> <p>MP (n=30).</p> <p>La liaison ¹²³I-FP-CIT a été analysée en utilisant la région d'intérêt (ROI) ainsi que des méthodes basées sur les voxels* dans</p> | <p>Dans les analyses de la ROI, les rapports de liaisons extrastriatales ¹²³I-FP-CIT dans l'hypothalamus étaient significativement plus faibles chez les patients PSP que chez les patients AMS-C, et nous avons observé des rapports de liaison striatale ¹²³I-FP-CIT significativement plus faibles dans le noyau caudé des patients PSP que dans celui des patients PD et AMS-C. Dans le putamen postérieur, les rapports de liaison étaient</p> | L'étude rapporte la présence d'informations physiopathologiques pertinentes pour le diagnostic différentiel de PD, PSP, AMS-P et AMS-C, en examinant la liaison ¹²³ I-FP-CIT dans les zones cérébrales extrastriatales. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| AUTEURS/ANNÉE | DESCRIPTION | MÉTHODES | RÉSULTATS | CONCLUSIONS |
|----------------|--|---|---|---|
| | Différences entre les affinités pour DAT et les transporteurs de la sérotonine (SERT). | le striatum riche en DAT (noyau caudé et putamen) et dans les régions cérébrales extrastriatales riches en SERT (thalamus, hypothalamus et le <i>pons</i> *). Pour l'analyse du SERT, les patients sous inhibiteur sélectif de la recapture de la sérotonine ont été exclus (n restant =48). | significativement plus faibles chez les patients AMS-P, PSP et PD que les patients AMS-C. Les résultats du ROI striatal ont été confirmés par les analyses à base de voxels qui ont en outre montré une liaison hypothalamique significativement plus faible dans la PSP et la AMS-P que dans la PD. Limites : • La résolution limitée des caméras SPECT pourrait entraver une mesure précise de petites zones telles que l'hypothalamus. • Petit échantillon pour les patients atteints d'AMS et de PSP, les examens IRM n'étaient pas disponibles pour chaque sujet. Par conséquent, nous ne pouvons pas exclure qu'une partie de la perte de liaison au DAT dans le putamen, en particulier chez les patients AMS-P, soit causée par une atrophie locale. | |
| Kuya [47] 2018 | Évaluation de l'utilité de l'IRM à la neuromélanine (NmMRI) et du DaTscan et la relation entre les résultats de l'imagerie et le score de l'échelle de cotation Unified PD partie III (UPDRS III) pour le diagnostic et la prise en charge de la MP. | Étude rétrospective. 17 patients atteints de MP qui ont subi à la fois NmMRI et DaTscan ont été inclus. Mesure du volume de la <i>substantia nigra (locus niger) pars compacta</i> neuromélanine positive (volume SNc) sur NmMRI et mesure le SBR sur le DaTscan. Calcul de l'indice d'asymétrie (IA) du volume de SNc et du SBR. Évaluation de la relation entre le score UPDRS III et le volume SNc et SBR, respectivement. | Le volume de SNc a montré une corrélation significative avec le SBR. Leurs IA ont également montré une corrélation significative. La moyenne du SBR bilatéral et la moyenne du volume de SNc bilatéral ont montré des corrélations négatives significatives avec le score UPDRS III. La corrélation entre le SBR et le score UPDRS III était plus forte que celle entre le volume SNc et le score UPDRS III. | Les auteurs concluent que la NmMRI et le DaTscan sont utiles pour le diagnostic de MP. Ils ajoutent que le DaTscan est plus approprié pour l'évaluation de la sévérité motrice clinique et serait plus utile pour la prise en charge des patients atteints de MP que la NmMRI. |
| Lee [49] 2018 | Comparaison prospective les images du PET 18F-FP-CIT et du SPECT ¹²³ I-FP-CIT sur les mêmes sujets atteints de MP ou TE. | Suivi de cohorte prospective (entre 2014 et mai 2017). 16 patients âgés de 30 ans avec diagnostic clinique de MP ou TE (United Kingdom Parkinson's Disease Society Brain Bank clinical diagnostic criteria et la Movement Disorder Society on Tremor). | La valeur SBR du 18F-FP-CIT était significativement plus élevée que celle du ¹²³ I-FP-CIT (2,19 6,87 vs 1,22 6,49, p <0,01), mais une corrélation linéaire positive significative l'un avec l'autre (r 5,78, p <0,01). Les images TEP 18F-FP-CIT ont montré un meilleur accord pour l'évaluation visuelle que ¹²³ I-FP-CIT SPECT. | Malgré les différences dans les résultats observés, celles-ci n'ont pas affecté de manière significative le niveau de précision diagnostique. D'autres études avec un plus grand nombre de patients sont nécessaires pour déterminer les effets de ces |

| AUTEURS/ANNÉE | DESCRIPTION | MÉTHODES | RÉSULTATS | CONCLUSIONS |
|--------------------|---|--|---|---|
| | | <p>¹²³I-FP-CIT SPECT tomодensitométrie (CT) et 18F-FP-CIT TEP/CT effectués dans les 8 semaines suivant la date de la première numérisation et analysés à l'aide d'un logiciel SyngoMI, Siemens Medical Solutions).</p> <p>Pour la quantification semi-automatique, les images PET et SPECT ont été normalisées à l'aide du logiciel de cartographie paramétrique statistique version 8 (SPM8).</p> <p>Toutes les données sont décrites comme des moyennes de 6 écarts-types (ET). Le taux d'accord pour l'analyse visuelle des images PET 18F-FP-CIT et ¹²³I-FP-CIT a été déterminé en utilisant le coefficient Kappa de Cohen (SPSS version 23.0, logiciel IBM, Chicago, IL).</p> <p>Une référence (Altman, 1990) a été utilisée pour définir le degré d'accord comme suit : 0,20, médiocre; 0,21 – 0,40, passable; 0,41 – 0,60, modéré; 0,61 – 0,80, bon; et 0,81-1,00, très bon.</p> <p>L'analyse de corrélation de Spearman, le test U de Mann-Whitney, le test de Wilcoxon et le test McNemar ont été utilisés pour comparer les données entre chaque groupe à l'aide d'un logiciel statistique commercial (MedCalc, version 16.4.3.).</p> <p>Des valeurs de p <0,05 ont été considérées comme statistiquement significatives.</p> | <p>Limites :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Échantillon populationnel limité à 15 : un patient MP évalué a montré une absorption normale à la fois sur le PET 18F-FP-CIT et le SPECT ¹²³I-FP-CIT et a été exclu de la comparaison semi - quantitative. • Limite dans l'évaluation des différences de performance diagnostique entre le PET 18F-FP-CIT et le SPECT ¹²³I-FP-CIT. | <p>paramètres sur la précision diagnostique.</p> |
| Maremani [54] 2018 | Étude d'une méthode étape par étape pour réaliser un diagnostic préclinique de la MP. | <p>Étude pilote.</p> <p>Utilisation de l'IOIT (Italian Olfactory Identification Test) pour dépister une population de sujets sains.</p> <p>20 sujets atteints d'hyposmie idiopathique.</p> | Un sujet a montré une détérioration significative des mesures motrices. Chez ce sujet, un test de stimulation dopaminergique surveillé avec les mêmes capteurs a été effectué et il a subi une imagerie cérébrale SPECT [¹²³ I] -FP/CIT (DaTscan). | Les résultats suggèrent que l'utilisation combinée d'un test olfactif et de capteurs moteurs pour l'analyse de mouvement pourrait être utile pour un dépistage de sujets sains afin |

| AUTEURS/ANNÉE | DESCRIPTION | MÉTHODES | RÉSULTATS | CONCLUSIONS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|---|---------|----------|-----------|----------------|----------------|--------------------------------|----------------|-----------------|--------------------------------|----------------|--------------|----------------------|----------------|--|---|--------------|--|--------------------------------------|---------------|--|------------------------------|--|----------------|--|
| | | Les sujets hyposmiques ont subi une évaluation de la motricité, au départ et après 1 an, à l'aide de capteurs d'analyse de mouvement créés par nos soins. | Les résultats montrent qu'il présente probablement une MP préclinique. | d'identifier ceux à haut risque de développer une MP. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mirpour [56] 2018 | Évaluer la valeur du DAT-SPECT pour changer les stratégies de gestion des patients suspectés de parkinsonisme. | <p>Étude rétrospective.</p> <p>Examen des résultats de DAT-SPECT commandé par un spécialiste des troubles du mouvement et des neurologues et effectué de 2011 à 2014.</p> <p>Les résultats de l'analyse DAT-SPECT étaient corrélés avec l'évaluation clinique et les changements de traitement.</p> <p>Les données cliniques et les rapports radiologiques de 173 patients suspectés de parkinsonisme ont été examinés (104 hommes et 69 femmes).</p> <p>Âge : 64,4 ± 12,6 ans.</p> <p>Durée médiane des symptômes : 36 mois (1-480 mois).</p> | <p>Les analyses étaient le plus souvent demandées pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incertitude diagnostique des caractéristiques cliniques (59,6 %, 103/173). • Différencier la MP par rapport aux tremblements essentiels (23,7 %, 41/173). • Différencier la MP par rapport au parkinsonisme d'origine médicamenteuse (8,7 %, 15/173). • Différencier la MP versus les troubles psychogènes (6,4 %, 11/173) ou vasculaires (1,7 %, 3/173). <p>Les patients ont été classés, selon les résultats de l'examen DAT-SPECT :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>DAT-SPECT</th> <th>Normaux</th> <th>Anormaux</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Résultats</td> <td>41 %, (71/173)</td> <td>59 % (102/173)</td> </tr> <tr> <td>Disponibilités des données (%)</td> <td>76,1 % (54/71)</td> <td>78,4 % (80/102)</td> </tr> <tr> <td>Aucun changement de médicament</td> <td>26/54 (48,1 %)</td> <td>42/80 (52 %)</td> </tr> <tr> <td>Observation continue</td> <td>17/54 (23,9 %)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Initiation d'un nouveau traitement non-MP</td> <td>3/54 (5,5 %)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Arrêt d'un traitement MP inapproprié</td> <td>8/54 (28,6 %)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nouveau traitement MP initié</td> <td></td> <td>34/80 (42,5 %)</td> </tr> </tbody> </table> | DAT-SPECT | Normaux | Anormaux | Résultats | 41 %, (71/173) | 59 % (102/173) | Disponibilités des données (%) | 76,1 % (54/71) | 78,4 % (80/102) | Aucun changement de médicament | 26/54 (48,1 %) | 42/80 (52 %) | Observation continue | 17/54 (23,9 %) | | Initiation d'un nouveau traitement non-MP | 3/54 (5,5 %) | | Arrêt d'un traitement MP inapproprié | 8/54 (28,6 %) | | Nouveau traitement MP initié | | 34/80 (42,5 %) | Les auteurs concluent que DaTscan peut être un outil précieux pour la prise de décision en matière de diagnostic et de traitement et a un impact significatif sur la prise en charge des patients atteints d'un syndrome parkinsonien avec une incertitude diagnostique. |
| DAT-SPECT | Normaux | Anormaux | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Résultats | 41 %, (71/173) | 59 % (102/173) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Disponibilités des données (%) | 76,1 % (54/71) | 78,4 % (80/102) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aucun changement de médicament | 26/54 (48,1 %) | 42/80 (52 %) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Observation continue | 17/54 (23,9 %) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Initiation d'un nouveau traitement non-MP | 3/54 (5,5 %) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arrêt d'un traitement MP inapproprié | 8/54 (28,6 %) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nouveau traitement MP initié | | 34/80 (42,5 %) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| AUTEURS/ANNÉE | DESCRIPTION | MÉTHODES | RÉSULTATS | CONCLUSIONS | | | | | | | | | |
|---|---|--|--|---|--|--------------|----------------------------------|--|--------------|------------------------|--|--------------|--|
| | | | <table border="1"> <tr> <td>Ajustement de la dose de médicaments MP</td> <td></td> <td>2/80 (2,5 %)</td> </tr> <tr> <td>Suspendre le traitement MP prévu</td> <td></td> <td>1/80 (1,2 %)</td> </tr> <tr> <td>Arrêt du traitement MP</td> <td></td> <td>1/80 (1,2 %)</td> </tr> </table> | Ajustement de la dose de médicaments MP | | 2/80 (2,5 %) | Suspendre le traitement MP prévu | | 1/80 (1,2 %) | Arrêt du traitement MP | | 1/80 (1,2 %) | |
| Ajustement de la dose de médicaments MP | | 2/80 (2,5 %) | | | | | | | | | | | |
| Suspendre le traitement MP prévu | | 1/80 (1,2 %) | | | | | | | | | | | |
| Arrêt du traitement MP | | 1/80 (1,2 %) | | | | | | | | | | | |
| Murakami [57] 2018 | Étude des corrélations des fonctions cognitives et motrices chez des patients atteints de MP sous l'influence d'aucune substance (<i>drug-naïve patients</i>) entre le SBR et l'évaluation visuelle en utilisant le DaTscan. | <p>Étude rétrospective.</p> <p>47 patients testés avec le Mini-Mental State Examination [31].</p> <p>La fonction cognitive a été évaluée à l'aide du score total, du MoCA (6 sous-scores) et de COGNISTAT (10 sous-tests de l'examen du statut cognitif neurocomportemental).</p> <p>La fonction motrice a été évaluée à l'aide de l'échelle de Hoehn et Yahr et de l'échelle UDPRS.</p> <p>L'accumulation de ¹²³I-IFP a été déterminée par une évaluation visuelle basée sur cinq grades et en calculant la moyenne du SBR pour le striatum bilatéral à l'aide du logiciel DataView.</p> | <p>L'analyse de corrélation de Spearman a montré que le rapport de liaison spécifique [SBR] était significativement corrélé avec les sous-scores MoCA de la fonction visuospatiale et de l'attention, et avec les sous-tests d'attention COGNISTAT.</p> <p>L'évaluation visuelle a montré une corrélation négative significative avec l'échelle de Hoehn et Yahr.</p> <p>Le score moyen d'instabilité posturale chez les patients avec un grade visuel de 1 était significativement plus élevé que celui des patients avec des grades visuels de 2 et 3.</p> <p>Les symptômes cliniques reflétés par le DaTscan diffèrent entre le SBR et l'évaluation visuelle. Le SBR reflète certaines fonctions cognitives, tandis qu'un grade d'évaluation visuelle de 1, ce qui signifie une absorption réduite de ¹²³I-ioflupane dans le noyau caudé, reflète l'instabilité posturale.</p> | Les résultats suggèrent que la réalisation des 2 évaluations est utile. | | | | | | | | | |
| Nakajima [58] 2018 | <p>Étudier la relation entre les symptômes moteurs et le rapport de liaison spécifique (SBR) sur l'imagerie DAT chez les patients atteints de la maladie de Parkinson (MP).</p> <p>Étude de l'imagerie DAT pour la sélection des candidats à la stimulation cérébrale profonde (DBS) en comparant les paramètres cliniques et les valeurs SBR striatales chez les</p> | <p>Étude rétrospective.</p> <p>23 patients consécutifs (9 femmes; 14 hommes) admissibles à la DBS entre octobre 2013 et octobre 2014 et ont ensuite reçu une DBS subthalamique bilatérale (STN_DBS).</p> <p>Des analyses de corrélation et de régression simple ont été effectuées sur les valeurs SBR et les paramètres cliniques avant et après la chirurgie.</p> <p>STN : subthalamic nucleus.</p> | <p>La valeur SBR était négativement corrélée avec le score moteur de l'échelle UPDRS à l'état « ON » avant la chirurgie ($r = -0,637, p = 0,001$) et positivement corrélée avec la réduction de la dose quotidienne équivalente de lévodopa par chirurgie ($r = 0,422, p = 0,045$).</p> <p>Une analyse de régression simple a révélé que la valeur SBR était positivement corrélée avec l'amélioration du score moteur UPDRS après lévodopa avant la chirurgie ($p = 0,001, R^2 = 0,423$).</p> | Le DaTscan peut être utile dans la sélection des candidats STN-DBS et l'identification du mécanisme thérapeutique du STN-DBS chez les patients présentant une MP avancée et des fluctuations des symptômes moteurs. | | | | | | | | | |

| AUTEURS/ANNÉE | DESCRIPTION | MÉTHODES | RÉSULTATS | CONCLUSIONS |
|----------------------|--|---|---|---|
| | patients atteints de MP qui ont reçu de la DBS. | | | |
| Nichols [61] 2018 | Déterminer si l'indexation démographique, c'est-à-dire l'ajustement des scores visuels et des mesures d'absorption quantitative pour les différences de scan DaT-SPECT associées à l'âge et au sexe, peut améliorer la discrimination des patients atteints de MP de ceux atteints de DCL. | <p>Rétrospective. D'août 2011 à juillet 2016. 280 patients consécutifs ayant subi un scanner DaTscan dans notre établissement ont été examinés rétrospectivement.</p> <p>Le suivi clinique/des dossiers de santé électroniques ambulatoires des établissements.</p> <p>Le suivi a été obtenu avec succès pour 132 patients (68 ± 11 ans; 76 hommes; 56 femmes).</p> <p>Pour chaque patient, l'âge, le sexe, la quantité d'activité injectée de ¹²³I - FP-CIT (185 MBq; 5 mCi selon des directives standardisées) ont été enregistrés au moment du test.</p> <p>Toutes les valeurs sont rapportées comme des moyennes avec 1 écart-type. L'analyse de variance (ANOVA) a testé plusieurs variables simultanément pour détecter les différences entre les catégories de maladies.</p> <p>Analyse statistique :</p> <p>La normalité des distributions des variables continues a été évaluée par le test du chi carré.</p> <p>Le test a été utilisé pour détecter les différences entre les moyennes des distributions normales; sinon, le test de Wilcoxon a été utilisé.</p> <p>Une régression linéaire a été utilisée pour tester si les décomptes de fond étaient corrélés avec l'âge.</p> <p>Toutes les analyses ont été effectuées à l'aide d'un logiciel (MedCalc Statistical Software, version 18).</p> | <p>MP : 85 (64 %) patients; TE : 34 (26 %) patients; DCL : 7 (5%) patients ; AMS : 6 patients (5%).</p> <p>Pour discriminer DCL de MP, l'analyse visuelle était significativement moins spécifique et précise que les autres techniques. Cependant, l'indexation a considérablement amélioré la spécificité et la précision des scores visuels, de sorte que les scores visuels indexés étaient statistiquement équivalents à toutes les autres méthodes. Le rapport de liaison spécifique (PSBR) indexé a donné essentiellement les mêmes résultats que le PSBR non indexé, pour lequel l'efficacité globale du test la plus élevée a été atteinte.</p> <p>Les auteurs soulèvent un certain nombre de limites à l'étude.</p> | Les résultats suggèrent que si les scores visuels ¹²³ I - FP-CIT doivent être utilisés pour distinguer la DCL d'autres troubles neurologiques, une indexation démographique devrait être appliquée. Cependant, les meilleurs résultats globaux sont obtenus à l'aide de paramètres quantifiés, que l'indexation démographique soit ou non appliquée à ces valeurs. |

| AUTEURS/ANNÉE | DESCRIPTION | MÉTHODES | RÉSULTATS | CONCLUSIONS |
|-------------------------|--|--|--|--|
| Okada [65] 2018 | Étude de l'impact de la combinaison de la scintigraphie cardiaque à I-MIBG au Datscan chez les patients suspectés d'avoir la maladie de Parkinson (MP). | Étude rétrospective. Avril 2014 à décembre 2015 chez 48 patients suspectés d'avoir une nouvelle MP, 2 tests dans les 3 mois. Groupe MP : 37 patients. Groupe contrôle : 11 patients qui n'avaient jamais été diagnostiqués comme MP ou SP. Le seuil de diagnostic de la MP était un rapport cœur/médiastin (rapport H/M) inférieur ou égal à 2,2 pour la scintigraphie I-MIBG en phase retardée et un rapport de liaison spécifique (SBR) inférieur ou égal à 3,8 pour le DaTscan. L'utilisation combinée des deux scintigraphies a été étudiée en utilisant la formule $SBR \times H/M$ comme marqueur pour le modèle de régression logistique. | 16 patients (33,3 %) avaient un SBR supérieur à 3,8 : 8 avec MP; 8 témoins. 5/8; cinq des huit patients avaient un rapport H/M inférieur ou égal à 2,2 (62,5 %) et avaient la MP. Dans l'analyse des caractéristiques de fonctionnement du récepteur, la coupure du rapport $SBR \times H/M$ était de 12,5, avec une aire sous la courbe de 0,844 (intervalle de confiance à 95 % : 0,619-1). Dans une analyse de régression ajustée en fonction de l'âge chez les patients avec SBR supérieur à 3,8, le rapport $SBR \times H/M$ était associé de manière significative à un rapport de cotes de 0,69 (intervalle de confiance à 95 % : 0,48-0,98, $P = 0,041$). | L'utilisation combinée des deux scintigraphies peut améliorer le diagnostic de la MP. Si SBR est supérieur à 3,8, le rapport $SBR \times H/M$ peut aider à diagnostiquer la maladie de Parkinson. |
| Reams [73] 2018 | Déterminer s'il y avait des différences dans les résultats cliniques obtenus pour l'injection de DaTscan avec la maladie de Parkinson (MP) précoce chez les personnes ayant des antécédents de lésion cérébrale traumatique légère (mTBI). | Étude cas-témoins. Patients se présentant au service des urgences au cours de la période 2006-2013 avec mTBI (cas, $n = 34$) ou sans mTBI (témoins, $n = 33$). Mesures cliniques et d'imagerie dans des cas et des contrôles au moins 1 an après la présentation à l'urgence (en moyenne trois ans quatre mois). | Tous les DaTscan obtenus étaient qualitativement normaux. Il n'y avait aucune différence qualitative du DaTscan entre les cas et les contrôles. Il y avait cependant une augmentation significative de l'asymétrie caudée chez les témoins par rapport aux cas ($p = 0,02$), mais ce résultat n'était plus significatif après correction pour les comparaisons multiples. Il y avait une suggestion d'une tendance à de moins bonnes mesures de test de score clinique chez ceux avec mTBI, bien que la différence de score moyen global entre les cas et les contrôles ne fût pas cliniquement significative. | Les auteurs concluent que l'étude (petite) ne fournit pas de support pour les changements du DaTscan évocateurs de MP un à sept ans suivant le mTBI. Des études sur une population importante sont nécessaires. |
| Sakakibara [76] 2018 | Étude des meilleurs marqueurs de neuro-imagerie pour la maladie de Parkinson (MP)/la démence à corps de Lewy (DCL) Datscan; | Étude de cohorte prospective. La période de recrutement était de 5 ans; période de suivi prospective, $5,5 \pm 3,0$ ans; et une visite de suivi une fois par an (minimum). 745 sujets référés. | Seuls 18 patients remplissaient ces critères : personnes âgées (âge moyen 75,5 ans), avec de longs antécédents (début 61,0 ans; durée 14,5 ans) et à prédominance masculine (14 hommes, quatre femmes). | La scintigraphie MIBG a le potentiel d'être un marqueur utile pendant la période négative du Datscan pour identifier la MP/DCL prémotrice, mais d'autres études sont nécessaires. |

| AUTEURS/ANNÉE | DESCRIPTION | MÉTHODES | RÉSULTATS | CONCLUSIONS |
|-------------------------|---|---|---|---|
| | scintigraphie myocardique MIBG. | Les critères d'inclusion présentaient au moins l'une des caractéristiques non motrices PD connues suivantes : (1) autonome : hypotension orthostatique (défaillance autonome pure [PAF]), constipation, dysfonction vésicale; (2) sommeil : trouble du comportement de sommeil paradoxal (RBD); et (3) cognitif : troubles cognitifs légers ou symptômes psychiatriques. En outre, le patient devait avoir subi à la fois les tests DAT et MIBG. | Les diagnostics neurologiques des patients étaient constipation/RBD dans 10, constipation/RBD/PAF dans six et constipation/PAF dans deux. Au cours de la période de suivi, sept patients ont développé une MP ou une DCL. Un résultat MIBG anormal a été noté dans 94 %, et un résultat DAT anormal a été noté dans 56 %. | |
| Apostolova [3] 2017 | Évaluer l'utilité du suivi avec ¹²³ I-FP-CIT SPECT. | Étude rétrospective. 141 patients (65,1 ± 10,4 ans) de 3 sites avec un suivi FP-CIT SPECT 22,4 ± 13,7 mois après la SPECT de base ont été inclus. L'interprétation visuelle rétrospective des <i>scanners</i> FP-CIT SPECT a été réalisée par 2 lecteurs expérimentés selon le score de 7 points suivants : «normal», un certain degré d'incertitude mineur dû à «une légère asymétrie» ou à une «réduction uniforme» légère à modérée, «Parkinson réduction de la maladie (MP) de type 1/2/3» et «réduction atypique». | La réduction caractéristique FP-CIT SPECT ou MP normale a été confirmée par le suivi SPECT dans tous les cas (n = 58). Parmi les patients avec un certain degré d'incertitude mineur au départ (n = 65), la majorité (72 %) montrait maintenant des anomalies dans le suivi SPECT, mais 20 % montraient une progression claire suggérant une dégénérescence nigro-striatale. Cette dernière était très rare chez les moins de 60 ans. La catégorisation finale comme normale ou neurodégénérative n'a pas été affectée par le délai entre la ligne de base et le SPECT de suivi. | Le suivi FP-CIT SPECT ne peut généralement pas être recommandé en cas de réduction des caractéristiques SPECT ou MP complètement normale. Il ne peut pas non plus être recommandé chez les patients de moins de 60 ans, même en cas d'incertitude mineure du SPECT de base. Il n'y a aucune preuve pour retarder le suivi FP-CIT SPECT de plus de 12 mois. |
| Bhattacharjee [11] 2017 | Étude de la pratique de référence, des normes de déclaration et l'impact du DaTscan effectuée pour le diagnostic et la prise en charge clinique des patients. | Étude rétrospective non interventionnelle. Service de médecine nucléaire de l'hôpital universitaire Mater Misericordiae Dublin (Irlande) sur 1 an (2013). Analyse DAT sur la gestion des patients en analysant les dossiers des patients. Normes de référence : Association européenne de médecine nucléaire (EANM) 2010 et les directives de la Federal Drug Administration (FDA) 2012. | 25/48 (56,2 %) <i>scanners</i> DAT ont été effectués pour confirmer le début de la maladie de Parkinson. 5 (8,9 %) ont été effectués pour exclure le parkinsonisme d'origine médicamenteuse. 8 (14,3 %) pour distinguer le tremblement essentiel du parkinsonisme. 2 scans ont été effectués pour distinguer les maladies à corps de Lewy de la démence d'Alzheimer. Et 4 indications étaient en dehors des recommandations 12/26 (46 %) analyses | Le scan DAT peut être très utile en pratique clinique, car il influence le diagnostic clinique et la prise en charge de 23 % des patients. |

| AUTEURS/ANNÉE | DESCRIPTION | MÉTHODES | RÉSULTATS | CONCLUSIONS |
|--------------------|--|--|---|--|
| | | Microsoft Excel 2010 et le logiciel GraphPad ont été utilisés pour l'analyse statistique. | anormales présentaient des anomalies bilatérales. 21/25 examens DAT ont prouvé que le diagnostic clinique de parkinsonisme dégénératif était correct. La conformité globale de l'imagerie DAT avec les directives standard existantes était bonne. | |
| Graebner [34] 2017 | Analyser l'impact clinique de l'imagerie DaTscan dans les centres de troubles du mouvement en évaluant des estimations quantitatives de la certitude diagnostique et l'impact sur les décisions cliniques ultérieures. | Étude prospective et observationnelle de l'impact de l'imagerie DaTscan dans un centre de troubles du mouvement au cours de 18 mois, 4 spécialistes ont rempli un questionnaire au moment où ils ont commandé l'imagerie et à nouveau dans le mois suivant l'imagerie. | 27 patients ont subi une imagerie DaTscan. Le résultat était normal dans 4 cas (14,8 %), anormal dans 22 cas (81,4 %) et équivoque dans 1 cas (3,7 %). Dans tous les cas de résultat normal, le risque de parkinsonisme dégénératif après le scan a diminué par rapport à la prédiction avant le scan ($p < 0,05$), et dans tous les cas de scan anormal, le risque de parkinsonisme dégénératif après le scan a augmenté ou est resté élevé ($p < 0,0001$). Des impacts cliniques ont été observés après l'imagerie chez un total de 24 patients (88,9 %), y compris des changements dans les médicaments pour 18 patients et des impacts psychologiques pour 11 patients. Les symptômes cliniques asymétriques ont été corroborés sur la base de l'asymétrie attendue des déficits d'absorption de dopamine dans 57,1 % des cas, n'étaient pas présents dans 23,8 % et étaient à l'opposé des attentes dans 19,0 % des analyses. | L'imagerie DaTscan peut être un complément utile aux antécédents cliniques et à l'examen chez des patients sélectionnés. Les résultats de l'imagerie DaTscan ont un impact sur la confiance du médecin dans le diagnostic du parkinsonisme et peuvent également avoir un impact psychologique sur les patients. |
| Rahmim [72] 2017 | Évaluer l'impact de l'analyse radiomique des images DAT SPECT, en plus de l'utilisation de la non-imagerie et de l'imagerie conventionnelle sur le pronostic de la gravité motrice à 4 ans chez les sujets atteints de MP. | Étude rétrospective. Les données longitudinales ont été extraites de la base de données PPMI (2011). Les critères d'inclusion comprenaient : • avoir eu au moins 2 <i>scanners</i> SPECT aux années 0 et 1 acquis sur un <i>scanner</i> similaire; | 64 sujets PD (38 hommes, 26 femmes; âge au départ (année 0) : $61,9 \pm 7,3$. Une analyse <i>random forest</i> * (Forêt d'arbres décisionnels) a été utilisée pour combiner à la fois des variables de non-imagerie et d'imagerie pour prédire le résultat moteur (UPDRS-III: $27,3 \pm 14,7$, plage [3,77]). La prédiction RF a été évaluée à l'aide de la validation croisée sans intervention. | Les auteurs ont conclu que les résultats ont démontré que l'ajout de caractéristiques radiomiques aux mesures conventionnelles améliorerait significativement la prédiction des résultats. L'analyse radiomique des images DAT SPECT présente un potentiel important pour le développement |

| AUTEURS/ANNÉE | DESCRIPTION | MÉTHODES | RÉSULTATS | CONCLUSIONS |
|-------------------|--|---|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • avoir subi une IRM 3 T haute résolution; • avoir une évaluation motrice (MDS-UPDRS – III) disponible en 4^e année. L'analyse d'images comprenait : <ul style="list-style-type: none"> • l'extraction automatique de la région d'intérêt (ROI) sur les images IRM, • l'enregistrement des images SPECT sur les images IRM correspondantes, • et l'extraction des caractéristiques radiomiques. | Les résultats ont démontré que l'ajout de caractéristiques radiomiques aux mesures conventionnelles améliorerait significativement ($p < 0,001$) la prédiction des résultats, réduisant l'erreur absolue de prédiction du MDS UPDRS-III de $9,00 \pm 0,88$ à $4,12 \pm 0,43$. | de biomarqueurs efficaces pour le pronostic de la MP. |
| Schwarz [80] 2017 | Déterminer si l'IRM nigrosomiale est une alternative au DaTscan dans le diagnostic des syndromes parkinsoniens précoces et cliniquement incertains et si le fer nigrosomal prédit la gravité de la maladie de Parkinson. | Étude observationnelle multicentrique menée à l'Université de Nottingham, à l'Imperial College de Londres et au Royal Derby Hospital (tous au Royaume-Uni). Enregistrement MDS-UPDRS, et les participants ont subi un test DaTscan et une IRM pondérée en fonction de la sensibilité à haute résolution à une intensité de champ de 3 T. Les DaTscan seront évalués visuellement et semi quantitativement. Les examens IRM seront évalués visuellement pour la perte de signal dans le nigrosome-1 par des investigateurs à l'aveugle. Comparaison de l'IRM au DaTscan et validation sur la base des deux tests avec un examen clinique effectué au moins 1 an après la présentation initiale en tant que test de diagnostic de substitution de référence. | 145 patients présentant des symptômes peu clairs possiblement causés par la maladie de Parkinson dans trois centres de troubles du mouvement au Royaume-Uni pour participer à l'étude. | Pas de résultats disponibles |
| Asahi [4] 2016 | Étude des relations entre deux méthodes de numérisation (DaTScan, scintigraphie MIBG) et évaluation de leur importance pour déterminer la nécessité d'une stimulation cérébrale profonde (SCP). | Étude prospective. Patients suspectés de dégénérescence striato-nigrique. (MP, AMS, etc.) diagnostiqués. | 24 patients (14 hommes et 10 femmes; âge moyen, 67,4 ans; tranche d'âge, 27-78 ans). 14 patients étaient positifs pour la MP dans les deux examens et 13 ont reçu un diagnostic de MP. | Bien que le nombre de patients dans cette étude soit faible, nous pensons que la combinaison des méthodes de scintigraphie DaTscan et MIBG est nécessaire pour évaluer la nécessité d'un traitement SCP avant une |

| AUTEURS/ANNÉE | DESCRIPTION | MÉTHODES | RÉSULTATS | CONCLUSIONS |
|-----------------|---|--|--|--|
| | | Tous les sujets ont reçu une scintigraphie DaTscan et MIBG dans les 6 mois, à des fins de diagnostic. | <p>1/13 a été diagnostiqué avec un phénotype de tremblement dominant de la maladie de Parkinson avec stade 1 de l'échelle de Hoehn et Yahr (H-Y).</p> <p>7/21 patients MP : DaTscan positif et scintigraphie MIBG négative. 2 étaient des phénotypes dominants de MP.</p> <p>Aucun patient avec des anomalies génétiques.</p> <p>Aucun patient n'a été diagnostiqué d'insuffisance cardiaque ou d'infarctus du myocarde.</p> <p>Dans les cas de MP, il y avait une relation significative entre les SBR moyens et les HMR* (précoce : P = 0,015, retardé : P<0,001). Cependant, il n'y avait pas de relation entre les valeurs SBR et HMR dans les cas non-PD (précoce; P = 1,99, retardé; P = 0,412).</p> <p>*HMR : heart-to-mediastinum ratio.</p> <p>Présence de corrélations significatives entre les SBR moyens du DaTscan et les HMR précoces/retardés de la scintigraphie MIBG.</p> <p>Les cas avec des valeurs SBR inférieures à 3,0 et des valeurs HMR retardées inférieures à 1,7 indiquaient une MP avec les stades 4 H-Y 3 ou 4, ce qui est l'indication courante pour une SCP.</p> | <p>chirurgie invasive, et peut affecter la détection des cas non-MP, y compris les cas SWEDD.</p> <p>De nouvelles recherches avec un plus grand nombre de participants seront nécessaires pour valider nos résultats.</p> |
| Badoud [6] 2016 | Évaluation des techniques avancées d'analyse d'image pour séparer la MP des différents syndromes parkinsoniens atypiques (APS). | <p>Suivi de cohorte.</p> <p>392 patients consécutifs atteints de parkinsonisme dégénératif ont subi un DaTscan 2006c-.</p> <p>Au cours de la dernière décennie : 306 MP, 24 AMS, 32 PSP et 30 patients atteints de dégénérescence corticobasale (DCB).</p> <p>L'analyse des données comprenait une cartographie paramétrique statistique univariée au niveau du voxel et une reconnaissance de modèle multivarié à</p> | <p>L'AMS et la PSP ont montré une absorption moindre du DaTscan dans la tête du noyau caudé par rapport à la MP et à la DCB, mais il n'y avait pas de différence entre l'AMS et la PSP. Le DCB avait une absorption plus élevée dans les deux putamens que dans la MP, l'AMS et le PSP.</p> <p>La classification était significative pour la MP versus l'APS (AUC 0,69, p= 0,05) et entre les sous-types APS (AMS vs DCB AUC 80, p=0,05; AMS vs PSP AUC 0,69 p= 0,05; DCB vs PSP AUC 0,69 p< 0,05).</p> | <p>Les régions striatales et extrastriatales contiennent des informations de classification, mais la combinaison des deux régions n'améliore pas significativement la précision de la classification.</p> <p>La spécificité élevée de 84 à 90 % pour la MP par rapport à l'AMS indique que le classificateur est particulièrement utile pour confirmer les cas de syndromes parkinsoniens atypiques.</p> |

| AUTEURS/ANNÉE | DESCRIPTION | MÉTHODES | RÉSULTATS | CONCLUSIONS | | | | | | | | | |
|-------------------------|--|--|--|--|-------------|-------------|-----|--------|--------|---------|--------|--------|---|
| | | l'aide de classificateurs discriminants linéaires. | MP, AMS, PSP et DCB ont des modèles distincts d'épuisement dopaminergique au DaTscan. | | | | | | | | | | |
| Jesus-Ribeiro [43] 2016 | <p>Évaluation de patients qui ont subi un DaTscan et l'écho-doppler transcrânien (TCS) avec un intervalle maximum de 6 mois.</p> <p>Étude la précision diagnostique au stade précoce de la MP et des tremblements essentiels (TE).</p> | <p>Étude prospective.</p> <p>Nous avons évalué les patients avec un diagnostic cliniquement suspect de MP à des stades précoces (Hoehn et Yahr ≤ 2) ou TE.</p> <p>Tous les patients ont subi un DaTscan et TCS avec un intervalle maximum de 6 mois.</p> <p>Le diagnostic final a été établi après 1 an de suivi.</p> | <p>63 patients recrutés, 3 ont été exclus en raison de TCS et 2 pour un diagnostic clinique incertain.</p> <p>Le diagnostic clinique final était ET dans 44,8 % et MP dans 55,2 %.</p> <p>Comparé au diagnostic clinique de MP :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Test</th> <th>Sensibilité</th> <th>Spécificité</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TCS</td> <td>87,5 %</td> <td>96,2 %</td> </tr> <tr> <td>DaTscan</td> <td>84,4 %</td> <td>96,2 %</td> </tr> </tbody> </table> <p>Les deux tests diagnostiques ont démontré un niveau d'accord substantiel (coefficient Kappa de Cohen : 0,83, IC à 95 % 0,68-0,97, $p < 0,001$).</p> | Test | Sensibilité | Spécificité | TCS | 87,5 % | 96,2 % | DaTscan | 84,4 % | 96,2 % | L'écho-doppler transcrânien et le DaTscan ont une précision de diagnostic similaire pour le diagnostic de la MP à un stade précoce par rapport aux tremblements essentiels. |
| Test | Sensibilité | Spécificité | | | | | | | | | | | |
| TCS | 87,5 % | 96,2 % | | | | | | | | | | | |
| DaTscan | 84,4 % | 96,2 % | | | | | | | | | | | |
| Yamada [94] 2016 | Étude de l'utilité du DaTscan combiné à la scintigraphie myocardique MIBG pour le diagnostic de la MP. | <p>Étude prospective.</p> <p>Une scintigraphie myocardique [^{123}I] - ioflupane SPECT et MIBG ont été réalisés chez 63 patients MP, 8 patients avec SP (troubles liés à la MP) et 1 patient tremblement essentiel, et obtenu le rapport de liaison spécifique (SBR [<i>cut-off</i> : 4,5]) et le HMR (H/M [seuil : 2,2]).</p> | <p>Chez 70 % des patients avec la MP, les deux paramètres ont été significativement réduits.</p> <p>Chez 22 % des patients MP, le SBR était inférieur à 4,5 avec H/M normal, et H/M était inférieur à 2,2 avec SBR normal chez 5 % de tous les sujets.</p> <p>Le SBR ou le HMR a été significativement réduit dans 97 % de la population étudiée.</p> <p>Le SBR a montré une faible spécificité de la maladie à la MP (11 %), et le SBR et le HMR étaient négativement corrélés avec la durée de la maladie.</p> | <p>Les résultats indiquent que le DaTscan combiné avec la scintigraphie myocardique MIBG peut améliorer le taux de détection de la MP. Cependant, une interprétation prudente de ces résultats est nécessaire parce que le DaTscan différencie mal la MP des autres syndromes parkinsoniens.</p> <p>La progression de la MP peut refléter la réduction progressive de l'accumulation d'isotopes, par conséquent, le DaTscan et le MIBG doivent être testés à plusieurs reprises, même dans les cas de MP cliniquement suspectés montrant des résultats négatifs.</p> | | | | | | | | | |

| AUTEURS/ANNÉE | DESCRIPTION | MÉTHODES | RÉSULTATS | CONCLUSIONS |
|------------------------|--|--|---|---|
| Bega [7] 2015 | Étudier l'utilisation de DAT-SPECT dans un centre spécialisé dans les troubles du mouvement (Northwestern University Parkinson's Disease and Movement Disorders Center (NU PDMDC)). | Analyse de données rétrospective. La base de données de toutes les images DAT-SPECT commandées par des spécialistes (4 neurologues) des troubles du mouvement entre juillet 2011 et juillet 2013 a été revue. | 83 scans DAT-SPECT ont été commandés sur une période de 2 ans. Les raisons de l'incertitude diagnostique qui a conduit à ordonner des analyses : <ul style="list-style-type: none"> • TE vs MP (21,7 %, n = 18). • Parkinsonisme médicamenteux vs MP (21,7 %, n = 18). • PD vs PV 14,5 (n = 12). | Les auteurs concluent que le DAT-SPECT est un outil qui a un impact significatif sur le diagnostic et la prise en charge cliniques, même entre les mains de spécialistes des troubles du mouvement. Les études futures bénéficieront de mesures plus précises de l'impact clinique et de la rentabilité de DAT-SPECT dans ces contextes. |
| Sadasivan [75] 2015 | Déterminer l'impact de l'imagerie DAT sur le diagnostic clinique et la prise en charge des patients atteints de syndromes parkinsoniens cliniquement incertains, en particulier chez les patients exposés à des neuroleptiques, dans notre centre de référence pour les troubles du mouvement tertiaire. | Étude rétrospective des dossiers des 65 patients présentant une incertitude diagnostique clinique qui ont subi un DaTscan entre août 2011 et décembre 2012. | 65 patients (32 hommes et 33 femmes). 30 patients avaient consulté un neurologue avant leur visite à la clinique (46 %), dont 9 patients qui avaient reçu un diagnostic de MP par un neurologue et prenaient des médicaments antiparkinsoniens (3/9 patients avaient été diagnostiqués par un spécialiste des troubles du mouvement). 49 patients avec un diagnostic clinique : parkinsonisme neurodégénératif 22 (45 %); TE 10 (21 %); origine psychogène 5 (10 %); PV 5 (10 %); DIP 7 (14 %). Sur les 65 patients, DaTscan était normal chez 43 patients et anormal chez 22 patients. La prise en charge a changé chez 63 % des patients à la suite du DaTscan. Parkinsonisme neurodégénératif : 22 (34 %) patients. DIP (parkinsonisme induit par des médicaments) : 8 patients. TE : 10 patients. PV : 6 patients. Trouble du mouvement psychogène : 6 patients. Diagnostic incertain : 3 patients. | Les auteurs concluent que le DaTscan peut avoir un impact significatif sur la prise en charge clinique des patients atteints de syndromes parkinsoniens cliniquement incertains dans un centre de référence tertiaire. L'imagerie a également accru la confiance dans le diagnostic. |

| AUTEURS/ANNÉE | DESCRIPTION | MÉTHODES | RÉSULTATS | CONCLUSIONS |
|---------------------|--|---|---|---|
| Hauser [38] 2014 | Déterminer l'efficacité diagnostique de l'injection (¹²³ I) d'ioflupane (DaTscan ^{MD}) chez les patients atteints d'un syndrome parkinsonien précoce et cliniquement incertain (CUPS). | <p>Étude prospective (utilité clinique en essai ouvert, multicentrique).</p> <p>Une évaluation d'image effectuée en aveugle (aucun accès aux informations cliniques) a été utilisée pour l'évaluation de l'image.</p> <p>92 sujets évaluable/122 sujets recrutés dans 19 centres (États-Unis et UE) ont été sélectionnés pour un diagnostic clinique de base, des résultats du DaTscan et le diagnostic clinique de référence après un scan d'un an.</p> <p>Le diagnostic clinique un an après l'analyse et les résultats du DaTscan représente des normes de référence utilisées pour calculer la sensibilité, la spécificité, la valeur prédictive positive et négative (PPV et NPV) et la précision diagnostique de l'imagerie DaTscan par rapport au diagnostic clinique.</p> <p>Les résultats du DaTscan ont été interprétés en utilisant une évaluation d'image en aveugle.</p> | <p>75 % des sujets étaient aux premiers stades du CUPS (Hoehn et Yahr, stades 0 à 2).</p> <p>En utilisant le diagnostic clinique post-scan à 1 an comme standard de référence, la spécificité, le PPV et le NPV étaient meilleurs pour le DaTscan vs le diagnostic clinique de base.</p> <p>En utilisant les résultats du DaTscan comme standard de référence, la spécificité, la VPP et la VAN du diagnostic clinique sur 4 semaines (résultats d'imagerie connus par le clinicien) étaient meilleures que le diagnostic clinique de base, maintenu pour des diagnostics cliniques de 12 semaines et d'un an.</p> <p>Une sensibilité et une spécificité élevées, la VPP, la VAN et la précision diagnostique de DaTscan^{MD} dans le diagnostic de SP précoce cliniquement incertain ont été démontrées quelle que soit la norme de référence utilisée (c'est-à-dire un diagnostic clinique un an après l'analyse et/ou l'imagerie DaTscan).</p> | <p>Les auteurs notent que les données suggèrent que les changements de diagnostic observés étaient dans le sens d'un meilleur accord entre le diagnostic clinique final et les résultats du DaTscan.</p> <p>Les résultats de l'étude suggèrent que l'imagerie DaTscan est un complément utile dans le diagnostic des CUPS précoces.</p> |

ANNEXE 7 – LISTES DES ÉTUDES INCLUSES DANS LES MÉTA-ANALYSES ET LES REVUES SYSTÉMATIQUES SÉLECTIONNÉES

1. Liste des études incluses dans la revue systématique de Nuvoli 2018

| ANNÉE | CITATIONS |
|-------|--|
| 2017 | Cascianelli S, Scialpi M, Amici S et al. Role of Artificial Intelligence Techniques (Automatic Classifiers) in Molecular Imaging Modalities in Neurodegenerative Diseases. <i>Curr Alzheimer Res</i> 2017; 14(2): 198-207. |
| 2017 | Cascianelli S, Tranfaglia C, Fravolini ML et al. Right putamen and age are the most discriminant features to diagnose Parkinson's disease by using ¹²³ I-FP-CIT brain SPET data by using an artificial neural network classifier, a classification tree (CIT). <i>Hell, J Nucl Med</i> 2017; 20 Suppl: 165. |
| 2017 | Isaacson SH, Fisher S, Gupta F et al. Clinical utility of DaTscan™ imaging in the evaluation of patients with parkinsonism: a US perspective. <i>Expert Rev Neurother</i> 2017; 17(3): 219-25. |
| 2017 | Nuvoli S, Spanu A, Madeddu G. Brain SPECT with Perfusion Radiopharmaceuticals and Dopaminergic System Radio compounds in Dementia Disorders. <i>Curr Alzheimer Res</i> 2017; 14(2): 143-53. |
| 2017 | Taylor JC, Fenner JW. Comparison of machine learning and semiquantification algorithms for (¹²³ I) FP-CIT classification: the beginning of the end for semi quantification? <i>EJNMMI Phys</i> 2017; 4(1): 29. |
| 2015 | Covington MF, Sherman S, Lewis D et al. Patient Survey on Satisfaction and Impact of ¹²³ I-Ioflupane Dopamine Transporter Imaging. <i>PLoS One</i> 2015;10(7):e0134457. |
| 2015 | Kaasinen V, Joutsa J, Noponen T et al. Effects of aging and gender on striatal and extrastriatal [¹²³ I] FP-CIT binding in Parkinson's disease. <i>Neurobiol Aging</i> 2015; 36(4): 1757-63. |
| 2015 | Niccoli Asabella A, Gigante AF, Ferrari C et al. Role of dopaminergic neurotransmission in pathophysiology of action tremor in Parkinson's disease. <i>Hell, J Nucl Med</i> 2015; 18 Suppl 1: 11-6. |
| 2015 | Skanjeti A, Castellano G, Elia BO et al. Multicenter Semiquantitative Evaluation of ¹²³ I-FP-CIT Brain SPECT. <i>J Neuroimaging</i> 2015; 25(6): 1023-9. |
| 2015 | Suwijn SR, van Boheemen CJ, de Haan RJ et al. The diagnostic accuracy of dopamine transporter SPECT imaging to detect nigrostriatal cell loss in patients with Parkinson's disease or clinically uncertain parkinsonism: a systematic review. <i>EJNMMI Res</i> 2015; 5: 12. |
| 2014 | Grosset DG, Tatsch K, Oertel W et al. Safety analysis of 10 clinical trials and for 13 years after first approval of ioflupane ¹²³ I injection (DaTscan). <i>J Nucl Med</i> 2014; 55(8): 1281-7. |
| 2014 | Palumbo B, Fravolini ML, Buresta T et al. Diagnostic accuracy of Parkinson disease by support vector machine (SVM) analysis of ¹²³ I-FP-CIT brain SPECT data: implications of putaminal endings and age. <i>Medicine (Baltimore)</i> 2014; 93(27): e228. |
| 2013 | Bajaj N, Hauser R A, Grachev ID. Clinical utility of dopamine transporter single photon emission CT (DaT-SPECT) with (¹²³ I) ioflupane in diagnosis of parkinsonian syndromes. <i>J Neurol Neurosurg Psychiatry</i> 2013; 84(11): 1288-95. |
| 2013 | Nobili F, Naseri M, De Carli F et al. Automatic semi-quantification of [¹²³ I]FP-CIT SPECT scans in healthy volunteers using BasGan version 2: results from the ENC-DAT database. <i>Eur J Nucl Med Mol Imaging</i> 2013; 40(4): 565-73. |
| 2013 | Seifert KD, Wiener JI The impact of DaTscan on the diagnosis and management of movement disorders: A retrospective study. <i>Am J Neurodegener Dis</i> 2013; 2(1): 29-34. |
| 2013 | Tatsch K, Poepperl G. Nigrostriatal dopamine terminal imaging with dopamine transporter SPECT: an update. <i>J Nucl Med</i> 2013; 54(8): 1331-8. |

| ANNÉE | CITATIONS |
|-------|---|
| 2013 | Varrone A, Dickson JC, Tossici-Bolt L et al. European multicentre database of healthy controls for [¹²³ I] FP-CIT SPECT (ENC-DAT): age- related effects, gender differences and evaluation of different methods of analysis. <i>Eur J Nucl Med Mol Imaging</i> 2013; 40(2): 213-27. |
| 2012 | Contrafatto D, Mostile G, Nicoletti A et al. [¹²³ I] FP-CIT-SPECT asymmetry index to differentiate Parkinson's disease from vascular parkinsonism. <i>Acta Neurol Scand</i> 2012; 126(1): 12-6. |
| 2012 | Djang DS, Janssen MJ, Bohnen N et al. SNM practice guideline for dopamine transporter imaging with ¹²³ I-iodoflupane SPECT. <i>J Nucl Med</i> 2012; 53(1): 154-63. |
| 2012 | Kupsch AR, Bajaj N, Weiland F et al. Impact of DaTscan SPECT imaging on clinical management, diagnosis, confidence of diagnosis, quality of life, health resource use and safety in patients with clinically uncertain parkinsonian syndromes: a prospective 1-year follow-up of an open-label controlled study. <i>J Neurol Neurosurg Psychiatry</i> 2012; 83(6): 620-8. |
| 2011 | Gupta D, Kuruville A. Vascular parkinsonism: what makes it different? <i>Postgrad Med J</i> 2011; 87(1034): 829-36. |
| 2010 | Darcourt J, Booij J, Tatsch K et al. EANM procedure guidelines for brain neurotransmission SPECT using ¹²³ I-labelled dopamine transporter ligands, version 2. <i>Eur J Nucl Med Mol Imaging</i> 2010; 37(2): 443-50. |
| 2010 | Kägi G, Bhatia KP, Tolosa E. The role of DAT-SPECT in movement disorders. <i>J Neurol Neurosurg Psychiatry</i> 2010; 81(1): 5-12. |
| 2010 | Palumbo B, Fravolini ML, Nuvoli S et al. Comparison of two neural network classifiers in the differential diagnosis of essential tremor and Parkinson's disease by ¹²³ I-FP-CIT brain SPECT. <i>Eur J Nucl Med Mol Imaging</i> 2010; 37(11): 2146-53. |
| 2010 | Tondeur MC, Hambye AS, Dethy S, Ham HR. Interobserver reproducibility of the interpretation of [¹²³ I] FP-CIT single-photon emission computed tomography. <i>Nucl Med Commun</i> 2010; 31(8): 717-25. |
| 2010 | Zijlmans JC. The role of imaging in the diagnosis of vascular parkinsonism. <i>Neuroimaging Clin N Am</i> 2010; 20(1): 69-76. |
| 2009 | Marshall VL, Reininger CB, Marquardt M et al. Parkinson's disease is over diagnosed clinically at baseline in diagnostically uncertain cases: a 3-year European multicenter study with repeat [¹²³ I]FP-CIT SPECT. <i>Mov Disord</i> 2009; 24(4): 500-8. |
| 2009 | Scherfer C, Nocker M. Dopamine transporter SPECT: how to remove subjectivity? <i>Mov Disord</i> 2009; 24 Suppl 2: S721-4. |
| 2007 | Calvini P, Rodriguez G, Inguglia F et al. The basal ganglia matching tools package for striatal uptake semi-quantification description and validation. <i>Eur J Nucl Med Mol Imaging</i> 2007; 34(8): 1240-53. |
| 2007 | Goethals I, Dobbeleir A, Ham H et al. Validation of a resolution- independent method for the quantification of ¹²³ I-FP-CIT SPECT scans. <i>Nucl Med Commun</i> 2007; 28(10): 771-4. |
| 2007 | Stokkel MP, Dibbets-Schneider P, Koestering E et al. Reproducibility of a standardized quantitative analysis using xed regions of interest to differentiate movement disorders on ¹²³ I-FP-CIT SPECT. <i>J Nucl Med Technol</i> 2007; 35(1): 21-6. |
| 2007 | Tolosa E, Borght TV, Moreno. Accuracy of DaTSCAN (¹²³ I-iodoflupane) SPE- CT in Diagnosis of Patients with Clinically Uncertain Parkinsonism: 2-Year Follow-Up of an Open-Label Study. <i>Movement Disorders</i> 2007; 22 (16): 2346-51. |
| 2007 | Walker Z, Jaros E, Walker RW et al. Dementia with Lewy bodies: a comparison of clinical diagnosis, FP-CIT single photon emission computed tomography imaging and autopsy. <i>J Neurol Neurosurg Psychi- atry</i> 2007; 78(11): 1176-81. |
| 2006 | Tossici-Bolt L, Hoffmann SM, Kemp PM et al. Quantification of [¹²³ I]FP- CIT SPECT brain images: an accurate technique for measurement of the specific binding ratio. <i>Eur J Nucl Med Mol Imaging</i> 2006; 33(12): 1491-9. |

| ANNÉE | CITATIONS |
|-------|--|
| 2005 | Filippi L, Manni C, Pierantozzi M et al. I-FP-CIT semi-quantitative SPE- CT detects preclinical bilateral dopaminergic deficit in early Parkinson's disease with unilateral symptoms. <i>Nucl Med Commun</i> 2005; 26 (5): 421-6. |
| 2005 | Thanvi B, Lo N, Robinson T. Vascular parkinsonism-an important cause of parkinsonism in older people. <i>Age Ageing</i> 2005; 34(2): 114-9. |
| 2004 | Jennings DL, Seibyl JP, Oakes D et al. (¹²³ I) beta-CIT and single-photon emission computed tomographic imaging vs clinical evaluation in Parkinsonian syndrome: unmasking an early diagnosis. <i>Arch Neurol</i> 2004; 61(8): 1224-9. |
| 2004 | Zijlmans JC, Daniel SE, Hughes AJ et al. Clinicopathological investigation of vascular parkinsonism, including clinical criteria for diagnosis. <i>Mov Disord</i> 2004; 19(6): 630-40. |
| 2002 | Schrag A, Ben-Shlomo Y, Quinn N. How valid is the clinical diagnosis of Parkinson's disease in the community? <i>J Neurol Neurosurg Psychiatry</i> 2002; 73(5): 529-34. |
| 2002 | Walker Z, Costa DC, Walker RW et al. Differentiation of dementia with Lewy bodies from Alzheimer's disease using a dopaminergic presynaptic ligand. <i>J Neurol Neurosurg Psychiatry</i> 2002; 73(2): 134-40. |
| 2001 | Demirkiran M, Bozdemir H, Sarica Y. Vascular parkinsonism: a distinct, heterogeneous clinical entity. <i>Acta Neurol Scand</i> 2001; 104(2): 63-7. |
| 2000 | Benamer TS, Patterson J, Grosset DG et al. Accurate differentiation of parkinsonism and essential tremor using visual assessment of [¹²³ I]- FP-CIT SPECT imaging: the [¹²³ I]-FP-CIT study group. <i>Mov Disord</i> 2000; 15(3): 503-1. |
| 1999 | Booij J, Hemelaar TG, Speelman J Detal. One-day protocol for imaging of the nigrostriatal dopaminergic pathway in Parkinson's disease by [¹²³ I] FPCIT SPECT. <i>J Nucl Med</i> 1999; 40(5): 753-61. |
| 1995 | Piccini P, Pavese N, Canapicchi R et al. White matter hyperintensities in Parkinson's disease. Clinical correlations. <i>Arch Neurol</i> 1995; 52(2): 191-4. |
| 1995 | Quinn N. Parkinsonism-recognition and differential diagnosis. <i>BMJ</i> 1995; 310: 447-52. |

2. Liste des 4 études de la revue de Pagano 2016

| ANNÉE | CITATIONS |
|-------|---|
| 2004 | Jennings DL, Seibyl JP, Oakes D et al. (¹²³ I) beta-CIT and single- photon emission computed tomographic imaging vs clinical evaluation in Parkinsonian syndrome: unmasking an early diagnosis. <i>Arch Neurol</i> 2004;61:1224-9. |
| 2003 | Benamer HT, Oertel WH, Patterson J et al. Prospective study of pre- synaptic dopaminergic imaging in patients with mild parkinsonism and tremor disorders: part 1. Baseline and 3-month observations. <i>Mov Disord</i> 2003;18:977-84. |
| 2000 | Benamer TS, Patterson J, Grosset DG et al. Accurate differentiation of parkinsonism and essential tremor using visual assessment of [¹²³ I]-FP-CIT SPECT imaging: the [¹²³ I]-FP-CIT study group. <i>Mov Disord</i> 2000;15:503-10. |
| 2098 | Asenbaum S, Pirker W, Angelberger P et al. [¹²³ I]beta-CIT and SPECT in essential tremor and Parkinson's disease. <i>J Neural Transm (Vienna)</i> 1998;105:1213-28. |

3. Liste des études incluses dans la méta-analyse de Rizzo 2016

| ANNÉE | CITATIONS |
|-------|--|
| 2014 | Adler CH, Beach TG, Hentz JG, et al. Low clinical diagnostic accuracy of early vs advanced Parkinson disease: clinicopathologic study. <i>Neurology</i> 2014;83:406-412. |
| | Joutsa J, Gardberg M, Røyttä M, Kaasinen V. Diagnostic accuracy of parkinsonism syndromes by general neurologists. <i>Parkinsonism Relat Disord</i> 2014;20:840-844. |
| 2013 | Caslake R, Taylor K, Scott N, et al. Age-, gender-, and socioeconomic status-specific incidence of Parkinson's disease and parkinsonism in northeast Scotland: the PINE study. <i>Parkinsonism Relat Disord</i> 2013;19:515-521. |
| | Horvath J, Burkhard PR, Bouras C, Kövari E. Etiologies of parkinsonism in a century-long autopsy-based cohort. <i>Brain Pathol</i> 2013;23:28-33. |
| | Simpson BS, Clarke CE. Retrospective evaluation of the diagnostic accuracy of Parkinsonism in a UK community based movement disorders clinic. <i>Parkinsonism Relat Disord</i> 2013;19:461-462. |
| 2010 | Bajaj NP, Gontu V, Birchall J, et al. Accuracy of clinical diagnosis in tremulous parkinsonian patients: a blinded video study. <i>J Neurol Neurosurg Psychiatry</i> 2010;81: 1223-1228. |
| | Linder J, Stenlund H, Forsgren L. Incidence of Parkinson's disease and parkinsonism in northern Sweden: a population-based study. <i>Mov Disord</i> 2010;25:341-348. |
| | Winter Y, Bezdolnyy Y, Katunina E, et al. Incidence of Parkinson's disease and atypical parkinsonism: Russian population-based study. <i>Mov Disord</i> 2010;25:349-356. |
| 2009 | Alves G, Müller B, Herlofson K, et al. Incidence of Parkinson's disease in Norway: the Norwegian ParkWest study. <i>J Neurol Neurosurg Psychiatry</i> 2009; 80:851-857. |
| | Marshall VL, Reininger CB, Marquardt M, et al. Parkinson's disease is over diagnosed clinically at baseline in diagnostically uncertain cases: a 3-year European multicenter study with repeat [¹²³ I]FP-CIT SPECT. <i>Mov Disord</i> 2009;24:500-508. |
| 2008 | Caslake R, Moore JN, Gordon JC, et al. Changes in diagnosis with follow-up in an incident cohort of patients with parkinsonism. <i>J Neurol Neurosurg Psychiatry</i> 2008;79: 1202-1207. |
| 2002 | Bower JH, Dickson DW, Taylor L, et al. Clinical correlates of the pathology underlying parkinsonism: a population perspective. <i>Mov Disord</i> 2002;17:910-916. |
| | Hughes AJ, Daniel SE, Ben-Shlomo Y, Lees AJ. The accuracy of diagnosis of parkinsonian syndromes in a specialist movement disorder service. <i>Brain</i> 2002;125: 861-870. |
| | Schrag A, Ben-Shlomo Y, Quinn N. How valid is the clinical diagnosis of Parkinson's disease in the community? <i>J Neurol Neurosurg Psychiatry</i> 2002;73:529-534. |
| 2001 | Hughes AJ, Daniel SE, Lees AJ. Improved accuracy of clinical diagnosis of Lewy body Parkinson's disease. <i>Neurology</i> 2001;57:1497-1499. |
| 1998 | Litvan I, MacIntyre A, Goetz CG, et al. Accuracy of the clinical diagnoses of Lewy body disease, Parkinson disease, and dementia with Lewy bodies: a clinicopathologic study. <i>Arch Neurol</i> 1998;55:969-978. |
| 1993 | Hughes AJ, Daniel SE, Blankson S, Lees AJ. A clinicopathologic study of 100 cases of Parkinson's disease. <i>Arch Neurol</i> 1993;50:140-148. |
| 1992 | Hughes AJ, Ben-Shlomo Y, Daniel SE, Lees AJ. What features improve the accuracy of clinical diagnosis in Parkinson's disease: a clinicopathologic study. <i>Neurology</i> 1992;42:1142-1146. |
| | Hughes AJ, Daniel SE, Kilford L, Lees AJ. Accuracy of clinical diagnosis of idiopathic Parkinson's disease: a clinicopathological study of 100 cases. <i>J Neurol Neurosurg Psychiatry</i> 1992;55:181-184. |
| 1991 | Rajput AH, Rozdilsky B, Rajput A. Accuracy of clinical diagnosis in parkinsonism: a prospective study. <i>Can J Neurol Sci</i> 1991;18:275-278. |

4. Liste des études incluses dans la méta-analyse de Suwijn 2015

| ANNÉE | CITATIONS |
|-------|--|
| 2012 | Eggers C, Pedrosa DJ, Kahraman D, Maier F, Lewis CJ, Fink GR, et al. Parkinson subtypes progress differently in clinical course and imaging pattern. PLoS One. 2012;7 :e46813. |
| 2010 | Isaias IU, Marotta G, Hirano S, Canesi M, Benti R, Righini A, et al. Imaging essential tremor. Mov Disord. 2010;25:679–86. |
| 2009 | Marshall VL, Reininger CB, Marquardt M, Patterson J, Hadley DM, Oertel WH, et al. Parkinson's disease is overdiagnosed clinically at baseline in diagnostically uncertain cases: a 3-year European multicenter study with repeat [¹²³ I]FP-CIT SPECT. Mov Disord. 2009;24:500–8. |
| 2002 | Pirker W, Djamshidian S, Asenbaum S, Gerschlager W, Tribl G, Hoffmann M, et al. Progression of dopaminergic degeneration in Parkinson's disease and atypical parkinsonism: a longitudinal beta-CIT SPECT study. Mov Disord. 2002;17:45–53. |
| 2001 | Chouker M, Tatsch K, Linke R, Pogarell O, Hahn K, Schwarz J., Striatal dopamine transporter binding in early to moderately advanced Parkinson's disease: monitoring of disease progression over 2 years. Nucl Med Commun. 2001;22:721–5. |
| | Marek K, Innis R, van Dyck C, Fussell B, Early M, Eberly S, et al. [¹²³ I]beta-CIT SPECT imaging assessment of the rate of Parkinson's disease progression. Neurology. 2001;57:2089–94. |

5. Liste des études incluses dans la méta-analyse de Brigo 2014

| ANNÉE | CITATIONS |
|-------|---|
| 2013 | Bouwmans AE, Vlaar AM, Mess WH, Kessels A, Weber WE. Specificity and sensitivity of transcranial sonography of the substantia nigra in the diagnosis of Parkinson's disease: prospective cohort study in 196 patients. BMJ Open 2013; 3: e002613. |
| 2008 | Vlaar AM, de Nijs T, van Kroonenburgh MJ, et al. The predictive value of transcranial duplex sonography for the clinical diagnosis in undiagnosed parkinsonian syndromes: comparison with SPECT scans. BMC Neurol 2008; 8: 42. |
| | Vlaar AM, de Nijs T, Kessels AG, et al. Diagnostic value of ¹²³ I-ioflupane and ¹²³ I-iodobenzamide SPECT scans in 248 patients with parkinsonian syndromes. Eur Neurol 2008; 59: 258–266. |
| 2007 | Manoharan P, Jamieson S, Bury RF. Initial clinical experience with [¹²³ I]ioflupane scintigraphy in movement disorders. Clin Radiol 2007; 62: 463–471. |
| 2000 | Booij J, Tissingh G, Winogrodzka A, van Royen EA. Imaging of the dopaminergic neurotransmission system using single-photon emission tomography and positron emission tomography in patients with parkinsonism. Eur J Nucl Med 1999; 26: 171–182 ²⁵ . |

²⁵ La citation ne correspond pas à l'étude. L'auteur a été contacté. En attente.

Résultats détaillés des études incluses dans la méta-analyse de Brigo

| ANNÉE | NOMBRE DE PATIENTS | ¹²³ I] FP-CIT SPECT DANS LE DIAGNOSTIC DIFFÉRENTIEL ENTRE MP ET PV (IC 95 %) | ¹²³ I] FP-CIT SPECT DANS LE DIAGNOSTIC DIFFÉRENTIEL ENTRE MP ET DIP (IC 95 %) | REMARQUES |
|----------------|---------------------------------|---|--|---|
| Booij 2000 | 15 MP 8 PV4 DIP 3 | Sensibilité : 0,88 (0,47 – 1,00) Spécificité : 1,00 (0,40 – 1,00) Diagnostic OR : 45 (1,49 – 1,358,29) | Sensibilité : 0,88 (0,47 – 1,00) Spécificité : 1,00 (0,29– 1,00) Diagnostic OR : 35 (1,12– 1,094,74) | Problème d'identification de l'étude |
| Manoharan 2007 | 13 MP 11 PV 1 DIP 1 | Sensibilité : 0,91 (0,59 – 1,00) Spécificité : 1,00 (0,03 – 1,00) Diagnostic OR : 21,00 (0,56 – 791,30) | Sensibilité : 0,91 (0,59 – 1,00) Spécificité : 1,00 (0,03 – 1,00) Diagnostic OR : 21 (0,56 – 791,30) | Ces trois études ne précisaient pas clairement s'il y avait eu un recrutement consécutif ou aléatoire de patients |
| Vlaar 2008 | 43 MP 38 PV 4 DIP 1 | Sensibilité : 0,97 (0,86 – 1,00) Spécificité : 1,00 (0,40 – 1,00) Diagnostic OR : 225 (7,92 – 6,391,66) | Sensibilité : 0,97 (0,86 – 1,00) Spécificité : 1,00 (0,03 – 1,00) Diagnostic OR : 75 (2,06– 2,724,86) | |
| Vlaar 2008 | 130 MP 112 VP 14 DIP 4 | Sensibilité : 0,80 (0,72 – 0,87) Spécificité : 1,00 (0,77– 1,00) Diagnostic OR : 116,64 (6'70 – 2,030,20) | Sensibilité : 0,80 (0,72 – 0,87) Spécificité : 1,00 (0,40– 1,00) Diagnostic OR : 36,20 (1,88 – 907,20) | |
| Bouwmans 2013 | 116 MP 91 PV18 DIP 7 | Sensibilité 0,88 (0,79 – 0,94) Spécificité : 1,00 (0,36 – 0,83) Diagnostic OR : 11,43 (3,66 – 35,67) | Sensibilité : 0,88 (0,79 – 0,94) Spécificité : 0,86 (0,42– 1,00) Diagnostic OR : 43,64 (4,79 – 397,32) | |

6. Liste descriptive des 10 études cliniques incluses dans la revue de Grosset 2014

| ÉTUDES CLINIQUES | MÉTHODES/RÉSULTATS/CONCLUSIONS |
|------------------|--|
| CY95.FP.I | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude ouverte à centre unique; [¹²³I] FP-CIT*; dose 111 MBq. ▪ Étude de la biodistribution, la sécurité et la tolérance. ▪ 12 volontaires sains; pas de groupe contrôle. |
| CY96.FP.II | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude ouverte monocentrique; [¹²³I] FP-CIT; dose 111 MBq. ▪ Étude de la cinétique d'absorption dans diverses régions du cerveau et la sécurité. ▪ 30 volontaires sains et des patients avec la maladie de Parkinson. Pas de groupe contrôle. |
| PDT02005 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude clinique et d'imagerie ouverte, monocentrique, de phase 2; DaTscan. ▪ Évaluer l'absorption striatale chez les sujets atteints de parkinsonisme vasculaire par rapport aux sujets atteints de maladie cérébrovasculaire. ▪ 51 patients/groupe contrôle sujets sains. |
| DPO08-003 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Une étude clinique multicentrique (6 centres en Europe) de phase 3; [¹²³I] FP-CIT. ▪ Comparaison de la capture striatale chez les patients diagnostiqués avec la MP, une AMS, une PSP et des TE. ▪ 224 patients/groupe contrôle sujets sains. ▪ L'étude DPO08-003 a été conçue pour estimer la précision du ¹²³I] Ioflupane SPECT dans la confirmation des cas cliniques connus de MP versus ET des volontaires sains. Dans les diagnostics PD déjà établis, la spécificité s'élève à 94 %. |

| ÉTUDES CLINIQUES | MÉTHODES/RÉSULTATS/CONCLUSIONS |
|---|---|
| PDT304 (PDT03004) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude clinique ouverte de phase 3; DaTscan. ▪ Évaluer la fixation striatale chez les patients atteints de parkinsonisme précoce : évaluer la précision diagnostique de DaTscan chez des sujets présentant des caractéristiques précoces de MP. ▪ La norme était un diagnostic clinique consensuel basé sur des évaluations vidéo 3 ans (18 à 36 mois) après l'imagerie au début de l'étude. ▪ L'évaluation visuelle des images DaTscan a été réalisée indépendamment par 3 médecins nucléaires. ▪ 179 patients; groupe contrôle : sujets sains. ▪ La sensibilité des diagnostics cliniques au départ à l'aide des données cliniques était de 93 % par rapport au diagnostic clinique de consensus à 3 ans, la spécificité n'était que de 46,4 %. ▪ Pour la comparaison des images de base de DaTscan au diagnostic clinique de consensus à 3 ans, la sensibilité était de 78 %; la spécificité était de 96,8 %. |
| PDT03007 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude clinique ouverte multicentrique de phase 3; DaTscan. ▪ Évaluer l'absorption striatale de DaTscan par voie intraveineuse et surveillance de la progression, chez des volontaires sains et des sujets préalablement diagnostiqués avec le SP et des TE, par imagerie SPECT. ▪ 31 patients/groupe contrôle : sujets sains. |
| PDT301 (2003-2005) NCT00209456 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude clinique ouverte de phase 3 multicentrique, ouverte, non randomisée; DaTscan (dose unique). ▪ Évaluer l'absorption striatale chez des sujets atteints de DCL. ▪ Évaluer l'efficacité diagnostique et l'innocuité de DaTSCAN chez des sujets atteints de DCL. ▪ 351 patients (326) patients avec démence/pas de groupe contrôle. ▪ Les résultats de l'étude montrent que DaTscan peut différencier la DCL de la MA (maladie d'Alzheimer). ▪ Il n'est pas possible d'étendre les résultats à « d'autres formes de démence ». Cela se reflète dans l'indication proposée par le <i>Committee for Medicinal Products for Human Use (CHMP)</i> **is the European Medicines Agency's (EMA) committee responsible for human medicines. |
| PDT408 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude clinique de phase 3b/4, multicentrique, ouverte et non comparative; DaTscan. ▪ Évaluer la capture striatale de DaTscan chez des sujets atteints de CUP. ▪ 120 patients/pas de groupe contrôle. |
| PDT409 Étude PDT409 Étude NCT00382967 2005-002216-25 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude multicentrique, randomisée, ouverte, comparatif de phase 4; DaTscan. ▪ Évaluer les changements dans la gestion clinique après l'imagerie DaTscan de sujets atteints de parkinsonisme cliniquement incertain (CUP) : évaluer l'impact de DaTscan versus le contrôle sur la prise en charge clinique et le diagnostic chez les sujets atteints de CUP précoce après 1 an de suivi. ▪ 122 (n = 273) patients/pas de groupe contrôle [46]. ▪ 45 à 54 % des patients sous imagerie DaTscan ont présenté des changements de diagnostic contre 9 à 23 % chez les patients témoins (p <0,001). ▪ Les neurologues généraux ont changé le diagnostic chez 75 % et les spécialistes des troubles du mouvement chez 47 % des patients DaTscan (p = 0,022). Environ 50 % des patients DaTscan ont eu des changements dans la gestion clinique à 12 semaines après DaTscan par rapport à 31 % des patients témoins (p = 0,002). |
| 001-013 European Union Drug Regulating Authorities Clinical Trials Database (EudraCT) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude multicentrique, randomisée, ouverte, comparative de phase 4; DaTscan. ▪ Évaluer les changements dans la catégorie de diagnostic de démence et la confiance diagnostique après l'imagerie DaTscan chez des sujets avec un diagnostic incertain de démence à corps de Lewy (DCL possible). ▪ 116 patients/pas de groupe contrôle. |

* Solution intraveineuse contenant un radioligand transporteur de dopamine.

** Comité responsable des médicaments à usage humain au niveau de l'European Medicines Agency (EMA).

7. Liste des principales études incluses dans la méta-analyse de Vlaar 2007 [(Suppl 16)]

| ANNÉE | CITATIONS |
|-------|--|
| 2007 | Vlaar AMM, Kessels AGH, Nijs de T, Winogrodzka A, Mess WH, Kroonenburgh MJPG, Weber WEJ: Additional value of SPECT imaging in comparance with clinical diagnosis in 248 patients with parkinsonism. <i>Movement Disorders</i> 2007, 22(Suppl 16):233. |
| 2005 | Eerola J, Tienari PJ, Kaakkola S, Nikkinen P, Launes J: How useful is [¹²³ I]beta-CIT SPECT in clinical practice? <i>J Neurol Neurosurg Psychiatry</i> 2005, 76:1211-1216. |
| | Plotkin M, Amthauer H, Klaffke S, Kuhn A, Ludemann L, Arnold G, Wernecke KD, Kupsch A, Felix R, Venz S: Combined ¹²³ I-FP- CIT and ¹²³ I-IBZM SPECT for the diagnosis of parkinso- nian syndromes: study on 72 patients. <i>J Neural Transm</i> 2005, 112:677-692. |
| | Stoffers D, Booij J, Bosscher L, Winogrodzka A, Wolters EC, Ber- endse HW: Early-stage [¹²³ I]beta-CIT SPECT and long- term clinical follow-up in patients with an initial diagnosis of Parkinson's disease. <i>Eur J Nucl Med Mol Imaging</i> 2005 |
| 2004 | Lu CS, Weng YH, Chen MC, Chen RS, Tzen KY, Wey SP, Ting G, Chang HC, Yen TC: 99mTc-TRODAT-1 imaging of multiple system atrophy. <i>J Nucl Med</i> 2004, 45:49-55. |
| | Van Laere K, De Ceuninck L, Dom R, Van den Eynden J, Vanbilloen H, Cleynhens J, Dupont P, Bormans G, Verbruggen A, Mortelmans L: Dopamine transporter SPECT using fast kinetic ligands: ¹²³ I-FP-beta-CIT versus 99mTc-TRODAT-1. <i>Eur J Nucl Med Mol Imaging</i> 2004, 31:1119-1127. |
| 2002 | Gerschlager W, Bencsits G, Pirker W, Bloem BR, Asenbaum S, Prayer D, Zijlmans JC, Hoffmann M, Brucke T: [¹²³ I]beta-CIT SPECT distinguishes vascular parkinsonism from Parkinson's dis- ease. <i>Mov Disord</i> 2002, 17:518-523. |
| | Kim YJ, Ichise M, Ballinger JR, Vines D, Erami SS, Tatschida T, Lang AE:Combination of dopamine transporter and D2 receptor SPECT in the diagnostic evaluation of PD, MSA, and PSP. <i>Mov Disord</i> 2002, 17:303-312. |
| | Lokkegaard A, Werdelin LM, Friberg L: Clinical impact of diagnostic SPET investigations with a dopamine re- uptake ligand. <i>Eur J Nucl Med Mol Imaging</i> 2002, 29:1623-1629. |
| | Pirker W, Djamshidian S, Asenbaum S, Gerschlager W, Tribl G, Hoffmann M, Brucke T: Progression of dopaminergic degeneration in Parkinson's disease and atypical parkinsonism: a longitudi- nal beta-CIT SPECT study. <i>Mov Disord</i> 2002, 17:45-53. |
| 2001 | Booij J, Speelman JD, Horstink MW, Wolters EC: The clinical ben- efit of imaging striatal dopamine transporters with [¹²³ I]FP- CIT SPET in differentiating patients with presynaptic parkin- sonism from those with other forms of parkinsonism. <i>Eur J Nucl Med</i> 2001, 28:266-272. |
| | Haapaniemi TH, Ahonen A, Torniaainen P, Sotaniemi KA, Myllyla VV:[¹²³ I]beta-CIT SPECT demonstrates decreased brain dopamine and serotonin transporter levels in untreated par- kinsonian patients. <i>Mov Disord</i> 2001, 16:124-130. |
| | Huang WS, Lin SZ, Lin JC, Wey SP, Ting G, Liu RS: Evaluation of early-stage Parkinson's disease with 99mTc- TRODAT-1 imaging. <i>J Nucl Med</i> 2001, 42:1303-1308. |
| 2000 | Benamer TS, Patterson J, Grosset DG, Booij J, de Bruin K, van Royen E, Speelman JD, Horstink MH, Sips HJ, Dierckx RA, Versijpt J, Decoo D, Van Der Linden C, Hadley DM, Doder M, Lees AJ, Costa DC, Gacinovic S, Oertel WH, Pogarell O, Hoeffken H, Joseph K, Tatsch K, Schwarz J, Ries V: Accurate differentiation of parkinsonism and essential tremor using visual assessment of [¹²³ I]-FP- CIT SPECT imaging: the [¹²³ I]-FP-CIT study group. <i>Mov Dis- ord</i> 2000, 15:503-510. |

| ANNÉE | CITATIONS |
|-------|---|
| | Schwarz J, Linke R, Kerner M, Mozley PD, Trenkwalder C, Gasser T, Tatsch K: Striatal dopamine transporter binding assessed by [¹²³ I]IPT and single photon emission computed tomography in patients with early Parkinson's disease: implications for a preclinical diagnosis. Arch Neurol 2000, 57:205-208. |
| 1999 | Lee MS, Kim YD, Im JH, Kim HJ, Rinne JO, Bhatia KP: ¹²³ I-IPT brain SPECT study in essential tremor and Parkinson's disease. Neurology 1999, 52:1422-1426. |
| 1998 | Asenbaum S, Pirker W, Angelberger P, Bencsits G, Pruckmayer M, Brucke T: [¹²³ I]beta-CIT and SPECT in essential tremor and Parkinson's disease. J Neural Transm 1998, 105:1213-1228. |
| | Messa C, Volonte MA, Fazio F, Zito F, Carpinelli A, d'Amico A, Rizzo G, Moresco RM, Paulesu E, Franceschi M, Lucignani G: Differential distribution of striatal [¹²³ I]beta-CIT in Parkinson's disease and progressive supranuclear palsy, evaluated with single photon emission tomography. Eur J Nucl Med 1998, 25:1270-1276. |
| | Muller T, Farahati J, Kuhn W, Eising EG, Przuntek H, Reiners C, Coenen HH: [¹²³ I]beta-CIT SPECT visualizes dopamine transporter loss in de novo parkinsonian patients. Eur Neurol 1998, 39:44-48. |