

長寿医療研究開発費 平成28年度 総括研究報告（総合報告及び年度報告）

FDG-PETによるアルツハイマー病の診断に関する多施設共同研究
－SDAF-PET コアスタディ（26－3）

主任研究者 伊藤 健吾 国立長寿医療研究センター 放射線診療部（部長）

研究要旨

3年間全体について

アルツハイマー病の診断における 2-deoxy-2-[¹⁸F]fluoro-D-glucose（以下、¹⁸FDG）を用いた positron emission tomography（以下、PET）検査（以下、FDG-PET）の有用性を確立するために、アルツハイマー病（以下、AD、Alzheimer's disease）と前頭側頭葉変性症（以下、FTLD、Frontotemporal lobar degeneration）を対象とした前向き多施設共同臨床試験の実施するために、参加施設における PET 検査、MRI 検査の撮像施設認証、髄液検査の実施体制の整備、神経心理検査担当者、モニタリング担当者の講習など担当するとともに、先進医療 B の最初の承認施設として国立長寿医療研究センターにおいて規範的な臨床研究を開始し、順次多施設研究に展開する。

国立長寿医療研究センターでは、平成 27 年 4 月に最初の 2 例が正式登録されたのを皮切りに順調に患者登録が進捗しており、平成 29 年 3 月末で 34 例に同意を取得し、27 例の登録が完了した。長寿以外の参加施設では、近畿大学医学部附属病院、大分大学医学部附属病院、広島西医療センター、浜松医科大学、川崎医科大学、東京都健康長寿医療センター、国立精神・神経医療研究センター、産業医科大学が平成 27 年度、岡山旭東病院も平成 28 年度に告示され、患者登録が可能となった。残りの名古屋大学についても近日中の告示を目指している。平成 29 年 3 月末までに長寿以外の参加施設全体で 24 例、研究全体では計 51 例の登録が完了し、登録症例の経過観察を実施するとともに、引き続き患者登録を継続している。

平成 28 年度について

国立長寿医療研究センターでは、平成 27 年 4 月に最初の 2 例が正式登録されたのを皮切りに順調に患者登録が進捗しており、平成 29 年 3 月末で 34 例に同意を取得し、27 例の登録が完了した。長寿以外の参加施設での全体での登録は予想よりは伸び悩んでいたが、平成 29 年 3 月末現在登録数は 24 例となり、研究全体では計 51 例の登録が完了した。なお、目標症例数 190 例の年度内達成が困難となったため、登録期間を平成 30 年 3 月 31 日まで延長して登録を継続している。

主任研究者

伊藤 健吾 国立長寿医療研究センター 部長

分担研究者

鷺見 幸彦 国立長寿医療研究センター 副院長

加藤 隆司 国立長寿医療研究センター 医長

東海林幹夫 弘前大学 教授

石井 一成 近畿大学 教授 (平成 27・28 年度、平成 26 年度は研究協力者)

高橋 竜一 兵庫県立リハビリテーション西播磨病院 医長

砂田 芳秀 川崎医科大学 教授 (平成 27・28 年度、平成 26 年度は研究協力者)

足立 弘明 産業医科大学 教授 (平成 28 年度、平成 27 年度は研究協力者)

研究協力者

尾内 康臣 浜松医科大学 教授

渡辺 千種 広島西医療センター 診療部長

石井 賢二 東京都健康長寿医療センター 研究部長

柏原 健一 岡山旭東病院 部長

松原 悦朗 大分大学 教授

今林 悦子 国立精神・神経医療研究センター 室長

祖父江 元 名古屋大学 特任教授

渡辺 宏久 名古屋大学 特任教授

研究期間 平成 26 年 4 月 1 日～平成 29 年 3 月 31 日

A. 研究目的

アルツハイマー病の診断では、CT と MRI が正常圧水頭症、慢性硬膜下血腫など外科的治療で治癒可能な認知症の除外診断と脳血管障害の評価において必須とされてきたが、糖代謝を評価する FDG-PET は、診断の確からしさを高める補助診断法と位置付けられてきた。しかし、早期診断の必要性の高まりと、アミロイドイメージングなど画像診断の進歩により、アルツハイマー病 (AD) の診断における画像診断の位置付けは大きく変化している。

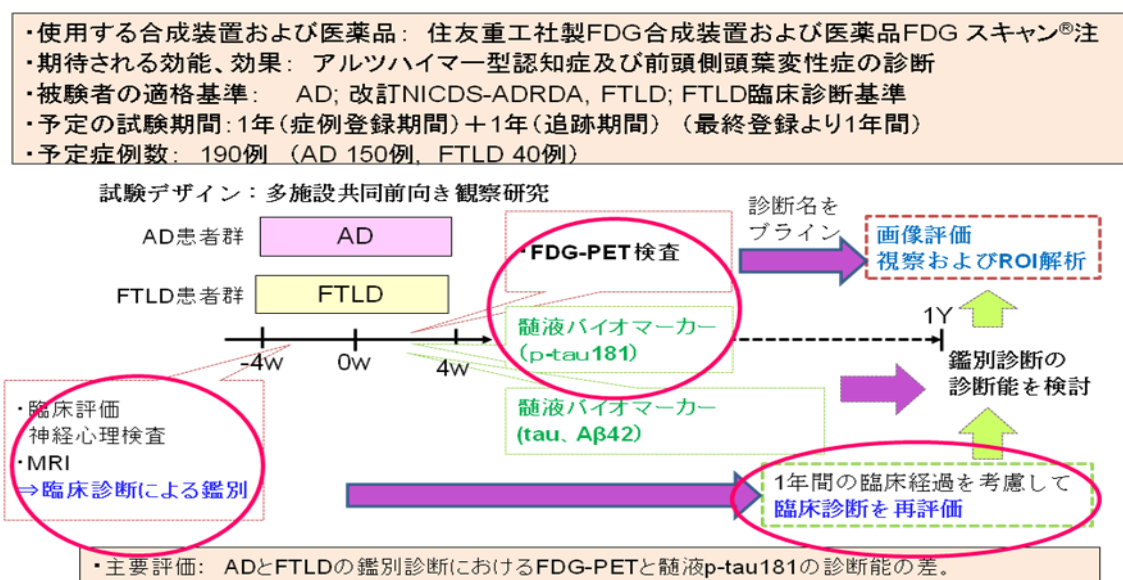
2011 年に 27 年ぶりに AD の臨床診断基準 NINCDS-ADRDA が改訂されたが、AD の診断基準において MRI、FDG-PET、アミロイドイメージングが CSF の A β 、 τ (tau) とともにバイオマーカーとして診断基準に組み入れられることとなった。このうち FDG-PET については、米国において、すでに 2004 年から FDG-PET による AD と前頭側頭葉変性症

(FTLD) の鑑別が公的保険 (Medicare) に適用されている。一方、日本ではいまだ認知症の診断において FDG-PET は保険適用となっておらず、一日も早い保険適用が望まれている。このため、FDG-PET の AD の診断への適用拡大が、2010 年 4 月の診療報酬改定に向けて日本核医学会より申請されたが、FDG 自動合成装置の薬事承認内容の範囲外であるとの理由から認められなかった。その後、2011 年 11 月には FDG 自動合成装置の認知症への効能追加が医療ニーズの高い医療機器として選定され、早期の開発を目指すこととなった。そこで、FDG-PET の AD の診断における有用性を臨床的に確認し、FDG 自動合成装置に認知症の効能・効果を追加することを目的として、本臨床試験を立案した。

B. 研究方法

3 年間全体について

研究計画の詳細な内容については、「FDG-PETによるアルツハイマー病の診断に関する多施設共同研究—SDAF-PET— (Study on Diagnosis of Alzheimer’s disease with FDG-PET) 実施計画書」(別添資料1)を参照することとしてここでは実施計画の概要を示す。



①実施予定期間

症例登録期間：先進医療承認日より1年間 追跡期間：最終登録より1年間

②試験デザイン

臨床診断(臨床検査、神経心理検査、MRI検査)によりAD、FTLD、AD/FTLD以外の何れに該当するか臨床診断により鑑別する。適格基準を満たし、同意取得ができたAD、FTLDの被験者に対し、4週間以内にFDG-PET検査、脳脊髄液(Cerebrospinal fluid: 以下、CSF)検査を行う。12ヵ月後に神経心理検査、MRI検査を再評価する。登録時のFDG-PETについて、臨床診断、FDG-PET以外の検査結果、臨床経過を全て盲検化した上で、視察に

よる画像評価、定量的関心領域 (ROI) 解析を行う。1 年間の臨床経過を考慮した最終的な臨床診断を基準診断として、FDG-PET 検査の診断能を評価する。

③登録時目標症例数 190 例 (AD 150 例、FTLD 40 例)

④試験対象の検査方法 FDG-PET 検査

⑤対照となる検査方法 CSF 中の p-tau181

⑥画像診断に関わる評価

AD と FTLD の鑑別診断における以下の検討

・ 主要評価項目

FDG-PET と CSF 中の p-tau181 の感度の差

・ 副次評価項目

ア) FDG-PET と CSF 中の p-tau181 の正診率の差

イ) CSF バイオマーカー (tau、Aβ42) を考慮した 0 ヶ月目の臨床診断と FDG-PET による診断能を比較検討する。

ウ) FDG-PET、CSF バイオマーカー、MRI、神経心理検査について AD と FTLD の群間解析その他を評価する。

⑦安全性の評価 FDG-PET 検査実施日 (第 0 日) から第 7 日までに発現した有害事象を調査する。

⑧統計手法

・ 主要評価項目の解析

中央判定による FDG-PET 検査及び CSF 中の p-tau181 の診断結果と最終診断結果との一致性を TP、FP、TN、FN の 4 カテゴリーで分類し両検査における感度に差があるかどうかをマクネマー検定により評価する。

・ 安全性評価項目

有害事象の頻度の集計を行い、その発生割合を推定する。

平成 28 年度について

平成 27 年度開始された国立長寿医療研究センターおよび参加各施設における被験者登録の早期の完了に向けて登録を加速させる。平成 28 年度の可能な限り早い時期に計 190 例の予定症例の登録を完了する。登録された被験者には、FDG-PET 検査、CSF 検査を行う。FDG-PET 検査については、中央読影を順次実施する。また、平成 27 年度に登録された症例のうち、1 年間の経過観察が終了する症例では、12 ヶ月後の神経心理検査、MRI 検査を実施して、1 年間の臨床経過を考慮した最終的な臨床診断を確定する。

(倫理面への配慮)

1) 患者の保護

本研究はヘルシンキ宣言 (2000 年改訂) と厚生労働省が定める臨床研究に関する倫理指針

を遵守して実施する。

2) プライバシーの保護

症例報告書等における被験者の記載は、症例登録番号で特定するなど第三者が直接その患者を識別できないよう十分に配慮する。すなわち、登録症例の特定や照会は、登録時に発行される症例登録番号を用いて行う。試験の結果を学会等で公表する場合には被験者を特定できないように行う。

3) インフォームド・コンセント

各施設の IRB（治験審査委員会）等で承認の得られた同意説明文書を被験者に渡し、文書および口頭による十分な説明を行い、被験者の自由意志による同意を文書で得る。

被験者の同意に影響を及ぼすと考えられる有効性や安全性等の情報が得られた時や、被験者の同意に影響を及ぼすような実施計画等の変更が行われる時は、速やかに被験者に情報提供し、研究に参加するか否かについて被験者の意思を予め確認するとともに、事前に IRB（治験審査委員会）等の承認を得て同意説明文書等の改訂を行い、被験者の文書による再同意を得る。

研究援助者からも本試験に参加する旨の自由意志による同意を文書で得る。

C. 研究結果

3 年間全体について

1) 先進医療 B 全体としての進捗状況

国立長寿医療研究センターでは、平成 27 年 4 月に最初の 2 例が正式登録されたのを皮切りに順調に患者登録が進捗しており、平成 29 年 3 月末で 34 例に同意を取得し、27 例の登録が完了した。これまでのところ神経心理検査、FDG-PET 検査、CSF 検査等は順調に実施されている。有害事象は 6 症例 8 件報告されたが、髄液の採取にともなう穿刺部の疼痛などいずれも軽微なものであった。データの精度管理のためにローカルモニターによるモニタリングと CRO および国立長寿医療研究センターの担当者によるセントラルモニタリングが実査されている。また研究に参加していない外部施設の担当者による監査も開始されている。

参加施設の状況であるが、近畿大学医学部附属病院、大分大学医学部附属病院、広島西医療センター、浜松医科大学、川崎医科大学、東京都健康長寿医療センター、国立精神・神経医療研究センター、産業医科大学が平成 27 年度中に告示され、患者登録が可能となった。岡山旭東病院も平成 28 年度に告示された。残りの名古屋大学についても近日中の告示を目指している。平成 29 年 3 月末までに長寿以外の参加施設全体で 24 例、研究全体では計 51 例の登録が完了し、登録症例の経過観察を実施するとともに、引き続き患者登録を継続している。

2) 関連事項の進捗状況

①PET 撮像施設認証

本研究に参加する施設は、事前に日本核医学会が定める PET 撮像施設認証制度を利用した施設監査を受ける。全施設において監査が終了している。

②PET 画像中央読影

本研究の主要評価項目である FDG-PET 画像の評価は、研究組織から独立した 3 人の放射線科医により実施される。手順書を作成して読影トレーニングを行い、中央読影の準備が完了した。

③脳脊髄液バイオマーカー

本研究において CSF バイオマーカー (Aβ42, p-tau181, tau) は FDG-PET の比較検査として主要評価項目に含まれる。精度管理のため中央一括測定を弘前大学で実施する。CSF バイオマーカーの測定システムの体制整備が完了し、近日中に国立長寿医療研究センターで保管している検体を輸送し、CSF バイオマーカーの測定が開始される。

平成 28 年度について

国立長寿医療研究センターでは、平成 29 年 3 月末で 34 例に同意を取得し、27 例の登録が完了した。これまでのところ神経心理検査、FDG-PET 検査、CSF 検査等は順調に実施されている。参加施設の状況であるが、これまでの参加施設にに加えて岡山旭東病院が平成 28 年度に告示され、患者登録が可能となった。残りの名古屋大学についても近日中の告示を目指している。登録は予想よりは伸び悩んでいたが、平成 29 年 3 月末現在、長寿以外の参加施設全体での登録数は 24 例に達した。なお、目標症例数 190 例の年度内達成は困難となったため、登録期間を平成 30 年 3 月 31 日まで延長した。

D. 考察と結論

3 年間全体について

国立長寿医療研究センターでの患者登録は順調で、当初目標症例数 26 例をすでに達成したため、目標症例数を 38 例に上方修正している。多施設で ICH-GCP を遵守して質の高い認知症臨床研究を行う基盤を整備できた。平成 29 年 3 月末までに国立長寿医療研究センターで 27 例、長寿以外の参加施設で 24 例、研究全体では計 51 例の登録となったが、年度内の登録終了という目標を達成出来なかった。とくに長寿以外の参加施設での登録が遅れているが、原因として先進医療の告示までに多くの施設で予想以上の時間を要したこと、先進医療の実施に必要な CRC などの支援体制が一部の施設では不十分であったこと、アルツハイマー病の治療薬治験など他研究と患者登録が競合したこと、髄液検査実施についての同意取得の困難性など複合的な要因が考えられる。このため、現在長寿以外の施設での患者登録を促進するため、研究事務局では全力を挙げて支援を行って目標症例数 190 例の平成 29 年度中の登録終了を目指している。

登録後一年間の経過観察の終了後に研究全体のまとめを行い、AD と FTLD の鑑別診断における FDG-PET の有用性を明らかにして、当該の FDG 合成装置と FDG 医薬品の販売

企業から効能・効果の追加に関する薬事承認の申請を行うとともに AD と FTLD の鑑別診断を適応とした FDG-PET の保険収載を目指す。神経障害のバイオマーカーである FDG-PET をすでに実臨床で広く使用されている脳血流 SPECT に替えて利用できれば、早期認知症の鑑別診断の精度向上に寄与し、より適切な認知症の治療に繋がると考える。

平成 28 年度について

平成 29 年 3 月末までに国立長寿医療研究センターで 27 例、長寿以外の参加施設で 24 例、研究全体では計 51 例の患者登録となったが、年度内の登録終了という目標を達成出来なかった。とくに長寿以外の参加施設での登録が遅れているが患者登録を促進して次年度中に登録終了し、FDG-PET の AD の診断における有用性の確立という研究目的の達成を目指す必要がある。

E. 健康危険情報

特記すべき事項なし。

F. 研究発表

1. 論文発表

平成 26 年度

1) Ishii K, Ito K, Nakanishi A, Kitamura S, Terashima A. Computer-assisted system for diagnosing degenerative dementia using cerebral blood flow SPECT and 3D-SSP: a multicenter study.

Jpn J Radiol. 2014; 32(7): 383-90.

2) Ito K, Fukuyama H, Senda M, Ishii K, Maeda K, Yamamoto Y, Ouchi Y, Ishii K, Okumura A, Fujiwara K, Kato T, Arahata Y, Washimi Y, Mitsuyama Y, Meguro K, Ikeda M.

Prediction of Outcomes in Mild Cognitive Impairment by Using 18F-FDG-PET: A Multicenter Study.

J Alzheimers Dis. 2015; 45(2):543-52.

3) 伊藤健吾

アルツハイマー病の診断に関する SPECT, PET を評価対象とした多施設共同縦断的臨床研究

Medical Imagine Technology 2015; (33): 13-18

平成 27 年度

1) Ito K, Fukuyama H, Senda M, Ishii K, Maeda K, Yamamoto Y, Ouchi Y, Ishii K, Okumura A, Fujiwara K, Kato T, Arahata Y, Washimi Y, Mitsuyama Y, Meguro K, Ikeda M, SEAD-J Study Group

Prediction of outcomes in MCI by using 18F-FDG-PET: A multicenter study.

J Alzheimers Dis, 2015; 45(2): 543-52.

2) Onishi H, Hatazawa J, Nakagawara J, Ito K, Ha-Kawa SK, Masuda Y, Sugibayashi K, Takahashi M, Kikuchi K, Katsuta N

Impact of injected dose and acquisition time on a normal database by use of 3D-SSP in SPECT images: quantitative simulation studies.

Radiol Phys Technol, 2015; 8(2): 224-31.

3) Kitaguchi N, Hasegawa M, Ito S, Kawaguchi K, Hiki Y, Nakai S, Suzuki N, Shimano Y, Ishida O, Kushimoto H, Kato M, Koide S, Kanayama K, Kato T, Ito K, Takahashi H, Mutoh T, Sugiyama S, Yuzawa Y

A prospective study on blood A β levels and the cognitive function of patients with hemodialysis: a potential therapeutic strategy for Alzheimer's disease.

J Neural Transm, 2015; 122(11): 1593-607

4) Ota K, Oishi N, Ito K, Fukuyama H; SEAD-J Study Group; Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative

Effects of imaging modalities, brain atlases and feature selection on prediction of Alzheimer's disease.

Journal Neurosci Methods, 2015 ; 256: 168-83.

5) Kato T, Inui Y, Nakamura A, Ito K:

Brain Fluorodeoxyglucose (FDG) PET in dementia

Ageing Research Review, 2016; 30:73-84

6) 伊藤健吾:

認知症の診療における核医学診断と今後の展望.

NEURO・IMAGING CONFERENCE 筑後・佐賀 症例集 2014, 2015; 19 : 1-4

7) 乾 好貴、加藤隆司、伊藤健吾:

Alzheimer 病における FDG-PET

最新医学 The Medial Frontline, 2015; 71 (3): p123-129.

8) 新畑 豊、中村昭範、加藤隆司、伊藤健吾:

脳の可視化からみた認知症の発症前診断.

Bio Clinica , 2016; 31 (4): 43-47.

9) 乾 好貴, 伊藤健吾, 加藤隆司:

Ⅲ 認知症の画像診断—将来展望—、認知症の新しい画像診断、糖代謝イメージング (FDG-PET) .

認知症の脳画像診断, メジカルビュー社, 2015; 144-153

平成 28 年度

1) Ota K, Oishi N, Ito K, Fukuyama H, SEAD-J Study Group:

Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative.

Prediction of Alzheimer's Disease in Amnesic Mild Cognitive Impairment Subtypes:
Stratification Based on Imaging Biomarkers.

J Alzheimers Dis, 2016 Apr 12; 52(4):1385-4012

2) Kato T, Inui Y, Nakamura A, Ito K:

Brain fluorodeoxyglucose (FDG) PET in dementia.

Ageing Res Rev, 2016; Sep; 30: 73-84

3) Ikari Y, Akamatsu G, Nishio T, Ishii K, Ito K, Iwatsubo T, Senda M:

Phantom criteria for qualification of brain FDG and amyloid PET across different cameras.

EJNMMI Phys, 2016 Dec; 3(1):23.

4) Yamane T, Ishii K, Sakata M, Ikari Y, Nishio T, Ishii K, Kato T, Ito K, Senda M, J-ADNI Study Group:

Inter-rater variability of visual interpretation and comparison with quantitative evaluation of ¹¹C-PiB PET amyloid images of the Japanese Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative (J-ADNI) multicenter study.

Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2017 May; 44(5):850-857.

5) Mishima A, Nishashi T, Ando Y, Kawai H, Kato T, Ito K, Terasawa T :

Biomarkers Differentiating Dementia with Lewy Bodies from Other Dementias: A Meta-Analysis.

J Alzheimers Dis, 2016; 50(1):161-74.

6) 伊藤健吾、乾 好貴、新畑 豊、加藤隆司

SPECT/PET とアミロイドイメージング

Clinical Neuroscience, vol34. (9)1011-1013, 2016, 9 月

7) 加藤隆司、中村昭範、伊藤健吾:

アルツハイマー病におけるアミロイド PET データの評価

Dementia Japan 2016; 31(1):86-93

8) 新畑 豊、中村昭範、加藤隆司、伊藤健吾:

脳の可視化からみた認知症の発症前診断

Bio Clinica 2016; 31 (4): 43-47

2. 学会発表

平成 26 年度

1) 伊藤健吾

シンポジウム 7 認知症の画像診断 update

Advances of nuclear neuroimaging in dementia - findings from multicenter studies-

第 73 回日本医学放射線学会、2014 年 4 月 12 日、横浜

2) 伊藤健吾

認知症の診療における核医学診断と今後の展望

第 87 回 Neuro-imaging conference 筑後・佐賀、2014 年 6 月 18 日、久留米

3) 伊藤健吾

認知症の診療における核医学診断の現状と今後の展望

第 16 回 和歌山ファンクショナルニューロイメージングカンファレンス、
2014 年 9 月 27 日、和歌山

4) 伊藤健吾

認知症と画像診断

第 46 回藤田学園医学会、2014 年 10 月 3 日、豊明

5) 伊藤健吾

画像でここまでわかる認知症

第 44 回日本神経放射線学会市民公開講座「脳はどこまで見えるようになりましたか」
2015 年 3 月 7 日、名古屋

6) 伊藤健吾

認知症および関連疾患の画像診断、第 6 回 知多 Primary Care 研究会 2015 年 3 月 26
日、半田

7) Inui Y, Ito K, Fujiwara K, Kato T, SEAD-J Study Group

Evaluation of the predictive value for the conversion of mild cognitive impairment to
Alzheimer's disease by 18F-FDG PET and MRI: A multicenter study "SEAD-J".

The 13th Annual General Meeting of Asian Regional Cooperative Council for Nuclear
Medicine (ARCCNM), Nov. 6, 2014, Osaka

8) 伊藤健吾

認知症 PET (FDG とアミロイド) に関わる臨床研究の進捗と合成装置の薬事承認・保険
適用に向けての戦略日本脳神経核医学研究会脳 PET ワークショップ、2014 年 4 月 10
日、横浜

9) 伊藤健吾

認知症 FDG の先進医療 B, セッション 18 「承認が期待される PET 薬剤合成装置と今後
の課題～分子イメージング戦略会議による企画～」

PET サマーセミナー2014 in 小樽、2014 年 8 月 31 日、小樽

10) 藤原謙, 加藤隆司, 乾好貴, 伊藤健吾

サポートベクターマシンを用いた FDG PET とアミロイドマーカによる MCI から AD へ
の移行予測に関する検討

第 54 回日本核医学会学術総会、2014 年 11 月 7 日、大阪

11) 乾 好貴、伊藤健吾、藤原 謙、加藤隆司、Study Group SEAD-J,

FDG-PET および MRI による aMCI から AD への移行予測診断能の検討 : SEAD-Japan
5 年間の追跡調査から、第 54 回日本核医学会学術総会、2014 年 11 月 7 日、大阪

1 2) 藤原謙、加藤隆司、乾好貴、伊藤健吾

FDG-PET, MRI 画像および神経心理データを用いた MCI の進行予測に関する検討
第 33 回日本認知症学会学術集会、2014 年 12 月 1 日、横浜

1 3) 乾好貴、伊藤健吾、藤原謙、加藤隆司、Study Group SEAD-J,

FDG-PET および MRI による amnesic MCI から AD への移行予測診断能の検討 :
SEAD-Japan 5 年間の追跡調査、第 33 回日本認知症学会学術集会、2014 年 11 月 30 日、
横浜

平成 27 年度

1) 伊藤健吾

認知症の診療における核医学診断の現状と今後の展望.

第 4 回「浜松脳と精神の勉強会、2015 年 4 月 22 日、浜松

2) 伊藤健吾

進化する認知症の核医学診断－現状と今後の展望－.

第 25 回東北脳 SPECT 研究会、2015 年 9 月 4 日、福島

3) 伊藤健吾

S2 治験や先進医療に参加するときの心得 認知症を対象とした FDG-PET の先進医療と
PET 治験の経験から.

PET サマーセミナー2015 in 東京ベイ、2015 年 9 月 5 日、千葉

4) 伊藤健吾

シンポジウム「脳タンパク質老化と認知症制御」 認知症の診断と創薬に関わる PET－
先進医療と PET 治験－.

創薬薬理フォーラム 第 23 回シンポジウム、9 月 16 日、東京

5) 伊藤健吾

進化する認知症の核医学診断－現状と今後の展望－.

第 133 回日本医学放射線学会北日本地方会/第 78 回日本核医学会北日本地方会ランチョ
ンセミナー、10 月 23 日、仙台

6) 伊藤健吾

多施設共同研究 : P E T.

AD 研究会画像診断サブコミッティ、2 月 6 日、東京

7) Inui Y, Ito K, Fujiwara K, Kato T, Study Group SEAD-J

Evaluation of the predictive value for the conversion of mild cognitive impairment to
Alzheimer's disease by 18F-FDG PET and MRI: A multicenter study.

SNMMI 2015, June9, 2015, Baltimore, Unisted States

8) 伊藤健吾

FDG によるアルツハイマー病の先進医療 (SDAF-PET) .

日本脳神経核医学研究会, 脳PETワークショップ, 4月8日, 横浜
平成28年度

1) 伊藤健吾

SDAF の進捗および J-ADNI1 と J-ADNI2 の報告

脳神経核医学研究会脳PETワークショップ、4月17日、横浜

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし