

社会医療法人財団慈泉会 脳画像研究所 平成 29 年度活動報告会

日付：平成 30 年 4 月 27 日金曜日

時間：18：00～20：00

場所：慈泉会ヤマサ大ホール

<プログラム>

18:00-18:05 開演挨拶 慈泉会医学研究研修センター長 小林茂昭

18:05-18:30 慈泉会脳画像研究所活動報告・研究報告

座長 慈泉会脳画像研究所 橋本隆男

1. 平成 29 年度活動報告

慈泉会脳画像研究所・相澤病院ポジトロン断層撮影センター 小口和浩

2. ^{11}C メチオニン PET の新規研究プロトコルの紹介と

同検査が有用であった症例の報告

慈泉会脳画像研究所・相澤病院ガンマナイフセンター 四方聖二

18:30-19:20 教育講演

座長 慈泉会脳画像研究所 四方聖二

「3.0T MRI による新しい撮像技術と脳画像研究への利用」

GE ヘルスケア・ジャパン株式会社 MR 営業推進部 梅原 一浩 先生

19:20-19:55 特別講演

座長 慈泉会脳画像研究所 小口和浩

「MRI 最新画像解析法による脳機能診断」

信州大学医学部 画像医学教室 助教 金子 智喜 先生

19:55-20:00 閉会挨拶

慈泉会脳画像研究所 小口和浩

社会医療法人財団慈泉会 脳画像研究所 平成 29 年度の主な活動

慈泉会脳画像研究所

小口和浩（相澤病院 PET センター）

橋本隆男（相澤病院神経内科）

四方聖二（相澤病院ガンマナイフセンター）

慈泉会は、相澤病院 PET センターの設備を活用し、保険診療として行われる PET 検査のみならず、保険診療外の様々な薬剤を用いた脳全身の分子イメージングを用いて各種疾患の臨床研究を積極的に行うべく、平成 25 年度に慈泉会脳画像研究所を開設した。以下に平成 29 年度の主な活動を報告する。

平成 29 年度の活動)

1. 平成 29 年 4 月 28 日に「平成 28 年度研究活動報告会」を相澤病院ヤマサ大ホールで行った。今回は脳画像研究所員に加え、まつもと医療センター臨床研究部長 武井洋一先生、信州大学医学部脳神経内科 リウマチ・膠原病内科 江澤直樹先生にも、共同研究の成果をご発表頂いた。信州大学医学部 循環器内科学教室 血管内治療講座 海老澤総一郎先生をお招きし「冠動脈疾患の病態と治療」の特別講演を拝聴した。
2. ホームページを更新した (<http://www.ai-hosp.or.jp/nougazou/index.html>)
3. 脳画像研究所入口横の寄付者名掲載プレートを更新した。
4. 脳アミロイドイメージング剤 C-11 Pittsburgh compound-B (PiB)、アミノ酸代謝イメージング剤 C-11 Methionine を合成し、これらを用いた PET/CT 検査を施行した。

5. 実施した研究

実施した臨床研究	研究予定期間	予定数	総実施数	平成 29 年度 実施数
PiB-PET を用いた認知症診断の確立	平成 29 年 4 月 1 日～平成 31 年 3 月 31 日	20	5	5
C-11 メチオニン PET を用いた脳腫瘍に対する放射線治療後に生じた脳放射線壊死と腫瘍再発の鑑別方法の確立	研究期間を平成 29 年 6 月 20 日まで延長	40	43	3
脳腫瘍診断における 11C-メチオニン PET の有用性の検討	平成 29 年承認日～平成 33 年 12 月 31 日	50	23	23
陽電子放射断層撮影装置 (PET) による冠動脈プラークの不安定性と炎症の検討	平成 27 年 1 月 21 日～平成 30 年 12 月 31 日	70	22	0
脳および全身のアミロイドーシスの PiB-PET 診断に関する研究	平成 27 年 9 月 13 日～平成 30 年 3 月 31 日	10	3	0
アミロイド PET を用いた、肝移植後家族性アミロイドポリニューロパチー患者における脳血管アミロイドーシスの有病率に関する研究 (信州大学と共同研究)	平成 26 年 10 月 4 日～平成 31 年 7 月 31 日	15	22	1
アミロイド PET を用いたアミロイドーシスの診断、重症度評価、治療介入効果判定に関する研究 (信州大学と共同研究)	平成 28 年 2 月 22 日～平成 32 年 10 月 31 日	20	39	14
軽度認知障害 (軽症認知症を含む) の人の全国的な情報登録・連携システムに関する研究 (ORANGE-MCI) (全国共同研究、まつもと医療センターと共同研究)	平成 29 年 4 月 1 日～平成 31 年 3 月 31 日	40	4	4

6. 以下の学術発表を行った。

- ① Yomo S, Oguchi K: Prospective study of ^{11}C -methionine PET for distinguishing between recurrent brain metastases and radiation necrosis: limitations of diagnostic accuracy and long-term results of salvage treatment. BMC Cancer. 2017 Nov 6;17(1):713
- ② Ezawa N, Katoh N, Oguchi K, Yoshinaga T, Yazaki M, Sekijima Y: Visualization of multiple organ amyloid involvement in systemic amyloidosis using ^{11}C -PiB PET imaging. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2018 Mar;45(3):452-461.
- ③ Sekijima Y, Tools to define the earliest diagnosis (Symposium). The XVIth International Symposium on Amyloidosis, Kumamoto, 2018.3.26-29
- ④ Naoki Ezawa, Nagaaki Katoh, Kazuhiro Oguchi, Tsuneaki Yoshinaga, Masahide Yazaki, and Yoshiki Sekijima: Visualization of multiple organ amyloid involvement in systemic amyloidosis using ^{11}C -PiB-PET imaging. XXIII World Congress of Neurology, Kyoto, 2017.9.16~9.21
- ⑤ Naoki Ezawa, Nagaaki Katoh, Kazuhiro Oguchi, Tsuneaki Yoshinaga, Masahide Yazaki, and Yoshiki Sekijima: Visualization of multiple organ amyloid involvement in systemic amyloidosis using ^{11}C -PiB-PET imaging. XVI International Symposium on Amyloidosis, Kumamoto, 2018.3.26~29
- ⑥ 江澤直樹, 加藤修明, 小口和浩, 吉長恒明, 矢崎正英, 関島良樹: 全身性アミロイドーシスの多臓器アミロイド沈着評価における ^{11}C -PiB-PET の有用性. 第 5 回日本アミロイドーシス研究会学術集会. 京都, 2017.8.19
- ⑦ 江澤直樹, 加藤修明, 小口和浩, 吉長恒明, 矢崎正英, 関島良樹: ATTR 型脳アミロイドアンギオパチーにおける ^{11}C -PiB PET 所見の特徴. 第 36 回日本認知症学会学術集会, 金沢, 2017.11.24~26
- ⑧ 四方聖二: ^{11}C -methionine PET for distinguishing between recurrent brain metastases and radiation necrosis: Limitations of diagnostic accuracy and long-term results of salvage treatment. 第 22 回信州脳循環代謝カンファレンス. 長野, 2017.7.15
- ⑨ 加藤修明: ATTR 型脳アミロイドアンギオパチーにおける ^{11}C -PiB PET 所見の特徴. 第 22 回信州脳循環代謝カンファレンス. 長野, 2017.7.15
- ⑩ 小口和浩, 加藤太門, 植木康志, 桑原宏一郎, 櫻井俊平急性期と慢性期に冠動脈 NaF-PET/CT 検査を施行した急性心筋梗塞の 1 例. 第 57 回日本核医学会学術総会, 横浜, 2017.10.5

以上

脳腫瘍画像診断における¹¹C-メチオニンPETの有用性と適応拡大について

慈泉会脳画像研究所・相澤病院ガンマナイフセンター 四方 聖二

慈泉会脳画像研究所・相澤病院PETセンター 小口 和浩

¹¹C-メチオニンPETに関連した先行研究「転移性脳腫瘍に対する放射線治療後に生じた局所再発・放射線壊死の¹¹CメチオニンPETによる鑑別診断と救済治療」（IRB承認No. 2013-049）は昨年終了し国際医学雑誌での報告をもって完了した。¹¹C-メチオニンPETの診断有用性を示唆するデータが自施設において蓄積されたことを受けて、今後は¹¹C-メチオニンPET検査の適応範囲を拡大することにより、その診断的価値をより普遍的なものとし、より多くの脳腫瘍患者の診療に於いて有用な情報を提供する検査法であることを証明したい。具体的には以下の3つの病態を検査対象とし、診断経験を蓄積し新たに得られた知見を発信することを目的として、臨床研究（IRB承認No. 2017-017）を開始したところである。

- ① 悪性脳腫瘍に対する放射線治療後に照射病変の局所再発と脳放射線壊死の鑑別が形態学的検査（造影MRI）のみでは困難な場合。先行研究に相当し、継続してデータ蓄積することで診断精度の向上を目指す。
- ② 悪性神経膠腫などの脳腫瘍の治療前、あるいは治療後局所再発が疑われる際に、治療標的となる腫瘍の範囲を正確に同定したいが、MRIだけでは腫瘍範囲の同定が困難な場合。
- ③ 頭蓋内占拠性病変に於いて脳腫瘍の可能性が疑われるが、非腫瘍性病変の可能性も否定できない場合

これまで②③において興味深い検査結果を示す症例や治療方針の変更・改善を促す症例を経験しており、症例提示を行うとともに本研究の進捗状況を報告する。

3.0T MRI による新しい撮像技術と脳画像研究への利用

GE ヘルスケア・ジャパン株式会社 MR 営業推進部 梅原 一浩

本年5月より稼働予定のMRI装置である「SIGNA Pioneer 3.0T」は、最新のデジタルRF技術であるTotal Digital Technology(TDI)とHyperWorksと呼ばれる高速スキャン技術が搭載されている。これらを用いることで、画像の劣化なく撮像時間の大幅な短縮が可能となる。

また、圧倒的なイメージング性能とスピードにより一般的にトレードオフの関係にある画質向上と撮像時間短縮を両立することが可能な装置であるといえる。

HyperWorksの組み合わせにて得られる短時間高分解能な画像、また、新しく使用可能となった最新アプリケーションを中心に臨床的意義を紹介する。

HyperWorksとは以下の4つの高速スキャン技術の総称である。

1. HyperARC: 動きに強いSelf-Calibration型のパラレルイメージング法ARCとdenoisingアルゴリズム(deFINE)を組み合わせた、新たな2D/3D高速高画質撮像技術。動き補正技術(PROPELLER)をはじめ、圧縮センシング、局所励起を使用するシーケンスとの併用も可能。
2. HyperSense: 圧縮センシング技術を応用し、少ないデータサンプリングから高分解能画像を再構成することで撮像時間が大幅に短縮する。従来の時間短縮技術であるparallel imaging法に比べ、SNRの低下やアーチファクトの発生がなく、高分解能画像を短時間で取得することが可能になる。
3. HyperCube: 3D FSE法であるCubeに局所撮像が併用可能な技術である。そのため位相方向のFOVを小さくしても折り返しアーチファクトが発生しないため大幅な撮像時間短縮が可能となる。さらにHyperSenseとの併用も可能であり、高分解能画像を短時間で取得可能である。
4. HyperBand: マルチバンドRF励起技術を拡散強調画像に応用し、複数の断面を同時に励起することで撮像時間短縮が可能となる。Diffusion Tensor Imageにも併用可能である。

HyperARC

セルフキャリブレーションと
デノイジングの組み合わせ

メリット
モーションアーチファクトを低減しながら
高速化が可能。
2D/3Dや様々な技術と併用しやすい

HyperSense

圧縮センシング

メリット
パラレルイメージングのみでは難しい
高分解能と高速化の両立が可能。
特に3Dで有用性が高い

HyperCube

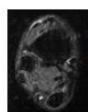
局所選択撮像

メリット
小さなFOV撮像時の時間短縮と
FOV外からのアーチファクト抑制に有用。
HyperSenseとの併用で更なる高速化
が可能。

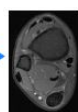
HyperBand

マルチバンドRF

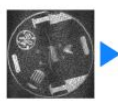
メリット
複数スライスを同時励起/収集するため、
Volume DWIや多軸DTIなどを高速化



従来FSE



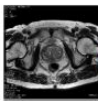
HyperARC



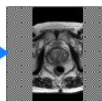
パラレルイメージング



HyperSense



従来撮像範囲



HyperCube



複数スライスを同時に取得

「MRI 最新画像解析法による脳機能診断」

信州大学医学部 画像医学教室 助教 金子 智喜

近年、拡散 MRI 解析の手法として、diffusional kurtosis imaging (DKI) や Neurite Orientation Dispersion and Density Imaging (NODDI) が提案されている。従来から用いられている Diffusion tensor imaging (DTI) は、voxel 内の水分子拡散の正規分布モデルを仮定するため、cross fiber による fractional anisotropy (FA) の低下やトラクトグラフィの信頼性が低下するなどの問題があった。NODDI について当院での使用経験をもちいて概説する。

安静時脳機能画像は、安静時における自発的な脳活動を画像化する手法であり、これまでの賦活による特定の局所脳活動を観察する方法とは全く異なる。我々は精神科とタイアップし、安静時脳機能画像検査を行っている。画像処理や、使用経験について概説する。

最後に LC model を利用した MRS 解析について述べる。神経膠腫の診断や治療、およびその予後予測に IDH1/2 変異や 1p19q、p53 による診断が欠かせない。一方で、従来の形態的観察のみでは術前診断が難しいことも多い。われわれは IDH 変異を示す神経膠腫に蓄積される 2-hydroxyglutarate (2-HG) について、LC model を利用した使用例について概説する。