

第 35 回 臨床 MR 脳機能研究会 プログラム・抄録集

- 日 時 : 2024 年 6 月 1 日 (土)
- 場 所 : 【ハイブリッド開催】
アーバンネット神田カンファレンス
- 参 加 費 : 3,000 円
(LCModel ユーザーズミーティングは参加無料)
※ 大学院生と学生は無料
- 当番世話人 : 富安もよこ 量子科学技術研究開発機構 (QST)
高橋 昌哉 順天堂大学保健医療学部診療放射線学科
- 代表世話人 : 原田 雅史
徳島大学大学院医師薬学研究部放射線医学分野
- 共 催 : 株式会社エルエイシステムズ

【 会場地図 】



アーバンネット神田カンファレンス (ハイブリッド開催)

〒101-0047 東京都千代田区内神田3丁目6-2

アーバンネット神田ビル3階

最寄りの駅

- ・JR 神田駅 西口より徒歩1分 (JR 山手線・京浜東北線・中央本線)
- ・東京メトロ神田駅 1番出口より徒歩2分 (銀座線)

【 事前参加登録 URL 】

<http://radiology-tokushima.com/rinshomr/registration/>



臨床 MR 脳機能研究会 世話人

順天堂大学医学部大学院医学系研究科放射線医学	青木 茂樹
東京大学医学部放射線医学教室	阿部 修
東京大学医学部放射線医学教室	雨宮 史織
新潟大学脳研究所統合脳機能研究センター	五十嵐 博中
明治国際医療大学・基礎教養講座・データサイエンス学ユニット	梅田 雅宏
理化学研究所 脳神経科学研究センター	岡田 知久
量子科学技術研究開発機構量子医科学研究所	小畠 隆行
福島県立医科大学保健科学部診療放射線科学科	久保 均
岩手医科大学超高磁場 MRI 診断・病態研究部門	佐々木 真理
順天堂大学医学部附属順天堂医院	下地 啓五
新潟大学脳研究所統合脳機能研究センター	鈴木 雄治
量子科学技術研究開発機構量子医科学研究所	高堂 裕平
東京女子医科大学八千代医療センター小児科	高梨 潤一
順天堂大学保健医療学部診療放射線学科	高橋 昌哉
量子科学技術研究開発機構量子医科学研究所	富安 もよこ
徳島大学大学院医歯薬学研究部放射線医学分野	原田 雅史
自然科学研究機構 生理学研究所 脳機能計測・支援センター 生体機能情報解析室	福永 雅喜
京都大学大学院医学研究科	伏見 育崇

(敬称略 五十音順)

プログラム

LCModelユーザーズミーティング [10:30～12:00]

1. LCModel LASによるサポート事例 (basis-set 作成等) と今後の開発予定

○ 安田 幸二 / 株式会社エルエイシステムズ
(10:30～11:20)

2. トランスレーショナル MRS: マウスからヒト、研究から臨床へ

○ 高堂 裕平 / 量子科学技術研究開発機構 (QST)
(11:20～12:00)

休憩・換気 [12:00～13:00]

世話人会 [12:00～12:45]

昼休

開会の挨拶 [13:00～13:05] / 臨床 MR 脳機能研究会

シンポジウム [13:05～15:00]

「代謝と緩和: 基礎から臨床応用まで」

座長 富安 もよこ / 量子科学技術研究開発機構 (QST)

高橋 昌哉 / 順天堂大学大学院保健医療研究科・医学研究科

(1 演題あたり講演 20 分)

1. MRS の基礎

○ 富安 もよこ / 量子科学技術研究開発機構 (QST)
(13:05～13:20)

2. 新生児医療での 1H-MRS の臨床応用

○ 柴崎 淳 / 神奈川県立こども医療センター・新生児科
(13:20～13:40)

3. 分子・代謝イメージング (CEST): 基礎から臨床応用・その先
○ 高橋 昌哉 / 順天堂大学大学院 保健医療研究科・医学研究科
(13:40 ~ 14:00)
4. MR fingerprinting の基礎
○ 寺田 康彦 / 筑波大学 数理物質系 物理工学域
(14:00 ~ 14:30)
5. Multiparametric MRI 撮像と解析
○ 萩原 彰文 / 順天堂大学医学部附属順天堂医院 放射線科
(14:30 ~ 15:00)

休憩・換気 [15:00 ~ 15:10]

一般口演 [15:10 ~ 15:50]

座長 富安 もよこ / 量子科学技術研究開発機構 (QST)
(1 演題あたり発表 8 分、質疑 2 分)

1. MR spectroscopy で計測した cystathionine による IDH mutation のある diffuse glioma の鑑別診断における有用性
○ 菊地 一史 / 九州大学大学院医学研究院 臨床放射線科学分野
(15:10 ~ 15:20)
2. 高い pH 感受性を持つ Gd 造影剤開発のための基本的検討とその中間報告
○ 松元 友暉 / 徳島大学大学院医歯薬学研究部放射線医学分野
(15:20 ~ 15:30)
3. CEST イメージングを用いた pH 評価の初期経験
○ 内匠 浩二 / 鹿児島大学大学院医歯学総合研究科放射線診断治療学教室
(15:30 ~ 15:40)
4. 進行性核上性麻痺患者におけるアストロサイト活性度の評価
○ 平田 浩聖 / 量子科学技術研究開発機構、東京医科歯科大学
(15:40 ~ 15:50)

休憩・換気 [15:50 ~ 16:05]

特別講演 [16 : 05 ~ 16 : 55]

座長 高橋 昌哉 / 順天堂大学大学院 保健医療研究科・医学研究科

「多発性硬化症の脳病態における、
画像バイオマーカーとしての MRI について」

○三木 幸雄
大阪公立大学大学院 医学研究科 放射線診断学・IVR 学教室 教授

閉会の挨拶 [16 : 55 ~]

抄 録 集

❖ シンポジウム

1. MRS の基礎

○ 富安もよこ

量子科学技術研究開発機構 (QST)

In vivo ヒト脳のプロトン (^1H) MR スペクトロスコピー (^1H -MRS) では、30 以上の観測可能な代謝物が存在し、多くの代謝物はさまざまな化学シフト値のピークの組み合わせによって特徴づけられている。各代謝物ピークの面積は、そのピーク由来の ^1H 数に比例するが、ピークに固有の縦緩和時間 (T1)、横緩和時間 (T2)、および (ある場合には) J-カップリングによって変化する。この変化の割合は、MRS シーケンスと TE や TR などの撮像パラメータに依存している。さらに、*in vivo* ヒトを対象とした測定では、磁場の不均一性などによるピークの線幅の広がりや、他の代謝物のピークと重なったり、濃度の低い代謝物のピークがノイズに埋もれている場合もある。そのため、臨床 MR スキャナー (1.5 or 3T) では常に明瞭に観測される代謝物は約 5 ~ 6 種類程度である。本講演では、MRS の簡単な原理、臨床応用などを紹介する予定である。

2. 新生児医療での 1H-MRS の臨床応用

○ 柴崎 淳

神奈川県立こども医療センター・新生児科

1H-MRS は新生児の脳内代謝物の病情的変化を評価するために臨床現場で利用されている。1H-MRS を用いて、N-acetylaspartate (NAA)、Choline - containing compounds (t-Cho)、Creatine and Phosphocreatine (t-Cr)、Lactate (Lac) などの代謝物ピークを同定することで新生児脳での病態を評価することが可能である。

ただし、1H-MRS のスペクトルを用いて、新生児や小児での脳内代謝物濃度の異常を正確に評価するためには、各代謝物の比率と絶対濃度の月齢・年齢による変化を理解することが重要である。

新生児の様々な病態で 1H-MRS の有用性が報告されているが、特に新生児仮死、低酸素虚血による脳受傷の評価に有用である。低酸素虚血による脳受傷の重症度を評価できるだけでなく、脳がどのように経時的に反応するのかを理解することができる。低酸素虚血に陥った新生児脳は、受傷の 8-24 時間後から「二次的な」エネルギー障害を示す。この二次的エネルギー障害は数日以上、重症な場合には数週間持続することがあるとされ、二次的エネルギー障害によってもたらされる MR スペクトル異常の大きさは、将来の運動発達、知的発達を正確に予測できる。

低酸素性虚血性脳症の他にも、早産児、先天性代謝異常、先天性心疾患などの新生児における 1H-MRS の有用性についても報告されているため概説する。

❖ シンポジウム

3. 分子・代謝イメージング (CEST): 基礎から臨床応用・その先

○ 高橋 昌哉

順天堂大学大学院保健医療研究科・診療放射線学、医学研究科・画像診断学

化学交換飽和移動 (Chemical Exchange Saturation Transfer: CEST) 法は、特定の内因性代謝物の情報を画像化できる MRI を用いた分子イメージングの新しい手法である。本手法は、対象物質の水素 (H) と MRI で観察可能な水の H の間の化学交換の性質を利用し、電磁波によりラベルされた当該物質の H を受けた水の濃度を指標とし、当該物質濃度を推定するもので、従来の形態を可視化する MRI 法とは一線を画すものである。

CEST 法では、-CONH, -NH₂, -OH などの側鎖をもつ代謝物である、組織内のタンパク質・ペプチド、神経伝達物質のグルタミン酸、クレアチンやグルコースなどの可視化が報告されている。その原理が幅広い代謝変性による全身の疾患に適用できる可能性、核医学検査のように放射性トレーサー投与が必要ないこと、さらに一般的な臨床用 MRI 装置で実施可能であることから、現在、CEST 法は世界で最も注目される画像研究領域の一つである。

CEST 法の一つである APT (amide proton transfer)-CEST 法では、ヒト脳腫瘍で過剰発現したタンパク・ペプチドを描出し、腫瘍の悪性度の正確な鑑別や病理検査で検出不能であった神経膠腫への早期治療効果の検出など、臨床診断法としての腫瘍イメージングとしては、大まかに臨床上の有用性が認識されている。

CEST 法は、神経細胞の機能低下を代謝変化として観測し、病態となる前段階での代謝不全や治療後の回復を理論的には可視化・定量できる可能性から、これまでパーキンソン病 (PD) やアルツハイマー病などの神経変性疾患を対象とした CEST 法研究の報告がされているが、いずれも再現性に乏しく臨床的有用性は確立してない。この原因は、腫瘍と正常組織は代謝が大きく異なるため識別が比較的容易であったが、現状 CEST 法は各代謝物への特異性が低く、神経変性疾患における代謝物質濃度の微小変化を十分に検出できないためと考えられる。我々はこれまでの研究で、遺伝子改変 PD モデルマウスを用いた脳での検証を通し、Glu を示すとされる 3 ppm の CEST 信号が、近隣の周波数に存在する別の代謝物の CEST 信号と混在しており、現状の CEST 法では Glu 濃度の正確な定量が困難であることを明らかにした。

T1 や T2 などの緩和時間 (時間)、水の拡散 (単位時間あたりの移動可能面積) などは、ある条件下での単位を持つ絶対値とみなすことができる。これに対し CEST 信号は、「水信号の変化率 (%)」を測定し、通常異なる周波数の変化率の差異 (%) として「定量」される。さらに、代謝物の測定を行うスペクトル (z-spectra) は broad であり、ある周波数での変化率は代謝物毎に特異的なものではなく、他の代謝物、組織内環境の影響を受ける。本講演では、通常 CEST 信号の定量法を確認し、その問題点、将来の CEST 法の可能性について解説を行う。

❖ シンポジウム

4. MR fingerprinting の基礎

○ 寺田 康彦

筑波大学 数理物質系 物理工学域

MRI 信号には、生体組織の物理的性質が影響を与える。例えば、T1 や T2 緩和時間は、生物学的過程の情報を反映する。これを利用して、正常組織と病態組織の違いを強調した画像（定性画像）が、日常診療でよく使用される。ところが、定性画像法では、組織に関連するパラメータだけでなく、シーケンスやハードウェアの外因性のパラメータに依存して、画素強度が変化する。したがって、同じ撮像法を用いても、装置やシーケンスパラメータのわずかな違いなどによって、結果が変わってくる恐れがある。一方、組織に固有なパラメータを直接計算して表示する方法として、定量画像法がある。これを利用すれば、施設間や装置間の違いに起因するバイアスを減らし、各測定法の標準化が可能になると期待されている。また、定量画像を使えば、信号の物理的起源や解剖学的変化との関係をより深く調べることができる。一方で、現在の定量画像法は撮像時間が極めて長いため、日常的にはほとんど使用されていない。

近年、MR Fingerprinting（以下 MRF）という、組織パラメータを高速に、しかも複数のパラメータを同時に取得できる手法が提唱された。この MRF の出現により、これまで限られた状況でのみ使われていた定量画像法が、臨床の現場で日常的に用いられる可能性が大きく拓けてきた。MRF は、これまでの標準的な定量化手法とはやや趣を異にしており、単なる「手法」というよりは、より大きな柔軟性をもった「枠組み (framework)」として捉えられる。標準的な定量画像法では、組織パラメータと信号強度の理論的な関係を解析的に求め、回帰手法などを用いて組織パラメータを計算する。一方 MRF では、信号の理論値を解析的にではなく核磁化シミュレーションによって求める。このため、解析式で求められないような、任意の複雑なシーケンスを試行することが可能となっている。

MRF では大まかに、MRF 信号系列データの取得、MRF 辞書との照合、 T_1 や T_2 など組織パラメータの画像化の 3 つのステップを実行する。本講演では、MRF の原理やこの 3 つのステップに関して説明し、さらに実機への実装例などを紹介する。

5. Multiparametric MRI 撮像と解析

○ 萩原 彰文

順天堂大学医学部附属順天堂医院 放射線科

MRI 撮像法の進歩により、短時間でより多くのコントラストや定量パラメータを取得することがますます可能になってきています (1)。スキャン時間を短縮しつつ異なる画像を位置合わせすることによる問題を避けるために、一部のモデルでは複数の画像を同時に取得します。Multiparametric MRI は、標的病変に関する補完的情報を提供し、個々の技術の限界を克服できる可能性があります。本講演では、複数画像の同時取得技術に焦点を当て、臨床的に実現可能なスキャン時間で Multiparametric MRI データを取得する synthetic MRI (2) や MR fingerprinting (3) などといった撮像手法を紹介します。また、Multiparametric MRI データを個々のパラメータごとではなく、全体としてどのように分析できるかについて議論します。そのようなデータ解析手法には、臨床的スコアリングシステム、機械学習、radiomics、deep learning が含まれます。またその他の Multiparametric MRI データを解析する技術では、複数の画像を組み合わせ、人間の生物学的に意味のある側面に着目した新しい定量マップを作成するというものがあります。それには、神経線維の内径と外径の比である g-ratio (4)、および腫瘍組織の好気性解糖に関する代謝指標となる aerobic glycolytic index (AGI) (5) が含まれます。

1. Hagiwara A, Fujita S, Kurokawa R, Andica C, Kamagata K, Aoki S. Multiparametric MRI: From Simultaneous Rapid Acquisition Methods and Analysis Techniques Using Scoring, Machine Learning, Radiomics, and Deep Learning to the Generation of Novel Metrics. *Invest Radiol.* 2023 Aug 1;58(8):548-560.
2. Hagiwara A, Warntjes M, Hori M, et al. SyMRI of the Brain: Rapid Quantification of Relaxation Rates and Proton Density, With Synthetic MRI, Automatic Brain Segmentation, and Myelin Measurement. *Invest Radiol.* 2017;52(10):647-657.
3. Ma D, Gulani V, Seiberlich N, et al. Magnetic resonance fingerprinting. *Nature.* 2013;495(7440):187-192.
4. Stikov N, Campbell JS, Stroh T, et al. In vivo histology of the myelin g-ratio with magnetic resonance imaging. *Neuroimage.* 2015;118:397-405.
5. Hagiwara A, Yao J, Raymond C, et al. "Aerobic glycolytic imaging" of human gliomas using combined pH-, oxygen-, and perfusion-weighted magnetic resonance imaging. *Neuroimage Clin.* 2021;32:102882.

❖ 一般口演

1. MR spectroscopy で計測した cystathionine による IDH mutation のある diffuse glioma の鑑別診断における有用性

○ 菊地 一史¹、梶尾 理²、山下 孝二¹、石神 康生¹

¹九州大学大学院 医学研究院 臨床放射線科学分野

²九州大学大学院 医学研究院 分子イメージング・診断学講座

【目的】

Oligodendroglioma, IDH-mutant and 1p/19q-codeleted (O) と Astrocytoma, IDH-mutant (A) は、IDH mutation を共通とする diffuse glioma であるが、O が放射線や化学療法に対する感受性が高く予後良好であるのに対し、A では O よりも予後不良で、より強度の高い治療法が選択されるため、術前診断は手術計画において重要である。本研究の目的は、MR spectroscopy (MRS) で計測した cystathionine が、両者の鑑別に有用であるか検証することである。

【方法】

17 人の IDH mutation を有する glioma 患者 (A 12 名、O 5 名) を対象とした。MRS は、PRESS 法、TE 97 ms で撮像した。LCModel (Version 6.3) を用いて、fitting を行い、2.7 ppm を cystathionine peak として、定量した。統計解析は、Mann-Whitney U test と receiver operating characteristic (ROC) にて行った。

【結果】

O は、A と比較して、より高い cystathionine 濃度を示した (O vs. A: 0.82 ± 0.29 vs. 0.44 ± 0.22 mM, $P = 0.0094$)。

ROC 解析では、感度 100%、特異度 75%、正診率 82.4%、area under the curve 0.90 であった。

【結論】

MR spectroscopy (MRS) で計測した cystathionine が、両者の鑑別に有用である

❖ 一般口演

2. 高い pH 感受性を持つ Gd 造影剤開発のための基本的検討とその中間報告

○ 松元 友暉

徳島大学大学院医歯薬学研究部放射線医学分野

目的

本研究の目的は、臨床用 Gd 造影剤における pH 水溶液中の緩和能変化を確かめることである。これにより、高い pH 感受性を持つ Gd 造影剤開発のための基本的検討とする。

方法

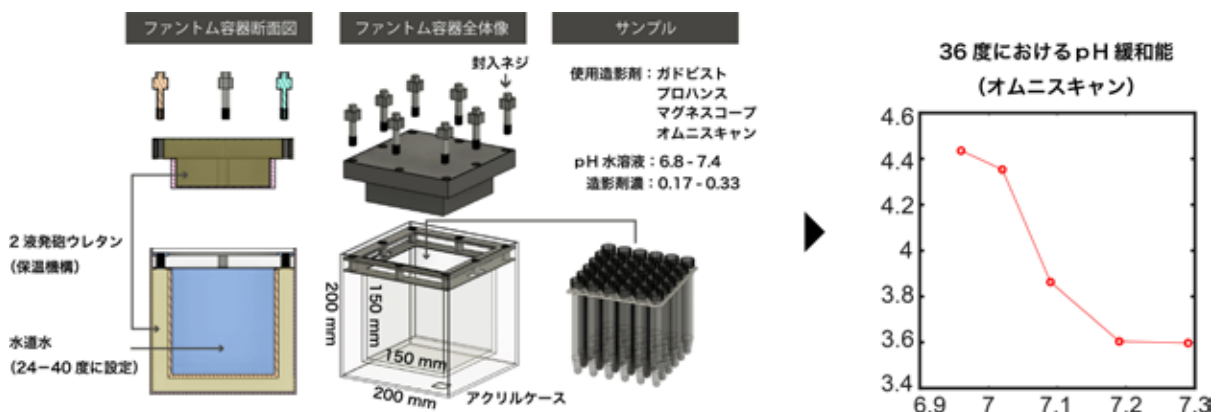
本研究では、各臨床用 Gd 造影剤を使用しファントム実験を行った。使用した造影剤はガドピスト、プロハンス、マグネスコープ、オムニスキャンである。まず、既知の pH 水溶液 (6.8-7.4) と既知濃度の造影剤を準備し、特定の pH で希釈した造影剤サンプルを作成した (下記図参照)。次に前述サンプルをアクリルケース、3D プリンターと発砲ウレタンで作成した容器に封入し、特定の温度 (24、28、32、36、40 度) にて InversionRecovery (IR) 法で撮像した。IR 法にて撮像したデータに対して、非線形最小二乗法を実施することで T1 値を算出し、さらに各種造影剤における緩和能 (r1) を算出した。最終的に、各種造影剤緩和能における、pH 依存性・温度依存性を確認し、温度補正された pH - 緩和能曲線を作成した。

結果

本抄録では、36 度 (体温) におけるオムニスキャンの緩和能に対する pH 曲線を示す (下記図参照)。オムニスキャンでは、pH 対して緩和能は上昇する傾向であった。ガドピストとマグネスコープにおいても同じ傾向であり、緩和能は pH 依存性を示した。

結論

本研究の目的は、臨床用 Gd 造影剤における pH 水溶液中の緩和能変化を確かめることであった。結果として、多くの造影剤に pH 依存性が観察された。本結果は、高い pH 感受性を持つ Gd 造影剤開発の足がかりになる可能性がある。



❖ 一般口演

3. CEST イメージングを用いた pH 評価の初期経験

○ 内匠浩二、大塚洋和、岩永崇、袴田裕人、長野広明、中之藺良太、吉浦敬
鹿兒島大学大学院医歯学総合研究科放射線診断治療学教室

要旨：MRI を用いた組織内 pH 環境の計測は病変の質的診断や適切な治療方針決定に貢献できる可能性がある。CEST イメージングは組織に含まれるアミド基 (-NH) やヒドロキシル基 (-OH) などとバルク水の間で生じるプロトンの化学交換に基づいた画像法であるが、アミド基やアミン基の CEST 効果が周囲の pH 環境に依存することが知られており、この特徴を利用して間接的に pH 環境を評価することができる amine and amide concentration-independent detection (AACID) という手法が超高磁場 MRI 装置を用いて実験に報告されている。今回我々は 3T-MRI 臨床機を用いた AACID の実現可能性について検討した。

方法：卵白アルブミン濃度 (1, 3, 5%) および pH (6.8, 7.0, 7.2) の組み合わせで作成した 9 種類の異なるシリンジファントムを作成した。CEST イメージングは PHILIP 社製 Ingenia 3.0T を使用し撮像した。撮像は飽和パルス強度 $2 \mu\text{T}$ 、持続時間 2 秒を用いて -6.0 から 6.0ppm まで 0.5ppm ごとと 0.275ppm の合計 26 種類の飽和周波数オフセットで撮像を行った。取得画像に関心領域を設定し、AACID を算出した。ファントムの pH 値と AACID との関係性を評価した。

結果、結語：AACID 値は卵白アルブミン濃度との相関は認めず、pH と逆相関を認めた。CEST 効果を利用した AACID 法は組織内 pH の新しい評価法となりうる可能性があり、その可能性について提示したい。

4. 進行性核上性麻痺患者におけるアストロサイト活性化の評価

- 平田 浩聖^{1,2}、松岡 究¹、互 健二¹、遠藤 浩信¹、建部 陽嗣¹、小野 麻衣子¹、小久保 奈緒美¹、片岡 優子¹、篠遠 仁¹、高畑 圭輔¹、小島 隆行¹、河村 和紀¹、張 明榮¹、島田 齊¹、清水 宏³、柿田 明美³、横田 隆徳²、徳田 隆彦¹、樋口 真人¹、高堂 裕平¹

¹ 量子科学技術研究開発機構

² 東京医科歯科大学

³ 新潟大学

[目的] 神経変性疾患とアストロサイトの関連が最近相次いで報告されている。アストロサイトへのタウ沈着は進行性核上性麻痺（PSP）の病理学的特徴であるが、PSP 病態におけるアストロサイトの役割は十分に解明されていない。本研究では、磁気共鳴スペクトロスコピー（MRS）と血液バイオマーカーを用いて、PSP 患者におけるアストロサイト活性化度を *in vivo* で評価することを目的とした。さらに、アストロサイトは脳内のエネルギー代謝の中心的な役割を担っていることより、脳エネルギー代謝変化とアストロサイト活性化との関係についても検証した。

[方法] PSP 患者 30 名と健常者 30 名を対象にした。PSP 患者は、¹⁸F-florzolotau を用いたタウ PET により、タウ沈着を確認した患者を組み入れた。MRS（3T 装置、SPECIAL シーケンス、TR/TE 3000/8.5ms、LCModel 解析）にて前部帯状回（ACC）の myo-inositol（アストロサイトマーカー）および乳酸濃度を測定した。併せて、アストロサイトマーカーである GFAP を含む血液バイオマーカーの測定、および本研究の PSP 被験者と同程度の罹病期間の PSP 患者の死後脳サンプルを用いた病理学的検討も実施した。

[結果] ACC における myo-inositol と血漿 GFAP の値は、健常群に比べ PSP 群で有意に高値を示し、それぞれ Frontal Assessment Battery および Mini-Mental State Examination スコアと有意に相関していた。ACC の乳酸濃度は患者で有意に高く、myo-inositol 濃度と有意に相関していた。ACC の病理組織学的検討では、アストロサイト活性化を認めるものの、顕著なタウ沈着やシナプスの脱落は認めなかった。

[結論] PSP 患者において、アストロサイトのバイオマーカー（ACC の myo-inositol と血漿 GFAP）が高値を示し、アストロサイト活性化が示唆され、これらのバイオマーカーは認知機能低下と相関していた。また、Myo-inositol と乳酸の相関の結果からは、アストロサイト活性化と脳エネルギー代謝の変化との関連が示唆された。本研究の結果からは、PSP では、ACC におけるアストロサイト活性化が、その領域におけるタウ病理や神経変性過程が進行する前に生じ、脳機能に影響を与えていることが示唆された。

❖ 特別講演

多発性硬化症の脳病態における、画像バイオマーカーとしての MRI について

○ 三木幸雄

大阪公立大学大学院医学研究科放射線診断学・IVR 学教室

画像バイオマーカー (imaging biomarker) という言葉が論文で最初に用いられたのは PubMed で検索した限りでは 2003 年だが、最近では MRI・CT・PET などの画像診断装置から得られる画像情報がバイオマーカーとして広く用いられ、この言葉は完全に定着している。北米放射線学会 (RSNA) や日本医学放射線学会の下部組織として、画像バイオマーカーを標準化・確立するための組織 (Quantitative Imaging Biomarker Alliance [QIBA], J-QIBA) も立ち上がっている。脳疾患では、特にアルツハイマー病と多発性硬化症 (MS) において、画像情報が必須のバイオマーカーとなっており、世界中で多くの研究に利用されている。本講演では、代表的な脱髄疾患である MS の画像バイオマーカーについて述べる。

MS では、MRI から得られる画像情報が、画像バイオマーカーとして、病態解析や治療モニタリングに用いられている。病態解析のモニタリングは、治験薬の有効性判定や個々の患者の病態把握目的で行われている。そのためには数値化が必要となるが、数値化するためにコンピュータによる自動定量化が行われることが多い。治験における定量化対象の代表的なものには、T2 強調画像での病巣体積、造影病巣の個数・体積、脳萎縮の程度、T1 強調画像で低信号を呈する病巣の個数・体積、脊髄萎縮の程度がある。治験以外の研究では、magnetization transfer image (MTI)、拡散強調画像 (DWI)、拡散テンソル画像 (DTI)、MR スペクトロスコピー (MRS)、磁化率強調画像 (SWI)、neurite orientation dispersion and density imaging (NODDI)、q-space imaging、quantitative susceptibility mapping (QSM)、myelin water imaging など、多くの先進 MR の定量化が MS の病態解析に用いられている。

個々の患者の治療モニタリングでは、新たな T2 病巣・造影病巣の個数や脳萎縮の進行度が画像バイオマーカーとして用いられ、疾患修飾薬 (DMD) のレスポンスか非レスポンスかの判別に利用されている。

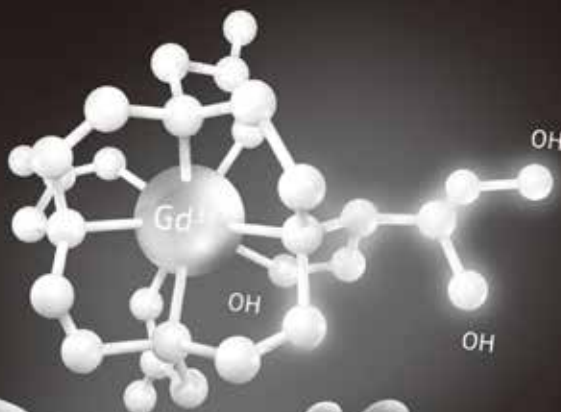
広告・協賛企業

バイエル薬品株式会社

エーザイ株式会社

GE ヘルスケア・ジャパン株式会社

株式会社 エルエイシステムズ



Clear Direction. > From Diagnosis to Care.

環状型非イオン性 MRI 造影剤 (ガドプロール注射液)

ガドビスト[®] 静注1.0mol/L 2mL
シリンジ5mL/7.5mL/10mL

処方箋医薬品 (注意—医師等の処方箋により使用すること)

薬価基準収載

※ 効能・効果、用法・用量、警告、禁忌等を含む使用上の注意につきましては製品添付文書をご参照ください。

PP-PF-RAD-JP-0772-25-11 2020年10月作成

製造販売元 (文脈請求先及び問い合わせ先)

バイエル薬品株式会社

大阪市北区梅田2-4-9 〒530-0001

<https://pharma.bayer.jp>

【コンタクトセンター】

0120-106-369

<受付時間> 9:00~17:30 (土日祝日 当社休日を除く)



患者様の想いを見つめて、 薬は生まれる。

顕微鏡を覗く日も、薬をお届けする日も、見つめています。
病氣とたたかう人の、言葉にできない痛みや不安、生きることへの希望。
私たちは、医師のように普段からお会いすることはできませんが、
そのぶん、患者様の想いに基づいて向き合いたいと思います。
治療を続けるその人を、勇気づける存在であるために。
病氣を見つめるだけでなく、想いを見つめて、薬は生まれる。
「ヒューマン・ヘルスケア」。それが、私たちの原点です。

ヒューマン・ヘルスケア企業 エーザイ



エーザイはWHOのリンパ系フィラリア病予防活動を支援しています。

Powered by
Edison

IMAGES SO SHARP THEY CUT WAIT TIMES.

That's Intelligently Efficient.

より鮮明な画像を、より速く。



AIR™ Recon DLは、MR画像再構成にDeep Learning®を応用したGEヘルスケア最新のMRIテクノロジー。
ノイズやアーチファクトの低減による鮮明な画像、検査時間の短縮による医療従事者の皆様や患者さんの負担軽減につながります。
革新的なテクノロジーの実装を通じて、患者さんのニーズに寄り添い、最善を尽くします。
詳しくは、gehealthcare.co.jpをご覧ください。

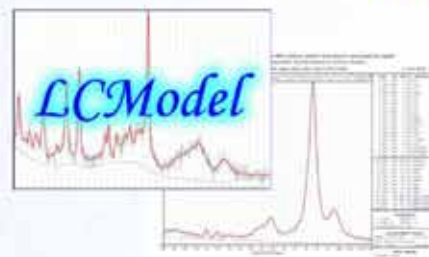
Siemens Visioner (シニア Visioner) 医療機器認証番号 226ACR2500000000
®Deep Learningは商標登録に用いられており、輸入先に事前通知される商標ではありません。
JRC1625JA



NMR・MRI関連製品(ソフトウェア/ハードウェア)

MRS代謝物定量ソフト **LCModel**

1H MRスペクトルから代謝産物の濃度を自動定量計算します。主要MRメーカーのRawデータの読み込みに対応しており、MRスペクトルを自動処理し、各代謝物の定量を自動的に行います。分析結果はPS、CSV、TXT形式で出力できます。自動解析により、主観的な操作に伴う誤差がありません。また、Basis-setファイルを使用し、装置や測定条件による誤差を非常に小さく抑えることができます。MRスペクトル用定量測定ソフトの業界標準です。

脳MRI画像VBM解析ソフト **BAAD**

SPM12を基に開発されたVBM (voxel-based morphometry) 支援ソフトです。Windows OS上で作動し、特別な動作環境は不要です。AAL、Brodmann、LPBA40の関心領域(ROI)のほか、独自に作成した白質の関心領域、白質病変(深部白質、脳室周囲白質)の関心領域を標準で装備しています。※2021年医療機器認証(管理医療機器(クラスII) 認証番号: 303AGBZX00065000)取得

メディカル・イメージング・ソフトウェア **Myrian®**

Myrian®はメディカル・イメージング・ソフトウェアの世界的エキスパートである仏イントラセンス社により開発され、2Dマルチモダリティ・ビューアから3D/4D、3D PDFレポート機能まで直感的な操作で機能ごと段階的に実装可能な高機能プラットフォームです。XP、XTシリーズは部位ごとに特化した先駆的なアプリケーションで、XLシリーズではマルチモダリティ・フュージョン、3D非剛体レジストレーション、複雑な臨床的・ワークフロー等の高度な後処理を提供しています。

動物MRI用RFコイル **RAPID Biomedical**

独国RAPID Biomedical社は、ラットやマウスなどの研究用RFコイルを提供しています。ご使用のコンソールにあわせてカスタムメイドでコイルを作成致します。主な製品は、ポリウムコイル、サーフェイスコイル、アレイコイルなどで、磁場強度は最大21テスラまで対応できます。また、コイルはBrukerやAgilent等のMRIコンソールに適合します。

NMRプローブ/MRIコイル **Doty Scientific**

米国Doty社は、固体NMR用MASプローブ、カスタムNMRプローブ、高磁場MRIコイル、ロータ/キャップなどのアクセサリを提供しています。Litzコイル、Litzcageコイルは高い均一性とS/Nを提供します。小動物用イメージングコイルや人の頭部、膝、その他末端部分で使用されるコイルを用意しています。



カスタムPC・サーバ製品

NMR・X線タンパク質データ解析用クラスタシステム、各種Linuxサーバ、NAS/RAIDシステムなど研究室にあわせた柔軟なシステムを提供しています。弊社取扱いソフトウェアと組み合わせ、ユーザーの細やかなスペック要求に対応したシステム販売もおこなっております。



株式会社エルエイシステムズ

〒305-0047 茨城県つくば市千現1-17-1

TEL: 029-896-5270, FAX: 029-896-6501, URL: <http://www.las.jp>, E-mail: support@las.jp