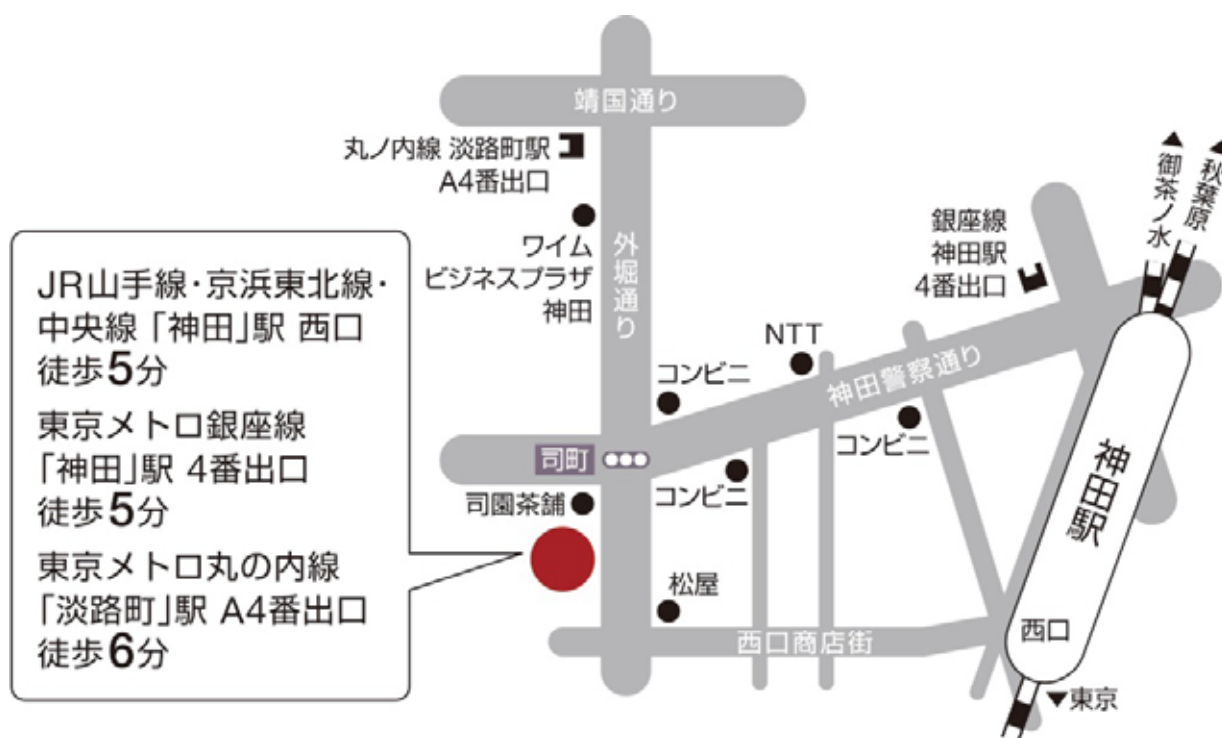


第 33 回 臨床 MR 脳機能研究会 プログラム・抄録集

- 日 時 : 2022 年 6 月 11 日 (土)
- 場 所 : 【ハイブリッド開催】
ワイム貸会議室 神田 (旧フォーラムミカサ エコ) & WEB
- 参 加 費 : 3,000 円
(LCModel ユーザー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 : ○ 当番世話人
阿部 修 (東京大学)
雨宮 史織 (東京大学)
木村 浩彦 (織田病院)
- 代表世話人
原田 雅史 (徳島大学)
- 共 催 : 株式会社エルエイシステムズ

【 会場地図 】



〒 101-0047 東京都千代田区内神田 1-18-12 内神田東誠ビル 7F・8F

JR 神田駅 西口より 5 分 (※北口からも 5 分程度ですが信号が多く時間がかかります)

東京メトロ銀座線神田駅 4 番出口より 5 分

東京メトロ丸の内線淡路町駅 A4 番出口より 6 分

【 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	雨宮 史織
東京大学 医学部放射線医学教室	阿部 修
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
京都大学 脳機能総合研究センター	岡田 知久
量子科学技術研究開発機構 量子医科学研究所	小島 隆行
越前町国民健康保険織田病院 放射線科	木村 浩彦
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
滋賀医科大学 神経難病研究センター	椎野 顯彦
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
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 システム脳科学研究領域 心理生理学研究部門	福永 雅喜

(敬称略 五十音順)

プログラム

LCModelユーザズミーティング [10:30～12:00]

1. LCModel LAS での開発 / サポートの現状
○安田 幸二 / 株式会社エルエイシステムズ
(10:30～11:00)
2. LCModel の特徴と 7T-CSI の経験について
○梅田 雅宏 / 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
(11:00～11:30)
3. MR による脳分子イメージング
○五十嵐 博中 / 新潟大学脳研究所統合脳機能研究センター
(11:30～12:00)

休憩・換気 [12:00～13:00]

世話人会 [12:00～12:45]

昼休

開会の挨拶 [13:00～13:10] / 臨床 MR 脳機能研究会

シンポジウム [13:10～15:00]

「ASL シンポジウム、基礎から臨床応用まで」

座長: 木村浩彦 (越前町国民健康保険織田病院 / 福井大学学術研究院医学系部門 名誉教授)
(1 演題あたり講演 20 分)

1. ASL の基礎技術
○竹井直行 / GE ヘルスケア・ジャパン、研究開発部 MR 研究室
東京大学 大学院医学系研究科
(13:10～13:30)

2. Multidelay ASL と Multiparametric ASL

○ 石田翔太 / 京都医療科学大学 医療科学部 放射線技術学科
(13:40 ~ 14:00)

3. Multi-delay Arterial Spin Labeling Perfusion MRI: 虚血性脳疾患での検証

○ 雨宮史織 / 東京大学大学院医学系研究科・医学部、東大病院 放射線科
(14:10 ~ 14:30)

4. 新たな arterial spin labeling 技術を用いた MRA および灌流画像の開発と臨床応用

○ 梶尾 理 / 九州大学大学院 分子イメージング・診断学講座
(14:40 ~ 15:00)

休 憩・換 気 (15 : 00 ~ 15 : 10)

一般口演 [15 : 10 ~ 15 : 50]

座長 雨宮 史織 (東京大学大学院医学系研究科・医学部、東大病院 放射線科)

(1 演題あたり発表 8 分、質疑 2 分)

1. 当院における脳 PET/MRI の経験

○ 伏見育崇 / 京都大学大学院医学研究科 放射線医学講座 (画像診断学・核医学)
(15:10 ~ 15:20)

2. アルツハイマー病におけるグルタミン酸濃度の変化とタウタンパク集積との関連

○ 松岡 究 / 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 量子医科学研究所
(15:20 ~ 15:30)

3. 高磁場でのヒト脳 1H MRS 定量化法の開発

○ 渡邊英宏 / 国立環境研究所 環境リスク・健康領域
(15:30 ~ 15:40)

4. 体性感覚刺激介入による脳機能的結合変化の解析

○ 梅田雅宏 / 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
(15:40 ~ 15:50)

休 憩・換 気 (15 : 50 ~ 16 : 00)

特別講演 [16 : 00 ~ 17 : 00]

座長：阿部 修（東京大学大学院医学系研究科・医学部）

「どこが違う MR-ASL 血流画像と H2O15-PET 血流画像」

○木村浩彦

越前町国民健康保険織田病院 放射線科

福井大学学術研究院医学系部門 名誉教授

閉会の挨拶 [17 : 00 ~]

抄 録 集

1. ASL の基礎技術

○ 竹井 直行 / GE ヘルスケア・ジャパン、研究開発部 MR 研究室
東京大学 大学院医学系研究科

Arterial Spin Labeling(ASL) は造影剤を使用せず定性的、定量的な灌流画像を得る手法であり、近年では全脳を数分で撮像可能になり臨床応用されている。2015年に ISMRM(国際磁気共鳴医学会) から ASL における consensus paper が発表されて以降、継続的に ASL の技術的進展や、ASL を用いた臨床診断情報の知見が集められてきた。本講演では、わずか数%の灌流信号の信号差をいかに計測するか、20年以上にわたり開発されてきた ASL の基礎技術を紹介する。まず ASL の基本的な原理、パルスシーケンス(ラベリング、背景抑制法、データ収集法)、撮像パラメータを概説する。そして ASL 技術の課題とその取り組みを紹介する。灌流画像の SNR 向上に寄与する long labeling, background suppression 技術の進化を解説し、multi-time point 計測の重要性についても紹介する。

参考文献

Alsop, D.C. et al., 2015. Recommended implementation of arterial spin-labeled perfusion MRI for clinical applications: A consensus of the ISMRM perfusion study group and the European consortium for ASL in dementia. Magn. Reson. Med. 73, 102-116.

❖ シンポジウム

2. Multidelay ASL と Multiparametric ASL

○ 石田翔太 / 京都医療科学大学 医療科学部 放射線技術学科

Arterial spin labeling (ASL) は動脈血をトレーサとして利用した非侵襲的な灌流測定技術である。計測した灌流信号と kinetic model から脳血流量 (CBF: cerebral blood flow) を定量可能である。一般的に, kinetic model には最もシンプルな 1 コンパートメントモデルを使用する。臨床では 1 コンパートメントモデルをさらに簡素化し, ラベルした動脈血がラベル面から組織に到達するまでの時間 (ATT: arterial transit time) の計測を省略している。しかし, ASL で正確に CBF を測定するには, 複数の異なる待ち時間 (PLD: postlabeling delay) による ASL 撮影 (multidelay ASL) が必要である。Multidelay ASL によって ATT の影響を補正した CBF を算出可能であるが, PLD の数だけ撮影を繰り返すために, 時間がかかる問題がある。近年は時間効率の良い multidelay 技術 (Hadamard-encoding) も報告されている。

ASL では血管内に残存したラベルを取り除く目的で様々な予備パルス (VS: vascular suppression) を付加する。国際磁気共鳴医学会の ASL スタディグループからの報告では, VS はオプションでの使用が推奨されているが, VS を利用して CBF と ATT 以外のパラメータを算出する方法が数多く報告されている。これらの技術では, VS パルスと multidelay ASL を組み合わせ, 1 コンパートメントモデルよりも複雑な kinetic model を使用し, CBF と ATT 以外の様々なパラメータ画像を計算する。

本講演では multidelay ASL と multiparametric ASL について自験例を交えながら概説する。

3. Multi-delay Arterial Spin Labeling Perfusion MRI: 虚血性脳疾患での検証

○ 雨宮史織 / 東京大学大学院医学系研究科・医学部、東大病院 放射線科

ASL(Arterial Spin Labeling) 灌流画像法は非侵襲的脳血流定量法として、日常臨床にも広く応用されているが、動脈血到達時間の遅延の著しい脳血管狭窄症例においては正確な評価が難しくなることも知られている。multi-delay 法ではラベル後時間 postlabeling delay (PLD) の異なるデータから到達時間を推計し、血流量の補正を行うことで動脈血到達時間遅延の影響を補うことが出来る。しかし高度狭窄例での補正は不十分で、ラベル時間とラベル後時間の長い single-delay 法の方が正確であるという報告もある。①虚血性脳疾患における最適な ASL 計測・定量法は何か、また② SPECT 計測と比して、ASL 計測の再現性 / 信頼性および縦断変化に対する感度はどうか、血行再建術が考慮される高度脳血管狭窄例で検証を行った。① SPECT 計測を至適基準として multi-delay 法と 2 種類の single-delay 法の比較検討を行った。Multi-delay 法の血流量推計では、動脈到達時間に基づいて PLD の異なるデータを組み合わせることで、高度到達遅延がある疾患においても血流評価がより正確に出来ることを確認した。②片側血行再建術前後の ASL multi-delay 法および SPECT 血流計測を比較し、ASL 計測の方が SPECT に比べ再現性に優れ、このため経時的変化への感度が高いことを確認した。

4. 新たな arterial spin labeling 技術を用いた MRA および灌流画像の開発と臨床応用

○ 梶尾 理 / 九州大学大学院 分子イメージング・診断学講座

本発表では新しい arterial spin labeling (ASL) 技術の開発と臨床における有用性について概説する。Acceleration-selective ASL (AccASL) は motion compensation タイプの motion sensitized gradient をラベルに用いる手法である。これにより定常流の血流では位相が集束するが、加速度のある血流では位相分散により信号が低下する。その結果加速度のある動脈血のみをラベルすることができる。ラベルを用いずに撮像されたコントロール画像とラベルして撮像された画像のサブトラクションを行うことで静脈の信号を抑えた動脈の MRA や灌流画像が得られる。AccASL-MRA では inflow 効果に依存しないため、上向き以外の方向の血流や遅い血流などの動脈も描出することができる。もやもや病の側副路の描出などに有用である。4D-pCASL-based MR angiography using CENTRA-Keyhole and View-Sharing (4D-PACK) はラベルに pCASL を用いる 4D-MRA である。ラベル時間を変化させながら撮像することで 4D-MRA を得るが、臨床で使用可能な時間に短縮するために Keyhole と View-sharing 技術を用いる。4D-PACK は pulsed ASL を用いる MRA に比べて高い SNR を得ることができる。Super-selective pCASL は単一の動脈を超選択的にラベルする ASL 技術であり、血管選択的な脳灌流画像のために考案されたものである。脳の動脈支配ごとの regional perfusion imaging を得ることができる。臨床では脳腫瘍の feeding artery の同定やバイパス血管の支配領域を把握するのに役立つ。この技術を 4D-PACK に組みこんだ血管選択的撮像法が 4D-MR angiography based on super-selective pCASL combined with keyhole and view-sharing (4D-S-PACK) である。本手法は動静脈短絡性疾患における流入動脈、流出静脈の同定や腫瘍の栄養動脈の同定、これらの疾患の術前評価などに役立つ。CBF の定量のためには arterial transit time の正確な測定のために多時相の撮像が必要であり、このために Hadamard-encoded pCASL が用いられることが多い。Hadamard-encoded pCASL は時間効率が良く、高い SNR を得ることができる手法であるが、sub-bolus concept であるため label duration と post-labeling delay の設定が制限されることが欠点である。可変 TR スキームを用いたダイナミック pCASL では background suppression を最適化したタイミングで自動的に挿入することで、自由に label duration と post-labeling delay を設定することができる。そのためより正確に ATT を測定し、CBF を定量できる可能性がある。もやもや病において可変 TR スキームを用いたダイナミック pCASL で測定した CBF は IMP-SPECT で測定した CBF と有意な相関を示した。これらの手法はさまざまな疾患での臨床応用が期待できる有望なイメージング法である。

❖ 一般口演

1. 当院における脳 PET/MRI の経験

○ 伏見育崇、中島諭、坂田昭彦、奥知左智、日野田卓也、大谷紗代、Krishna Pandu Wicaksono、田川弘、汪洋、櫻間梓、池田賢司、三宅可奈恵、中本裕士

京都大学大学院医学研究科 放射線医学講座（画像診断学・核医学）

FDG-PET は脳腫瘍などの代謝評価にしばしば用いられるが、脳実質の生理的集積が強く見られるため、病変の局在がわかりにくい場合が多い。FDG-PET/CT の場合は、実際の診療では、別に撮影された脳 MRI を参照しながら読影することが多いが、撮影断面の違いにしばしば悩まされる。

一体型の PET/MRI は PET と MRI の同時収集が可能のため、脳実質の生理的集積が局在診断を邪魔しても、同時撮影の MRI を参照することにより病変の同定は可能である。また、ASL, DTI, MRS などの機能画像を併用することにより、PET トレーサーの代謝情報に加え、脳血流、細胞密度、神経線維走行、代謝物質情報などを組み合わせた総合的な判断が可能となりえる。

当院では、一体型 PET/3T-MRI 装置を放射線管理区域内に導入し、臨床検査や研究撮影を行っており、中枢神経系領域の PET/MRI の実際を発表する。

❖ 一般口演

2. アルツハイマー病におけるグルタミン酸濃度の変化とタウタンパク集積との関連

○ 松岡究、平田浩聖、小久保奈緒美、互健二、遠藤浩信、高畑圭輔、篠遠仁、小野麻衣子、関千江、河村和紀、張明榮、島田斉、高堂裕平、樋口真人

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 量子医科学研究所

背景と目的：アルツハイマー病（AD）における病態機序として異常リン酸化タウ（タウ）やアミロイドβ（Aβ）が主たる要因の一つと考えられているが、ヒト脳において異常タンパクがどのように脳障害を引き起こすかは明らかではない。本研究では、MRSIとPETを用いて脳障害および異常タンパクの広がり进行评估することで、異常タンパクと脳障害の関連を明らかにすることを目的とした。

方法：アミロイドPETで異常集積を認める軽度認知障害（MCI due to AD）を含むAD患者16名と年齢・性別をマッチさせた健常者15名を組み入れた。帯状回レベルのMRSI（PRESS, TR/TE 2000 /30、ROI数16×16）を用いて、glutamate（Glu）、total N-acetylaspartate（tNAA）、myo-inositol、total cholineのクレアチン（Cr）比を評価した。18F-PM-PBB3 PET、11C-PiB PETのstandardized uptake value ratio（SUVR）を用いて、タウタンパクとアミロイドβの集積を評価した。健常者のデータを用いて、18F-PM-PBB3 PET、11C-PiB PETのSUVR、各代謝物（Cr比）のZスコアのヒートマップを作成した。さらに、各代謝物（Cr比）と18F-PM-PBB3 PETのSUVR、11C-PiB PETのSUVR間のPearson相関係数のヒートマップを作成した。統計解析においては、 $P < 0.05$ を有意とした。

結果：ヒートマップでの評価から、健常者と比べAD患者においては、Glu濃度は後部帯状回を中心に灰白質において減少がみられ、一方白質では軽度増加がみられた。tNAA濃度は灰白質・白質のいずれにおいてもAD患者で減少がみられた。さらにAD患者は帯状回などの灰白質領域で18F-PM-PBB3および11C-PiBのSUVRの顕著な増加を認めた。また、AD患者において、Glu濃度と異常タンパク集積との関係については、Glu濃度は後部帯状回において18F-PM-PBB3 SUVRと負の相関がみられたが、11C-PiB SUVRとの間にはいずれの脳領域においても相関はみられなかった。これらの結果をもとに、後部帯状回に関心領域を設定し検討したところ、AD患者ではGlu濃度の減少と、18F-PM-PBB3および11C-PiBのSUVRの増加がみられた。後部帯状回におけるtNAA濃度は健常者とAD患者で有意差はなかったが、認知症レベルのAD患者においてはtNAA濃度が有意に低下していた。AD患者においてGlu濃度とタウタンパク集積は負の相関を示し（ $r = -0.53$ ）、認知症レベルのAD患者においてMMSEスコアと正の相関がみられた（ $r = 0.74$ ）。

考察：MRSIとPETを組み合わせて評価することで、後部帯状回領域のGlu作動性ニューロンがAβではなくタウの沈着に対して脆弱であることを明らかにした。AD患者ではGlu濃度がHC群と異なるが、tNAA濃度はHC群とAD群で差異を認めなかったことは、AD病態の初期段階からGluが減少していることを示唆する。さらに皮質と白質におけるGluの変化の差異は、細胞外スペースが豊富な白質でGluが上昇することを反映している可能性がある。

❖ 一般口演

3. 高磁場でのヒト脳 1H MRS 定量化法の開発

○ 渡邊英宏

国立研究開発法人 国立環境研究所 環境リスク・健康領域

【はじめに】高磁場 MRI での 1H MRS では、高感度化、ピークの分解能化の特徴を有し、質の良いスペクトルの取得が期待出来る。このため、定量測定に有利であるが、誘電体による被検体由来の B1 分布不均一性の問題のため、外部標準試料を設置しての絶対定量化は難しい。そこで、現状では一般的に、ヒト脳では内部水標準法を用いて絶対定量化を行っている。この方法では、関心領域 (VOI) から取得された水スペクトル面積と、灰白質、白質、脳脊髄液での含水量既報値を用いて算出した VOI 内の水濃度との関係から、代謝物スペクトル面積より代謝物濃度を換算する。しかし、疾患での利用が出来ない、VOI 内含水量算出の受信感度分布の考慮が必要などの問題があった。今回、この問題を解決するために、画像均一領域での送信 B1 (B1+) と受信感度 (B1-) の同等性を利用したヒト脳内代謝物スペクトルの絶対定量化法を提案し、実証のためのファントム実験の報告を行う。

【方法】提案法では、濃度基準ファントムとヒト脳で測定を行い、B1+ 比を算出する。均一領域での B1+ と B1- の同等性から、この比が基準ファントム、ヒト脳での B1- 比 (受信感度比) となる。ヒト脳での VOI 領域と画像均一領域との受信感度比は、これまでに開発した比率マップ法を用いて算出する。基準ファントムの均一領域でのスペクトル面積とこれらの関係から、ヒト脳内の VOI でのスペクトル面積との濃度の関係が求められる。

提案法を実証するため、ヒト全身用 4.7T MRI (Agilent 製) を用いてファントム実験を行った。RF コイルには、送受信兼用 TEM 体積コイルを用いた。対象ファントムとして 10 mM の NAA、Cr の混合溶液を封入した小ファントムを入れた大円筒ファントム、基準ファントムとして生理食塩水を封入した球ファントムを用いた。B1+ 測定には位相法イメージング、B1- 測定には断熱パルス SE 法イメージングを用いた。スペクトルは、8ml の VOI から STEAM 測定を行い、提案法を用いて代謝物濃度を算出した。

【結果】基準ファントムと対象ファントムの均一領域での B1+ は、それぞれ、0.218 KHz、0.213 KHz と測定された。対象試料内の B1- 比較では、均一領域と VOI 領域との比率が 0.649 となった。基準ファントムの均一領域での水スペクトル面積が 79.4 であり、この結果、対象ファントムの VOI で、55.5 M の濃度試料に対して、スペクトル面積 $0.213/0.218 \times 0.649 = 50.3$ のスペクトルが測定される換算となった。この関係を利用して、取得された STEAM スペクトルから NAA、Cr の濃度を求めた結果、それぞれ 10.7 mM、11.1 mM と算出され、試料濃度に近い値が得られた。

【結論】提案する方法は、高磁場での 1H MRS 定量化に有用である。比率マップ法を用いて受信感度比を算出することでヒト脳 1H MRS に適用可能であり、絶対定量化が期待出来る。

4. 体性感覚刺激介入による脳機能的結合変化の解析

○ 梅田雅宏¹・宮本奈知^{1,2}・永田宏子¹・村瀬智一¹・河合裕子¹

¹ 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

² 慈気鍼灸院芦屋分院

【初めに】体性感覚刺激による fMRI 研究では体性一次感覚野や体性二次感覚野などの賦活が観測され報告されている。一方、安静時 fMRI データに基づく安静時脳機能結合解析の幾つかの手法が開発され、介入による機能結合変化についても検討できるようになった。このため体性感覚刺激を介入として機能結合変化を調べた。

【方法】体性感覚刺激として東洋医学的経穴と言われる内関 (WHO では PC6) は手首の長掌筋腱と 橈骨屈筋腱の間の前腕屈筋部にあり、マグネットの外からも刺激し易い部位である。この部位への鍼刺激は、乗り物酔いに伴う吐き気の抑制効果があると報告されている 1)。マグネット内で内関刺激を行い、その前後に安静時 fMRI を計測した。さらに、ゆっくりと呼吸しながら自己的に 1 日 5 回の内関刺激を一週間継続し、再度マグネット内で内関刺激前後の fMRI を計測した。内関の刺激は指で軽く 1Hz で 1 分間押し、15 秒休憩を挟んで 3 回行った (合計 3 分間の刺激)。22 歳～62 歳 (平均 43.1(SD14.4)y.o.) の計 12 人 (男性 7 人、女性 5 人) を対象に、1mm 角の T1 強調 3D-MRI(TI=900ms, TR=1.8s, TE=1.94ms) および、T2* 強調 EPI(TR=2s, TE=30ms, FA=90°, 64x64, 3mm 厚 (20% gap), 32 slices,FOV=212mm) を刺激前後に各 185 ボリュームの全脳 MRI を計測した。装置は 3T(A Time system)、32 チャンネルヘッドコイルを用いた。解析には SPM12 と CONN toolbox2021a(<https://web.conn-toolbox.org>) を用い、ROI-to-ROI で FDR が 0.05 を、seed-based で seed-to-voxel 解析ではクラスタ閾値が補正 FDR で 0.05 を有意水準とした。

【結果】ROI-to-ROI グループ解析では有意な機能結合は得られなかった。seed-based の ROI-to-ROI 解析により一週間の刺激を行う前のマグネット内での介入前後での計測では、脳幹や小脳を含む領域で機能結合の減弱や、上側頭回や横側頭回を含む結合などの増強が確認され、一週間後の計測ではマグネット内の介入前後で、皮殻や中前頭回、補足運動野などの結合減弱が確認された。一方、一週間の介入による機能結合変化として、マグネット内介入前では前頭頭頂ネットワーク、上側頭回、楔部、皮殻などを含む機能結合の増強が、マグネット内介入後においては、小節 (小脳虫部)、脳幹を含む機能結合の増加と下前頭回や中心前回、皮殻を踏む機能結合減弱が確認された。

【考察】内関 (PC6) への刺激は小脳に多くの賦活を与えることが報告されている 2)。今回の結果では小脳領域を含む機能結合変化が確認されたこと、吐き気に関連する前庭神経の入力を受ける小節と視覚および聴覚領域との機能結合増強が観測されたが、吐き気などとの関連の検討や、他の機能結合変化との関係性の検討が必要と考えられた。

参考文献

1. Boehler M, Mitterschiffthaler G, Schlager A., Korean hand acupressure reduces postoperative nausea and vomiting after gynecological laparoscopic surgery., *Anesth Analg*, 2002, 94(4):872-5
2. Yoo SS, Teh EK, Blinder RA, Jolesz FA., Modulation of cerebellar activities by acupuncture stimulation: evidence from fMRI study, *Neuroimage*. 2004,22:932-940

❖ 特別講演

「どこが違う MR-ASL 血流画像と H₂O¹⁵-PET 血流画像」

○ 木村浩彦 / 越前町国民健康保険織田病院 放射線科
福井大学学術研究院医学系部門 名誉教授

共同演者

福井大学脳神経外科、東野 芳史、磯崎 誠

福井大学放射線部・放射線医学、松田 祐貴、辻川哲也

京都医療科学大学 医療科学部 放射線技術学科、石田翔太

GE ヘルスケア・ジャパン、研究開発部 MR 研究室、竹井直之

福井大学高エネルギー医学研究所、岡沢秀彦

要旨: ASL は頸部の動脈血のプロトンの縦磁化を反転させて磁氣的に標識 (ラベル) し、内因性トレーサとして利用する。ラベルされたスピンの血流によって脳の毛細血管床に移動し、組織に流入して信号変化が生じる。この信号変化は静止組織信号の 1% 程度と小さいため、差分処理により静止組織由来の信号を除去し、灌流信号のみを画像化して灌流強調画像 (PWI: perfusion weighted image)、ラベルされたスピンの脳組織に到達するまでの時間 (ATT: arterial transit time)、血管内信号の大きさ (CBV)、組織や動脈血の T1 などさまざまな因子が関与する。これらの問題は長い年月をかけ改善のための工夫も取られてきた。一方 ASL 血流画像の gold standard としては、今も核医学的手法である PET 血流画像である。トレーサとして H₂O を利用している点からは ASL と共通であるが、血流値を計算する際には、入力関数の測定、血管内信号の取り扱い、入力から組織までのトレーサ遅延の問題がある。これらは、同時に MR-ASL 血流画像にても定量性にかかわるパラメタでもある。MR-ASL 血流画像での ATT や CBV との関係にも焦点を当てながら、ASL 血流画像の限界と PET 血流画像との違いを述べる。

広告協賛企業

株式会社フィジオテック

シーメンスヘルスケア 株式会社

住友重機械工業株式会社

キヤノンメディカルシステムズ株式会社

エーザイ株式会社

富士フイルムヘルスケア株式会社

GEヘルスケア・ジャパン 株式会社

バイエル薬品株式会社

株式会社 エルエイシステムズ

MRI対応ゴーグル型映像システム CinemaVision 20/20

All in one patient entertainment system for Clinical/fMRI

CinemaVision 20/20は患者様の快適なMRI検査および機能的MRI（fMRI）による高度な研究に最適な映像・音声提示システムです。Resonance Technology社はMRI用映像・音声提示システムに関する高い技術を有し、長年患者様の快適性と高度な研究に適したシステムの開発を行ってきました。CinemaVision20/20は、このどちらの使用にも適した最新のシステムです。最新の映像および音声に関する技術を適用し、様々な種類のファイルの再生を可能にしています。

主な特徴

- スリムな映像提示バイザーにより直径が小さい多チャンネルコイルでも使用可能。
- 映像提示バイザーは3D表示が可能。
- 付属ヘッドホンは30dBのノイズ低減が可能。500-10kHzの広い周波数帯域によりクリアな音声を実現。
- 付属の専用タブレットにより映像・音声のコントロールを簡単な操作により行うことが可能。



Physio-Tech

株式会社 フィジオテック

〒101-0032 東京都千代田区岩本町1-6-3 4階
TEL: 03-3864-2781 FAX: 03-3864-2787
Email: sales@physio-tech.co.jp
Website: <http://www.physio-tech.co.jp>

2022年7月発売予定

Shaping the future of healthcare

Siemens Healthineersは、これからの医療サービスの中核になるのは、新たなバリューであると考えています。プレジジョン・メディシンを拡充し個別化医療を進めること、医療サービスの提供方法そのものを変革していくこと、ペイシェント・エクスペリエンスの質を高め、家族の満足度にも配慮すること。さらに、医療のデジタル化を強力に押し進めることで、健康と医療の本質を変えること。これらバリュー向上を通して、医療に携わる方々が、これまで以上に優れた医療サービスを低コストでご提供できるよう取り組んでいます。

www.siemens-healthineers.com/jp

SIEMENS
Healthineers

この広告は、特定の製品やサービスを宣伝するものではありません。これは、Siemens Healthineersの製品やサービスに関する一般的な情報です。詳細については、お問い合わせください。

PET診断用
標識化合物合成用
サイクロトロン

信頼に磨かれた テクノロジー

SHI

自己シールド型サイクロトロン
HM-12S

サイクロトロン

陽子線
がん治療システム

陽射室

腫瘍・脳機能・心疾患の画像診断に大きな効果を発揮するPET検査。数多くの医療機関に採用されているPET検査には、がん病巣に集積し位置を特定する¹⁸F標識FDGなどの「標識Rf」を欠かすことはできません。住友重機械は、PET検査に欠かさないこの「標識Rf」を医療機関内で製造する院内製造システム(サイクロトロンシステム)供給を通して、がんの早期発見をはじめとする患者のQOL向上のお手伝いをしています。

住友重機械工業株式会社

本社 〒141-6025 東京都品川区大崎2-1-1 TEL03-6737-2565
関西支社 〒530-0005 大阪市北区中之島2丁目3番33号 TEL06-7635-3629
URL <http://www.shi.co.jp/quantum/jp/>

Canon



Introducing our new approach to AI in healthcare

AIテクノロジーを活用した、新しい医療価値の創出——。その世界の起点を私たちは変わることなく、尊い「いのち」への貢献であると考えています。

一人ひとりの患者さんのベシエント・ジャーニー。さまざまなシーンで、よりパーソナライズされた高精度な診断を支えるのは、高精度データです。

高精細検出器をはじめとする独自技術を、機械学習・深層学習の技術と融合させる。私たちのアプローチから生まれたソリューションはすでに、診断の「質」の向上、CTIにおける被ばく量の低減など、新たな医療の世界をかたちづくっています。

<Altivity>は、キヤノンメディカルシステムズのAIソリューション・ブランドです。

Z000023-04

キヤノンメディカルシステムズ株式会社 <https://jp.medical.canon>

Made For life



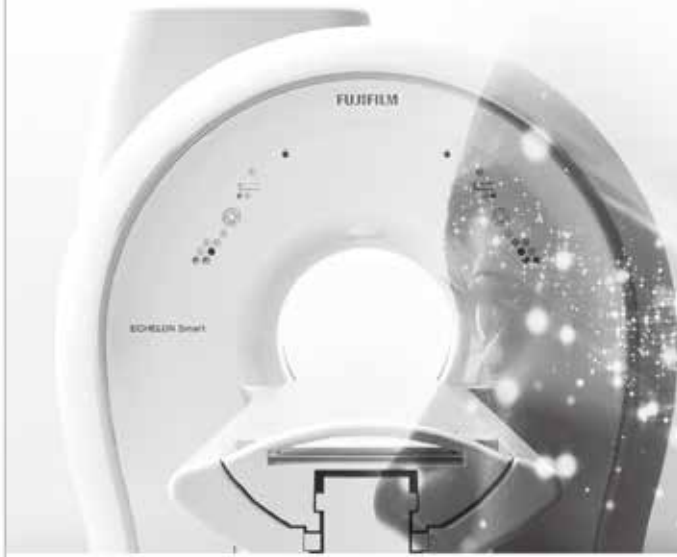
hvc
human health care

患者様の想いを見つめて、
薬は生まれる。

ヒューマン・ヘルスケア企業

エーザイ

FUJIFILM
Value from Innovation



Speedに「診やすさ」を、 操作に「ゆとり」をPlus

ECHELON Smart Plusの高速化ソリューション「IP-RAPID」は
高速化技術の次世代のスタンダード。
IP-RAPIDの進化とともに診やすさを追求したREALISE Plusを搭載。
AI技術を活用したSynergyDrive[®]「**が**」
Speedに「診やすさ」を、操作に「ゆとり」をPlusして進化します。

SynergyDrive

powered by



ECHELON Smart Plus

販売名：MRイメージング装置 ECHELON Smart
医療機器認証番号：229AIBZX00028000

※ SynergyDriveはワークフロー向上技術の総称です。AI技術のひとつであるMachine Learningを活用して開発した機能を含みます。導入後に自動的に装置の性能・精度が向上することはありません。
富士フイルムは医療画像診断支援、医療現場のワークフロー支援、そして医療機器の保守サービスに活用できるAI技術の開発を進めこれらの領域で活用できるAI技術を「PREiLi（イ）」というブランド名で展開しています。ECHELON Smartは富士フイルムヘルスケア株式会社独自開発の装置です。仕様及び内容は予告なく変更されることがあります。

FUJIFILM

富士フイルムヘルスケア株式会社

〒107-0052 東京都港区赤坂九丁目3番3号
<https://www.fujifilm.com/jp>

Powered by
Edison

IMAGES SO SHARP THEY CUT WAIT

TIMES.

That's Intelligently Efficient.

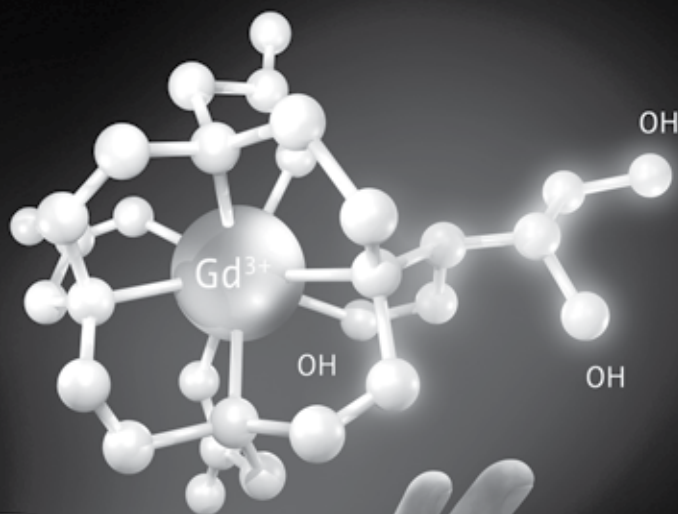
より鮮明な画像を、より速く。



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。

SIGNA Voyager (シグナVoyager) 医療機器認証番号:228ACBZX00009000
※Deep Learningは製品開発に用いられており、納入後に学習し続ける技術ではありません。
JB03625JA





Clear Direction. > From Diagnosis to Care.

環状型非イオン性MRI用造影剤(ガドブトロール注射液)

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。

資料請求先

バイエル薬品株式会社
大阪市北区梅田2-4-0 〒530-0001
<http://byl.bayer.co.jp/>

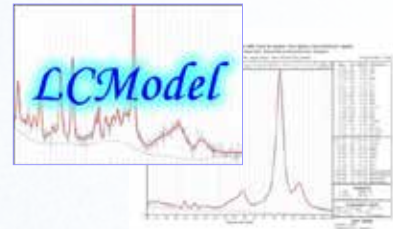
PP-PF-RAD-JP-0772-25-11
2020年10月作成

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す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