

演題番号 1

CT-I

座長 札幌白石記念病院 茅野 伸吾

256 列 MDCT における面内空間分解能の評価

JA 北海道厚生連 札幌厚生病院 医療技術部 放射線技術科
○津元 崇弘 箱石 卓 永井 信

■ 目的 ■

2015 年の 1 月より 16 cm の coverage を有した 256 列の新たな面検出器を搭載した CT が当院に導入された。この面検出器は特異な形状を呈しており、本研究は Volume Scan における面内空間分解能が cathode 側から anode 側まで維持できているかどうかを確認することを目的とする。

■ 方法 ■

使用装置は Revolution CT (GE 社製) を、計測法はワイヤ法を使用し、Volume Scan で得られたワイヤ像の modulation transfer function (MTF) を、cathode 側、center、anode 側で比較した。計測位置は面内の center と、寝台側からガントリに向かって 3 時方向 off center に 10 cm の位置で行い、撮影条件を小焦点、大焦点で行った。

■ 結果 ■

center では小焦点、大焦点それぞれ MTF に変化はほとんど見られなかった。off center では 10%MTF で cathode 側：0.621、center：0.618、anode 側：0.610 と anode 側で若干低くなった。

■ 結論 ■

今回の検討では off center において anode 側の MTF が若干下がることが確認された。しかし、その変化は僅かであるため、臨床画像における影響はほぼ無いと考えられる。

演題番号 2

CT-I

座長 札幌白石記念病院 茅野 伸吾

新型逐次近似応用再構成法の基礎評価

JA 北海道厚生連 札幌厚生病院 医療技術部 放射線技術科
○津元 崇弘 箱石 卓 永井 信

■ 目的 ■

当施設において CT 装置 GE 社製 Revolution CT が導入され、新たな逐次近似応用再構成法として ASiR-V が搭載されている。今回 ASiR-V の基礎評価を行い、従来の逐次近似応用再構成法である ASiR と比較を行った。

■ 方法 ■

使用装置は ASiR-V については GE 社製 Revolution CT、ASiR については GE 社製 LightSpeed VCT VISION を使用した。ノイズ特性は水ファントムを使用し、SD および NPS を、解像特性は GE 社製 QA ファントムを使用し、MTF を測定した。評価対象は、線量を固定して撮影した FBP と ASiR-V (各強度 10~100%)、Axial 画像の SD が同等となるように管電流を調整した FBP と ASiR-V (各強度 10~100%) の画像について評価し、同条件における ASiR の画像と比較を行った。

■ 結果 ■

ASiR-V は各強度において、ASiR よりも SD 低減率が高かった。ASiR-V の NPS の処理強度による形状の変化は ASiR と似た傾向にあった。同一 SD による MTF の処理強度による形状の変化においても ASiR と似て低下する傾向であったが、線量固定の場合、ASiR-V では処理強度による MTF の低下がやや抑えられる傾向があった。

■ 結論 ■

ASiR-V の低線量領域での使用に注意し、各特性を理解して使用する事が必要と考える。

演題番号 3

CT-I

座長 札幌白石記念病院 茅野 伸吾

Edge Spread Function 法を用いた MTF 測定～中心座標の決定方式によるサンプリング方法の違い

北海道大学病院 診療支援部 (放射線部)

○佐藤 泰彦 島 洋介 山口 仰 山下 道明 笹木 工

■ 目的 ■

第 39 回北海道ヘリカル CT 研究会で、ESF の加算平均を行う MTF 測定法を提案したが、D-FOV が大きいと ESF のサンプリング数が不足する問題点を指摘された。今回、D-FOV が大きくてもサンプリング数を担保できる測定法について、中心座標の決定方式が異なる 2 社の CT 装置で比較検討したので報告する。

■ 方法 ■

使用機器は(1) Aquilion PRIME (東芝社製) 及び(2) iCT (PHILIPS 社製), 自作ファントム (ラバーキューブ+水) である。キューブの各面が X, Y, Z 軸に対して垂直になる様に配置し、収集 FOV=500 mm で raw data を得た。(1)より D-FOV=125 mm の 1 枚のエッジ像と中心座標をずらした D-FOV=375 mm の 3 枚のエッジ像を取得し、(2)より D-FOV=128 mm の 1 枚のエッジ像と中心座標をずらした D-FOV=384 mm の 3 枚のエッジ像を取得し、各々 ESF を得た。

■ 結果 ■

(1)から得た ESF (1 枚) 及び合成 ESF (3 枚) のサンプリング間隔は 0.24 mm, (2)から得た ESF 及び合成 ESF のサンプリング間隔は 0.25 mm であった。中心座標の決定方式により、使用するエッジ像の収集 FOV と D-FOV の関係が異なった。

■ 結語 ■

複数枚のエッジ像を用いた合成 ESF による MTF 測定法は、D-FOV が大きくても ESF のサンプリング数を担保できると考えられる。

演題番号 4

CT-I

座長 札幌白石記念病院 茅野 伸吾

ガントリ自走式 CT 装置が実効スライス厚に与える影響について

釧路孝仁会記念病院 診療放射線科

○木原 佑太 大西 拓也 山本 崇史 君島 誠 山本 綱記

■ 目的 ■

CT 装置の性能として設定スライス厚と実効スライス厚が同一であることが望ましいが、マルチスライス CT 装置ではヘリカル補間再構成アルゴリズムによって違いが生じる。通常の寝台移動式 CT 装置においては一般的であるが、ガントリ自走式 CT 装置における報告はあまりない。そこで今回 2 種の CT 装置において、設定スライス厚と実効スライス厚の検証・比較を行い、ヘリカルスキャンの際ガントリが自走することによる影響を検討した。

■ 方法 ■

0.5 mm の微小金属球体を発砲スチロール内に封入した自作ビーズファントムをヘリカルスキャンし、設定スライス厚のみを変化させて、スライス感度分布 (SSP) を測定した。SSP から算出した実効スライス厚と設定スライス厚をそれぞれ評価し、2 種の CT 装置で比較した。

■ 結果・考察 ■

2 種の CT 装置において、設定スライス厚と実効スライス厚はほぼ同等の数値にはなるが差異があることを確認した。比較的、ガントリ自走式 CT 装置の方が差異は生じ SSP は不安定になる傾向があった。これはガントリが自走する際に発生する揺れによって影響があったと考えられる。

■ 結語 ■

設定スライス厚と実効スライス厚の差異が大きくなることは、より体軸方向空間分解能に大きく影響することを示す。今回、臨床的な読影に影響がでる程ではないが通常の寝台移動式 CT 装置に比べると、ガントリが自走することによって SSP に影響があった。

演題番号 5

CT-II

座長 札幌心臓血管クリニック 佐々木康二

胸腹部造影 CT 検査において上肢のポジショニングが画像に与える影響

JA 北海道厚生連 帯広厚生病院 医療技術部放射線技術科

○山岸 啓介 松村 武明 常田 佳江 木村 隆仁

CT の低線量化に伴い、甲状腺や上肺野においてストリークアーチファクトによる画質の低下をしばしば経験する。そこで上肢のポジショニングの違いが画像に与える影響を検討した。無作為に選んだ上肢伸展位と自由挙上位を比較した結果、甲状腺の平均 SD は自由挙上位 12.96 から上肢伸展位 8.89 へ有意に向上し、鎖骨-第 1 肋骨間距離の平均値は 6.65 mm から 9.68 mm へ有意に増加した。上肢と寝台との角度を 30, 45, 60 度として撮影を行った各群を比較すると、SD はいずれも自由挙上位より向上するものの、角度が大きくなるとストリークアーチファクトによる影響が大きくなり 30 度と 60 度との間に有意差を認めた。鎖骨-第 1 肋骨間距離には角度との関連は認められなかった。以上から上肢挙上時は上肢伸展位とし、角度は 45 度以下で可能な限り小さくすることでストリークアーチファクトの低減と、造影効率の向上が可能である。

演題番号 6

CT-II

座長 札幌心臓血管クリニック 佐々木康二

心臓 CT で視認される医原性 Air Bubble

札幌白石記念病院 放射線部

○茅野 伸吾 笹森 大輔

JCHO 北海道病院 放射線部

山口 隆義 高橋 大地

東北大学病院 診療技術部 放射線部門

小野 勝範 佐藤 和宏

■ 目的 ■

心臓 CT において留置針の穿刺から造影剤注入に至るまでのフレームワークが原因と考えられる医原性の Air Bubble を心臓内で視認することがある。この医原性 Air Bubble に関する心臓 CT 領域での報告はほぼ散見されず、その実態は明らかにはなっていない。我々は心臓 CT で視認される医原性 Air Bubble について施設間で調査をし、その実態について検討したので報告をする。

■ 方法 ■

施設間での留置針の穿刺から造影剤注入に至るまでのフレームワークの差異、ならびに心臓 CT での Air Bubble の視認部位、視認率を調査するため、3 施設にて 2014 年 5 月から 7 月までに冠動脈疾患の精査を目的として心臓 CT を施行された症例を各施設での倫理委員会の承認を得たうえで後ろ向き解析によって調査した。

■ 結果 ■

いずれの施設においても Air Bubble が観察された部位は右心系で最頻部位は右房であった。また各施設における心臓 CT での Air Bubble の視認率はそれぞれ 21%, 62.9%, そして 71% であり、この視認率の違いの要因は留置針の穿刺から造影剤注入に至るまでのフレームワークの差異にあると考えられる。医原性 Air Bubble によって奇異性脳塞栓症を引き起こす可能性があることから注意が必要である。

演題番号 7

CT-II

座長 札幌心臓血管クリニック 佐々木康二

256 列 CT を用いた冠動脈 CTA における 冠動脈動態解析アルゴリズムの有用性

旭川医科大学病院 診療技術部放射線技術部門
○鵜野 正和 柳澤 亨 松本 健太

■ 目的 ■

SnapShot Freeze (SSF) は冠動脈の移動速度とその軌跡を解析し、motion artifact 補正をする機能である。これまで 64 列 CT を用いた冠動脈 CTA において、その有用性を認める報告が多数されてきた。今回は 256 列 CT における、SSF の効果と心拍数 (HR) の関係の検討を行う。

■ 方法 ■

Revolution CT (GE 社製) を用いて冠動脈 CTA の行われた症例を HR (bpm) により 3 グループ (HR < 65, 65 ≤ HR < 75, HR ≤ 75) に分け、それぞれにおける最適心位相で再構成された画像と、同位相で SSF を用いた画像を視覚評価した。評価は RCA, LAD, LCX を対象とし、横断像で 5 段階評価にて motion artifact に関する比較検討を行った。

■ 結果 ■

5 段階評価の結果、HR の高いグループほど SSF 使用による評価点の向上が強くなる傾向が認められた。

■ 結論 ■

SSF は 256 列 CT を用いた冠動脈 CTA にて motion artifact の補正において低減効果が認められ、HR が高いほどその有用性が強く認められた。

演題番号 8

CT-II

座長 札幌心臓血管クリニック 佐々木康二

肺動静脈分離撮影における時相解析

札幌医科大学附属病院 放射線部
○小倉 圭史 中西 光広 蝶野 大樹 吉川 健太 三角 昌吾 虻川 雅基
櫻井 佑樹

■ 背景 ■

当院では、肺癌に対する胸腔鏡手術の術前 3D-CT 検査は、正確に脈管の分離処理を行うため、多時相撮影による肺動静脈分離を行っている。しかし、むやみに多数時相撮影することは被ばくの増加が問題となる。今回、当院で撮影されたデータから使用された時相解析を行ったので報告する。

■ 方法 ■

対象は 2012 年 10 月から当院にて肺癌術前 3D-CT 検査を行った 62 例とした。LightSpeed VCT (GE Healthcare Japan)、自動注入器は Dual Shot GX (根本杏林堂) を使用した。撮影方法は 200 mgI/kg の造影剤量をテストボーラストラッキング法にて 7 秒一定注入し、Helical shuttle scan にて連続 3 相撮影 (4 秒/相) を行った。撮影条件は 0.625 mm × 64 列, 100 kV, 100-700 mA (AEC; SD = 12 @ 5 mm), 0.4 sec/rot に設定した。得られたデータから肺動静脈がそれぞれ最も濃染され 3 次元画像に使用された時相を導き出した。

■ 結果 ■

3 次元画像に使用された時相は、肺動脈相: 1 相目 52 例 (84%), 2 相目 10 例 (16%), 肺静脈は 2 相目 22 例 (35%), 3 相目 40 例 (65%) であった。3 相撮影することで被検者間の造影タイミングの変動を補うことが可能であった。

演題番号 9

X線撮影

座長 NTT 東日本札幌病院 八十嶋伸敏

無線型 FPD の線量低減に関する検討 —— 画像特性による CR との比較 ——

札幌医科大学附属病院 放射線部

○次木 嵩人 佐藤 順一 高島 弘幸 宍戸 博紀 今村 壘 赤塚 吉紘
札幌医科大学教育研究機器センター
赤石 泰一

■ 背景・目的 ■

一般に FPD は CR と同等の画質を得る場合、線量を低減することが可能である。しかし、その程度は装置それぞれの画像特性で異なる。本検討の目的は、当院における無線型 FPD と CR の解像特性および信号検出特性を比較し、FPD の線量低減の程度を明らかにすることである。

■ 方法 ■

使用機器は、FPD：コニカミノルタ社 Aero DR，CR：FUJIFILM 社 FCR 5000 を用い、ピクセルサイズはそれぞれ 175, 200 μm であった。解像特性は、エッジ法を用いて MTF を算出した。また信号検出特性は、パーガーファントムを撮影し、視覚評価による CD ダイアグラムから Image Quality Figure (IQF 値) を求めた。撮影条件は、CR は 70 kV, 16 mAs, FPD は、CR と同一の管電圧とし、0.3~16 mAs と変化させた。CR と FPD それぞれの MTF および IQF 値が同等となる線量について検討した。

■ 結果 ■

MTF は、高周波領域では CR と FPD で同様の形状であったが、低周波領域では FPD が高かった。FPD の mAs 値の減少に伴い IQF 値は低下し、CR は FPD の 8 mAs より低く 6.3 mAs より高かった。

■ 結論 ■

当院における無線型 FPD と CR は、解像特性に大きな差を認めなかったが、信号検出特性から CR の 50% 程度まで線量低減できることが示された。

演題番号 10

X線撮影

座長 NTT 東日本札幌病院 八十嶋伸敏

無線型 FPD の線量低減に関する検討 —— 人体ファントムによる CR との比較 ——

札幌医科大学附属病院 放射線部

○早坂 駿 佐藤 順一 高島 弘幸 宍戸 博紀 今村 壘 赤塚 吉紘
札幌医科大学教育研究機器センター
赤石 泰一

■ 背景・目的 ■

我々は、無線型 FPD と CR の解像特性および信号検出特性の検討を行い、FPD では CR に比べ 50% 程度まで線量低減が可能であることを報告した。本検討の目的は、無線型 FPD と CR にて人体ファントムを用いた画像の比較を行い、臨床における FPD の線量低減について検討することである。

■ 方法 ■

使用機器は、FPD 装置：Aero DR (コニカミノルタ社)、CR 装置：FCR 5000 (FUJIFILM 社) および人体ファントム (京都科学社) を用いた。CR は 70 kV, 16 mAs, FPD では、CR と同一の管電圧とし、0.3, 0.8, 1.6, 4, 6.3, 8, 10, 13, 16 mAs と変化させ、人体ファントムの腰椎正面像を撮影した。8 名の診療放射線技師 (技師歴：1-35 年) が、ランダムに組合せた 2 つの画像の優劣について視覚評価を行い、一対比較法の解析手技であるシェッフェ法を用いて、CR と FPD それぞれの画像の順位付けを行った。

■ 結果 ■

FPD は、mAs 値の上昇に伴い順位が上がる傾向にあり、CR は FPD の 4 mAs と 1.6 mAs の間に位置した。

■ 結論 ■

人体ファントムを用いた腰椎正面像において、CR と同等の評価が得られる FPD の mAs 値は、CR の 25% 程度まで低減出来る可能性が示された。

演題番号 11

X線撮影

座長 NTT 東日本札幌病院 八十嶋伸敏

胸部単純X線撮影における散乱線補正精度の検討

札幌医科大学附属病院 放射線部

○三角 昌吾 虻川 雅基 田仲 健朗 加藤 駿平 大橋 芳也 蝶野 大樹
小倉 圭史

■ 目的 ■

胸部単純X線撮影において、X線中心を変化させた場合の散乱線補正（インテリジェントグリッド：IG）精度を従来のグリッド撮影（G）と比較する。

■ 方法 ■

使用機器は、X線装置：Discovery XR 650（GE）、FPDシステム：AeroDR（コニカ）、胸部ファントム：N-1型（京都科学）を用い、画像計測にImageJ、ROC解析にLABMRMC（シカゴ大学）を使用した。（1）X線中心を胸部中央及び左右に最大7.5cmの位置に設定し、IG画像とG画像を撮影（90kV、250mA、8msec、SID120cm）した。得られたIG画像とG画像のデータを使用し、左右胸部の信号値を計測し左右比を算出した。（2）肺野内に8mmφの模擬腫瘤を配置し、X線中心を胸部中央及び上下・左右7.5cmの位置に設定しG画像とIG画像を撮影した。各画像を連続確信度法にて技師5名で観察し、ROC解析（ジャックナイフ法）を行った。

■ 結果 ■

（1）左右比（左：右）は、胸部中央の場合、IG=0.499：0.501、G=0.500：0.500、左7.5cm中心の場合、IG=0.507：0.493、G=0.506：0.494、右7.5cm中心の場合、IG=0.489：0.511、G=0.493：0.507であった。（2）ROC解析のAUCは、IG=0.871、G=0.865であり有意差を認めなかった（p=0.94）。

演題番号 12

X線撮影

座長 NTT 東日本札幌病院 八十嶋伸敏

FPD型デジタルマンモグラフィ装置における 低コントラスト分解能の長期品質管理対策の考案

市立函館病院 中央放射線部

○高見 光咲 狩野麻名美 山田佐智恵 佐々木絢加 市川 昌樹 畠山 遼兵
真壁 武司

■ 背景・目的 ■

当院では、FPD型デジタルマンモグラフィ装置を導入してから約10年が経過した。そこで今回は装置導入時と現在の低コントラスト分解能の評価を行い、FPD型デジタルマンモグラフィ装置における低コントラスト分解能を担保するための長期品質管理方法を確立することを目的とする。

■ 方法 ■

使用装置はSenographe DS（GE）。初めに低コントラスト分解能に影響を及ぼすSNRを評価した。ACRファントムを撮影した画像から導入時、管球交換前後、現在のSNRを算出した。実際に算出したSNRと日常管理で行っているGE独自の精度管理システム（以下QAP）でのSNRを比較した。次に導入時と同様の条件でCDMAMファントムを撮影し、専用高解像度モニターを用いてマンモグラフィ認定技師3名がCDMAMファントムの観察を行った。観察結果からC-D曲線を算出し、導入時と現在の低コントラスト分解能を比較した。

■ 結果 ■

実際に算出したSNRはわずかに減少した。これはQAPにおいても同様の傾向を示した。また低コントラスト分解能に変化は見られなかった。

■ 結論 ■

SNRのわずかな減少は、低コントラスト分解能に影響を及ぼさなかった。今後はSNRを定期的に管理することで低コントラスト分解能の低下を防ぎ、長期品質管理を確立できると考える。

3 T-MRI における胸腰椎撮像時の両腕固定位置の違いが CNR および B1 不均一に与える影響

北海道大学病院 診療支援部 (放射線部)

○石坂 欣也 藤原 太郎 高森 清華 水戸寿々子 杉森 博行

㈱日立メディコ MRI システム本部

原田 邦明

㈱日立製作所 研究開発グループ

白猪 亨

■ 背景・目的 ■

3 T-MRI は共鳴周波数が増加することで RF 磁場 (B1) 不均一を引き起こし、脊椎撮像における T1 強調画像にて胸腰椎部の信号が低下するのをしばしば経験する。この要因の1つとして脊椎近傍に配置される腕が B1 不均一に影響を与えていると考える。今回、脊椎撮像において B1 の不均一を改善すべく、腕の位置を変えることで画質改善が可能か検討した。

■ 方法 ■

装置は日立 Trillium oval 3 T。対象は同意を得たボランティア 4 名とし、施設内倫理委員会の承認を得た。撮像は両腕を寝台から 0, 20, 40, 60, 80, 100 mm と高くした状態、およびバンザイの状態で T1 強調矢状断像と B1 map 横断像を撮像した。評価は T1 強調矢状断像による脊髄と脳脊髄液の CNR、および B1 map 横断像にて椎体領域の平均フリップ角と均一度を算出した。

■ 結果・考察 ■

両腕の高さを寝台から 80, 100 mm にすることで、脊髄の CNR、椎体領域の平均フリップ角と均一度は上昇し、バンザイした状態と比較して差は見られなかった。腕の高さを 80, 100 mm とした場合、0 mm に比べ CNR やフリップ角の均一度が上昇したのは、脊椎近傍に配置された腕が RF に干渉する影響を低減できたためと考える。

■ 結語 ■

胸腰椎撮像において、腕の固定位置を寝台から 80, 100 mm と高くすることで、CNR および B1 の不均一が改善した。

腰椎椎間板における TSL (time of spin lock) の設定と T1 rho 値の関係

札幌医科大学附属病院 放射線部

○今村 壘 高島 弘幸 中西 光広 長濱 宏史 尖戸 博紀 赤塚 吉紘

フィリップスエレクトロニクスジャパン

奥秋 知幸

■ 背景・目的 ■

T1 rho 値を計測するためにはスピロックパルスの照射時間 (TSL) を変化させ、複数ポイントで撮像を行う必要がある。ポイント数が多いほど T1 rho 値の信頼性が向上するが、検査時間の延長を伴う。本検討の目的は、TSL の選択が腰椎椎間板の T1 rho 値に与える影響を明らかにし、短時間で信頼性の高い値が得られる TSL の設定を検討することである。

■ 方法 ■

Philips 社製 3 T 装置を用い、対象は健常ボランティア 15 名であった。TSL の設定は、1, 5, 10, 20, 40, 60, 80 および 100 ms とした。収集したデータすべてを用いて算出した値を本検討で最も信頼できる T1 rho 値 (TSL full) と定義した。T1 rho 値算出に用いる TSL のポイント数および選択パターンを変え、TSL full との決定係数および乖離を表す mean absolute difference rate [%] を算出した。

■ 結果 ■

20 ms までの短い TSL をすべて含むパターンでは、TSL full との $r^2=0.952-0.970$ 、乖離は 10% 以内であった。ポイント数が最も少ない TSL=1, 20, 60 ms のパターンでは、 $r^2=0.712$ 、乖離は 47% であった。

■ 結論 ■

T1 rho 値計測には、短い TSL が必須であり、5 ポイントまで減じてでも計測値の信頼性は担保される。

3D FIESTA-C シーケンスを用いた足関節肢位による 踵腓靭帯の評価

札幌医科大学附属病院 放射線部

○赤塚 吉紘 高島 弘幸 宍戸 博記 今村 壘 柳田 美香
札幌医科大学医学部整形外科
寺本 篤史

■ はじめに ■

足関節外側靭帯損傷の診断や重症度の画像評価は容易ではないことが報告されている。特に、踵腓靭帯 (CFL) は通常の 2D シーケンスの MRI 撮像では靭帯全長にわたる評価が困難である。本研究では CFL の形態に着目し、足関節肢位の違いによる CFL の形態学的計測を行ったので報告する。

■ 対象と方法 ■

対象は、本研究に同意を得た足関節疾患の既往がない正常ボランティア 10 名 10 足関節で平均年齢は 27.8 歳であった。GE 社製の 3T-MRI 装置を用いて、足関節中間位、背屈位、底屈位にて 3D FIESTA-C による撮像を行った。CFL、腓骨筋腱、腓骨、踵骨の 3D 画像を作製し、CFL の形態学的計測を行った。

■ 結果 ■

CFL は、全ての肢位において腓骨筋腱を支点として緩やかに彎曲した走向を呈していた。8 名は、底屈位から中間位で CFL の角度が減少し、中間位から背屈位で角度が増加した。また、2 名は中間位から背屈位で角度が減少した。CFL の長さは、足関節肢位による有意な変化はみられなかった。

■ まとめ ■

本研究では 3D 画像を作製することにより、CFL の走向が明らかとなった。健常 CFL においても緩やかに彎曲していることや、足関節肢位の違いにより CFL の角度が変化したため、足関節外側靭帯損傷の画像診断には注意を要する。

中足骨におけるポジショニングとコイル選択の検討

社会医療孝仁会 釧路孝仁会記念病院

○上山 裕貴 古川 研治 君島 誠 江田 陵 高橋愛利紗 山本 綱記

■ 目的 ■

当院では中足骨を撮像する際、ポジショニングにおいて足底を寝台に付ける体位と寝台に対して 90°にする体位があり、また、使用するコイルも特に取り決めが無いため技師の個々の判断に委ねられているという現状がある。そこで今回我々は最適な撮像時の体位とコイルを検討したので報告する。

■ 方法 ■

MR 装置は GE 社製 SignaHDe 1.5 T を使用し、コイルは 5 inch 円形コイル、QUADKNEE コイルを用いた。足を模擬した自作ファントムを長軸が静磁場方向に対して平行、垂直にした状態で、撮像条件は一定とし FSE 法の T2WI を横断像、冠状断像を撮像した。得られた画像より横断像かつ冠状断像で連続的に ROI を取り SNR を測定し、比較を行った。

■ 結果 ■

5 inch 円形コイルはコイル近位にて良好な SNR が得られたが、中心から 7 cm ほど離れると低値になった。QUADKNEE コイルは位置に関係なく安定した SNR が得られたが周辺と中心を比較すると中心に近い程低値を示した。ファントムは両コイルにおいて長軸が静磁場方向に平行にすると高値となった。

■ 考察 ■

直径 12 cm 以内かつ皮膚面から 7 cm 以内の領域を撮像する場合は 5 inch 円形コイルを、中足骨全体を撮像する場合やその周辺組織も含めて撮像する場合、足のサイズが 26 cm 以上の場合は QUADKNEE コイルを選択し、撮影体位は足底を寝台に付ける体位が有用であるといえる。

肩腱板の拡散テンソル解析～撮像シーケンスの比較～

北海道大学病院 診療支援部 (放射線部)

○青野 聡 石坂 欣也 高森 清華 藤原 太郎 水戸寿々子 杉森 博行

■ 背景・目的 ■

下肢骨格筋の拡散テンソル解析(DTI)は、筋萎縮等の評価に有用との報告があり、今回我々は肩腱板のDTIに着目した。近年、FOCUSの登場で、歪みの少ない局所拡散強調画像が撮像可能になった。今回、肩腱板DTIの撮像シーケンスとして、一般的なSE-EPI DWI (cDWI)とFOCUSを比較し、DTIに与える影響について検討した。

■ 方法 ■

装置はGE社製MR750W 3.0Tを使用した。検討1：鳥の足の筋肉を対象にFOCUS, cDWIでTEを68.9, 80, 100, 120msと変えて撮像した。FOCUSは設定可能な最小の62.9msも撮像し、各々FAとSNRを測定した。検討2：同意の得られたボランティア6名(倫理委員会承認済)を対象にFOCUSとcDWIを同条件で2回ずつ撮像し、棘上筋、棘下筋、小円筋、肩甲下筋によるFA値の再現性を評価した。

■ 結果・考察 ■

FOCUSとcDWIともにTEの短縮で、FAは低下し、FOCUSでより低値となった。TEの短縮によるFAの低下は、最小の固有値である λ_3 が受けるノイズの影響が軽減したためと考えられる。また、SNRはTEが短い領域でFOCUSの方が高かった。これは、画像加算方法の違いが影響したと考えられる。再現性はFOCUSとcDWIでいずれの筋肉も高い結果が得られた。

■ 結論 ■

FOCUSはcDWIに比べSNRが高い結果が得られた。

3.0 TMRIにおける中大脳動脈狭窄に対する血管壁描出能の検討

社会医療法人孝仁会 釧路孝仁会記念病院

○金田 夏実 山本 綱記 古川 研治 大西 拓也 君島 誠 山本 崇史

■ 背景・目的 ■

血管の走行、内腔の評価をMRA, CTA等で行っているが血管外壁の評価は行っていない。しかし、狭窄部位の血管壁の病態を知ることにより予後予測等ができるのではないかと考えた。そこで今回、SSFPとBB(black blood imaging)を用いて中大脳動脈狭窄に対する血管壁の描出を検討したので報告する。

■ 方法 ■

使用機器はInteraAchieva 3.0T Quasar Dual, 16ch SENSE NV Coil, ワークステーションとしてAZE Virtual Place Fujin, またスリットを模した自作ファントムを用いた。自作ファントムを使用しSSFPのvoxelを変化させ分解能の検討を行い、また同意を得られたボランティアに対しSSFP, BBのmatrixを変更し撮像を行い、それぞれ減算処理を行った。得られた画像の血管壁-血管内腔を通してプロファイルカーブを作成した。

■ 結果 ■

SSFPとBBを減算することにより中大脳動脈の血管壁は描出可能であった。また処理の元となるSSFPの分解能を高くすることで、血管壁はより明瞭に描出することが可能であった。

■ 考察 ■

狭窄部位の血管壁を描出することにより、より詳しい病態を得ることが可能であると考えられる。しかし減算処理の仕方によっては血管壁の描出が著しく変化するため、より簡便に行うためにも撮像時の工夫が必要である。

Pencil beam 型飽和パルスに関する基礎的検討

北海道大学病院 診療支援部 (放射線部)

○一宇 佑太 杉森 博行 藤原 太郎 石坂 欣也

■ 背景および目的 ■

MRI では time of flight (TOF) 法が古くから脳血管評価のための撮像法として確立している。近年 arterial spin labeling (ASL) 法などプリパルスを加加することによって血液をラベリングすることによる方法が用いられているが、選択的な励起や飽和パルスは特定断面や比較的広い範囲に限られている。当院では pencil beam 型の励起プロファイルを持つ飽和パルスを使用できる装置を導入したため、血管選択的な飽和パルスの加加など応用が期待できる。本研究では pencil beam 型飽和パルスの基礎特性を評価することを目的とした。

■ 方法 ■

撮像対象は円柱型ファントムであり、TOF シーケンスにおけるプリパルスとして pencil beam 型飽和パルスを使用した。飽和パルス加加場所をファントム中心と辺縁に設定しそれぞれ撮像を行い、画像上で飽和パルスの加加された部分の信号強度プロファイルを得た。得られたプロファイルからそれぞれの場所における飽和パルスの加加特性について比較した。

■ 結果および考察 ■

ファントム辺縁部では中心部に比べプロファイル径が大きくなった。プロファイルの裾が中心部方向と辺縁部方向で異なった。pencil beam 型飽和パルスは加加部周囲の磁場均一性に影響されるという特性を持っているということがわかった。

頭部非造影 4 D-MRA における早期描出能が改善された 時相間可変 flip angle 法と固定 flip angle 法の比較と検討

北海道大学病院 診療支援部 (放射線部)

○川角恵里奈 杉森 博行 石坂 欣也 水戸寿々子 高森 清華

北海道大学病院 放射線科

藤間 憲幸

フィリップスエレクトロニクスジャパン

小原 真

■ 目的 ■

以前報告した非造影 4 D-MRA における時相間可変 flip angle (FA) 法で課題とした早期時相の血管描出不良を克服したが、大きな FA を用いた固定 FA 法と比較していない。今回、新可変 FA 法と固定 FA 法を比較することで本法が早期/後期時相の血流動態把握に有用な撮像法であるか検討した。

■ 方法 ■

装置は Philips 社製 3 TMRI 装置 (Achieva TX-series)。8-channel head coil を用い同意の得られた健常ボランティア 12 名の頭部血管を撮像対象とした。撮像条件は 3 D T1-TFEP sequence TR/TE : 41/9.1 ms, flip angle : 固定 (25 deg)/可変 (min 8~max 24 deg), 192 matrix, SENSE factor 3, cycle duration : 1900 ms, number of phase : 8, time of phase : 200 ms である。得られた画像を中枢側・末梢側に分類し各時相での信号強度を測定し固定 FA 法と新可変 FA 法における血管描出の比較を行った。

■ 結果/結論 ■

早期時相では固定 FA 法での信号強度は新可変 FA 法よりも大きかったが、後期時相での末梢血管の描出は可変 FA 法が高い信号強度を示した。固定 FA を大きくしても後期時相において新可変 FA 法は末梢血管の血流動態を把握するのに有用であることが示唆された。

3 D GraSE pCASL における至適条件の基礎的検討

北海道大学病院 診療支援部 (放射線部)

○青池 拓哉 水戸寿々子 吉富 敬祐 高森 清華 藤原 太郎 石坂 欣也
杉森 博行

■ 目的 ■

当院では本年 pseudo continuous arterial spin labeling (pCASL) の readout に gradient and spin echo (GraSE) が選択可能となった。GraSE は echo planar imaging (EPI) factor を増加させることで撮像時間の短縮が可能であるが、歪みの増加や信号強度の低下等の問題点がある。本研究では 3 D GraSE pCASL における EPI factor の変化に伴う歪みや信号強度を検討し、最適な EPI factor を得ることを目的とした。

■ 方法 ■

Philips 社製 3 T 装置を使用し、EPI factor を変化させファントム及び同意の得られた健常ボランティアを撮像した。EPI factor を 4 グループ (low, middle 1, middle 2, high) に分けて歪み率及び信号強度を測定した。

■ 結果 ■

歪み率は EPI factor が high の場合に最大となり他の EPI factor と有意差を認めた。信号強度は EPI factor を middle 2 以上にした場合に低下し有意差を認めた。また、各スライス位置 (頭頂, 基底核, 小脳) においても同様の結果が得られた。

■ 結論 ■

3 D GraSE pCASL における EPI factor は歪み率が小さく、信号強度が高い middle 1 が最適と考えられた。

Arterial spin labeling 法を用いた腎血流量算出における Inversion time の検討

北海道大学病院 診療支援部 (放射線部)

○沼田 直人 藤原 太郎 石坂 欣也 水戸寿々子 高森 清華 杉森 博行

■ 背景および目的 ■

Arterial spin labeling (ASL) 法は非侵襲的血流評価法の一つであり、血流量の評価に多く用いられている。腎血流評価において ASL 法を用いた報告があるが、腎血流量算出において必要となるパラメータのひとつである Inversion time の違いは腎血流量に影響を与える。本研究では ASL 法を用いた腎血流算出において Inversion time の違いが腎血流量に与える影響を検討した。

■ 方法 ■

3.0 TMRI 装置を用い、対象は本研究の同意の得られた健常ボランティアとした。撮像シーケンスは flow-sensitive alternating inversion recovery (FAIR) 法を用いた。撮像条件は FOV 300 mm, TR/TE=3.6/1.7 ms, Flip angle : 60 degree, スライス厚 8 mm で、Inversion time を 800, 1000, 1200, 1400 ms と変化させてそれぞれ撮像を行った。得られた画像から Inversion time 毎の腎血流量を算出し、比較を行った。

■ 結果および結論 ■

腎血流量は inversion time : 800 ms で最大となり、1400 ms で最小となった。設定 inversion time が算出腎血流量に大きく影響を与えることが分かった。

background suppressed single shot balanced TFE (BASS) を用いた下肢非造影 MRA の検討

札幌医科大学附属病院 放射線部

○中西 光広 蝶野 大樹 本間 修一 吉川 健太 櫻井 佑樹 虻川 雅基
小倉 圭史

■ 目的 ■

下肢非造影 MRA 撮像は心電図同期を用いた 2D-TOF が一般的であるが、良好な画像を得るには、流入効果の大きい心収縮期データのみ収集する必要があるため、撮像時間の延長を伴う。撮像時間を短縮する手法として、saturation recovery 法を使用した background suppressed single shot balanced TFE (BASS) が報告されているが、下肢血管の描出を 2D-TOF と比較した報告はない。本研究の目的は下肢血管における BASS と 2D-TOF の描出能を比較することである。

■ 方法 ■

対象は健常ボランティア 5 名、使用装置は Ingenia 1.5 T (Philips) を用いた。BASS と 2D-TOF で下腿を撮像し、左右の腓骨動脈、前脛骨動脈、後脛骨動脈の描出を放射線技師 7 名で視覚評価した。BASS は balanced TFE TR 4 ms TE 2 ms FA 90° saturation recovery time 280 ms TFE shot duration 358 ms 撮像時間 2 分。2D-TOF は T1 FFE TR 15 ms TE 6.9 ms FA 50° gate width 310 ms 撮像時間 10 分。どちらも心電図同期を使用し撮像を行った。

■ 結果 ■

BASS は 2D-TOF に比べ視覚評価スコアが高い傾向となったが有意差は認めなかった。

2 D-Phase contrast 法による頸部血管の WSS (Wall Shear Stress) 評価

北海道大学病院 診療支援部 (放射線部)

○川崎 智博 杉森 博行

■ 目的 ■

血管に動脈硬化などの疾患があると壁せん断応力 (Wall Shear Stress : WSS) が、低下すると報告されている。本研究では Phase contrast (PC) 法から WSS を算出できるソフトウェアを用いて WSS を算出し、頸部血管における WSS について検討を行った。

■ 方法 ■

同意の得られた 5 名の健常ボランティアに対し、Siemens 社製 Avanto 1.5 T を用いて、末梢脈波同期のもと 2D-PC 法で総頸動脈、分岐部、内頸動脈外頸動脈の三断面を左右それぞれ撮像した。流速解析ソフト Argus (Siemens 社製) を用いて、血管壁に region of interest (ROI) を設定した後、同一 ROI を用い解析ソフト ShearView で各 ROI 面の流速、WSS を解析した。WSS は、血管壁の 8 点 (45 度毎)、円周全体において算出した。

■ 結果・考察 ■

総頸動脈の流速に比べて、分岐部、内頸外頸動脈の流速は、低下した。分岐部において、WSS は低下した。総頸動脈から分岐部で内頸外頸動脈に分かれることで、血流の流れが変わるために、流速が変わったと考えられる。流速が変わることで、分岐部で渦流や乱流などが起き、WSS にも影響が生じたと考えられる。

■ 結語 ■

動脈硬化好発部位である頸動脈分岐部において WSS が低下したことより、解析ソフトウェアを用いた WSS の算出は、有用であることが示唆された。

造影頸部 MRA に対する安定化と造影効果の向上

社会医療法人孝仁会 釧路孝仁会記念病院

○橋本 大 谷尾 倫志 山本 崇史 大西 拓也 山本 綱記

■ 目的 ■

当院では造影頸部 MRA に SmartPrep 併用の FastVascular TOF-SPGR (以下 造影 MRA) で撮像を行っている。しかし希に、呼吸や体動の影響で SmartPrep が誤作動するケースがある。また、MRI 対応ペースメーカーの症例では、Aorta への金属アーチファクトが強く、tracker を設定できない場合がある。今回、別のアプローチとして TRICKS での撮像を検討した。

■ 方法 ■

(1) TRICKS の至適撮像条件として、必要な時間分解能を求めめるため、MR-DSA の症例を用い、時間ごとの動脈の信号値を検討した。(2)メーカーの協力を得て、MRI 対応ペースメーカーを入れた自作模擬血管ファントムを作成し、TRICKS と造影 MRA の金属アーチファクトを比較した。(3)過去に造影 MRA を撮像した症例に対し、TRICKS と比較した。

■ 結果 ■

(1)時間分解能は 3.6 秒以内が必要であった。(2)金属アーチファクトは共に同等の影響を受け、大きな差は認められなかった。(3) TRICKS は信号強度が高く、末梢血管の描出が良好であった。

■ 結語 ■

TRICKS は動脈のピークの phase を選択出来るため、造影タイミングに依存せず、安定して高い信号を得ることができる。グラジエントエコー系シーケンスの為、磁化率アーチファクトには弱いのが、同時に動態の観察も可能な有用なシーケンスである。

Radial scan T2WI において phase over sampling が SNR に与える影響

市立函館病院 中央放射線部

○佐々木絢加 狩野麻名美 畠山 遼兵 市川 昌樹 高見 光咲 真壁 武司

■ 目的 ■

Radial scan 法は Echo Train Length (ETL) 分の幅をもった帯状のデータ領域 (BLADE) を回転し k 空間を埋める。必要な BLADE 数は BLADE coverage (BC), ETL, マトリクスサイズ, phase over sampling (POS) により決められる。婦人科領域の撮像において Radial scan 法は画質の向上に有用であるが、矢状断では折り返しアーチファクト防止のため POS が用いられる。そこでこの POS が SNR にどのような影響を与えるか検討した。

■ 方法 ■

3 TMRI 装置にて Body coil を用いファントム撮像を行った。ETL 27~35, POS (25~100%), BC で BLADE 数を可変させ、各 POS において(1) BC 100%固定, ETL を変化, (2) ETL 33 固定, BC (100%から増加) 時の BLADE 数の変化と SNR を評価した。

■ 結果 ■

ETL の減少, POS, BC の増加に伴い(1), (2)いずれも BLADE 数, SNR ともに増加した。どの BLADE 数においても POS 100%の SNR が高かったが、BLADE 数 24, 27 においては POS 75, 100%間の SNR の差はわずかであった。

■ 結論 ■

BLADE 数および POS の増加に伴い SNR も増加した。BLADE 数<24 では SNR を保つため POS を 100%とし BLADE 数 \geq 24 では 75%以上とするのがよい。

演題番号 27

MR-IV

座長 KKR 札幌医療センター斗南病院 平井 寛能

WARP&VAT が撮像視野辺縁部歪みに与える影響

市立函館病院 中央放射線部

○嶋山 遼兵 狩野麻名美 佐々木絢加 市川 昌樹 高見 光咲 宇野 弘幸
真壁 武司

■ 目的 ■

体内インプラント等による金属アーチファクト低減技術である WARP および VAT を使用し、画像辺縁部歪み低減効果の検討を目的とする。

■ 使用機器 ■

MAGNETOMskyra 3.0 T, body coil, spine coil

■ 方法 ■

[1] スライスエンコードに対する VAT 強度変更時の辺縁部歪み評価 MRI 空間直線性評価ファントム 76-907 型を使用し、各位相方向での WARP(-, +), VAT 強度を変化させ撮像を行った。得られた画像の外側対角線において歪み率測定を行った。[2] VAT 強度変更時のスライス厚評価 MRI ファントム 90-401 型を使用し、WARP(-, +), VAT 強度を変化させ撮像を行った。ファントム付属の二対のウェッジを用い、imageJ にて FWHM を求め、回転誤差補正を用い真のスライス厚を求めた。[3]SNR 測定 ボトルファントムを撮像し、WARP (-, +), VAT 強度を変化させ撮像を行った。差分マップ法を用い SNR の算出を行った。

■ 結果 ■

WARP 使用による画像辺縁部歪みの変化はみられなかった。VAT においては、使用強度の増加に伴い歪み低減が見られた。スライス厚、SNR 測定においては、WARP の有無および VAT 強度に依存せずほぼ同様のスライス厚、SNR となった。

■ 結論 ■

広範囲撮像の場合、VAT 強度をあげることで画像辺縁部の歪み低減に有効であることが示唆された。

演題番号 28

MR-IV

座長 KKR 札幌医療センター斗南病院 平井 寛能

0.4 T MR 装置による CHES 法脂肪抑制撮像条件の検討

北海道勤医協苫小牧病院

○小松 伸好 吉川 明代

■ 目的 ■

CHES 法は様々なシーケンスで使用可能なため、造影後 T1 強調画像に併用されることが多い。一方、0.4 T では水と脂肪の共鳴周波数差は 58 Hz と小さく、CHES 法では障壁になる。当院の 0.4 T MR 装置における CHES 法の撮像パラメータに、脂肪抑制パルスの印加時間および印加周波数帯域幅を調整する Duration と脂肪抑制パルスの印加強度を調整する RF amplitude がある。これらの値を調整し至適撮像条件を求めた。

■ 使用装置 ■

日立メディコ Aperto Inspire 0.4 T QD Knee Coil

■ 方法 ■

造影剤を希釈したファントムおよびラードを封入したファントムを CHES 法併用 SE 法にて撮像した。Duration を 10~50 ms の範囲で変化、RF amplitude を 10~200% の範囲でそれぞれ変化させ、SNR, CNR, 脂肪抑制効果を比較した。

■ 結果・考察 ■

Duration の値が小さいとき、脂肪抑制効果が低く造影剤ファントムの SNR が低くなった。値が小さいと印加時間が短く周波数帯域が広がるため、水信号の周波数部分にも印加されているためと考えられる。Duration 30~40 で造影剤ファントムの SNR が高く脂肪抑制効果が高くバランスがとれた。RF amplitude は 140% で最も脂肪抑制効果が高かった。

MRI における心外膜脂肪量定量評価の検討

札幌医科大学附属病院 放射線部

○吉川 健太 中西 光広 蝶野 大樹 本間 修一 櫻井 佑樹 虻川 雅基
三角 昌吾

■ 目的 ■

心外膜脂肪量 (epicardial fat volume : EFV) は、CT での定量評価が一般的で、MRI による定量評価の報告は少なく、その最適な撮像条件は明らかではない。今回我々は MRI による EFV 定量評価を目的として撮像スライス厚が volume 計測値に与える影響について検討を行った。

■ 方法 ■

使用機器は Ingenia 1.5 T (Philips), Aquillion ONE (TOSHIBA), zioastion 2 (Ziosoft), RH-2 型心臓ファントム (京都科学) を用いた。RH-2 心臓ファントム内腔に心筋を模擬した液体を封入し、その周囲に EFV を模擬した lard を満たした。MRI 撮像条件は、心電図同期 water saturation T1 TFE でスライス厚 1.4, 2.8, 5.6, 11.2 mm と変化させ各 5 回撮像した。得られた画像から lard の volume 計測を行い CT 画像から計測した lard の volume と比較した。

■ 結果 ■

CT 画像から計測した lard の volume 170.9 ± 0.5 cc に対し、MRI 各スライス厚の lard volume は、 195.7 ± 0.4 , 188.3 ± 0.4 , 184.5 ± 0.4 , 202.9 ± 2.7 cc となり 10~20% 増加傾向となった。

横隔膜同期を併用した息止めによる冠動脈 MRA の有用性の検討

市立旭川病院

○菅野 聡美 川崎 伸一 福田 泰之 松浦 一生 石澤 博 畑中 康裕
大野 肇

■ 背景 ■

冠動脈 MRA は不規則な呼吸などにより、撮像時間の延長や画質の劣化を引き起こすことがある。その対処法として息止めによる撮像があげられるが、呼気の程度が異なることによるスラブ間の血管の段ずれやボケなどが問題となる。本研究の目的は、pause 機能を用いて横隔膜同期+息止めによる冠動脈 MRA の有用性を検討することである。

■ 方法 ■

装置は GE 社製 Signa HDxt 1.5 T を使用した。健常ボランティアに対し、1) 横隔膜同期、2) 息止め、3) 横隔膜同期+息止めによる撮像を行った。得られた画像に対してコントラストと描出能の評価を行った。

■ 結果 ■

コントラストは 1) ~ 3) で大きな差は見られなかった。息止めが正確な場合はいずれも末梢まで描出されていたが、正確ではない場合は特に 2) で描出能が低下し、辺縁のボケも多く見られた。

■ 考察 ■

コントラストの検討より、分割息止めをする際の pause 機能を用いても定常状態は保たれていると考えられる。3) は横隔膜の位置を常にモニタリングしながら撮像できるため、2) よりボケが少なく、さらに横隔膜同期を併用するとスラブトラッキングが使用可能であるため、スラブ間の血管の連続性が向上すると思われる。また息止めが正確な場合、1) と比べ撮像時間に大きな差はなく、3) を第一選択に出来る可能性もある。以上より、横隔膜同期+息止め撮像は有用であると考えられる。

心筋における Intravoxel incoherent motion (IVIM) - DWI の基礎的検討

北海道大学病院 診療支援部 (放射線部)

○杉森 博行 水戸寿々子 高森 清華 藤原 太郎 石坂 欣也

北海道大学大学院 医学研究科放射線医学分野

Jeffery Wang

北海道大学大学院 保健科学研究院

坂田 元道

■ 背景および目的 ■

近年心筋における拡散強調画像は2次項補正を用いた動き補正技術で画像への拍動の影響を低減した撮像が利用可能となってきた。しかし、この補正を用いた心筋拡散強調画像の報告はあるが、intravoxel incoherent motion (IVIM) - diffusion weighted image (DWI) についての報告は少ない。本研究では基礎的検討として IVIM-DWI からの算出値についてフィッティング方法の違いによる算出値の比較を目的とした。

■ 方法 ■

装置は Philips 社製 1.5 T MRI 装置を用い、同意の得られたボランティアを撮像対象とした。撮像断面は左室短軸に設定し、複数 b 値を設定して撮像を行った。得られた画像からハイブリット法および非線形近似法それぞれで fast diffusion coefficient (D^*), slow diffusion coefficient (D), fractional perfusion-related volume (f) を算出し、心筋4点 (前壁・中隔・側壁・下壁) についてそれぞれ値を得た。

■ 結果および結論 ■

算出における使用 b 値数が少ない場合はフィッティング2法における算出値の差が大きくなった。IVIM-DWI においてフィッティング方法の違いは使用 b 値数が少ない場合は算出値に影響を与えることがわかった。

Look-Locker による心筋 T1 mapping における TI 値の影響

旭川医科大学病院 診療技術部放射線技術部門

○中川 貞裕 岩田 邦弘 森谷 俊春 高瀬 峻研

■ 背景・目的 ■

近年、心筋 T1 値の定量評価 (T1 mapping) は急性や慢性の心筋梗塞、心筋症によるびまん性の線維化などを評価するのに使用されている。今回我々は、Look-Locker を用い MRI での心筋 T1 mapping における Inversion Time (TI) 値の影響を評価する。

■ 対象および方法 ■

本研究に同意の得られたボランティアを対象とし、1.5 TMRI (PHILIPS 社製) において Look-Locker を使用して正常心筋の Short Axis 画像での T1 mapping を行った。また、同断面において使用する TI 値の数を6から94まで変化させ、異なる T1 mapping 画像を作成した。画像の均一性と TI 値の数による画像の影響を評価するため、94個の TI 値を使用して作成した T1 mapping 画像を基準とし、それぞれ TI 値の数を変化させ作成した画像にて normalized mean square error (NMSE) を算出した。

■ 結果・考察 ■

Mapping に使用する TI の数が多いほど NMSE は低値を示し、画像は均一に描出された。また、使用する TI の数が少ないほど NMSE は高値を示し、画像は不鮮明になった。Look-Locker を用い心筋の T1 mapping を行う場合はできるだけ多くの TI 値を用いることが有用と思われる。

心臓 MRI による心筋内出血の描出を目的とした撮像法に関する検討

市立旭川病院

○福田 泰之 川崎 伸一 菅野 聡美 松浦 一生 畑中 康裕 三ツ井貴博
石澤 博

■ 背景・目的 ■

冠微小循環障害に合併する心筋内出血(IMH)は予後を左右する因子であるとされている。過去には、T1強調像やT2*強調像などによってIMHの評価が可能であるという報告がなされている。本研究の目的はIMHの描出を目的とした各種撮像法の検討を行うことである。

■ 方法 ■

ファントムを用い、T1強調像(2D:FSE, FGRE, FSPGR, 3D:FSPGR)において心筋とIMHとのCNRを比較した。3D-FSPGRにおいてTRとフリップ角(FA)を可変し、SNRとCNRを測定した。3D-T2*強調像においてTE・FAを変化させCNRを測定した。

■ 結果 ■

T1強調像では、2Dの場合はFSEにおいて心電同期とInversion recovery(IR)を併用した際とIRのみを用いた際に最もCNRが高かった。3Dにおいて最もCNRが高かったのはIRのみの場合であり、次いで心電同期とIRを併用したものとなったが、IRのみでは撮像時間が大幅に延長した。3Dにおいて長いTRほどSNRが高く、またTRごとに至適FAは異なった。T2*強調像では長いTEでCNRが向上しFAによってもCNRは変化した。

■ 結論 ■

本研究より、IMHの描出に適した撮像法を知ることが出来た。ただし息止めや心拍の影響による画質低下を抑える為に、撮像時間やTR延長による時間分解能の低下などにも注意が必要である。

心臓 MRI による急性心筋梗塞再灌流療法後の心筋内出血に関する検討

市立旭川病院

○川崎 伸一 福田 泰之 菅野 聡美 田中 義範 小木 有紗 西館 文博
大野 肇

■ 背景・目的 ■

STEMI再灌流療法後の心筋微小循環障害(microvascular obstruction; MVO)に合併する心筋内出血(intramycardial hemorrhage; IMH)は予後不良因子としての報告が多い。IMHの検出にはMRIが使用されるが過去の報告において撮像法にはばらつきがある。本研究の目的は臨床画像をもとに各撮像法におけるIMHの描出能およびIMHの関連因子を検討することである。

■ 方法 ■

対象は当院にてSTEMIで緊急PCIが施行され発症から7日以内にMR検査が行われた連続25症例。撮像法は先の検討結果をもとに非造影T1強調像(IR-FSE, IR-FSPGR), T2強調像(FSE), T2*強調像(GRASS)とし全て心電同期を併用した。MVOの評価には造影早期相および後期相を使用した。さらに梗塞サイズやPCI手技, IVUS所見等とIMHの関連を評価した。尚, 本研究は市立旭川病院倫理委員会の承認を得た上で行われた。

■ 結果 ■

IMHはT1強調像で高信号, T2・T2*強調像で低信号に描出されたが, 各撮像法におけるIMHの検出には症例によってばらつきがあった。MVO症例の中にIMH有りと無しの症例が存在した。また, IMH有りは無しと比較して梗塞サイズは大きく, 再灌流(TIMI 3)までの時間は長い傾向にあった。

放射線関連 Tweet の現状と印象度調査の試み

北海道大学 大学院保健科学院

○青木 智大 谷 祐児

北海道科学大学 保健医療学部 診療放射線学科

谷川原綾子

香川大学 医学部付属病院 臨床研究支援センター

西本 尚樹

北海道大学 大学院保健科学研究院

小笠原克彦

■ 背景と目的 ■

2011年3月11日の東日本大震災に伴い福島第一原子力発電所事故が発生した。新聞やテレビの報道でその原発事故の情報を得た市民は Twitter などの SNS を用いて放射線に対する考えを発信している。現在私たちは Twitter での市民の放射線に関する情報の発信行動に着目して研究を行っているが、SNS での否定的な情報の発信は受け手の取捨選択に影響を与えることがあり、受け手の放射線に対する否定的な印象が増大している可能性がある。そこで本研究では放射線に関連する Tweet の地理的な分析と印象度の調査を行った。

■ 方法 ■

震災以降1年間における「放射線」、「放射能」、「放射性物質」の語句を含む Tweet 約1,900万件から緯度・経度情報のある Tweet 約4万件を抽出し、背景の異なる4地区(福島県、福島県周辺の県、東京電力管内、その他の県)に分類した。各 Tweet において「放射線」、「放射能」、「放射性物質」を修飾する形容詞の頻度と印象度を用いてアフェクト度を算出した。アフェクト度の算出には Mining Assistant を用いた。

■ 結果 ■

大事故発生時の地区1(福島県)における Twitter 利用者1万人に対する Tweet 数は80.3件/月であった。また放射線関連語句のアフェクト度は「放射線」と「放射能」においては-0.8付近で同程度の悪い印象であり、「放射性物質」では-0.2であった。

コンジョイント分析による診療放射線技師を対象とした 就労環境の選好に関する調査

北海道大学 大学院保健科学院

○藤原 健祐

北海道科学大学 保健医療学部 診療放射線学科

谷川原綾子

中村記念病院 放射線科

北川 剛 井上 剛

北海道医療センター 放射線科

福田 晋久

香川大学医学部付属病院 臨床研究支援センター

西本 尚樹

北海道大学 大学院保健科学研究院

小笠原克彦

近年、医療職種においてパートタイム労働者、嘱託社員など勤務形態の多様化が進んでいる。診療放射線技師(以下、技師)を取り巻く就労環境も変化してきており、それに伴う技師の就労環境の選好にも変化が生じていると考えられる。そこで本研究では技師に対する求人や職場のマネジメントに有効な要因を抽出するため、技師の就労環境の選好を定量的に算出した。

調査協力を受諾した技師200人に対して楽天リサーチによるインターネットアンケート調査を行った。医療機関の属性を8つ(相談できる技師の有無、勤務形態、時間外拘束、学会等への参加、医療機関の規模、核医学検査および放射線治療機器の保有、医療機関の立地都市、年間給与額)を設定し、直交配列法を用いて18の仮想医療機関を選定した後に、その中の1施設と他の17施設とを比較する二者択一形式の質問を作成した。アンケートで得られた結果から、就業場所となる医療機関の属性に対する技師の選好をコンジョイント分析により推定した。

「相談できる技師の有無」、「勤務形態」、「時間外拘束」、「学会等への参加」、「核医学検査および放射線治療機器の保有」、「給与変化額」の6属性の係数値は1%水準で有意であり、相談できる技師がいないこと、非正規雇用であること、学会等への参加が不可であること、給与変化がマイナスであることは就業場所を選択する際に敬遠される要因であることが明らかとなった。

パラメータ決定法の違いが及ぼす細胞生存率曲線への影響

北海道大学 医学部保健学科放射線技術科学専攻
 ○山田 亮太
 北海道大学 大学院保健科学院
 木村 亮朗 松谷 悠佑
 北海道大学 大学院保健科学研究院
 伊達 広行

■ 背景と目的 ■

放射線照射後の細胞生存率と吸収線量との関係に、Linear-Quadratic (LQ) モデルが広く用いられている。このモデルのパラメータには α と β があり、これらは実測される細胞生存率データへの最小二乗法により決定される。しかしパラメータの決定においては、予め仮定する生存率データの分布に任意性がある。本研究では、対数生存率がポアソン分布することを仮定し、LQ モデルのパラメータ決定を試みた。

■ 方法 ■

H 1299 細胞株の生存率データに対し、以下のとおり 2 つのデータ分布に基づく LQ モデルパラメータの決定により検討した。(i) 対数生存率の尤度にポアソン分布を仮定し、マルコフ連鎖モンテカルロ法によって α と β の値と確率分布を算出した。(ii) 対数生存率の尤度に正規分布を仮定して同様の計算を行った。(iii) 求めたパラメータを用いて描出される両者の細胞生存率曲線を比較した。

■ 結果と考察 ■

ポアソン分布を仮定した LQ モデルの生存率曲線は、正規分布を仮定した曲線より低線量部で高い値を示した。これは、対数生存率の尤度として線量に対し非対称なポアソン分布を仮定したためであり、対数生存率が致死損傷数を変数とすることから自然であると考えられる。 α と β は、非対称な確率分布を示すことが分かった。ポアソン分布の仮定は、LQ モデルにて従来指摘されていた低線量域での生存率の過小評価を改善する可能性がある。

前立腺強度変調回転放射線治療 (VMAT) プランにおける 3D 患者線量ソフトウェア (3DVH) の基礎的検討

市立函館病院 中央放射線部

○市川 昌樹 加藤 勝浩 東野 大輔 齋藤 菜摘 手塚 秀臣 中村 優平
 真壁 武司

■ 目的 ■

3DVH は、プラン検証で得られた結果を予測線量分布・DVH として算出し、放射線治療計画 (RTP) と比較するソフトウェアである。当院のプラン検証は、3次元半導体検出器である ArcCHECK (AC) を用いている。しかし、AC を用いた場合、検出器が円周上に配置されているため、周囲の 2次元データから 3次元予測線量分布を構成することになる。今回は、電離箱線量計を用いて評価点線量を測定し、その数値を基に予測線量分布を構成し AC との比較検討を行った。

■ 方法 ■

対象は、76 Gy/38 fr 前立腺がんの VMAT プラン 10 症例とし、AC を用いて実測データと評価点線量の測定を行った。評価点線量の測定には、Farmer 型、MINI 型、Micro 型の電離箱線量計を使用した。AC で得られた実測データを予測線量分布に変換する際に、評価点線量値の入力の有無による予測線量分布を作成した。また、 γ 解析の pass 率、DVH (前立腺・膀胱・直腸) の RTP との相違を比較した。

■ 結果・考察 ■

γ 解析の pass 率は電離箱線量計で補正した場合、2%程度増加し標準偏差も小さくなった。DVH 評価では、電離箱線量計を用いた方が低線量域の相違が大きくなった。これは、高線量域を基に予測線量分布を構成しているため、低線量域に誤差が表れたと考える。従って、電離箱線量計を用いて予測線量分布を構成した場合、測定部分での高精度な検証が行える。

診療放射線技師による PET-CT 検査読影補助の評価

社会医療法人 禎心会 セントラルCIクリニック 放射線部

○青塚 稚菜 越智 伸司 伊藤ともえ 宮川紗世里 佐藤 光 三浦 裕
植村 美穂

■ 背景 ■

平成 22 年厚生労働省通知「医療スタッフの協働・連携によるチーム医療の推進について」で診療放射線技師を積極的に活用する業務として画像診断における読影の補助を行うことが明記された。診療放射線技師は読影に対する技術・知識を習得し正確な読影することを期待されている。

■ 目的 ■

当院では平成 16 年の開院時より PET-CT 検査の読影補助をおこなってきた。放射線技師の読影補助所見と診断医の最終読影所見とを比較し、診療放射線技師の読影補助の精度を評価する。

■ 方法 ■

2005 年 1 月から 2014 年の 12 月に行われた PET-CT 検査において診療放射線技師の読影補助と診断医との最終読影と比較し、見落としとした所見・さらに CT では所見を認めるが PET では偽陰性とされ見落としとした所見を確認する。

■ 結果 ■

見落としとした所見で最も多い部位はリンパ節・肺野病変・骨の順に多く、そのうち偽陰性とされ見落としとした部位は肺野病変・リンパ節・甲状腺の順に多かった。

■ 考察 ■

所見の見落としはリンパ節病変が多く、生理的集積や炎症による反応性リンパ節、病的意義のある所見であるかの判断が難しい。また偽陰性病変の見落としに関しては CT の読影技術・小さい病変での部分容積効果の考慮や PET 検査における各疾患の特徴の熟知が必要である。

■ 結語 ■

見落としとした所見はリンパ節、偽陰性とされ見落としとした部位は肺野病変が多かった。

Index of convexity (IOC) の唾液腺シンチグラフィへの応用

旭川医科大学病院 診療技術部

○三上 友希 鈴木 達也 宇野 貴寛 中山 理寛 佐藤 順一

■ 目的 ■

唾液腺シンチグラフィの評価方法として、patlak plot 法による血流指標が有用との報告がある。しかし patlak plot 法は手技が煩雑であり、解析者間の指標算出再現性が担保されない恐れがある。このため、より簡便で再現性の高い方法として、Miki らにより報告された Index of convexity (IOC) が唾液腺シンチグラフィに応用可能であるか検討した。

■ 方法 ■

IOC は Time Activity Curve の形状より算出される機能指標である。当院にて 2014 年 5 月から 2015 年 8 月の間に唾液腺シンチグラフィを行った患者データを基に、左右の耳下腺、顎下腺それぞれにおいて patlak plot 法、および IOC による評価を行い、互いの相関関係について検討した。また IOC の算出における最適なデータポイントの設定について検討した。

■ 結果・考察 ■

Patlak plot 法と IOC の間には互いに良好な相関関係がみられ、IOC は血流指標を反映していると考えられた。このため唾液腺機能評価法として IOC が使用可能と考えられた。また IOC の算出におけるデータポイントの設定については、30-150 ms とすることで最も良好な相関が得られた。以上より唾液腺における簡便な評価指標として IOC の有用性が示唆された。

コリメータ開口補正 OSEM 再構成法の 123 I-FP-CIT への応用

釧路赤十字病院 放射線科部

○山田 佑介

社会医療法人 孝仁会 釧路孝仁会記念病院

大西 拓也

■ 目的 ■

DAT シンチグラフィの視覚的判定では局所集積・形態の左右差の検出が重要であり、位置分解能の影響は大きい。近年、SPECT の画像再構成法において、OSEM にコリメータ開口幅や距離などの分解能劣化の物理的要因の補正を組み込んだ 3D-OSEM が実用化されているが、DAT シンチグラフィにおける有用性についての報告はない。本研究の目的は DAT シンチグラフィの画像再構成法に 3D-OSEM を用いることにより定性画像の画質改善が可能であるかを検討し、半定量指標である SBR に与える影響を検証する事である。

■ 使用機器 ■

SPECT 装置は 2 検出器型の Symbia E(東芝メディカルシステムズ社製)、コリメータは LEHR(東芝メディカルシステムズ社製) である。

■ 方法 ■

線条体分割型ファントムを撮像して、3D-OSEM の再構成条件の最適化を NMSE 値の算出により行った。最適化した 3D-OSEM を用いて再構成した画像から模擬線条体のプロファイルカーブを取得して尾状核頭部、内包前脚、被殻のカウントの立上がり、立下がりの傾きを算出した。また SBR を算出して FBP、OSEM と比較した。

■ 結果 ■

3D-OSEM の傾きは高い値を示した。SBR は OSEM と比較して理論値と乖離した。

■ 結語 ■

DAT シンチグラフィにおいて 3D-OSEM は定性画像の画質改善が可能であるが、SBR の算出に用いるべきではない。

アブレーション（心筋焼灼術）治療時における術者、スタッフの被ばく低減の検討

社会医療法人孝仁会 釧路孝仁会記念病院 診療放射線科

○江田 陵

古川 研治

大西 拓也

君島

誠

小西 秀則

山本 綱記

■ 目的 ■

当院では、アブレーション治療を行っているが、一件あたりの治療時間が長く、被ばくが多くなる傾向にある。そこで、今回我々はアブレーション治療時の被ばく低減が可能か検討を行った。

■ 方法 ■

遮蔽物がない状態と放射線遮蔽ガラス三種類をそれぞれ置いた状態で被ばく線量を測定し、比較した。

次に、アブレーション治療時の撮影角度（AP, LAO 60°）に管球をあわせ、手台に鉛を敷いた状態と敷いていない状態において、高さ 100 cm と 160 cm における線量を測定し、それぞれの線量マップを作成、比較した。

■ 結果 ■

放射線遮蔽ガラスを使用する事によって、被ばく線量を約 97% 低減する事が可能であった。しかし、全身を覆う事ができない遮蔽ガラスでは、高さ 100 cm での被ばく低減は認められなかった。

鉛を敷いた状態の線量マップでは、手台から術者の方向に 2 m 前後までは線量低下が顕著に表れた。さらに、高さ 100 cm において特に線量低減効果が認められた。

■ 考察・結論 ■

手台に鉛を敷く事により患者から術者側に反射した散乱 X 線、寝台から反射された散乱 X 線が鉛に吸収、遮蔽された事により線量が下がったと考える。L 管球側が LAO 60° なので、特に L 側の散乱 X 線が遮蔽されたと考える。

放射線遮蔽ガラスの種類によっては、水晶体の被ばく低減しかできないので、手台の鉛を併用する事で生殖腺の被ばくも低減する事が可能であった。

Exposure Index 活用に向けての検討 — 撮影サイズの違いによる影響 —

北海道大学病院 診療支援部 (放射線部)

○宮本佳史子 森 静香 坂野 稜典 小田まこと

■ 背景・目的 ■

新しい線量指標である Exposure Index (EI) の活用に向けて様々な検討が行われている。EI を活用していくためには撮影項目ごとに目標とする EI (target Exposure Index : EI_t) を設定する必要がある。現状当院の装置では1つのオーダー項目に対して1つの EI_t しか設定できない。当院では胸部正面像を男性は半切、女性は大角サイズで撮影している。男性では上腹部が含まれることが多いため、EI に差が出るのではないかと考えた。そこで本研究では、胸部正面画像を用い EI にどのような差があるのかを調べ、EI 活用のための検討を行った。

■ 方法 ■

2015年8月に撮影された胸部正面画像から、30歳以上の男女100名ずつを無作為に選び EI を調べ、JMP Pro (SAS Ins. 製) により解析を行った。撮影装置は Radnext 80 (日立メディコ製)、検出器は CALNEO U (富士フィルムメディカル製)、撮影条件は 100 kV, 500 mA, AEC 作動下で撮影された。

■ 結果 ■

EI の中央値は男性 167 (108~368)、女性 170 (114~281) であり、有意な差はなかった。

■ 考察 ■

男性と女性で EI に有意な差はなかったことから、撮影サイズは異なるが男女で EI_t を分ける必要はないことがわかった。しかし他部位の調査も含め、他の問題の有無等さらに検討を行う必要がある。

非接続形 X 線出力アナライザ専用角度台を用いた CT 装置のオフセンタ半価層測定

札幌医科大学 医学部教育研究機器センター

○赤石 泰一 金澤 仁幸

札幌医科大学附属病院 放射線部

浅沼 治 小笠原将士 鈴木 淳平 溝延 数房 武田 浩光

■ 背景・目的 ■

CT 装置の線質評価においては、ファン角方向でボウタイフィルタ、コーン角方向でヒール効果の影響が懸念されるため、オフセンタにおける線質の把握が重要となるが、非接続形 X 線出力アナライザ Piranha (以下 Piranha) では方向依存性の影響によりオフセンタの線質評価を行うことはできなかった。本研究では専用の角度台を用いた新たな半価層測定法により、CT 装置のオフセンタにおける線質評価を行うことを目的とする。

■ 使用機器 ■

CT 装置は Aquilion ONE (東芝)、線量計は Piranha (RTI) を使用した。また、Piranha の固定具として、当施設で自作した角度台を用いた。

■ 方法 ■

照射条件は管電圧 120 kV, 管電流 500 mA, 照射時間 1.0 sec, ビーム幅 160 mm とし、ボウタイフィルタのサイズは S, M, L の三種類について検討した。X 線管を 0 時方向に固定した状態で、ファン角 0~24°, コーン角 -6~6° の範囲において 3° 間隔で半価層測定を行った。Piranha は角度台を用いて X 線束に対し垂直になるように設置した。

■ 結果 ■

ファン角方向においては、アイソセンタと比較して、オフセンタにおける半価層が大きい値を示した。コーン角方向においては、陰極側から陽極側へ半価層が大きくなる傾向となった。本測定法を用いることで、CT 装置のオフセンタにおける線質評価を行うことができた。

OSL 線量計を用いた平均乳腺線量に関する検討

札幌医科大学附属病院 放射線部
 ○谷内 美香 杉本 晴美 千葉 彩佳 沼澤香夏子 武田 浩光
 札幌医科大学 医学部教育研究機器センター
 佐藤 香織 赤石 泰一

■ 背景・目的 ■

平均乳腺線量を算出する際、一般的に空気カーマ(以下 AK)の測定には電離箱線量計が用いられる。しかし臨床で用いる事は難しい。我々は小型で画像に写り込まない OSL 線量計に着目した。本研究の目的は OSL 線量計を用いた平均乳腺線量の導出を検討することである。

■ 方法 ■

使用装置は富士フィルム社製 AMULETf, 線量計は Radcal 社製平行平板型電離箱線量計 10 X 5-6 M, 長瀬ラングウア社製 OSL 線量計 nanoDot を用いた。測定の基準点は乳房撮影精度管理マニュアルより、空気カーマ測定点とした。ターゲット/フィルタは Mo/Mo, Mo/Rh, 条件は 30 mAs 一定にて管電圧を 25~32 kV に変化させ、(1)両線量計にて基準点での AK の測定を行い OSL 線量計から電離箱への換算係数を求めた。また(2) OSL 線量計の臨床測定点を基準点より右側に 9 cm, 乳頭側に 4 cm の位置とし、AK の測定を行った。得られた値を基準点における AK と比較し、線量計位置による影響を補正する換算係数を求めた。

■ 結果・結語 ■

(1) OSL 線量計から電離箱への換算係数は Mo/Mo にて 0.69, Mo/Rh にて 0.70。(2)臨床測定点から基準点への換算係数は Mo/Mo にて 1.40, Mo/Rh にて 1.35。本研究により換算係数が明らかとなり、OSL 線量計を用いて平均乳腺線量を導出できる可能性が示唆された。

中耳および内耳道奇形を伴う顔面神経走行異常

Case report and review of radiological literatures

北海道大学大学院
 ○坂田 元道
 札幌医科大学病院 放射線部
 長濱 宏史 櫻井 佑樹 須藤 洋平 赤塚 吉紘 沼澤香夏子 高島 弘幸

右耳の先天性の伝音性難聴を示す症例の画像検査において、中耳・内耳奇形を伴う極めて稀な顔面神経走行異常に遭遇したので報告する。尚、この症例に対して、病院倫理規定による承認を得ている。

本症例の CT・MRI 画像から得られた所見は、Incus long process と stapes の変形・変位、内耳道の狭小化および顔面神経の小脳橋角部槽内走行異常と側頭骨錐体部内での顔面神経走行異常であった。橋延髄部より起始した両側顔面神経の cisternal segment は、小脳橋角部槽を通り内耳道内を走行する。本症例の顔面神経は上・腹側方向にある三叉神経節 (Meckel's cave) に向かって小脳橋角部槽内を走行し、Meckel's cave 付近にて左右ともに外側へターンし錐体骨先端部から側頭骨錐体部内に入り、内部を複雑に走行して顔面神経膝神経節に達し、通常走行となった。このような顔面神経の走行は過去に報告のない症例であった。以上の所見について文献を含めて考察する。

結論として、この症例から得られた知見は画像診断において重要であると共に、側頭骨の様々な手術の安全性に寄与するものである。また、顔面神経の様々な走行異常の存在は先天性の難聴の存在や他の先天性の奇形を伴う可能性があり、CT・MRI での十分な評価が重要な点であり、さらに神経機能との関連を十分に把握することが临床上必要である。

頭部領域における double inversion recovery 法と phase-sensitive inversion recovery 法の白質描出能の比較検討

北海道大学病院 診療支援部 (放射線部)

○野畑 圭亮 藤原 太郎 杉森 博行 平山 博之 青池 拓哉 石坂 欣也

■ 目的 ■

近年、白質病変の検出に double inversion recovery (DIR) 法や phase-sensitive inversion recovery (PSIR) 法の有用性の報告が散見されるが両者を比較した報告はなされていない。本研究では DIR 法と PSIR 法の白質と灰白質・脳脊髄液の信号強度比を比較することを目的とした。

■ 方法 ■

撮像装置は Philips 社製 Achieva 3.0 T TX を使用し、対象は施設内倫理委員会の承認を得た健常ボランティアとした。撮像は 3D DIR-turbo spin echo 法 (TR/TE: 10000/125 ms, スライス厚 0.7 mm, TI1: 3550 ms, TI2: 650 ms) および 3D PSIR-T1 turbo field echo 法 (TR/TE: 2000/4.1 ms, スライス厚 0.7 mm, IR-FA: 30°, PSIR-FA: 5°, TI: 500 ms) にて行った。撮像された各画像上の白質・灰白質・脳脊髄液に関心領域を設定し、信号強度比を算出し両者の比較検討を行った。

■ 結果および結論 ■

白質と灰白質・脳脊髄液の信号強度比はどちらも DIR 法で大きい値を示した。白質病変の検出に有用であるとされる DIR 法と PSIR 法であるが、白質と灰白質・脳脊髄液の信号強度比が大きいのは DIR 法であった。

頭部領域における isoFSE T1WI の再収束フリップアングルが画質に与える影響

北海道大学病院 診療支援部 (放射線部)

○坂本 悠輔 石坂 欣也 青池 拓哉 浅野有加里 佐藤 泰彦 藤原 太郎
杉森 博行

■ 目的 ■

近年、再収束フリップアングル (RFA) を変調させることで高い ETL を使用することが可能な 3D-TSE 法が臨床で普及している。日立社製の 3D-TSE 法である isoFSE は k 空間上のコントラスト決定領域の最小と最大の RFA を任意に設定することができる。

今回我々は isoFSE の最小と最大の RFA 設定値が画質に与える影響について検討した。

■ 方法 ■

使用機器は日立社製 TRILLIUM OVAL 3 T。撮像対象は白質 (T1 値=1041 ms, T2 値=74 ms), 灰白質 (T1 値=1478 ms, T2 値=113 ms), 腫瘍 (T1 値=173 ms, T2 値=87 ms) を模擬した自作ファントムとした。撮像シーケンスは T1WI isoFSE。撮像条件は TR=500, TE=16.8。検討項目は 1: RFA の最小値を 30° に固定し最大値を 30° 60° 90° 120° 150° とした場合と 2: RFA の最大値を 150° に固定し最小値を 30° 45° 60° 90° 120° 150° とした場合の CNR を算出した。

■ 結果 ■

検討項目 1 では CNR に大きな変化は見られなかった。項目 2 では最小値の RFA を大きくするに従い CNR は大きくなる傾向を示した。

■ 考察 ■

今回使用したシーケンスは ETL の前半部分を k 空間中心に配置するデータ収集法であったため、最小値の RFA の増加が信号強度の上昇に大きく寄与し、CNR が増加したと考える。

Spin labeling 法を用いた脳脊髄液動態イメージングにおける 背景脳脊髄液信号抑制の試み

北海道大学病院 診療支援部 (放射線部)

○平山 博之 杉森 博行 藤間 憲幸 石坂 欣也 水戸寿々子 高森 清華
フィリップスエレクトロニクスジャパン
奥秋 知幸

■ 背景および目的 ■

脳脊髄液 (cerebral blood flow : CSF) の循環に対する MRI での評価は従来、Phase contrast (PC) 法が用いられてきた。過去に我々は、Spin-labeling を用いた CSF spin labeling (CSFSL) 法が PC 法より遠位までの CSF 動態観察に適することを示したが、Post-labeling-delay (PLD) が延長するにつれ背景 CSF 信号の影響により画像の視認性が悪化するという問題があった。本研究では Background-suppression (BS) を併用した Spin-labeling 法を用い脳脊髄液動態イメージングの背景 CSF 信号緩和による視認性低下を改善することを目的とした。

■ 方法 ■

対象は同意の得られた健常ボランティアの頭部とし、CSFSL 法を同一矢状断断面に対して 10 回撮像し、PLD を 2500~6000 ms で 500 ms 毎に変化させた。また、同条件で BS を併用し撮像した。放射線技師 10 名で BS 併用による画像の視認性を視覚評価の 5 段階評価によって比較検討した。

■ 結果 ■

PLD 2500 ms では、同等あるいは BS 併用無しの画像の評価が高かった。それ以降の PLD においては、BS 併用の画像の評価が高かった。

■ 結論 ■

CSFSL 法は BS を併用することで、長い PLD において背景 CSF 信号を抑制し CSF 動態の視認性を改善出来た。

拡散強調画像における readout 方法の違いが ADC 値に与える 影響

北海道大学病院 診療支援部 (放射線部)

○藤原 太郎 石坂 欣也 平山 博之 吉富 敬祐 坂本 悠輔 野畑 圭亮
杉森 博行

■ 背景・目的 ■

TSE-DWI は EPI-DWI に比べて、頭蓋底や内耳など領域において磁化率の違いによる歪みの影響を受けづらいたことが知られている。本研究では、この readout 方法の違いが、みかけの拡散係数 (ADC) に与える影響について比較検討した。

■ 方法 ■

Philips 社製 Achieva 3.0 T, Head coil (8 ch), 日興ファインズ社製 91-401 型ファントムを使用した。FOV : 240×240 mm, スライス厚 : 5 mm, matrix size : 112×168, TE : 60 ms を固定パラメータとし、b 値を 1000-3000 と変化させた場合、および加算回数を 1-9 回と変化させた場合について撮像した。ファントム内の含水率の異なる PVA ゲル (75, 77, 79%), および中性洗剤を封入した円筒部にそれぞれ関心領域 (ROI) を設定し、ADC 値を計測した。

■ 結果 ■

PVA ゲルおよび中性洗剤における TSE-DWI の ADC 値は、b 値の上昇に伴い低下し、いずれの b 値においても EPI-DWI のそれに比して低値を示した。また、加算回数を変化させても ADC 値に大きな違いは見られなかった。

■ 結語 ■

ファントムにおける今回の撮像条件下においては、TSE-DWI での ADC 値は EPI-DWI に比較して低値を示した。

DSIにおけるパラメータ変化による神経束角度への影響についての検討

北海道大学病院 診療支援部 (放射線部)

○吉富 敬祐 石坂 欣也 杉森 博行

北海道大学大学院

押野見一哉 Tha Khin Khin 山本 徹

北海道大学医学部保健学科

河口 蒼

■ 背景・目的 ■

DTIは楕円体モデルを用いるため、1ボクセル内に表示可能な拡散方向は1成分のみとなり、複雑な神経走行の描出は困難となる。近年、q-space imagingとHARDIを組み合わせ、1ボクセル内に複数の拡散方向を検出可能なDSI(Diffusion Spectrum Imaging)の検討がなされている。本研究ではb valueおよびそのステップ数に関するパラメータであるq-space weightings(以下QSW)の変化によるDSIへの影響について検討することを目的とする。

■ 方法 ■

3T MRI装置MAGNETOM Prisma(Siemens)を用い、同意を得た健常ボランティア(倫理委員会承認済)の頭部をb valueおよびQSWを変化し撮像を行った。得られた画像をDSI studio(Fang-Cheng Yeh)を用いてDSI再構成を行い、神経束が交差しているときとされる上縦束および皮質脊髄路にVOIを設定し、交差角度を取得した。得られた交差角度の内、b value=8000 s/mm²、QSW=5を基準とし、検討を行った。

■ 結果・結論 ■

b valueおよびQSWを低下させることで、撮像時間を短縮することができるが、交差角度が低下する傾向となり、特にQSWの影響が大きくなった。

three-dimensional kurtosis contrast (3 DKC)

札幌医科大学付属病院 放射線部

○長濱 宏史 片桐 好美 櫻井 佑樹 鈴木 淳平 中西 光広 高島 弘幸

■ 目的 ■

diffusional kurtosis imaging(DKI)は非ガウス拡散を定量化する方法である。安定した解析を行うためにはb値を3種類以上かつ数十軸のMPG印加データを取得する必要があるが、撮像時間の延長を伴う。また、DKIは微視的構造を反映するとされるが、関心領域を用いた計測値はさまざまな構造の包括的な平均値となる。以上の不利を解決するため、臨床で汎用されるDWIにDKIの計算方法を応用したthree-dimensional kurtosis contrast(3DKC)を考案した。

■ 方法 ■

対象は脳腫瘍14例、3テスラMRI装置(Signa HDxt, GE)を用いた。DWI(b値=0, 1000, 2000 s/mm²、MPG直交3軸、撮像時間=2分)を撮像し、b=0 s/mm²画像と各軸(MPG印加方向X, Y, Z)画像から、kurtosis(K)、3DKCを作製した。3DKCは各軸のK画像をカラーコードし、それらを合成した画像である。腫瘍部に関心領域を設定し、K値およびADC値を求め比較した。また、得られた画像を視覚的に比較検討した。

■ 結果 ■

K値とADC値に相関が認められた(r=0.684, p=0.007)。DWI、3DACと比べてK画像、3DKCはそれぞれ異なるコントラストを示した。また、3DKCによる脳腫瘍の描出は他の画像にはない新しい特徴を呈した。

呼吸同期用ナビゲータパルスが 1 H-MRSpectroscopy の解析値に及ぼす影響の検討

北海道大学病院 診療支援部 (放射線部)

○高森 清華 石坂 欣也 藪崎 哲史 川角恵里奈 杉森 博行

■ 目的 ■

呼吸性移動を伴う上腹部での撮影には呼吸同期が重要となる。呼吸同期法において腹部センサーによる同期よりナビゲータ法 (横隔膜同期) で精度が高いことは広く知られている。しかしナビゲータパルスが 1 H-MRS の解析値に影響を与えるかはわかっていない。

そこで今回我々はナビゲータパルスが解析値に及ぼす影響について検討を行った。

■ 方法 ■

GE 社製 3.0 T 装置を使用し、撮像シーケンスは PROBE-P (PRESS) とした。呼吸性移動を表現するために人工呼吸器 (15 回/分) を使用して、MRS 用球体ファントム (直径約 17 cm) を動かした。撮影 VOI はファントム中央とし、VOI の頭側でナビゲータ追跡をした。

比較項目は(1)ファントム固定、(2)腹部センサーによる同期、(3)ナビゲータ法—追跡範囲 80 mm、(4)ナビゲータ法—追跡範囲 200 mm とした。得られたデータを LCMoDel で解析し GPC+PCh 濃度を計測した。

■ 結果 ■

GPC+PCh 濃度は(1) 2.20 ± 0.09 、(2) 2.19 ± 0.10 、(3) 3.03 ± 0.11 、(4) 3.06 ± 0.14 となった。ナビゲータ法を使用することで濃度は大きい値を示し、ナビゲータの追跡範囲の長さによる変化はなかった。

■ 結論 ■

呼吸同期用ナビゲータパルスにより 1 H-MRS の解析値に影響を及ぼす可能性が示唆された。

EOB-MRI を用いた肝細胞癌の肉眼型推定

JA 北海道厚生連札幌厚生病院

○川上 智浩 下保 誠史 島崎 洋 永井 信

■ 目的 ■

肝細胞癌の肉眼型は肝内転移や脈管浸潤と関連することが知られており、画像診断による肉眼型の推定は治療方針の決定に有用と考える。そこで、EOB-MRI をレトロスペクティブに検証し、肉眼型の推定がどの程度可能であるか検討する。

■ 方法 ■

動脈相と肝細胞相の TRA 像、MPR 像を総合的に評価し、主体結節の有無、辺縁の不整度を 3 段階に判定した。評価結果から単純結節型、単純結節周囲増殖型、多結節癒合型に分類した。

■ 対象 ■

2013 年 1 月から 2015 年 2 月に、当院にて外科的切除した 89 症例 94 結節を対象とした。なお、小結節境界不明瞭型、浸潤型を除外した。

■ 結果 ■

推定肉眼型と病理肉眼型の一致率は、単純結節型 92.9%、単純結節周囲増殖型 73.5%、多結節癒合型 72.2% となり、全体で 81.9% となった。単純結節周囲増殖型を単純結節型とした不一致例は 5 例あり、内 4 例は平均 9 mm と比較的小きな結節が多かった。

■ 考察 ■

コントラスト分解能に優れる EOB-MRI において肉眼型推定を行い、不一致例から、面内の空間分解能を向上させることで小結節の評価がより可能と考える。さらに、TRA 像だけによる評価は、体軸方向のパーシャルボリューム効果の影響が避けられないことから、より体軸方向の空間分解能を向上させた COR・SAG の追加撮像または isotropic 撮像を用いて評価することで辺縁評価の精度向上に繋がると考えた。

演題番号 55

MR/超音波

座長 JA 北海道厚生連 旭川厚生病院 安田 浩司

オープン MRI ガイド下凍結治療用針描出のための 最適撮像条件の検討

KKR 札幌医療センター斗南病院

○平井 寛能 清水 匡 田中 弘志 宮崎 千帆 五十嵐一生 小澤 公太
嵯名 慶也

■ 背景・目的 ■

小径腎がんの凍結治療は術者が穿刺部位および手技を確認するためにオープン magnetic resonance imaging (MRI) によるガイド下で行う。出血や感染防止のために、凍結治療用針（以下、針）と血管・腸管との位置関係が重要となる。MR 画像上、針は金属アーチファクトにより、実寸よりも太い径を持った低信号領域として描出される。しかし、パーシャルボリューム効果を利用し、低信号領域外の信号を収集することでより実寸に近い針が描出できると予測できる。本研究の目的は空間分解能を変更し、視覚評価、及び CNR を測定して実寸に近い針を描出する最適撮像条件を検討することである。

■ 方法 ■

使用装置は 0.3 T オープン MRI AIRIS II (日立)、1.5 mm 径の針、ガドリニウム造影剤希釈液を寒天で固めたファントムを使用した。撮像条件はグラディエントエコー系にて TR/TE=70/11 ms、撮像視野 300 mm とした。1) ファントムに針を穿刺し、針に平行な断面を撮像した。スライス厚を 7~12 mm、マトリクス数を 160~256 まで変更した。2) 得られた画像を 6 名の MR 担当技師で視覚評価を行った。3) 針とその辺縁部に ROI を設定し CNR を測定した。

■ 結果・結論 ■

スライス厚が厚く、高いマトリクス数で撮像することで、針の描出が明瞭となった。

演題番号 56

MR/超音波

座長 JA 北海道厚生連 旭川厚生病院 安田 浩司

乳腺ダイナミック MRI における Parametric Mapping による 血流解析ソフトウェア PMView の有用性

北海道大学病院 診療支援部 (放射線部)

○長谷川佳菜 水戸寿々子 石坂 欣也 杉森 博行
北海道大学病院 放射線診断科
加藤 扶美
株式会社ジェイマックシステム
森 祐生 海谷 佳孝

■ 目的 ■

乳腺ダイナミック MRI では、病変部に関心領域 (ROI) を設定し、Time intensity curve (TIC) を用いた血流解析を行うが、放射線技師と医師の観察部位の相違等の問題点が指摘されていた。血流変化をカラー表示し、視覚化できる PMView を臨床応用し、従来の Workstation と TIC の計測時間等を比較した。

■ 方法 ■

ソフトウェアは、Workstation (Philips 社) と PMView (ジェイマックシステム社)。対象は平成 25 年 4 月から 1 年間 3 T 装置で乳腺 MRI を撮像した 32 症例。放射線技師 4 名が両ソフトウェア、医師は PMView で解析を行った。技師は、医師が乳癌取扱規約により指定した領域内で悪性の疑われる部位に ROI を設定した。TIC から BI-RADS-MRI に準じ各症例の造影パターン分類を行った。両ソフトウェア間で、1) TIC 計測時間、2) 全技師の造影パターン分類の一致度 (κ 検定)、3) 各技師と医師の造影パターン分類の一致度 (κ 検定) について検討した。

■ 結果 ■

TIC 計測時間は PMView で有意に短かった ($p < 0.0001$)。全技師間の一致度 (κ 係数)、各技師と医師との一致度 (κ 係数) とともに PMView で一致度が高かった。

■ 結論 ■

PMView を用いた解析は、Workstation と比較し計測時間が短縮し、技師間および医師-技師間の再現性が向上した。

演題番号 57

MR/超音波

座長 JA 北海道厚生連 札幌厚生病院 島崎 洋

mSMI を用いた乳腺腫瘍形成性病変のフローイメージング評価

JA 北海道厚生連 旭川厚生病院
○山岸 孝弘 石内 友美

低流速の血流描出に優れたフローイメージング mSMI を用いることで、乳腺腫瘍形成性病変に対す Vascularity の認識の向上と非造影での血管構築評価が可能か検討した。従来使用していた ADF に比べ Vascularity の認識は向上し、悪性指摘率は 82.0%、良性指摘率は 86.1%であった。設定した所見のうち、円弧状/周流辺縁に沿う血流、貫入/貫通する多方向から流入する複数の血管が独立して有意に認識された。mSMI は微細な血流を描出することで、より多くの所見を捉えることができると推察され、非造影下でも造影での血管構築パターン評価に近づくことが可能と考えられる。

演題番号 58

MR/超音波

座長 JA 北海道厚生連 札幌厚生病院 島崎 洋

乳腺超音波検査における Shear Wave Elastography の
初期臨床経験

JA 北海道厚生連 帯広厚生病院

○中村 俊一 中屋 俊介 常田 佳江 山崎 知克 武田 裕 木村 和善

■ 目的 ■

Shear Wave Elastography (以下 SWE) は組織の硬さを絶対的な弾性率で定量的評価が可能であり、びまん性肝疾患等で多く利用されている。今回我々は東芝メディカルシステムズ社が開発した SWE を乳腺超音波検査に使用する機会を得たので報告する。

■ 対象 ■

2015 年 4 月から 2015 年 5 月までに当院にて乳腺超音波検査を施行し、病理学的または総合画像診断にて診断が確定した線維腺腫 3 例、浸潤性乳管癌 2 例、正常乳腺 11 例 31 乳房である。

■ 方法と検討項目 ■

B モードにて正常乳腺と腫瘤部に関心領域を設定し、SWE を用いて剪断波伝播速度 (m/s)、弾性率 (kPa)、到達時間等高線の 3 つの表示モードにより、定量的、視覚的評価を行った。

■ 結果 ■

剪断波伝播速度、弾性率の計測値は、正常乳腺： 2.21 ± 0.49 m/s, 15.7 ± 7.35 kPa, 腫瘤内部は線維腺腫： 2.47 ± 0.35 m/s, 14.6 ± 3.81 kPa, 浸潤性乳管癌： 4.64 ± 0.35 m/s, 66.9 ± 14.0 kPa であった。カラーマップ表示では剪断波伝播速度表示、弾性率表示の 9.7% が表示不能であった。

■ 結語 ■

従来の用手による圧迫を利用して組織の変位を測定する Elastography と異なり、SWE は簡便であり検者の手技に依存するところが少ない。また硬さの数値測定が可能であり、良悪性鑑別に有用な可能性が示唆される。

320 列 CT を用いた脳 3 DCTA における至適スキャンタイミングの検討

手稲溪仁会病院 診療技術部

○由野 博之 渡邊 一雄 大溝 翼 板谷 春佑 神山 哲也

■ 背景 ■

脳 3 DCTA は、従来脳動静脈が混在した画像であった。しかし 160 mm の検出器幅をもつ 320 列 CT では全脳を 1 秒程度で撮影できるため、動静脈分離が可能になってきた。

■ 目的 ■

320 列 CT を用いて動静脈分離撮影の至適スキャンタイミングを検討した。

■ 方法 ■

至適スキャンタイミングの検討として、脳 4 DCTA を施行した 46 症例から頭蓋底レベルの内頸動脈 (ICA) と上矢状静脈洞 (SSS) に ROI をおき TDC を得た。ICA での CT 値 450 を至適動脈相として、その 2 秒前の CT 値をスキャン開始の閾値として平均 CT 値と標準偏差を求めた。(当院の CT ではモニタリングから本スキャンまでの delay time が 2 sec である)。また ICA の TDC が平衡に達した時点を至適静脈相として至適動脈相からの delay time の平均値と標準偏差を求めた。

■ 結果 ■

至適動脈相のスキャンタイミングの閾値は平均 CT 値 322 ± 44 、至適静脈相の delay time の平均値は 12.7 ± 2.2 (sec) となった。

■ 結語 ■

脳 4 DCTA の TDC を検討することによって、至適スキャンタイミングを得ることができた。

広範囲 CTA 撮影時に安定した CT 値を確保出来る造影剤注入方法

北海道大学病院 診療支援部 (放射線部)

○山口 仰 佐藤 泰彦 島 洋介 山下 道明 笹木 工

■ 目的 ■

広範囲 CTA 撮影時に CT 値を安定させる為の新しい造影剤注入法について検討する。

■ 方法 ■

体循環ファントムを使用し、新しい造影剤注入方法 The Stable Line Imaging Protocol (SLIP) と従来の注入方法との時間濃度曲線 (TDC) を測定し比較検討した。造影剤量 73 mL (370 mgI/ml) 一定、造影剤注入時間 30 秒一定とした。比較対象は、A: 単純造影 (2.4 mL/秒) + 生食単純後押し (2.4 ml/sec 30 ml), B: 可変注入 (3.2 → 1.6 ml/sec, 可変定数 0.5) + 生食単純後押し (1.6 ml/sec 30 ml), C: SLIP 法 (造影剤 (3.2 → 1.6 ml/sec, 可変定数 0.5) と生食 (0 ml/sec → 1.6 ml/sec, 可変定数 1.5) を混和可変注入 + 生食単純後押し (3.2 ml/sec 30 ml)) の 3 種とした。

■ 結果 ■

各 TDC の最大 CT は、A: 296 HU, B: 232 HU, C: 288 HU となった。また、200 HU 以上の CT 値持続時間は、A: 22.5 秒, B: 27 秒, C: 26.5 秒となった。

■ 結論 ■

従来の造影法より SLIP 法の方が高いピーク値を維持しながらピーク幅の広い TDC を計測する事が可能であり、新しい注入法 (SLIP) は広範囲を撮影する際に安定した CT 値を確保する事が可能である。

非剛体補正を用いた肝細胞がんにおける RFA 治療後評価の試み

札幌医科大学付属病院 放射線部

○原田 耕平 千葉 彩佳 沼澤香夏子 今井 達也

■ 目的 ■

肝細胞癌 (HCC) に対するラジオ波焼灼術 (RFA) 後の治療効果判定は CT, MRI, US 等様々なモダリティで検討されている。さらに, safety margin に関しては治療前後の画像を融合することによって評価した報告も散見される。しかし, これらの報告は Axial 画像と剛体補正による評価が多く整合性に関しては信憑性に欠ける。一方, workstation (WS) の進化に伴い非剛体補正技術が搭載され, 臨床応用され始めたが, 補正限界についての詳細な報告は少ない。本研究の目的は非剛体補正の精度を検証し, RFA 治療後評価 CT に応用可能であるか検討することである。

■ 方法 ■

内部に模擬腫瘍・血管を有した変形可能な自作模擬肝臓ファントムを作成した。CT は Aquilion ONE (Toshiba), WS は VINCENT (Fuji) を使用した。ファントムを変形なし・小変形・大変形の 3 種類にて 10 回ずつ撮影し, 変形なしの画像を基点として, 剛体補正・非剛体補正を行った。補正後の画像から基点画像を差分し, 残った領域を不一致領域として, その体積を算出し比較した。また, 模擬腫瘍・血管の位置補正精度についても評価した。

■ 結果 ■

非剛体補正は不一致領域体積が有意に少なかった。模擬腫瘍・血管の位置補正精度は大変形にて不一致領域が増大する傾向にあった。

CT colonography における表面型腫瘍の描出能の検討

小樽掖済会病院 放射線部

○鳥本 温子 平野 雄士 藤田 朋紀

■ 背景・目的 ■

CT colonography (CTC) において表面型腫瘍の描出能の向上は重要な課題の一つとなっている。秋田赤十字病院の阿部らは表面型腫瘍のうち側方発育型腫瘍 (LST) を対象とした CTC による描出能の検討において, 腫瘍径 20 mm 及び腫瘍高 2.0 mm のボーダーラインが存在すると報告している。この報告を受け, 当院における LST を中心とした表面型腫瘍の検出率を算出し, CTC において表面型腫瘍の描出が難しいとされる要因について検討した。

■ 方法 ■

2009.11-2013.10 の間に大腸内視鏡的粘膜下層剝離術 (ESD) 術前に CTC を行った 61 症例 68 病変を対象とした。精査・治療に関与していない医師と診療放射線技師 1 名ずつが読影を行った。形態・腫瘍径・腺腫/癌・深達度を検討項目とし, 検出率を算出した。

■ 結果 ■

腫瘍高別では 1.5 mm 未満と 1.5 mm 以上との間に有意差が認められた。形態別では LST-G と LST-NG, また LST-NG-F とその他 (LST-G-H, LST-G-M, LST-NG-PD) との間にも有意差を認めた。腫瘍径, 腺腫/癌, 深達度別では有意差はみられなかった。

■ 結論 ■

解析方法などに違いがあり一概に 2 つの検討結果を同一として比較することはできないものの, 阿部らの報告と本検討の結果より CTC において表面型腫瘍の描出能が低い要因は腫瘍の形態と高さにあるといえる。

Dual Energy CT を用いた脂肪肝の脂肪成分の定量評価の検討

手稲溪仁会病院 診療技術部

○板谷 春佑 神山 哲也 由野 博之 松居 剛志

■ 背景・目的 ■

近年肝疾患において肝炎ウィルスが関与しない非アルコール性肝炎 (NASH) が注目されている。NASH の診断は肝生検がゴールドスタンダードでありその診断には脂肪成分の定量が重要である。

Dual Energy CT では仮想単色 X 線を用いて物質弁別が可能であり、特に脂肪は管電圧によって特異的な CT 値を示すことが知られている。そこで Dual Energy CT の仮想単色 X 線を使用した spectral HU 曲線を用いて脂肪肝の脂肪成分の定量評価が可能か検討した。

■ 方法 ■

平成 26 年 10 月～平成 27 年 8 月に肝生検及び Dual Energy CT を撮影した 35 名に右葉・左葉各 3 点に ROI を設定し spectral HU 曲線を作成した。得られた spectral HU 曲線の 40 keV の CT 値を計測し 6 点の平均を計算した。CT 値と肝生検における脂肪成分の割合、NAS および Fib 4 との相関を解析した。使用機器は Discovery 750 HD (GE 社製) を用いた。

■ 結果 ■

CT 値と肝生検の脂肪成分の割合は $r = -0.85$ と強い負の相関が認められた。CT 値と NAS は $r = -0.40$ と負の相関が認められた。CT 値と fib 4 は相関が認められなかった。

■ 結語 ■

Dual Energy CT の仮想単色 X 線を用いた CT 値と脂肪肝の脂肪成分は良好な相関を示したことにより脂肪肝の脂肪成分を定量できることが示唆された。

3D フュージョン用位置合わせ画像撮影時における至適条件の基礎的検討

旭川医科大学病院 診療技術部放射線技術部門

○松本 健太 鈴木 美喜 新田 将時 工藤 紫織 鏡 俊介 窪田 誠

■ 背景・目的 ■

頭部血管内治療において 3D 画像を透視画像に重ねる 3DRoadmap は各種デバイス操作時の補助として使用されている。3DRoadmap は CT 装置で撮影された血管の 3D データを用いる事も可能である。この際、血管撮影装置で撮影した CBCT により位置情報を取得しフュージョンを行うため、画像間での位置合わせに高い精度を要する。本実験では、頭部 CT 画像とフュージョンする際の血管撮影装置における至適撮影条件の検討を位置精度及び被曝線量の観点から行った。

■ 方法 ■

CT 装置は RevolutionCT (GE 社製) を使用し、頭部ファントムを眼窩耳孔線に合わせ撮影した。血管撮影装置は、AlluraClarity (Phillips 社製) を用い、ファントムの固定角度を頭尾、左右方向に傾けて CBCT を撮影し位置合わせ画像を取得した。撮影プログラムは 4s3DRA、5sXperCT 及び 20sXperCT を選択した。得られたデータをワークステーションで自動位置合わせを行い、位置精度を検討した。また、それぞれの撮影条件における被曝線量の評価を行った。

■ 結果・考察 ■

XperCT の方が 3DRA よりも自動位置合わせの精度が高かった。また、5sXperCT の方が 4s3DRA よりも被曝線量が少なかった。従って、頭部 CT 画像とフュージョンする際の血管撮影装置での撮影プログラムとして 5sXperCT が有用であると思われる。

演題番号 65

アンギオ

座長 札幌医科大学附属病院 須藤 洋平

3 D-DSA の回転軸と血管走行角度が 3 次元画像に及ぼす影響

札幌医科大学附属病院 放射線部

○加藤 駿平 長濱 宏史 小笠原将士 鈴木 淳平 櫻井 佑樹 平野 透

■ 目的 ■

3 D-DSA のデータを用いた 3 次元画像において、X 線管の回転軸に直交する血管は、血管径、血管形状の描出に影響があると報告されている。しかし、X 線管の回転軸と血管走行がなす角度による画像への影響については述べられていない。本研究の目的は、X 線管の回転軸と血管走行のなす角度の変化が 3 D-DSA から得られる 3 次元画像に与える影響について検討することにある。

■ 方法 ■

直径 5 mm の管状腔に 80% の希釈造影剤 (300 mgI) を満たした直線状模擬血管ファントムを作成し、X 線管の回転軸に対して 0°~90° まで 10° ずつ角度を変更して 3 D-DSA を撮影した。得られたデータを 3 次元再構成して (1) MPR 画像で表示し、模擬血管の径と内腔の信号値を計測した。(2) 各角度のデータを VR 画像で表示し、観察者実験による視覚評価を行った。観察者は、経験年数 (16±9.5) 年の診療放射線技師 5 名が行った。なお、使用装置は SIEMENS 社製血管撮影装置 AXIOM Artis dBA を使い、撮影は各角度で 5 回ずつ行った。

■ 結果 ■

(1) 0°~60° で真の径と同等であり、80°、90° は評価不能であった。血管内腔の信号値は、角度が大きくなるにつれて低下し、0° の信号値と比較した場合は 30° 以上の角度において有意な差がみられた。(2) 0° の場合と比べると、50° 以上において有意な差がみられた。

演題番号 66

アンギオ

座長 札幌医科大学附属病院 須藤 洋平

動脈塞栓術における “syngo Embolization Guidance” の有用性について

市立旭川病院 中央放射線科

○三ツ井貴博 川崎 伸一 竹内 顕宏 西田 純

■ 背景・目的 ■

syngo Embolization Guidance (以下本機能) は動脈塞栓術におけるガイディング機能である。syngo DynaCT で得られた 3 D 画像 (以下 CBCT 画像) 上で、塞栓対象腫瘍の栄養血管の近位部と遠位部を指定することで、血管走行に沿ったセンターラインを自動計算・表示し、得られた画像と透視画像をリアルタイムで重ね合わせる事が可能であり、塞栓すべき血管に対し正確なアプローチが可能で、安全・正確・迅速に手技を支援できるツールである。本機能を使用するためには良好な CBCT 画像の撮影が必須であり、今まで当院でも様々な検討を重ねてきたが、特に造影剤濃度の変更で得られた CBCT 画像が本機能を有効的に使用することに寄与していた。今回我々は、本機能を使用する事が HCC の治療時における手技にどの程度貢献しているかを、被ばくと時間のパラメータに注目し比較検討したので報告する。

■ 方法 ■

本機能を使用して HCC の TACE を施行した連続 67 症例において、使用前、使用后、造影剤濃度変更後の 3 群において retrospectively に解析し、被ばく低減と時間短縮に注目し比較検討した。

■ 結果 ■

様々なパラメータの中でも特に、CBCT 撮影後から治療を開始するまでの時間が有意に減少した。

■ 考察 ■

様々な要因が絡み合い、全体的には検査時間の延長などもあるが、本機能はその役割を十分発揮していた。