令和 8 年度
一般社団法人　北海道放射線技師会研修会
（小樽後志放射線技師会秋季研究発表会）
（第 450 回研修会）

とき　　令和 8 年 11 月 14 日（土）
ところ　　小樽掖済会病院　3 階多目的ホール

主催　　小樽後志放射線技師会
後援　　（一社）北海道放射線技師会

令和８年度小樽後志放射線技師会秋季研究発表会
プログラム

◯15：20～16：20　　会員研究発表

座長　　済生会小樽病院　　小林　洸貴
小樽協会病院　　齋藤　良憲

1. 頭部 Dual Energy CT におけるボリュームスキャンの画質特性評価

小樽市立病院　　林下　翔城

2. アブレーション術前 CT における VOM(Marshall 静脈)描出

小樽協会病院　　阿部　善行

3. RAW データ解析から迫る最適線量化アプローチ － 小児胸部撮影 －

小樽協会病院　　松田　駿佑

4. 当院での画像診断レポートにおける偶発所見の見落とし防止への取り組み

済生会小樽病院　　久保田裕美

5. マンモグラフィにおける深層学習を用いた乳腺腫瘤自動検出モデルの検討

小樽掖済会病院　　佐藤あおい

6. Ultra-fast Dynamic MRI は従来の乳腺 MRI のかわりになり得るか

小樽市立病院　　佐藤　花凜

◯16：20～16：30　　休憩

◯16：30～17：30　　特別講演

座長　　小樽後志放射線技師会会長　　松尾　覚志

『研究発表のススメ　～小樽後志放射線技師会とともに～』

小樽掖済会病院　副院長　　平野　雄士　先生

会員研究発表抄録

演題番号.1

頭部 Dual Energy CT におけるボリュームスキャンの画質特性評価

小樽市立病院　放射線室
○林下 翔城　　伊原 陸

【背景・目的】
脳血管内治療後は、残存造影剤と脳出血がともに高吸収域として描出されるため、両者の鑑別が重要となる。当院では Dual Energy CT（DECT）を用いて、脳出血との鑑別を行っている。320 列 CT でボリュームスキャンによる DECT が可能となったが、80 kV の線量が 135 kV の約 5.7 倍に自動設定されるため、135 kV の線量設定に制約があり、ノイズの増加が課題となる。本研究では、ボリュームスキャンによる DECT の 135 kV 画像の画質特性を評価し、最適な条件を検討した。

【方法】
CT 装置は Aquilion ONE INSIGHT Edition、水ファントムおよび Catphan 700 を使用した。基準画像はヘリカルスキャンで 120 kV、280mAs、AIDR 3D（Brain A1）とした。ボリュームスキャンは 135 kV、150 mAs を基準とし、管電流と回転時間を 100mA・1.5s , 150mA・1.0s の 2 条件とした。各条件に AIDR 3D（Brain A1）および AiCE（BrainCTA）を適用し、計 4 種類の条件を用い、基準画像との画質特性を比較した。ノイズ、コントラスト、空間分解能の評価に Noise Power Spectrum（NPS）、Contrast to Noise Ratio（CNR）、Task based Transfer Function（TTF）を用いた。TTF は虚血、出血を想定した 2 種類のコントラスト条件で測定した。

【結果】
ヘリカルスキャンと比較し、AIDR 3D のボリュームスキャンでは NPS ピーク値が 2 倍以上となった。一方、AiCE ではピーク値がやや低下し、ピーク周波数は低周波側へ移動した。CNR は 1.0%ロッドで AIDR 3D では低下したが、AiCE では向上した。0.5%ロッドではすべてのボリュームスキャン条件で向上した。TTF は低コントラスト条件では AiCE で低下した一方、高コントラスト条件ではヘリカルスキャンと同等であった。

【考察・結論】
AiCE はノイズ低減と CNR 改善に有用であったが、低コントラスト条件では平滑化の影響により TTF が低下した可能性がある。一方、高コントラスト条件では CT 値差が大きいため、輪郭が比較的維持されたと考えられる。AiCE を用いたボリュームスキャンによる DECT は、出血を想定した高コントラスト構造の評価には適用可能であり、脳血管内治療後の頭部 CT における有用性が期待される。

演題番号.2

アブレーション術前 CT における VOM(Marshall 静脈)描出

北海道社会事業協会小樽病院　画像診断科
◯阿部 善行　高橋 竜樹　渡辺 直輝

【背景・目的】

カテーテルアブレーションは、主に心房細動や心房粗動などの頻脈性不整脈に対して、肺静脈隔離術や、下大静脈三尖弁輪間峡部焼灼術などが行われるが、複数回の再発を認める場合がある。いわゆるこの難治性不整脈に対して、近年、VOM(Marshall 静脈)という非常に細い血管にエタノールを注入して、心臓の外側から不整脈の回路を遮断する治療が注目されている。また、様々な論文からその存在割合は 70%以上との報告があり、術前に存在の有無を確認することは、治療方針を決定する上できわめて重要である。そこで、今回は、術前 CT において VOM を描出するプロトコールを構築することを目的とする。

【方法】

アブレーション術前 CT における従来法は、TBT 法を使用し、冠状動脈、左心房、左心耳、大動脈など左心系の描出を中心としたプロトコールであったが、今回はこれを基に、右心系を加え、そして目的である VOM の描出を可能とするプロトコールを構築した。新プロトコールの概要は、注入法を台形クロス注入法とし、1 相目で左心系＋右心系、2 相目で VOM の描出を可能とする方法とした。CT 装置は Aquilion Prime SP、使用ヨード量 FD18.3mgI/kg/s(450mgI/kg)、注入時間 15～17s、管電圧 120kV(1 相目),100kV(2 相目)、管電流 AEC(0.5mmSD20,max500mA)、管球回転速度 0.35,0.375s/rot、HP 10,12,14 とした。検討項目は、対象 56 症例に対して 2 相目において VOM が合流する冠状静脈洞と冠状動脈左回旋枝の CT 値を 3 か所測定し比較した。また、VOM の描出に関しては、視覚評価を行い、存在の有無を 3 名による個人評価と合議制による評価で行った。

【結果】

冠状静脈洞と冠状動脈左回旋枝との CT 値の比較では、冠状静脈洞が有意に高い結果となった。これより、冠状静脈洞から分岐する VOM も高い CT 値となり、認識可能となった。視覚評価は、3 名による各症例の存在一致率は 51.8%で、そのうち VOM 存在割合は 37.5%であったが、合議制評価で存在割合は 62.5%となった。

【結語】

VOM は、新プロトコールによって周囲とのコントラストがついたことで、描出可能となった。ただし、VOM は非常に細く、さらにあまり馴染みのない血管であるので、個人による視覚評価を困難にし、その結果にやや乖離がみられた側面もあった。また、カテーテルによる冠状静脈洞造影で存在の有無の正解を得ているわけではなく、あくまでも CT ベースでの視覚評価による結果であることも考慮する必要がある。

演題番号. 3

RAW データ解析から迫る最適線量化アプローチ － 小児胸部撮影 －

北海道社会事業協会小樽病院　画像診断科
○松田 駿佑　　阿部 善行

【背景・目的】

DRLs2025 では、小児胸部撮影の ESD は 0.1mGy が 75 パーセンタイルである。しかし、当院は 0.16mGy とこれを上回っており、線量の最適化を行う必要がある。最適化にあたり、出力される DICOM 画像は、自動で階調処理などの画像処理を行っているため、細かな撮影条件を変更しても見た目の画質が均一化され、線量の過不足を正しく評価できない。そこで、今回、階調処理前の RAW データを用いて、ESD 低減を目指した最適線量の検討を行うことを目的とした。

【方法・結果】

実験ⅰ　デジタルファントムを用いた SdNR 評価

当院で撮影した小児（3〜7 歳）の胸部 X 線画像 22 例の RAW データから、6 箇所（肺野、肺野＋肋骨、心臓、心臓＋椎体、肝臓、BG）の画素値を測定し、同画素値になるように PMMA・Al・Cu でデジタルファントムを作成した。そのファントムを用いて、撮影条件を変化させたときの SdNR、ESD を測定した（Grid（200cm 用）、Grid（120cm 用）、Non-Grid）。その結果、SdNR が同等以上かつ ESD が現行条件より低い撮影条件を複数抽出することができた。

事前実験実験ⅰの臨床 RAW データを用いて、各部位が同画素値となるように PMMA・水・石膏粘土などを用いて、小児模擬ファントムと石膏粘土を主原料とする模擬腫瘤も作成した。

実験ⅱ　小児模擬ファントムを用いた SdNR、CNR 評価

実験ⅰで求めた複数の条件を腫瘤を張り付けた模擬ファントムで撮影し、SdNR、CNR を測定した。その結果、Grid（120cm 用）を使い、75kV・160mA・8ms が最適線量であった。また、Non-Grid では、Grid の最適条件よりも SdNR が高い条件も複数見られた。

実験ⅲ　視覚評価験ⅱで求めた Grid の最適条件と SdNR が高い複数の Non-Grid 条件の DICOM 画像を放射線技師 4 名がシェッフェの一対比較法（中屋の変法）で視覚評価した。その結果、画像間に有意差は見られず、観察者間にのみ有意差を認めた。

【考察】

小児胸部撮影において、適正焦点距離の Grid を使用した方が SdNR が高くなった要因として、不適正距離の Grid では散乱線除去効果よりも一次線の吸収（カットオフ）による画質低下の影響が上回ったことが考えられる。また、Grid の最適条件よりも Non-Grid 条件の方が SdNR が高い傾向を示したのは、小児の体厚では診断に影響を及ぼすほどの散乱線自体が発生しにくく、Grid の有用性が十分に発揮されなかったためと推察される。これに加え、Grid 挿入による一次線の減弱が SdNR 低下を招いた主要因と考えられる。以上のことから、本研究の対象とした小児体厚においては、Non-Grid 条件を選択することが画質を維持しつつ線量低減を達成する上でより効果的であると示唆された。一方、視覚評価において画像間に有意差が認められなかった原因としては、観察者間で注目する評価領域が多岐にわたり、評価基準にばらつきが生じた可能性が考えられる。

【結論】

撮影条件を VG で 65kV・160mA・8ms にすることで SdNR を担保しつつ、ESD=0.062 mGy と 62%低減できた。

演題番号.4

当院での画像診断レポートにおける偶発所見の見落とし防止への取り組み

済生会小樽病院　放射線室
久保田 裕美

【背景】
当院では 2023 年 4 月より常勤の放射線科医が着任し、CT・MRI のほぼ全例に画像診断レポート（以下、レポート）が作成される体制となった。これにともない、レポート内に含まれる偶発所見を主治医へ確実に伝え、見落としを防止することが重要な課題となった。

【目的】
レポートの偶発所見見落とし防止を目的に、診療放射線技師が主導して構築した運用システムの有用性について評価・検討する。

【方法】
1. 放射線科医が読影時、偶発所見が含まれるレポートを 1 部プリントアウトする。
2. 放射線技師は、そのレポートを該当診療科（医局）へ配布し、もう 1 部プリントしたものを放射線室の「未解決ファイル」に保管する。
3. 各科医師は内容を確認後、レポートを放射線室へ返却する。
4. 放射線技師は、返却されたレポートと「未解決ファイル」の控えを照合し、確認が取れたものを「解決済ファイル」へ移行・管理する。

【結果】
対象期間における偶発所見を含むレポート件数は、2023 年度 139 件、2024 年度 87 件、2025 年度 85 件、2026 年度（9 月まで）31 件であった。9 月末時点で対象となったすべてのレポートが「解決済ファイル」へ移行されており、未確認のまま放置された事例は 0 件であった。本システムの運用により、偶発所見の見落としを確実に防止できた。

【考察・結語】
放射線科医師、各診療科医師、および放射線技師による多職種連携の協力体制を構築したことで、偶発所見に対して迅速かつ確実な対応が可能となり、患者の不利益（見落とし）を回避できた。これは医療安全および質向上の観点からも極めて有用な取り組みであると考える。今後は、偶発所見を含まない通常のレポートの管理体制についても検討を重ね、さらなる医療安全の徹底を目指したい。

演題番号.5

マンモグラフィにおける深層学習を用いた乳腺腫瘤自動検出モデルの検討

小樽掖済会病院　放射線部
○佐藤あおい　佐藤 哲太　平野 雄士

【背景と目的】

乳がん検診において、マンモグラフィは世界的に最も広く普及しており、かつ死亡率減少効果が証明されている重要な検査手法である。しかし、背景乳腺の重なりによる病変の見落としや、正常乳腺との鑑別に難渋することがある。これらを解決すべく従来型の CAD が導入されてきたが、過剰な偽陽性の提示が読影効率を低下させる可能性が指摘されている [1)]。近年、高い識別能をもつ深層学習（ディープラーニング）を用いた次世代の CAD 開発が注目されており、様々なモデルやアプローチが模索されている。そこで当院でも深層学習モデル「Swin-Unet」を用いて、従来型の CAD の限界を克服し、病変の見落としを低減し、迅速かつ確実な意思決定を支援する CAD システムの開発を試みた。その第一段階として、今回は画質を落とさない画像分割処理と自作アノテーションを施した学習データにより、乳腺腫瘤の自動検出モデルを構築し、その有用性を評価する。

【方法】

公開データセット DDSM より、病変位置情報を基に腫瘤領域をトレースした自作アノテーションマスクを教師データとして再構築した。マンモグラフィの高精細な画質を維持するため、元画像を縮小リサイズせず一定サイズの小領域（タイル）に分割し、Swin-Unet に入力・学習させた。また、システムの評価には外部データセットである INbreast を用いて Dice 係数、IoU、感度、陽性的中率、1 画像あたりの偽陽性数を算出した。

【結果】

INbreast において、本モデルは Dice 係数 0.74±0.18、IoU0.61±0.21（平均値±標準偏差）であった。また、重心判定では腫瘤検出感度 99.1%、陽性的中率 71.7%、偽陽性数 0.42（個/画像）を示した。

【考察】

リサイズなしのタイル処理を施した Swin-Unet の腫瘤検出 CAD は、外部検証において高い検出感度を示し、マンモグラフィ CAD への応用が可能と思われる。一方、分割したタイルサイズを超える大きな腫瘤では全体像を捉えられず、一部に欠損が生じる場合があり、評価指標の低下につながる点が課題である。

【参考】

1）Schwartz TM, et al. Interpretation time for screening mammography as a function of the number of computer-aided detection marks. J Med Imaging. 2020;7(2):022408.

演題番号.6

Ultra-fast Dynamic MRI は従来の乳腺 MRI のかわりになり得るか

小樽市立病院 放射線室
◯佐藤 花凜　大浦 大輔　伊原 陸

【背景】
近年、造影早期を数秒単位の高時間分解能で撮像する Ultra-fast Dynamic MRI（UFD）が注目されている。UFD は、従来の撮像では捉えにくい造影早期の血流動態を評価でき、乳腺病変の良悪性鑑別の有用性が報告されている。当院では Deep Learning Reconstruction の導入を契機に UFD を臨床導入した。本研究では、UFD による乳腺病変の良悪性鑑別能において、従来の 4 相画像を用いたモデルとの比較から撮像時間短縮の可能性を検討した。

【方法】
MRI 装置は Philips 社製 Ingenia 3.0T を使用した。2023 年 10 月から 2026 年 9 月までに当院で造影乳房 MRI を施行し、病理学的診断が得られた 187 例（63.8±14.5）を対象とした。UFD の動脈相画像（1 相 5.5 秒、15 phase）から自作の解析ソフトを用いて特徴量を算出した。特徴量は最大傾き、造影剤到達時間、壊死体積分率、腫瘍全体の体積などである。これらを用いて単変量解析、ロジスティック回帰分析および機械学習を行い、良悪性鑑別能を評価した。さらに、UFD で撮像した画像から造影前および造影後 60 秒、120 秒、180 秒の 4 相画像を抽出したものを従来法モデルとし、良悪性鑑別能の比較を行った。

【結果】
UFD の動脈相画像のみを用いたモデルでは、良悪性鑑別において AUC0.9 であった。また、従来法モデルとの間に、有意差は認めなかった。

【考察】
UFD で得られる高時間分解能の血流情報は、乳腺病変の造影早期における血行動態を反映し、良悪性鑑別に有用であると考えられた。また、造影早期には腫瘍の造影効果が背景乳腺実質増強（BPE）に先行するため、腫瘍と背景乳腺とのコントラストが高くなり、病変の視認性向上につながる可能性がある。

【結論】
UFD の造影早期の血流動態情報のみを活用することで、乳房 MRI の撮像時間を短縮できる可能性が示唆された。撮像時間の短縮は、患者の検査負担軽減に加え、検査スループットの向上につながると考えられる。