

令和8年度青森県診療放射線技師学術大会抄録集

第1日目 6月13日(土)

13:35~13:55 一般演題1 (一般撮影・マンモ)

座長 青森県立中央病院 佐藤 信平

1. 蛍光ガラス線量計を用いた小児股関節撮影の臓器線量評価:生殖腺防護とCuフィルタの比較検討

小原 航^{1,2}, 舘村 亮汰¹, 寺島 真悟², 高橋 康幸²

1) 弘前大学医学部附属病院 医療技術部放射線部門 2) 弘前大学大学院 保健学研究科

【目的】小児の生殖腺防護中止勧告を受け、防護具有無や付加フィルタの使用が臓器線量に与える影響を実測し、防護具廃止の妥当性と代替手法を検証する。

【方法】小児ファントムの卵巣・精巣位置と腹部表面に、蛍光ガラス線量計を配置し、①生殖腺防護無、②防護有、③Cuフィルタ(0.1 mm)使用の3条件を比較した。

【結果】卵巣線量は、①の0.198 mGyに対し、②は46%、③は33%低減した。一方、①を基準とした場合、③により腹部表面および精巣線量はそれぞれ、49、46%低減した。

【考察】生殖腺防護は一定の低減効果を示すが、診断部位を遮蔽する可能性がある。対してCuフィルタは、それを避けることができ股関節全域の被ばくを抑制できる。画像情報と再撮影リスクの回避の両立において、生殖腺防護を廃止し付加フィルタを活用する手法は極めて有用である。

2. デジタル乳房X線撮影装置の撮影条件の最適化〜ターゲット/フィルタの選択〜

菅原 愛花¹, 山内 暢², 岸 花夏³, 沢井 春奈⁴, 岡部 壱佐⁵, 片岡 誠滋⁶, 工藤 幸清⁷

1) 弘前大学医学部附属病院 2) 弘前大学大学院保健学研究科放射線技術科学領域 3) 新潟県厚生農業協同組合連合会村上総合病院 4) 十和田市立中央病院 5) 地方独立行政法人市立秋田総合病院、6) 日本赤十字旭川赤十字病院 7) 弘前大学大学院保健学研究科放射線技術科学領域

【目的】デジタル乳房X線撮影装置における圧迫厚ごとの最適なターゲット/フィルタの組み合わせを検討した。

【方法】シーメンス社製MAMMOMAT Inspirationを用い、PMMAおよびCDMAM 3.4ファントムにてMTF、NNPS、NEQ、CNR、IQFinvおよびAGDを評価した。

【結果】MTFに有意差はなく、NNPSはW/Rhが低値を示した。CNRは圧迫厚10 mmでMo/Mo、20 mmでMo/Rh、30~50 mmでW/Rhが高値であった。IQFinvは10 mmでMo/Mo、20、30 mmでMo/Rh、40、50 mmでW/Rhが高値であったが、フルオート条件では40、50 mmで低下を認めた。

【考察】薄い乳房ではMo/Mo、厚い乳房ではW/Rhが有用であった。また、厚い乳房では画質改善の余地が示唆され、さらなる撮影条件の最適化が必要と考えられた。

3. 頭部 MRI における高速型 Deep learning reconstruction を用いた 2D thin slice T2WI の基礎的検討

田中 悠翔, 台丸谷 卓眞, 船戸 陽平, 大湯 和彦

弘前大学医学部附属病院

【目的】 Deep learning reconstruction (DLR,)による診断能の向上が報告されている。高速型 DLR(DLS)では撮像時間短縮が期待できるため、基礎検討を行った。

【方法】 使用機器は GE 社製 Signa Premier 3.0T、脳組織を模擬したファントムでコントラストおよび CNR、均一ファントムで展開精度、ピンファントムで分解能を評価した。DLS の加速係数を変化させた場合と従来法を比較した。

【結果】 正常白質-脳脊髄液のコントラストは同等、CNR は低下したが、コントラスト及び他の CNR は DLS 使用に伴い上昇した。展開精度・分解能は、DLS の加速係数の上昇に伴う劣化がみられた。

【考察】 従来法と DLS では k 空間の埋め方が異なるため、コントラストや分解能が変化したと考えられる。

4. MRI 検査中の急変対応シミュレーション訓練の実施と課題抽出

工藤 敬幸, 川村 匡敦, 太田 依護, 工藤 栞, 石川 翔太, 三上真理枝, 加藤 勇輝, 小澤 友昭

青森市民病院

【目的】 MRI 検査中の急変対応では、強磁場環境下という特殊性から通常の救急対応とは異なる安全管理と迅速な対応が求められる。当院では MRI 室における急変対応手順の確認および課題抽出を目的として模擬訓練を実施したため報告する。

【方法】 MRI 検査中に患者が急変した状況を想定し、診療放射線技師、看護師を含めたシミュレーション訓練を実施した。訓練では急変認知から患者搬送、救急対応開始までの流れを確認し、訓練状況を動画撮影した。訓練後には参加者による振り返りを行い、対応上の問題点や改善点を抽出した。

【結果】 訓練を通して、MRI 対応機器の配置、患者搬送導線、役割分担、連絡体制など複数の課題が明らかとなった。一方で、事前に対応手順を共有することで、急変時対応への理解向上が認められた。

【考察】 MRI 室は特殊環境であり、定期的なシミュレーション訓練は安全管理体制の強化に有用と考えられた。また、動画を用いた振り返りは課題共有に有効であった。

5. ¹⁷⁷Lu-DOTATATE の線量評価におけるシミュレーション精度の影響

:総粒子数とボクセルサイズに関する検討

川端 竜ノ介, 細川 翔, 森 竜太郎, 高橋 康幸, 奥田 光一

弘前大学大学院保健学研究科

【目的】 ¹⁷⁷Lu-DOTATATE の内部被ばく線量評価におけるシミュレーションパラメータの最適化を目的とした。

【方法】 SNMMI により提供された RI 投与後 4 時相分の SPECT/CT 画像に対し、RTphits によるシミュレーションを行った。条件は線源、ボクセルサイズ、総粒子数を変更した計 42 である。3D Slicer で平均吸収線量率を算出し、相関係数と変動係数を評価した。

【結果】 総粒子数の増加に伴い、平均吸収線量率の変動は減少し、放射能濃度との相関の向上および変動係数の低下が認められた。また、ボクセルサイズの拡大により、少ない総粒子数でも同様に相関が高く安定した結果が得られた。

【考察】 シミュレーションにおける粒子数不足により線量評価が不安定となる。ボクセルサイズの拡大は相関を高め、結果を安定させるが、空間分解能低下の懸念が生じる。これらを考慮したパラメータの最適化が重要である。

6. 深層学習を用いた心筋血流 SPECT 画像のカラー表示に関する研究

佐々木 洸輔¹, 奥田 光一¹, 成田 篤², 森 竜太郎¹, 細川 翔太¹, 高橋 康幸¹, 中嶋 憲一³

1)弘前大学大学院保健学研究科 2)日本メジフィジックス株式会社 3) 金沢大学

【目的】 心筋血流 SPECT 画像において、入力画像のカラーの違いが、深層学習モデルの Polar map 分類性能に与える影響を検討した。

【方法】 Tc-99m、Tl-201 製剤の polar map 画像を使用し、それぞれ正常血流 43 例・血流欠損 58 例、正常血流 26 例・血流欠損 61 例を対象として、3クラス分類を行った。データ拡張により、Tc-99m は 1111 枚、Tl-201 は 957 枚の画像とした。画像はグレースケール、カラースケール(cool, rainbow)とし、複数の学習済みモデルを用いて、5 分割交差検証により評価を行った。

【結果】 Tc-99m および Tl-201 製剤において、グレースケール、cool、rainbow 画像を用いた際の平均分類精度は、それぞれ 0.868、0.917、0.894 であり、cool 表示で最も高い分類性能を示した。

【結論】 深層学習を用いた Polar map 分類において、カラー表示画像を用いることは、モデルの分類性能の向上に寄与する可能性が示唆された。

7. ¹³¹I 内用療法における空間線量変化からの退出可能時刻の推定

藤森 琉¹, 細川 翔太², 富澤 登志子², 因 直也², 吉田 茉莉恵², 三上 咲希³, 古屋 泰文⁴, 丹波 澄雄⁵,
小山内 暢², 青木 昌彦³

1) 弘前大学 医学部 保健学科 放射線技術科学専攻 2) 弘前大学大学院 保健学研究科 3) 弘前大学医学部
附属病院 4) 東北大学 マイクロシステム融合研究開発センター 5) 弘前大学大学院 理工学研究科

【目的】 ¹³¹I 内用療法における入室後 24 時間以内の空間線量の推移から退出可能時刻を推測し、その精度を検証する。

【研究方法】 使用機器は D-シャトル 住民用個人線量計(千代田テクノル社製)を用いた。対象は ¹³¹I 内用療法を受けた患者 36 名、入室時刻は D-シャトルの値が最大となった時刻とし、退出可能時刻は D-シャトルの値が 3 回連続して 30 μ Sv/h 以下となった際の最初の時刻とした。予測の退出可能時刻と正解の退出可能時刻を比較して評価した。

【結果】 予測した退出可能時刻は指数近似の平均絶対誤差(MAE)は 5.93 ± 7.35 時間、平均バイアス誤差(MBE)は 2.30 ± 9.16 時間、線形近似の MAE は 14.26 ± 11.92 時間、MBE は 13.21 ± 13.08 時間であった。正解の退出可能になる時間が長くなるにつれて誤差が大きくなり、特に線形近似で誤差が大きくなる傾向があった。

【結論】 入室後 24 時間の測定における退出可能時刻は指数近似の方が誤差は短く、MAE 5.93 ± 7.35 時間の精度で予測できた。

16:25~17:40 シンポジウム (1 人 10 分+ディスカッション)

座長 青森県立中央病院 前田 紀子

弘前大学医学部附属病院 大湯 和彦

「各施設の人材育成・新人教育」

1. 十和田市立中央病院 若本 淳
2. 八戸市立市民病院 小島 裕介
3. 青森県立中央病院 棟方 七海(1 年目), 青森県立中央病院 坂本 優太郎(1 年目)
4. 青森市民病院 赤坂 倫太郎(3 年目)
5. 弘前大学医学部附属病院 成田 将崇

第2日目 6月14日(日)

9:10～9:20 第15回東北放射線医療技術学会学術奨励賞記念講演 座長 青森市民病院 内田 幸範

受賞演題「当院の放射線診断科 IVR 直接介助業務における取り組み」

三浦 巧磨¹, 葛西 健之¹, 伊丸岡 俊治¹, 佐藤 兼也¹, 對馬 真貴子², 岩村 暢寿³, 角田 晃久³, 澁谷 剛一³

1) 青森県立中央病院 放射線部 2) 青森県立中央病院 外来看護班放射線部

3) 青森県立中央病院 放射線診断・IVR 治療科

【背景】2021年10月に診療放射線技師法が改正され、2024年3月に日本医学放射線学会を含む5団体からガイドライン(業務拡大で変わる血管造影・IVRを安全に行うための診療放射線技師のための手引き)が公開され、術者である医師の指示の下で医師の補助を行うことが可能となった。当院では、IVRにおける清潔野での医師の直接介助業務を看護師が行っているが、看護師が不足していることもあり、2024年度から診療放射線技師による直接介助を開始した。

【目的】診療放射線技師がIVRでの直接介助業務を実施するにあたり、当院での取り組みを報告する。

【方法】診療放射線技師がIVRでの直接介助業務を行う際の検査配置や他職種との調整、直接介助業務のマニュアル作成、人材育成の検討を行った。

【結果】診療放射線技師が直接介助業務を実施するため、技師内の勤務調整、医師及び看護師の理解、医療行為に該当しない補助行為に限られるため、取り決めに調整する必要がある。その反面、フレーミングや必要時に透視を出すことができるというメリットもあった。昨今、IVR検査が減少傾向にあるため、マニュアル等を整備し、当院で実施している情報共有・技能維持の取り組みを報告する。

【まとめ】診療放射線技師がIVRにおける直接介助業務を実施するにあたり、他職種からの理解を得ること、安全に業務を実施するための整備が必要である。チーム医療促進のため、貢献していきたい。また、診療放射線技師がIVRにおける直接介助業務を実施している施設、これから実施を検討している施設との情報を共有しながら、タスクシフト/シェアを今後も実施していきたい。

8. 撮影パラメータがリードスペースメーカーのフック認識に及ぼす影響 -基礎的検討-

三浦 才登, 坂本 龍哉, 蓬畑 叶, 前田 茂寿

八戸市立市民病院

【目的】 リードスペースメーカー Micra のフック視認性に対する撮影パラメータの影響を基礎的に検討した。

【方法】 PMMA 厚 20cm および 30cm の下に Micra を設置し、患者照射基準点の高さにした。撮影パラメータの Density を変更させて撮影を行い、患者照射基準点空気カーマ (Ka,r) による線量評価、シエッフエの一対比較法による視覚評価、CNR による物理評価を行った。

【結果】 線量は Density の増加に伴い、Ka,r は増加した。視覚評価では Density 上昇で改善するが、一定以上では有意差は認められなかった。CNR は+3 で最大となる一方、+5 では低下した。

【結語】 本検討よりフック認識には最適な Density 域が存在し、単純な高設定が視認性向上に直結しないことが示唆された。

9. 腹部大血管CT検査における再構成関数の検討

石田 汰一, 津川 未来, 横山 幸夫, 佐々木 桜子, 滝代 航也, 三上 真里枝, 加藤 勇輝, 阿部 彩乃,
赤坂 倫太郎, 三上 葉月, 小澤 友昭

青森市民病院

【目的】 当院の CT 装置には 3 種類の腹部用関数が備わっている。各関数の挙動を理解し、臨床で使用する最適な関数を決定する。

【方法】 CT装置は SOMATOM Definition edge(シーメンス社製)を使用。当院の臨床で使用する腹部大血管の撮影条件で、CT 用 ERF 取得ファントム HIT 型(京都科学社製)及び水ファントム 20cm を撮影し、再構成関数を腹部用(Bf39,Br40,Bv40)、IR(ADMIRE1~5)の有無にて CT measure を用いて TTF、NPS、System performance を評価した。また、実際の臨床画像の比較検討も行った。

【結果】 TTF では、Bf,Br 関数の有意差は認めず、Bv 関数では高値を示した。NPS では、Br,Bv 関数と比較して、異なる挙動が Bf 関数の高空間周波数領域で確認された。System performance では、Bf,Br 関数の有意差は認めず、Bv 関数が全体的に高値を示した。臨床画像の視覚評価では物理評価と同等の結果となった。

【考察】 今回は腹部用関数を想定した検討であったが、他部位を想定した検討も行っていきたい。

10. 頭部 CT におけるガントリーチルト角の影響

三上 葉月, 津川 未来, 横山 幸夫, 佐々木 桜子, 滝代 航也, 三上 真里枝, 加藤 勇輝, 阿部 彩乃,
赤坂 倫太郎, 石田 汰一, 小澤 友昭

青森市民病院

【目的】当院では頭部 CT 撮影をした場合, Volume データを解析アプリケーションに転送し OM ラインを合わせた MPR 画像も作成している. その際にガントリーチルト角が画像に与える影響を評価した.

【方法】直径 20cm の水ファントムをガントリー中心に設置し, チルト角 0°~24 度で撮影して NPS を求めた. 撮影条件は当院の頭部単純プロトコルを使用し, CTDIvol 一定とした. また, 同一ファントム内に CT 値が 20HU のブロックを封入し, Linear Edge 法にて MTF を測定した. NPS, MTF から system performance(以下 SP)を算出した.

【結果】NPS はチルト角が 9° 以上で高値になった. また MTF, SP はチルト角が大きくなると低下した.

【考察】チルト角が大きくなると MPR 画像の画質が低下する可能性が示唆された. また, 体軸方向の影響については評価方法を検討する必要があると考える.

11. Photon Counting CT における肺野画像の再構成法および高速二重螺旋撮影の物理特性評価

亀海 彩, 根本 泰成, 佐々木 稜, 成田 知将, 森田 竹史, 小山内 暢, 工藤 幸清

弘前大学医学部附属病院

【目的】Photon Counting CT の肺野条件において filtered back projection(FBP)および逐次近似応用再構成である Quantum Iterative Reconstruction(QIR) I ~IVを用い, さらに高速二重螺旋撮影である Flash Spiral(FS)を含めた画像特性評価を行う。

【方法】ラインファントムをヘリカル撮影および FS にて各 50 回撮影した. 得られた画像から信号数, ノイズ数, コントラスト比(CNR), 信号雑音比(SNR)を算出した。

【結果】信号数, ノイズ数はヘリカル撮影, FS ともに FBP が最大値を示した. CNR, SNR はヘリカル撮影, FS ともに QIR 強度の上昇に伴い良好となったが, QIR(IV)では信号数の有意な低下が認められた。

【考察】QIR(IV)は, 微細構造の描出能へ影響を及ぼす可能性が示唆され肺野での適用には注意が必要である。