

第 26 回静岡県放射線技師学会大会

抄録集

大会テーマ

県民に伝えよう～放射線技術の現在と未来を～

日時 令和 4 年 5 月 29 日（日）

会場 浜松プレスタワー 17 階

静岡新聞ホール

公益社団法人 静岡県放射線技師会

目次

セッションⅠ 核医学・放射線管理

- | | |
|---------------------------------------|-----------|
| 1. 99mTc 心筋血流シンチにおける心外集積に対する画像再構成について | 長屋 重幸(2) |
| 2. ヨード内用療法における教育訓練の取り組み活動 | 室本 直子(4) |
| 3. 職員被ばく管理 活動報告(令和3年度版) | 星野 明宏(6) |
| 4. 整形外科手術における術者水晶体被ばく線量と防護眼鏡の効果に関する検討 | 栗原 英里(8) |
| 5. SHD 治療における自作放射線防護具の有用性 | 山下 勝礼(10) |

セッションⅡ X線撮影・放射線治療

- | | |
|--|-----------|
| 6. 全脊椎撮影時の撮影方向の違いによる乳腺線量の評価 | 星 健斗(12) |
| 7. 腹部ポータブルにおけるグリッドの検討 | 金本 美優(14) |
| 8. Digital breast tomosynthesis 撮影における乳房構成と振り角の違いによる被ばく線量の検討 | 有坂 英里(16) |
| 9. コーンビームCTにおける線量評価法の標準化に向けた検討 | 中山 僚(18) |
| 10. 小照射野領域のビームデータ測定における透過型電離箱線量計の有用性 | 藤井 真味(20) |

セッションⅢ X線CT、MRI

- | | |
|---|------------|
| 11. 救急CT撮影での息止め不良患者に対する高速撮影プロトコルの検討 | 夏目 沙季(22) |
| 12. 下肢静脈造影CT検査におけるDual Energy撮影の有用性について | 北岡 知也(24) |
| 13. 心臓CT検査における冠動脈ステントサブトラクションに対する再構成法の検討 | 齋藤 太壱(26) |
| 14. 心動態ファントム撮影時におけるMotion Artifact Correction Algorithmによる認識Error抑制に関する検討 | 佐々木 佑輔(28) |
| 15. <症例報告>MRSが鑑別診断に有効であった定位放射線治療後の転移性脳腫瘍の再発の1例 | 大川 剛史(30) |

座長集約

- | | |
|-------------------|-------|
| セッションⅠ 核医学・放射線管理 | 畑中 貴台 |
| セッションⅡ X線撮影・放射線治療 | 原川 雄太 |
| セッションⅢ X線CT、MRI | 荒木 拓己 |

演題番号 1

演題名 99mTc 心筋血流シンチにおける心外集積に対する画像再構成について

施設名 聖隷浜松病院

部署名 放射線部

演者名 長屋重幸

共同演者名

【目的】

心筋シンチに使用する 99mTc 製剤は、肝臓、胆嚢・胆管、腸管に高度な集積をするため、当院では 99mTc 製剤投与後に食事を摂取し、30 分後から撮影を実施している。食事摂取による胆嚢収縮の効果により高度な集積は抑制できるが、その効果が十分でない場合もある。心臓肝臓ファントム（京都化学）を使用して肝臓への 99mTc 製剤の高集積に対する影響を確認し、心外集積（肝臓・胆嚢）のマスク画像を作成し、オリジナル画像から差分して画像再構成する手法（以下、差分法）を考案、検討したので報告する。

【方法】

心臓肝臓ファントム（京都化学）；

99mTc 心筋血流製剤において投与後 90 分の左室心筋への集積は 1.2%、肝臓への集積は 2.1%とされている。

安静時心筋血流シンチ（555MBq）を想定して、ファントムに封入する 99mTc の放射エネルギーを規定し、肝臓の高集積を標準集積の 3 倍とした。

使用装置；Infinia（GE Healthcare）

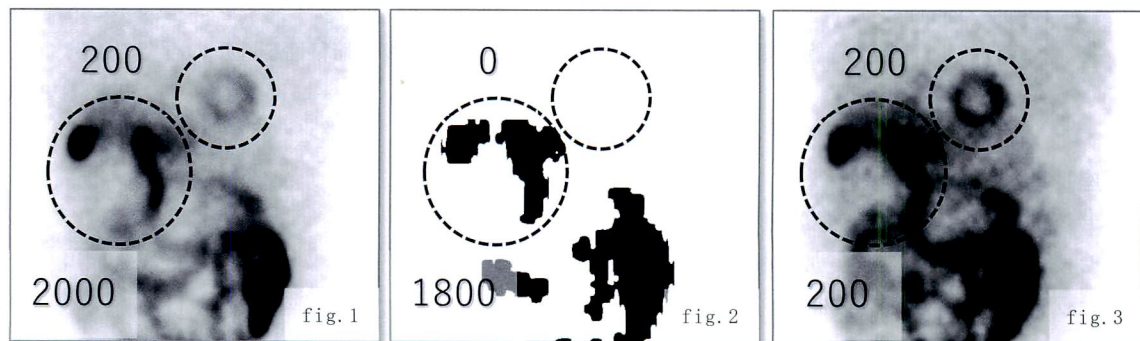
画像解析；Exleris 4 DR（GE Healthcare）、DRIP（PDR ファーマ株式会社）

差分法；

①SPECT ROW データから、左室心筋に ROI を設定し、カウント（Max Count/Pixel）を求める。（fig.1）

②SPECT ROW データから、求めたカウントを差分し、心外収集（肝臓・胆嚢）のマスク画像を作成する。（fig.2）

③SPECT ROW データから、心外収集（肝臓・胆嚢）のマスク画像を差分する。（fig.3）



※ 単位は（MaxCount / Pixel）

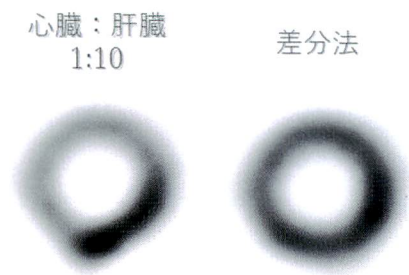
【検討 1】

心臓：肝臓＝93（MaxCount / Pixel）：357（MaxCount / Pixel）に調整された心臓肝臓ファントム（心臓：肝臓＝1：4）に対して、差分法により得られたマスク画像を加算し、肝臓の集積を増加させ（心臓：肝臓＝1：10）SPECT ROW を作成し画像再構成した。

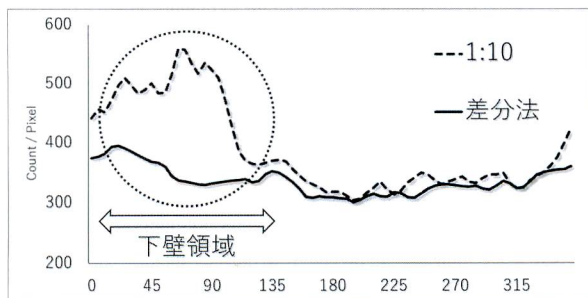
左室心筋への影響を視覚的に評価し Circumferential Profile にてカウント（Max Count/Pixel）を評価し、差分法と比較した。

【結果 1】

・ 視覚評価 (fig. 4)



・ Circumferential Profile (fig. 5)



視覚評価では、「心臓：肝臓＝1:10」の場合に左室心筋前壁～中隔にかけて、相対的な集積低下を認め (fig. 4)、Circumferential Profile では下壁のカウントが高くなるが、「差分法」で改善を認めた (fig. 5)。

【検討 2】

STATIC 像正面において、胆嚢・胆管に顕著な高集積を認め、従来の画像再構成法 (FBP) で左室心筋下壁に何らかの影響が懸念される症例に対して、差分法による画像再構成を実施し、異なる画像再構成法 (FBP、OS-EM、Evolution) と視覚的に比較した。

【結果 2】

胆嚢・胆管に高集積を認めた症例を示す (fig. 6)。

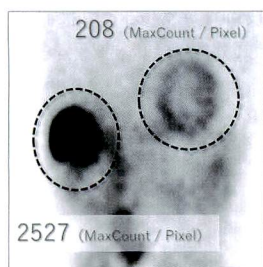
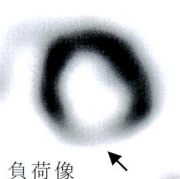


fig. 6

FBP

差分法



負荷像

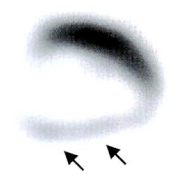
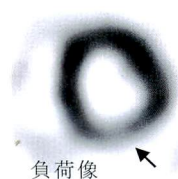


fig. 7



負荷像

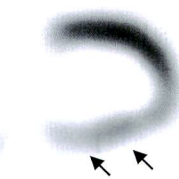


fig. 8

胆嚢の集積は、左室心筋の集積の約 12 倍であった。通常の画像再構成法 (FBP) では左室心筋下壁に高度集積低下を認める (fig. 7)。差分法では同部位の集積低下は改善され (fig. 8)、差分法により胆嚢の高度集積の影響を抑制することが確認できた。

【考察】

FBP

差分法

FBP

OS-EM

Evolution

差分法

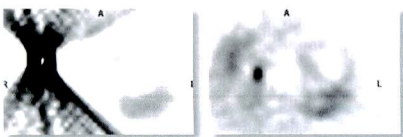


fig. 9



fig. 10

下壁の集積低下を招いた要因として、FBP では胆嚢の高集積によるストリークアーチファクトを認めたが、差分法では解消された (fig. 9)。また、差分法は OS-EM、Evolution よりも画質改善効果が得られた (fig. 10)。

【結語】

顕著な心外集積 (肝臓・胆嚢) に対して本法は有用である。

演題番号：2

演題名：ヨード内用療法に関する教育訓練の取り組み活動

施設名：浜松医療センター

部署名：診療放射線技術科

演者名：室本 直子

共同演者名：杉村 洋祐, 神谷 郁弥, 中村 文俊

【背景】

2013年に策定された、「放射性ヨウ化ナトリウムカプセルを用いた内用療法の適正使用マニュアル」に
・ヨードを用いた内用療法に携わる医師等は、予め日本核医学会等関連学会が主催する安全取扱講習会を受講する必要がある。

・各医療機関においては、安全取扱講習会受講者の監督下、本療法に携わる医療従事者に対して教育訓練を行うことを原則としている。

・院内で行われる教育訓練の実施記録を作成し、少なくとも2年間保存すること。
と、記載されている。

当院では2010年4月からヨード内用療法を行っていたが、2014年11月から外来でのアブレーション治療を開始することになった。当時、立ち上げのタイミングで医師2名と診療放射線技師1名が安全取扱講習会を受講し、その監督下で口述での教育を行っていたが、十分に教育訓練が行われているとはいえなかった。

【目的】

ヨード内用療法に携わる医療従事者に対する教育訓練システムを確立する。

【検討事項】

① 教育訓練対象者の決定

当院では内分泌医師の指示により、放射線治療科医師・看護師および診療放射線技師で投与していることから以下のように決定した。

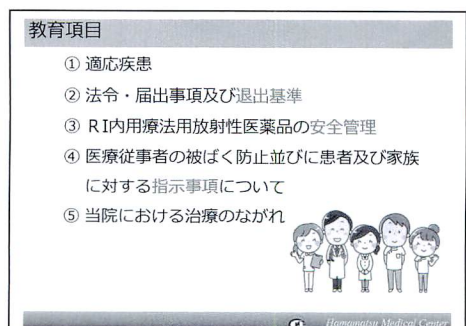
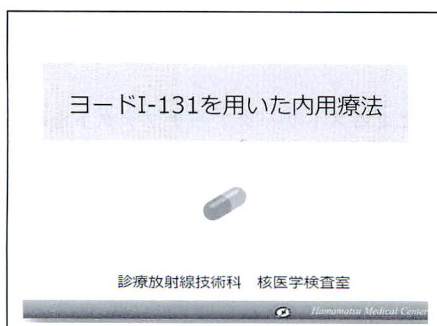
医師6名（内分泌科・放射線治療科）

看護師11名（内用療法に携わる者）

診療放射線技師4名（内用療法に携わる者）

② 研修スライドを作成

PowerPointを使用し、約40枚のスライドを作成した。



内容は「放射性ヨウ化ナトリウムカプセルを用いた内用療法の適正使用マニュアル」内で、教育項目として挙げられている項目も含めて5項目とした。

- 適応疾患
- 法令・届出事項及び退出基準
- RI内用療法用放射性医薬品の安全管理
(放射線の測定及び放射性廃棄物の安全管理を含む)
- 医療従事者の被ばく防止並びに患者及び家族に対する指示事項について
- 当院における治療のながれ

③ アンケートの作成

コロナ禍で対面形式の講習会を行いにくかったため、個別にスライドを閲覧して、アンケートの回収をもって教育訓練終了とした。概ね分かりやすく理解できたとの回答であったが、今後に対する課題となるような意見もあった。

《意見の一部》

- ・スライドを見るだけでは分かりえないことがあると思うので一度は講義を聞きたい。
- ・法令・届出事項・退出基準など、あまり携わらない数値のところが難しい感じがした。

「ヨード内用療法」研修についてのアンケート

本日はご多忙中のごとく、「ヨード内用療法」研修お疲れ様でした。

皆さまの感想をお聞かせ頂き、今後の活動に活かしていきたいと考えております。ご協力の程、よろしくお願い申し上げます。

診療放射線技術科 核医学検査室

・研修の目的は分かりやすいと思います。該当するものに○をつけて下さい。

そう思う そう思わない

・今回の研修は今後の業務に立派と聞きますか。該当するものに○をつけて下さい。

そう思う そう思わない

・研修の量は適当でしたか。該当するものに○をつけて下さい。

適当であった 適当ではない

・研修の内容についてご意見や要望などをお書き下さい。(良かった点、悪かった点、気づいたことなど、何でも結構です。)

○職業

☐ 医師 ☐ 看護師 ☐ 診療放射線技師 ☐ その他

○研修年数

☐ 〓年 ☐ 4~9年 ☐ 10~19年 ☐ 20年~29年 ☐ 30年~

○性別

☐ 男性 ☐ 女性

ご協力ありがとうございました。

ヨード内用療法に関する教育訓練の実施記録

研修目的

ヨードを用いた内用療法に携わる医師等は、その日本核医学学会等関連学会が主催する安全教育講習会を受講する必要があります。当該機関においては受講料の発生、本療法に携わる医療従事者に対して教育訓練を行うことを原則としている。

研修時間

令和3年10月4日~令和3年11月30日

研修内容

- 法令、届出事項及び退出基準
- RI内用療法用放射性医薬品の安全管理
- 医療従事者の被ばく防止並びに患者及び家族に対する指示事項について
- 放射線測定及び放射性廃棄物の安全管理

受講者

氏名	所属	氏名	所属
有馬 幸治	医師	田中 雅幸	核医学科
野島 哲	医師	中井 晴香	核医学科
関口 裕子	医師	佐藤 マチ子	核医学科
成山 裕希乃	医師	佐佐 麻衣子	核医学科
森山 悠太	医師	二橋 七子	核医学科
中田 望	医師	佐竹 まさ子	核医学科
藤島 尚徳	医師	山部 亜由美	核医学科
大橋 悠樹子	医師	藤田 悠子	核医学科
藤田 悠子	医師	山部 亜由美	核医学科
中村 文雄	診療放射線技師	中田 雅幸	核医学科
佐藤 寛子	診療放射線技師	山部 亜由美	核医学科
中井 裕治	診療放射線技師	藤田 悠子	核医学科
関口 悠子	診療放射線技師	佐竹 まさ子	核医学科
		大橋 悠樹子	核医学科

ヨード内用療法に関する教育訓練の実施を承認する

令和4年3月31日

放射線安全管理責任者 中村 文雄 印

④ 教育訓練記録の作成

研修の目的・期間・内容・受講者を記載し、放射線安全管理者の承認を得て完成とした。少なくとも2年保存することにした。

【今後の課題】

- ・コロナ禍が落ち着いたら、対面形式での講習会を検討する。
- ・スライドの定期的な見直しを行い、より分かりやすく改善する。

【結語】

研修スライドとアンケートを作成することで、教育訓練のシステムを確立でき、内用療法について多職種が情報を共有することができるようになったと考える。

研修スライドは常時閲覧できるように院内ホームページ上で公開し、今後も新人対象に教育訓練を行い、実施記録を保管していく。

演題番号 3

演題名 職員被ばく管理 活動報告（令和3年度版）

施設名 静岡市立静岡病院

部署名 放射線技術科

演者名 星野明宏

共同演者名 後藤善人 荻田広大 長田瑞樹 松嶋拓弥

【背景】

近年、病院内における放射線業務従事者の職業被ばく管理は、厳しさを増している。改正電離則（眼の水晶体被ばく線量限度の引き下げ）が公示されたのを皮切りに、水晶体被ばく低減策の検討、自主点検実施による問題点の改善、被ばく管理労働安全衛生マネジメントシステム導入の推奨等、やらなければならない課題が山積みとなった。このことが、被ばく管理の中核をなす、我々放射線技師を日夜悩ます原因となっている。

【目的】

本学術大会での発表の目的は、課題山積みの被ばく管理において、その管理の中核をなす、我々放射線技師の悩み解消を目的とする。

【方法】

- ・当院で行ってきた職員被ばく管理の活動報告を行う
- ・管理において、上手くいったこと、そうでなかったことの報告をする
- ・上記2点を、本学術大会発表を通して、静岡県内の放射線技師に広く伝える

【職員被ばく管理 活動報告 令和2年7月～3年4月1日】

衛生委員会

- ・令和2年7月
関係法令の改正を報告
- ・令和2年8月
線量限度引き下げにおける対応案を議論開始
- ・令和2年9月
方針が決定（管理線量（参考値）の決定、管理対象部署（者）の決定、防護メガネの購入）
対象部署；消化器内科医師、内視鏡透視室看護師、循環器内科医師、心臓血管外科医師、CT検査業務を主に行う放射線技師 計41名
- ・令和3年3月
管理対象者に水晶体線量計の使用説明
- ・令和3年4月1日
水晶体線量計着用開始

【職員被ばく管理 活動実績まとめ 令和3年4月～4年4月28日】

- ・職員被ばく管理部会発足（令和3年6月4日）
- ・部会開催 12回（令和3年6月～令和4年4月）
- ・聞き取り調査 のべ20人（被ばく線量が月の参考値を越えた職員が対象）
- ・カンファレンス等での正しい線量計の装着指導 4回

- ・ 個人被ばく線量取扱規定の見直し
- ・ 線量計の特性調査
- ・ 線量検証、線量認定、防護用品の検討、ガラスバッジ未提出者への対応、被ばく低減策の検討、来期の水晶体線量計装着者の決定、自主点検結果報告書作成、 等々…

【被ばく管理活動において 上手くいったこと】

- ① 職員被ばく管理部会を発足することで、より被ばく管理に関する議論が深まった
- ② 被ばく線量の高い職員を放射線技師に周知することで、被ばく線量の低減に効果があった
- ③ 院内の被ばく線量参考値を登録する事で、測定業者から速報メールが配信される。これにより、ケアに必要な職員に対し、迅速に対応できる。また、そのような職員の見落としを防ぐ事が可能
- ④ 被ばく線量の高い職員に、報告および聞き取り調査を行う事で、自身が、被ばくを意識し、業務を行ってくれるようになった
- ⑤ 衛生委員会と放射線業務委員会とが連携して職員の被ばくを管理することで、院内での被ばくへの関心が高まり始めた

【被ばく管理において失敗したこと】

- ① 放射線防護メガネを配布しさえすれば、水晶体の被ばくは低減できるという慢心
- ② 被ばくを会議のみで解決しようとした事
(教訓：被ばくは会議室で起きてるんじゃない、現場で起きているんだ)
- ③ 各科の医師の特性をつかまずに、被ばく管理の指導をし、反発され振り返りに
- ④ 衛生工学衛生管理者の立場で、放射線業務従事者へ追加の業務を周知したところ、当該部署の責任者から、報告がない。筋を通せと叱責される

【今後の展望】

課題の解決や放射線技師の悩み解消のため

近隣病院ネットワークを構築し、各病院との情報共有を目指す

第1ステップとして、私の病院メールアドレス (hoshino5072@shizuokahospital.jp) を公開し、被ばくに
関心を持つ技師や被ばく線量管理者等とのつながりを持つ事を試みる

演題番号 4

演題名 整形外科手術における術者水晶体被ばく線量と防護眼鏡の効果に関する検討

施設名 聖隷三方原病院

部署名 画像診断部

演者名 栗原英里

共同演者名 鈴木千晶、中野仁

【背景】

C アーム外科用 X 線透視装置は、主に手術室を中心として日常的に臨床に適用されている。特に脊椎領域を対象とした整形外科手術では、X 線管球を側面方向に固定して透視を使用する場合があります、X 線束が術者により近くなることに加えて側面方向では、放射線量が増加するため、術者被ばくが問題となる。

【目的】

外科用 X 線透視装置を使用した術者の水晶体位置における空間散乱線量分布ならびに術中の水晶体等価線量と防護眼鏡の効果を評価した。

【方法】

空間散乱線量の測定は、ジャングルジム方式を用いて行なった。

線量計は、光ルミネッセンス（以下 OSL）線量計を使用した。OSL 線量計の最低感度は 0.01mGy と高精度である。

【方法1】 空間散乱線量の測定

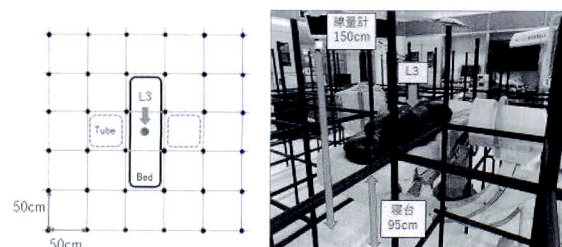


図 1：腰椎 OPE を想定した空間散乱線量の測定方法

寝台に人体ファントムを設置し、OSL 線量計は距離 50cm 間隔で水晶体推定位置である床から 150 cm の高さに 7×10 の 70 カ所へ配置した。（図 1）

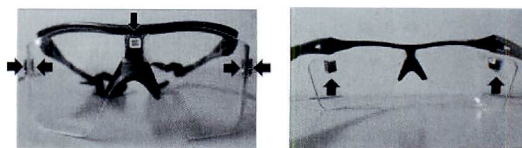
外科用 X 線透視装置の C アームを P-A 方向と Lateral 方向に固定して透視 10 分間の測定を行った。

照射中心は、腰椎の OPE を想定した L3 とし、寝台

の高さは、脊椎領域を専門とする医師が手技をする高さの 95cm に合わせた。

当院の腰椎 OPE は、90 kV 前後の電圧を使用しているため線量計の校正は 90 kV とした。

【方法2】 術者線量の測定



パノラマシールド HF-380 (0.07mmPb)

図 2：OSL 線量計の配置図

本研究では、脊椎領域の OPE に着目したため脊椎領域を専門とする医師（以下医師 A）と、四肢の OPE へ入ることの多い医師（以下医師 B）の計 2 名の被ばく線量を 1 ヶ月間計測した。

水晶体線量として OSL 線量計を防護眼鏡の中央と、左右の内側・外側へ計 5 個ずつ配置した。（図 2）

医師 A の線量計は電圧 90 kV で、医師 B の線量計は 60 kV で校正を行った。

【結果】

外科用 X 線透視装置の C アームを P-A 方向で使用した場合の空間散乱線量は、いずれの測定点においても 0.1mGy 以下となった。

外科用 X 線透視装置の C アームを P-A 方向で使用した散乱線量分布と、Lateral 方向で使用した場合の散乱線量分布と比べるために、0.1mGy のラインを太い線で図に示した。（図 3）

医師の立ち位置は、手技によって X 線管球を抱え込む姿勢になり、水晶体の被ばくの増加が懸念される。（図 3）

【結果1】 散乱線量分布図 Lateral方向

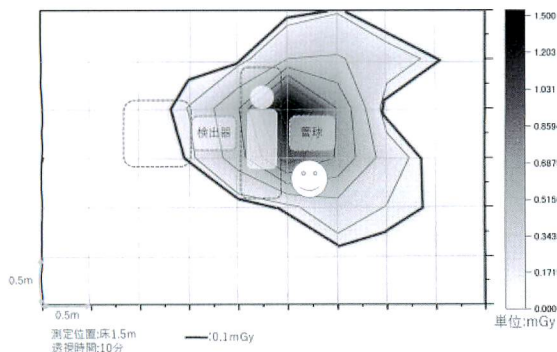


図 3:Cアーム Lateral 方向固定時の散乱線量分布図

防護眼鏡の内側の線量に左右差はないが、外側では左右差があり、医師 A は左側、医師 B は右側の線量が多くなった。(図 4)

OPE の件数は医師 A が 4 件で全透視時間が 23 分 17 秒、医師 B が 18 件で 79 分 21 秒だった。また外科用 X 線透視装置の C アームは、全て P-A 方向のみで使用する OPE だった。医師 A と医師 B の水晶体被ばくを防護眼鏡中央部の値と比較すると、医師 A は OPE の件数及び透視時間が 3 分の 1 以下であるにもかかわらず、防護眼鏡未着用では、水晶体線量が約 5 倍多い結果となった。(図 4)

当院の管理基準線量は 2mSv/月であるため、両医師共に管理基準線量を大幅に下回る結果となった。(図 4)

【結果2-1】 被ばく線量

単位:mGy

	R		中央	L	
	外側	内側	外側	外側	内側
医師A (脊性)	0.27	0.18	0.73	0.55	0.17
医師B (四肢)	0.16	0.06	0.15	0.01	0.07

図 4：医師の被ばく線量差

防護眼鏡がある場合とない場合における水晶体線量を医師別で比較した。(図 5)

線量が多かった医師 A の左側と医師 B の右側の防護眼鏡の着用による線量低減率は、それぞれ 70%、

63%であった。

【結果2-2】 防護眼鏡の効果

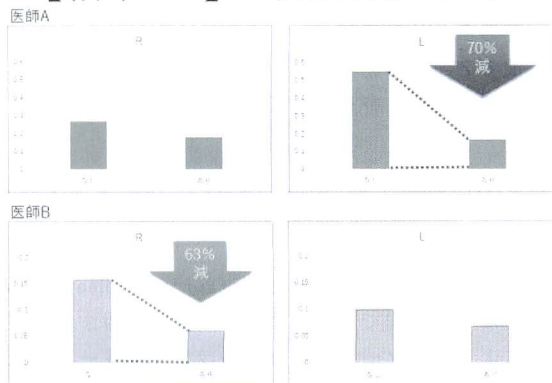


図 5：防護眼鏡の線量低減率

【考察】

空間散乱線量の結果から、Lateral 方向の OPE では散乱線量が 10 倍になった。このことから、透視使用時の立ち位置の配慮やパルス透視の使用、また場合により防護板の使用による被ばく低減方法の検討を行っていく必要がある。

水晶体等価線量の結果から、水晶体の左右で被ばく差が出ていることがわかった。これは透視モニターの配置によって視線が変わり、防護眼鏡の側面の隙間から散乱線が入射されるためと考えられる。

透視時間が短い医師 A の方が被ばくは多くなった。これは今回の 1 ヶ月間で医師 A は腰椎の OPE を執刀していたため、使用管電圧の違いによると考えられる。(腰椎：90 kV、四肢：50 kV)

両医師共に管理基準線量を下回ったが、今回の調査期間では外科用 X 線透視装置の C アームを Lateral 方向で使用する腰椎側方椎体間固定術 (XLIF) がなく、P-A 方向のみでの使用であったことが考えられる。また、外科用 X 線透視装置の C アームを Lateral 方向で使用する場合は、さらに直接線の影響を受けることで被ばく線量が高くなることが推測される。

術者水晶体被ばく線量の検証には、長期間での追跡調査が必要と考える。

【結語】

防護眼鏡は、術中の水晶体線量低減に効果があった。

演題番号 5

演題名 SHD 治療における自作防護具の有用性

施設名 浜松医科大学医学部附属病院

部署名 放射線部

演者名 山下勝礼

共同演者名 野村孝之

【背景】 構造的心疾患 (Structural Heart Disease : SHD) とは、心臓の構造的な異常により病的状態をきたす疾患群である。これまで SHD に対する治療は外科的手術が一般的であったが、デバイスや手技の進歩によりインターベンショナルラジオロジー (IVR : Interventional Radiology) による治療が急速に普及している。SHD に対する IVR では、X 線透視に加え、経食道エコーによるイメージングガイドが重要となり、経食道エコーを施行する医師 (以下エコー医) は術中、透視装置近傍で作業することになる。したがって手技の増加に伴いエコー医の被ばく増加が懸念されるが、エコー医の立ち位置は患者の頭部付近であり、放射線防護具の使用が制限されるという課題がある。

【目的】 本研究では、SHD 治療におけるエコー医の被ばく低減のために、放射線防護具を考案し、ファントムを使用した空間線量測定により、考案した防護具の遮蔽効果を評価したので報告する。

【方法】

1. 放射線防護具の考案

Z 型アームサポートと着脱式の防護カーテンを組み合わせて作成した (Fig.1)。アームサポートを使用することで、C アームの角度が変化しても防護具が装置と干渉しない設計となっている。

2. 防護具の遮蔽効果

防護具未使用時と使用時における空間線量の測定を行い、考案した防護具の遮蔽効果を求めた。遮蔽効果は防護具未使用時線量を D_0 、使用時線量を D とし、式 (1) より求めた。

$$\text{遮蔽効果 (\%)} = \frac{D_0 - D}{D_0} \times 100 \quad \cdots \text{式 (1)}$$

X 線透視装置は循環器用血管撮影装置 Trinias (SHIMADZU 社製、京都)、被写体はアルダーソンランドファントム (Phantom laboratory 社製、NY, USA)、線量計は電離箱式サーベイメータ 451B-DE-SI (Fluke Biomedical 社製、東京) を使用した。空間線量測定時の幾何学的配置を Fig.2、測定時の透視条件を Table.1 に示す。測定点は FOV 中心からファントム左側 50 cm の位置をエコー医の立ち位置と想定し、そこを基準に 50 cm 間隔で各高さにつき 15 ポイントとした。

【結果】 空間線量測定の結果を Fig. 3 に示す。考案した防護具の遮蔽効果はエコー医の立ち位置において高さ 70 cm で 96 %、高さ 100 cm で 91 %、高さ 130 cm で 60 %、高さ 160 cm で 40 % であった。

【考察】 考案した防護具の遮蔽効果は、高さ 70 cm と 100 cm において 90 % 以上であった。術者被ばくの原因となる散乱 X 線の多くは被写体の入射面と X 線可動絞り前面付近から発生しているため、高さ 70 cm、100 cm においてはアームサポートから垂らした防護カーテンがこれらの散乱 X 線を効果的に遮蔽したと考える。特に高さ 100 cm においてはアームサポートの垂直部分によって防護カーテンの開始位置が高くなり、ファントムの側方をカバーする形状となったことでファントムからの側方散乱についても遮蔽することが可能となった。高さ 130 cm、160 cm における遮蔽効果について、先行研究では一般的に使用されているテーブル

サイドに装着する防護カーテンの遮蔽効果は高さ 130 cm 以上においては 10 %以下と報告している．しかし，考案した防護具は高さ 130 cm で 63 %，160 cm で 40 %の遮蔽効果が得られた．理由としてはアームサポートの水平部分を防護カーテンが覆う形状となったことで，上方への散乱 X 線を遮蔽したためと考える．

【結論】 考案した防護具は経食道エコー医の立ち位置における散乱 X 線を効果的に低減し，その有効性から SHD 治療における放射線防護最適化に寄与すると考える．

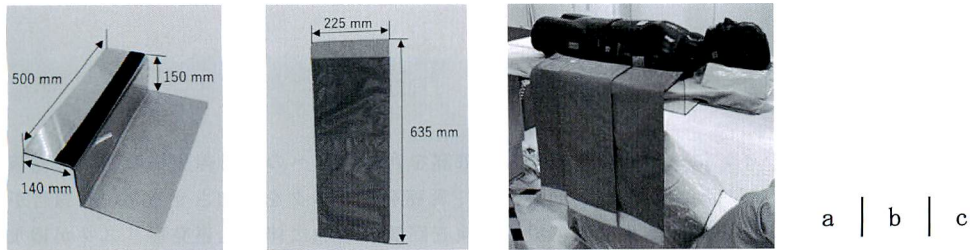


Fig.1 (a) Z 形アームサポート (b) 防護カーテン (c) 作成した防護具

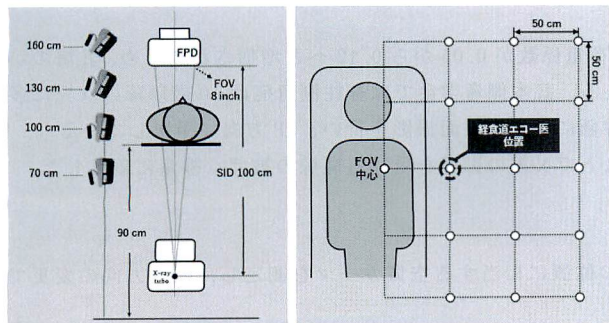


Fig.2 空間線量測定配置及び測定点

Table.1 空間線量測定時の透視条件	
パルスレート	7.5 frame/sec
線質調整フィルタ	A11.5 mm+Cu0.3 mm
透視時間	60 sec
管電圧	73-74 kV (AEC 使用)
管電流	90-92 mA (AEC 使用)
パルス幅	8.0 ms (AEC 使用)
C アーム角度	P-A

防護具なし	防護具あり	防護具なし	防護具あり																																																																		
 <table><tr><td>4.5</td><td>3.6</td><td>2.2</td></tr><tr><td>13.6</td><td>5.5</td><td>3.2</td></tr><tr><td>31</td><td>8.3</td><td>4</td></tr><tr><td>15.7</td><td>6.6</td><td>3.7</td></tr><tr><td>5.2</td><td>4.1</td><td>3</td></tr></table>	4.5	3.6	2.2	13.6	5.5	3.2	31	8.3	4	15.7	6.6	3.7	5.2	4.1	3	 <table><tr><td>0.7</td><td>0.2</td><td>0.2</td></tr><tr><td>0.6</td><td>0.3</td><td>0.3</td></tr><tr><td>1.3</td><td>0.4</td><td>0.4</td></tr><tr><td>96 % ↓</td><td></td><td></td></tr><tr><td>1.3</td><td>0.5</td><td>0.4</td></tr><tr><td>5.3</td><td>0.5</td><td>0.4</td></tr></table>	0.7	0.2	0.2	0.6	0.3	0.3	1.3	0.4	0.4	96 % ↓			1.3	0.5	0.4	5.3	0.5	0.4	 <table><tr><td>4.7</td><td>3.4</td><td>2.5</td></tr><tr><td>11.1</td><td>5.5</td><td>2.9</td></tr><tr><td>40</td><td>7.1</td><td>4</td></tr><tr><td>14.3</td><td>6.3</td><td>3.5</td></tr><tr><td>6.5</td><td>3.9</td><td>2.6</td></tr></table>	4.7	3.4	2.5	11.1	5.5	2.9	40	7.1	4	14.3	6.3	3.5	6.5	3.9	2.6	 <table><tr><td>1.2</td><td>0.5</td><td>0.3</td></tr><tr><td>1.6</td><td>0.8</td><td>0.5</td></tr><tr><td>3.7</td><td>1.3</td><td>0.7</td></tr><tr><td>91 % ↓</td><td></td><td></td></tr><tr><td>3.3</td><td>1.4</td><td>0.8</td></tr><tr><td>5.1</td><td>1.2</td><td>0.7</td></tr></table>	1.2	0.5	0.3	1.6	0.8	0.5	3.7	1.3	0.7	91 % ↓			3.3	1.4	0.8	5.1	1.2	0.7
4.5	3.6	2.2																																																																			
13.6	5.5	3.2																																																																			
31	8.3	4																																																																			
15.7	6.6	3.7																																																																			
5.2	4.1	3																																																																			
0.7	0.2	0.2																																																																			
0.6	0.3	0.3																																																																			
1.3	0.4	0.4																																																																			
96 % ↓																																																																					
1.3	0.5	0.4																																																																			
5.3	0.5	0.4																																																																			
4.7	3.4	2.5																																																																			
11.1	5.5	2.9																																																																			
40	7.1	4																																																																			
14.3	6.3	3.5																																																																			
6.5	3.9	2.6																																																																			
1.2	0.5	0.3																																																																			
1.6	0.8	0.5																																																																			
3.7	1.3	0.7																																																																			
91 % ↓																																																																					
3.3	1.4	0.8																																																																			
5.1	1.2	0.7																																																																			
 <table><tr><td>4.6</td><td>3.6</td><td>2.3</td></tr><tr><td>8.2</td><td>5</td><td>2.9</td></tr><tr><td>26</td><td>7.2</td><td>3.8</td></tr><tr><td>12.2</td><td>6.4</td><td>3.1</td></tr><tr><td>5.8</td><td>4.6</td><td>3.1</td></tr></table>	4.6	3.6	2.3	8.2	5	2.9	26	7.2	3.8	12.2	6.4	3.1	5.8	4.6	3.1	 <table><tr><td>1.9</td><td>0.9</td><td>0.5</td></tr><tr><td>3.9</td><td>1.3</td><td>0.7</td></tr><tr><td>9.5</td><td>2.2</td><td>1.2</td></tr><tr><td>63 % ↓</td><td></td><td></td></tr><tr><td>8.3</td><td>2.2</td><td>1.2</td></tr><tr><td>5.6</td><td>2.9</td><td>1.3</td></tr></table>	1.9	0.9	0.5	3.9	1.3	0.7	9.5	2.2	1.2	63 % ↓			8.3	2.2	1.2	5.6	2.9	1.3	 <table><tr><td>3.7</td><td>3</td><td>2</td></tr><tr><td>7.1</td><td>4.4</td><td>3</td></tr><tr><td>13.6</td><td>6.5</td><td>3.7</td></tr><tr><td>9.9</td><td>5.8</td><td>3.4</td></tr><tr><td>4.1</td><td>3.9</td><td>3</td></tr></table>	3.7	3	2	7.1	4.4	3	13.6	6.5	3.7	9.9	5.8	3.4	4.1	3.9	3	 <table><tr><td>2.6</td><td>1.2</td><td>0.5</td></tr><tr><td>4.1</td><td>2.2</td><td>0.7</td></tr><tr><td>8.1</td><td>3</td><td>1.3</td></tr><tr><td>40 % ↓</td><td></td><td></td></tr><tr><td>7.4</td><td>3.1</td><td>1.2</td></tr><tr><td>3.6</td><td>2.5</td><td>1.2</td></tr></table>	2.6	1.2	0.5	4.1	2.2	0.7	8.1	3	1.3	40 % ↓			7.4	3.1	1.2	3.6	2.5	1.2
4.6	3.6	2.3																																																																			
8.2	5	2.9																																																																			
26	7.2	3.8																																																																			
12.2	6.4	3.1																																																																			
5.8	4.6	3.1																																																																			
1.9	0.9	0.5																																																																			
3.9	1.3	0.7																																																																			
9.5	2.2	1.2																																																																			
63 % ↓																																																																					
8.3	2.2	1.2																																																																			
5.6	2.9	1.3																																																																			
3.7	3	2																																																																			
7.1	4.4	3																																																																			
13.6	6.5	3.7																																																																			
9.9	5.8	3.4																																																																			
4.1	3.9	3																																																																			
2.6	1.2	0.5																																																																			
4.1	2.2	0.7																																																																			
8.1	3	1.3																																																																			
40 % ↓																																																																					
7.4	3.1	1.2																																																																			
3.6	2.5	1.2																																																																			

a	b
c	d

μSv/min

Fig.3 測定結果 (a) 高さ 70 cm (b) 高さ 100 cm (c) 高さ 130 cm (d) 高さ 160 cm

演題番号 6

演題名：全脊椎撮影時の撮影方向の違いによる乳腺線量の評価

施設名：順天堂大学医学部附属静岡病院

部署名：放射線室

演者名：星 健斗

共同演者名：内藤 泰匡 中村 登紀子

1. 背景

日本乳癌学会、乳癌診療ガイドラインには頻回のX線検査や腋窩を含む胸部への放射線療法などの医療被ばくが乳癌発症リスクを増加させ、特に若年期で被ばくした場合、乳癌発症リスクを増加させるという報告がある。また米国の脊椎側弯症のコホート研究結果では、放射線検査回数の増加に伴い乳癌発症リスクが増加し、50回以上の放射線検査はその発症リスクが4倍高くなるという報告もあり、累積放射線量に伴い乳癌発症リスクの有意な増加傾向が認められており20 cGy以上の胸部線量を受けた者の発症リスクは3倍高くなると言われている。

さらに、2007年のICRPの勧告により乳房の組織荷重係数が0.05から0.12へと増加されたため、乳房のがん死亡率、罹患率が高い方へ見直されたことと言える。日本側弯学会では脊柱側弯症は10歳以降の女兒に多く、経時的撮影が必要である。当院では側弯症の評価に全脊椎正面撮影を行い、AP方向で撮影している。

このような背景から長期的に全脊椎撮影を行うことでX線の影響を受ける乳腺の被ばく線量に着目した。

2. 目的

全脊椎正面撮影時の乳房部入射表面線量と乳腺の位置に相当する空気カーマを測定し、撮影方向の変更で被ばく低減に繋がるか評価することである。

3. 使用機器

- ・ X線発生装置：UD150B-40 (SHIMADZU 社)
- ・ DR パネル：AeroDR P-21 (コニカミノルタ社)
- ・ 人体等価ファントム：RANDO Phantom [規格：163 cm 54 kg 女性] (Phantom Laboratory 社)
- ・ 光ルミネセンス線量計：NanoDot (長瀬ランダウア社)
- ・ 線量計測定システム：microSTAR ii (長瀬ランダウア社)

4. 方法

4-1 乳房部入射表面線量の測定

人体等価ファントムの乳頭部表面に OSL 線量計を 1 個配置した。撮影方向を AP 方向と PA 方向で行い、それぞれ下記の条件で 10 回曝射し、その積算値から、測定後 1 回当たりの線量を求めた。

管電圧：80 kV、管電流：500 mA、撮像時間：100 ms、SID：200 cm、照射野サイズ：98×43 cm、付加フィルタ 0.2 mmCu とした。

4-2 乳腺部空気カーマの測定

人体等価ファントムの内部に OSL 線量計を 4 個配置した。乳房部入射表面線量で測定した条件で 10 回曝射し、その積算値から、測定後 1 回当たりの線量を求めた。

5. 結果

5-1 乳房部入射表面線量の右乳房と左乳房はそれぞれ AP 方向で 0.44、0.45 mGy であり、PA 方向で、0.02、0.02 mGy であった。両乳房とも PA 方向の方が AP 方向より値は低く、95%の線量低減した。(図 1)

5-2 乳腺部空気カーマは右乳房と左乳房はそれぞれ AP 方向で 0.32、0.33 mGy であり、PA 方向で、0.09、0.09 mGy であった。両乳房とも乳房部入射表面線量同様に PA 方向の方が AP 方向より値は低く、71%の線量低減した。(図 2)

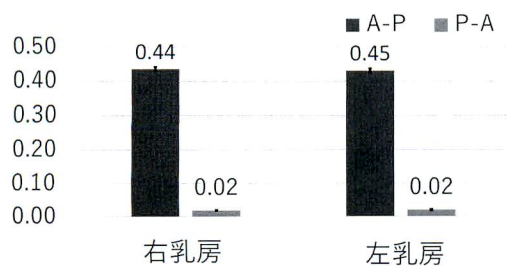


図 1：乳房部入射表面線量

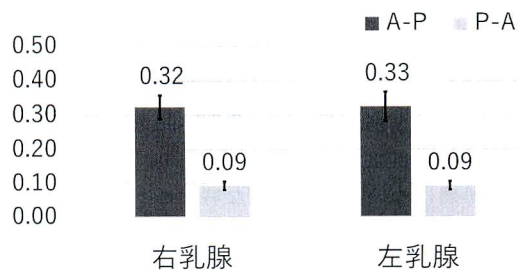


図 2：乳腺部空気カーマ

6. 考察

乳房部入射表面線量と乳腺部空気カーマは撮影方向により、線量に差が生じた。これは表面と内部では SID や測定の際の距離や減弱の影響を受けることから、線量に差が生じたと考える。つまり、撮影方向を A-P から P-A 方向に変更したことで、乳房部入射表面線量で 95%、乳腺部空気カーマで 71%の低減が可能となった。

7. 結語

全脊椎正面撮影において撮影方向を A-P 方向から P-A 方向に変更することは乳腺部の被ばく低減につながる。

演題番号 7

演題名 腹部ポータブルにおけるグリッドの検討

施設名 浜松医療センター

部署名 診療放射線技術科

演者名 金本美優

共同演者名 岡部理史 矢後由美子 高橋 弘

【目的】

当院では腹部ポータブル撮影時において物理グリッドを使用している。また、X 線の斜入によるミスマライメントは無視できない問題であり、物理グリッドを使用しない運用の検討が必要となった。今回は散乱線低減処理についてどのような特性があるかを再確認した上で、腹部ポータブル撮影時の運用を検討した。

【使用機器】

- ・回診用 X 線撮影装置 Mobile Art Evolution (島津製作所)
- ・FPD CXDI-710C Wireless (キヤノンメディカルシステムズ)
- ・処理ソフト CXDI Control Software NE Version2.18 (キヤノンメディカルシステムズ)
- ・物理グリッド MS-X レイ・グリッド (株式会社三田屋製作所) 半切サイズ、グリッド比 4:1 収束グリッド
- ・人体ファントム ・バーガーファントム
- ・X 線テストチャート (化成オプトニクス社) 材質:Pb、厚さ:0.05mm
- ・Image J

【方法】

- ① 人体ファントムを撮影し、Image J を用いて第 3 腰椎の中心レベルでグレイスケールのプロファイルを取った。(撮影条件:90kV、2.8mAs、撮影距離 120cm)
- ② 分解能を比較するために X 線テストチャートを用いて視覚評価を行った。(撮影条件:90kV、2.8mAs、撮影距離 120cm) グリッドあり、グリッドなし、グリッドなし散乱線低減処理ありの 3 枚を放射線科の医師 2 名、放射線技師 15 名の計 17 名で視覚評価を行った。視覚評価では X 線テストチャートのスリットの分離が出来る境を示してもらった。
- ③ コントラスト分解能を比較するためにバーガーファントムを用いて視覚評価を行った。(撮影条件:90kV、2.8mAs、撮影距離 120cm) グリッドあり、グリッドなし、グリッドなし散乱線低減処理ありの 3 枚を放射線科の医師 2 名、放射線技師 13 名の計 15 名で視覚評価を行った。ファントムの円が全周識別できるものを「判別可」とし、その人数を数えた。

【結果】

- ① Fig. 1 に ImageJ による第 3 腰椎中心レベルでのグレイスケールの表を示す。グラフより画像の両端の部分においてはグリッドがあるものが最も散乱線が除去されていることが分かった。また、画像の両端においてグリッドなしとグリッドなし散乱線低減処理ありを比較すると散乱線低減処理ありのほうが散乱線が除去されていることが分かった。
- ② Fig. 2 に X 線テストチャートによる分解能の視覚評価の結果を示す。(N=17) X 線テストチャートを用いた視覚評価では、グリッドなしと比較してグリッドありと散乱線低減処理ありでは空間周波数の値が高くなるにつれてチャートが見えた人数の減少が緩やかだった。
- ③ Fig. 3 にバーガーファントムを用いた視覚評価の結果を示す。

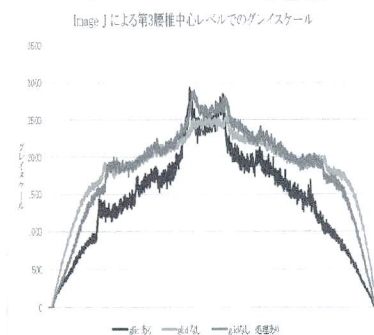


Fig. 1 ImageJ による第三腰椎中心レベルでのグレイスケール

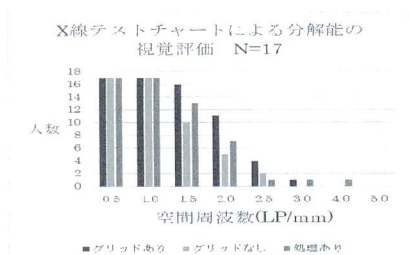


Fig. 2 X線テストチャートによる分解能の視覚評価

高さ (mm)	グリッドあり										グリッドなし										散乱線低減処理あり									
	幅 (mm)										幅 (mm)										幅 (mm)									
		3	4	5	6	7	8	9	10		3	4	5	6	7	8	9	10		3	4	5	6	7	8	9	10			
	5	15	15	15	15	15	15	15	15	5	15	15	15	15	15	15	15	15	5	15	15	15	15	15	15	15	15			
	4	15	15	15	15	15	15	15	15	4	15	15	15	15	15	15	14	14	3	4	15	15	15	15	15	15	15			
	3	15	15	15	15	15	15	15	14	3	15	15	15	14	12	12	9	9	3	15	15	15	15	15	15	15	14			
2	15	15	15	13	14	14	13	8	2	14	12	12	9	1	1	3	2	2	15	15	15	14	12	12	7	5				
1	6	8	8	4	4	2	4	0	1	6	4	2	2	1	0	0	0	1	6	6	4	4	4	0	0	0				

Fig. 3 バーガーファントムを用いた視覚評価の結果 (N=15)

【考察】

- ① ファントムを撮影しグレイスケールのプロファイルを取った時、グリッドなしとグリッドありの差が散乱線を示していると考えられる。
- ② X線テストチャートを用いた視覚評価では、グリッドなしと比較してグリッドありと散乱線低減処理ありでは空間周波数の値が高くなるにつれてチャートが見えた人数の減少が緩やかだった。このことから細かなものが判別できる能力は散乱線低減処理を行ったものとグリッドありとでは変わらないと考えられる。
- ③ バーガーファントムの厚みが 2mm においてグリッドなしと散乱線低減処理ありを比べたところ、幅 7mm から 10mm において散乱線低減処理ありのほうがバーガーファントムの円が見えた人数が特に多かったことから、ファントムに厚みがあるため散乱線低減処理が効いていると考えられる。また、同じくバーガーファントムの厚みが 2mm においてグリッドありと散乱線低減処理ありを比べたところ、幅 9mm や 10mm では差はあるが低コントラスト分解能はグリッドありと変わらないと考えられる。また、同じ厚みなにもかかわらずファントムの円の幅が違看不见いものがあることに関して、バーガーファントムを置いた位置がファントムの円の幅が大きいものほど椎体や体の中心近くにあり、ファントムの軟部組織の厚みが異なっていたからと考えられる。

【結語】

腹部ポータブル撮影時、散乱線低減処理を用いることによりグリッドなしでの運用に活用できる。今後の課題として、グリッドを使用した場合の視覚的なコントラストや分解能の良さも分かったためそれに代わる画像処理におけるパラメーターについて検討の余地がある。

演題番号 8

演題名 Digital breast tomosynthesis 撮影における乳房構成振り角の違いによる被ばく線量の検討

施設名 順天堂大学医学部附属静岡病院

部署名 放射線室

演者名 有坂英里

共同演者名 伊藤周子 中村登紀子

【背景】

当院の乳房撮影専用 X 線装置は Digital breast tomosynthesis (以下、DBT) を搭載しており、2 種類の振り角、 $\pm 7.5^\circ$ の Standard-mode (以下、ST-mode) と $\pm 20^\circ$ の High Resolution-mode (以下、HR-mode) が選択できる。

DBT 撮影は乳房構成と振り角の違いにより被ばく線量が変化し、振り角の大きい HR-mode での撮影は ST-mode での撮影よりも被ばく線量が多く撮影時間も長いが、深さ方向の分解能と被写界深度が浅い為、病変の形態把握に優れている。当院では被ばく線量を考慮し、ST-mode を患者撮影、HR-mode を検体撮影の運用としている。

【目的】

DBT 撮影における Auto の撮影条件は適正であるのかを DBT 撮影から取得される平均乳腺線量 (以下、AGD) と 2D マンモグラフィ撮影から取得される AGD を用いて ST-mode と HR-mode を比較し、患者の乳房構成や厚みに対して最適な DBT 撮影条件を検討する。

【方法】

- ① DBT 撮影の撮影条件を Auto とし、乳房構成・振り角・乳房厚によって被ばく線量がどの様に変わっていくのか AGD を用いて比較する。
- ② 2D マンモグラフィに対する DBT の線量比を算出し、振り角と乳房厚を変化させたときの DBT 撮影時の被ばく線量を比較する。

・方法①

脂肪 100% スラブファントム (以下、脂肪 PH)、乳腺+脂肪 50% ファントム (以下、乳腺+脂肪 PH)、乳腺 100% スラブファントム (以下、乳腺 PH) の 3 種類の乳房構成ファントムを、厚さ 10 mm から 60 mm まで 10 mm ずつ変化させ、2D マンモグラフィと DBT (ST-mode・HR-mode) を表 1 の撮影条件で撮影し、撮影装置に表示される AGD を取得する。乳房撮影専用 X 線装置は AMURET Innovality (富士フィルム社製)、圧迫板は 24×30 cm、ファントムは京都科学社製のオリジナルファントムを使用した。ファントムの配置は、患者支持台の左右中央、胸壁側に合わせ、圧迫板はファントムに接する所まで下げた。

表 1 . 撮影条件

撮影法	ターゲット	フィルタ	管球振り角	撮影条件	モード	撮影時間
2D	W	Rh	—	Auto	N-mode	—
DBT ST-mode	W	Al	$\pm 7.5^\circ$	Auto	N-mode	4 秒
DBT HR-mode	W	Al	$\pm 20^\circ$	Auto	N-mode	9 秒

・方法②

方法①で取得した AGD から 2D マンモグラフィに対する DBT の線量比として式①を用いて DBT/2Dratio を算出する。
 $DBT/2Dratio = (AGD (DBT)) / (AGD (2D))$ …… 式①

【結果】

・結果①

2D マンモグラフィにおける厚さと乳房構成による AGD の変化 (図 1) から、乳腺量が多いほど AGD は大きくなり、乳腺を含むファントムでは 10 mm から 30 mm までは AGD の変化は少ないが、40 mm 以上では値が大きくなった。脂肪 PH は厚さの変化による影響を受けにくいことがわかった。

DBTにおける厚さと乳房構成による AGD の変化(図 2)から、乳腺量が多いほど AGD は大きくなった。同一乳腺量においては、HR-mode の方が ST-mode より AGD が大きくなった。ファントム厚が 10 mm から 30 mm までは AGD の変化は少ないが、40 mm 以上では値が大きくなった。

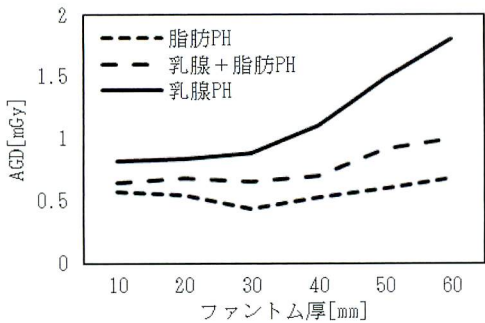


図 1. 2D マンモグラフィにおける厚さと乳房構成による AGD の変化

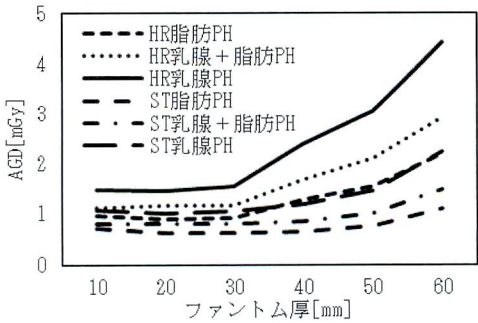


図 2. DBTにおける厚さと乳房構成による AGD の変化

・結果②

厚さと乳房構成による DBT/2Dretio の変化(図 3)から、ST-mode では厚さが変化しても値はほぼ変化しなかった。また、乳房構成が変化しても値はほぼ変化しなかった。HR-mode では乳房厚が大きくなると値が大きくなった。また、乳腺量が多くなると値は小さくなり、脂肪の量が多くなると値は大きくなった。

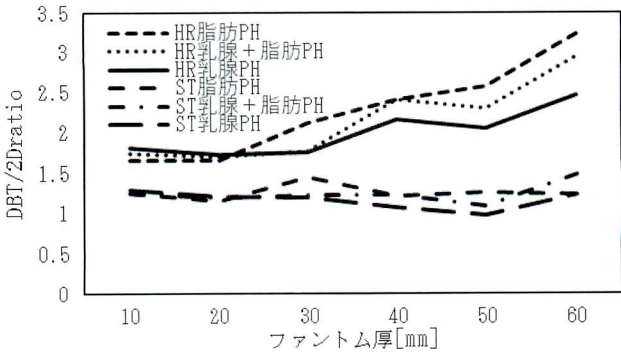


図 3. 厚さと乳房構成による DBT/2Dretio の変化

【考察】

脂肪 PH の 2D マンモグラフィ撮影で、AGD が 30 mm 厚で小さくなったのは、撮影条件の管電圧が大きくなった事が原因であり、全ての撮影条件で、ファントム厚が 30 mm 以下で AGD が変化しなかったのは、自動露出機構の短時間特性により適正に働いていない事が原因と考えられる。ST-mode では乳房厚の変化による AGD は乳腺濃度の影響を受けず、2D マンモグラフィに準じており、HR-mode では乳腺濃度が高いほうが 2D に準じていた。そのため、HR-mode で撮影した場合、乳腺濃度が低い乳房は過剰な線量になっている可能性があると考ええる。

これらのことから、当院は精査病院である為、前医で撮影した画像が紹介状と共に添付されている事も多く、事前に乳房構成の情報を入手できれば、脂肪性で乳房厚が 30 mm 以下の患者には撮影時間の短い 2D マンモグラフィと DBT;ST-mode の組み合わせ、高濃度で乳房厚が 40 mm 以上の患者には 2D マンモグラフィと DBT;HR-mode の組み合わせの様に、使い分けができると考えられる。しかし、今後運用方法を変更するためには、画質の評価も行う必要がある。

【結語】

ST-mode、HR-mode を乳房構成と厚さの違いにより使い分けすることで、最適な撮影条件での DBT 撮影が可能となることが分かった。

演題番号 9

演題名 コーンビーム CT における線量評価法の標準化に向けた検討

施設名 1) 静岡県立総合病院, 2) 金沢大学

部署名 1) 放射線技術室, 2) 医薬保健研究域 保健学系 量子医療技術学講座

演者名 中山僚¹⁾

共同演者名 松原孝祐²⁾

【背景】

近年, Cone Beam CT (以下, CBCT) は様々な医療分野に用いられている. 特に血管撮影領域では, 血管の 3 次元画像や低コントラスト領域を描出することにより, 診断に大きく寄与しており, それに伴い, CBCT の撮影線量を定量化する方法が求められている. 従来の CT の線量指標である Computed Tomography Dose Index (以下, CTDI) は, 線量プロファイルを得るための検出器長不足, 検出器中心で散乱平衡を得るためのファントム長不足などの理由から, ワイドビーム CT の線量を過小評価している. 広いビーム幅を有する CBCT の線量評価のために, Cone Beam Dose Index (以下, CBDI) や AAPM Task Group 111 (以下, TG111) など, CTDI に代わる線量評価法が報告されている.

【目的】

モンテカルロ計算コードを用いたシミュレーションモデルを構築することで, 既存の線量評価法の比較を行い, CBCT において精度と実用性を担保した評価法を検討する.

【方法】

1. シミュレーションシステムの構築

モンテカルロ計算コードには, PHITS (Particle and Heavy Ion Transport code System) ver. 3.26 を用いた. X 線源は診断領域 X 線スペクトル近似計算ソフト (X-ray-Spectrum for Windows) により設定した. 光子数を 1.0×10^6 に設定し, 結果は統計誤差が 0.01 以下となるようにシミュレーションを行った.

2. CBCT の線量評価

CBCT の線量評価を CBDI と AAPM TG111 に従って, 以下について検討を行った. 各評価法の幾何学的配置を Fig. 1 に示す.

2-1. 実測とシミュレーションの比較

血管撮影装置 Azurion7 20/15 (Philips) を使用して, 各評価法の加重平均線量を実測し, 同様の体系をシミュレーションすることで実測値と比較した.

2-2. AAPM TG111 のシミュレーション

AAPM TG111 におけるファントム長を 15cm から 60cm までシミュレーションすることで, 平衡線量を満たすファントム長を求めた.

2-3. CBDI と AAPM TG111 の比較

CBDI のシミュレーション値と, 2-2 で求めたファントム長における AAPM TG111 のシミュレーション値を比較した.

【結果】

1. 実測とシミュレーションの比較

結果を Fig. 2 に示す. 実測値と比較して, シミュレーション値の方が大きくなった. また, CBDI と比較し

て, AAPM TG111の方が実測とシミュレーションの線量差が大きく, ビーム幅が小さいほど, AAPM TG111における線量差が大きくなった.

2. AAPM TG111のシミュレーション

結果を Fig. 3 に示す. ビーム幅に関わらず, ファントム長が 30cm を超えると, 線量が一定となった. また, ファントム長が長く, ビーム幅が大きくなるほど線量が大きくなった.

3. CBDI と AAPM TG-111 の比較

結果を Fig. 4 に示す. AAPM TG111 の値は漸次的に増加し, CBDI の値はビーム幅がファントム長を超えてくると, 増加が緩やかとなった.

【考察】

実測とシミュレーションで線量差が生じる要因として, シミュレーションにおいて寝台などによる放射線の減弱が十分に考慮できていないことが考えられる. AAPM TG111 に関して, 0.6cc Farmer chamber の有感体積が小さいために, 設置に関する誤差が線量差に影響していることが示唆された.

ビーム幅に関わらず, ファントム長が 30cm を超えると, ファントム中心で平衡線量を満たした. ファントム長が長く, ビーム幅が大きくなるほど, ファントムの散乱線の寄与が増加していると考えられる.

CBDI はビーム幅がファントム長を超えると, ファントムの散乱線の寄与がなくなるため, AAPM TG111 と比較して過小評価となった. CBDI は一般的に使用されている線量計・ファントムを用いて評価ができたため, AAPM TG111 と比較して過小評価となるが, 装置の性能評価には適していると考えられる.

【結語】

CBDI は AAPM TG111 と比較し, 過小評価となった. また, AAPM TG111 において平衡線量を満たすために, ファントム長が 30cm 以上必要であることが示唆された.

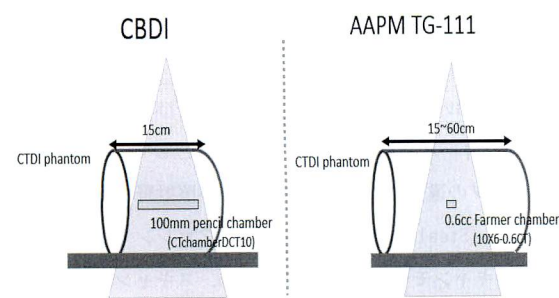


Fig. 1 各評価法の幾何学的配置

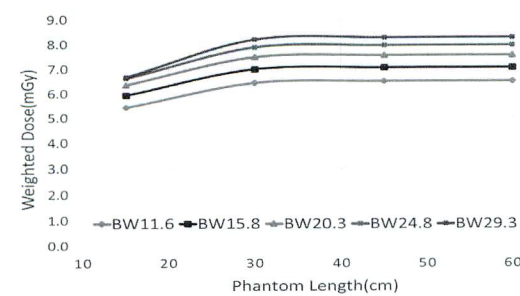


Fig. 3 AAPM TG-111のシミュレーション

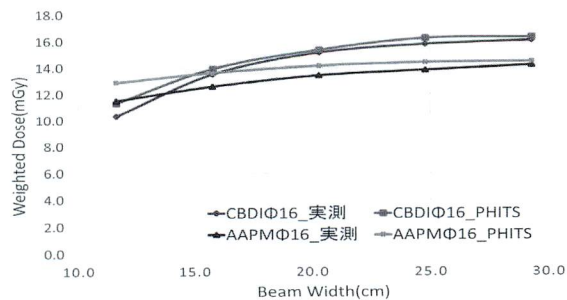


Fig. 2 実測とシミュレーションの比較

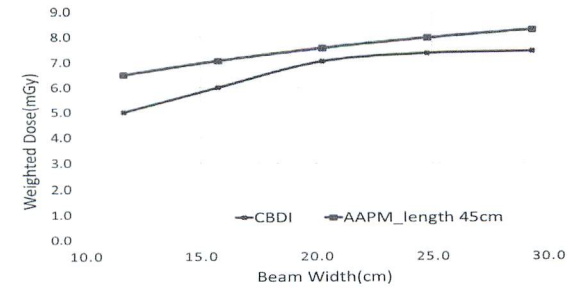


Fig. 4 CBTIとAAPM TG-111の比較

演題番号 10

演題名 小照射野測定における透過型電離箱線量計の有用性

施設名 浜松医科大学医学部附属病院

部署名 放射線部

演者名 藤井真味

共同演者名 坂本昌隆 山崎信宏

【背景および目的】

放射線治療では治療を行うために、3D 水ファントムを用いてリニアックより出力される高エネルギーX 線の基本特性である深部百分率(PDD)および軸外線量比(OCR)などのビームデータを測定する。通常、ビームデータは装置の出力変動を補正するリファレンス線量計とビームデータを測定するフィールド線量計を用いて測定を行う。小照射野ではリファレンス線量計の大きさが照射野サイズよりも大きくなるため、リファレンス線量計による補正を行わない場合があり、装置の出力変動がビームデータに影響する可能性がある。本報告では照射口に設置可能なリファレンス線量計である透過型電離箱線量計の有用性について検討する。

【使用機器】

外部放射線治療装置 Clinac iX (Varian)

三次元水ファントム Blue Phantom2(iba)

電離箱線量計 CC13(iba), Stealth Chamber(iba)

半導体検出器 EDGE detector(sun nuclear)

【方法】

1. リファレンス線量計の違いによる PDD および OCR の比較

基本照射野サイズである 10×10 cm, 小照射野サイズである 1×1 cm において X 線エネルギー 4 MV および 10 MV における PDD および OCR を測定した。線量計の組み合わせは、基本照射野ではフィールド線量計を CC13 で一定として、リファレンス線量計の違い(CC13 および Stealth Chamber) による測定ビームデータの違いについて比較した。小照射野ではフィールド線量計を EDGE detector で一定として、リファレンス線量計の有無 (Stealth Chamber およびリファレンス線量計未使用) による測定ビームデータの違いについて比較した。測定条件はスキャンモードを Step by Step, スキャンスピードを 0.5 s, ポジショニングスピードを 20 mm/s で一定とした。OCR 測定深は線量最大深および 10 cm 深に設定した。

2. 透過型電離箱線量計の有無による線質指標($TPR_{20,10}$)の比較

得られた PDD より X 線の線質指標として用いられる基本照射野における深さ 20 cm および 10 cm における水吸収線量の比である $TPR_{20,10}$ を算出して比較した。

【結果および考察】

PDD 測定の結果、10 MV では基本照射野で最大 0.42%, 小照射野で-1.22%の線量差が生じ、小照射野条件ほど線量差が大きくなった(Fig. 1, 2)。これはリファレンス線量計がないため装置の出力変動の影響を受けるためだと考えられる。OCR 測定の結果、10 MV における OCR では線量最大深において基本照射野で最大 0.2%, 小照射野で-0.85%の線量差が生じた(Fig. 3, 4)。これは小照射野条件ほど照射野内の平坦領域が少なく、わずかな出力の変動も大きな線量差として見積もら

れるためと考えられる。尚、PDD および OCR とともに異なる X 線質においても同様の傾向が認められた。（抄録へのデータは未開示）

TPR_{20,10} は 10 MV では-0.04%，4 MV では 0.53%とわずかな線量差であり、透過型電離箱線量計の有無による X 線質への影響は小さいと考えられる。

【結論】

外部放射線治療装置の小照射野条件でのビームデータ測定において、透過型電離箱線量計の利用は有用であることが確認された。

【参考文献】

Yon-Lea Kim et al. Performance Evolution of Stealth Chamber as a Novel Reference Chamber for Measuring Percentage Depth Dose and Profile of Vital Beam Linear Accelerator, Journal of radiological science and technology, 2018

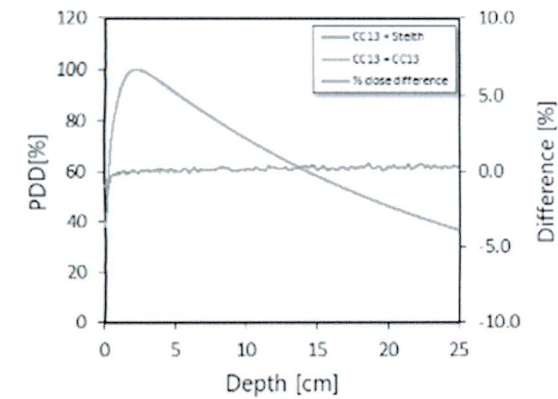


Figure 1 基準照射野条件の PDD (10 MV, 10×10 cm²)

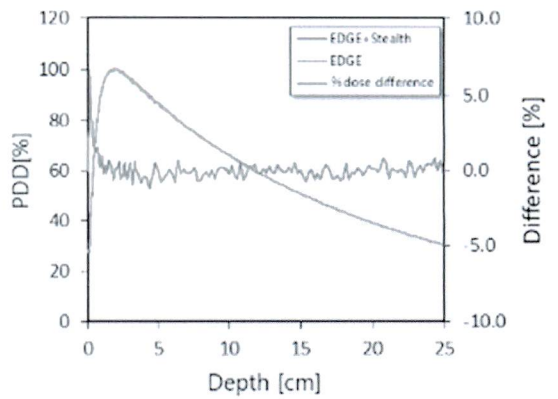


Figure 2 小照射野条件の PDD (10 MV, 1×1 cm²)

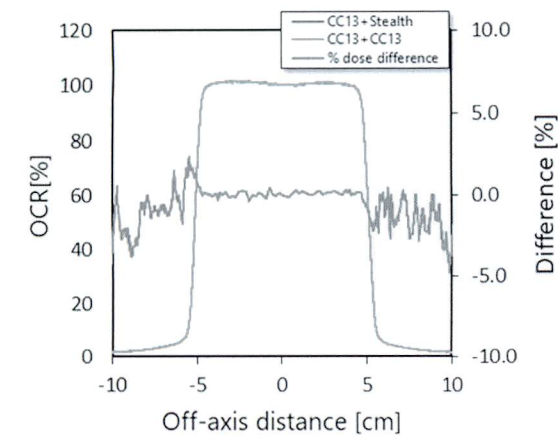


Figure 3 基準照射野条件の OCR (10MV, dmax)

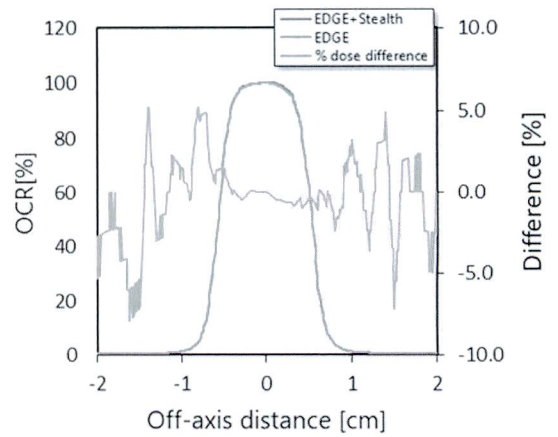


Figure 4 小照射野条件の OCR (10MV, dmax)

演題番号 11
演題名 息止め不良患者に対する救急CT撮影プロトコルの検討
施設名 磐田市立総合病院
部署名 放射線診断技術科
演者名 夏目沙季
共同演者名 八重樫 拓 鈴木 敏之 宮崎 健介 寺田 理希

【背景・目的】
救急CTでの撮影では、高速撮影を多く使用するが、出力線量には制限がある。当院では1つのプロトコルのみを使用しているが、体形に合わせていくつかのプロトコルを使い分けることができるのではないかと考え、まずはファントムを用いた基礎的な検討を行った。

【使用機器】
CT装置：Aquilion PRIME(キヤノンメディカルシステムズ社)
ファントム：コインファントム(0.05mm×φ1mm)(京都科学社)、Catphan CTP504(The Phantom Laboratory 社)、自作動態ファントム
CT画像計算ソフト：CT measure (日本CT技術学会)

【方法】
検討条件を Table.1、撮影条件を Table.2 に示す。すべてヘリカルスキャンで、逐次近似応用法は不使用。

Table.1 検討条件

プロトコル	回転速度(s/r)	ピッチファクタ(PF)	寝台移動速度(mm/s)	maxCTDI(mGy)
A	0.35	0.825	94.3	17.5
B	0.35	0.898	102.6	16.1
C	0.35	1.152	131.4	12.5
D	0.35	1.25	142.9	11.5
E	0.35	1.4	160.0	10.3

SSPz, SD, NPS, CTDI, TSP の測定と、動態ファントムを用いたモーションアーチファクトの評価を行った。

①SSPz:300mA でコインファントムを撮影。再構成間隔は 0.1mm とした。
②SD:80mA で Catphan CTP504 を撮影。再構成スライス厚は 5.0mm とした。 Table.2 撮影条件

③NPS: 80mA で Catphan CTP504 を撮影。それぞれ 30 枚の画像を重ね、ROI は 256×256 とした。

④CTDI:SD を 10 に設定し AEC を使用して Catphan CTP504 を撮影。
CT 装置に表示された CTDI を記録した。

⑤TSP:市川らの方法を用いて装置を作成し、撮影を行った。
⑥動態ファントム撮影:人形が 4cm 幅を 4 秒で 1 往復する装置を作成し、同じ位置に来るタイミングで撮影した。

スライス厚×列数	1mm×40 列
管電圧	120kV
回転速度	0.35s/r
ピッチファクタ	0.625~1.4
再構成スライス厚	1.0mm
再構成間隔	1.0mm
再構成関数	FC11

【結果】
①SSPz:PF によらずほぼ同様の結果となった。(Fig.1)
②SD:PF が 1 を超えると SD は大きく変化した。(Fig.2)
③NPS:どの PF でもほぼ同様の形状となった。(Fig.3)
④CTDI:PF1 前後で CTDI は大きく変化した。(Fig.4)
⑤TSP:PF が 1 を超えると FWHM がおよそ半分となった。(Fig.5)
⑥動態ファントム撮影: PF が大きくなるにつれ、モーションアーチファクトが軽減された。PF 1 未満ではフ

ファントムの輪郭が複数見えた。(Fig. 6)

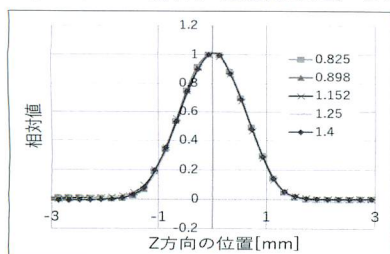


Fig. 1

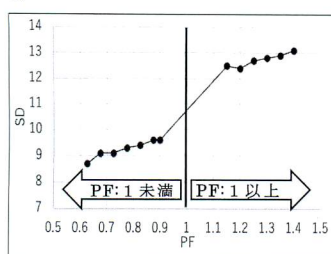


Fig. 2

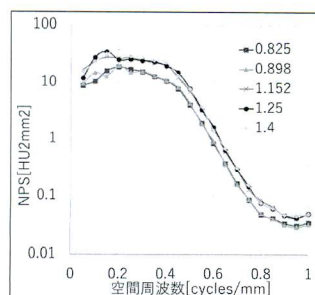


Fig. 3

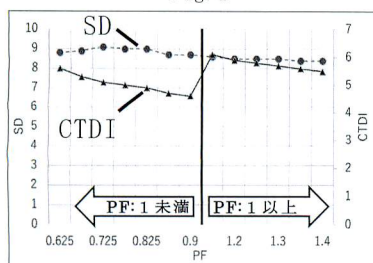


Fig. 4

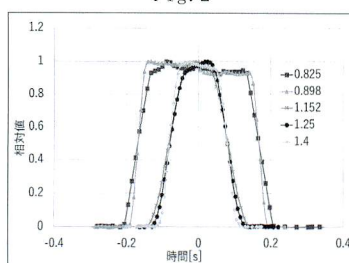


Fig. 5

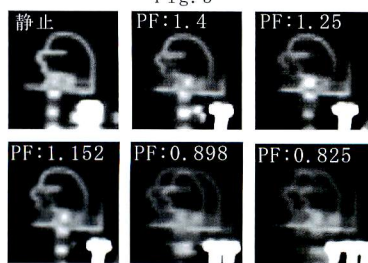


Fig. 6

【考察】

①SSPz:PFによらずほぼ同様の結果となったのは、再構成補正法により、実効スライス厚が低下しないように補正されているためだと考えられる。

②SD:PFが1を超えるとSDが大きく変化したのは、フル再構成からハーフ再構成に変わること、1スライスあたりに寄与する線量が少なくなったためであると考えられる。

③NPS:どのPFでもほぼ同様の形状となったのは、回転速度やPFを変更しても、周波数特性に影響がないからであると考えられる。

④CTDI:PF1前後でCTDIが大きく変化したのは、フル再構成からハーフ再構成に変わり、1スライスあたりに寄与するデータ量が少なくなったため、同等SDにするには線量の増加が必要となったからであると考えられる。現在用いている高速撮影の条件から約1.2倍程度の線量を出すことにより、PFが1を超えてもSD値が担保された画像を得られることが分かった。

⑤TSP:PFが1を超えるとFWHMがおおよそ半分となったのは、フル再構成からハーフ再構成に変わったことによるものであると考えられる。

⑥動態ファントム撮影:PFが大きくなるにつれ、モーションアーチファクトが軽減されたのは、時間分解能が向上したことによるものであると考えられる。またPF1未満ではファントムの輪郭が複数見えたのは、TSPの結果より、フル再構成では時間分解能が低下するため、動きの影響を大きく受けるからであると考えられる。

maxCTDIの値より、PF1以上の場合、SDを担保するためには最大でCTDIが12.5までしか出せない。そこで、痩せた患者にだけこちらを適用することで、SDを担保しつつ時間分解能を向上させることができると考えた。従って、通常的高速撮影ではプロトコルAを、CTDI10以下の痩せた患者に対してはプロトコルCを用いるといった使い分けをすることで、よりよい時間分解能をもった撮影ができると考える。

PF1未満の場合は、より線量の出せるプロトコルAを使用。PF1以上でも、体形についての許容範囲が最も広いプロトコルCを使用することにした。CTDI10という値は、プロトコルAに対し約1.2倍の線量を出すことで、PFが1を超えても同等SDの画像が得られることからきている。プロトコルCのmaxCTDIは12.5であり、プロトコルAでCTDI10までの患者であれば、線量が頭打ちすることなく高速撮影できると考える。

【結語】

当院の救急CT撮影における息止め不良患者へ的高速撮影は、CTDI10以下の痩せた患者に対しては0.35s/r、PF1.152のプロトコルCを、通常体型以上の患者に対しては0.35s/r、PF0.825のプロトコルAを用いることで、最適化を図ることができると考える。

演題番号 12

演題名 下肢静脈造影 CT 検査における Dual Energy 撮影の有用性について

施設名 浜松医療センター

部署名 診療放射線技術科

演者名 北岡 知也

共同演者名 有谷 航, 高橋 弘, 山本 瑞希, 中山 寛介

【背景】下肢深部静脈血栓症は、肺塞栓症の主要因と言われている¹⁾。当院の急性肺血栓塞栓症を疑う造影 CT 検査では、肺動静脈造影と下肢静脈造影を一検査で行っている。しかしながら、下肢静脈造影において造影剤のコントラストが不十分であり、課題であった。そのため、放射線科医と協議を行い、120kVp Single Energy 撮影（以下、SE）から Dual Energy 撮影による 40 keV 仮想単色 X 線画像（以下、DE）を出力する運用に変更した。当院で使用している GE Healthcare 社製 Revolution CT の Dual Energy 撮影の特徴として管電流の変調ができないことと GSI Assist（管電流自動設定機能）があげられる。GSI Assist は、スキャンパラメータ、患者サイズ、撮影範囲から Single Energy 撮影と最も近い CTDI_{vol} になるような管電流に自動設定する機能である。

【目的】本研究の目的は、下肢深部静脈血栓症において、120kVp Single Energy 撮影に対する Dual Energy 撮影の有用性を検討することである。

【方法】CT 装置として GE Healthcare 社製 Revolution CT を使用した。SE と DE の撮影条件は、Helical scan, ビーム幅 80 mm, ピッチ 0.992, ローテーションタイム 0.5, ASiR-V 30 %, 再構成スライス厚 5 mm である。また SE, DE ともに 600 mg/I, 注入時間 35 秒でインジェクションし、造影剤注入開始から 240 秒後に撮影を行っている。

評価項目は静脈の CNR および CTDI_{vol} とした。得られたデータに対して Shapiro-Wilk 検定を行い、正規分布を検定したのち、t 検定にて有意差を検証した。静脈 CT 値の測定箇所は下大静脈（IVC）、大腿静脈（Femoral）、膝窩静脈（Pop.）、後脛骨静脈（PTV）とし、背景 CT 値と SD は静脈近傍の筋肉で測定を行った。原則右下肢で測定を行い、モーションアーチファクトや静脈血栓等で測定不能な場合は左下肢で測定した。両側に認める場合は測定から除外した。静脈の ROI（region of interest）の大きさは測定しうる最大径とし、背景の ROI の大きさは静脈の ROI の大きさと同じとした。背景の CT 値と SD はバラツキが大きかったため 2 回測定の平均値とした。

測定対象は、Dual Energy 撮影に運用変更後に撮影した症例のうち、測定可能症例が 22 例、測定不可症例が 3 例の計 25 例とした。そのため CNR の評価に 22 例を使用し、CTDI_{vol} の評価に 25 例を使用した。120kVp Single Energy 撮影を行った任意の期間において同数の連続症例を抽出し比較を行った。

【結果】各 4 部位における CNR の結果を図 1 に、SE、DE の CTDI_{vol} の結果を図 2 に示す。

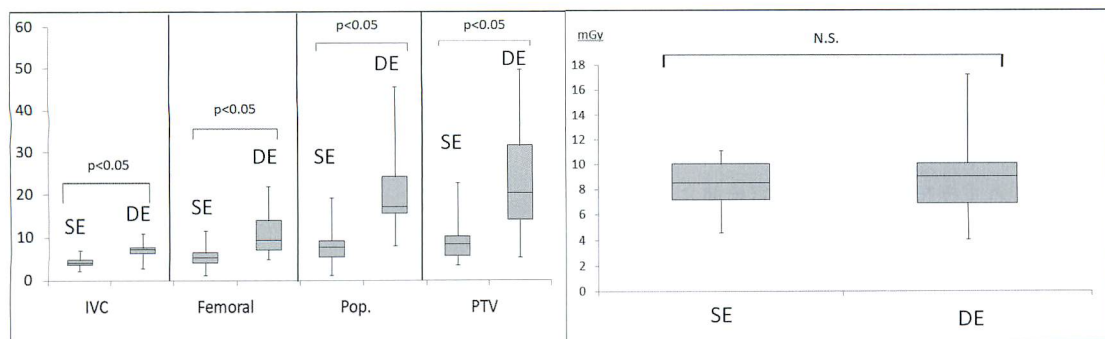


図1 各4部位におけるSEとDEのCNRの比較

図2 SEとDEのCTDI_{vol}の比較

全部位において、SEと比較してDEの平均CNRが上昇した。P値=0.05において、有意差を認める結果となった。また、SEと比べてDEの方がデータのバラツキが大きく、末梢静脈にかけてバラツキが大きくなった。CTDI_{vol}はSEと比較してDEの方がやや上昇したが、P値=0.05において有意差はなかった。

【考察】全部位においてSEと比較してDEで有意にCNRが向上した。IVCでのSEとDEのコントラスト(静脈内CT値-背景CT値)を図3に、背景SDを図4に示す。

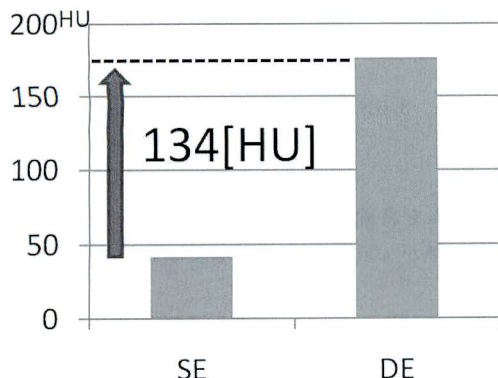


図3 IVCにおけるSEとDEのコントラスト

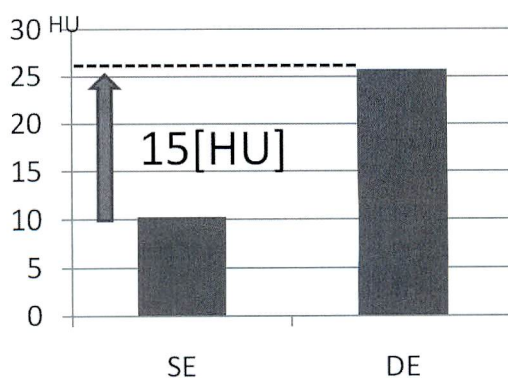


図4 IVCにおけるSEとDEの背景SD

SEに比べてDEのコントラストは134HU上昇したのに対し、背景のSDは15HUの上昇にとどまった。つまりDEにすることで背景のCT値とSDは上昇したが、それを上回る静脈内CT値の上昇を示したため有意にCNRが上昇したと考えられる。他部位についても同様の結果であった。

SEとDEでCTDI_{vol}に有意差を認めなかったのは、DEのGSI Assist制御が良好に行われた結果と考えられる。

DEのCNRのバラツキがSEと比べてDEの方が大きい傾向にあった。これは、低keV画像によるノイズの上昇とDual Energyの計算エラーが考えられる。Dual Energyの計算エラーは、低keV画像ではCT値の再現性が劣化するという報告²⁾があり、その影響による可能性がある。また、末梢静脈にかけてCNRのバラツキが大きかったのは、静脈径の違いによる計測誤差が考えられる。

【結語】120kVp Single Energy撮影と比較してDual Energy撮影40keV仮想単色X線画像の方が、有意にCNRが向上しCTDI_{vol}に有意差を認めなかったことから、下肢深部静脈血栓症におけるDual Energy撮影の有用性が示唆された。

【参考文献】

- 1) 上田 剛士 著.『ジェネラリストのための内科診断リファレンス』.医学書院,2014,17 肺塞栓症
- 2) 黒木 英郁.『Fast kV switching方式を用いたDual Energy Imagingについて.「INNERVISION」.2018, Vol.33 No.10, p32~34

演題番号 13

演題名 心臓 CT 検査における冠動脈ステントサブトラクションに対する再構成の検討

施設名 磐田市立総合病院

部署名 診療放射線技術科

演者名 齋藤太彦

共同演者名 八重樫拓 鈴木敏之 宮崎健介 寺田理希

【背景】

当院の心臓 CT 検査では冠動脈ステント留置後の症例に対し冠動脈サブトラクション撮影を行うことがあるが、静止画像を得られているにも関わらずサブトラクションがうまくいかない症例がいくつかみられた。

【目的】

心臓 CT 検査における冠動脈ステントのサブトラクションを行う際の、再構成法による画質への影響をファントムを用いて検討した。

【使用機器】

CT 装置 : Aquilion ONE (Canon Medical)

ファントム : 自作模擬血管ファントム

ステント : 8SV 2.25×18mm、VISION 3.0×18mm (MULTI-LINK)、Kaname 3.5×18mm、Kaname 4.0×18mm (TERUMO)

解析ソフト : Image J (v1.53k)

【方法】

水で満たした円柱形の容器に、自作の冠動脈模擬血管ファントムを留置し、その中心にステントを配置した。その模擬血管内を水で満たした単純画像と、模擬血管内の CT 値が 400HU 程度になるよう希釈した造影剤で満たした造影画像の撮影を行った。

撮影条件は、管電圧 : 120kV、管電流 : 250mA、ローテーションスピード : 0.275sec/rotation、撮影モード : Volume scan (non-helical) とした。再構成法は、FBP (Filter Back Projection)、AIDR 3D Enhanced (std)、FIRST (Cardiac std) にて Full 再構成を行った。次に、CT 装置に搭載されている Coronary Subtraction にてサブトラクション処理を行い、 coronal 面で再構成をして評価を行った。

実験 1 血管内腔の評価 : サブトラクション画像の血管内腔中心に対してプロファイルカーブを作成した。

実験 2 CT 値分布の比較 : サブトラクション画像のステント内とステント外に面積の等しい ROI を取り (Fig. 1)、ヒストグラムの作成と SD の測定を行い、ステント外を理想的な CT 値の分布とし、比較を行った。

【結果】

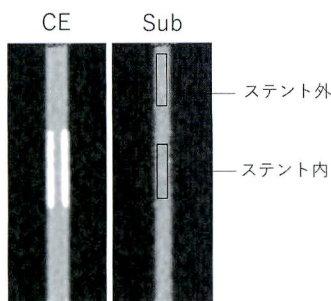
実験 1 (血管内腔の評価)

ステント径 4.0mm、3.5mm、3.0 mm では、FIRST は再構成処理によって CT 値が増加するため、プロファイルカーブも全体が高くなったが、プロファイルカーブの形状は 3 種類とも大きな差はなかった。ステント径 2.25mm では、FBP に比べ、AIDR 3De と FIRST でプロファイルカーブの変動が大きくなった。さらに AIDR 3De では CT 値が低下した。(Fig. 2)

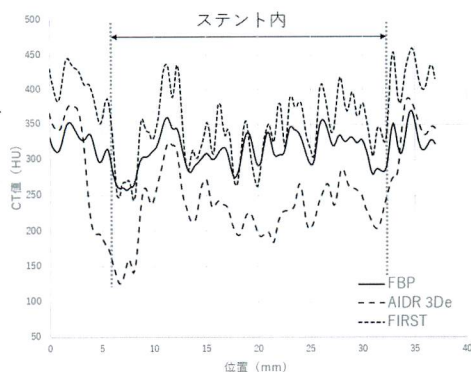
実験 2 (CT 値分布の比較)

ステント径 4.0mm、3.5mm、3.0 mm では、どの再構成法においてもヒストグラムのばらつき、SD に大きな差は見られなかった。

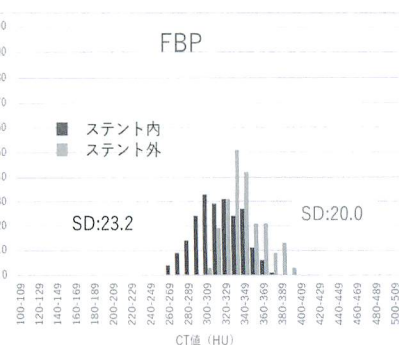
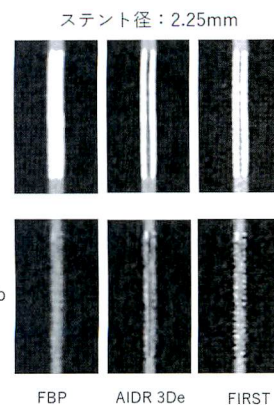
ステント径 2.25mm では、FBP (Fig. 3) に比べ、AIDR 3De (fig. 4) と FIRST (Fig. 5) でヒストグラムのばらつきが大きくなり、分布の中心も CT 値の低いほうにシフトした。



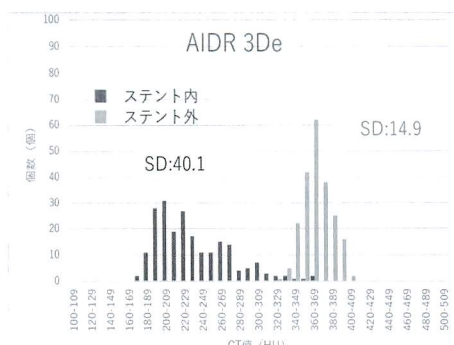
(Fig. 1)



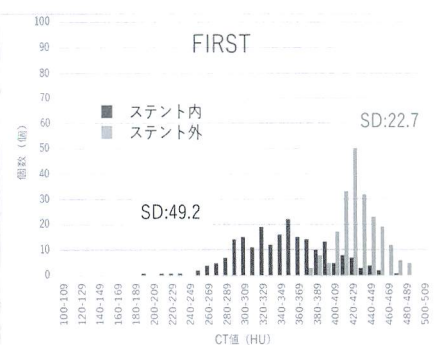
(Fig. 2)



(Fig3)



(Fig4)



(Fig5)

【考察】

実験 1 (血管内腔の評価)

ステント径 4.0mm、3.5mm、3.0mm では、再構成法による大きな差が見られなかった理由として、ステント径が大きく、金属部分の影響が及ばなかったためだと考えられる。

ステント径 2.25mm の AIDR 3De で血管内腔の CT 値が低下した理由として、再構成においてステントのエッジを強調させたことにより、金属間隔が狭くなる細いステントで内腔にアンダーシュートの影響が強く生じ、CT 値が低下したと考えられる。

実験 2 (CT 値分布の比較)

ステント径 2.25mm において、ヒストグラムのばらつきが大きくなり分布の中心も CT 値の低いほうにシフトした理由として、AIDR 3De では、アンダーシュートによる血管内腔の CT 値の低下と、ステントのエッジが強調され、ステントの形状がより細かく描出されるようになるが、再構成の段階でステントの CT 値が若干変化しているため、ステントの引き残しが生じたことが要因と考えられる。

FIRST では、AIDR 3De と同様に、再構成の段階で CT 値が若干変化したことによるステントの引き残しが要因と考えられる。

【結語】

2.25mm の冠動脈ステントに対してサブトラクションを行う場合、FBP が最も適していると示唆された。

演題番号 14

演題名 心動態ファントム撮影時における Motion Artifact Correction Algorithm による認識 Error 抑制に関する検討

施設名 浜松医科大学医学部附属病院

部署名 放射線部

演者名 佐々木 佑輔

共同演者名 神谷 正貴 山田 洋次 森下 冬香

【背景】

冠動脈のモーションアーチファクトを抑制する第2世代動態ベクトル演算冠動脈静止アルゴリズム: Motion Artifact Correction Algorithm (以下、MACA2) は、優れた画質改善効果が得られ、臨床的に有用である。このアルゴリズムは冠動脈および心周囲構造を自動認識し、心臓を構成する全ボクセルに対して動態ベクトル解析を行うものであるが、心動態ファントムを使用した画像に対しては度々認識エラーが出現し、補正画像が得られない場合がある。今回、MACA2 が「冠動脈および心周囲構造を自動認識する」という点に着目し、心動態ファントム直下に脊椎を模したファントムを付加することで、認識エラーが抑制されるか検討した。

【目的】

心動態ファントム撮影時において、模擬脊椎が MACA2 の自動認識に与える影響を検討したので報告する。

【使用機器】

CT 装置: マルチスライス CT スキャナ Revolution (GE ヘルスケア・ジャパン株式会社)

ワークステーション: AWSer3. 2Ext4. 0 (GE ヘルスケア・ジャパン株式会社)

心動態ファントム: PFCP-1、ALPHA1-VTPC (フヨー株式会社)

模擬脊椎ファントム: 粘土

【方法】

心動態ファントムに使用する造影剤の CT 値は、心腔内が $200 \pm 10\%$ 、冠動脈が $400 \pm 10\%$ とした。模擬脊椎は複数種類の粘土を使用し、CT 値は 1000 を目安に作成した。心動態ファントムは HR60 で拍動させ、心電同期にて 1 心拍撮影した。

1. 模擬脊椎を付加し MACA2 の認識エラーを抑制する検討

模擬脊椎付加有り・無しにおける認識エラーの発生頻度を比較した。模擬脊椎を付加有りにて 5 回撮影、付加無しにて 5 回撮影を行い、これらを 8 回繰り返して合計 80 回撮影した。撮影したデータに対して心位相 10% 間隔で再構成の後、MACA2 の処理を行い、認識エラーとなったデータは再転送し再度 MACA2 の処理を行った。

2. FOV を変更し MACA2 の認識エラーを抑制する検討

FOV を変更した場合の認識エラーの発生数を比較した。方法 1 にて再転送後の MACA2 の処理において認識エラーとなったデータに対して FOV の変更を行った。FOV は設定可能な最大値である 360 mm と最小値である 150 mm の 2 種類とし、FOV の変更後に MACA2 の処理を行った。

【結果】

方法 1 での認識エラー数を fig. 1、fig2 に示す。模擬脊椎を付加することで認識エラーを大幅に抑制することができた。また、再転送後の MACA2 の処理においても認識エラーを抑制することができた。模擬脊椎の付加と再転送後の MACA2 の処理を併用することで認識エラーは発生しなかった。

方法 2 での認識エラー数を fig. 3 に示す。FOV を変更することで認識エラーを抑制でき、360 mm とした場合認識エラーは発生しなかった。

【考察】

模擬脊椎を付加することで認識エラーが大幅に抑制された要因は MACA2 の処理過程にあり、Target Phase

前後 64 msec の画像を利用してベクトル解析を行う際に、 3Phase 全てにおいて位置や形状が同一の模擬脊椎が存在することで、 動態部分である心臓ファントムの認識率が向上したと考える。

FOV を 360 mm とした場合、 ファントムを構成するアクリルケースが関心領域内に存在することで、 模擬脊椎と同様の役割を担い認識率が向上したと考える。 また、 FOV を 150 mm とした場合のように心臓ファントムにビックアップすることで認識エラー抑制の可能性が示唆されたが、 最適な FOV の決定には更なる検討が必要である。

【結論】

心臓ファントム撮影時において、 模擬脊椎の付加は認識エラーを大幅に抑制した。
認識エラーとなったデータの再転送による再 MACA2 の処理および、 FOV の変更は認識エラーを抑制する可能性が示唆された。

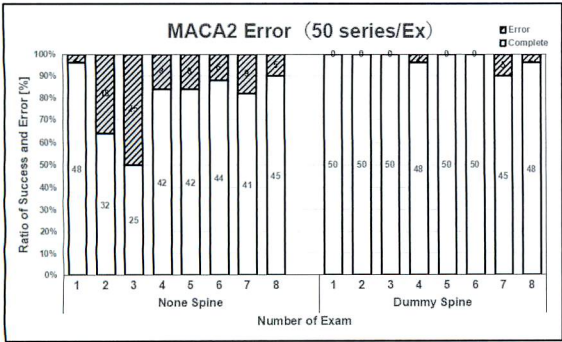


Figure1 認識エラー数

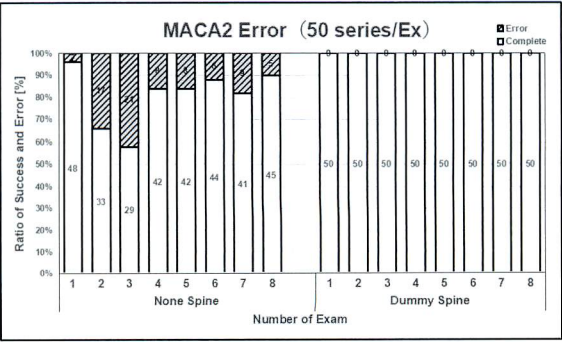


Figure2 再転送による再 MACA2 の処理の認識エラー数

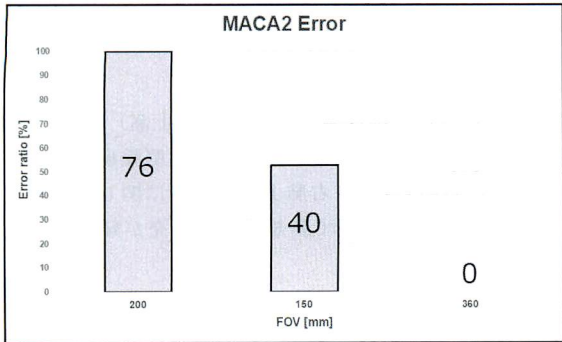


Figure3 FOV 変更後の認識エラー数

演題番号：15

演題名：MRS が鑑別診断に有効であった定位放射線治療後の転移性脳腫瘍の 1 例

施設名：藤枝市立総合病院

部署名：放射線科

演者名：大川剛史

共同演者名：鈴木康介 佐藤恵梨子 天野守計

はじめに

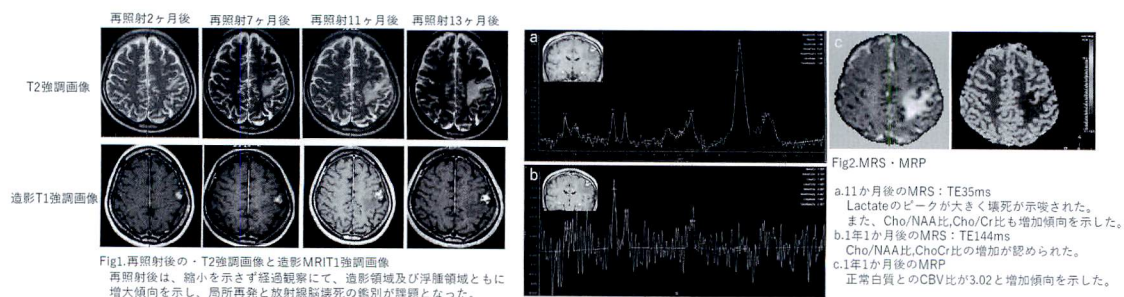
転移性脳腫瘍における定位放射線治療（SRT）は全脳照射と比較し全生存期間を損なうことなく認知機能低下の可能性を最小限に抑えながら局所制御を最大化する。一方、局所再発及び新規病変の新出が示されている。また合併症として放射線脳壊死があり、発生率は 3～5%とされている。1) このため、頭部造影 MRI における継続的な経過観察が必要とされるが、局所再発と放射線脳壊死の鑑別が課題となっている。症候性放射線脳壊死診療ガイドラインにおいて、局所再発と放射線脳壊死の鑑別が困難な場合、通常の造影 MRI だけでなく、DWI、MRS、MRP を用いて複合的に評価する multi-parametric MRI を施行することが勧められている【推奨グレード C1】2)。今回我々は、肺癌の転移性脳腫瘍に対する SRT 後の経過観察において局所再発と放射線脳壊死との鑑別を要したが、multi-parametric MRI により転移性脳腫瘍の局所再発を強く疑い、Methionine-PET (Met-PET) により局所再発として診断された症例を経験したので報告する。

症例：49 歳女性

既往歴：肺腺癌 cT1bN3（鎖骨上窩）M1c（BRA, OSS, OTH）stage IVB

臨床経過：201X 年 5 月に右肺上葉に径 2cm の腫瘍を指摘され、精査にて肺腺癌 cT1bN3（鎖骨上窩）M1c（BRA：脳, OSS：骨, OTH：その他）と診断され分子標的薬が開始された。頭部造影 MRI において転移性脳腫瘍を認め、同年 6 月に 1 回目の SRT が施行された。その後 2 年ほど脳転移は制御され、右肺上葉の腫瘍に関しても維持療法にて制御されていた。初回治療から 2 年 6 か月後の頭部造影 MRI において新規病変と再発が疑われ 2 回目の SRT が施行された。

画像所見 (Fig1)：201X 年 5 月頭部造影 MRI で左前頭葉に浮腫を伴う腫瘍性病変を認め転移性脳腫瘍と判断され、6 月に 1 回目の SRT (30Gy/5fr) が施行された。治療 5 ヶ月後の造影画像にて腫瘍の縮小が確認された。SRT から 2 年 6 ヶ月後において、同部位に浮腫を伴う造影される腫瘍性病変が確認され局所再発と判断された。このため SRT による再照射 (30Gy/5fr) が施行された。再照射後の造影画像では腫瘍の縮小は認められず、3 ヶ月ごとの経過観察にて浮腫及び造影領域ともに増大傾向を示し局所再発と放射線脳壊死の鑑別が課題となった。



MRS・MRP 所見 (Fig2) : 2 回目の SRT から 11 ヶ月後と 1 年 1 ヶ月後に MRS が施行された。11 か月後の MRS では Lactate のピークが大きく壊死が示唆されたが、ピーク比については Cho/NAA 比:1.93、Cho/Cr 比:1.19、Cho/nCho 比:1.42 (nCho: 病変と対側の Cho) の増加を認めた。1 年 1 か月後の MRS では Cho/NAA 比:2.307、Cho/Cr 比:1.69、Cho/nCho 比:1.61 とさらに増加傾向であった。対して Lactate のピークは 1 年 1 か月後の MRS では認められなかった。これは造影領域が拡大し、MRS での VOI の設定について壊死部を含まずに設定できたためと考えられた。また 1 年 1 か月後には MRP (DSC) も施行された。腫瘍と正常白質との脳血液量 (CBV) 比が 3.02 となり腫瘍部への CBV の増加も認められた。以上の結果から局所再発が疑われた。

その後の経過は臨床的に手にしびれがある程度で症状が少なく QOL も保たれていた。確定診断のため Met-PET が施行され、局所再発を強く疑う結果となった。再々照射はリスクが高く化学療法を強化する方針となった。

考察

今回 MRS・MRP を追加した multiparametric MRI による局所再発と放射線脳壊死の鑑別を行った。Cho は細胞膜の合成・分解を表し、細胞増殖においてピークは上昇する。NAA は正常神経細胞が含有する代謝物で正常神経細胞が少なくなると低下する。Cr はエネルギー代謝を表し比較的安定な代謝物であるため、そのほかの代謝物の変化をみるときに基準として用いられることが多い。3) 症候性放射線脳壊死ガイドラインで引用されている再発と放射線脳壊死の鑑別における報告では、放射線治療後の転移性脳腫瘍を対象とした場合、Cho/nCho 比 1.2 をカットオフ値とすると感度 100%、特異度 33%、精度 48%とされている。また神経膠腫を対象とした場合、Cho/Cr 比>1.5 かつ Cho/NAA 比>1 では感度 100%、特異度 61%、精度 71%とされている。また CBV 比 2.0 以下をカットオフ値とすると、壊死検出の感度 100%、特異度 56%、精度 70%との報告が示されている。本症例においてもこれらの値を満たし局所再発が示唆され、Met-PET にて確定診断に至った。これらの結果から SRT 後の転移性脳腫瘍の再発と放射線脳壊死の鑑別に MRS、MRP は有用であると考えられた。また、本検査を継続的に施行することにより、Cho のピーク比増加を経時的に評価することが可能となる。

Limitation として、今回の症例において 1 回目の MRS では壊死部分が多く存在し造影領域のみに VOI を設定することができなかった。これは MRS における SNR と撮影時間の点から VOI サイズが 10mm³ より小さく撮影することが困難なためである。このため造影領域が小さい場合には周囲組織の含まれる割合に依存し NAA、Cr のピーク値も変化し、それぞれのピーク比に影響する。また造影領域について、桜町の報告では剖検例において再発と壊死が混在した状態であることが示されており 4)、現在の MRS や MRP の分解能では腫瘍のみを捉えることが難しい可能性がある。これについては、経時的に造影領域が拡大し VOI が腫瘍のみに設定可能となり捉えることができたかと考える。しかしながら、最近の報告では、Met-PET の鑑別精度は 100%を示さず、感度は 75%~87%、特異度は 75~100%と報告されている。その理由として、放射線壊死組織は放射線による血管内皮肥厚と血管閉塞に続いて虚血さらに壊死に陥った後、壊死病変に血管周囲の線維芽細胞増殖、マクロファージ浸潤などの反応性が起こり、それに伴って血管拡張や血管密度の増加、さらに強い炎症では血管脳関門の破綻がおりうる。これにより、反応性炎症細胞の増殖浸潤により代謝物は腫瘍と同様な変化を示すとされる。5)

結語

局所再発と放射線脳壊死との鑑別に MRS が有用であった 1 例を経験した。通常の頭部造影 MRI に MRS・MRP を追加した multi-parametric MRI を施行することで、局所再発と放射線脳壊死の鑑別に有用である可能性が示された。

参考文献

- 1) François Lucia et.al :Cancers 2021, 13, 4929
- 2) 症候性放射線脳壊死診療ガイドライン
- 3) 磯辺智範 他、Jpn. J. Med. Phys. Vp1.36 No2:85-91(2016)
- 4) 桜町 円香 転移性脳腫瘍に対する定位手術的照射後の病理組織学的検討
- 5) 別府高明 etc;NMCC 共同利用研究成果報文集 16(2009)

座長集約

セッションⅠ 核医学・放射線管理

座長 中東遠総合医療センター 診療放射線室 畑中 貴台

当セッションでは5題の演題発表があり、核医学、放射線管理に関する内容であった。

演題1 「 ^{99m}Tc 心筋血流シンチにおける心外集積に対する画像再構成について」

聖隷浜松病院 放射線部 長屋 重幸

^{99m}Tc 心筋血流シンチにおける心外集積に対する画像再構成についての報告であった。心筋血流シンチにおいて、肝臓・胆嚢などの心外集積は左室心筋下壁に影響する。演者は心外収集（肝臓・胆嚢）のマスキング画像を作成し、オリジナル画像から差分し画像再構成をする手法を検討した。方法は①肝臓の高集積を模した心臓肝臓ファントムを撮影し、心臓に対する肝臓の集積の影響の比較 ②肝臓・胆嚢に高集積を認めた症例に対し、従来の画像再構成との比較であった。結果として①肝臓の集積が増加すると左室心筋下壁のカウントの増加と歪みが生じた ②肝臓・胆嚢に高集積を認めた症例に対して、左室心筋下壁の歪みの改善と前壁の相対的なカウント増加による画質改善を認めた と報告された。結果として顕著な心外集積（肝臓・胆嚢）に対して本法は有用であると報告された。

演題2 「ヨード内服療法における教育訓練の取り組み活動」

浜松医療センター 診療放射線技術科 室本 直子

ヨード内服療法に携わるスタッフは多職種からなり、放射線安全管理責任者の下で安全取扱の教育を受けさせなければならない。演者の施設では実施できていなかったため、教育スライドを作成して理解を深めてもらうと同時に、教育記録を保管した経緯について報告された。研修スライドは内服療法の適正使用マニュアルに準拠し、①法令、届出事項及び退出基準、②R I 内服療法用放射性医薬品の安全管理、③医療従事者の被ばく防止並びに患者及び家族に対する指示事項について、④放射線の測定及び放射性廃棄物の安全管理、⑤演者の施設のマニュアルで構成したと報告された。また、教育終了後には任意でアンケートを実施したと報告された。結果として多職種が全体像を理解できるようになり、安全取扱が可能になったと報告された。アンケート結果からも役に立ったという意見が多くみられ、今後も年1回入職者に対して確実に教育を行っていくと報告された。

演題3 「職員被ばく管理、活動報告（令和3年度版）」

静岡市立静岡病院 放射線技術科 星野 明宏

近年、病院内における放射線業務従事者の職業被ばく管理は厳しさを増しており改正電離則が公示されたのを皮切りに、水晶体被ばくの低減策の検討、自主点検による問題点の改善、被ばく管理労働安全衛生マネジメントシステムの導入等やらなければならない課題が山積みとなった。この事が、被ばく管理の中核をなす放射線技師を日夜悩ます原因となって

おり、演者の施設の職員被ばく管理の活動報告を行うことで、上手くいったこと、そうでなかったことを県内の技師、ひいては全国の技師に広く伝えることを目的に報告がされた。今後の展望として近隣病院ネットワークを構築し、各病院との情報共有を目指すとして報告された。また、演者のメールアドレスを公開し、被ばくに関心を持つ技師や線量管理者等とつながりを持つことを試みると報告された。

演題 4「整形外科手術における術者水晶体被ばく線量と防護眼鏡の効果に関する検討」

聖隷三方原病院 画像診断部 栗原 英里

整形外科手術では特に椎体領域を対象とした場合、X線管を側面方向に固定して透視を使用する場合があるため、放射線量が増加する。演者らは外科用X線透視装置を使用した術者の水晶体位置における空間線量ならびに術中の水晶体等価線量と防護眼鏡の効果を評価し報告した。散乱線量率はPMMAファントムと電離箱式サーベイメータを測定点に配置し、CアームP-A方向と側面方向にて測定した。等価線量は、防護眼鏡の内側と外側にOSL線量計を設置し測定したことを報告した。側面方向の散乱線量率はP-A方向と比較して10倍増加し、術者位置により最大20%程度増加、また等価線量は防護眼鏡を着用することで、40～60%と大幅に低減できたことを報告された。

演題 5「SHD治療における自作放射線防護具の有用性」

浜松医科大学医学部附属病院 放射線部 山下 勝礼

構造的心疾患（SHD）とは、心臓の構造的な異常により病的状態をきたす心疾患で、デバイスや手技の発展とともに治療は急速に普及しつつある。SHDに対するIVRでは、X線透視に加え経食道エコーによるイメージングガイドが重要となる。経食道エコーを施行する医師は術中、X線源の近くで作業するため、手技に伴う被ばくの増加が懸念される。そのため防護具を使用して防護の最適化に努めることが望ましいが、エコー医の立ち位置は患者頭部付近であり、防護具の使用が制限される。そこで演者らはエコー医の被ばく低減のために放射線防護カーテンを作成した。この自作防護具の遮蔽効果を人体ファントムと電離箱線量計を使用した空間線量測定により評価したことを報告した。術者らが制作した自作防護具はエコー医の被ばく低減に効果があったことが報告された。

セッションⅡ X線撮影・放射線治療

座長 聖隷浜松病院 放射線部 原川雄太

演題6「全脊椎撮影時の撮影方向の違いによる乳腺線量の評価」

順天堂大学医学部附属静岡病院 放射線室 星 健斗

若年層の乳がんの発がん率が高くなっており、全脊椎撮影は側弯症患者に対し、若年のうちから長期的に撮影されるため、被ばく低減に対する取り組みが必要であるとのことであった。

方法として、OSL線量計を用いて人体等価ファントムの乳房皮膚表面及び乳腺位置における全脊椎正面撮影時のA-P方向とP-A方向の吸収線量を測定。

結果、A-P方向の乳房の皮膚表面線量0.45 mGy、乳腺の吸収線量0.33 mGyであり、P-A方向では0.02 mGy、0.09 mGyであった。P-A方向はA-P方向に比べ、95.5%、71.2%低減した。

Q. A-P、P-Aではディテクタと脊椎との距離が変わり、本来の全脊椎の寸法が変わってくると思いますが、どのようにお考えでしょうか？

A. 今回の研究では質問内容に関しては取り組んではいないが、他の研究でP-Aでは拡大率が1.03倍という結果等あるので、今後、そこを含めた検討を行なっていきたい。

演題7「腹部ポータブルにおけるグリッドの検討」

浜松医療センター 診療放射線技術科 金本 美優

ポータブルで使用しているFPDの画像処理による散乱線低減処理が可能となった。今回散乱線低減処理についてどのような特性があるかを再確認した上で、腹部ポータブル撮影時の運用を検討。演者の施設では、腹部ポータブル撮影時において、物理グリッドを使用しているが、胸部ポータブル撮影ではグリッドを使用しない運用であるため、胸部・腹部オーダの場合にグリッドを着脱することとなり、そこにかかる撮影者負担や時間的コストを軽減した考えが背景にあった。また、座位撮影でのX線の斜入による濃度ムラは無視できない問題であり、さらに昨今の感染対策の清拭が煩雑になることもあり、あらためて物理グリッドを使用しない運用の検討を行なった。

結果、視覚評価等も含め、散乱線低減処理では物理グリッドとほとんど差が無く、導入運用ができるという判断に至った。

演題 8「Digital breast tomosynthesis 撮影における乳房構成と振り角の違いによる被ばく線量の検討」

順天堂大学医学部附属静岡病院 放射線室 有坂 英里

Digital breast tomosynthesis (DBT) 撮影では乳房構成と振り角の違いにより被ばく線量に変化するため、2D マンモグラフィに対する DBT の線量比を乳房構成と振り角の違いによる比較をおこない、DBT 撮影時の被ばく線量を検討。

方法として、2D マンモグラフィと DBT (振り角 ± 7.5 度 ; ST-mode, ± 20 度 ; HR-mode) にて、脂肪 100%、乳腺量 : 脂肪 50% : 50%、乳腺 100% の 3 種類のファントムを厚さ 10 mm から 60 mm に変化させ、平均乳腺線量 (AGD) を算出し、その値から DBT/2D 線量比を求めた。

結果、画質の評価などの課題はあるが、2D と DBT を両方撮影する機会も多い為、被ばくの観点から、脂肪性で乳房厚が薄い場合は ST-mode、高濃度で乳房厚が厚い場合は HR-mode のように使い分ける必要があると考えた。

Q. 考察のスライドで脂肪性で薄い人は ST モードで、高濃度で厚い人は HR モードを使用とありますが、若い人は高濃度で張りがあり厚い事が多いですが、そうすると被ばく線量が多くなるかと思いますが、そこはどう考えていますか？

A. 高濃度で厚みのある方で HR モードを使用したところ、適性線量に近いという結果がでた。なので、今後画質の評価を含めた検討が必要になってくるが、精査目的の 2D でははっきりしない場合は、HR モードで撮影しても良いかと思うが、その後のフォローアップでは ST モードや 2D にしたり等の対応は必要になってくるかと思います。

演題 9「コーンビーム CT における線量評価法の標準化に向けた検討」

静岡県立総合病院 放射線技術室 中山 僚

Cone Beam CT (CBCT) の線量評価において、従来の CT 線量指標である CTDI では散乱平衡を満たすことができず、線量を過小評価することが指摘されていることから、本研究では CBCT の線量評価を、実測と粒子・重イオン輸送計算コード PHITS (Particle and Heavy Ion Transport code System) を用いたシミュレーションを行い、CBCT の機構に適した線量評価法を検討。また、CBCT において散乱平衡を満たすために、線量計長や種類、ファントム長の影響を評価することにより、精度と実用性が担保される評価法を検討。

結論として、Beam Dose Index (CBDI) は AAPM Task Group (TG)-111 と比較して過小評価となった。AAPM において、平衡線量を満たすために、ファントム長が 30cm 以上必要であるということが示唆された。

演題 10「小照射野領域のビームデータ測定における透過型電離箱線量計の有用性」

浜松医科大学医学部附属病院 放射線部 藤井 真味

小照射野測定における透過型電離箱線量計の有用性を検討。

方法として、小照射野条件のビームデータ測定において、透過型電離箱線量計（Stealth Chamber：IBA）を使用した方法とリファレンス線量計を使用しない方法（従来法）にて 4 MV および 10 MV における深部百分率（PDD）、軸外線量比（OCR）を比較。

また、基準照射野条件において測定した TPR_{20,10} を比較して X 線質への影響を評価。

結果、透過型電離箱線量計を使用した場合、従来法と比較し PDD において 4 MV で最大-1.38%、10 MV で-1.22%の違いを認めた。OCR の変化は、線量最大深において 4 MV で-1.86%、10 MV で-2.05%、測定深 10 cm において 4 MV で 1.99%、10 MV で 1.27%の違いを認めた。TPR_{20,10} は、最大で 4 MV において 0.53%とわずかな変化であった。

結論として、小照射野のビームデータ測定における透過型電離箱線量計の利用は、出力変動の影響を低減するのに有用である。

演題 11「救急 CT 撮影での息止め不良患者に対する高速撮影プロトコルの検討」

磐田市立総合病院 放射線診断技術科 夏目 沙季

救急 CT 検査における、息止め不良患者の体形に合わせた高速 CT 撮影プロトコルの最適化についての基礎的検討の発表であった。方法としては、ガントリー回転速度を 0.5～0.35s/r、PF を 0.825～1.4 まで変化させ、それぞれの条件でファントムを撮影し SSPz、SD、NPS、TSP の評価を行った。結論として 2 つの高速撮影プロトコル（通常体型の場合は PF が 1 未満のプロトコル、痩せ型体形の場合は PF1 以上のプロトコル）を作成し、患者体型に合わせて使い分けて撮影することにより呼吸の動きを最低限に抑えた画像が得られる、という可能性が示唆されていた。

Q：動態ファントムの動きについて、何か基準としたものはあるか？

A：他の論文にて、自由呼吸下における呼吸回数は 12～15 回であり、呼吸周期は 4～5 秒であるとの記載があったため、それを基準に呼吸の動きをできる範囲で模したものとした。

Q：どうやって CTDI 10 以下の患者を見分けるのか？

A：まず通常の高速撮影でスカウトを撮影し、その時点で装置に表示された CTDI を確認する。そして値が 10 以下であれば、ヘリカルピッチを変えてハイピッチで撮影するという運用をしている。

演題 12「下肢静脈造影 CT 検査における Dual Energy 撮影の有用性について」

浜松医療センター 診療放射線技術科 北岡 知也

下肢静脈造影 CT 検査において、従来行われていた 120kVp Single Energy 撮影の画像(DE)と、血栓描出能向上のために新たに導入した、Dual Energy 撮影による 40keV の仮想単色 X 線等価画像(SE)との比較検討を行った発表であった。それぞれの撮影法で測定可能な症例 25 例を対象とし、CT 値、標準偏差から CNR を算出、また被ばく線量等の比較を行った。結果は SE と比べて DE の方が、CNR が高く、有意差が認められた。被ばく線量に関してはあまり有意差が認められないという結果であった。

Q：各計測地点での ROI の大きさは何ピクセルに設定したか？

A：下大静脈で約 150 ピクセル、大腿静脈で約 20 ピクセル、膝窩静脈で約 8 ピクセル、後

脛骨静脈で約 5 ピクセルであった。

Q : Dual Energy 撮影に運用を変更した際に、仮想単色 X 線画像を 40keV とした、とあったが、これはどのような経緯で決まったか？

A : Single Energy における 120kVp、100kVp の実効エネルギーはおおよそ 74keV、68keV であり、コントラストをさらに向上させるためにそれよりも下回る低エネルギー仮想単色 X 線画像で、かつ画像のノイズを当院放射線科医に画像を評価してもらい決定した。

演題 13 「心臓 CT 検査における冠動脈ステントサブトラクションに対する再構成法の検討」
磐田市立総合病院 放射線診断技術科 齋藤 太壱

心臓 CT 検査において、冠動脈ステントのサブトラクションを行う際の再構成による画質への影響を検討した発表であった。方法は冠動脈を模擬した血管ファントム内のステントを撮影し、得られたデータを HALF、Full+APMC、Full にてそれぞれ FBP、AIDR 3De、FIRST で画像再構成し、サブトラクションを行い、評価を行った。各画像再構成とも撮影線量の増加によりミスレジストレーションは減少し、また、FBP、AIDR 3De、FRST を比較すると、FBP (Full) で最もミスレジストレーションのない画像となるという結果であった。

Q : 今回の研究を受けて今は何の再構成法を使用しているか？

A : 研究を行う前は AIDR 3D で再構成を行っていたが、現在は FBP、AIDR3De、FIRST の 3 種類の再構成法を使い分けて使用している。

Q : 以前使用していた再構成法 (AIDR 3D) ではどのような結果になるか？

A : AIDR 3D ではノイズ量は低下する、また血管内腔のプロファイルカーブ、CT 値分布は FBP と類似した結果となっていた。

演題 14 「動態ファントム撮影時における Motion Artifact Correction Algorithm による抑制に関する検討」

浜松医科大学医学部附属病院 放射線部 佐々木 佑輔

心動態ファントム撮影時において模擬脊椎が動態ベクトル演算冠動脈静止アルゴリズム (SSF2) の自動認識に与える影響についての発表であった。SSF2 は、優れた画質改善効果が得られるが、心動態ファントムにおける撮影では度々認識エラーが出現し、補正画像が得られない場合があるとの事であった。それらの認識 Error を無くすために①心動態ファントム撮影時において模擬脊椎を付加する②Error データを再転送する③FOV を変更する以上の 3 点が有効であるという結論であった。

Q：今回の発表は”ファントム撮影時”の認識エラーに関しての検討だと思うが、臨床データでは認識エラーが発生するのか？

A：臨床ではエラーは発生しない。今回使用している心動態ファントムは MACA1 が問題無く動作するように作成されている。前回の検討で MACA1 ではエラーが発生しなかったが、MACA2 ではエラーが発生したため今回の検討を行った。

Q：模擬脊椎の CT 値はどのくらいか？

A：おおよそ CT 値 1000 で作成している。複数箇所でも ROI を置いて計測したところ、CT 値最大 1500、最小 800 程度だったので CT 値 1000 程度とした。

演題 15 「＜症例紹介＞MRS が鑑別診断に有効であった定位放射線治療後の転移性脳腫瘍の再発の 1 例」

藤枝市立総合病院 放射線科 大川 剛史

肺癌脳転移に対する定位放射線照射後の長期経過観察中の患者において、MRS（MR スペクトロスコピー）を用いることで、転移性脳腫瘍と診断することが可能となった、という内容の症例紹介であった。multi parametric による頭部造影 MRI 検査を経過観察する意義について考察しており、パラメータが異なるものの MRS の検査を経時的に行い、造影検査とともに、MRS・MRP も毎回行うことで追加情報を取得するのがよいとしていた。まとめとして、定位放射線治療後の転移性脳腫瘍の再発に対して、①MRS・DSC が鑑別診断に有用であった②複数回の MRS による評価が有用であるとしていた。

Q：MRS 解析は放射線技師が行って、医師に報告を行っているのか。それとも放射線科医が行っているのか？

A：装置付属の MRS を解析するアプリケーションを利用しているので、技師が解析している。簡易的に自動解析できるので、基本的には MRS のピークを理解しておけば問題ない。

Q：MRS 解析時の VOI の大きさはどのように設定しているか。また、今回のように腫瘍の大きさが経時的に変化する場合にそれに合わせて VOI の大きさを変化させるか？

A：経時的変化を追っていく場合は、VOI の変化で、大きく MRS の値が変化するので、変えない方がよい。

第26回静岡県放射線技師学術大会 抄録集

令和4年7月29日発行

発行所 : 〒420-0064 静岡市葵区本通1丁目3-5 フェリス本通り202
公益社団法人 静岡県放射線技師会

発行人 : 高橋 真

編集者 : 常葉 勇介

印刷所 : 松本印刷株式会社

〒420-0054 静岡市葵区南安倍1丁目1番18号

TEL (054) 255-4862 FAX (054) 253-2309

事務局案内

執務時間：月曜日～金曜日 午前10時より午後1時まで

TEL (054) 251-5954

執務時間外は留守番電話にてお受けいたします。

TEL (054) 251-9690

URL <http://shizuhogi.jp>

E-mail address : info-shizuokahousya@shizuhogi.jp