

11. X線透視検査における立位での空間線量の可視化

済生会山形済生病院 放射線部

○佐藤 洸 新宮 幸博 千葉 まい 佐藤 祐加 大内 智彰

【目的】

X線透視検査時、立位時の空間線量分布はあまり知られていない。そこで、臥位と立位での散乱線による空間線量分布の可視化を行ったので報告する。

【方法】

- ・寝台をホームポジションから起倒させ、X線の中心に厚さ22cmのアクリルフantomが来るように設置し、臥位・立位の100cm・150cm高での線量測定を50cm間隔のポイントで行った。
- ・通常術者が立っている位置をDr.ポイント・看護師が立っている位置をNs.ポイントとし、撮影時の線量を測定した。

【結果】

- ・立位にすると、X線管側に線量分布が大きくシフトした (Fig.1)。
- ・100cm高の撮影時の線量は、Dr.ポイントで約9倍、Ns.ポイントで約10倍立位ポジションの方が高い値を示した (Fig.2)。

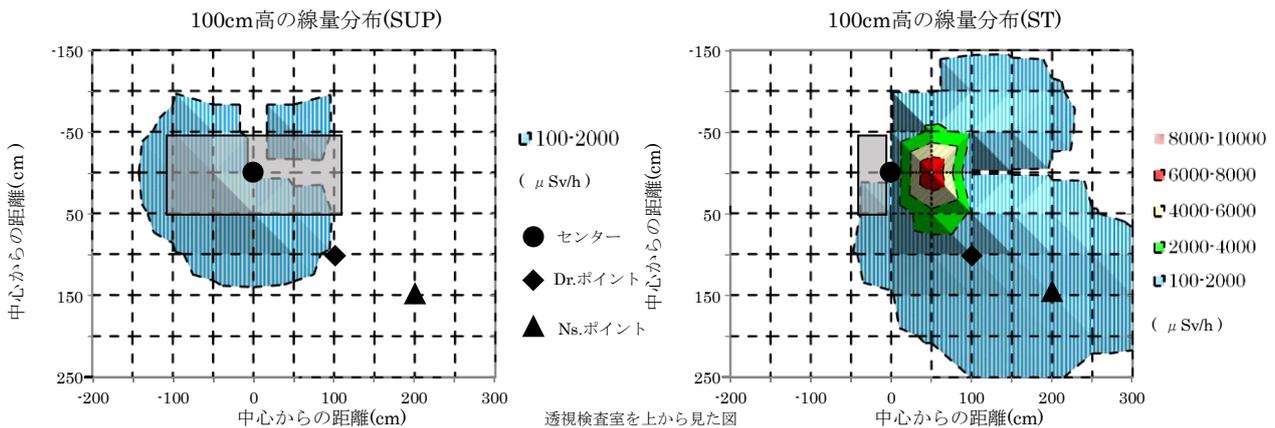


Fig.1 100cm 高の線量分布

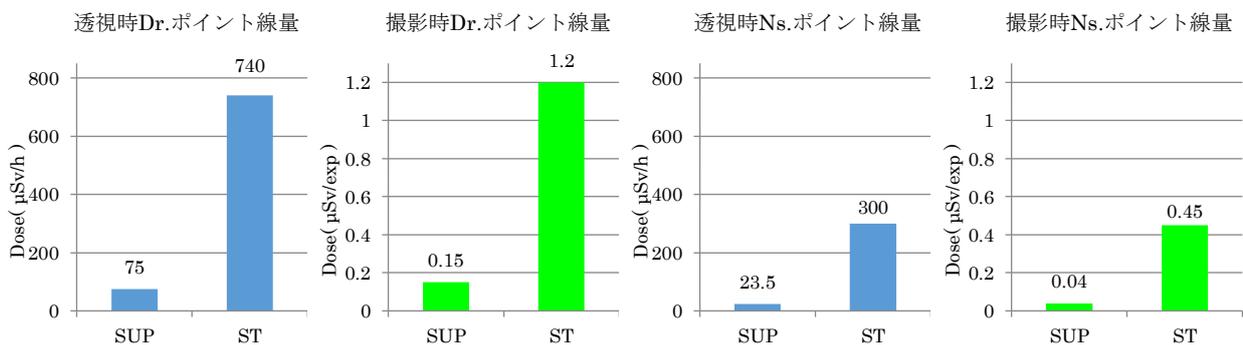


Fig.2 100cm 高での各ポイント線量

【考察】

- ・立位にすることで線量分布はX線管側へ大きくシフトし、全体的に変化するため、スタッフへの分布図を用いた説明が必要であると考えます。
- ・透視・撮影時、Dr.ポイント・Ns.ポイント共に立位で線量が増加するため、距離をとっても高線量であることを理解して業務にあたる必要があると推察する。

【結語】

- ・線量測定を行い、線量分布を可視化することにより、空間線量分布の理解を深めることができた。
- ・立位ポジションで大幅に分布が変わることを理解し、被ばくに対し高い意識レベルで業務に従事することが必要である。
- ・この測定結果を踏まえ、他のモダリティでも可視化を進め、放射線を分かりやすく説明し、被ばく低減に役立てていきたい。

12. 嚥下造影検査における診療放射線技師の役割について

公立置賜総合病院 放射線部

○小関沙織 鈴木康則 竹田亜由美 土屋一成

【はじめに】

当院では摂食・嚥下機能を調べる検査の一つとして、X線透視装置による嚥下造影検査 (Videofluoroscopic examination of swallowing: 以下VF) を行い、栄養サポートチーム (Nutrition Support Team: 以下NST) の嚥下グループが中心になり嚥下障害の評価・治療方針の決定をしている。VFを行う際の診療放射線技師の役割や他職種との関わり、当院での検査の流れを報告する。

【VFとは】

VFとはX線透視で口腔咽頭の動きを観察し、嚥下機能を診断しようとする検査である。検査食の動きを見るとともに、検査食の通過状態から間接的に口腔咽頭の軟組織の動態を観察する。

VFは脳神経外科が主体となっている中枢神経系嚥下グループと耳鼻咽喉科が主体となっている摂食嚥下リハグループで行っている。当院では医師・歯科医師・言語聴覚士・管理栄養士・薬剤師・看護師・診療放射線技師がVFに関わっている。

【VFで使用している装置】

- ・SONIALVISION safire 島津メディカル社製
- ・Ultimax-i 東芝メディカル社製

【検査で使用する検査食の種類】

VFでは食べやすい検査食から順に患者に食べてもらう。ゼリー、とろみ水、とろみなし水、おかゆや刻んだ野菜、ご飯等これらにバリウムを混ぜたものを順に患者さんに摂取してもらう。

【VFで診療放射線技師の役割】

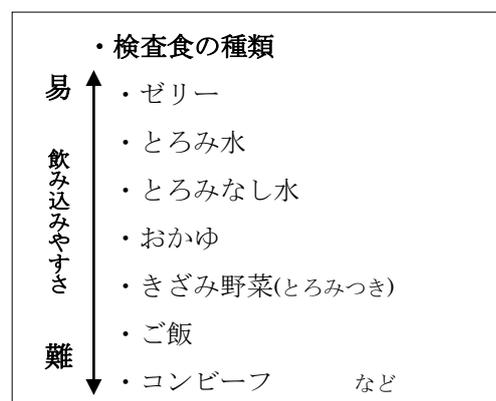
当院の診療放射線技師がVFで行っているのは検査室の確保・検査室の環境整備・質の高い画像の提供・検査中の患者と検査室内で作業を行うスタッフの被ばく管理である。以前は連続撮影で検査を行っていたが、装置への負担が大きく線量が多かった。そのため医師に提案し、現在は嚥下評価出来る最低限の画質を保ちつつ、線量をおさえることができる透視保存という形になった。

【チームとして検査をする重要性】

VFはチームとして検査をすることが必要であり、重要である。安全で正確な評価をするために、診療放射線技師の観点から良質な画像提供と被ばく低減のためのアドバイスを他職種へ行っている。また他職種から嚥下に関する情報を得る事も積極的に行っている。このように積極的にコミュニケーションを行うことで患者をサポートし、嚥下評価と治療の決定をチームで行っている。

【まとめ】

VFでは一人の患者に様々な職種が関わっている。安全で正確な評価が出来る検査を行うために各職種が持つ専門知識や情報を交換・共有している。診療放射線技師は、検査中の患者とスタッフの安全を考慮しつつ、質の高い画像の提供と積極的な被ばく低減を行っている。



13. 心房細動アブレーションにおける患者被ばく線量低減

山形大学医学部附属病院放射線部

○信夫章宏、石井英夫、保吉和貴、原田望、千葉裕太、山田金市、岡田明男

【背景・目的】

心房細動(AF)の不整脈に対するアブレーション治療は、原因箇所の検索や治療に長い時間を要し、一般的に透視時間が長くなり、患者被ばく線量が高くなる傾向にある。我々は2012年JRC総会にて、ノイズ低減フィルタを効果的に使用し、フットスイッチで透視収集を行い、肺静脈隔離術(PVI)患者の被ばく線量を約50%低減できた事を報告した。その後手技も発展し、自律神経節(GP)アブレーションや持続性AFに対する不整脈基質(CFAE)を標的としたアブレーションが追加されるようになった。また3Dマッピングが登場し、CT画像とマージし手技が正確かつ短時間で行えるようになった。

我々は、透視時間や被ばく線量を電子カルテ上に記録し、術者に対し被ばく線量低減の啓蒙としてきた。現装置設置時からこれまでの心房細動の不整脈に対するアブレーションにおける患者被ばく線量の推移を調査し、低減の推移を報告する。

【方法】

現装置に更新となった2010年11月から2016年4月までの心房細動の不整脈に対するアブレーション362例を調査対象とした。当初、焼灼部位の位置確認はDA撮影していたが透視収集が主体となった。その後追加されたGPアブレーションやCFAEアブレーション、また3Dマッピングを使用した時の、透視時間、被ばく線量の変化を調査する。

【結果】

アブレーション症例数は、2012年は前年より少ない値になっているが、それ以外の年では年々症例数は増加傾向にある。2016年においては、わずか4カ月で前年の半分の症例を行っている(Fig. 1)。

2010年当初、焼灼部位をDA撮影した時は、透視時間77.9分、被ばく線量は1624mGyあったが、透視収集を開始してから、透視時間74.5分、被ばく線量はおよそ半分の759mGyになった。2012年頃、3Dマッピング使用により、被ばく線量は544.9mGyまで減少した。2013年、GPアブレーションやCFAEアブレーションが追加され、透視時間85.3分、被ばく線量741.4mGyと上昇したが、2014年にCarto3が登場し、ほとんど非造影となった。その後Key画像のみの収集となり収集画像の減少など、現在では透視を7.5p/sから5.0p/sに変更し、透視時間29.0分、被ばく線量234.7mGyまで低減している(Fig. 2)。

【まとめ】

被ばく線量では、当初2010年の1624mGyから現在2016年では234.7mGyと約1/7に減少している。透視時間でも、当初の77.9分から現在では29.0分と約1/3まで減少している。

ここまで大きく低減できたことは、装置や技術の発展の他に、術者の手技に対する習熟度が高まり、被ばく線量低減に対する意識が強くなった事が大きいと考える。



Fig.1 アブレーション症例数



Fig.2 透視時間と被ばく線量の推移

14. 当院における TAVI の現状と診療放射線技師の役割について

日本海総合病院放射線部

○齋藤 享平, 川村 司, 手塚 宣成, 難波ひろみ

【背景】

当院では経カテーテル大動脈弁植え込み術（以下：TAVI）の実施に向けて 2013 年 5 月にハートチームを立ち上げ、同年 8 月にハイブリッド手術室が稼働した。その後 2015 年 2 月に TAVI 施設認定を取得し、同年 3 月に第 1 例目の鼠経部アプローチ（以下：TF）-TAVI を行っている。現在まで 10 数症例を経験し、当院における TAVI の現状、診療放射線技師の役割、今後の課題などについて報告する。

2016 年 4 月現在、TAVI を 16 症例施行（TF:13 症例 TA:3 症例）し、TAVI 計測用 CT は 50 件行い、そのうち約 3 分の 1 で TAVI を施行している。

【導入・使用機器】

ハイブリッド装置：フィリップス社製 AlluraXperFD20 OR Table(Clarity)

寝台：マッケ社製 MAGNUS

インジェクター：シーマン社製 ゾーンマスターZ モデル

ワークステーション：アミン社製 Z10station2.0 フィリップス社製 XtraVision

CT 装置：東芝社製 AquilionONE

【TAVI (TAVR) / SAVR とは？】

TAVI とは経カテーテル大動脈弁植え込み術のことで、TAVR（経カテーテル大動脈弁置換術）とも言われ、現在では一般的に TAVI と言われることが多い。TAVI のアプローチ部位は、主に TF⇒経大腿動脈アプローチ と TA⇒経心尖アプローチがある。SAVR は外科的大動脈弁置換術で AVR とも言い、TAVR と区別するために SAVR と言う場合もある。

【ハートチームとは？】

ハートチームとは循環器内科、心臓血管外科、麻酔科、各コメディカル部門、看護部門、事務部門などが部門間で連携をとりながら協力し、TAVI の適応から治療方法までの検討を行うチームのことである。TAVI を施行するに当たってハートチームによる診療・治療システムの構築は不可欠となり、施設認定基準にもなっている。

【診療放射線技師の役割】

（術前）

- ・ TAVI 用 CT 撮影を Aquilion ONE にて心臓・大動脈 CT 撮影を行う。
- ・ CT 撮影データを基に TAVI 用の CT 計測を Z10 にて行う。
- ・ CT 計測データの確認作業を循環器内科医・心臓血管外科医・診療放射線技師とで行う。
- ・ デバイスメーカー提出用スクリーニングデータの作成を行う。

（術中）

- ・ Cアーム・寝台・透視・撮影・インジェクターのレート設定などの操作を行う。
- ・ Cアーム・寝台操作で大事なことは、左室内に留置するガイドワイヤー先端で心尖部ラプチャーを起こさないように、視野内に心尖部が必ず入るようにポジショニングすることである。また、ここでの画像保存は医師の手技を止めないために通常の撮影ではなく、透視保存を使用している。

【問題点・課題】

- ・ TAVI-CT 計測データ作成などに時間がかかり、今後は時間短縮に向けて検討が必要。
- ・ 現状 3 名の担当者をより複数で行うために、担当者の育成が必要。
- ・ 術中で有用な術前・術中 3D-CTA との 3D ロードマップ (Overlay) の使用。

以上、データ作成時間の短縮、担当者の育成、3D ロードマップ (Overlay) の使用など、今後の検討課題と考える。

15. MIBG 心/縦隔・比における体重の影響

山形県立新庄病院 放射線部

○小野宗一

山形大学医学部附属病院放射線部

大場 誠

【背景】 Metaiodobenzylguanidine ^{123}I -MIBG は norepinephrine のアナログであり心交感神経末に集積する。投与された MIBG は体積により希釈されるため、体格により心筋集積に影響を受けることが推測される。それは上縦隔にも起こりうると考えられる。現在心交感神経機能の指標として MIBG による心/上縦隔・比 (Heart/Mediastinum 以下 H/M と表記) が使用されている。体格が心筋と上縦隔への MIBG 集積へ影響を与えるならば H/M にも影響を与えると推測される。そこで、体格の代表値として体重による MIBG の心筋集積、上縦隔集積、H/M への影響を検討した。

【対象】 MIBG 心筋集積が正常値とされる $\text{H/M} \geq 2.0$ の症例 53 例 体重 53.2 ± 12.1 kg (平均 \pm SD)

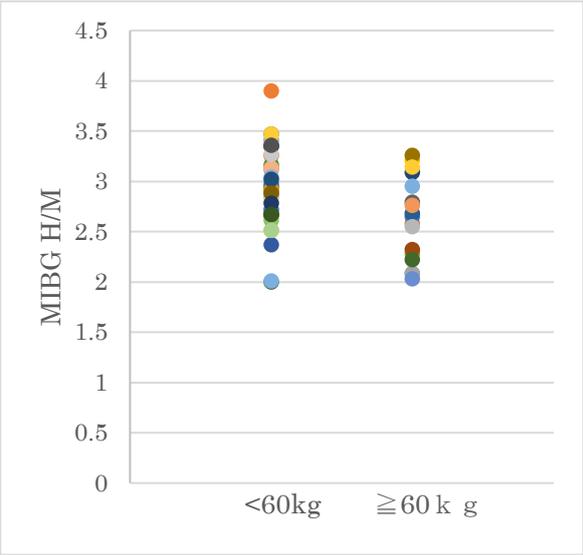
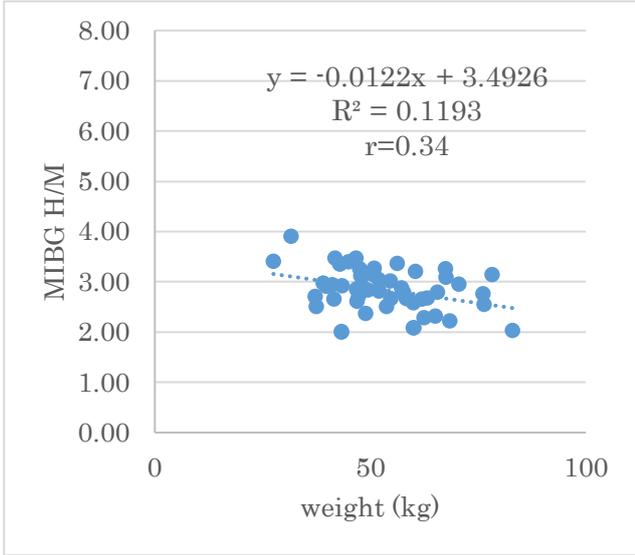
【方法】 ^{123}I -MIBG 投与 15 分後 (初期像) と 4 時間後 (後期像) に Planar 像を撮像し、H/M を SmartMIBG ソフト (FRI ファーマ社より提供) により算出した。今回は初期像のみによる検討を行った。

【検討内容】 1. 体重と MIBG 心筋集積の関係 2. 体重と MIBG 上縦隔集積の関係 3. 体重と H/M の関係。4. 体重 60kg 未満の症例群と 60kg 以上の症例群間における H/M の比較

【結果】 1. 体重と MIBG 心筋集積の間に負の高度有意相関 ($r=0.72$) を認めた。2. 体重と MIBG 上縦隔集積の間に負の高度有意相関 ($r=0.76$) を認めた。3. 体重と H/M の間に負の軽度有意相関 ($r=0.34$) を認めた (下図左)。4. 体重 60kg 以上の症例群は 60kg 未満の症例群に対し H/M の有意な低下を認めた ($p < 0.05$) (下図右)。

【考察】 MIBG の心筋集積は交感神経障害と無関係に体重の重い人ほど心筋集積は低下する。同様の現象が上縦隔にも起こる。体重と MIBG 心筋集積および縦隔集積が完全に平行ならば H/M は体重の影響を受けないと考えられる。しかし、体重の影響は縦隔よりも心筋への依存性が高いため H/M の分子となる心筋カウントの低下に比べ分母となる縦隔カウントの低下は緩くなる。したがって、体重の影響は H/M に対しては重い人ほど低下傾向にはなるが大きな低下にはならない (下図左)。しかし、体重 60kg 以上の症例では有意な H/M の低下を認めている (下図右)。DLB 早期のように H/M の低下が軽度である場合、体重による低下も視野に入れながら経過を観察するべきと考えられる。

【結語】 体重は MIBG・H/M に影響を与える因子になる。



16. ^{99m}Tc 心筋 SPECT における 180 度収集と 360 度収集の比較・検討

公立置賜総合病院 放射線部

○石川 絢奈、秋保 正和、木村 明菜、今野 祐治、土屋 一成

【背景】

当院では、SPECT 装置を更新するにあたり、従来の 360 度収集から 180 度収集に変更し、検査時間の短縮を図った。

【目的】

^{99m}Tc 心筋 SPECT における 180 度収集と 360 度収集において、CT による吸収補正 (CTAC) など行った臨床条件における画像について比較・検討を行った。

心臓の下壁部分に高集積があった場合にそれぞれの収集条件において下壁にどのような影響があるか検討した。

【使用機器】

ガンマカメラ: Discovery NM/CT 670 Pro、解析装置: Xeleris Ver.3.1 (GE 社製)

心臓・肝臓ファントム: RH-2 型 (京都科学社製)

【方法】

^{99m}Tc を心臓・肝臓ファントムの心臓および肝臓部分に注入し、以下の条件について 180 度収集および 360 度収集を行った。

欠損 - なし/あり (前壁: 1.0cm、下壁: 1.5cm)

心肝比 - 2:1、1:1、0.5:1 (肝臓を 1 として一定)

CTAC を行い、検査に関わる放射線技師 4 名で視覚的に評価した。

均一性において、ファントムの心臓部のみに ^{99m}Tc を注入し、180 度収集および 360 度収集を行った。Bulls eye map における segment ごとの %uptake を算出し、比較した。

【収集条件】

収集: 180 度収集 - 60view/3deg、360 度収集 - 120view/3deg

収集時間: 1view あたり 20sec、収集マトリックス: 64×64、コリメータ: LEHR

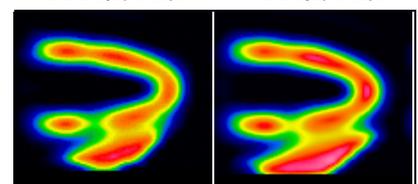
【結果】

視覚的に評価して、欠損部分は 360 度、180 度ともに認めることができ歪みもほぼ見られなかった。

均一性において、全体的に両者との間で大きな差は認められなかった。

180 度収集は 360 度収集と比較して遜色ない画像が得られた。

360 度収集 180 度収集



【考察】

欠損部分は 360 度収集ほうが認めやすかった。360 度収集は後方からも収集されたデータがあるためと思われる。

CTAC を行った場合、下壁の近くに高集積があると散乱線の影響により、下壁が過補正され心尖部の集積が落ちているように見えるため、NC の画像とも比較する必要がある。

【結語】

180 度収集を行うことにより短時間で収集が可能となり、患者の負担が軽減された。

短時間収集が可能となったことにより、患者の体動によるアーチファクトが軽減され画質向上につながった。

17. 脳ドパミントランスポーターSPECT における BG カウント補正に関する SBR 値の検討

山形大学医学部附属病院放射線部 ○大場 誠 岡田 明男
山形県立新庄病院 放射線部 小野 宗一

【目的】

定量指標 Specific Binding Ratio(SBR)は線条体集積と BG カウントより算出するが、その BG カウントが患者の体重との間で中等度の負の有意相関を示すことが認められた(Fig.1)。体重が重いほど SBR 値が過大評価される可能性があるため、体重補正した BG カウントを用いて体重依存の少ない SBR を算出する。

【方法】

・体重と線条体集積量が負の相関を認めれば、BG カウントを補正する必要が無くなるため、正常と判断された 50 症例(平均年齢 71.8 ± 9.35 、男女比:24:26)で体重と線条体集積量、体重と SBR の関係を確認する。

・全症例(平均年齢 70.9 ± 9.5 、男女比 65:68)体重と BG カウントの関係より算出した回帰式から補正した BG カウントを求め、補正後の SBR を算出する。

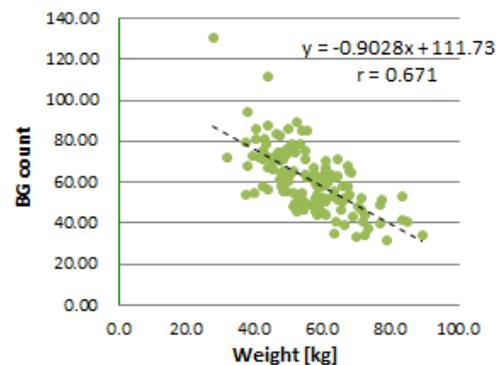


Fig.1 体重と BG カウントの関係

【結果】

1. 体重と線条体集積量の関係は相関を認めず、体重と SBR 値は正の有意相関を認めた。
2. 体重と補正前後の BG カウントの関係は補正前 $r=0.67$ から補正後 $r=0.40$ へ依存度を低下することができた。
3. 体重と補正後の BG カウントより算出した SBR に関しては補正前 $r=0.41$ から補正後 $r=0.31$ へ依存度を低下することができた(Fig.2)。

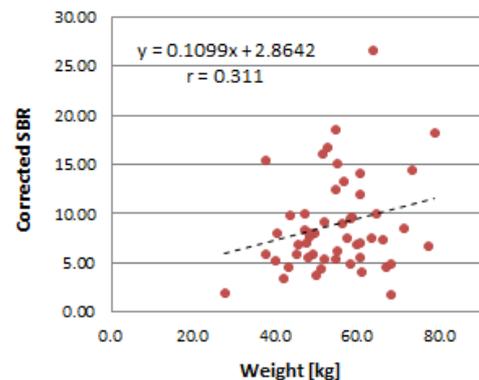


Fig.2 体重と補正後の SBR の関係

【結語】

体重依存の影響を少なくした SBR 値を算出することで、値が正常か異常かの境界領域の評価には有用である。一方、今回は線形近似で関係を求めたが、あまりにも体重が重い場合は、体重補正に関する矛盾が生じてしまうので今後は近似の方法を変えたり、補正方法を変えるなどして更に検討を続けて行きたいと思う。

18. 当院の特色と放射線業務内容について

清永会矢吹病院 画像診断科

○伊藤 貴之、菊地 美紀、長岡 智子、丹 義雄

【はじめに】 当院は本院及び2つのクリニックと1つのデイサービス施設を併せ持つ透析患者数500人超の、東日本大震災の際には県外からの透析患者さんを県内で最も多く受け入れた腎不全治療特化の病院となっている。

【目的】 今回、放射線技師業務内容についても紹介し当院の特殊性について触れる。

【対象及び方法】 ①各施設の透析患者数と内訳、役割。②施設透析療法の区分。③診療科とスタッフの配置。④放射線業務とその動態。⑤シャント PTA 造影検査、放射線技師担当エコー検査それぞれの年間件数の区分算出。

【結果】 ①当院全体の透析患者数は血液透析(HD)504人(本院238 CL-A137 CL-B129)、腹膜透析(PD)29人、在宅透析(HHD)8人の計541人。平均年齢67.4歳、男女比2:1、平均透析年数は8.3年であった。またデイ施設は透析患者さんのみならず一般近隣住民の方々の利用も可能で、憩いの場となっている。

②HDは週3回の来院となり、1回の透析は4~5時間、2施設では夜間透析も行っている。

③特にバスキュラーアクセス(vascular access)科の存在がありシャントの作成、修復(PTA)など透析血管の確保を目的とし県内外から来院している。スタッフは特に臨床工学技士が全体で30人と多く放射線技師は1施設のみ。

④特徴的な業務としては、3施設の透析患者さんの定期的な胸部・関節骨撮影、骨密度測定のリポート検査、及び健診業務等を全て本院4人の技師で出張し網羅している。

⑤PTA造影検査及び放射線技師担当のエコー件数は1年間でそれぞれ588件(Fig.1)と1286件(Fig.2)であった。下記にPTA後のDSA画像、及びエコー画像を示す。(Fig.3)(Fig.4)

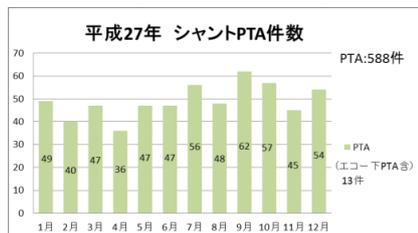


Fig.1

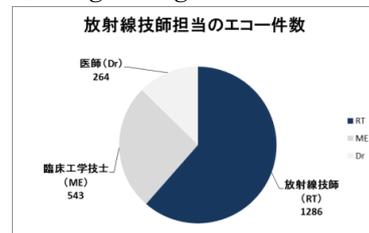
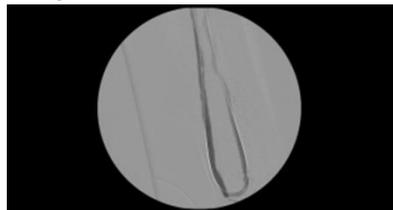
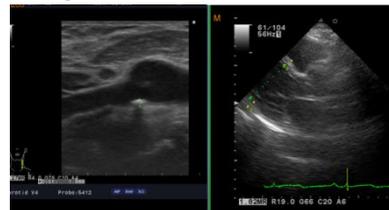


Fig.2



エコーの部位別件数は(頸部+心臓)、(腹部)が多くそれぞれ全体の約65%と34%であった。

なお、エコー検査所見のリポートも放射線技師が行っている。

【まとめ】 当院の特色と業務内容を述べた。

19. 県内施設のポータブル撮影の安全対策について

— ポータブル撮影に関するアンケート調査から —

一般社団法人 山形県放射線技師会 管理部会
鶴岡市立荘内病院 放射線画像センター ○伊藤 昭俊

【はじめに】

ポータブル撮影は、在宅医療・災害医療などの多様化に伴い、その適応を拡大して多くの医療機関でルーチン検査の一つとなっている。また急性期、慢性期を問わず、救急部門・手術部門を含めて普及している重要な検査である。

平成27年2月に開催された日本放射線公衆安全学会、第20回講習会『ポータブルならびに外科用イメージの利用における放射線安全管理』において、関東の病院でポータブル撮影の安全運用マニュアルが有効に活用されているという情報をもとに、当院でもポータブル安全運用マニュアルを作成した。

【目的】

ポータブル撮影に関するアンケート調査を行い、今後の放射線安全管理に結び付けていきたい。

【アンケート調査】

山形県内のポータブル撮影装置を有する27施設にアンケート調査依頼。2015年6月末までの期限内で回答を得た。

【結果】

27施設にアンケート調査依頼。23施設より回答を得た。(85.2%)

ポータブル撮影マニュアルの状況

『ポータブル撮影の事故防止マニュアル』の有無について

ある 7施設 ない 16施設

『ポータブル撮影における基本安全マニュアル』の有無について

ある 8施設 ない 15施設

両者のマニュアルがある 6施設 (26.1%)、どちらのマニュアルもない 14施設 (60.9%)であった。

両者ありが4分の1程度の6施設。どちらもないは、およそ6割の14施設であることがわかった。

【まとめ】

今回のアンケートより、施設間での同室患者や付き添い者・看護師など医療スタッフに対する退出指示について、および放射線防護方法等についてのアンケート結果を示した。

現在の医療機関におけるポータブル撮影は、安全管理に関する指針が明確になっていない。

そこで看護師および医療スタッフに対する退出指示など撮影時の放射線防護に関する基準や、患者や付き添い者、同室者に対する退出指示などに関する基準といった、『ポータブル撮影の安全管理に関する院内マニュアル』が必要であると考えた。

20. 一般的なストレッチャーで行ったバイオプシーの使用経験および効果の検討

篠田総合病院 ○小林潤子 山上槇 高梨世

【背景】

当院では、かねてから座位にて CC 方向からのアプローチによるバイオプシーを行ってきた。今回、集簇性の石灰化を採取することになったが、その周辺にびまん性の淡い石灰化や粗大な石灰化があり CC 方向からではターゲットを合わせられない可能性があった。そこで側面方向からのアプローチが最善と考えたが、専用ストレッチャーを設置していないため、一般的なストレッチャーを使って行った。

【目的】

側臥位での検査を終了し、座位での検査より患者の動きは少ない為圧迫部のズレがほとんど無いように感じた。そこでその効果を確認するため過去の座位画像と比べる。

【ポジショニング】 Fig.1 人形で再現した

- 検側を上にして側臥位。LM 撮影。
- 膝を屈曲、反対側の腕を挙上し体を安定させる
- ポジショニング技師とストレッチャーの微調整・対側周辺の様子を確認する技師が必要である
- 患者にとって比較的楽な姿勢

Fig.1



【方法】

- ①座位4例 側臥位2例 全6例の画像を用意する
- ②ステレオ像 (右側)にて位置決め直後と最後のピアス後の2画像を測り、差を算出する。
- ③《測定位置》ゼロポイントースキンライン間：fig.2

【使用装置】

旧装置：MAMMOMAT 3000Nova(座位)アナログ

現装置：MAMMOMAT Inspiration(側臥位)デジタル

【結果】 Fig.3

座位は平均 4.5 mm 側臥位では平均 2.5 mmだった。側臥位の方がズレが少なかった。しかし検査時間が座位 26 分、側臥位 15分とほぼ倍違うのでそれを考慮すると同じくらいと考える。

Fig.2

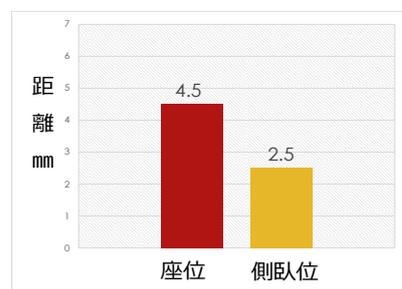
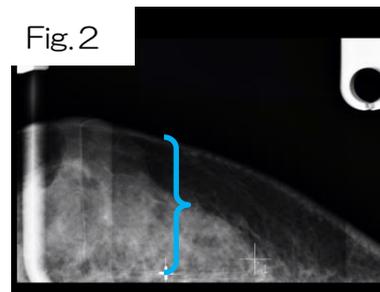


Fig.3 座位 側臥位での比較

【考察】

当院の装置では一般的なストレッチャーで検査可能だった。側臥位のメリットは患者さんの恐怖心が少ないこと、撮影直前などに頭を動かす必要が無いので無理な体位をしなくてよい。デメリットは、ストレッチャーの位置の微調整が大変だった。また、LM 方向からの圧迫なので患者ごとの胸の引き出しに工夫が必要である。

側臥位で期待した胸のズレにくさについては、座位・側臥位の違いはほとんど無かった。今後は症例ごとで医師と相談し、最適な方法で行う方針である。