

第27回埼玉放射線学術大会 発表後抄録集Ⅱ (セッションⅦ～Ⅺ)

開催日 平成24年3月11日
会場 JA共済埼玉ビル
テーマ START TODAY
主催 社団法人埼玉県放射線技師会

時間	第1会場 大会議室	時間	第2会場 第1会議室	第3会場 第2会議室	時間	県民公開講座 第11会議室	機器展示 第12、13会議室	フィルムリーディング 第9、10会議室
9:15 ～	受付開始 (エントランス)							
9:45 ～ 10:00	開会式							
10:00 ～ 10:50	セッションⅠ (CT1) 5演題 座長 双木 邦博	10:00 ～ 10:50	セッションⅣ (CR1) 5演題 座長 後藤 正樹	セッションⅦ (治療) 5演題 座長 西山 史朗	10:00	骨密度測定(超音波) 医療被ばく相談 他	機器展示 賛助会員 各社 9:00 ～ 15:00	フィルムリーディング 乳腺 消化管 超音波 胸部CT 9:00 ～ 15:00
10:50 ～ 11:40	セッションⅡ (CT2) 5演題 座長 染野 智弘	10:50 ～ 11:40	セッションⅤ (CR2) 5演題 座長 諏訪 和明	セッションⅧ (DR・ポータ) 5演題 座長 今出 克利				
11:40 ～ 12:30	特別講演 「福島原発事故 による放射線被ばくとその影響」 司会 堀江 好一 講師 諸澄 邦彦							
12:30 ～ 13:20	ランチョンセミナー エーザイ(株) 「国際学会のエントリーと 楽しい過ごし方」 講師 富田 博信							
13:20 ～ 14:10	予算総会							
14:10 ～ 15:10	セッションⅢ (CT3) 6演題 座長 鈴木 佳也	14:10 ～ 15:10	テクニカルディスカッション MRI 座長 栗田 幸喜	セッションⅨ (Angio) 6演題 座長 大根田 純	15:00			
15:10 ～ 16:10	大会セッション 座長 橋本 里見	15:10 ～ 16:10	セッションⅥ (MRI) 6演題 座長 平野 雅弥	セッションⅩ (その他) 6演題 座長 佐々木 健	15:30 ～ 16:10	セッションⅪ (核医学) 4演題 座長 三原 常径		
16:30	閉会式							

座長集約

セッションⅦ 治療

久喜総合病院 西山 史朗

33. 電離箱線量計を用いたリニアックの日常出力点検と、Cube Phantomを使用したIGRTの画像中心軸の日常点検の発表であった。リニアックの日常出力点検ではX線、電子線の両方ともMU校正直後の値を基準値として、その基準値に対する相対誤差を記録していた。この時に考慮しなければならない事は、その基準値を取得する際の時間帯である。今回使用された基準値は、稼働中に出力が変動するリニアックのどの時間帯に取得された値であるかを把握しておく必要がある。日本放射線腫瘍学会から出されている外部放射線治療の保守管理プログラムでは、1日安定性試験の許容値は $\pm 2\%$ であり、一般的には、電源投入直後は、出力が低く、安定するまである程度の時間を費やす傾向があり、自施設のリニアックの出力特性を認識して、日常点検に使用する基準値を取得すべきである。またIGRTの画像中心軸を確認する事は、高精度な放射線治療を施行する上で大変重要であるが、これは取得した2D画像中心と外部レーザーの関係をプロットした結果であって、ビーム軸を毎回直接確認しているわけではない。もし高精度放射線治療を施行するのならば2Dの画像軸中心とビーム軸中心が、半径1mm以内の円におさまる必要がある。この品質の担保を確認するには、日常点検の2D画像中心確認とは別に、外部レーザーとビーム軸の関係をWinston Lutz test等を施行して定期的に確認する必要がある。この点検で外部レーザーの位置を決定し、さらには2D画像中心の精度保証が可能になることを認識する必要がある。いずれにしてもデイリーチェックはリニアックの品質保証の為に非常に重要ではあるが、簡便に施行出来ることも望まれる。今後は簡易的で、かつ信頼できるQAツール

についてさらなる検討を期待したい。

34. 高エネルギー電子線の測定において、平行平板型線量計と水の組合せに対する指頭型電離箱線量計と固体ファントムを使用した場合の測定精度に関する発表であった。今回の研究では、12MeVのエネルギーを使用しているために、水の場合の校正深 (dc) における線量計の種類に依存する誤差は認められなかった。しかし、dcを超えた深さでは誤差が認められた。演者は、この誤差は線量計の配置によるセットアップエラーと述べていたが、これは平行平板型では1.0で定義されている擾乱補正係数が指頭型電離箱に対してはdc以外の深さでは与えられていない事も原因に含まれていると考える。深部量百分率の測定では、擾乱補正係数が深さに依存しない平行平板型線量計による測定を推奨する。しかし、dcのみの線量評価においては指頭型電離箱の使用は可能と考えられる。また、深さスケーリングcplを用いたPDD曲線の補正は、平行平板型線量計、指頭型電離箱いずれにおいても補正されなかった。これはcplを実測する必要があると思われる。使用するファントムは各施設において、その特性を実測しcpl等を求めるべきである。もし、PDD曲線の補正を行うのであれば、実測したcplを用いてRW3ファントムの各深さにおける水等価深を算出し、さらにhplで補正する必要があると思われる。次回の研究では自施設で求めた係数を用いての結果に期待したい。

35. 小児の頭部放射線治療に対して、顔面開口型頭部シェルを使用した固定精度に関する発表であった。今回の対象患者の最年少年齢は4歳であ

り、顔面開口型のシェルは治療中にDVD等を鑑賞出来ることもあり、安心して放射線治療を受けてもらう上で非常に有用である。固定用シェルに穴をあける事で、固定精度に影響があるかを検討されていた。結果は約2~3mmのsystematic errorと約2.2~2.6mmのrandom errorであり貴院のtolerance 5mmを達成しており安全に放射線治療が出来ると述べていた。Systematic errorの考察をシェルの縮みによるとされていたが、他にもリニアック/シミュレータ システムの精度について述べておく必要がある。リニアック/シミュレータ システムの管理項目として、1.絞り回転中心精度、2.光軸とX線軸の回転軸の一致精度、3.X線軸とガントリ回転軸の一致精度、4.アイソセンターとロカライザの一致精度、5.スケール板と光学距離計の一致精度等が挙げられる。各回転軸の誤差や指示計器との誤差を評価する事が重要であるが、今回の研究に関する重要なQAは、シミュレータが示すアイソセンターと実際の治療アイソセンターの系統的な誤差がどの程度あるかを評価しておく必要がある。もちろん定期的なQAはされているはずであるが、今回のsystematic errorの中に機械的な系統誤差がどの程度占めているかについての研究を期待したい。

36. 近年、IGRTを実施可能な放射線治療機が標準的に普及してきており、取得画像の中心とビーム中心との整合性を確認するために、様々な検証ツールが販売されている。今回の研究では、放射線治療用QAファントムであるISIS-QA1の付属品のALIGNMENT BARを使用したIGRT中心軸精度の検討であった。2009年に出版されたAAPM Task group142の中では、実施する治療内容に対応した放射線治療用直線加速器QAのtolerance値が示されている。その許容値を採用した今回の研究のIGRT中心軸誤差はGantry角度0°、90°共に±1mm以内におさまっていた。但し、これは外

部レーザーと2D画像の中心軸の誤差を測定して、実際のビーム軸と2次元画像中心軸を直接測定しているわけではない。ビーム軸との整合性を担保するためには、外部レーザーとビーム軸の一致度を確認するWinston Lutz Test等の定期的なビーム軸QAが必要となる。また、ALIGNMENT BARの材質が木材であるため、BARの中心にある直径0.8mmの鉄球の位置精度が継時的に変化しないことを確認する必要もあると思われる。今後の検討項目として頂きたい。

37. 直線加速器の出力の簡易チェックとして、電離箱型線量計であるCheckmate2を3台同時に導入した事によって、Checkmate2と校正用Farmer chamberとの比較と、3台のCheckmate2の個体差を比較検討した発表であった。Farmer chamberとの出力相関係数は、約0.85であり良い相関が得られていた。また3台のChackmate2の温度と気圧の8日間の測定結果であるが、1台は気圧表示に相違が認められていた。しかし、farmer chamberの出力と相関関係にある1台のChackmate2に対する別の2台のChackmate2の平均出力誤差は約0.1%であり始業点検時における許容値±2%に対して十分小さいので問題ないとの事であった。同一QA機器を複数導入する施設は、限られており今回の発表は、同機器について今後導入を検討している施設にとってはとても有用であったと思われる。今後は、Chackmate2の継時的な出力変化や、内蔵されている温度・気圧計の継時的な劣化を含めた変化を調査され発表されることを期待したい。

33 放射線治療の日常点検について

日本医療科学大学

○小椋 太地

ここ数年過剰照射や過小照射による放射線治療事故が続発し、放射線治療の信頼性が損なわれようとしている。有害事象発生防止のためには的確な照射に加えて、医療の質を保持向上させるQAQCを行わなければならない。そこで、朝の日常点検においてX線電子線の出力チェックとOBIを用いたIGRTの精度確認を実際に行い、測定結果より許容誤差の考察を行った。

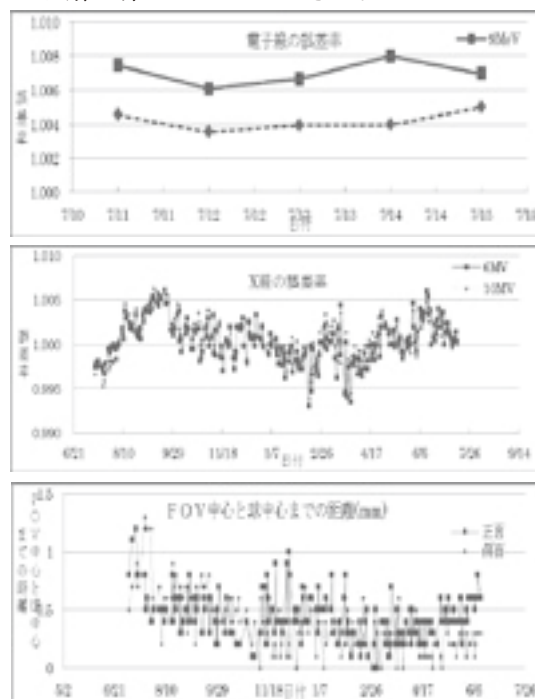
電子線の出力チェックではツープスを装着し、電離箱を寝台の上に置き、電離箱の上に厚さ1cmのRW3ファントムを1枚置く。照射野は10×10cm、SSDは100cmとし、200MUの9MeV・200MUの12MeVの照射条件でそれぞれ3回測定する。実測した値の平均値をとり、測定値の平均値÷校正直後の測定値で誤差率として表し、1.000を基準とする。X線の出力チェックでは電離箱を寝台の上に置き、電離箱の上に厚さ3cmのRW3ファントムを置く。照射野は10×10cm、SADは100cmとし、200MUの6MV・200MUの10MVの照射条件でそれぞれ3回測定する。実測した値の平均値をとり、電子線と同じく測定値の平均値÷校正直後の測定値で誤差率として表し、1.000を基準とする。OBIを用いたIGRTの精度確認ではファントム内に球体が入っているキューブファントムを寝台に置き照射野を球体のアイソセンターに合わせる。75KV、80mA、62msの撮影条件で正面・側面をそれぞれ撮影する。取得した画像でアイソセンターと球中心のズレを確認する。

各ビームの出力チェックでは、結果より±1%となった。実習病院では月一回の校正でファーマチェンバーを使い±1%の変動を見て、常に±1%に入るようにしている。今回の日常点検では電離箱で測定しているため、月一回の校正とは異なるが、ファーマチェンバーでチェックしてリニアックの出力誤差がわかっている状態で日常点検を行っているため、結果より電離箱を使用した日常点検における誤差±1%はファーマチェンバーにおける±1%と同等と推測できる。よって各ビームの出力は安定していて安全に使用できると考えられる。OBIを用いたIGRTの精度確認は結果より、正面・側面共にFOV中心と球中心までの距離がほぼ毎日1mm以内となった。実習病院では1mmのズレを許容値にしている。

これよりIGRTは正常に使用できると考えられる。許容値1mmを超えた時は校正が必要な場合があると考えられる。

有害事象発生防止のために放射線技師は、文書化された品質管理プログラムを事前に作成し、各項目において点検をすることが必要である。照射事故などが発生すると、QOLなどの放射線治療の長所がいかされず、患者さんの生命の危機にも及ぶ。しかし毎日点検を行うことで、装置の安全性を保証でき事故を事前に防げる。治療計画でできたことは再現する。なくせる誤差（機械的）はなくすことにより、放射線治療において重要な、患者体内の明記した点に処方した吸収線量を正確に投与することができる。2015年には185千人が放射線治療を受けると予想されている。我が国の放射線と治療レベルの向上が要求されるとともに、放射線治療における安全確保の重要性がさらに必要となる。

以上のことより治療技術水準を向上させ、放射線治療機器等の精度を維持するためのQAQCは重要である。また良好な結果が得られ、QAについて理解を深めることができた。



34 高エネルギー電子線の測定 —線量計とファントムの関係—

日本医療科学大学

○小菅直規 小椋太地 天川友介 上田大輔 中谷儀一郎 市川真澄

【目的】

高エネルギー電子線の測定は、平行平板型電離箱線量計をリファレンス線量計とし、ファントムは水ファントムの使用が推奨されている。しかし、施設によっては平行平板型電離箱線量計が無い場合や、線量計が防水でないため、水ファントムの使用が不可能な場合もある。そこで、ファーマ形線量計およびRW3（固体）ファントムが使用に適合するか検証した。

【使用機器】

直線加速器：CLINAC 21EX（Varian社製）
 平行平板型電離箱線量計：PTW23343（PTW社製）
 ファーマ形線量計：PTW30013（PTW社製）
 水ファントム
 RW3（固体）ファントム（PTW社製）

【実験方法】

平行平板型電離箱線量計、ファーマ形線量計、水ファントム、RW3ファントムをそれぞれ組み合わせ以下の4パターンでの測定を行った。

- ①平行平板型電離箱線量計（PP）と水ファントム（以下PP-water）。
- ②平行平板型電離箱線量計とRW3ファントム（以下PP-RW3）。
- ③ファーマ形線量計と水ファントム（以下Farmer-water）。
- ④ファーマ形線量計とRW3ファントム（以下Farmer-RW3）。

また、照射条件はエネルギー12MeV、MU = 100、照射野10×10とした。

まず、測定中心を深さ6cmまでの電離量を測定し、それぞれのPDI（深部電離量百分率）を取得する。次に得られたPDIよりPDDおよびCpl（深さスケーリング係数）、hpl（フルエンススケーリング係数）などを算出する。最後に基準深の吸収線量を算出し、PP-waterとの誤差を求めた。

【結果】

表よりPP-waterを基準とした時の基準深における誤差は線量計を変えた場合では大きな誤差は見られないが、RW3ファントム使用時には誤差が見られる。しかし補正後では誤差が1%未満となっていることが分かる。

表1：絶対線量の比較

	基準深における 吸収線量	吸収線量の 誤差
PP-water	1.010	—
Farmer-water	1.004	(-0.6%)
PP-RW3	0.992	(-1.7%)
Farmer-RW3	0.981	(-2.9%)
PP-RW3（補正後）	1.006	(-0.4%)
Farmer-RW3（補正後）	1.005	(-0.5%)

表2：補正係数

	Cpl	hpl
PP-RW3	0.988	1.013
Farmer-RW3	0.995	1.023

【考察】

結果より、線量計の違いによる誤差は小さく、考えられる誤差も配置のズレによるものであると思われる。

ファントムの違いによる誤差は1.7%、2.9%となったが実験で得られた補正係数を用いることによりFarmer-waterと同程度の誤差となったことから補正係数の有用性は高いと考えられる。

【結語】

考察より、線量計の違いによる誤差は小さく、精度が高いことから電子線のエネルギーが12MeVの測定ではファーマ形線量計も使用可能であることが検証出来た。また、水ファントムとRW3ファントムによる誤差も補正係数を用いることで小さくなるため、水ファントムの代替として固体ファントムの使用も可能であることが示唆された。

35 小児放射線治療における頭部用シェルの固定精度について

埼玉県立小児医療センター

○原田昭夫 藤井紀行 松田幸広

【目的】

当院では小児の頭部放射線治療で覚醒下にシェルを使用する場合、患児の協力が得られることや安全性を確保するためシェルの顔面部をくり抜いた開口型シェルを作成している。また、セットアップエラーを最小限とするため、治療時に毎回シミュレータによる修正を行って治療を行っている。今回、顔面開口型シェルについて、治療計画時のアイソセンターと照合時のアイソセンターのズレを計測し固定精度について検討したので報告する。

【対象および方法】

対象は、頭蓋左右対向2門照射を行った4歳から14才の4例とした。

開口型シェルは目、鼻がかくれぬように作成し、正中を正しくとるために、治療計画時に記入したシェルの正中ラインと顔面にマークした正中ラインが一致するように固定した。シェルが縮むことを想定し、うすいたオルをひいて作成し、シェルがきつくなる場合には、タオルを外して装着した。

リニアックでセットアップ後、シミュレータの透視画像で位置を確認する。治療計画時の中心との位置ズレを補正し、新たなアイソセンターにマークを付ける。位置ズレのデータからシステムチェックエラー及びランダムエラーの算出を行う。

【結果】

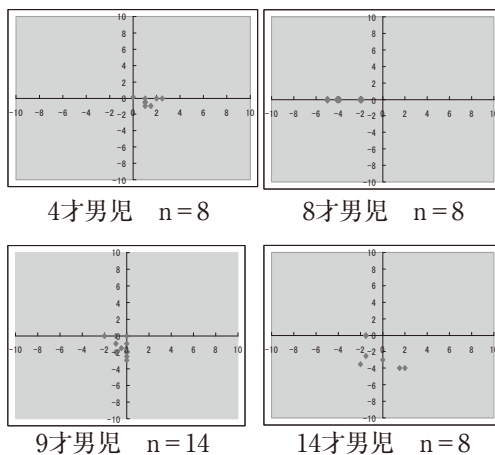


図1：各症例のセットアップエラー

図1は、治療計画時にシェルに記入したアイソセンターを中心軸として、照射ごとのシミュレータによる補正点を赤丸で表した。4例の検討結果では、透視画像のズレは、水平方向で最大マイナス5mm、上下方向で最大マイナス4mmであった。

各患児ともアイソセンターの補正の平均値は、治療計画時のアイソセンターとは、ずれて分布しており、表1に平均値および2σを示す。

表1：エラーの平均および標準偏差

Patient	No.1	No.2	No.3	No.4
Age	4	8	9	14
n	8	8	14	8
Mean	(0.5,0.3)	(-3.5,0)	(-0.4,-1.5)	(-0.5,-2.1)
2σ	2.61	2.48	2.2	2.24

各患者のセットアップデータから平均値をシステムチェックエラー、2σをランダムエラーとするとシステムチェックエラーは、水平方向で最大-3.5mm、上下方向で最大-2.1mmであった。ランダムエラーは、2.2mm～2.6mmの範囲であった。

【考察】

頭頸部の放射線治療では、シェル固定による毎回の照射において、5mm程度のセットアップエラーが報告されている。開口型シェルは、固定の際に軸方向がずれる可能性があるが、基準線を設けるなどで、ずれないように固定をすることで、5mm以下のセットアップエラーで固定できた。このことは、小児など安全を確認しながら治療を行いたい場合には、有用であると考えられる。

36 ALIGNMENT BARを使用したXVIシステム中心軸精度の検討

久喜総合病院

○眞壁耕平 西山史朗 遠山正和

【背景・目的】

当院は昨年6月より放射線治療を開始した。当院で使用するLinacはkV imageを使用したXVI systemを搭載しており、取得した2D画像の中心軸精度を確認するため、ALIGNMENT BAR（千代田テクノル社製）を用いて検証を施行した。検証の評価基準はAAPM Report Task Group142に基づき、当院では許容誤差±1mm以内と定めた。

【使用機器】

使用LinacはElekta Synergy、kV imageはXVI system (Elekta社) で取得、画像解析はMOSAIQ (Elekta社) を使用した。2D画像の中心軸の検証は放射線治療のQAツールであるISIS QA-1 (千代田テクノル社製) に付属しているALIGNMENT BARを使用した。ALIGNMENT BARの中心には0.8mmのアルミニウム (Al) 球が埋め込まれている。

【方法】

ALIGNMENT BARの中心をLateral方向はヘアライン、Long方向とVertical方向はレーザーに合わせ、XVI systemで撮影した。撮影条件は以下の表に示す (表1)。取得した画像はXVI systemからMOSAIQに自動転送されるので、MOSAIQのImages機能を用いて画像のX軸・Y軸からAl球中心までの距離を測定した。測定結果はExcelシートに入力しグラフ化して解析を施行した。検証期間はH23.6~H24.1までの8ヶ月間、原則週1回で測定した。

【結果】

XVI0°のLR方向では最大誤差が±0.8mm 平均誤差が±0.4mm±0.2、AP方向では最大誤差0.4mm 平均誤差±0.1mm±0.1であった (図1)。XVI90°のAP方向では最大誤差が±0.4mm 平均誤差が±0.2mm±0.1、SI方向では最大誤差が±0.8mm 平均誤差が±0.2mm±0.2であった (図2)。

検証期間内で当院の定めた許容誤差±1mmを超えることはなかった。また、XVI0°のLR方向

で平成23年11月以降の結果が向上していた。これはLinacの定期点検で行われたマイラーシートの調整が原因と考えられる。

【考察】

検証結果より当院のLinacはAAPM Report Task Group142に基づいて定めた許容誤差±1mm位内であることが確認できた。また、定期的なXVI systemのQAを実施し、IGRT取得画像の中心軸精度の変化がないことを継続的に確認する必要がある。

表1：XVI撮影条件

撮影方向	Collimator	Panel Position	
0°,90°	S20	Small	
Filter	kV	Frames	mAs
F0	100	5	0.5

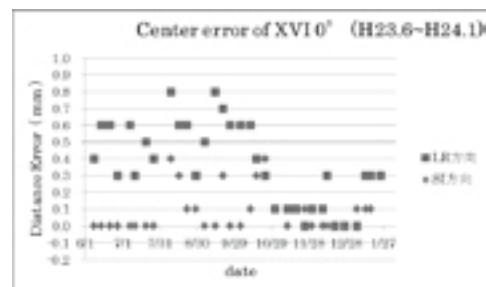


図1：XVI0°におけるAl球の誤差量

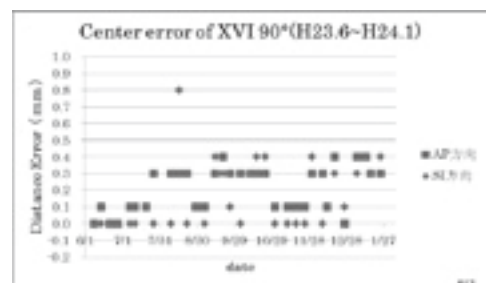


図2：XVI90°におけるAl球の誤差量

参考文献

Klein et al.: Task Group 142 Report: QA of Medical Accelerators, Med. Phys. 36 (9) September 2009

37 CHECKMATE2導入における基礎的検討

埼玉県立がんセンター

○内田力男 若林康治 松田一秀 清宮幸雄 上原 晃
関口順一 川村耕治 高橋 晃 岡 智夏 三塩宏二

【目的】

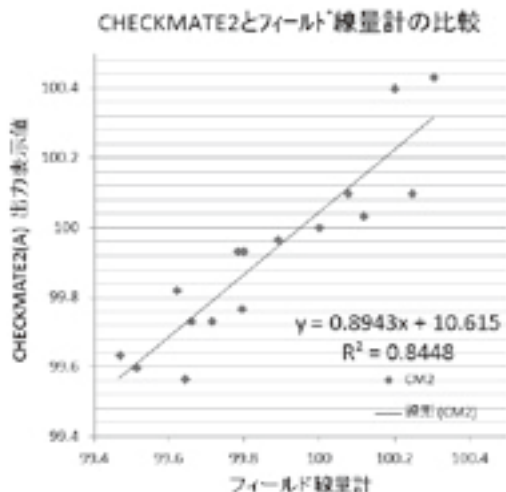
当施設では、直線加速器の始業前出力点検用に簡易型線量計であるCHECKMATE2を2011年11月に3台(A,B,C)導入した。初期使用にあたり、フィールド線量計との比較による信頼性と3台の個体差の比較の2点について検討を行ったので報告する。

【方法】

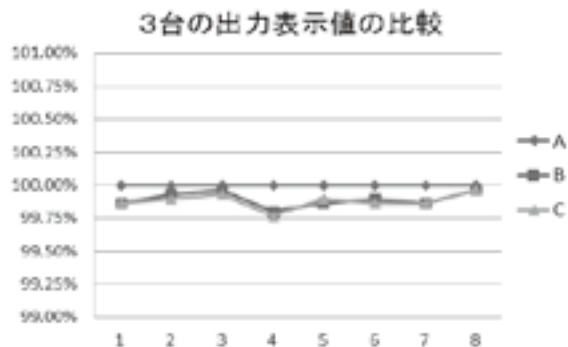
フィールド線量計との出力測定値の比較として、測定初回にフィールド線量計で直線加速器の出力測定を行った。その測定値を100%とし、以後のフィールド線量計の基準値にした。また出力測定直後にCHECKMATE2(A)を校正(calibrate)して、100%の基準値にした。計15回の測定を行い、出力表示値の比較を行った。

3台の個体差の比較として、CHECKMATE2、3台(A,B,C)を同時期に直線加速器にて校正した。その校正された3台で、同一環境のもと8日間にわたり出力測定を行った。その際の温度、気圧、出力表示値を読みとり、当施設の基準測定器とCHECKMATE2各々の個体差の比較を行った。

【結果】



CHECKMATE2(A)とフィールド線量計の相関係数は約0.85となり、良い相関がとれているのがわかった。



温度と気圧では照射室内保管時間が10分ということもあり、若干のバラツキが認められた。

出力表示値では、フィールド線量計と比較を行ったAを基準としてBでは8日間の差の平均は0.10%、Cでは0.12%となり、3台の差は約0.1%であった。

【考察】

CHECKMATE2は、フィールド線量計の出力測定値とほぼ相関があり、信頼性は高いと考えられる。また当施設の始業前出力点検の許容範囲は±2%としているため、3台の出力表示値の差は許容範囲であった。

CHECKMATE2は出荷時に測定値の正確さの許容範囲が定められていないため、導入時には各施設でフィールド線量計と比較する必要があると考える。

【結語】

CHECKMATE2は簡便に使用でき、始業前点検などの装置チェック、さらには装置の異常早期発見に有用であった。

座長集約

セッションⅧ DR・ポータブル

さいたま市民医療センター 今出 克利

セッションⅧは胃X線検査に関わる演題が2題、ポータブルに関わる演題が3題の計4題の発表が行われた。

演題38は病室ポータブル撮影における放射線防護の検討についての発表であった。XY平面、高さ、プロテクター使用時の空間線量分布を作成した結果、床面からの高さが低いほど線量が低くなり、プロテクター使用することで被ばく低減に有用であった。原発事故発生以来、被ばくに関して意識が高くなっていますので、今回の結果を病院職員ならびに入院患者の方々に広く啓蒙していただきたいと感じました。

演題39は胃X線検査における胃粘膜萎縮度判定と胃がんリスク検診（ABC検診）の相関性の検討についての発表であった。判定項目として胃粘膜の萎縮度を0～3群に分類し相関をみるとA群からC群に進むに従って萎縮が進行している傾向があった。皺襞の幅については萎縮が進むほど幅は広がる傾向にあり、3群の高度萎縮粘膜には測定不能例が4例認められ二次読影の要精検として取り扱う事になったとの報告であった。胃がんの発生には背景粘膜によって胃型と腸型のがんに大別され、高度萎縮粘膜からは胃がんの発生活リスクが高くなるとされている。近年の胃がん検診は内視鏡検診やABC検診など多様化されつつある。X線バリウム検査が今後も生き残っていくためには、精度管理をしっかりと行い危険群には注意深く検査することが必要である。

演題40はガス発生曲線を用いた発泡剤溶解特性の検討であった。発泡剤飲用時の服用方法を水とバリウムで比較を行い、水では約25秒で発泡しバリウムでは約80秒と緩やかな発泡であった。バリウム濃度を変化させた場合はバリウム濃度が濃くなるにしたがって発泡時間がおそくなり、また、気泡が目立つようになったという報告であった。最近の高濃度バリウムは少量の水の量でバリウム濃度が変化するので、発泡剤とバリウムを飲用し

た胃内のバリウム濃度が適正になるように、各施設において検討して頂きたい。

演題41はポータブル撮影時の被曝線量低減方法の検討であった。空間線量分布図をそれぞれXY平面、高さ、プロテクター使用時に分けて作成した結果、すべての空間線量分布で円状に広がりを見せ、高さによって減弱が異なりました。また、プロテクターを使用することによってどの高さにおいても90%以上の減弱効果が認められました。しかし、プロテクターを着用していても50cm以上距離をとらなければ200cm離れた場合と同等の測定値とならないので注意が必要です。高齢化社会となりポータブル撮影が今後も増加していくことが予想され、介助する撮影者が正しい知識の元に被ばく低減を行う事が有用であると思います。

演題42はFPDポータブル撮影におけるグリッドなし胸部撮影の画像検討であった。装置を導入してからグリッドが3ヶ月程で変形してしまい、グリッドの使用頻度を最小限にするための方法としてグリッドを使用しない胸部撮影のFPDとCRについて適正な条件を求めた。グリッドありでの撮影条件と画像を基準として、ファントムでの画像評価と物理特性（MTF）評価と模擬腫瘍を使用した視覚評価を行い詳細に検討し、グリッドありと比較しても同等の画像が得られる結果となったとの報告であった。また、腹部撮影についてもグリッドなしでの撮影条件の検討を行いたいとしている。今後は撮影条件や散乱線の影響による画質低下を画像処理などのソフトウェアで補正できるか否か、引き続き検討して発表していただきたいと思います。

セッションⅧにはたくさんの方に来ていただきましたが、第3会場は会場が狭く立ち見や会場内に入れない方が大勢いましたが、この場をお借りしてお詫び申し上げます。それだけ、関心の高さを感じるセッションでした。

㊦ 病室ポータブル撮影における放射線防護の検討

埼玉県済生会川口総合病院

○高橋美香 瀬尾光広 飯嶋亜弥子 土田拓治 富田博信

【目的】

病室ポータブル撮影では、病院スタッフや同室患者などから被ばくに対する不安の声が上がっている。そのため、病室ポータブル撮影時の空間線量分布を知ることによって、撮影担当者、介助者、及び同室患者の放射線防護について検討した。

【使用機器】

- ・ポータブル装置：mobile art（島津）
- ・電離箱線量計：ICS-321（アロカ）
- ・ファントム：PMMA 15 cm
- ・散乱線分布図作成ソフト：SS-3030
- ・防護衣：ALO-L 0.25 mmPb（保科製作所）

【方法】

腹部撮影を想定して、ベッド上にPMMAを設置し、管電圧85kV、管電流時間積10mAs、SID100cm、照射野35×35cmにて、空間線量を測定した。

照射野中心を50cm間隔、計36点を測定点とし、10回照射を行い、平均値を算出した。さらに、床面からの高さを50～150cmと変化させ、空間線量分布図を作成した。

【結果】

図1～3に床面からの高さを変化させたときの空間線量分布図を示した。外側のラインから順に0.1、0.5、1、5、10 μ Svを表している。

この結果より、照射野中心から離れるほど空間線量が低くなった。また床面からの高さ100cmの時の空間線量は、高さ50cm、150cmの時よりも空間線量が高くなった。床面からの高さ50cmの

時、ポータブル装置の背面では空間線量は測定不可能なレベルとなった。

同様の実験を線量計に防護衣を被せた状態で行った。その結果、全ての測定点において空間線量は低減していた。最も線量が高い点でも、0.3 μ Svとなった。

【考察】

ポータブル撮影時の空間線量分布を見ると、同室患者への防護方法として、ベッドの高さを低くすることなどが有効であることが考えられた。またポータブル装置の背後では空間線量がBGレベルになったことから、装置自体を遮蔽体として患者間に置くことも防護方法の一つであると考えられた。

撮影者・介助者の防護方法として、放射線感受性の高い水晶体への被ばくを少なくするために、患者皮膚面からできる限り距離をとることや、防護衣を着用することで更に被ばく低減可能であると考えられる。

【結語】

空間線量分布図を作成し、放射線防護について検討できた。今回の実験結果から、撮影時の介助法や同室患者への説明に利用したい。

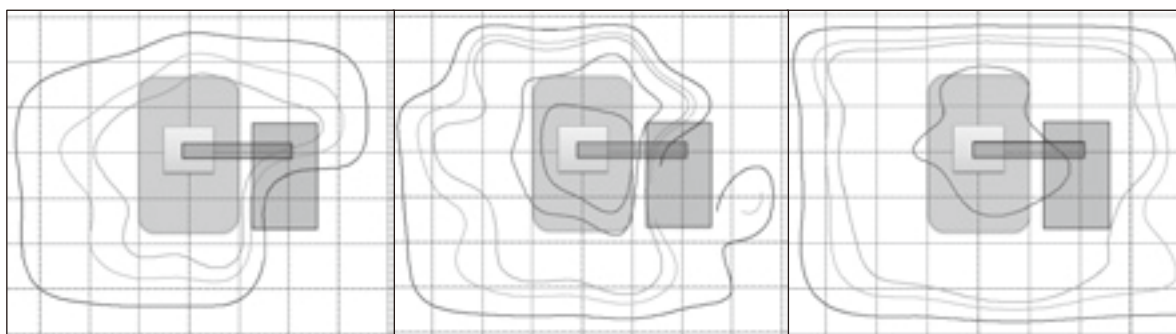


図1：床面からの高さ50cm

図2：床面からの高さ100cm

図3：床面からの高さ150cm

39 胃X線検査における胃粘膜萎縮度判定と胃癌リスク検診（ABC法）の相関性の検討

社会保険大宮総合病院

○竹内信行

【はじめに】

今回健診センターで撮影した胃X線検査受診者を対象に胃小区像・皺襞と血清ヘリコバクターピロリ（HP抗体）・PG法との関連性を検討した。

【目的】

- ・様々な萎縮粘膜像の特徴を把握する。
- ・胃粘膜萎縮度の評価とABC法の関連性を検討する。

【判定項目】

胃粘膜の萎縮度分類を萎縮無し（0群）、萎縮軽度（1群）、萎縮中等度（2群）、萎縮高度（3群）の4つで判定し、皺襞の幅は最も太いヒダを選んで計測した。

【ABC判定結果と胃粘膜の萎縮度の判定結果】

①A群で見ると191例中176例と高い割合で0群と判定された。ABC法で陰性の人はほぼ萎縮もみられない事がわかった。また、A群191例中、15例が萎縮有りだと判定され、ABC法で陰性だからといって萎縮が無いとは限らないという結果が出た。（図1参照）

②ABC判定に対する胃X線所見群の比率をグラフにするとA群では0群、B群では1群、C群では2群と比率の最高値が変化している事が分かる。これよりA群からC群に向かって萎縮が進んでいる傾向がある。（図2参照）

③ピロリ菌感染者を胃X線検査で診断した場合の感度、特異度1群以上を感染群とした場合の感度は85.7%、特異度は92.1%であり、ピロリ菌感染者を拾い上げるには1群以上を感染者とみなす事が適当だと考えた。

④皺襞の幅の結果（図3・4参照）

0群と比べ、他の群ではヒダの幅が広い事がわかった。また、皺襞が消失（ヒダの測定不能）していた胃はほぼ3群に属している事より大宮医師会では、平成24年度より3群の皺襞消失を二次読影の要精査として扱うことになった。

【考察】

胃X線画像から、胃癌リスクの高い受診者を拾い上げることが可能で、検査中、萎縮有りだと判断できた場合は、より注意深く検査することが望ましいと考える。

	0群	1群	2群	3群	合計
A群	176	12	3	0	191
B群	13	25	19	6	63
C群	3	10	20	16	49
合計	192	47	42	22	303

図1

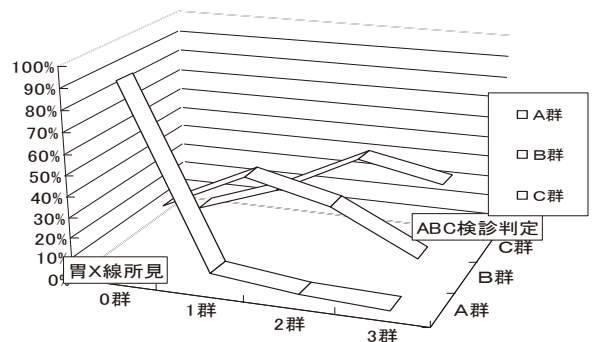


図2

	0群	1群	2群	3群
ヒダの幅(mm)	3.6	3.9	4.2	4.0

図3

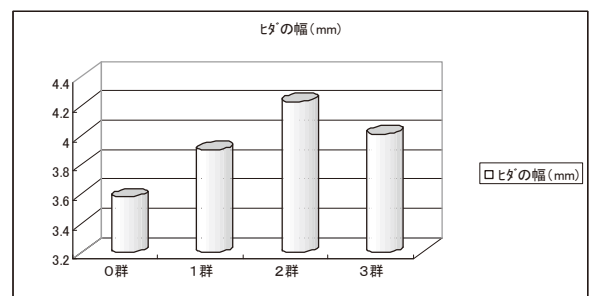


図4

40 ガス発生曲線を用いた発泡剤溶解特性の検討

石心会狭山病院

○佐藤秋生 藤井大悟 伊藤寿哉
塩野谷純 高岡芳徳 間山金太郎

【目的】 上部消化管造影検査の際に用いられるX線診断二重造影用発泡剤（以下、発泡剤）は、良質な二重造影の撮影に必要な不可欠である。

急激な発泡により飲用時に飲み込みづらく、飲用後にはめまい・失神、気分不快などの副作用の可能性など、いくつかの欠点がある。発泡剤溶解特性を検討し、患者への負担の軽減を目指す。

【使用機器・製剤】

- ・ Winscope 6000 《東芝》
- ・ ガス発生装置 《伏見製薬》
- ・ バリテスター 《伏見製薬》
- ・ 発泡剤 バリエース5g 《伏見製薬》

【実験方法】

- ①水とバリウムの発泡剤溶解特性
20mlの水と、20mlのバリテスター210w/v%でガス発生曲線を作成し比較する。
- ②バリウムの濃度による発泡剤溶解特性
バリウムの濃度を190w/v%～250w/v%に変えてガス発生曲線を作成比較する。
- ③量による発泡剤溶解特性
バリウムの量を20ml～200mlに変化させてガス発生曲線を作成し比較する。

【結果】

- ①水とバリウムの発泡剤溶解特性（図1）
- ②バリウム濃度を变化させた発泡剤溶解特性（図2）
- ③バリウムの量を変化させた発泡剤溶解特性（図3）

【考察】

- ①水とバリウムの発泡剤溶解特性
水とバリウムを比較するとバリウムの発泡速度の方が緩やかとなる。理由として発泡剤は水で飲用すると積極的に反応するので曲線は急激な立ち上がりとなるが、バリウムなどの不純物が混ざると水成分がスムーズに移動できず反応が遅くなるためであると考えられる。バリウムは、発泡の立ち上がりまで10秒ほどの時間があるので口腔内では発泡しないことが考えられる。
- ②バリウム濃度を变化させた発泡剤溶解特性
ガス発生曲線はバリウム濃度に比例して緩やかになる。理由として、高濃度バリウムは水がスムーズに移動できず反応が遅くなるためであると考えられる。

- ③バリウム量を変化させた発泡剤溶解特性
バリウムの量が100ml以下の場合には含まれる水の量が少ないため発泡速度が緩やかになる。しかし130ml以上の量で大きな変化は見られなかった。バリウムの量が増えても曲線が一定だった理由は発泡させるのに必要な水成分が十分足りているためと考えられ実際臨床で使用するバリウム量では大きな変化はみられないと考えられる。

【まとめ】

発泡剤溶解特性は服用方法やバリウム濃度により影響を受ける。今回の結果は臨床において患者への負担の軽減ができる可能性があるものであった。施設ごとに検討し最適な飲用方法や濃度を見つけ出すことが大切である

図1

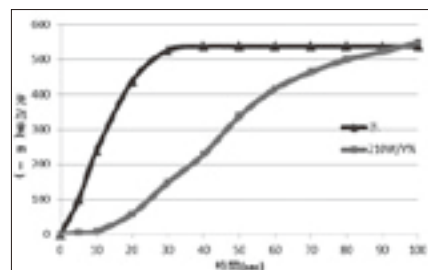


図2

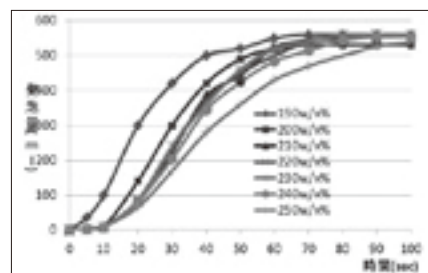
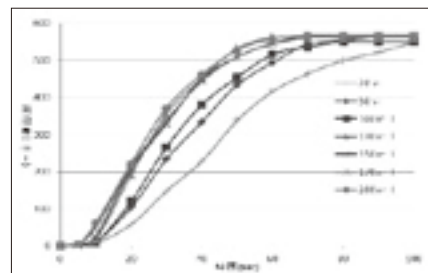


図3



41 ポータブル撮影時の術者の被曝低減方法の検討

石心会狭山病院

○坂口功亮 山崎理貴 塩野谷純 高岡芳徳 間山金太郎

【目的】 ポータブル撮影時において、照射野中心から200cm以上離れる事で被曝の低減が可能であると言われている。しかし、患者の状態によって介助が必要となり、術者の被曝の増大が懸念される。今回、被曝低減が可能であるのか検討した。

【使用機器】 ポータブル撮影装置;HITACHI Sirius star 130HP、線量計;Aloka ICS-311、ファントム;カトウ医療商会 胸部用水ファントム、防護衣;HAGOROMO 0.25-M Dream light

【実験方法】 横200cmをX軸、縦100cmをY軸とし、それを25cm間隔に区分した(図1)。照射野中心を(0,0)とした。ポータブル撮影装置は、図1に示す位置に設置、ファントムは照射野中心に置いた。また、測定点を図1に示した。図2は、横200cmをY軸、縦180cmを高さとし、Y軸を25cm間隔、高さを20cm間隔に区分した。測定点を図2に示した。撮影条件を、管電圧;90kV、線量;6.3mAs、撮影距離;120cm、照射野サイズ;35cm×35cmとした。実験1は、図1の測定点を線量測定し、空間線量分布を高さ60cm、80cm、140cm、160cmで作成した。実験2は、図2に示した測定点を防護衣の有無で線量測定を行った。

【結果・考察】 実験1の空間線量分布を図3に示す。どの空間線量分布も円状に測定値が小さくなった。しかし、60cmと160cmの空間線量分布を比較すると、測定値が7.5-10 μ Svは60cmの方が、面積が大きく、2.5-5 μ Svは、160cmの方が大きくなった。その理由は、照射野中心からの距離と、散乱線の散乱方向が関係していると考えられる。実験2の測定結果を図4に示す。防護衣を使用することで、測定値が変化し、どの高さでも、90%以上の減弱効果が得られた。また中心から50cmの防護衣ありは、200cmの防護衣なしより測定値が小さくなった。25cmの防護衣ありは、200cmよりも測定値が大きくなった。その理由は、防護衣の遮蔽率は、100%ではないためであると考えられる。

【まとめ】 装置や、撮影条件で空間線量分布が変わる事が予想される。空間線量分布を作成し、そ

れに応じた対策を行うことで、術者の被曝低減が可能と考える。

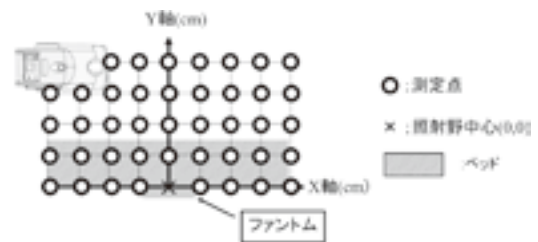


図1：実験1の測定点

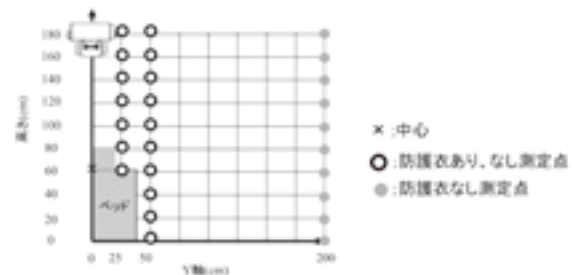


図2：実験2の測定点

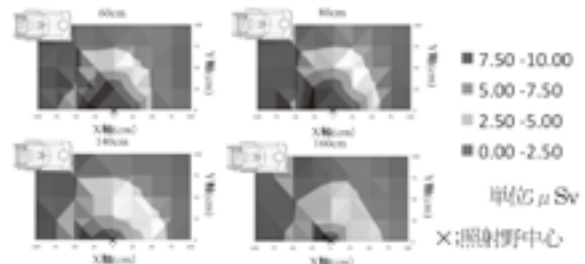


図3：実験1空間線量分布

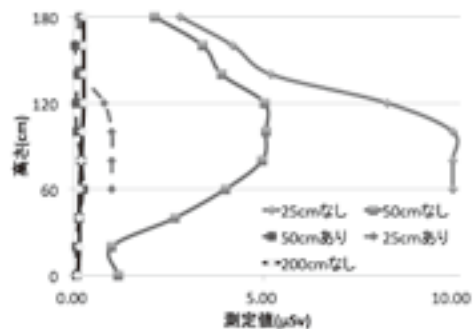


図4：実験2防護衣有無による線量測定

42 FPDポータブル撮影におけるグリッドなし胸部撮影の画像検討

上尾中央総合病院

○安達沙織 小山 恵 高橋康昭
佐々木健 田中武志

【目的】

当院では昨年、東日本大震災を機に災害対策として島津社製Mobile DaRt Evolutionを導入した。しかし、装置の使用頻度が増加したため、グリッドに変形が生じ始めてきている。このまま使用し続けると、X線が斜入し、画像にモアレや障害陰影が発生する恐れがある。こうした問題点を解決するために、今回は撮影頻度の高い胸部撮影において、グリッドを使わない場合の適正な撮影条件を検討した。

【使用機器】

Mobile DaRt Evolution (島津社製)

肺野ファントム (京都科学)

Direct View CR975 (Kodac)

Image J

矩形波チャート (高圧用)

【方法】

1. FPDとCRのグリッドあり、なし画像比較

(1) グリッドなしで撮影する上で、グリッドありに近い画像を得ることを目標としているため、目標となる画像を設定する必要がある。そこで、FPD・CRともにグリッドありの画像を①の条件で撮影し、比較検討を行った。

管電圧：60~100kV mAs値：2.0mAs・①

(2) FPD・CRともにグリッドなしで①の条件で撮影し、それぞれ比較検討を行った。

2. MTFでの物理的評価

矩形波チャートをFPDでグリッドあり・なしの場合、それぞれ①の条件設定で撮影し、MTFを作成した。

3. 肺野ファントムに模擬腫瘍を貼り付けたときの視覚評価

肺野ファントムに模擬腫瘍を貼り付けて撮影を行い、どのくらいの模擬腫瘍を画像上で確認できるのか、画像を8分割し、各枠内の信号の有無をアンケートにて判定を当院の診療放射線技師に依頼した。その結果をもとに感度と特異度を算出し評価を行った。

【結果】

1. FPDとCRのグリッドあり、なし画像検討

(1) FPDとCRどちらも100kV、2.0mAs、グリッドありの条件が適正と判断した。

(2) 評価の結果、60kV、70kVの画像は肋骨影が際立っていた。一方で90kV、100kVと管電圧が高くなるにつれ、肺野濃度が均一で、縦隔も観察しやすくなっていた。したがって、100kVの画像が最もグリッドありの画像に近いと判断した。

2. MTFでの物理的評価

グラフから、グリッドあり・なしで空間分解能に差がないことがわかった。

3. 肺野ファントムに模擬腫瘍を貼り付けたときの視覚評価

各画像の感度と特異度を比較したところ、有意差があまり見られなかった。そのため、模擬腫瘍ありの画像に限定して、腫瘍の存在する部位をA~Eとし、それぞれの的中率を算出した。その結果、肋骨付近や横隔膜の裏は、グリッドなしのときに散乱線の影響で見えづらくなっていることがわかった。

【考察】

結果から、散乱線の影響による画質の低下を、画像処理で抑える必要があると考えられる。

今後は、胸部撮影に続いて頻度の高い、腹部臥位撮影に関してもグリッドなしで撮影が行えるか検討し、当院のプロトコルを変更する。

またCRについても同様に、引き続き検討を行う。

【結語】

当初の目的であった、FPDポータブルでの胸部撮影におけるグリッド無しでの撮影を行える事が証明できた。

座長集約

セッションⅨ Angio

埼玉医科大学総合医療センター 大根田 純

セッションⅨではAngioについて6演題の発表が行われた。それぞれの演題に関して個別にまとめる。

演題番号43は、埼玉医科大学国際医療センターの長島渉氏による「脳血管撮影・治療における患者生殖腺被ばく低減の検証」という演題名で、散乱線除去を目的に腰部下に鉛プロテクターを設置した場合の効果、生殖腺部を想定した散乱線吸収線量、及び散乱線分布図にて検討した内容であった。検討結果より、腰部下鉛プロテクターの設置は生殖腺への散乱線被ばく防護に有用であるとの報告で、大変参考となる方法であると感じた。結語にもあったように、側面からの入射X線による散乱線防護には効果が少なかったとのことであり、今後側面からの入射X線に対する改良にも期待したい。

演題番号44は、石心会狭山病院の細田高志氏による「脳血管3D-RAにおける各視野サイズの画質検討」という演題名で、3D-RAを各視野サイズで撮影し、現状に近いFOVサイズで再構成した画像について、物理的及び視覚的評価にて比較・検討した内容であった。検討結果より、物理的評価において視野サイズを小さくする事でMTFが向上し、視覚的評価においても物理的評価とほぼ同じ結果が得られたとの事であった。フロアからの質問にもあった通り、視覚的評価とくらべMTFの数値が低かった点については、測定方法の検証が必要かもしれないが、視野サイズによる画質の変化を捉えた有意義な検討であった。

演題番号45は、埼玉県済生会川口総合病院の竹

房優氏による「FPD搭載型血管撮影装置における透視ノイズ低減フィルタの検討」という演題名で、使用装置に搭載されているSNRFとRFの2つのフィルタについて、比率を変化させながらSD・NPSをPMMAファントムで、CNRを回転ファントムにて測定することで透視画像におけるノイズ低減効果を検討した内容であった。SNRF・RFともにフィルタ比率を増加させることでSD・NPSが低下し、特にSNRFの低下が大きい結果となり、CNRについてはRFの比率を増加しても大きく変化せずSNRFは比率の増加に伴い高値を示めたとの事であった。このことから、SNRFはコントラストを損なうことなくノイズ低減が可能であり、透視ノイズ低減フィルタとして有用であるとのことであった。またスライドの動画からもRFよりSNRFの残像が少ないことが明らかであり、大変有用性の高いフィルタであると感じた。

演題番号46は、埼玉医科大学国際医療センターの浅見徹氏による「当院における血管撮影装置の始業時QA/QCの方法」という演題名で、内容は複数の血管撮影装置の保守管理を目的として、業務開始前に全ての装置で行っているQA/QCの方法紹介と、約4年間で得られた測定データの解析・考察報告であった。QA/QCの方法として厚さ2.1mmの銅板をX線管の上のせ、SID120cm、視野サイズ最大で透視及び撮影をし、出力の安定したところで管電圧、管電流、撮影時間を記録するというものであった。解析の結果、X線管系の異常と補償フィルタのエラーを数値として捉えることができ、多くの場合で管電圧の変化はみられず、mAs値の変化として出現していたとのこと

であった。これらは複数の装置を同じ方法で測定し続けた大変貴重なデータであり、今後の積重ねを経てどれくらいの変動を異常と捉えるかなど更なる解析も期待される。

演題番号47は、埼玉医科大学総合医療センターの栗原良樹氏による「FPD搭載コーンビームCTにおけるMTF測定方法の検討」という演題名で、CTと異なり自施設の装置は線量の任意設定が出来ないことや、広いダイナミックレンジ、高い空間分解能、ハーフスキャンであることを考慮してワイヤー法における精度の高いMTF測定方法を検討した内容であった。検討結果よりワイヤー径0.2mm、周辺物質は空気とし、ほぼセンターで撮影し、厚いスライス厚で再構成することにより精度の高いMTF測定が可能とのことであった。FPD搭載コーンビームCTの普及と共に物理的評価方法の確立は重要であり、なくてはならない検討であったと感じた。今後、ほかの物理的評価についても検討されることを願う。

演題番号48は、埼玉県済生会栗橋病院の宝田順氏による「3D-RotationAngiography (3D-RA)における空間分解能の基礎的検討」という演題名で、3D-RAについて視野サイズ及び再構成FOVの違いによるMTFの変化を比較検討した内容であった。検討結果より、視野サイズを小さくする事で収集ピクセルサイズが小さくなりMTFが向上し、また再構成FOVを小さくすることでもMTFが向上することから、臨床においてはこれをふまえて目的部位に合わせ医師と相談しながらなるべく小さな撮影視野サイズを選択しているとのことであった。ただし、小さなサイズになるほどMTFの差は僅かであった為、測定精度を追求する余地があるかもしれないが、視野サイズと再構成FOVの両方で画質の変化を捉えた有意義な検討であった。

今回は血管撮影装置における画質評価に関する演題が多かった。今後、被ばく管理や機器管理と並び、画質評価を行うことが診療放射線技師としてますます重要な役割となるのではないかと感じた。

43 脳血管撮影・治療における患者生殖腺被ばく低減の検証

埼玉医科大学国際医療センター
長島 渉

【目的・背景】

近年、脳血管撮影・治療分野の技術進歩に伴い、患者の年齢層は幅広くなり、若年者の検査・治療が増加している。当院では若年者における脳血管撮影の際、生殖腺被ばく低減のために患者腰部下に鉛プロテクターを敷き、散乱線除去に努めている。今回、その効果を生殖腺部における散乱線線量測定により検証したので報告する。

【使用機器】

Axiom Artis dBA (SIEMENS)、Allura Xper FD20/10 (PHILIPS)、蛍光ガラス線量計 (旭硝子株式会社)、電離箱サーベイメーター (ALOKA社)、ランドファントム (東洋メディック社)、頭部ファントム (京都科学社)、鉛プロテクター (鉛当量0.25) (マエダ社)、散乱線分布図作成ソフト (SS技研)

【実験方法】

①成人脳血管撮影を想定し、両装置寝台にランドファントムを設置し、蛍光ガラス線量計を股間部に張り付け、腰部下鉛プロテクターの有無におけるDSA撮影6方向、3D回転撮影、透視2方向での患者生殖腺部の散乱線吸収線量を測定し比較検討を行った。②成人脳血管撮影を想定し、ガントリー角度0°での腰部下鉛プロテクターの有無による散乱線測定を寝台上5cm間隔で行い、寝台垂直方向、寝台上平面方向の散乱線分布図を作成し、効果の相違を比較した。

【実験結果】

①成人生殖腺被ばく線量測定の結果を図1、プロテクターによる生殖腺部散乱線低減率を表1にまとめる。図1より、プロテクター有りの棒グラフ左から2・4番目がプロテクター無しの棒グラフ左から1・3番目より低いことから両装置共に腰部下鉛プロテクター設置時に散乱線吸収線量が低下していることが分る。

特に0° DSA撮影ではプロテクター設置時に散乱線吸収線量が66.7%低減した。

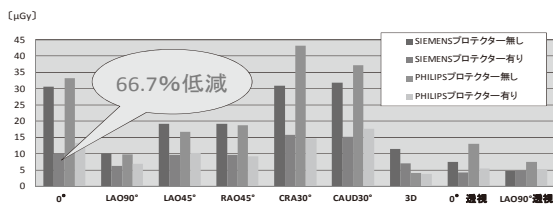


図1: 成人脳血管撮影における腰部下鉛プロテクター有無の比較

表1: 成人脳血管撮影におけるプロテクターによる生殖腺部散乱線低減率

	0°	LA090°	LA045°	RA045°	CR30°	CAUD30°	3D	0°透視	LA090°透視
SIEMENS	66.7%	37.7%	49.6%	49.6%	48.6%	52.4%	39.1%	42.2%	-3.6%
PHILIPS	59.8%	24.1%	38.0%	50.9%	66.0%	52.5%	8.0%	57.7%	31.1%

②両装置における寝台垂直方向散乱線分布図を図2・3、寝台上垂直方向散乱線分布図を図4・5にまとめる。図2・3・4・5より腰部下鉛プロテクター上面より散乱線が低減していることが分かる。

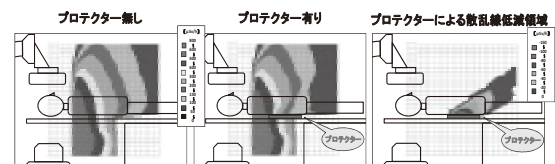


図2: SIEMENS寝台垂直方向散乱線分布図

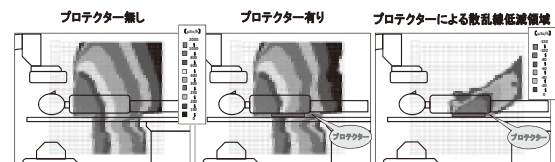


図3: PHILIPS寝台垂直方向散乱線分布図

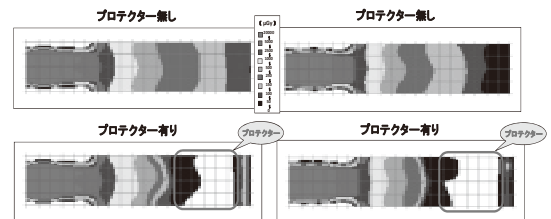


図4: SIEMENS寝台上平面方向散乱線分布図

図5: PHILIPS寝台上平面方向散乱線分布図

【考察】

寝台下方からの入射X線による腰部下鉛プロテクターの生殖腺部散乱線低減率は約50%以上となり、散乱線防護に有効であると考えられる。

【結語】

腰部下鉛プロテクターの設置は、生殖腺への散乱線被ばく防護に有用であると分かった。この結果は脳血管撮影を受ける若年女性の卵巣や妊娠中の子宮など他部位の散乱線防護にも応用できると考えられる。今後はこのような実験結果を臨床現場へフィードバックし、術者の心理的ストレス、患者やその家族の被ばくへの不安を軽減する事が我々診療放射線技師の役割であると考えられる。

44 頭部領域における3D-RAの各視野サイズの変更

石心会狭山病院

○細田高志 栗原卓也 阿久津任文 塩野谷純
高岡芳徳 高村孝司 間山金太郎

【背景・目的】

当院における頭部領域の3dimensional rotational angiography (3D-RA) は最大の視野サイズのみでの撮影であった。2010年11月にPHILIPS社製 Allura Xper FD20が導入され視野サイズの変更が可能となった。

そこで各視野サイズで撮影した画像の物理的及び視覚的評価を行い、臨床に有用な視野サイズを検討したので報告する。

【使用機器】

X線透視診断装置: Allura Xper FD20

ワークステーション:Xtravision

画像解析ソフト:ImageJ

Catphanファントム:CTP500

自作ワイヤーファントム

【方法】

①物理的評価

自作ワイヤーファントムをアイソセンターにポジショニングし、各視野サイズで撮影を行う。撮影した画像はワークステーションにて拡大再構成し、画像解析ソフトを使用してMTF曲線から10%MTFを求めた。

②視覚的評価

アルミニウムファントムが埋め込まれている1~21 (lp/cm) の分解能になるCatphanファントムを撮影した画像をワークステーションを使用して再構成する。その画像を経験年数1~13年の診療放射線技師17人と医師3人の計20人により視覚的評価を行い、以下の表のように点数をつけ、その合計から全体の順位を算出した。

1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位
8点	7点	6点	5点	4点	3点	2点	1点

【結果】

①物理的評価

最大視野サイズ48cmと比較して42cm以下全てにおいて10%MTFは向上した。

視野サイズ (cm)	10%MTF
48	0.311
42	0.371
37	0.395
31	0.386
27	0.376
22	0.412
19	0.415
15	0.424

②視覚的評価

48cmから22cmまでは視野サイズを小さくするほど評価は良くなり、22cmを境に悪くなる傾向となった。

視野サイズ (cm)	順位
48	8
42	7
37	6
31	5
27	4
22	1
19	2
15	3

【考察】

物理的評価の結果より、視野サイズを小さくする程、現状より空間周波数に対する応答特性は良くなる傾向となった。視覚的評価についてもほぼ同等の結果となった。これは視野サイズに合わせてピクセルサイズが小さくなったためと考えられる。

【まとめ】

視野サイズを小さくする事により現状の検査方法に比べ空間分解能は良くなる傾向となった。

今回得られた結果より、検査目的や必要な視野の大きさに応じて最適な視野サイズを選択する事が重要である。

今後、脳神経外科医の協力のもと、臨床で評価を行っていきたい。

45 FPD搭載型血管撮影装置における透視ノイズ低減フィルタの比較検討

埼玉県済生会川口総合病院

○竹房 優丸 武史 倉持正樹 土田拓治

【目的】

血管撮影において、被ばく線量を増加することなく透視ノイズを低減する方法として、ノイズ低減フィルタを用いる方法は有用性が高いとされている。当院使用装置 (Infinix Celeve) には透視ノイズ低減フィルタとして東芝社開発のSuper Noise Reduction Filter (以下SNRF) と標準的なフィルタであるRecursive Filter (以下R.F) が搭載されている。今回、各フィルタの透視画像におけるノイズ低減効果について比較・検討した。

【使用機器】

- ・ Infinix Celeve-I 8000C : 東芝メディカル社製
- ・ Rotatable Spoke Test Tool (回転ファントム) : FLUKE Biomedical社製
- ・ PMMAファントム17,19cm
- ・ 画像解析soft : Image J

【方法】

SNRF、R.F両フィルタの比率を変化させ、PMMAファントム及び回転ファントムを収集条件一定で透視録画した。得られたPMMAファントムの透視画像からSD、NPSを算出し、回転ファントムの透視画像からCNRを算出しそれぞれで比較した。

なお、SD、CNRについては5コマの平均値、NPSについては10コマの平均値で比較した。

【結果】

図1、図2にSD・NPS測定結果を示す。SNRF・R.F共に比率を増加することで、SD・NPS共に低下した。

図3にCNR測定結果を示す。SNRFの比率の増加と共にCNRは高値を示したが、R.Fの比率を増加してもCNRは大きく変化しなかった。

【考察】

R.Fは、ノイズ低減効果はあるものの、残像の影響でコントラストが低下したと考える。SNRFのノイズ低減効果はR.Fと比較して同等以上で、残像がないために、コントラストの劣化もみられなかった。

【結語】

今回の結果から、SNRFはコントラストを損なうことなくノイズ低減が可能であり、透視ノイズ低減フィルタとして有用であることが示唆された。

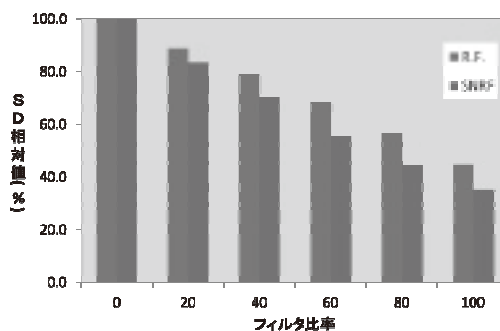


図1: SD測定結果

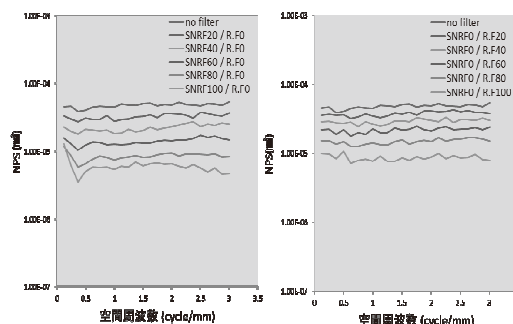


図2: NPS測定結果

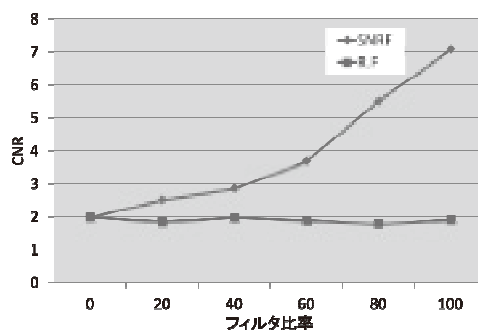


図3: CNR測定結果

46 当院における血管撮影装置の始業時QA/QC

埼玉医科大学国際医療センター

○浅見 徹 河原大悦 鈴木英之 小林祐介
大友正人 長島 渉 佐々木悠

【背景】

血管撮影装置のQA/QCは他のモダリティに比べて確立されていない。当院では保守管理を目的として業務開始前に簡易的に行うことのできる始業時のQA/QCを平成19年9月より行っている。今回はその方法と、約4年間で得られた測定データを解析したので報告する。

【使用機器】

- ・ PHILIPS社製Allura Xper FD 20/10：1台
- ・ SIEMENS社製Axiom Artis
dBA：1台 dBC：1台 dTA：2台
- ・ TOSHIBA社製
Infinix Celeve-i INFX-8000V/JR：1台
- ・ 銅板（厚さ2.1mm）

【方法】

1. X線管を上向きにし、厚さ2.1mmの銅板を上へのせる
2. X線管焦点 - 受像面間距離（SID）を120cmに合わせる
3. 検出器のディテクタサイズを最大にする
4. 透視および撮影を行い、その際の管電圧、管電流、撮影時間（mAs）を記録する
5. 側面管のある装置では側面管も同様に行う

【結果・考察】

測定時に変化がみられたデータを以下のように示す。

図1：X線管の異常

図2：メンテナンスによる変化

図3：補償フィルタのエラー

図4：東日本大震災時（計画停電）

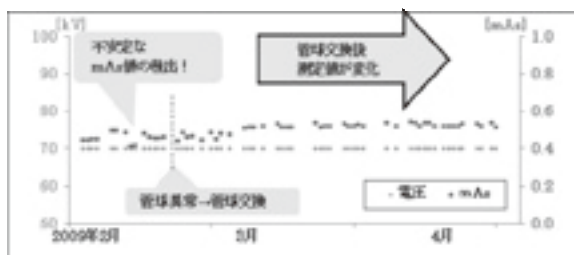


図1：2009年2～4月 SIEMENS dBC 正面 透視

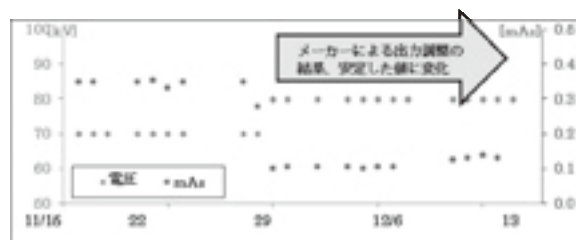


図2：2007年11～12月 東芝 正面 透視

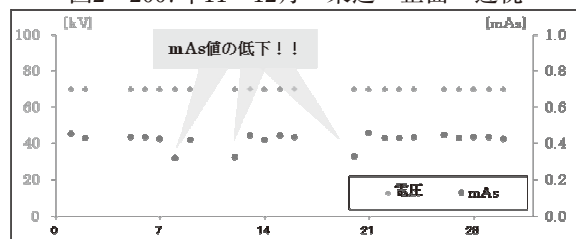


図3：2010年7月 SIEMENS dBA 側面 透視

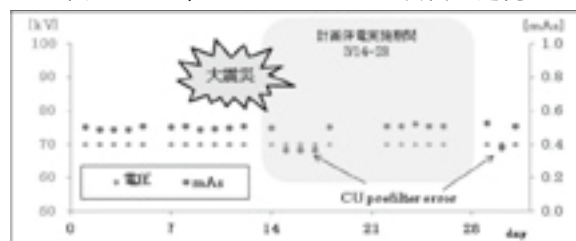


図4：2011年3月 Siemens dBC 側面 透視

X線管の焦点切れと補償フィルタのエラーで変化がみられた。X線管の焦点が切れる前に検出した不安定なmAs値は、異常の前兆として捉えていたと考えられた。メーカーが出力を調整した際も測定値に変化がみられた。多くの場合で測定値の異常はmAs値の変化として現れた。東日本大震災では、一部の装置でcooling unitのエラーがみられ、同時期に生じた補償フィルタのエラーは震災による計画停電により生じたものと考えられた。

【結語】

QA/QCは短時間で簡易的であることが求められ、毎日同じ条件で測定を続けることが大切である。機械的なトラブルを患者さんの入室する前に発見することが可能となるので、毎日行う有用性は十分にあると考えられる。

今後はデータを取り続けてエラー毎の傾向を確立させていくことが課題となる。

47 FPD搭載コーンビームCTにおけるMTF測定方法の検討

埼玉医科大学総合医療センター

○栗原良樹 河原 剛 鈴木佳也 塩沢 努 小林芳春

【目的】

FPD搭載コーンビームCTにおけるMTF測定方法は確立されておらず、現在当院ではCTに準じワイヤー法によるMTF測定を行っている。しかし、両者装置の特性は異なり本来それらを考慮した測定が必要である。

そこで今回ワイヤー法における必要条件を見直す事で、FPD搭載コーンビームCTに対して装置特性を考慮した、MTF測定方法について検討したので報告する。

【使用機器】

- ・血管撮影装置：SEMENS社製
AXIOM Artis dBA VB31
- ・ワークステーション：SEMENS社製
syngo X-Workplace VA71
- ・自作ワイヤーファントム
- ・画像解析ソフト：ImageJ ver.1.44o

【方法】

①ノイズの検討

当院の装置では撮影線量が任意設定できないため、スライス厚を変化させる方法とワイヤーの周辺物質を変化させる方法から、従来法との画像ノイズおよびMTFの再現性を比較した。検討因子には0.1mm水中（従来法）、2.0mm水中、2.0mm空気中の3種類を用いた。

※FOV50mmで再構成した元データのスライス厚が0.1mmで今回MPRにより2.0mmの厚さとした。

②ワイヤー径の検討

FPD搭載コーンビームCTはCTより高い空間分解能を有するため、ワイヤー径の大きさが測定値にどう影響を与えるか比較した。検討因子にはワイヤー径0.1mm、0.2mm（従来法）、0.3mm、0.45mmの4種類を用いた。

③ワイヤー設置位置の検討

FPD搭載コーンビームCTはCTと違いハーフスキャンにて画像を収集する違いから、ワイヤー設置位置が測定値にどう影響するか、それぞれの設置位置でのMTFの再現性と、設置位置間（5点）でのMTF比較をした。検討因子にはA、P、R、Lにそれぞれ20mmオフセットとした位置（従来法）とほぼセンターの5点を用いた。

【結果】

①ノイズの検討（図1.2）

ノイズ量は2.0mm空気中で最も少なく、かつ再現性も最も良好だった。

②ワイヤー径の検討（図3）

0.2～0.45mmでは径が細い程、MTFは高値となった。0.1mmと0.2mmではほぼ変化はなかった。0.1mmでは他の径よりもやや再現性が悪かった。

③ワイヤー設置位置の検討（図4）

どの設置位置も再現性は良好で、かつ設置位置間にも優位差は見られなかった。

【考察】

ノイズの影響を減らす事で測定精度の向上が認められたため、MTF測定においてノイズ考慮の重要性は改めて高いと考える。

ワイヤー径についてはMTF値低下と0.1mmでの再現性の悪さを考慮すると従来通り0.2mmの使用が妥当と考える。

ワイヤー設置位置についてはどの設置位置も再現性は良好である事、設置位置間に優位差が見られない事から、ポジショニング時の再現性を考慮すると、ほぼセンターでの測定にメリットがあると考ええる。

【結語】

ワイヤー法における必要条件を見直す事でFPD搭載コーンビームCTに対して、装置特性を考慮したMTF測定方法が考案できた。

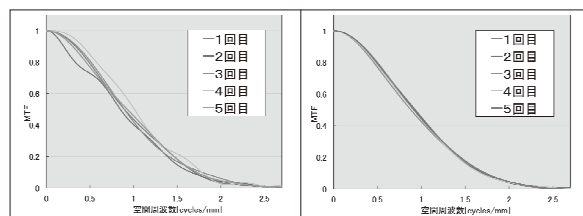


図1：スライス厚0.1mm水中 図2：スライス厚2.0mm空気中

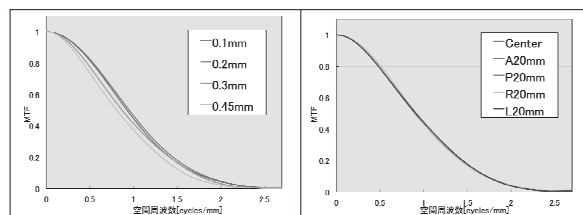


図3：ワイヤー径比較 図4：ワイヤー設置位置比較

48 3D-Rotation Angiography (3D-RA) における 空間分解能の基礎的検討

埼玉県済生会栗橋病院

○宝田 順 志村智裕 内海将人 栗田幸喜

【目的】

血管撮影装置による頭部3D-Rotation Angiography (以下3D-RA) は血管の形状把握や計測、塞栓術の working angle決定など診断、IVR支援に欠かせないツールである。

当院でも2011年3月にCone Beam CT搭載の多目的血管装置を導入した。

今回我々は3D-RAにおける画像の持つ情報をより正確に描出するため、拡大再構成時の空間分解能について検討したので報告する。

【使用機器】

PHILIPS社製Allura Xper FD20C

ファントム：自作製ワイヤーファントム

解析ソフト：image j

【方法】

体軸方向はcenterとしX-Y平面内のcenter (offset 20mm) をAxial面に対して垂直にファントムを配置しCT装置における空間分解能の測定、評価方法に準拠したワイヤー法にてMTFを測定した。

比較は、撮影FPD sizeの違いによるMTF、再構成FOVの違いによるMTF、撮影FPD sizeにおける各cube sizeの10%MTFを検討した。

使用プロトコルは、頭部用3D-RAを用いscan time4秒、rotation angle240°、frame数120view、収集matrixは1024×1024、KV、mAはautoで行った。

撮影FPD sizeは48cm、37cm、27cm、22cm、15cmを使用した。

再構成条件は臨床で使用している標準関数 presetを使用、matrixは512×512、再構成視野は撮影FPD sizeにおけるcube sizeとして100%、67%、50%、33%、17%で拡大再構成した。

【結果】

撮影FPD sizeの違いによるMTFは、各cube sizeとも撮影FPD size 48cmが低く、撮影FPD sizeが小さくなるとMTFは向上した。またcube

sizeが大きい程、撮影FPD size間のMTFによる差が大きくなった。

再構成FOVの違いによるMTFでは、各撮影FPD sizeともcube sizeを小さくすることで、MTFは向上する傾向であった。

また各撮影FPD sizeにおけるcube sizeの10%MTFは、cube size 100%で最も低く、各sizeともに33%までは向上し17%で若干低下した。

【まとめ・考察】

撮影FPD sizeを小さくすることで、撮影収集のpixel sizeも小さくなり空間分解能が向上したと考えられる。撮影時は適切な視野sizeを選ぶことが画質向上につながり重要と思われた。

拡大再構成は、各撮影FPD sizeともにcube sizeを小さくすることで空間分解能は向上したが、33%を超えると若干低下した。要因として撮影収集pixel sizeによるナイキスト周波数の影響が考えられ、拡大再構成のsize選択には注意が必要と思われた。

【結語】

目的部位に合わせた視野sizeの選択、また拡大再構成を併用することでより血管の走行や形状を把握できると思われた。

座長集約

セッションX その他

上尾中央総合病院 佐々木 健

セッションXその他は5演題で行われた。内容は骨密度、超音波から震災対応、ネットワーク、放射線啓蒙活動と非常に幅広い為、それぞれの演題毎に個別にまとめる。

演題番号49 DXA装置の体厚モード変更におけるBMD値の変化

骨密度検査前に身長・体重を入力をする事で、装置が自動で体厚を決定し撮影条件を選択しているが、実体厚との誤差により検査結果に違いがあるかの検討であった。結果は総検査の7.15%で自動で選択した体厚と実体厚に違いが生じた。したがって、モード切換え付近の体厚では測定後表示される体厚との比較をする必要があるとの事であった。BMD値は年齢も加味して決定されるので、今後は年齢、BMIなども考慮した検証に期待したい。

演題番号50 骨密度測定データ移行に伴う換算係数の評価

装置の更新によるBMD値の変化を換算式から求めた係数にて補正が可能かの検討であった。腰椎正面、大腿骨近位部ともに近い値は求められたが多少の誤差が生じた。日本人用の換算式の開発も望まれるが、検出面積や体位、解剖、石灰化、撮影条件等を含め誤差の原因を検証する事も大切であり、興味深い。更なる検証を重ね報告して頂きたい。

演題番号51 超音波パルスの伝搬、散乱、透過のしくみについて

体外衝撃波結石破碎装置の超音波パルスが生体内でどのように伝搬、散乱、透過をするのかを有限時間差分領域法 (FD-TD法) を用いて数値シ

ミュレーション解析を行い、可視化を行った学生演題であった。臨床への応用と高いエネルギーでの検証を期待したい。

演題番号52 アンケート調査による震災時対応の把握 (埼玉県放射線技師会第二地区)

2011年3月11日に発生した東日本大震災を起因とする計画停電は記憶に新しい。埼玉診療放射線技師会第二地区内施設での対応と問題点をアンケート調査したところ、震災時のマニュアルの有無や、非常時の患者接遇、またこれまで経験のなかった計画停電への対応など様々なことに追われたと考えられる。災害時に関わらず日頃から他職種と連携し、対策を考えておく事が「いざ」という時に有効であると思われた。

演題番号53 フィルムレス運用における一般撮影検像ワークフローの構築

電子カルテ及びPACSの更新に伴い、完全フィルムレス運用へと移行した。一般撮影部門においてもワークフローの見直しが必要となった。そこで、変更に伴う検像システムの問題点を考慮し、適確かつ迅速な検像業務が行える新しいワークフローを構築したという内容であった。受付から画像送信 (フィルム搬送) まで3分の時間短縮が図れたとの事であったが、混雑時や検像担当者からの再撮影依頼ではこの限りではなく、今後はこれらの問題を含め、さらなる効率化を図って頂きたい。

演題番号54 放射線管理士としての院内外啓発活動について

東日本大震災による福島第1原子力発電所の災害においては、放射線という見えない恐怖をマス

コミが大々的に報道していた。診療放射線技師として「放射線の正しい知識」として院内外にわたり、院内啓発活動を行っていく事の大切さを報告して頂いた。診療放射線技師は放射線の名のつく国家資格であるため、先頭に立って不安や疑問を持っている方々と対話する事が重要であると思う。演者の今後の活躍を期待する。

49 DXA装置の体厚モード変更におけるBMD値の変化

伊奈病院
倉内克憲

【目的】

当院の骨密度装置には体厚モードというパラメーターがあり、患者情報入力の際に身長と体重を入力すると、装置が自動で被検者の体厚を決定し標準・低体厚・高体厚のいずれかのモードに振り分け測定を行っている。体厚は15cm～25cmの時は標準、15cm未満であれば低体厚、25cmより厚ければ高体厚と表示する。

しかし身長と体重だけで体厚が決まるようになってきているので、実際の被検者の体厚と自動選択される体厚モードは一致しないことがあるのでは無いかと考え、今回は腰椎正面検査時にて体厚モードと被検者の体厚が異なる場合を想定し、モードの効果や誤差について平成23年度のデータも踏まえて検討したので報告する。

【使用機器】

- ・骨密度装置：DPX-NT（GEヘルスケア・ジャパン）
- ・腰椎アルミファントム

【方法】

1. 身長と体重を入力した際に自動選択される体厚モードの境界を調査した。
2. 平成23年度に検査をしたすべての人を対象に実際の体厚を調査し、自動選択される体厚モードの境界と比較した。
3. 腰椎ファントムを使い、体厚やモードを変えBMD値の測定をした。（ファントムは精度管理用のアルミファントムを使い、付属しているプラスチック容器に入れる。そこに軟部組織の役割として水を入れ、水の高さを体厚とした。今回は水の高さ14・17・20・23・26cm時のL2～L4部分のBMD値を、体厚モードを変えて測定した。）

【結果】

平成23年度に当院で行った腰椎正面骨密度総検査数は629人で平均体厚は約17.9cmであった。当院の装置は測定後に体厚が表示されるようになっていて、今回はその検査後表示された体厚を実際の体厚とした。その数値の信頼性を確かめるために目盛りを使用し検証した結果、装置は正しい体厚が測定出来ていると判断した。

平成23年度に検査した被検者の体厚と実際に行

われた体厚モードを調査し比較してみたところ、実際の体厚に一致しない体厚モードで検査されている事例が全体の7.15%にあたる45件あった。その内訳は体厚が低体厚なのに標準モードで測定していた事例が7件。標準体厚なのに低体厚モードで測定していたのが34件。標準体厚なのに高体厚モードで測定していたのが2件。高体厚なのに標準モードで測定していたのが2件であった。特に低体厚時に標準モードで測定した7件は、メーカーが示す装置の許容誤差2%を超える2.23%の誤差（20cm時標準モードの値を基準値として）があった。残りの38件の事例は許容誤差範囲内だった。

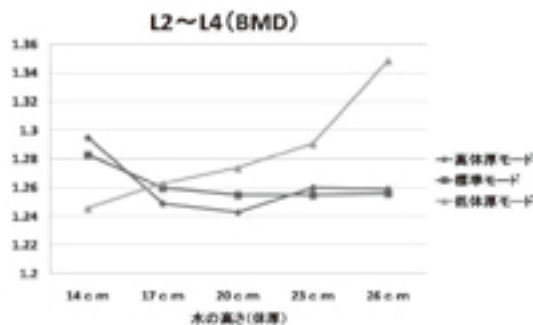


図1：ファントム測定値

【考察】

実際の体厚に対するモードを変えると、少なからずBMD値に変化をもたらすことが判明した。BMD値の変化の原因は線量の過不足と考えられ、グラフから線量の過不足があったときはBMD値が上昇することが分かった。ということは骨密度が正常値より低い人も、正常範囲として判断してしまう可能性がある事にもなるので、検査の際は実際の体厚にあったモードで検査する事が重要である。

【結語】

自動体厚モードは検査をする上で重要な機能だが、身長と体重入力だけで体厚を決めると多少誤差が出てしまう事があると分かった。

当院の装置は測定後体厚が表示されるので、確認して誤差が大きいような条件で検査しているとと思われる場合は、再度測定を行うなどしてデータの信憑性を高める事で、検査の質を向上させることが重要である。

50 骨密度測定データ移行に伴う換算係数の評価

埼玉県済生会栗橋病院

○櫻井 均 渡邊城大 西井律夫 岩井悠治 栗田幸喜

【目的】

骨密度測定の検査結果は同部位であったとしても、メーカーや機種によって若干の違いがでてしまうことが知られている。そのため測定装置を更新する際は、過去のデータを換算式にて校正した後に移行を行っている。

今回我々は、更新前後の値を比較して、換算式から求めた係数の検証を行ったので報告する。

【使用機器】

- ・更新前：QDR-4500A (HOLOGIC)
- ・更新後：PRODIGY Advance (GE,旧Luner)
- ・腰椎ファントム：Model DPA/GDR-1

【換算式】

- ・腰椎正面
Luner DPX-L=(1.074×Hologic)+0.054…①
- ・大腿骨近位部頸部
Luner DPX-L=(1.031×Hologic)+0.142…②
- ・大腿骨近位部全体
Luner DPX-L=(1.030×Hologic)+0.038…③

【方法】

1. 腰椎ファントムのBMD値の比較

腰椎ファントムを用いて装置入れ替えの前後1週間以内に腰椎正面を10回ずつそれぞれの装置でスキャンしBMD値を測定した。その後、①式を用いて換算し、比較検討を行った。

2. 健常ボランティアの腰椎および左大腿骨近位部のBMD値の比較

ファントムの腰椎正面同様にそれぞれの装置において腰椎および左大腿骨近位部をスキャンしBMD値を測定した。体位はそれぞれ更新前後で同じとし、腰椎は2～4番で測定後、先程と同じ①式で換算し比較検討を行った。また左大腿骨近位部の頸部と全体を②式で、全体のみを③式で換算し、それぞれ比較検討を行った。

【結果および考察】

腰椎ファントムでは、QDR(換算後)とPRODIGYを比較した場合、有意差は認められなかった($t(9)=0.264, p=.798$)。QDR(換算後)とPRODIGYとの機種間の差は0.1%であった。

次に、ボランティアにおける腰椎正面ではQDR(換算後)とPRODIGYとで有意差が認められ($t(13)=6.285, p<.05$)、その機種間差は4.2%であった。同じ腰椎でもボランティアで有意差が認められた理由として、今回の検討は短期間で行っているため、更新前後でBMD値が変化したとは考えにくく、ファントムとの違いを考慮すると角度など体位の違いや消化管の内容物、ROIの設定範囲の違い等が要因の一つではないかと思われた。また①式は白人女性を基に作成されているため、日本人や男性との相違も要因として考えられ、そのあたりは検討や課題が必要と思われる。

次にボランティアにおける左大腿骨近位部の頸部と全体を②式で換算した結果では、どちらも有意差が認められ(頸部: $t(13)=3.378, p<.05$) (全体: $t(13)=9.944, p<.05$)、機種間差は頸部で4.6%、全体では9.5%あり、近位部全体においては換算前よりもその差が大きくなってしまったことから②式の換算式が頸部に限り適用していることが分かった。またボランティアにおける左大腿骨近位部全体を③式を用いて換算したものでは、有意差は認められず($t(9)=0.465, p=.650$)、機種間差は0.5%であった。大腿骨近位部全体の換算式としては②式よりも優れていると考えられた。このような結果ではあったが、有意差のみでなく装置や測定の誤差も含めて判断する必要があると思われる。

【結語】

今回の実験にて、換算式を用いることで更新前後のBMD値を近い値にすることは可能であったが、人体では測定精度から1～2%位の誤差が生じてしまうことが分かった。

換算式はいくつか報告があり基準とする式により結果が異なるため、今回用いたメーカー推奨以外の換算式も考慮し、最適でより正確なBMD値を求める換算式を使用したほうがよいのではないかと示唆された。

51 超音波パルスの伝搬、散乱、透過のしくみについて

日本医療科学大学
清水貴偉

【要旨および諸言】

生体物質内に腎結石様物質を置いた時に、体外衝撃波破碎装置の超音波パルスがどのように伝搬、散乱、透過をする様子を有限時間差分領域法(FD-TD法)を用いて数値シミュレーション解析を行い、動画による可視化を行った。

【実験方法】

生体組織内における超音波パルスの伝搬の様子を高精度で時間解析できる新しい数値計算法である有限差分時間領域法(FD-TD法)の基本的な考え方を基本方程式に応用する。

人体に結石と見立てた物質を置いたと仮定し、超音波パルスが結石様物質を伝搬、散乱、透過した様子を数値シミュレーションで解析する。

【結果】

超音波パルスが、腎結石様物質を伝搬、散乱、透過する様子を図1、図2に示す。

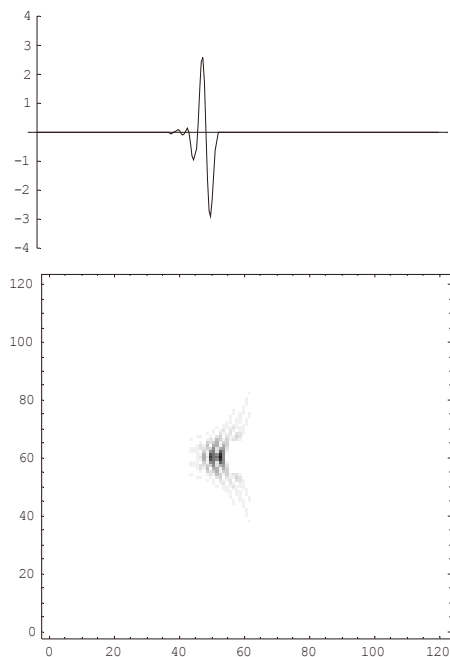


図1：超音波の様子

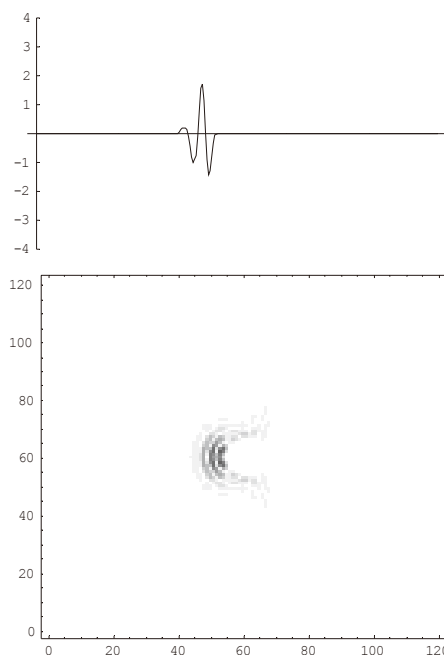


図2：超音波の様子

【考察】

計算結果を図で観察した結果、とても高い精度で腎結石様物質に超音波をあてた時の超音波の伝搬、散乱、反射の様子が観察された。よって、本手法による計算結果は高い精度での実験結果を再現できることが確認された。また本方法は、外衝撃波破碎の問題に限らず、幅広く超音波の生体組織内や水中における非線形伝搬の解析に応用できると考えられる。

今後の課題は、今回腎結石の形を円形に特定して解析を行ったので、さまざまな形の結石について検討すること、また2次元の範囲でしか解析を行っていないので、3次元の範囲での解析を行うことである。

参考文献

松尾裕英, 遠藤信行, 秋山伸他: 新超音波医学, 医学書院: 2005

52 アンケート調査による震災時対応の把握 (埼玉県放射線技師会第二地区)

原田病院
瀧澤 誠

【背景・目的】

東日本大震災が発生し1年余り、埼玉県内においても施設被害や業務への支障をきたしたことは記憶に新しい。震災時のマニュアルの有無や、非常時の患者接遇、またこれまで経験のなかった計画停電への対応など様々なことに追われたと考えられる。第二地区では現状の把握と問題点、今後の課題を検討するためアンケート調査を行った。

【アンケート内容と結果】

アンケートは、11項目である。

回答は、10施設よりいただいた。

Q1 震災時に行っていた業務は何か

- ・一般撮影 3施設
- ・CT 2施設
- ・事務作業 2施設
- ・MRI 1施設
- ・CF 1施設
- ・患者案内 1施設

Q2 震災時に行った患者対応は何か

- ・患者避難経路の確保
- ・扉、窓の開放
- ・患者を寝台から降ろす
- ・患者の隣に付く
- ・落下、転倒の危険物からの退避

Q3 放射線科検査で自家発電を使用できるか

- ・YES 8施設
- ・NO 2施設

Q4 今回の震災で自家発電を使用して検査を行ったか

- ・YES 3施設
- ・NO 7施設

Q5 計画停電中に予約検査を行ったか

- ・YES 8施設
- ・NO 2施設

Q6 震災時マニュアルは用意されているか

- ・YES 8施設
- ・NO 2施設

Q7 防災、避難訓練は行っているか

- ・YES 10施設

Q8 放射線科内に災害発生時の情報取得手段はあるか(複数回答可)

- ・TV 8施設
- ・ラジオ 4施設
- ・インターネット 10施設

Q9 検査機器の被害状況

- ・被害あり 2施設→MRIでクエンチ発生
- ・被害なし 8施設

Q10 メーカーごとに非常時の連絡先を把握できているか

- ・全メーカー把握 4施設
- ・一部メーカー把握 4施設
- ・把握できていない 2施設

Q11 計画停電時の勤務時間は変わったか

- ・YES 7施設
- ・NO 3施設

【アンケートから見えてきたもの】

機器の点検や、計画停電に対応するための検査予約、勤務時間の変更など、非常に苦労したことが伺えた。

【技師の行動】

災害時の初期行動は、自分自身の安全確保、検査室内の患者の安全確保、火の元の確認、避難経路の確保、患者を安全な場所へ誘導などがあげられる。その後、検査機器の被害状況の確認などが考えられる。

【考察】

今回のアンケートから、災害時マニュアルの作成が重要であると考えられる。誰が見ても分かりやすく、すぐ行動できる書式が望まれる。災害時は、患者搬送、食事の配膳など、職種にこだわらずみんなが協力する。また地域の技師と、情報交換や協力ができることが良いのではないかと。

【結語】

今後起こる可能性の高い首都圏直下型地震の参考になれば幸いである。

アンケートにご協力いただいた施設の皆様に深く感謝いたします。

53 フィルムレス運用における一般撮影検像ワークフローの構築

埼玉医科大学病院

○吉村 良 佐々木剛 後藤正樹
河崎浩明 近藤敦之 栗田京助

【目的】

当院では電子カルテおよびPACSの更新に伴い、フィルムによる検像から、高精細モニタによる検像へと変更になり、ワークフローの見直しが必要となった。そこで、一般撮影部門の変更に伴う検像システムの問題点を考慮し、適確かつ迅速な検像業務が行える、新しいワークフローを構築したので報告する。

【検討項目】

「業務・ワークフローの見直し」、「検像時に参照するオーダーの確認方法」、「検像端末（高精細モニタ）の配置」、「体動のボケや異物等を見逃す可能性」、「PACSへの誤送信」。

【使用機器】

全てCR装置で、KONICA MINOLTA社製 Regius370、570、190を設置。

【検像方法】

1. 検像

検像方法は日本放射線技術学会「画像情報の確定に関するガイドライン」に準じた検像を行い、自動送信ではなく、必ず専任者による手動送信を行う。

2. 一次検像

撮影者が撮影前にRIS画面上で患者名・撮影部位・撮影枚数・検査指示等を確認し、撮影後にCRコンソール上で、「ポジショニング・フィルムの左右反転・立位臥位等のマーク」の確認を行うことを『一次検像』とした。

3. 二次検像

検像端末に送信された画像を、検像端末上で専任の検像者が再度一次検像と同様の確認を行い、『ダブルチェック体制』を整えた。

4. 検像のチェック項目

ガイドラインに準じた患者情報、依頼情報、画像情報をチェック項目とした。

【結果】

1. 業務・ワークフローの見直し

フィルム運用時とフィルムレス運用では、10例の胸部2方向撮影時の時間を実際に計測すると、

1件の胸部2方向撮影あたり、フィルムレスでの新しいワークフローの方が3分程度短縮された。

2. 検像時に参照するオーダーの確認方法

フィルム運用時から使用していた受付表を利用し、「患者認証・一次検像・二次検像」を担う新たなワークフローを構築した。

3. 検像端末（高精細モニタ）の配置・体動のボケや異物等を見逃す可能性

それぞれの撮影室にCR Consoleがあり、一台の検像端末へ全ての画像を送信する。

また検像端末をCR Consoleに近い操作室内に設置することで、汎用モニタでは判別困難な微細な動きや画質低下等の有無を、一次検像の終了後に、検像専任者がすぐに二次検像を行えることを可能にした。

4. PACSへの誤送信

ガイドラインに準じたダブルチェック体制を整えたことで、不適切な画像のPACSへの誤送信が改善された。

【考察】

フィルムレス運用に伴い、「一次検像」と「二次検像」で分けたダブルチェック体制が確立されたことにより、正確な検像業務を行えるようになった。

受付票の利用により、「患者認証・一次検像・二次検像」を円滑に進めるワークフローを構築でき、画像配信までの時間も約3分短縮された。また、今回実測した時間はフィルム搬送までの時間であり、依頼医師の元へ画像が届くまでの時間ではないため、搬送自体の時間も含めると大幅に時間が短縮した。

そして、高精細モニタの最適な配置により、煩雑であった検像業務を、技師の動線を最小限にして進めることができた。

【結語】

新たなワークフローを構築したことにより、フィルム運用に比べ撮影終了から画像配信までの時間は短縮され、適確かつ迅速な検像業務が可能となった。

54 放射線管理士としての院内外啓発活動について

丸山記念総合病院

○芦葉弘志 濱守 誠

【はじめに】

昨年3月11日の東日本大震災は、未曾有の大災害であった。特に福島第一原子力発電所の災害においては、放射線という見えない恐怖をマスコミが大々的に報道していた。院内においても、受診者、職員から問い合わせが多くあり、放射線についての正しい啓蒙が必要と感じた。

そこで、我々は放射線管理士として院内外にわたり、啓発活動を行ったので紹介する。

【方法】

1. 当院診療放射線技師に対して、被ばくの基礎的知識をレポートにしレクチャーした。
2. 職員向けに、病院当局の許可をいただき、放射線情報のペーパーを作成し配布した。
3. 院内教育委員会の要請により、「放射線の正しい知識」として院内講習会を開いた。
4. 院内教育委員会の要請により、「放射線の正しい知識」として地域住民を対象とした市民公開講座を開催した。
5. 放射線被ばく相談コーナーを活用し、診療業務の合間に希望する住民に対し相談業務を行った。

【当院放射線技師へ】

市民がニュースを見て予想される問い合わせと答えを作り、レポートにして、診療放射線技師へ周知徹底した。

レポートを作成することで、当直時間帯や管理士が不在の時でも大まかには答えることができた。

放射線科として共通の認識を得ることにより技師個々の主観的な被ばくへの見解を防ぐことができた。

【職員向け放射線情報】

震災後、放射線について連日マスコミが報道したため、院内外からの問い合わせが増加した。

院内震災復興管理者会議を毎朝開催した。その席で放射線科技師長より「放射線情報」と題するペーパーの配布を提案し認可される。

3月25日から放射線に関する情報を定期的に配布した。

【院内講習会、市民公開講座】

院内教育委員会の要請により「放射線の正しい知識」と題する講習会を開いた。職員の3分の1に出席していただいた。

アンケート結果のコメントの一部は以下である。

- ・放射線について分からないことが多かったので、勉強になった。患者対応に役立てたい。
- ・被ばくについて良く分かった。基本ベースが理解できた。分かりやすい説明でした。
- ・患者様が通常のX線撮影での被ばくを気にされているので、説明の一つになる。
- ・発ガン等のリスクなど、放射線について正しい知識を得ることが出来た。
- ・ポータブルX-Pの安全性が分かった。
- ・マスコミで流れていることで、分からないことも多かったが理解できた。家族にも教えたい。
- ・食べ物の出荷制限基準値が分かった。
- ・福島原発のニュースを見ても、興味がわく。
- ・タイムリーな話題でした。ありがとうございます。

【考察】

1. 院内放射線情報は、少しでも職員の不安が解消され放射線についてなるべく正確に伝えることができて良かった。
2. 院内研修会は、看護師だけでなく、事務員や医師も参加していただき、放射線の基礎から説明ができ理解していただけたようで有効であった。
3. 市民公開講座は、大多数の方は理解していただけたが、数人の方には難しい部分もあり改善が必要な事もあると感じた。
4. 被ばく相談業務は、個々の相談者の悩みの程度はさまざまで、一概に統一した対応ができないのが現状である。また気になる方は夜も眠れない方もいた。相談者の技量を含め、『傾聴やカウンセリングの技術を深め相談者に寄り添う被ばく相談が望ましい場合もある』と考えた。

座長集約

セッションXI (核医学)

埼玉医科大学国際医療センター
三原常径

セッションXIは、核医学のセッションでPET/CT及びSPECTに関する4演題の発表があった。

演題番号55「当クリニックにおけるPET/CT画像評価」では、がんFDG-PET/CT撮像法ガイドラインの臨床画像の評価法による、NECpatient、NECdensity、肝SNRを用いた画像評価を行っていた。90sec/1Bedの収集時間で、70例の臨床データより算出された各々の平均値は、ガイドラインの物理学的指標の目安NECpatient>13, NECdensity>0.2, 肝SNR>10の条件をほぼ満たしていた。NECpatientについては若干低い値となったが、原因として待機時間が長くなると放射能の減衰によるカウント不足があり画質低下に影響しているという報告があった。一般的にBMIが高くなると画質が劣化する傾向にあるが、今回の検討ではそれほど問題とはなっていない。PET画像は、様々な因子により画質が変化するが、臨床側に一定の画像を提出するために、このような標準的なガイドラインを用い、撮影条件の標準化が進むことを期待したい。

演題番号56「当院の計画停電対応について—PET/CT編—」では、東北地方太平洋沖地震による原発事故の影響による計画停電に対応した勤務体制の紹介があった。クリニックすべての職員がシフト予定表に従い勤務を行い、普段とほぼ変わらない検査数を施行していた。PET装置の電源に関して、一度電源を落としてしまうと、安定した立ち上げをするには、落ちていた時間と同じ時間を要することがメーカーから推奨され、装置の電源ON、OFFのタイミングなども考慮したシフトが行われていた。早朝の早番のときには前日ホテルに宿泊して対応したこともあったという。これを実行するにはスタッフの協力が必要不可欠であるが、シフト予定表の作成により、特に大きな問題もなくスムーズに対応できたということであった。万が一このような計画停電が起こった場

合は参考にさせていただきたい。

演題番号57「骨SPECTにおける三次元開口補正の有用性」では、三次元コリメータ開口補正を従来法と比較するという発表であった。コリメータ開口補正は、被写体とコリメータの距離によるボケを補正するというものであり、ファントムを使用した実験及び実際の臨床画像でも、体軸方向も解像度の向上が顕著にみられ、また補正自体の信頼性も確認され、非常に有用な結果となっていた。ただし、開口補正によって読影に差が見られなかったということが残念であったが、画質の改善には有効という報告であり今後の普及が望まれる。最近では、ワークステーションも高性能となり画像作成に様々な補正が可能となってきた、一つ一つの補正を理解することは安定した画像作成につながりこのような検討を行っていくことは、重要と思われる。

演題番号58「脳血流SPECTにおける連続回転収集の検討」では、ARG脳血流SPECT検査において、小児の体動への対応として、連続回転収集を応用した検討であった。まずステップ収集と連続収集での画像比較では、収集プロジェクション数は同数として検討を行っていた。一般的に連続回転収集ではボケを考慮してプロジェクションを増やすことも行われるが、今回の結果ではどちらもほぼ同様な画像が得られていた。続いて連続回転収集からデータを抜いた場合の画像の検討であった。連続4回転収集から、いくつかの抜出パターンを想定して画像を作成していたが、定性画像及びCCFを考慮した定量画像ともに、ほぼ問題なく画像が得られており連続回転収集は体動の対応として有用となっていた。IMPなどの製剤は洗い出し(k2)があり、撮像時間中も脳内分布は変化していると思われ、こちらの観点からも連続回転収集は有用と感じた。

55 当クリニックにおけるPET/CT画像評価 ～「がんFDG-PET/CT撮像法ガイドライン」に沿って～

所沢PET画像診断クリニック

○島崎 滋 白木定成 鈴木蔵九

【背景】

これまではPET/CTの検査は各施設が独自の収集プロトコルで行ってきたため、その画質がどの程度のものなのか、客観的に評価することが困難だった。しかし「がんFDG-PET/CT撮像法ガイドライン」が発表されたことにより、各施設が同じ基準を用いて画像を評価することが可能になった。

【目的】

当院ではこのガイドラインの「臨床画像の評価法」に沿って画像評価を行ったので、その内容と結果について報告する。

【使用機器】

SIEMENS biograph LSO duo 2台。
以下、それぞれを装置A、装置Bと表記する。
収集プロトコル
投与量 3.7MBq / kg (Max 370MBq)
収集時間 90sec / 1bed
収集方法 3D
待機時間 60 ± 10min

【被検者データ】

	装置A	装置B
データ数	35	35
男:女	24:11	22:13
身長 (cm)	164.9 ± 9.1	164.0 ± 8.1
体重 (kg)	58.7 ± 11.3	59.8 ± 10.7
血糖値	93.3 ± 21.0	93.6 ± 16.9
BMI	21.6 ± 3.0	22.2 ± 2.9
待機時間 (min)	56.4 ± 5.9	53.4 ± 3.7

【評価項目】

- 被検者雑音等価計数
 - ・ NECpatient
 - ・ NECdensity
- 信号対雑音比
 - ・ 肝SNR

【評価対象領域】

脳と膀胱を除いた頸部から腹部までの領域。
当院の装置では3～5 bed。

【計数值および評価項目の算出方法】

被検者雑音等価計数はサイノグラムヘッダよりプロンプト同時計数と偶発同時計数を抽出し、この値をもとに定義式を用いて算出する。

信号対雑音比は肝臓にROIを描画しその平均値と標準偏差より算出する。

定義式は「がんFDG-PET/CT撮像法ガイドライン」に記載されているものを使用する。

【評価の指標】

NECpatient > 13
NECdensity > 0.2
肝SNR > 10

【結果】

	装置A	装置B
NECpatient	12.81 ± 1.26	13.21 ± 0.81
NECdensity	0.29 ± 0.09	0.27 ± 0.05
肝SNR	12.84 ± 1.63	12.30 ± 1.58

【結語】

当院の収集プロトコルは1bedの収集時間が90secであり他の施設に比べると比較的短いと思われるが、それでも概ね基準を満たすことができた。

参考までにルーチンではないが180sec / 1bedで収集したデータがあったのでこれも評価した。結果は以下の通りである。

NECpatient	21.76
NECdensity	0.53
肝SNR	19.39

56 当院の計画停電対応について -PET/CT編-

所沢PET画像診断クリニック

○島崎 滋 白木定成 鈴木蔵九

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震による原発事故の影響により3月14日～3月28日までの間、計画停電が実施された。実際に停電が実施されたのは2週間だったが、当時は停電がいつまで続くのかといった情報が得られず、対応に苦慮した施設も多かったのではないかと思われる。

当院では早めに停電に応じた検査スケジュール、勤務時間を作成することで計画停電に備えることができた。そこで、少しでも参考になればと思い、当院の計画停電時の対応について紹介したい。

当院の通常の検査スケジュールは以下の通り

勤務時間	9:00～17:30
受付開始	9:00
IV開始	9:40
PET/CT検査開始	10:40

その他

PET/CT2台使用

薬剤は院内にて製造

一方、計画停電時は日によって停電時間が変わるため、停電にあわせた検査スケジュールを作成した。

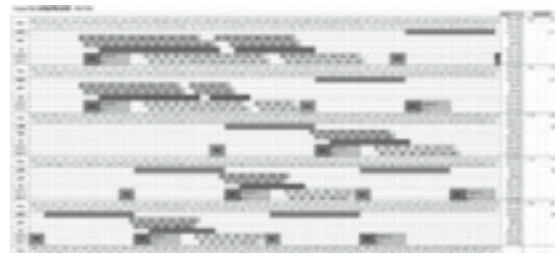
	停電時間	勤務時間
①	18:30～21:30	7:00～17:30
②	15:30～18:30	7:00～15:30
③	12:30～15:30	14:30～20:30
④	9:30～12:30 17:30～20:30	11:30～17:30
⑤	6:30～9:30 14:00～17:00	8:30～14:30

停電のパターンは5つあり、それぞれのパターンに合わせた勤務時間になっている。パターン①は停電開始が18:30と遅く、昼間の時間帯を有効に

使えるため勤務時間は長めになっている。パターン④と⑤は停電が2回入っているため、通常よりも短い勤務時間となる。

この勤務時間内でどのように検査をすすめるか。それをわかりやすくするためにそれぞれの停電パターンごとの受付、IV、PET/CT検査時間を記載したタイムスケジュールを作成し、これを各職員に配布して検査をすすめた。

文章ではイメージがつかみにくいと思われるので実際に使用したタイムスケジュールを以下に示す。



小さくて見難いため詳細は省くが、横軸が時間で上から停電パターンの①～⑤に対応している。

このようなタイムスケジュールを作成したおかげで複雑な勤務体制の中でも混乱することなく検査を行うことが可能となった。

実際には停電の前後で装置の電源のOFF、ONが必要になるため、先に述べた勤務時間の他に早番、遅番を作ってこれに対応した。また当時は電車の本数の制限などもあり、遠方から通う職員で早番の時間に間に合わない場合は、前日にホテルに宿泊するなどしてこれに備えた。

当院には画像検査部の他に薬剤部、看護部、予約課、受付などがあるが、各部署が協力することでこのタイムスケジュール通りに検査をすすめることができた。

57 骨SPECTにおける三次元コリメータ開口補正の有用性

埼玉社会保険病院

○阿野匡昭 星野 弘 松坂宏夫

【目的】 MRIやPETの進歩とともに、以前は臨床的分類に用いられなかった骨梁間転移なども画像診断の対象となってきた昨今、骨転移診断におけるシンチグラフィの役割は変貌を遂げつつある。当院ではこの状況を鑑み、より多くの情報と再現性などの利便性を考慮し、ほぼ全症例にmerged SPECTを追加しているが、SPECT-CTと比較して位置分解能の面で劣るといのが現状である。そこでわれわれは、三次元コリメータ開口補正（以下CBC：Collimator Broad Correctionと略す）を導入し分解能の向上を目指すにあたり、諸影響についての検討をしたので報告する。

【使用機器】 東芝：E.CAM Signature

京都科学：容積測定ファントムSP-6

4Fr.Catheter（Line Sourceとして使用）

【方法】 ①2MBq/mlの^{99m}TcO₄を封入したLine Sourceを空中に配置してSPECT収集したデータをもとに従来法とCBC法について再構成し、FWHMを評価した。紙面の都合から、従来法と最適化したCBC法の再構成条件のみを表1に示す。②SP-6ファントムの球体に80kBq/ml、backgroundに20kBq/mlの^{99m}TcO₄を封入し、%RMSUとartifactを評価した。③患者SPECTデータ30症例について視覚評価した。

表1：Detail of reconstruction

	Conventional	CBC
Post Filtering	+	-
Subsets	10	6
Iteration	10	7

【結果】 FWHM及び%RMSUの結果を表2に示す。CBC法の恩恵である高いS/Nから、後処理フィルタを用いずとも従来法と同様の%RMSU値を得ることができ、Over allでの分解能評価値は約1/2となった。

表2：FWHM & RMSU results

	Conventional	CBC
FWHM	6.98mm	13.98mm
RMSU	20.5%	20.0%

また容積ファントムで特徴を捉えることのできた画像のProfileを図1に示し、臨床画像を図2に示す。図1にみられるover shootとunder shootは、10から30mmまでのProfileには見られず、40mm以上で確認された。臨床画像においても粒状性、分解能ともに良好となること、正常集積と異常集積の差が明瞭となることなどが確認された。

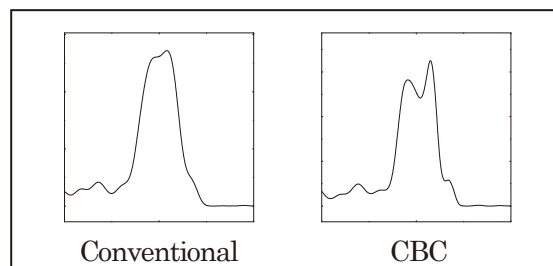


図1：50mm-sphere profile (radial)

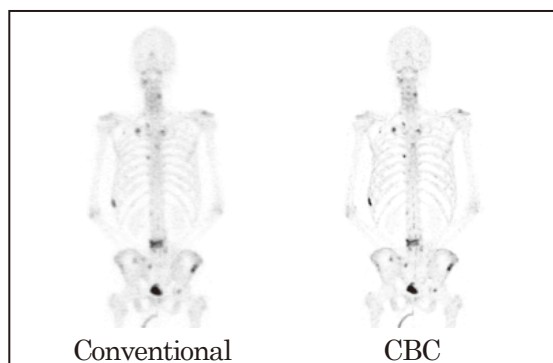


図2：Bone SPECT MIP

【考察】 CBCによる分解能向上は臨床画像においても、椎体の分離や椎弓根、棘突起など従来法では確認できなかったものの観察により証明された。従来法では偏在するHot Spotとして観察されていたものがCBC法の冠状断にて骨棘への集積であることが確認された症例も経験しており、分解能の違いは顕著で意義があるとの放射線科医の評価を得ることができた。Over shootによる影響はGibbs-like ringing artifactなどと表現されるが、膀胱などで観察されるものの骨への集積には障害にならないことが確認された。われわれはこれらをもって、CBC法を有用であると結論づけることとした。

58 脳血流SPECTにおける連続回転収集の検討

埼玉県立小児医療センター

○金原幸二 辻村明日香 松本 慎 松田幸広

【目的】

当院では、小児の脳血流SPECT撮像においてステップ回転収集方法を採用しているが、途中で体動がみられた患児では良好な画像を得るのは困難である。そこで今回、連続回転収集方法を用い、体動が生じてしまったフェーズを削除し、体動のないフェーズだけを用いて再構成した画像の比較および、平均脳血流値（以下mCBF）の検討を行ったので報告する。

【使用機器】

ECAM（Siemens社製）
II23HRコリメータ
ECTファントム（ANZAI社製）
円柱状ファントム
 γ 線ウェルシンチレーション測定装
（ALOKA社製）

【方法】

1. ファントムを用いてステップ回転収集および連続回転収集で撮像をした。
2. ステップ回転収集、連続回転収集で得られたデータおよび、連続回転収集で得られたデータから1つ、または2つのフェーズデータを削除したデータに対してそれぞれ画像処理を行い、画像比較した。
3. それぞれのスペクトル中心時間（以下MST）を設定し、クロスキャリブレーションファクター（以下CCF）を算出した。
4. 臨床画像にてステップ回転収集で得られた画像、および連続回転収集で4つのフェーズすべてによる画像、1つ、または2つのフェーズを削除した画像の血流分布およびmCBFを比較した。

【収集条件】

ステップ回転収集では1ステップを40秒かけて、180°間を36方向から5°間隔で撮像し、収集時間は24分間とした。一方、ダイナミック収集では、1サイクルを3分間で2回繰り返し、計4フェーズで

の収集で、180°間を45方向から撮像し、収集時間はステップ回転収集同様24分間とした。

【MST設定方法】

今回の検討では、撮像で最適といわれている30分を本来のMSTとし検討した。

まず、1フェーズ目を削除した場合は2フェーズ目から4フェーズ目の中心時間を新しいMSTと考え、同様に、4フェーズ目を削除した場合は1フェーズ目から3フェーズ目の中心の時間を新しいMSTとした。2フェーズ目を削除した場合は収集開始時間から終了時間を3分割したものの2つ目の時間と考え、また同様に3フェーズ目を削除した場合は収集開始時間から終了時間を3分割したものの1つ目の時間とした。

【結果】

連続回転収集でフェーズを削除した場合のCCFの値は削除したフェーズ数に相関していた。ステップ回転収集の画像と連続回転収集、および体動があったフェーズデータを削除した場合の臨床画像では、基底核や後頭葉の血流分布に若干の誤差はあったものの、mCBFに大きな変化は見られなかった。

【考察】

CCFは削除したフェーズの数の平均で決定してよいと思われる。また連続回転収集では、最適なCCFを使用することにより体動が生じてしまっても、体動が生じたフェーズを削除し、画像再構成を行うことで定量が可能であると思われる。基底核や後頭葉の血流分布に違いがみられたのはchang補正を手動で行っていることなど他の補正も影響していると思われる。

以上のことから今回の検討により、体動がみられた患児の脳血流シンチにおいても、体動の影響を受けずに良好な検査を行える可能性が示唆された。

テクニカルディスカッションMRI

埼玉県済生会栗橋病院

栗田幸喜

今回、テクニカルディスカッションMRIとして「症例の解説とMRI撮像のポイント」と題し、大きく4つの部位（頭部・脊椎・骨盤・上腹部領域）に分け代表的な症例を呈示し説明していただいた。日頃からよく遭遇する疾患やMRIが得意とする疾病にたいして見落としがないように「読影力」を少しだけ高めることを目的に企画してみました。症例はMRIの研究会として埼玉で活動を行っているSaitama MRI Conference (SMC) の世話人の方を中心に提供していただいた20例である。

当日は2台のパソコンを読影コーナーの一角に用意し、午前中にパソコンで画像をみて楽な気持ちで其々自分なりの読影、診断を考えてもらい、質問といっしょに解答用紙に診断名を記入していただいた。そして午後のテクニカルディスカッション時に解答と解説を行う形式をとりました。参加していただいた方ありがとうございました。パソコンが2台で問題が20問ということもあり、なかなか空かずに待っている時間帯もありました。不憫をおかけ致しましたことお詫びいたします。

問題の内訳といたしましては頭部6問、脊椎6問、骨盤2問、上腹部6問でした。解答と正解率、また間違えた解答を多くいただいた病名に関しては昼時間に集計したものを別表として載せておきます（表1）。

解答と解説は部位別に各々の先生にお願いしました。解説の概略についてはこの後の集約を参考にしてください。ここでは担当した講師の先生と当日の質疑応答など簡単に述べます。

頭部領域は埼玉医科大学病院中央放射線部の市

川先生が担当しました。最初は急性期脳梗塞の症例で、t-PA静注療法が認可されてから急性期脳梗塞治療に大きな変化をもたらし、MRI-DWIにおいて発症直後（2時間前後）でも高信号を呈することからCT所見と比べ異常域が明瞭に描出され急性期にMRIを撮像している施設が多くなってきていると思われます。約20分の解説後、さいたま市立病院の藤田先生よりt-PAの最新情報として追加報告もありました。血腫については発症初期よりCTで明瞭な高吸収域を示すため診断は容易であるが、時として等信号を示す部分や骨と接しCTでは判りにくい血腫でもFLAIR画像では明瞭に観察することができMRIは有用である。また脳動脈瘤を腫瘍と解答された方が多かったが、特にT2強調画像で動脈瘤内のflow void現象により無信号腫瘍として認められることを思い出してくれば診断は容易だったかと思われる。会場からの質問はなく転移性脳腫瘍検査時のTEが造影剤投与前後で違っていた理由として造影後はアーチファクトを少なくする目的で流速補正用傾斜磁場を入れるために自動的にTEがかわってしまうとの説明がありました。

脊椎領域は済生会川口総合病院放射線技術科の浜野先生が担当しました。まず、OPLLの症例では骨化成分の評価にはCTが用いられるが脊髄との関係、圧迫性脊髄症の評価にはMRIが必要であると述べられた。また先天性奇形であるキアリⅠ型、Ⅱ型の違いや腰椎椎間板ヘルニア、化膿性脊椎炎と圧迫骨折、転移性脊椎腫瘍の症例について診断と撮像のポイント両面にわたりわかりやすく解説いただいた。約15分の解説後、会場からの質問はなかったが、ヘルニアは椎間孔外に起こるこ

ともあるため矢状断像の枚数は多めに設定する必要がありことや腰椎の場合は矢状断像で病変が無くとも横断像を撮像しておいた方が良いとの話がありました。

骨盤領域はさいたま市立病院放射線科の藤田先生が担当しました。骨盤臓器の診断にはCTより軟部組織コントラスト分解能に優れ、被ばくもないMRIが用いられることが多い。今回は女性骨盤として代表的な症例である子宮筋腫とdermoid cystについての解説と骨盤部の撮像の注意点を含めて約10分間お話しいただいた。会場からの質問はなく、子宮筋腫など病変部が大きくルーチンで入りきらない場合の対処について、時間は伸びるが枚数や厚みではなく可能ならば2回に分けて撮像した方がよいとの話がありました。また動きに対する対処については、副交感神経遮断薬の使用状況を踏まえて説明がありました。

腹部領域は済生会栗橋病院放射線技術科の渡邊先生が担当しました。まず胆・膵の病変を直感的に把握しやすいため、そのワンショットの撮像法の進歩と合わせて普及の著しいMRCPの症例からadenomaまでの6症例まで約15分で解説いただいた。残念ながら時間の関係で解説が不十分だったり質疑を行うことができませんでした。特に近年、肝腫瘍の検出能および質的診断に関する有用性が数多く報告されている肝特異性造影剤であるEOB・プリモビストを用いた症例の読影手順の一例のスライドは分かりやすく作られていたので残念でした。肝疾患のMRIについては6月に開催される今度のSMCにおいて肝臓特集として企画していますので、参加いただければと思います。

今回テクニカルディスカッションといいながらディスカッション形式とは若干異なる形となってしまいました。やり方や希望など皆様からの率直な意見や声を聞きたいと思っています。身近にいる技師会役員の方や事務局などでも結構ですので伝えていただき、今後の参考に活かしていきたい

と思います。

最後に当日テクニカルディスカッションに参加していただいた方々、お手伝いをしていただいた役員の方々、またお話しいただいた演者の方々お疲れ様でした。お礼を申し上げます。

(表1) 解答一覧

問題	模範解答	正解率 (%)	多数解答
1	橋左側部の急性期脳梗塞 (脳幹梗塞)	100	
2	右慢性硬膜下血腫	100	
3	脳静脈洞血栓症	0	
4	右聴神経腫瘍	64	
5	脳動脈瘤 (前交通動脈)	27	腫瘍
6	多発転移性脳腫瘍	100	脳梗塞
7	後縦靭帯骨化症	36	脊椎ヘルニア
8	Chiari II型奇形	18	
9	腰椎椎間板ヘルニア	18	脊髄腫瘍
10	化膿性脊椎炎	9	骨腫瘍
11	圧迫骨折	100	
12	転移性脊椎腫瘍	45	骨腫瘍
13	子宮筋腫	100	
14	卵巣成熟嚢胞性奇形腫	82	
15	膵管内乳頭粘液性腫瘍 (IPMN) 分枝型	64	膵のう胞
16	胆嚢結石 底部型胆嚢腺筋腫症	100	胆石のみ
17	腎細胞癌	91	
18	肝細胞癌 (多血性)	27	
19	転移性肝癌	91	
20	両側皮質腺腫	0	

テクニカルディスカッションMRI（頭部）

埼玉医科大学病院
市川隆史

問題1から問題6が頭部領域の問題となっています。

問題1. 脳幹梗塞

提示した画像はT1WI、DWI、ADCmap、FLAIRで橋の左側部にDWI高信号、ADCmap低信号、FLAIR高信号の急性期の橋梗塞の問題でした。この問題の正解率が高い結果となりました。

脳梗塞の病期による各画像信号の信号変化を示し（表1）、この症例が急性期に該当することを説明しました。また、脳幹部の支配血管や脳梗塞の分類、脳梗塞の治療方法なども紹介しました。

表1：MRIにおける脳梗塞の所見

病期	DWI	ADCmap	T2WI
発症直後 0-1時間	所見なし	所見なし	所見なし
超急性期 1-24時間	高信号	低信号	所見なし
急性期 1-7日	高信号	低信号	高信号
亜急性期 1-3週間	高信号から 低信号へ	低信号から 高信号へ	高信号
慢性期 1か月～	低信号	高信号	高信号

問題2. 慢性硬膜下血腫

右側頭から頭頂部にかけて三日月状の病変、T1WIで高信号、FLAIRでやや高信号、DWIで低信号を呈し、右大脳半球は圧排され、脳溝が狭小化している所見でした。正解率が高い結果となりました。この問題では、MRI画像での出血（血腫）は時期によって様々な信号を呈すること（表2）、硬膜下血腫と硬膜下水腫の鑑別にはFLAIRやT2*WIが有用であることを説明しました。また硬膜下血腫と硬膜下水腫の原因や治療などにも多少ふれました。

表2：MRIにおける血腫の信号変化

		T1WI	T2WI
超急性期 ～24時	オキシヘモグロビン	軽度低	軽度高
急性期 1～3日	デオキシヘモグロビン	軽度低	低
亜急性期早期 3日～1か月	血球内メトヘモグロビン	高	低
亜急性期後期 3日～1か月	血球外メトヘモグロビン	高	高
1か月～	ヘモジデリン	軽度低	低

問題3. 脳静脈洞血栓症

左後頭部の静脈洞部にT1WI、T2WI、FLAIRで高信号の病変があるという問題でしたが、DWI、MRVをあえて提示しなかったため、正解者が出ない結果となってしまいました。

DWIでは左の横静脈洞部が非常に高信号となり、MRVでは描出不良の所見となっています。この問題では、脳静脈洞血栓症は原因、臨床症状が非特異的であり、臨床診断は必ずしも容易ではないため、画像診断が重要であること、静脈洞内にDWIで高信号域が認められた時は、脳静脈洞血栓症を疑い、MR Venographyの追加などを積極的に行うべきであることなどを説明しました。

問題4. 聴神経腫瘍

右内耳道は拡大しT2WIにて脳脊髄液に比べ低信号、T1WIでは比較的高信号となっている所見でしたが、スクリーニング目的でたまたま発見されたもので主訴が提示されていなかったため、ターゲットを絞れず病変を発見できなかった方もいたようです。この問題では小脳橋角部の病変が

疑われる場合には、thin slice heavy T2 (CISS法)などを追加し、造影が出来る場合にはthin sliceで脂肪抑制をすることが有効であることを述べました。また小脳橋角部には聴神経腫瘍、髄膜腫、類表皮腫、転移性腫瘍、上衣腫、神経膠腫、脊索腫などがあり鑑別が必要であることや、聴神経は蝸牛神経と前庭神経から成るが、腫瘍のほとんどが前庭神経から発生することなどを説明しました。

問題5. 脳動脈瘤

前大脳動脈にできた巨大動脈瘤のT1WIとFLAIRを提示して問題にしました。FLAIRの動脈瘤からのフローアーチファクトを見て正解率は高くなると思いましたが、瘤の大きさがあまりに大きかったためか正解率は低くなりました。この問題では、MRAのTOF法とGd-Dynamic法での描出のされ方の違いや、脳動脈瘤の好発部位などを説明しました (図1)。

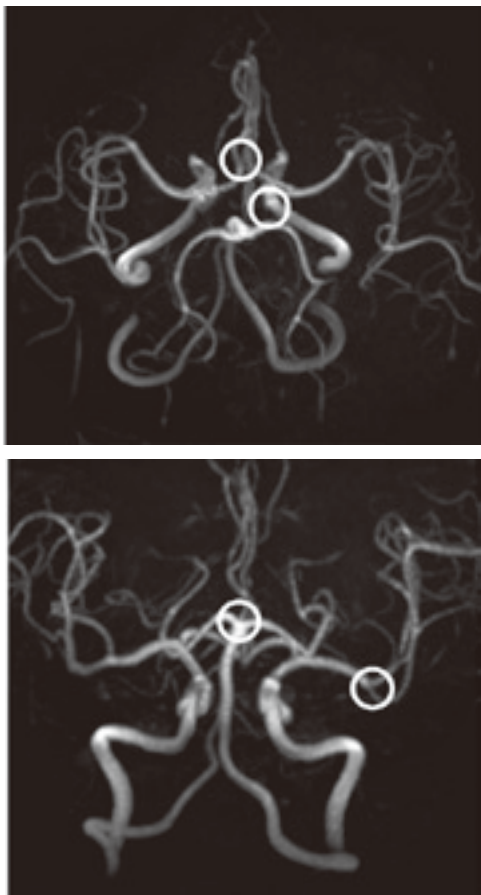


図1：脳動脈瘤の好発部位

問題6. 転移性脳腫瘍

患者病歴に肺がんがあり、所見として両側大脳に広範囲なT2WI、FLAIR画像で高信号の浮腫様変化があり、リング状の造影効果を認める腫瘍が多数認められることから、問題の正解率は高い結果となりました。ここでは転移性脳腫瘍のDWIでは充実性部分は等～軽度高信号を示すものが多いが、肺癌では著明な高信号となることや、リング状の造影効果を示すものの鑑別として転移性脳腫瘍、神経膠芽腫、脳膿瘍、多発性硬化症などが挙がることを説明しました。

撮像順序と撮像画像	Sequence	TR (msec)	TE (msec)	FA (°)	Matrix
① T2WI (tra)	TSE	4250	91	180	187×384
② T1WI (tra)	SE	680	13	90	187×256
③ FLAIR (tra)	IR-TSE	9000	114	150	224×256
④ DWI (tra)	EP-SE	4100	88	-	124×128
⑤ Gd T1WI (tra)	SE	755	17	70	187×256
⑥ Gd T1WI (cor)	SE	624	17	90	187×256

撮像条件

テクニカルディスカッション MRI (脊椎)

済生会川口総合病院

浜野洋平

はじめに

脊椎・脊髄領域の画像診断において、MRIはなくてはならないモダリティの1つである。

今回は、日常業務でよく遭遇する脊椎疾患について撮像方法と読影のポイントについて解説した。詳細な部分は成書を参考にいただき今後の業務に役立てて頂ければ幸いである。

問題7. 後縦靭帯骨化症

後縦靭帯骨化症はMRIにて、T1WI・T2WIともに椎体背面を垂れさがる厚い無信号帯として描出される。また単純写真やCTなどで無信号帯部に一致して骨化巣が描出される (図1)。

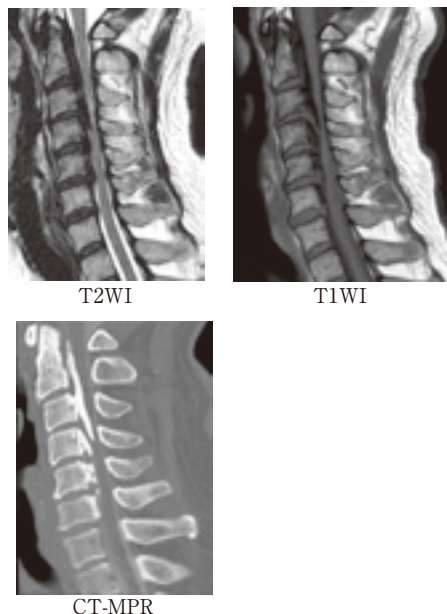


図1: 後縦靭帯骨化症

後縦靭帯骨化症の鑑別疾患として後縦靭帯肥厚症が挙げられる。後縦靭帯肥厚症はMRIにて後縦靭帯骨化症と同様な信号変化を示す。したがってMRIのみでは鑑別は難しく、単純写真やCTなどで骨化巣の有無を確認する必要がある。後縦靭帯骨化症におけるMRIの役割は後縦靭帯の骨化巣の描出ではなく、脊髄圧迫の程度・髄内の信号変化・関連病変の検索にある。

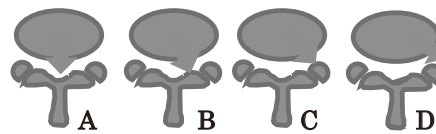
問題8. Chiari II 奇形

小脳扁桃が大後頭孔から頸部脊柱管内に下垂し

た症例である。先天性奇形は正常解剖を知っていれば気づきやすい。よって、日頃から専門書などを少しずつでよいので読んでいただきたい。

問題9. 腰椎椎間板ヘルニア

腰椎椎間板ヘルニアは突出した髄核の横断面での脱出方向により4つの型に分類される (図2)。



A. 後正中型 B. 後外側型
C. 椎間孔内外側型 D. 椎間孔外外側型

図2: 腰椎椎間板ヘルニアの分類

後正中型・後外側型のヘルニアの診断は容易であり、脊髓腔造影やCT-Myelographyにおいても同様と考える (図3)。

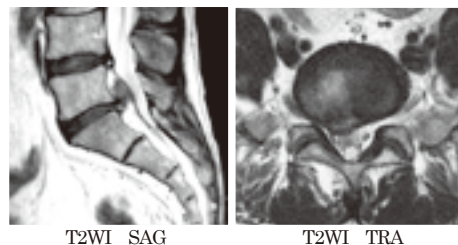
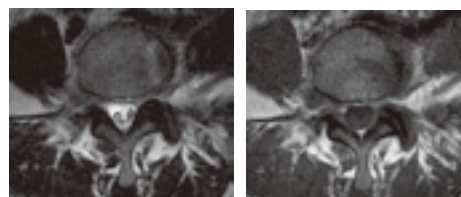


図3: 後外側型ヘルニア

MRIにおいて注意しなければならないのが椎間孔型のヘルニアである。椎間孔型ヘルニアの場合、硬膜嚢に変形が見られないので脊髓腔造影やCT-Myelographyでは診断困難となる。

椎間孔型ヘルニアでは、椎間孔内外の脂肪組織の減少・消失の所見が重要であるため、横断像はT2WIに加えT1WIを追加する。T1WIの撮像によりヘルニアと脂肪組織の間には高いコントラストが得られる。よってヘルニアの同定・進展範囲の把握が容易になる (図4)。



T2WI T1WI
図4: 椎間孔外外側型ヘルニア

問題10. 化膿性脊椎炎

化膿性脊椎炎は化膿性細菌による脊椎の感染である。脊椎炎の進展は椎体だけに留まらず椎弓等の後方成分、近接椎間板、脊柱管内の硬膜外腔にも進展する。

MRIでの診断のポイントは①T2WIで椎間板の菲薄化および高頻度で内部に高信号が見られること。②椎間板を挟んだ上下の2椎体にわたる信号変化があり、造影効果も見られることである (図5)。

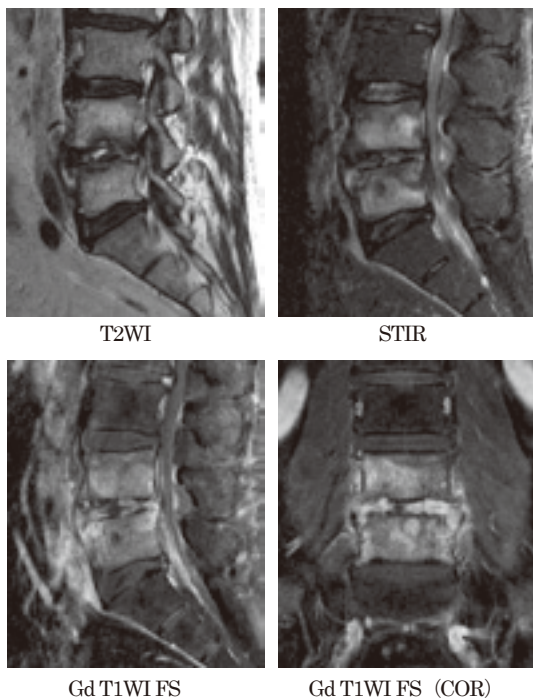


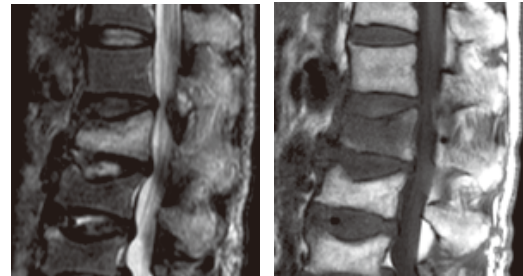
図5：化膿性脊椎炎

撮像のポイントとしては病変部を明確に描出するため、脂肪抑制T2WIおよび造影後脂肪抑制T1WIは必須である。また周囲への進展範囲把握のため横断像や矢状断に加え、冠状断を追加することは有効な手段であると考ええる。化膿性脊椎炎は硬膜外膿瘍を形成する場合もあるため拡散強調画像 (DWI) を撮像可能な装置であれば、ぜひ追加して頂きたいと考える。

問題11. 圧迫骨折

MRIにおける圧迫骨折の撮像・診断のポイントは大きく分けて2つあると考える。

1つめのポイントは椎体信号による損傷範囲や受傷時期の推定である。急性期では椎体の浮腫や出血を反映して脂肪抑制T2WIで高信号、T1WIで低信号を示す (図6)。



STIR T1WI

図6：急性期の圧迫骨折

慢性期になると脂肪抑制T2WIで低信号、T1WIでは椎体の脂肪髓の復旧を反映して高信号を示すようになる。

2つめのポイントは圧迫骨折が骨粗鬆症による良性の骨折であるか、転移性骨腫瘍による病的骨折であるかを鑑別することである。以下に鑑別のポイントを示す。

- 1) 椎体の信号強度：病的骨折では信号強度は時期を問わず常に異常。
- 2) 椎体内の異常・正常信号域の境界線：病的骨折では境界線が様々なパターンを示す (骨粗鬆症の場合は椎間板に平行)。
- 3) 椎体背面の形状：病的骨折では背側に凸な円弧状 (骨粗鬆症の場合は直線状の形態)。
- 4) 後方要素への進展：病的骨折では椎弓・棘突起に進展する (骨粗鬆症の場合はほぼ正常な事が多い)。
- 5) 椎体周囲の軟部腫瘍形成：病的骨折では病変が椎体周囲に進展 (骨粗鬆症の場合は起こり得ない)。
- 6) Fluid Sign (液体徴候)：骨粗鬆症による圧迫骨折に高頻度、病的骨折では極めて稀
- 7) 拡散強調画像 (DWI) の信号強度：病的骨折は良性骨折よりも高い信号強度を示す。

問題12. 転移性脊椎腫瘍

撮像ポイントはT1WI、T2WIに加えて脂肪抑制T2WIやDWIを矢状断で撮像し、病変の広がりを把握することである。横断像は、傍脊椎軟部組織や脊柱管内への進展、脊髄圧迫の有無が診断できるように設定する。

テクニカルディスカッション MRI (骨盤)

さいたま市立病院

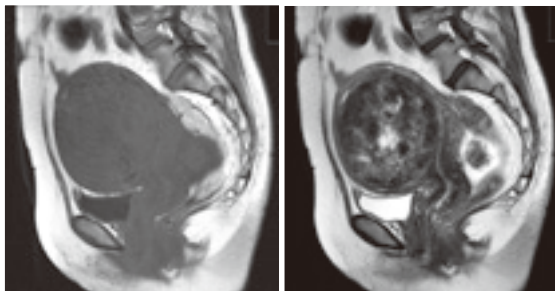
藤田 功

はじめに

婦人科領域の画像診断には、CTよりも優れたコントラスト分解能を有するMRIが用いられる。今回は日常業務でよく遭遇する婦人科疾患について読影・撮像のポイントを解説する。

問題13. 子宮筋腫

T1WIにて筋層と等信号、T2WIにて多発する低信号の境界明瞭な腫瘤を認める。T2WIにて中心部に高信号を呈する。低信号部位はヒアリン変性(硝子変性)、高信号部位は浮腫を反映している(図1)。



T1WI T2WI

図1：子宮筋腫

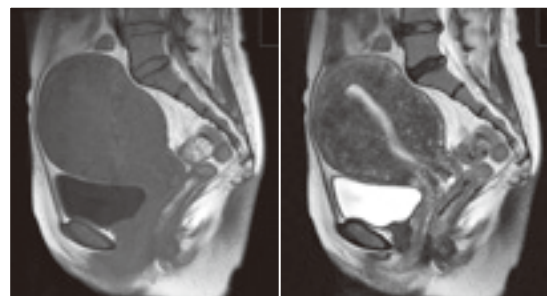
子宮筋腫は70~80%が筋層内に発生する(筋層内筋腫)。その他には、漿膜の下に発生する「漿膜下筋腫」、粘膜の下に発生する「粘膜下筋腫」がある。粘膜下筋腫は子宮の入り口から膣の方へ顔を出すことがあり、これを筋腫分娩という。

子宮筋腫は多彩な信号変化を示すが、これは筋腫の様々な変性によるものである(表1)。

表1：子宮筋腫のMRI所見

T2WIにて低信号を示す筋腫(変性の少ない状態)		
	T1強調画像	造影T1強調画像
変性の少ない状態	等信号	軽~中等度
ヒアリン変性	等信号	造影なし
石灰化	無信号	造影なし
T2WIにて高信号を呈する変性		
	T1強調画像	造影T1強調画像
浮腫	等信号	中等度~高度
粘液変性	低~等信号	造影なし~軽度
嚢胞変性	低~等信号	造影なし
赤色変性	辺縁高信号	造影なし
cellular leiomyoma	等信号	高度
lipoleiomyoma	高信号	脂肪以外に中等度

子宮筋腫の鑑別疾患として子宮腺筋症が挙げられる(図2)。子宮腺筋症は異所性内膜の筋層内浸潤と周囲の平滑筋の増殖からなるとされている。



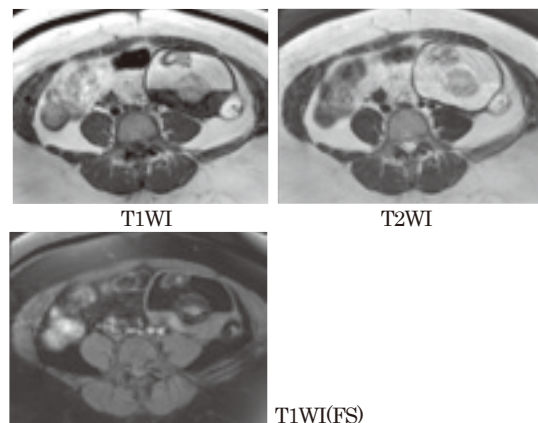
T1WI T2WI

図2：子宮腺筋症

MR所見は、T2WIで筋層内に散在した点状の高信号(異所性内膜)と周囲筋層の境界不明瞭な低信号(平滑筋の増殖)を呈する。junctional zoneが不明瞭化することも特徴的な所見である。T1WIでは均一な等信号を呈する筋層内に異所性内膜の出血を反映した高信号域を認めることがある。

問題14. 卵巣成熟嚢胞性奇形腫

T1WI、T2WIにて多房性の嚢胞を認める。腫瘤内腹側はT1WIで高信号、T2WIで高信号を呈する。これら高信号域は、脂肪抑制画像で低信号となるため、多量の脂肪を含んでいることがわかる(図3)。



T1WI(FS)

図3：卵巣成熟嚢胞性奇形腫

卵巣成熟嚢胞性奇形腫の診断のポイントは、脂肪の存在を明確に評価することである。脂肪の有無については、脂肪抑制法（CHESS法）が有用であるが、T2WIにて、脂肪と水との境界面に描出されるケミカルシフト・アーチファクトの有無でも判断できる。また、GE法にてin-phase、out-of-phase（opposed phase）を撮像することにより、微量な脂肪成分の評価が可能となる（図4）。

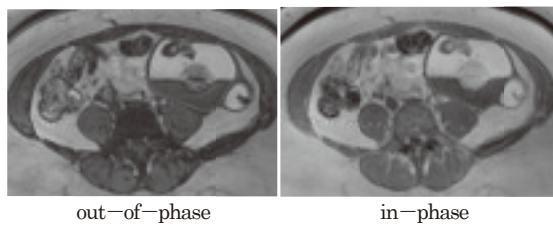


図4：GE法による微量な脂肪成分の描出

卵巣成熟嚢胞性奇形腫に並んで、高頻度で遭遇する卵巣腫瘍としては内膜症性嚢胞、漿液性嚢胞腺腫、粘液性嚢胞腺腫が挙げられる。

内膜症性嚢胞は、子宮内膜組織が卵巣内に存在し月経周期とともに出血、増殖を繰り返し、MRIで特異的な信号を示す嚢胞である。嚢胞内の血液の状態を反映し、T1WIで高信号、T2WIで低信号～高信号を呈する。

漿液性嚢胞腺腫と粘液性嚢胞腺腫の鑑別としては、漿液性嚢胞腺腫は通常、単房性を示し、粘液性嚢胞腺腫は多房性を示す（図5）。嚢胞内に充実成分が在るか無いか、良性・悪性の判断の手助けとなる。

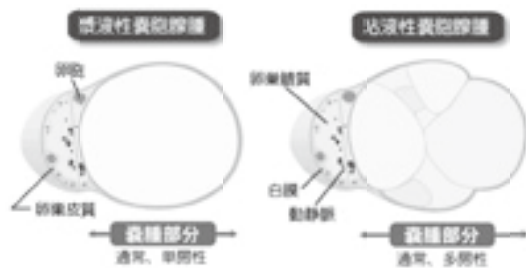


図5：漿液性嚢胞腺腫と粘液性嚢胞腺腫

婦人科領域のMRIの撮像のポイント

婦人科領域のMRI検査において、良質なT2WIを撮像することは大変重要である。特にT2WI矢状断の撮像では、呼吸運動、腸管の蠕動運動、子宮・卵巣の位置を考慮して、位相エンコード方向を設定する必要がある。

位相エンコード方向をH-Fとした場合、呼吸運動のアーチファクトは無視できる。位相エンコード方向をA-Pとした場合、呼吸運動のアーチファクトは骨盤内に生じるが、飽和パルスの印加、

Flow Compensationの利用により、アーチファクトは低減できる（図6）。

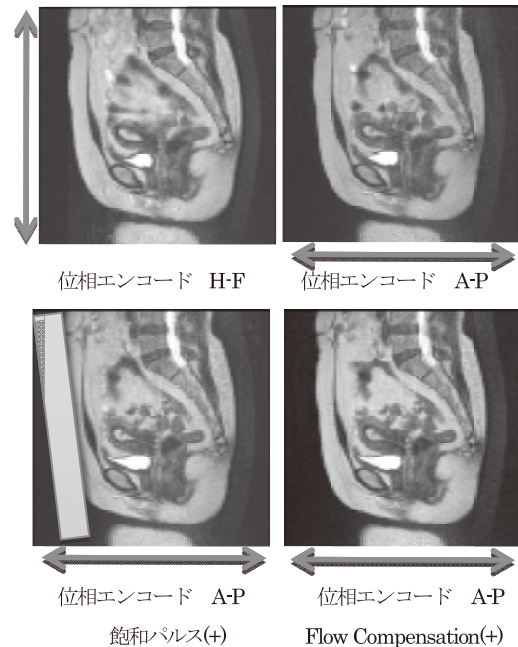


図6：位相エンコード方向の設定

位相エンコード方向をどちらにするかは、いろいろ議論されているが、症例に応じて位相エンコード方向を適宜設定する必要があると考える。

婦人科領域のMRI検査は矢状断、横断像が基本であるが、症例によっては、冠状断や子宮短軸像が必要になる。子宮短軸像は、有茎粘膜下筋腫の診断（図7）、子宮体がんの診断で必要となるjunctional zoneの描出に有効である。

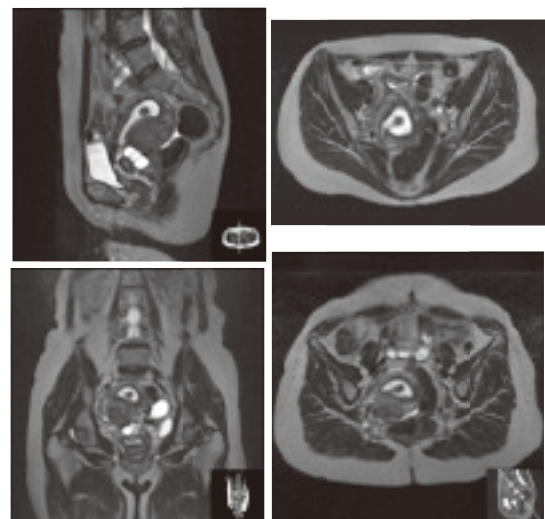


図7：有茎粘膜下筋腫の多方向画像

テクニカルディスカッションMRI（腹部）

埼玉県済生会栗橋病院
渡邊城大

問題15から問題20の6問が腹部の症例で、当日は次セッションもあり、約15分の説明となりました。時間の都合上、一部割愛した部分もあり申し訳ありませんでした。

6問の内訳ですが、MRCP2問、腎臓1問、肝臓2問、副腎1問となっています。

問題15. 膵管内乳頭粘液性腫瘍（IPMN）

Heavy T2強調画像で高信号を示していたことから嚢胞が一番と考えられ、膵臓の嚢胞病変を中心に説明しました。嚢胞の分類に始まり、特にIPMNの主膵管型、分枝型とMCNの鑑別について治療方針が大きく異なることから画像所見や好発部位などの特徴を交えて説明しました（表1）。撮像技術的には嚢胞内部に腫瘤の存在を確認する必要があるためheavy T2強調画像のみでなくT1強調画像やDWIも撮像することや、主膵管との関係がわかる角度も重要であることを述べました。

表1：MCNとIPMNの特徴と分類

病名	真性嚢胞		
	腫瘍性嚢胞		
	粘液性嚢胞腫瘍	膵管内乳頭粘液性腫瘍	
	mucinous cystic neoplasm (MCN)	intraductal papillary mucinous neoplasm (IPMN)	
		主膵管型	分枝型
特徴	夏みかん型	粘液を産生 乳頭状増殖	ブドウの房型
疫学	閉経前後の女性		
部位	膵尾部に好発		膵頭部に好発
被膜	共通		
腫瘍化	壁に結節出現や 隔壁肥厚	70%が悪性	70%↑が良 性
内容物	粘液	粘液	
治療	悪性の可能性が あり切除	悪性の可能 性があり切 除	経過観察も 可能（条件 により切除）

問題16. 胆嚢結石、底部型胆嚢腺筋腫症

複数の病気があったやや難しい問題です。『胆嚢結石』の正解率は高かったのですが、『底部型胆嚢腺筋腫症』は残念ながら正解者がいませんでした。胆嚢腺筋腫症の特徴的なMRI所見である、胆嚢壁内の嚢胞様構造として胆嚢壁に一致するように小嚢胞（Rokitansky-Ashoff洞:RAS）を高信号として認められた場合、胆嚢腺筋腫症の可能性が極めて高いといわれていることや、40~50歳代に好発し男性に多いこと、90%以上で胆石を合併していることなどを中心に説明しました。また胆嚢腺筋腫症は底部型、分節型、広範型の三つに分類され（図1）、その中でも底部型の頻度が高いことを述べ、無症状の場合には積極的な治療は必要ありませんが、胆嚢結石や胆嚢炎を伴い、腹痛などの症状を認める場合には胆嚢摘出術の適応となることをお話ししました。



図1：胆嚢腺筋腫症の分類

問題17. 腎細胞癌

選んだ画像がpoorだったせいか腎臓以外の病変を指摘する解答もありました。今後このような機会がありましたら、もう少し病変の部位を特定しやすいようにしたいと思います。典型的な腎細胞癌の代表である淡明細胞癌の説明に始まり、T2強調画像で高信号の程度が嚢胞との鑑別に役立つこと、腎血管筋脂肪腫との鑑別に化学シフトイメージング（in-phase/out-phase）が有用であることを述べました。また腎細胞癌の特徴の一つであるT2強調画像で腫瘍をとりまく低信号域として偽被膜が認められることや、組織学的分類、腫瘍性病変の鑑別にはDynamicMRIが有用であると説明しました。治療法を決める病期診断としてTMN分類やRobson分類のそれぞれのステージ

ングについて、また可能であれば腎被膜を超えているかないか以外の腎静脈内の腫瘍血栓や所属リンパ節転移の有無についての情報も有用であることを話しました。

問題18. 肝細胞癌 (多血性)

問題19. 転移性肝癌

肝臓については肝臓造影剤であるEOBプリモビストを使用した時の読影手順の一例を話す予定でしたが時間の関係で省略いたしました。血管腫と答えられた方が多く、撮像の順番から血管腫との鑑別ではT2強調画像が有用であることなど腫瘍濃染の代表的なパターンについて述べました。

[EOB-プリモビスト読影手順一例]

①肝細胞相：背景肝に比して黒い所を探していく、黒い所が悪性病変と考える。嚢胞は黒いけれどHCCやメタに比べて非常に黒く、T2WIやDWIを参考にして嚢胞を排除する。

肝細胞相で（嚢胞以外の）黒い病変について
→HCC、転移、血管腫

・HCC（背景肝に肝硬変あるいは慢性肝炎がある）

②ダイナミック造影動脈相をチェック

動脈相で濃染していれば、HCC（多血性）を考え、濃染がなければ③へ

③T2WIをチェック

T2WI白くない事を確認

→早期高分化型HCCを考える。

④残りの病変は、T1WIで高信号やT2WIで低信号の病変ということになり、これらは、異型結節（dysplastic nodule）を考慮する。

・血管腫

血管腫は肝細胞が存在しないため、HCC同様肝細胞相で黒くなり、この点でHCCと鑑別できません。

②ダイナミック造影動脈相をチェック

動脈相で腫瘍辺縁に強い結節状に濃染する所見→血管腫を考える。

しかし、小さい血管腫は動脈相で一気に全体が濃染してしまう症例が存在するので注意は必要

③T2WIをチェック

T2WIで強い高信号である

（造影前後でこれらを撮像することで造影前に強

い高信号を示していたものが、造影後に信号強度の低下をきたす場合、血管腫と診断するという手法も一つ）

・転移（背景肝にびまん性肝疾患がない）

②ダイナミック造影動脈相をチェック

リング状濃染 →転移

Peripheral nodular enhancement（辺縁部結節性濃染）→血管腫

病変が小さいと、時に早期に全体が濃染する場合があります、血管腫との鑑別が厄介になる。具体的にはAPシャントを伴うPKのメタや多血性の乳がん、まれに胃癌など

③T2WIをチェック

T2WIで 高信号である。

血管腫ほど強い高信号ではない

問題20. 副腎腺腫

正解率が低い問題の一つでした。主な副腎のホルモン産生異常症と副腎腫瘍の組織分類の説明を行い、撮像技術的には副腎腺腫は腫瘍内に脂肪が存在することから脂肪の有無を発見する必要があり、副腎に限らず腹部のT1強調画像は化学シフトイメージングが有用であることについて話しました。