

一般研究発表予稿集

1 FSE-xi法におけるphase correctの有効性の検討

内田クリニック 坂口義博, 村上峰人, 石丸達人, 塩谷充啓

【目的】FSE法等の連続した180°パルスを用いるシーケンスにおいては, phase correctを用いることにより, サンプリング中の位相のずれを矯正する方法がある. 第43回近畿部会学術大会にて基礎的検討を報告したが, FSE-xi法における有効性については, 結論には至らなかった. そこで, 撮影条件等を変更し改めて撮像し, 検討する.

【方法】GE社製Signa Holizon 1.0T装置にて, PVAゲルファントムを撮像し, TRは一定とし, TEは84, 96, 120msecとし, 有効性に大きく関係するecho数を8~64の範囲内で段階的に変更し, 同一面内のmean値とSD値の比をSN比とし, 6回撮像の平均値にてphase correctの使用, 不使用による比を改善度として評価し, 視覚的評価と合わせ比較検討する.

【結果・結論】FSE法ではエコー数の増加につれて単調に改善度が上昇し, エコー数16以上に有効と結論したが, FSE-xi法では単調には増加しなかった. しかしながら, 視覚的評価および多エコーによる撮影時間の短縮とphase correctの使用による撮像時間の延長も考慮し, エコー数12以上で有効と思われる.

2 3D differential-rate k-space samplingの評価 - 第2報 -

名古屋大学医学部附属病院・放射線部 櫻井康雄, 早川紀和
榊原勝治, 森 政樹, 山口 宏
東芝メディカル那須工場・第4技術部 市ノ瀬伸保
東芝メディカル(株) 二宮綾子

【目的】第56回総会学術大会において, 3D differential-rate k-space sampling 以下, 3D DRKS を評価した. 3D DRKSにより空間分解能を犠牲にすることなく, 時間分解能の向上が図られるが造影早期においてスライス方向にアーチファクトが生じることが分かった. 今回アーチファクトについて検討する.

【方法】ファントム実験により模擬血管の信号値とアーチファクトについて検討する. 1) 造影のタイミング, 造影剤の濃度を変化させ模擬血管の信号値とアーチファクトの比を求める. 2) 3D DRKSに特有なアーチファクトをk-spaceデータの不連続性を持たせることにより再現する.

【結果】造影のタイミングを変化させることによりアーチファクトが変化した. 造影剤の濃度が高くなるほど信号値は高くなるが, アーチファクトの相対的な変化は信号値の変化に比べ小さかった. 3D DRKSに特有のスライス方向のリング状のアーチファクトは, k空間中心と高周波成分とでデータ収集時刻に差があるため, 造影剤による信号変化が単調でないことに起因していることが実験的に証明できた.

3 脂肪抑制を目的としたprinciple of selective excitation technique (PROSET法)の検討

倉敷中央病院・放射線センター 森本規義, 田淵 隆, 熊代正行
清野 隆, 中田和明, 香川芳徳, 光井英樹, 河原泰人

【目的】現在, 脂肪抑制法として多種多様な手法が用いられているが, 一般的に前処理パルスを用いているため, 十分な効果を得るためには撮像時間の延長を伴う. そのため高速撮像法には応用しにくいのが現状である. そこで, 今回われわれは, PROSET法を用い撮像時間の延長を伴わない脂肪抑制法の基礎的検討を行った.

【方法】PROSET法は, binominal pulseを用いることにより水または脂肪を選択励起することができる. この手法を用いて, 水を選択励起することによる脂肪抑制画像をファントムおよびボランティアにて撮像し, その効果をSPIR(周波数選択的脂肪抑制プリパルス)と比較した. また, flip angleを変化させた場合の脂肪抑制効果についても検討した.

【使用機器】装置: PHILIPS GYROSCAN Intera

【結果】SE法を用いた脂肪抑制効果検討において, SPIRを用いた場合98%の抑制効果を示す条件で95%とほぼ同等の結果となった. また, FE法においてflip angleの変化に伴い脂肪抑制効果に変化を生じた.

【考察】PROSET法は水だけを選択的に励起することにより撮像時間を延長することなく脂肪抑制画像を得ることができ, その効果は現行の脂肪抑制法とほぼ同等の結果となり, 臨床応用可能であることを確認できたが, 今回, 1-2-1のbinominal pulseを用いているため, 設定できる最短TEは3.9msecとなること, 浅いflip angleで脂肪抑制効果が減少傾向にあることなどの問題点もある. しかし, ほとんど撮像時間を延長することなく脂肪抑制画像を得られるメリットは非常に大きく, 呼吸停止下での脂肪抑制画像の撮像等には有用であり, その他の部位への応用もさらに期待できる結果となった.

4 SENSE法の基礎的検討

聖マリアンナ医科大学病院・画像診断センター 馬野清次, 佐藤光也
成松 洋, 小山内司郎

【目的】今年に入って, 複数の受信コイルを用いた高速撮像法であるSENSE(sensitivity encoding)法のソフトが当院に導入された. これによってさらなる撮像時間の短縮が可能となり, 今回はその臨床使用のための基礎的検討を行ったので報告する.

【使用装置】PHILIPS社製 GYROSCAN ACS-NT

【方法】自作ファントム(水・油・ゼラチン・Gd)と健常ボランティアにおいて, SENSE法を用いた時の, SNR・CNR・撮像時間・感度の均一性・リダクション方向についての検討をそれぞれ行う.

【結果】ファントムにおいては通常のシーケンスに比べ, SNRは若干劣るものの感度の均一性が良い画像が得られた. CNRについては差がみられなかった. ボランティアにおいてもほぼ同様の結果であったが, CNRに関しては, 感度補正の影響もありやや変化がみられた. リダクションは位相方向において良好な画像が得られた. スライス方向においては撮像法(2D, 3D)での効果の差が現れた.

5 sensitivity encoding (SENSE)法の臨床応用に関する基礎的検討

倉敷中央病院・放射線センター 田淵 隆, 香川芳徳, 光井英樹
清野 隆, 熊代正行, 中田和明, 森本規義, 河原泰人

【目的】装置の進歩によりmsec単位での撮像すら可能となった現状において, 全く異なる方向からのアプローチによる高速撮像法であるSENSE法に対する期待は大きい. 今回われわれは, SENSE法の臨床応用にあたり, その基本特性と応用方法について検討した.

【方法】SENSE法とは, 受信コイル数分の1のデータ収集により得られた画像を, 受信コイルの感度分布に含まれる情報を利用し, 後処理により再構成させる高速撮像法である. この方法を用いて, 感度分布を求めるためのreference scan, 位相方向と受信コイルの位置関係, SENSE-factor(全エンコード数/サンプリング数)等をパラメータとしたファントムおよびボランティアの撮像を行い検討した. また, 現在使用している撮像条件に応用しオリジナル画像と比較検討した.

【使用機器】4ch. phased array coil, Q-body coil, PHILIPS GYROSCAN ACS-NT PT-6000

【結果および考察】各実験パラメータはSNR, アーチファクトと密接な関係を示した. 特に再構成エラーによるアーチファクトは多種多様で十分な注意が必要であるが, 今回設定した2以下のSENSE-factorにおいては, 受信コイルの位置関係も含めたreference scanの精度を高めることにより除去できた. SNRは理論的に低下することになるが, kスペース充填の高速化を図る手法とは大きく異なりシーケンス上で強い信号を得る工夫を行えるため, ほぼ同等の画像を得

ることができた。また、画像の高分解能化にも応用可能であり、今後は撮像部位ごとに細かく検討することにより画質の向上が可能であると考えられる。

【結語】今回われわれは、SENSE法の基本特性を把握でき、十分、臨床応用可能であることを確認できた。

6 頭部二次検査におけるMRAの画質向上および有用性の評価
釧路脳神経外科病院・放射線科 大西拓也, 岡 哲也, 古川研治
大野文江, 森本 守

【目的】近年、頭部血管性病変の検査におけるMRAの有用性が注目されており、血管性病変のルーチン検査として使用される機会が多くなっている。そこで、ルーチンMRAにて血管性病変が疑われた場合の二次的検査や微小動脈瘤の長期フォローを目的とした高分解能3D-MRAの有用性を検討したので報告する。

【使用機器】Signa Horizon 1.5T(GE), 自作ファントム

【方法】1)撮像条件の設定 撮像時間短縮, 分解能の向上のためFOV 8cm, スライス厚1.2mm(×4ZIP使用), 収集マトリクス128×256(512ZIP使用), 撮像時間10分以内, 3D TOF使用とする。フリップアングルTR積算回数を可変とする。自作ファントムにより上記の条件を変化させ、信号強度, ノイズ, スラブ内信号強度の均一性を視覚的に評価する。2)ファントムで決定した条件にて健常ボラティアのAcom, ICを撮像しワークステーションにてMIP, surface画像を作成, 視覚的評価に有用性を検討する。

【結果】自作ファントムにてフリップアングル10degではコントラスト低下により微小血管の描出が不良となり, 30deg以上では飽和が起こるためスラブ内で抹消側の信号の低下が起こった。解析画像はボクセルボリューム減少によるノイズがみられたが, ルーチンでは困難だった主幹動脈と枝分岐の分離が良好だった。

【考察】解析画像では, ノイズによる血管の不整がみられ, 血管径計測の信頼性は低いと思われるが, 血管構造の立体的観察を目的とした, 二次的検査や微小動脈瘤の長期フォローを目的とした検査には有用性があると思われる。

7 ultra fast 3DFSPGRを使用した頭部造影MRA

聖隷三方原病院・画像診断部 栗田仁一, 長屋重幸, 斉藤 忍
野沢滋幸, 武田真典, 山岡真二, 天野智康, 窪田一十

【目的】脳動脈瘤の治療は現在Guglielmi detachable coil(GDC)を用いた塞栓術が広く用いられ, 術後の経過観察にはおもに, CT, MRA(TOF)が行われている。しかし, 金属アーチファクトの影響で塞栓後の評価が困難であることが多く, このため現状ではX線DSAに頼らざるを得ない。当院では昨年よりultra fast 3DFSPGRを使用しており, 従来法の3DFSPGRよりも, さらに短時間で撮像できるようになった。ultra fast 3DFSPGRでは短いITEを使用するためGDCによるsusceptibility artifactsに画像が影響を受け難いと考えられる。本研究ではこの撮像法における至適撮像条件を求め, 臨床応用を行った。

【方法】磁化率の異なる物質として, 水, 希釈したGd造影剤, コイルを用いたファントムを作成し, 各パラメータ(TR, TE, slab partition/thickness, matrix等)の条件を変え, C/Nおよびsusceptibility artifactsの影響を調べ, 至適撮像条件を検討する。

【結果】至適撮像条件は, TR/TE 4/0.9msec, 12slab partition/thickness(inplain ZIP4), matrix256*160, 撮像時間5秒であった。これにより, 動脈相をとらえ, susceptibility artifactsの影響の少ない画像が得られ, 塞栓部の観察ができるようになると考えられる。

8 elliptical centric view orderingを用いた頭頸部造影MRA - 大動脈に生じるアーチファクトの検討 -

国家公務員共済組合連合会横浜栄共済病院・放射線科 高橋光幸
荒田光俊, 長谷川誠, 山之口稔/杏林大学・放射線医学教室 高原太郎

【目的】elliptical centric view ordering(以下, ECVO)はYZ平面における位相エンコード順をk-spaceの中心から渦状に埋めていく方法であり, 従来のcentric view orderingより撮影時間が延長しても静脈の描出を抑制し得る特長がある。われわれは, 本法を用いて頭頸部造影MRAを施行したところ, 従来法では認めなかったアーチファクト(内頸動脈は造影されているのに対し, 大動脈はほとんど造影されない)を経験した。今回われわれはこの現象の原因をファントムを用いて検討した。

【方法】使用装置: GE横河製 1.0T Signa MR/i Hispeed ver.8.3 M4 ファントム: 仮想大動脈 - 500ml生食水ボトルにGd-DTPAを2mmol/lに調製したもの 仮想内頸動脈 - 内径約1cmの試験管にGd-DTPAを2mmol/lに調製したもの アクリル版に二つのファントムを固定して撮影 使用シーケンス: 3D FAST-TOF SPGR TR/TE/FA 6.1/1.7/20 (1)撮像開始から時間をずらしてファントムを撮像0, 1, 2, 3, 4秒。(2)conventional centric view orderとの比較検討。

【結果】1)撮像開始から2秒ずらして, ファントムを撮像したところ, 大動脈ファントムに信号の抜けるアーチファクトが描出した。しかし内頸動脈ファントムには影響はなかった。(2)大動脈ファントムは位相方向にぶれた画像となった。

【考察・まとめ】内頸動脈は大動脈よりも形状が細い。このため, 大動脈のコントラストを司る低周波成分よりも, 高周波側に位置している。したがって, 撮像タイミングが少しずれても描出が可能であると考えられた。逆に大動脈は内頸動脈よりも形状が太いため, 内頸動脈のコントラストを司る低周波成分よりも低周波側に位置している。したがって撮像タイミングがずれると信号の抜けるアーチファクトが描出されると考えられた。この現象は従来法でも起こり得るが, k-space中心部の取得効率が良いECVO法においてより目立つものと思われた。

9 頸部動脈硬化症を有する患者のMRIによる血管壁厚の評価 - 頸部エコーとの比較 -

大阪警察病院・放射線技術科 四戸 徹, 佐々木次郎, 多賀井進
清本昌義, 富永 聡, 東出敏明

【目的】一般に動脈の狭窄には血栓やプラークによるものがあるが, 狭窄が起こる前には動脈硬化の状態がある。この時点で血管のリモデリングにより血管壁が肥厚するといわれている。頸部血管は表在性の血管でエコーにより評価可能だが冠動脈などの深部血管には不適当なため, 冠動脈の動脈硬化症を評価するためにMRIが有用ではないかと考えた。今回, その前段階として頸動脈の血管壁厚を測定し, エコー所見との比較検討を行った。

【方法】頸部エコーにおける3点の中膜 - 内膜肥厚度(IMT)の測定点をMRA画像より推定し, その座標におけるMRI Ax画像(1画像), およびMRA Ax画像(A画像)を第1壁, 第2壁, 第3壁としてフィルム出力した。フィルム上における1画像の直径を血管外径, A画像の直径を血管内径とし, その差分値を血管壁厚として測定し, それぞれを第1壁厚, 第2壁厚, 第3壁厚とした。そして, 各壁厚とIMTとの相関評価, および第1壁厚から第3壁厚までの最大変化率を求めることにより, 血管壁厚を評価した。

【結果】血管壁厚とIMTの相関は第1壁厚でR=0.95, 第2壁厚でR=0.94, 第3壁厚でR=0.98の相関があり, 第1壁厚から第3壁厚までの平均壁厚においてもR=0.97の相関があった。また, 最大変化率はエコーで正常だった患者については40%以下, 何らかの所見を有した患者については50%以上と有意差があり, 40%を正常上限値として用いることができると推察され, 最大変化率が動脈硬化症の診断の指標となり得ることが示唆された。

10 試作膀胱用アレイコイルの評価 - 第 2 報 -

国立がんセンター 中央病院 稲垣 明, 村上 勉, 藤田智之, 渡邊裕美
東芝那須工場・第 4 技術部 濱村良紀

【目的】第27回秋季学術大会において膀胱専用アレイコイルの評価と称し第1報を報告した。今回、前後サーフェイスコイルをQDコイルに変更し、新たにメーカー協力のもと試作した。本コイルは以前のコイルに比べて、よりSN比の向上が図られており、高SNR画像を期待して作製されている。本報告は、新しい膀胱用アレイコイルのコイル特性を求め、ポディアレイコイル、膀胱用アレイコイル(第1報)と比較検討したので報告する。

【使用装置】東芝製1.5T MRI VISART/EX

【方法】ファントムを用い、コイルから得られた画像を用いて信号雑音比および画像不均一性を求めた。撮影条件は臨床使用条件で行い、画像不均一性の表示は、信号強度差を10%ごとに表示羅列する視覚的な評価法で行った。

【結果・考察】新しい膀胱用アレイコイルは、以前の膀胱用アレイコイル、ポディアレイコイルに比べ、信号雑音比が最も高い値を示した。新しい膀胱用アレイコイルは、感度分布が左右対称であり、以前の膀胱用アレイコイルに比べ感度域が広がっている分布を示した。臨床画像において十分有用な画像が期待できると思われる。

11 respiratory triggered SSFSE法による2D multi oblique projections thick slice MRCPの評価

聖隷三方原病院・画像診断部 天野智康, 栗田仁一, 長屋重幸
山岡真二, 斉藤 忍, 野沢滋幸, 武田真典, 窪田一十

【目的】第26回秋季学術大会にて「respiratory triggered single shot fast spin echo法による2D multi oblique projections thick slice MRCP (MOP-MRCP)の臨床応用」に関し、その方法論と合わせ報告した。われわれは、さらに本法の評価をrespiratory triggered single shot fast spin echo法を使用した2D heavily T₂ weighted multiple thin sliceにて得られたMIP像によるMRCPと比較し有用性を検討した。

【方法】対象は、平成12年1月より4月の期間にてMRCPを含めた膀胱・胆嚢の検査を施行した30名とした。上記対象者にて両検査法におけるMRCPを膀胱部、体部、尾部領域に分けその描出能を比較した。また、疾患別の検討も行い、先の検査法による結果に合わせ考察を行った。なお、両検査法におけるrespiratory triggerは2呼吸周期とし、撮像時間、空間分解能は同等に設定した。

【結果】MOP-MRCPがMIP像に比べ、特に描出が優れている領域は膀胱頭部領域であった。これは、MIP像のsource imageがslice厚を有し、解剖学的な位置関係により、斜方向からの観察が必要とされる膀胱頭部膀胱管と総胆管を分離し得るために、MIP像が方向性による制約を受けてしまうことに加え、partial volume effectの影響によるものと思われる。また、体部、尾部に関しては顕著な差はみられなかったが、MIP像では、呼吸同期の善し悪しに描出能が依存していた。しかし、膀胱全容の把握は、2D MOP-MRCPでは、膀胱の全体像に関し、cine loopによるkinematicな観察が必要となり、filmingを前提とした評価では、MIP像の方が優れていると思われる。

12 SPIO造影剤におけるsimultaneous acquisition of T₁ and T₂* weighted images with multi echo FLASH sequence (SATTIM)の検討

奈良県立医科大学・中央放射線部 野儀明宏, 笠井亜須佳, 土井 司
澤井一郎, 森岡雅幸, 大園一幸, 伊藤秋子

【目的】肝特異性造影剤SPIO (Feridex)は、肝臓のクッパ細胞に取り込まれると、局所磁場が乱されることによりT₂強調画像で信号が低下する一方、血液中に存在する場合はT₁短縮効果によりT₁強調画像で信号が上昇するのは知られている。しかし、肝機能が低下している患者や小さな腫瘍の場合、コントラストが悪く描出困難なことがあ

る。SATTIMは、T₁, T₂*の計算画像が得られるsequenceで、これらの計算画像が腫瘍の検出に効果があるかをファントムにより基礎的検討を行った。

【方法】ゼラチンにオリーブオイルをまぜ、濃度の異なる7種類のファントムを用いT₁強調画像とT₁画像における信号強度とコントラストを測定し検討した。またゼラチンにFeridexをまぜ、濃度の異なる8種類のファントムを用いT₂強調画像とT₂*強調画像、T₂*画像における信号強度とコントラストを測定した。

【結果】オリーブオイルに対する信号強度変化はT₁強調画像に比してT₁画像の方が顕著で、オリーブオイルの濃度が上昇するほどその差は大きくなった。Feridex造影剤に対する信号強度変化は、T₂強調画像やT₂*強調画像では造影剤濃度により大きく変化するが、T₂*画像では造影剤濃度に関係なく信号強度の低下がみられた。以上よりSATTIMを用い、T₁, T₂*の計算画像を作成することにより淡いT₁コントラストやT₂コントラストの腫瘍の検出に効果があると考えられる。

13 腰椎MR-myelographyにおける2D撮影法と3D撮影法での画質評価

星が浦病院・放射線部 片山真人, 山本綱記, 二階堂剛
釧路脳神経外科病院・放射線部 森本 守

【目的】われわれの施設では、腰椎MR-myelographyを昨年まで2D撮影法(以下、2D)で施行してきたが、撮影時間等の問題もあり、今年から3D撮影法(以下、3D)に移行した。そこで画質が、どのように変化したのかを視覚的に評価し、2Dと3Dで比較検討したので報告する。

【使用機器】MR装置 GE社製: Signa Horizon(1.5T), 解析装置 GE社製: Independent Console(以下、IC)。

【方法】当施設の2Dの撮影条件は、TR=8000ms・TE=160ms、3Dは、TR=5000ms・TE=150msで、同一条件下で比較するために、現在使用している3Dの撮影条件に合わせ、2D、3Dのおののに対して、sagittal方向、colonal方向で、計4種類撮影しICで解析を行った。腰椎周辺を残し、高信号で写ってくる臓器などをcutした状態で、pageingにより180度回転し、医師、技師で視覚評価をした。またMRCPで使用している撮影時間が短いssfse(slice厚、3mm、TE=180ms)で撮影を行い、同様に解析し、視覚評価をした。視覚評価は脊柱管、根嚢、椎間板に対して、(++),(+),(+),(+)の4段階で、おののの評価を行った。

【結果】2D-sagittal, colonalどちらとも、脊柱管(++), 根嚢(+), 椎間板(-), 3D-colonallは,(++),(+),(+), 3D-sagittalは,(++),(+),(+), ssfseでは、それぞれ(++),(+),(+)という評価であった。2Dとssfseでは、脊柱管や根嚢が描出し、良好な画像が得られた。3D-colonallでは、椎間板が描出し脊柱管に重なって描出してくるが脊柱管、根嚢ともに2Dよりも鮮明に描出し、かなり良好な画像が得られた。しかし3D-sagittalでは、椎間板が高信号で描出されるため、脊柱管との重なりでかなり不鮮明な画像しか得られなかった。3Dでは、2Dで回転時にみられたstep artifactが起こらなかった。

【考察】従来の2Dではみられなかった椎間板の描出が3Dのsagittalではみられた。要因にFOVの設定の仕方や撮影条件などが挙げられる。今後、3Dに適したFOVや撮影条件を検討したいと思う。

14 3D MEDICの検討

東京慈恵会医科大学附属病院・放射線部 稲垣公俊, 西川数幸
岸 孝幸, 和田浩人, 畠 正真, 春原信雄, 中村宣男

【目的】今回、われわれは整形領域で有用とされる新しいシーケンス3D MEDIC(multi echo data image combination)を使用する機会を得た。そこで、3D MEDICの至適条件を求め、他のシーケンスとの画像比較を行った。

【方法】MAGNETOM Symphony 1.5T(シーメンス社)を使用。健常ボランティアの膝と自作ファントムをTR45ms, TE24ms,

FOV180*180mm, matrix192*256, slab厚60mm, No.of partition 30を一定とし, frp angl(FA)とband width(BW)を変化させSNR, CNR, ケミカルシフトを測定し, 至適条件を求めた。

【結果と考察】FA10, BW454Hzを最適とした。3D MEDICは他のシーケンスに比べ膝においては関節軟骨の描出に優れ, ケミカルアーチファクトが軽減されることが分かった。3D MEDICは1mm以下のthin sliceが可能のためMPRを用い, 指, 手関節等にも有用ではないかと思われる。

15 膝関節におけるpopliteal fasciculi描出の基礎的検討

千葉大学医学部附属病院・放射線部 内山鈴栄, 磯辺智子, 藤田雅之, 守田文範, 北原 宏

【目的】外側半月板と膝窩筋腱の間に存在する線維性組織であるpopliteal fasciculiは膝外側半月板の安定性に寄与するとされており, この線維性組織の断裂は膝関節のlockingやcatchingの原因の一つに挙げられている。しかし通常のMRI画像では線維性組織の描出は困難であるため, 今回はMRIを用いてpopliteal fasciculiを適切に描出するための最適条件について検討を行った。

【使用機器および方法】SIGNA HORIZON 1.5T, 四肢用coilを使用した。健康者の膝を用いて, 1) popliteal fasciculiを適切に描出するための撮像面について検討を行った。2) scanパラメータ(撮像条件・slice厚・matrix)を変化させて撮像し, popliteal fasciculiを描出するための最適条件について検討した。

【結果】popliteal fasciculiの描出はその構造より膝窩筋腱の走行を考慮し, 脛骨後面より35~55度傾斜させ, scanパラメータの最適化を行うことで良好に描出することが可能となった。

16 技術学会が提案している診断領域X線標準場の当施設における検討

北里大学医療衛生学部 此川公紀, 岩波 茂

【目的】現在, ガイダンスレベル導入のために, 日本医学放射線学会や日本放射線技術学会等で, 一般撮影に対する患者線量の調査が進められ, 診断領域のX線でも線量計のトレーサビリティや測定法の標準化が求められている。日本放射線技術学会では, 診断領域X線標準測定検討班を設けて, 標準測定法の具体案作りを行っている。その一案として, 線量計の標準場として管電圧70kVで, 半価層3mmAlでの校正場を検討している。技術学会の検討手順に従って, 当施設でもその標準場を作成し, その特性を検討したので報告する。

【方法】 技術学会が指定した管電圧70kVで, X線からの半価層3mmAlのX線場を作るための, 付加フィルタを検討する。 で決められた付加フィルタで, 40~120kVまで10kV間隔でのそれぞれの半価層, 実効エネルギーを求め。 の結果を検討班に報告して, 技術学会案が多施設で実行できるかを検討する。

【結果】 技術学会が指定した管電圧70kVで, 半価層3mmAlの標準場を作ろうとして, 付加フィルタ0.6mmAlで半価層3.09mmAlの標準場を作成した。 この付加フィルタを付けた状態で, 40~120kVまで10kV間隔の管電圧(kV)で, X線の半価層(mmAl)と実効エネルギー(keV)を求めた。結果の一例を次に示す。50kVの時, 半価層0.02mmAlで30keVの実効エネルギー, 70kVの時, 半価層0.03mmAlで34keVの実効エネルギーであった。40~120kVまで, 9点について, このような管電圧, 半価層, 実効エネルギーを求めた。現在, 技術学会の検討班で多施設の校正場の結果を照合中である。

【結論】技術学会で取り決めた標準場が他施設でも, 同じような結果が得られるならば, この標準場は他施設でも使える。

17 診療放射線技術学教育における問題解決型学習の試み - 2年間の経験から -

北大・医短・放射線 小笠原克彦, 伊達広行, 下妻光夫

北大・医・医療情報 遠藤 晃, 櫻井恒太郎

【はじめに】医学・看護学教育における情報学の重要性は広く認識されるようになり, さまざまな試みが行われている。診療放射線技術学教育においても同様であろう。われわれは昨年より, 医療技術短期大学部診療放射線技術学科2年生を対象とし, 情報機器を活用した情報学教育を組み合わせた問題解決型演習「放射線管理学演習」を試みている。今回, 2年間の経験を通じて演習の効果・問題点について報告する。

【方法】カリキュラムの概要: この演習では情報学に関する講義の他に, 英文論文の評価演習, 小グループによる問題解決型演習を行った。カリキュラム構成は講義40%, 演習45%, 発表15%とした。指導には, 医療情報部(医短兼任)教官が指導にあたった。学生には, パソコンとインターネットの有効活用を義務づけ, レポートの提出等も電子メールとした。英文論文評価演習では短い公衆衛生学に関する論文を与え, 交絡因子の抽出など批判的論文評価を試みた。小グループによる演習では, 医療情報学・健康科学・放射線管理学に関するテーマを学生自らが選び, 情報収集とプレゼンテーションを行った。

【結果・考察】学生の反応と問題点: 演習中の学生の反応やポストアンケートの結果より, 英文論文による論文評価(批判的吟味)の難しさ, 演習時間不足, グループ編成, 教官の負担などの問題が明らかになった。学生が選択した演習テーマは「PACS」携帯電話の電磁波」「脳の質量とIQ」など, 興味深いテーマが選択された。調査・プレゼンテーションはおおむね良好であり, 活発な議論がなされた。90%の学生がインターネット等による情報収集やプレゼンテーションを通して「問題解決に対する能力を得た」とし, 当初の目的を達成することができた。

18 X線スペクトルの最適化

浜脇整形外科病院・放射線科 丸石博文

広島県立保健福祉大学 砂屋敷忠

九州大学医療技術短期大学部 坂本弘己, 東田善治

X線撮影におけるX線管電圧, 付加フィルタの選択は照射されるX線スペクトルのデザインであり, 画像のコントラスト, 被曝線量, X線管の負荷に影響を与える。これらについては従来から数多くの報告があり, 現在使われているX線管電圧, 付加フィルタについてはX線装置の能力および被曝線量の面から妥当な選択がされていると考えられる。そこで, これらを再検討しさらによりX線スペクトルを得られる可能性の有無を検討するためX線スペクトルの評価方法を考案した。

X線コントラストと被曝線量を考慮したとき単色のX線が最適になるが, 現実には単色X線を得ることはできない。したがってX線スペクトルをデザインするうえでX線のエネルギーとコントラストおよび被曝の関係が分かっている必要がある。そこで単色のX線を水ファントムに入射したときのファントム表面線量, ファントムの吸収エネルギー, 増感紙の吸収したX線エネルギーおよび骨と水のX線コントラストをモンテカルロ計算により各エネルギーについて求めた。そしてこのデータを必要なエネルギーの範囲で積分することにより連続X線の特徴を計算する手法を用いることとした。

X線コントラストの維持と被曝の低減を達成することができるX線スペクトルが求められても現実にはX線装置の容量との兼ね合いがあり, ある程度の妥協が生じ最適化の条件がきまる。本方法によって現行の代表的な撮影条件のX線管電圧と付加フィルタの妥当性と改善の可能性について検討して報告する。

19 入射表面線量推定法

藤田保健衛生大学衛生学部・診療放射線技術学科 鈴木昇一
浅田恭生, 折戸武郎/同大医学部・衛生学教室 亀井哲也
公立紀南病院・放射線 西 一太

【目的】診断領域X線の患者被曝線量推定の指標としてIAEA等で使用されている入射表面線量がある。しかし、一般医療機関で正確に空中線量を測定することは容易ではない。そこで、われわれがこれまでに測定した基礎データを用いて簡便法を構築したので報告する。

【方法】入射表面線量を推定するためには、空中線量のみでなく線質(半価層)も測定する必要がある。空中照射線量、半価層を求め、半価層から実効エネルギーに変換し入射表面部の大きさに対する後方散乱、入射皮膚面の吸収線量変換係数のデータを用いて空中照射線量に乗じる。入力パラメータは、発生方式、総濾過、管電圧、管電流時間積(mAs値)、受光面までの距離(SID)、被写体厚、受光面での照射野(F.S.)である。入射表面までの距離、入射表面部での照射野はSIDおよびF.S.より計算で求める。線量計算はこれらのパラメータを入力することにより入射表面線量を推定できる。

【まとめ】今回の推定方法は、IAEAの方法に準じた方法である。現在使用されている簡便法には照射野のパラメータが存在しない。国際的なデータと比較する場合、問題である。今後、精度を高めるため、より多くのデータ収集を検討している。各施設でこの簡便法を使用するためには、表示されている管電圧、mAs値等の精度が大きく影響する。使用する装置のQAがなされておれば、かなりの精度で推定できると考えられる。

20 冠動脈造影における被写体厚と被曝重複による最大皮膚被曝吸収線量の関係

舞鶴共済病院・放射線科 北井孝明, 小川 武, 佐野禎彦, 多々見良三
【目的】以前のPTCAはPOBAが主流であったが、ニューデバイスの登場で難易度の高い症例においても治療が可能になった。それに伴い治療時間が延長傾向にあり患者被曝の増大が懸念される。そこで背部皮膚面吸収線量を簡便に算出する計算式を求め、次に体格の違いによる背部皮膚面の被曝重複度について検討し、放射線障害を未然に防ぐことを目的とする。

【方法】日放技:計測部会の皮膚表面での吸収線量測定法に従い、電離箱線量計にて基礎的な線量測定を行い、被写体厚と撮影条件との関係を求めた。胸厚15~25cmごとのルーチン撮影7方向の皮膚面入射面積を測定した。

【結果】撮影958mGy, 透視1070mGy, 合計2028mGy(250人平均)。
ルーチン撮影7方向の入射皮膚面重複度は、被写体厚に反比例する。被写体厚が薄くても重複度が大きいため、急性放射線症(初期红斑)の可能性が危惧された。

【考察】心臓と検診台の距離が大きいかほど(肥満患者)表面線量は増大し、かつ被曝面積は縮小するため、単位面積の皮膚被曝も増大する。しかし被曝重複度は減る。逆に痩せた被検者では反対のことがいえる。また、厚さ15cmのファントムでは7/7方向 20cm4/7方向 25cm3/7方向の被曝重複度が認められた。つまり肥満患者のPTCAにおいてseg12~14など心筋後壁のbranchがターゲットの場合、検診台との距離が短いので、各ショットの重複度、表面線量とも高くなり最大皮膚被曝吸収線量も高い。またseg3~4PTCAでは、LAO方向で9割撮影透視され、また皮膚被曝重複面積度は高い。よってPTCAはターゲットbranchによっても最大皮膚被曝吸収線量が左右されることを考慮すべきである。

21 照射線量測定器の校正器具の試作について(II)

滋賀医科大学医学部附属病院・放射線部 本多恵理子, 橋本恵次
木田哲生, 吉村雅寛, 牛尾哲敏, 野間和夫, 近藤康雄, 増田一孝
【目的】放射線防護の観点から、放射線測定器の品質管理を行うため

に、日常的に使用できる簡易校正器具を試作した。

【方法】 ^{137}Cs (実用照射線量率基準)および60keV X線(二次照射線量率基準)で校正された測定器を、試作した校正器具を用い定期的に校正を行うことにより、測定器の精度管理を行う。

【結果】1)当器具を使用することにより、校正時における被曝が軽減された。2)再現性のある校正を行うことができる。3)定期的に校正を行うことにより放射線測定器の品質管理が可能となった。4)品質管理を行うことにより、実用校正された測定器の品質が維持でき、トレーサビリティが確保されたと考える。

22 試作チャートによる半価層の検討

北里大学病院・放射線部 西村 仁, 横田紀子, 石川光雄
愛知県がんセンター 堀田勝平

【目的】マンモグラフィの精度管理において平均乳腺線量の測定は重要な項目である。管理上の平均乳腺線量は、乳房ファントム(156等)撮影時の入射空中線量とX線管電圧(前示値)およびアルミ半価層以下、HVLからの換算値の積で求められる。HVLの測定にはアルミニウム板と線量計が必要となる。試作チャートは吸収係数の異なる10段階のステップで、第27回秋季学術大会において、愛知県がんセンターの大橋らによって乳腺組織線量の検討が報告されている。今回、チャートのステップ濃度とHVLの関係について検討を行った。

【方法】乳房ファントム撮影時チャートも同時撮影する(AECによる)。同一配置にて別のフィルムに2回照射をする。この2枚のフィルムより各管電圧における特性曲線をブーツストラップ法にて求める。特性曲線の感度とHVLの関係を求める。特定のステップの濃度差とHVLの関係を求める。

【結果】ブーツストラップ法による特性曲線は同一時現像処理においては各管電圧において、同じ形状(平均階調度)を示すが、異なる日時や自動現像機においては異なった形状となった。より形状が異なるため、同一管電圧においても感度が異なり、HVLとの相関はなかった。特性曲線より読み取った特定のステップ濃度に対する露光量の差は形状の影響を受けないため、HVLと相関関係を示した。マンモグラフィの精度管理において平均乳腺線量の測定は、試作チャートの濃度測定のみで行える可能性がある。

23 マンモグラフィ領域X線減弱曲線の数式化

山形大学医学部附属病院・放射線部 鈴木隆二, 鈴木幸司, 加賀勇治
寒河江市立病院・放射線科 鈴木 敏

【目的】われわれは第56回総会学術大会で、考案した回帰式がマンモグラフィ領域X線減弱曲線の数式化に有用であることを報告した。今回は、挿入アルミフィルタ厚とX線減弱率の回帰において、測定ポイント数の簡略化を試み良好な結果が得られたので報告する。

【方法】X線のターゲット/フィルタ(Mo/Mo, Mo/Rh, Rh/Rh)と管電圧(26, 28, 30, 32, 34, 36kV)の組み合わせにおいて、アルミフィルタ(Al純度99.99%, 公称値0.1mm厚)を0.1mm間隔で1.0mmまで挿入し透過率を測定する。減弱曲線の回帰式を $X = a(\ln Y)^2 + b(\ln Y) + c$ とし最小二乗法で回帰係数を求める。このとき測定ポイント数を5とする。で測定した透過率と得られた減弱曲線から求めた透過率の適合度を決定係数で評価する。

【結果】すべてのターゲット/フィルタと管電圧の組み合わせにおいて決定係数 $R^2 = 0.9999$ であった。

【結論】マンモグラフィ領域の異なる線質のX線減弱率に対して、考案した回帰式が少ない測定ポイント数でも適合良く回帰した。

24 乳房X線撮影による平均乳腺吸収線量算出簡便法の検討

藤田保健衛生大学衛生学部・診療放射線技術学科 浅田恭生
社会保険紀南総合病院 西 一太
藤田保健衛生大学衛生学部・診療放射線技術学科 鈴木昇一

藤井茂久, 折戸武郎

【目的】乳房X線撮影による被曝線量は、空中線量に吸収線量変換係数を乗じることで算出される。しかし、空中線量を測定するためには線量計を必要とする。線量計は高価であるため、すべての施設が所有しているわけではない。したがって線量計を所有していない施設でも、被曝線量を算出することができるよう、その施設の撮影条件(ターゲット・フィルタの組み合わせ、管電圧、mAs値、SID等)を入力すると自動的に被曝線量が算出されるようにPCを用いて構築した。

【使用機器および方法】管電圧の表示値に対する半価層および線量測定を行い、それらの関係式を基礎データとした。半価層測定はRadcal社製model 9016 chamber: 6ccシヤロー型model 10X5-6Mおよび純度99.997%のAl板を用いてAl減弱法で行った。線量測定は半価層測定と同様の線量計を用いて行った。半価層および線量測定は乳房撮影精度管理マニュアルに準じた。吸収線量変換係数はSobolらのデータを用いた。

【まとめ】線量計を所有していない施設において、撮影条件により簡易的に乳房X線撮影における被曝線量を算出することができる。

25 乳房用X線高電圧装置の直接測定システムの構築

東京都立保健科学大学 根岸 徹, 安部真治, 小倉 泉, 加藤 洋松本満臣

【目的】乳癌検診にマンモグラフィが導入され、乳房用X線装置の精度管理が重要となっている。乳房用X線装置では、管電圧、管電流、撮影時間などの直接測定は困難なため、一般に非接触形計測器が用いられている。今回、直接測定システムを構築し、管電圧、管電流、撮影時間などの精密測定を行い検討した。

【方法】本学設置の乳房用インバータ式X線高電圧装置に管電圧・管電流計を接続し、管電圧、管電流、X線出力などの測定を行った。乳房用X線装置に管電圧・管電流計を直接接続することは困難なため、X線管陽極側に高電圧ケーブルの接続変換アダプタを取り付けることにより、直接測定システムを構築した。

【結果・考察】乳房用X線装置の直接測定システムの構築により、乳房用X線装置の管電圧、管電流の直接測定が可能となった。これより管電圧、管電流、撮影時間の精度のよい測定とともに、高電圧波形の把握、リップル百分率、管電圧の立ち上がり、立ち下がり時間など諸因子の解析も可能となった。また、非接触形計測器の管電圧、撮影時間などの校正にも適用できるため、乳房用X線装置の管理に有用である。

26 取り下げ

27 マルチ周波数処理による濃度分布の補正 - 下肢静脈を中心とした造影像について -

日本医科大学付属千葉北総病院・中央画像検査室 渡辺典男
丸山智之, 吉澤賢史, 川村義彦/同・放射線科 岡田 進

【目的】造影像の内部の変化が診断対象となる場合に、診断部位固有の形状から発生する写真濃度分布が診断行為を妨げる場合がある。そこでわれわれは、マルチ周波数処理のなだらかな低周波遮断特性から得られる出力信号の濃度分布補正機能に着目し、その最適化を行った結果、良い結果を得たので報告する。

【方法】各MRBにおけるover shootの形状を把握し、MRTとMREおよびGSによって濃度分布補正機能を制御する。そして出力信号全体との関係から処理条件の最適化を行う。

【結果・考察】各MRBにおけるover shootの形状はなだらかな血管の投影像に良く適合し、血管内を広く観察することが可能であった。またこの処理は、血管同士の重なりにも効果が確認され、有効な診断支援処理技術である。そしてUSM処理ではover shootの形状が

不適合のため、不可能な処理技術であり、マルチ周波数処理の可能性をより拡張するものと考えている。

28 マルチ周波数処理による周波数特性の補正

日本医科大学付属千葉北総病院・中央画像検査室 丸山智之
渡辺典男, 吉澤賢史, 川村義彦/同・放射線科 岡田 進

【目的】CRの出力画像はそのままでは鮮鋭度にやや問題がある。しかし今までの周波数強調処理では、強調は可能であったが補正は難しかった。それは周波数処理特性そのものの形状が特殊であり、自然な補正に向かないためである。そこで周波数分布の補正をマルチ周波数処理を用いて行い良い結果を得たので報告する。

【方法】各MRBにおける周波数処理特性の形状を把握し、周波数分布の補正に適合したMRBを決定する。またMRBそのものにも検討を加える。MRTとMREによって周波数分布の補正機能を制御し、そして出力信号全体との関係から処理条件の最適化を行う。

【結果・考察】各MRBにおける周波数処理特性の形状はなだらかな低周波遮断特性を示すが、MRE[C]が最適であった。MRE[0.3~1.0]で補正効果が確認された。それ以上では強調効果となり、目的の効果は得られなかった。これはUSM処理では周波数処理特性の形状が不適合のため、不可能な処理技術であり、マルチ周波数処理の可能性をより拡張するものと考えている。

29 フィルムスキャナによるMTF測定について

東京都立保健科学大学・放射線学科 細淵安弘
千葉大学大学院・自然科学研究科 大沼一彦

【目的】画像の鮮鋭度測定には、チャート法が一般に広く用いられている。だが、この測定には高価なマイクロデンシトメータを使用しなければならないために、どこの施設でも設置できるわけではない。ところが、最近、高精度のフィルムスキャナが低廉な価格で売り出されている。これを使用し、MTFが測定できるかを検討したので報告する。

【方法】X線用テストチャートを使い、チャート用試料を作り、また距離法を使い、特性曲線の試料を作成した。これらをフィルムスキャナ(ミノルタ製F-2800)で走査し、フォトショップ(ver.4.0J)で画素値を測定した。これを有効露光量変換し、コルトマン補正を行った。さらに、従来のマイクロデンシトメータを使ったチャート法と比較した。

【結果】従来のマイクロデンシトメータを使用したチャート法とほぼ一致した。それにより、マイクロデンシトメータがなくてもフィルムスキャナと拡散光濃度計によってMTF測定が可能と思われた。

30 PC用カラーCRTを用いた画像診断の検討

医療法人社団明生会セントラル病院 渡部賢仁, 萩原由利子, 長尾 一

【目的】デジタルX線画像は、フィルム画像と比較して解像度が低いといわれている。現在、デジタルX線画像のCRT診断は、この問題を少しでも軽減するため、モノクロ高精細CRTを用いる場合が多い。しかし、経済性や、カラー画像の表示などの点においては、PC用カラーCRTが優れている。今回われわれは、このPC用カラーCRTを用いた画像診断の基礎的検討を行ったので報告する。

【方法】評価対象は、モノクロ高精細CRT、モノクロCRT、カラーCRT、CR filmとした。1 X線チャート法により、解像度の検討を行った。2 肺癌模擬ファントムを取り付けた胸部ファントム画像の病変描出について視覚評価を行った。3 放射線科医4名と診療放射線技師3名で、胸部画像の病変描出について視覚評価を行った。

【結果および考察】今回の実験では、CR filmで描出され、カラーCRTで全く描出されないといった例はなかったが、CRT上での表示マトリクスサイズの設定により、解像度は変化した。このことにより、CRT診断を行う場合は、等倍拡大、ウィンド調整等、CRT診断の持

つ利点を最大限利用することにより、CR filmと同等の情報が得られると考えられる。

31 銀塩熱現像方式ドライレーザーイメージャ 2 機種 の比較について

埼玉医科大学総合医療センター 高橋 淳, 小川 清, 松田恵雄
庭田清隆

【はじめに】当センターでは、コニカ社製銀塩熱現像方式のドライイメージャDRY PRO 722と同方式のコダック社製ドライイメージャDry View 8700 Plusが統合ネットワーク上で接続されており、同一データについてDICOM出力先の選択により双方に同一画像を出力させることが可能である。また、まもなくコニカ/コダック社間の直接相互出力も実現し、ネットワーク上の共有プリンタとしての環境が整備される。

【目的】コニカ社製DRY PRO 722で出力されたフィルムとコダック社製Dry View 8700 Plusで出力されたフィルムの物理評価を中心に、両イメージャの性能比較を実施し、各社の特徴や相違点を検討する。

【方法】コニカCRシステムREGIUSシリーズモデル150で撮影された画像を相互出力し、MTFおよびウィナースペクトルを測定する。フィルムの物理評価を実施する。リファランスには、コニカ社製Li-62P(湿式従来現像方式レーザーイメージャ)を用いた。さらに装置全体の評価を使用経験をもとに実施する。

【結果】両機種ともドライイメージャであるため、従来のように直接フィルムを露光することができない。よって、測定資料はCRシステムの画像を出力したフィルムとなるが、当然デジタル画像であるためCRシステムでの量子化モトルが優先(サイズの大きい)されてしまうことが考えられる。包括的には、従来方法と見方を変えた物理測定の手法を確立する必要があると考えられた。装置評価については、機構上若干の違いはあるが、処理・補正・出力等の基本的な機能は同等である。

32 CT/MR系レーザーイメージャの更新に伴う機器評価とDICOMプリント出力について

埼玉医科大学総合医療センター 大野哲治, 小川 清, 松田恵雄
千葉亮一, 桜井靖雄, 永井敦志, 松下真弓

【はじめに】当センターでは、CT/MR系のフィルム出力にコダック社製レーザーイメージャKELP2180を3台使用し、専用ネットワークを用いて相互バックアップを構築してきた(第26回, 第27回秋季学術大会で発表済み)。今回レーザーイメージャの更新に伴い、コダック社製PACS Link 9410とDry View 8700 Plus 3台(銀塩熱現像方式)を導入し、放射線部のサブネットワークで統合することで、DICOMプリントによる出力やレーザー間でDICOM転送を可能とした。機器評価やDICOMプリント・乾式装置の経済性について報告する。

【目的】Dry View 8700の機器評価とDICOMネットワーク統合の有用性・ドライプリンタの経済性について従来法式のKELP2180+180プロセッサ使用時と比較検討し、導入評価を実施する。

【方法】Dry View 8700の出力安定性やフィルムの保管特性を検証する。また、DICOMプリントによる出力時間等を計測する。従来(湿式)方式とドライ方式について、経済的な有用性を比較検討する。

【結果】出力条件の変動はコントロールされており非常に少なく、端末差が無視できる。コントローラごとに出力先の変更が可能で設定出力条件が転送時も有効であるため、相互出力時の問題が起こらない。フィルムの保存については、出力直後に若干の濃度上昇がみられたほかは、特殊環境下(50度保管)でも問題は発生しなかった。DICOMプリントによる出力時間は場合により減少した。また、DICOMプリントにより任意のイメージャへの直接出力が可能となった。経済的には、総合導入費が安価であり、一部消耗品代が不要。

電気代も安価など湿式と比較して非常に優れていたほか、消耗品の補給がフィルムのみとなり在庫管理が軽減した。ラックの清掃等のメンテナンス作業が無くなり、保守環境が改善した。ドライイメージャ導入の有用性は高いと評価できた。

33 ウェット型とドライ型レーザーイメージャの濃度変化と視覚評価

NTT西日本東海病院・放射線科 佐渡 真, 長島 章, 深谷由行
岡本茂樹, 渡辺 薫, 本山 薫

【目的】昨年11月に、一般撮影においてCRシステム・コニカ社製REGIUS150が導入され、レーザーイメージャとしてドライ型(コニカ社製DRYPRO722)を使用することになった。今回、ウェット型(Li-62P)と併用する機会を得たのでフィルムの濃度変化と視覚評価の比較を行ったので報告する。

【方法】(1)フィルムの保管状況の違いによる濃度変化の比較。(2)シャウカステン(長時間露光による濃度変化の比較)。(3)ROC曲線による視覚評価。(4)臨床写真における視覚評価。この4項目の比較検討を行った。

【結果】(1)院内でフィルム保管が可能な場所という前提において、高温場所(ボイラー室)・中温場所(病歴)・低温場所(冷蔵庫)と3カ所にアルミ階段を撮影したフィルムを11カ月間保管した。保管状況の違いによる濃度変化の経過を追ったが、ウェットとドライフィルムも標準偏差より視覚的濃度変化はなかった。(2)業務上あり得る範囲において、シャウカステンに24時間ウェットとドライフィルムを掛けて置き、時間を追って濃度測定を行ったが、ともに濃度変化は全くなかった。(3)診療放射線技師8人によるROC曲線を、ウェットとドライともに平均をとって一本ずつのROC曲線を求めた。その結果、二本の曲線が交わりを成し、有意差はみられなかった。(4)臨床写真においても、ウェットとドライともに視覚評価はほぼ同等であった。

【考察】実験結果より、ドライフィルムに影響を及ぼす因子として温度・湿度・光が考えられたが、ウェットと比較しても濃度変化に差はなく、視覚評価もほぼ同等であった。したがってドライイメージャの利点(コンパクトで場所移動が容易・廃液処理が不要に環境に優しい)を考えると、これからはウェット型からドライ型へと急速に遷り変わっていくのではないと思われる。ただし、濃度変化の経過については、実験を継続する予定である。

34 高感度X線フィルムの相反則不軌解析によるガーニー・モット理論の検証

川崎製鉄千葉製鉄所 健康管理室 田中彰彦
千葉県救急医療センター 及川綾子/島田台病院 田邊雅子
湘南鎌倉総合病院 田端一輝
千葉大学医学部附属診療放射線技師学校 下瀬川正幸

【目的】X線フィルムの相反則不軌は被検者の被曝線量と密接な関係があるため、特性把握は重要である。相反則不軌のメカニズムは複雑でフィルムの種類により特性が大きく変化することが知られているが、通常、フィルムメーカーから相反則不軌特性値は与えられていない。今回、高感度X線フィルムの相反則不軌特性を測定し、さらに、相反則不軌特性の解析から、ガーニー・モット写真感光理論の妥当性を検証した。

【方法】高感度X線フィルム(FUJI Super HR-HA30)を用い、X線発生量を一定にしたままX線撮影時間を0.1~1.0秒に変化させて特性曲線を作成し、相反則不軌特性を得る。ガーニー・モット理論によると高照度と低照度では亜潜像核量が異なることに着目し、セーフライトを用いた潜像補力を行い、それぞれについての亜潜像核量を評価した。

【結果】X線撮影時間0.2秒を境に、それ以下で高照度相反則不軌、0.2

秒を超えると低照度相反則不軌が起こっていることが確認された。また、亜潜像核量は高照度で多く、低照度で少ないことが分かった。

【結論】高感度X線フィルムの相反則不軌特性を得ることに成功した。同一のX線量であっても濃度上昇はX線撮影時間に依存することから、これらを踏まえたシステム感度設計が必要である。さらに、相反則不軌と亜潜像核量の関係からガーニー・モット理論の妥当性を検証できた。

35 腹部領域の被写体サイズがCT画像に与える影響について

福井医科大学附属病院・放射線部 竹内美穂, 長谷川喜也, 石田智一, 東村享治, 小室裕甫/東京医科歯科大学附属病院・放射線部 久馬幸重

【目的】腹部領域において被写体サイズがCT画像に与える影響は、前回報告した線量不足による画像ノイズの増加が挙げられるが、さらにもう一つの影響として被写体サイズが大きくなることで線質が硬化することが考えられる。今回、被写体サイズによる線質の影響を水および希釈造影剤のCT値の変動によって測定した。

【方法】1) 20cmφの水ファントムを中心に入れた各サイズの楕円型ファントム(28cm, 33cm, 38cm)を撮影線量一定で撮影し、水のCT値を測定。2) 20cmφのファントムに希釈造影剤(90倍, 70倍希釈)を入れ、1)と同様に希釈造影剤のCT値を測定。3) 寒天で作成した20cmφのファントムの中に希釈造影剤を溶かし込んだものを入れ、1)と同様に撮影しCT値の差(コントラスト)を測定。

【結果】水ファントムでの測定結果は、被写体サイズによるCT値の変化はほとんどみられなかった。しかし希釈造影剤では被写体サイズが大きくなることで低下する傾向がみられ、最大でCT値は15程度低下した。また希釈造影剤の濃度が濃いほど変化が大きく、そのため希釈濃度の異なる二つ造影剤のCT値の差(コントラスト)は被写体サイズが大きくなることで低下した。

【考察】腹部領域での被写体サイズが大きくなることでCT画像に与える影響は、画像ノイズの増加だけでなく線質の硬化によるコントラストの低下もあり、同一画質を得るためには両者で検討する必要があると思われる。特に造影検査での肝と腫瘍との鑑別では、希釈濃度の異なる造影剤のCT値の差(コントラスト)と同様に現れると予想される。

36 X線CTにおける低コントラスト分解能評価法の検討

日本医科大学付属千葉北総病院・中央画像検査室 松丸和弘, 中野 徹, 田村 京, 土井杏梨, 川村義彦

【目的】第56回総会学術大会においてt検定を用いた低コントラスト分解能は、JIS規格ファントムでCNR法と同一のサンプリング方法で視覚評価、CNR値とも高い相関が得られた。またおのおの、X線量の減少に伴い低値を示した。今回さまざまなファントムを用い、低コントラスト分解能評価法(t値, CNR値, SNR値)の特性について検討した。

【方法】各種ファントム(JIS規格ファントム, CATPHANファントム, 楕円ファントム等)を用い、X線量を変化させ、各低コントラスト分解能評価法について比較を行った。

【結果】信号体コントラスト差の縮小によりCNR値が、信号体径の縮小によりSNR値が、それぞれX線量に反映しなかった。t値は各ファントムにおいて、設定を考慮することでX線量の減少に従い低値を示した。

【まとめ】近年、各種低コントラスト分解能評価法が考案されてきたが、おのおのの特性を考慮したうえで検討を行うことが望ましいと考える。

37 回転型ファントムを用いたX線CT装置の回転時間の測定

藤田保健衛生大学衛生学部 辻岡勝美, 大坪寛知/同大病院 井田義宏, 中井敏昭, 豊田昭博/市立四日市病院 高橋康方, 丹羽正蔵

【目的】現在稼動している多くのCT装置はスリッピングリングを利用した連続回転型であり、ヘリカルスキャン、連続ダイナミックスキャンが行われる。われわれは連続回転型CT装置の1回転に要する時間を簡便に求めるために回転型ファントムを考案したので報告する。

【方法】ファントムには1回転を1秒で回転するモータを利用した。モータの先に円盤を設け、その円周の1点に微小鉛球を置いた。モータはスライス面と直交して回転するように設置した。このファントムにより1秒間に1回の割合でストリークアーチファクトが発生する。スキャナを複数回転させ、ストリークアーチファクトの角度の差からCT装置の回転速度が求められる。

【結果】数種のCT装置についてスキャン時間を測定した。CT装置の回転機構はベルト駆動式とダイレクト駆動式に大別できる。今回の実験により、ベルト駆動式はダイレクト駆動式に比べ回転時間の誤差が大きいことが確認できた。

【考察】従来、ユーザレベルでのCT装置の回転速度の測定は困難なものであった。今回、われわれの開発した回転型ファントムにより、簡便に精度のよい回転速度の測定が可能となった。

38 X線管装置の焦点移動量低減構造の開発 - 第2報 陽極熱伸び量低減構造の開発 -

(株)日立メディコ・技術研究所 関 善隆/同・茂原分工場 壇 芳彦, 秋田浩二

【目的】前報ではX線管装置の焦点移動を起こす構造的要因について報告した。焦点移動の主たる要因は、回転陽極のロータ(回転子)肩部と軸受を支持する固定部の熱伸びであり、これらの熱伸びを低減するために熱膨張率の小さい材料の適用を提案した。しかし、熱膨張率の大きいロータ肩部と軸受とを結合すると、熱変形による回転振動増大が、固定部に低熱膨張材料を用いると軸受の締め付けと熱伝導低下による軸受温度上昇が懸念される。そこでこれらの問題点を解決する材料の選定や構造解析を行い、要素実験や試作にて効果を確認、X線管装置に採用して焦点移動低減効果を評価した。

【方法】汎用非線形構造解析プログラムを用いて熱応力解析、熱伝導解析を行い、大きな熱応力を緩和し不均一な熱変形を防ぐろう付け材料と接合構造、およびロータと軸受との嵌合構造、低熱膨張と高熱伝導を両立させた固定部の異種金属の複合鋳造構造を考案し、それらの構造をX線管装置に採用して焦点移動量を実測した。

【結果】塑性変形しやすく接合性の高いろう材を選定し、均一なろう付け厚さを確保する接合構造、ロータと軸受との軸心のずれ・傾きを防ぐ嵌合構造、異種金属間に生じる熱応力の低減と熱伝導を確保する複合比を持った鋳造構造を考案した。問題点を解決したことにより、ロータと固定部に低熱膨張材料を適用することができた。この構造を採用したX線管装置の焦点移動量を実測した結果、最大90emであり従来の360emを1/4に低減した。

【結論】回転陽極のロータと固定部に低熱膨張材料を用いる構造を考案したことにより、焦点移動量を従来の1/4に低減することが可能となった。このX線管を固体検出器CT装置へ搭載することによりリングアーチファクトの発生防止効果が期待される。

39 Biplane angio-CTシステムのCTガントリ横移動方式について

京都大学医学部附属病院・放射線部 川瀬滋人, 川那辺直美, 福本里史, 村上雅之, 湯川 豊

【目的】脳神経外科領域まで対象としたBiplane angio-CTシステムは、通常CT検査移行時に清潔および生体監視下で患者寝台の回転操作が必要になり、検査時間の延長を生じる。今回、われわれの施設においてCT装置の横移動方式を採用し患者寝台の回転操作なしにCT検

査に移行できるBiplane angio-CTシステムを設置したので使用上の利点およびCT装置の固定精度に関して報告する。

【方法】Biplane angio-CTシステム(Advantx ACT BP HS)は、12インチBiplane angio装置(Advantx LCN Plus)とCT装置(Hispeed Lx/I)の構成からなる。CT装置は患者寝台の左側の退避格納室から床レベル上を右側方向に約400cm、約55秒で移動する横移動方式でスキャン時間が最短0.8秒である。横移動方式で問題となる高速回転に対するガントリ固定精度をラセンCTの物理的な画像特性の評価と測定法に関する報告(平成7年度ラセンCTの性能評価班)およびX線コンピュータ断層装置の性能評価に関する基準(第二次勧告)に基づき検討した。

【結果】CT装置の横移動方式の採用は、患者寝台の長手移動によってangioからCT検査への切り替えが迅速に行え、患者寝台の回転操作が不要のために広いworking spaceが確保できた。またCT装置の退避格納室を設けることができるためにCT装置のクーリングによる騒音レベルを低下することが可能となりangio検査時の環境が向上した。横移動方式によるCTガントリ固定に起因したCT装置の空間分解能等の性能低下は認められなかった。

【結論】Biplane angio-CTシステムのCTガントリ横移動方式は操作性、画質ともにインターベンショナルに有効であると考えられた。

40 新しい補間法を用いたCT perfusion image解析法の臨床的有用性について

天草地域医療センター・放射線部 千原 宏, 緒方隆昭

【目的】局所脳血流量を評価する方法としてわれわれは経動脈的(IA)CT perfusion imageの取得を試み、その有用性は第27回秋季学術大会にて発表した。その際、使用した解析法は従来から行われてきたガンマ関数fitting処理を用いた手法であった。しかしながらわれわれが行うIA-dynamic CTによるデータ収集法ではオリジナルデータそのものがfirst pass成分のみで構成されており、ガンマ関数fitting処理により逆にデータの信頼性が損なわれる懸念があった。そこで今回、旭化成情報システム(株)林氏の協力を得て独自の補間法を用いたperfusion image解析法を開発し臨床に応用したので報告する。

【方法】IA-dynamic CTにより得られたデータをperfusion image解析法を用いて各種パラメータを算出、同時に求めたパラメータよりfunctional imageを作成しその有用性を検討する。

【結果】今回開発したperfusion image解析法は特にわれわれが行っているIA-dynamic CTによるデータ収集法において、従来法に比べより正確に局所脳血流量を評価することが可能であると思われる。他の検査モダリティにより得られたfunctional imageと比較してもその画像は詳細であった。また本法はMR Perfusion image解析においても有用であったとの報告を受けている。

41 肝疾患に対するXe-dynamic-CT

東邦大学医学部附属大森病院・中央放射線部 中野秀治, 町田啓一

【目的】非放射性Xe吸入法によるdynamic-CTは特に局所脳循環血液量の絶対値測定に有用であり、日常多く行われている。一方肝硬変、肝炎などのびまん性肝疾患に対して肝局所の循環血行動態情報を得たいという臨床側からの希望も多く、特に劇症肝炎発症の症例では肝血流状態の把握が治療上有用であるという認識もあり、今回肝疾患へのXe-dynamic-CTにつき検討したので報告する。

【方法】Xe吸入法によるdynamic-CTを局所脳循環血液量計測の方法に準じてXeガスを吸入してもらいdynamic-CTを行った。吸入Xe濃度30%、吸入時間4分、洗い出し時間5分である。dynamic-scanは吸入開始直前の1回を含めて毎分ごとに1回、計10scanである。次にこうして得られたデータを肝動脈成分、門脈成分に分離して画像化し、その描出能を検討した。

【結果】肝動脈成分は予測より多めに算出される傾向にあり、今後の

検討課題であったが同一の症例を経時的に観察するの必要には十分対応できるものと思われ、肝血流動態の異常が予測される肝硬変や肝炎に対して有効であろうと思われた。しかし肝内腫瘍性病変に対しては呼吸の再現性が困難な症例もあり、今後の課題である。

42 CTガイド下における経皮的椎体形成術の経験

広島大学医学部附属病院・放射線部 石風呂実, 穠山雄次, 玖島利男

【目的】CTガイド下における生検等はすでに経験しており、その有用性についても報告されて現在では一般的な検査となっているが、今回、椎体に対するinterventionとして椎体の良性疾患における疼痛除去、椎体の補強の目的として経皮的椎体形成術をCTガイド下で施行したのでその経験について報告する。

【使用機器および方法】CT装置: Light Speed QX/I(GE), Lemage(YMS), X線装置: Stenoscop 600(GE), 生検針および注入針: Ostycut 14,16(G Angiomed社製), 骨セメント: L.V.C.bone cement(Zimmer社製)

被検者はCT台に腹臥位で施行する。穿刺針を病変部中央に刺入するためにCT装置と外科用イメージを組み合わせて簡易的IVRシステムで椎体における穿刺針の位置を確認する。

【結果】CTガイド下で経皮的椎体形成術は現在まで3症例施行している。CTガイド下で施行する利点は穿刺針の位置をより把握でき安全を保持できた。また、穿刺針より直接造影CTを行うことで骨セメントの注入直前における注入量、漏れ等の把握、合併症の予防等にCTガイド下における経皮的椎体形成術は有効であった。また、椎体疾患に対する画像上での確定診断を決定する要因は少ないが、CTガイド下における経皮的生検を実施することで確定診断が決定されるようになった。特に、椎体の良性疾患に対しての経皮的椎体形成術は、疼痛除去、骨の補強の目的で有用なIVRの方法と考えられる。

43 腎損傷患者におけるCT撮影法の検討

大阪府立泉州救命救急センター・放射線科 相良健司, 西池成章

藤村一郎, 坂下恵治

【はじめに】救急医療において腎損傷患者のCT撮影は後腹膜腔への大量出血を伴う場合があることや尿漏の出現などから、迅速な質的機能的診断を要求される検査である。また腎臓自体が造影剤の排泄機能を有することにより、他の臓器とは異なった診断手技が必要となる。

【目的】腹部外傷患者に対しCT撮影を行い、腎損傷が確認され、腎周囲に貯留液を認めた場合、それが血液か尿かで治療方針ならびに予後を左右する可能性がある。したがって腎損傷を伴う患者に施行するCT撮影において、造影剤の動態を考慮した撮影法の検討を行った。

【対象・方法】われわれが経験した1994年10月～2000年4月までの腎損傷34例を対象に、造影CTで造影剤の溢流像が認められる画像を用いて、CT値の分布、CT値の最高値、CT値の平均値、造影剤投与からの撮影時期などをretrospectiveに解析した。

【結果】腎損傷34例中、造影剤の溢流像が認められたのは12例で5例が尿漏、7例が溢血であった。尿漏はCT値200HU以上が大部分を占め、最高値は603HUであるのに対し溢血はすべてがCT値200HU以下に分布し、最高値は200HUであった。また尿漏は造影剤投与開始から8分以上経過したdelayed imageにて描出されていた。

【まとめ】腎損傷は腎実質を含む血管系の損傷と腎盂腎杯、尿管等の尿路系の損傷とがあり、それらを診断するためには溢流像が溢血か尿漏かの区別が必要であった。今回の検討によりCT値の最高値が溢血群7例の平均値153.4±29.2HUに対して尿漏群5例の平均値では482.2±91.7HUと有意に高値であった(Student's T-test p<0.00001)。さらに腎周囲に貯留液が存在する場合にはdelayed imageを撮影することにより尿漏が描出されることを確認できた。

44 原発性副甲状腺機能亢進症例に対する責任病巣の検出率 - CTを中心に -

伊藤病院 中西崇仁, 辻 仁, 猪俣幸恵, 内田正志, 長浜充二
伊藤公一

【目的】原発性副甲状腺機能亢進症の治療では、責任病巣を手術で確実に摘出することが重要である。そのためには術前に正確な責任病巣の局在診断が肝要となる。最近では正確な局在診断に基づき、局所麻酔下に責任病巣のみを摘出する侵襲の少ない手術も試み始められており、正確な局在診断の重要性は、ますます高まってきた。原発性副甲状腺機能亢進症の局在診断には超音波(US)、CT、MRI、subtraction scintigraphy²⁰¹Tlまたは^{99m}Tc、^{99m}Tc-MIBIなどが知られているが、今回CTでの検出率を中心にUSとの比較から検討することを目的とした。

【対象と方法】平成9年10月～平成11年11月までに、当院で手術を施行し責任病巣の局在、病理所見および術後経過が確認できた68例を対象とし、術前にUS、CTで診断した局在と、実際に手術で判明した副甲状腺病変の局在について比較検討した。

【結果】CT、USの検出率は正所性病変(右上, 右下等)においてそれぞれ、CT: 44/61例(72.1%)、US: 49/68例(72.1%)であり、検出腺数の比較ではCT: 44/62腺(71.0%)、US: 49/67腺(73.1%)であった。また、病変の側方指摘率では、CT: 49/61例(80.3%)、US: 55/67例(82.1%)であった。さらに、正所性病変の指摘で、CTとUSが一致した症例は49/61例(80.3%)であり、一致せずCTあるいはUSのみで指摘できた症例がそれぞれ2/7例(28.6%)であった。

【結語】CT、USの責任病変の検出率はほぼ同様であった。しかしCTあるいはUSでのみ正確な局在診断が可能であった症例も認められた。また片側到達法の手術が主流である現在、この側方指摘率はほぼ満足できる結果であった。

45 X線CTによるvirtual endoscopy - 気管支鏡画像との比較 - 東邦大学医学部附属大森病院・中央放射線部 関口貴人, 中野秀治 町田啓一

【目的と方法】X線CTによるvirtual endoscopyは管腔臓器の内部を動画として観察できる簡便でしかも侵襲の少ない検査方法であるが、あくまでvirtual(仮想)画像であることから、作成された画像が実在をどの程度忠実に描出するかの検証が必須となる。今回われわれは実在の病変に対してvirtual endoscopyと気管支内視鏡とを行い、両画像の比較を行って本方法の有用性とその限界を検討した。気管内部に多発するポリープを有する症例に対して同時期に気管支鏡とvirtual endoscopyを行い、作成された画像をディスプレイ上で同時に観察し病変の形状や病変表面の状態、大きさ、壁との距離など実物をどこまで描出できるかを検証した。

【結果と結論】virtual endoscopy画像はポリープの存在情報そのものには有効であった。しかしより詳細な情報、たとえばポリープ起始部分の形状やポリープ表面の性状などは実物を正確に表現しているとはいいがたかった。また隣接した病変は一塊となって描出される傾向があった。一方、臨床的に要求の多いポリープの径、対壁間との距離などの数値情報は疑似的に作成された三次元画像をディスプレイという次元平面上で観察するという制約上、計測値の再現性に問題があり正確な値は求められなかった。したがってX線CTによるvirtual endoscopyは病変の存在そのものの描出には有効であるが、あくまで疑似画像であるという認識のうえで臨床の場を導入する必要があると思われる。

46 骨のアーチファクトが3D-CT angiographyに及ぼす影響 大阪府立泉州救命救急センター・放射線科 藤村一郎, 西池成章 相良健司, 坂下恵治

【目的】骨に隣接する、もしくは囲まれた血管の3D-CT angiography

(以下、3D-CTA)では、アーチファクトによるCT値の変化が画質に影響を及ぼす。この現象を調べるためファントム実験を行った。またその結果を元に臨床に使用し血管の描出特性を調べた。

【方法】骨をX線吸収の大きいリング状ファントムに、造影血管を棒状ファントムに見立てそれらを組み合わせファントムとした。棒、リングのCT値、太さは可変とした。このファントムの3D画像を作成し以下の項目について検討した。1)棒およびリングのCT値、リングの太さ、棒とリングとの間隔の違いによる影響。2)寝台移動距離/スライス厚の違いによる影響。3)ビームハードニング対策としてのビームハードニング補正処理(以下、BHC)、filter処理の影響。4)臨床応用。

【結果】1)棒の3D画像においてリングと重なる部分は重ならない部分と比較し細くなった。その傾向は、棒およびリングのCT値が高いほど、リングの太さが太いほど、棒とリングの間隔が広いほど強かった。2)寝台移動距離/スライス厚が1を上回る時リングの上端、下端周辺にアーチファクトが発生し3D-CTA画像上に凹凸状に現れた。3)BHC、高分解能filter処理により棒の狭小化の程度が改善した。4)椎骨動脈3D-CTAに応用し画質が改善した。

【まとめ】骨に隣接する、もしくは囲まれた血管の3D-CTAでは、ビームハードニングおよび寝台移動距離/スライス厚が1を上回る時のパースナルボリューム効果によるCT値の変化が画質に影響を及ぼすことをファントム実験、臨床画像により検証した。そこで寝台移動距離/スライス厚を1で撮影し、BHC、高分解能filter処理によりこれらの影響を改善できたがX線吸収が大きくなるに従い狭小化が出現した。

47 Real STACKを用いた胸部3D-CTAの有用性

兵庫県立姫路循環器病センター・放射線科 前田啓明, 田淵仁春 佐藤正明

【目的】Real STACKを用いた胸部3D-CTAの有用性について検討する。

【対象】上行大動脈部の拡張と弓部に動脈瘤を有する7例。

【方法】1)180°補間axialイメージ加算0)およびReal STACKによる生データ加算数 α (加算2)、 β (加算3)のaxial加算イメージにて3種類の3D画像表示を行った。2)stair step artifactを評価するため、各3D画像の上行大動脈部、動脈瘤部、下行大動脈部にROIを設定しSDを求めた。3)各部位ごとに各3D画像のSDを比較した。4)各3D画像のSDに有意差を認めた部位において、stair step artifactと滑らかさを視覚的に評価した。5)Real STACKの影響による3D画像の形状変化を検討するため、各部位の血管径計測を行った。6)各部位ごとに各3D画像の血管径を比較した。

【統計解析】SDおよび血管径は分散分析、視覚的評価はFriedman testを行い有意水準を5%とした。

【結果】1)加算3の上行大動脈部のSDは、加算0に比べて有意に減少した($p<0.05$)。2)上行大動脈部のstair step artifactは、加算0に比べて加算2で低減し加算3でさらに低減した($p<0.05$)。3)上行大動脈部の滑らかさは、加算0に比べて加算2で滑らかになり加算3でさらに滑らかになった($p<0.05$)。4)各部位での各3D画像の血管径は、有意な差を認めなかった。

【考察】3D画像は、Real STACKを用いることで、体軸方向のデータ数が増加するためにstair step artifactが低減すると考えられる。一方で、Real STACKによるデータ数の増加は、空間分解能の低下を招くが、今回の検討では血管径に有意な差を認めなかった。よって、胸部大動脈および胸部大動脈瘤では分解能の低下による著しい画像の劣化はないと考えられた。

【結語】Real STACKを用いた胸部3D-CTAは、形状に変化がなく上行大動脈部のstair step artifactを低減できるため有用である。

48 経蝶形骨洞下垂体腫瘍摘出術に対する3D-CT画像の検討

鹿児島市立病院・中央放射線室 太田原美郎, 岩元博史, 西元辰也
鯨嶋宗俊

【目的】当院では下垂体腫瘍に対して経蝶形骨洞手術を行っている。今回われわれはこれに対する支援画像として3D-CT画像を用い、鼻中隔、蝶形骨洞、トルコ鞍、下垂体の描出を試みたので報告する。

【方法】上口唇からトルコ鞍に向かう面を中心に50mm程度の範囲をヘリカルスキャンし、3D画像の作成を行った。このときの3D画像は、術中における顕微鏡下の視野に合わせて鼻中隔、蝶形骨洞、トルコ鞍、下垂体をカラーにて表示した。

【結果および考察】これまでaxial画像をもとに、トルコ鞍や蝶形骨洞の構造や下垂体腫瘍の形状を評価していた。しかし、今回の3D画像による鼻中隔、蝶形骨洞、トルコ鞍、下垂体のカラー表示により、立体的な構造の把握が可能となり顕微鏡下でのアプローチが容易となった。今後は、今回の画像をさらに精細に表示することにより内視鏡下経鼻的下垂体手術におけるナビゲーションシステムとして応用できるものと考えられる。

49 外傷時における椎体CT-MPRの有用性の検討

聖マリアンナ医科大学横浜市西部病院 立石貴代子, 宮崎寿哉
辻村栄美, 森 寿一, 岩瀬雅則, 楠本伸弥

【目的】椎体骨折や脊髄損傷が疑われる外傷受傷時において、椎体のsagittal画像は診断に重要視されている。今回われわれは、緊急CT-検査時における椎体のMPR(multiplanar reconstruction)を用いたsagittal画像の有用性の検討を行った。

【方法】椎体骨折や脊髄損傷を伴う(または疑われる)症例に対して脊椎CTを施行しMPR画像とCT-axial画像および単純X-P画像との比較検討を行った。

【結果】椎体骨折はCT-axial画像で評価できるが、MPRを付加することにより骨折部位とその周辺構造の関係がより明瞭となった。特に骨片の脊柱管内への変位の程度の評価はaxial画像のみでは困難な場合があり、MPR画像は有用であると思われた。また単純X-P画像では下部頸椎から上部胸椎が描出困難な場合が多く、MPRで得られるsagittal画像の有用性が示唆された。

【考察】多発外傷受傷時では被検者の体位が制限され、単純X-P撮影において下部頸椎から上部胸椎の側面画像の情報が得られない場合が多くある。しかし同時に行われる全身の緊急CT検査において得られるMPRを用いた椎体のsagittal画像は、単純X-Pにて描出困難な部位も観察可能となり有用性があると思われた。

50 低位埋伏下顎智歯の抜去時におけるCT画像情報の有用性

国家公務員共済組合連合会立川病院・放射線科 山田 稔

【目的】下顎智歯が低位埋伏している場合、下顎管との位置関係がしばしば問題となる。つまり下顎管の内部には下歯槽神経や下歯槽動脈が走行しており、抜歯の際、それらを損傷・断裂させてしまう危険性があるためである。そこでわれわれはCTおよびWork Stationを用いて下顎智歯と下顎管との位置関係を三次元的に示し、臨床に役立つ情報を提供できたので報告する。

【方法】パントモグラフィを撮影し、下顎智歯と下顎管が近接していると疑われたものに対してCTを施行した。そしてWork Stationを用いて3D画像・MPR画像を作製し、下顎智歯と下顎管の位置関係を示した。

【考察・結果】3D画像は視覚的に立体的なものとしてとらえることができ、重なり合ったものの前後関係を容易に理解できる点で有用である。またMPR画像は任意の断面から必要な断面の画像を抽出できる点で有用である。実際臨床例と照らし合わせてみると、下顎智歯と下顎管の位置関係を正確に示していることが分かった。

51 口腔領域におけるデジタルX線写真のピクセルサイズ最適化 - 第1報 スキャナの特長について -

広島大学歯学部 隅田博臣, 大塚昌彦/名古屋大学 小寺吉衛
日本大学 丸橋一夫/大阪大学 角田 明/九州大学 加藤 誠
鹿児島大学 西郷康正/九州大学 大喜雅文

【目的】昨年の総会にてデンタル撮影におけるデジタル化のためのサンプリングについて、広島大学歯学部単独での実験を行い報告を行った。今回は5大学歯学部合同で実験を行うのに際し、画像のデータベース作成を行った。その時に使用するスキャナを選択するに際し、取り込み条件を決定するため、3種類のスキャナの特長を調べた。第2報でその結果を基にROC評価を行った報告をする。

【方法】試料として金属ステップをX線撮影した後、3種類のスキャナを用いスキャンした。その画像をNIH Imageソフトにより、画像上にROIのデジタル値(ピクセル値)を求め、濃度vsピクセル値の関係を調べた。

【結果】どのスキャナも再現性に関しては良好であった。濃度vsピクセル値の関係は、スキャナを取り込み条件で変化した。

【結論】ROC評価を行うためのスキャナ選択と画像の取り込み条件を決定した。

52 口腔領域におけるデジタルX線写真のピクセルサイズ最適化 - 第2報 ROC評価について -

広島大学歯学部 隅田博臣, 大塚昌彦/名古屋大学 小寺吉衛
日本大学 丸橋一夫/大阪大学 角田 明/九州大学 加藤 誠
鹿児島大学 西郷康正/九州大学 大喜雅文

【目的】第1報のスキャナの特長を基に5大学歯学部合同によるROC評価を行ったので報告する。

【方法】5大学より隣接面カリエスC1の臨床的裏づけのとれた写真を計百数十症例集めた。そのうち、歯科放射線科医にてデンタル写真を確認し、C1以外また2隣接面以上にカリエスがあると判断、もしくは疑いのある写真は排除した。その結果、28症例のC1ありとノーマル37症例、合計65症例のデンタル写真をデータベースとして使用した。サンプリングは、30emを最大に、240emまで4種類の画像データを作成した。観察は最低2週間のインターバルを設け、画素サイズの大きいデータより観察した。観察方法はSMPTEパターンにてコントラスト輝度を調節した17インチCRTを使用し、暗室環境にて行った。観察者は、5大学歯学部の歯科放射線科医および小児歯科医計20名で、連続確信度によるROC評価を行った。

【結果】前回の結果同様、100em付近でROCの A_z は飽和すると思われる。

【考察】5大学による実験で診断における大学の偏りが除去でき、データとしての信頼性が向上したと考えられる。

53 モニタ観察における胸部CR画像の縮小・圧縮の検討

広島大学医学部附属病院・放射線部 池田俊貴, 古川隆志, 安部伸和
大石康子, 玖島利男/富士フィルムメディカル(株) 石川貴洋
横河電機(株) 栗山 滋

【目的】現在、当院におけるCR画像診断は、フィルムおよびCR専用モニタ併用で行っている。画像診断は、フィルムからモニタ診断へ移行しようとしているが、各診療科、病棟等に多数の高精細モニタを設置するには、経済的に困難である。また画像は、放射線部のCR画像サーバからHIS側の画像管理サーバを通して、それぞれ配信されるが、HIS側のサーバ容量に限度があるため、生画像の配信は困難である。そこで、胸部CR画像のモニタ観察で画像の縮小・圧縮が視覚的に及ぼす影響について検討を行った。

【方法】可逆圧縮された胸部CR画像をCR画像サーバより解凍し、ICR-1サーバにて1/4および1/16の縮小画像を作成する。で縮小された画像をJPEG圧縮率を変化させて数種類の画像を作成する。

それぞれ原画像を含めて視覚評価(臨床評価,ハウレットチャート等)を行い,比較検討した。

【結果・考察】1/4縮小画像,1/16縮小画像でJPEG圧縮率を変化させた同じ画像サイズ(バイト数)でも1/4縮小画像の方が評価は高かった。ある一定の圧縮率になると評価の差が大きくなった。心理的粒状度において評価の差が生じた。胸部以外の骨画像等についても適切な縮小・圧縮の検討が必要である。

54 CR乳房画像の縮小・圧縮率の検討

広島大学医学部附属病院・放射線部 大石康子,古川隆志,池田俊貴
安部伸和,玖島利男

【目的】CR画像を参照画像として院内配信するにあたり,画像サイズの縮小・圧縮はやむを得ない。しかし,乳房のような高分解能画像を圧縮するうえでは圧縮方法,圧縮率が,微細石灰化の描出に大きく影響する。そこで今回,CR乳房画像の縮小・圧縮が微細石灰化像に及ぼす影響を視覚的に検討した。

【方法】CR乳房画像の1/4縮小,1/16縮小した画像と,さらにそれぞれをJPEG圧縮した画像を用いて,微細石灰化の描出について原画像を含めて,視覚評価(臨床画像,ファントム)を行った。

【結果】同じサイズに加工した画像でも,縮小のみの画像とJPEG圧縮を用いた画像を比べると,JPEG圧縮を用いた方が評価が高くなった。1/16縮小画像では,認識できる石灰化の個数が少なく評価された。高分解能CR画像の縮小・圧縮率の選択は慎重さを必要とする。

55 付加フィルタによる被曝低減と画質改善の検討

千葉大学医学部附属診療放射線技師学校 堀 政晴,緑川亜衣
宮田真理子,森井洋江,鎌形 望

【目的】被曝線量の低減方法として付加フィルタの使用がある。一般的にはAlが用いられているが,今回,KEYフィルタ,ガドリニウムGd,イットリウムY,セレンウムCeを使い,被曝低減の効果と画質の両面について検討を行った。

【方法】(1)X線スペクトルの測定: X線スペクトルアナライザRAMTEC413型(東洋メディック社製)を用い,管電圧80kVにおける,各フィルタ装着後のX線スペクトルを計測した。(2)バーガーファントムによる画質の評価: バーガーファントムをアクリルファントム18cmの間にはさみ,管電圧80kVで撮影。フィルムに撮影した画像を視覚評価し,観察者の80%が見えたと判断した信号の直径および深さ,高さをグラフ化した。(3)線量測定: (2)と同様の幾何学的条件下でチェンバをアクリルファントム上に置き,同じ撮影条件で曝射。

【結果および考察】(1)X線スペクトルの測定: フィルタ(-)においては,27~36keVのピークがみられたが,Al装着後はそのピークが10keV程度移動し,60keV以下の低エネルギー部分が大幅に減少した。Gdは全体的にAlより減弱の度合いが少ないが50~60keVの顕著な減少がみられた。これは50keVでのK吸収端の影響と推測される。YはAlとよく似た減弱を示す。Ceは42keV付近での顕著な減弱がみられた。これもK吸収端の影響と思われる。KEYフィルタはAlと同様の傾向がみられた。(2)バーガーファントムによる画質の評価: YはGdよりコントラストに若干優れ,細かい部分の観察に適した。フィルタ(-)の評価が,Y,Gdより低い。これは再考の余地を残す。(3)線量測定: フィルタ(-)に比較して,各フィルタとも15~30%程度の減少が測定された。Yは比較的画質の評価が高く,さらに被曝線量の低減も大きいので,検討が必要である。

56 胸部背臥位CR撮影における胸腔内貯留液の定量評価

千葉大学医学部附属診療放射線技師学校 横山りつ子,吉村亘
原 定剛,橋村公輔,下瀬川正幸
千葉県救急医療センター・放射線科 高橋宏之

【目的】重症患者において,呼吸,循環管理上,胸腔内貯留液の検出は重要である。胸部背臥位ポータブル撮影は経過観察を行う手段の一つとして日常行われているが,撮影体位が背臥位であるうえに,自動露出機構を用いたCR撮影では,胸腔内貯留液を画像濃度から直接評価することは困難である。本研究では,CR画像内に参照濃度部を作成し,参照濃度部と肺野濃度の比較により胸腔内貯留液定量評価が可能であるかについて基礎的検討を行った。

【方法】胸部ファントム上に,胸腔内貯留液に見立てた吸収体として肺野形状に整形したアルミニウム板を配置し,CR撮影を行う。CR処理メニューは胸部ポータブル,処理モードはAutoとした。胸部ファントム撮影時に,ファントムと重ならない位置に別にアルミニウム板を置き,CR画像上に参照濃度部を作成した。

【結論】肺野濃度と参照濃度部との比較により,胸腔内貯留液の検出が可能であることが分かった。

57 超音波造影剤によるウサギ腫瘍血管および腫瘍の造影

千葉大学・医・放技校 加藤宏章,泉 洋介,井出仁勇,江塚和可子
磯辺智範,斎藤正好/アロカ(株) 大竹章文

【目的】超音波造影剤レボピストを用いてウサギの移植腫瘍ならびに腫瘍血管の造影効果を検討した。

【材料および方法】使用装置: SSD-5500およびプローブはUST-5539-7.5(高周波リニアプローブ)いずれもアロカ社製を用いた。また,録画にはVTR(SVO-9500MD4 ソニ・社製)を使用した。超音波造影剤: レボピスト(日本シエリング社製)を濃度200mg/mlでウサギの耳介静脈から0.2~0.4ml/kg投与した。ウサギの実験腫瘍: 扁平上皮癌(Vx2細胞)を右大腿部皮下に約2千万個の細胞を移植して,直径約3cmの大きさに成長した個体を使用した。実験方法: 担癌ウサギは麻酔下(ネンプタール)にて実施し腫瘍にプローブを軽く固定して腫瘍ならび腫瘍血管を描出した。その姿勢を保ちながら,左耳介静脈より造影剤を投与して経時的に造影録画した。

【結果と考察】(1)腫瘍血管の造影効果は初回の造影剤(0.2ml/kg)投与の8秒後より20数秒間効果が持続した。本造影剤のヒトでの造影結果では最短が10秒,最長が4分30秒との報告があり,これと比較してもやや短い結果となった。麻酔下におけるウサギの心拍数は約270回/分と小動物の特長を示しており,造影効果の消失に関係していると思われた。(2)腫瘍の造影効果は2回目の造影剤(0.4ml/kg)投与の約9分後に腫瘍中心部に造影効果が出現した。この造影剤の集積効果は投与後50分までは確認されたが,ウサギが麻酔より覚醒したため中断された。造影剤が腫瘍中心部に集積する原因としては,本腫瘍の中心部が壊死を形成しており投与された造影剤が緩慢に壊死層に浸潤して貯留し消滅していない結果と考えられる。このような造影効果はMRIの造影剤Gd-DTPAにおいても同様に認められている。

58 超音波ビームの屈折によるアーチファクトについて

千葉大学医学部附属診療放射線技師学校 泉 洋介,井出仁勇
江塚和可子,加藤宏章,斎藤正好,磯辺智範

【目的】超音波の特性である屈折によるアーチファクトがどのように画像表示され,画像診断に影響を与えるか基礎的な検討を行った。

【方法】使用装置は東芝社製ソノレイヤーグラフSAL-30A,探触子は3.5MHzリニア電子型を用いた。屈折を発生させる直径約5cmの球形屈折レンズと画像評価のための計測物体を作成し,以下の3項目について検討を行った。屈折レンズは,その中に水,肝臓組織,オリーブ油,チオ硫酸ナトリウム(20%,30%,60%),空気を封入した。(1)屈折によるアーチファクトの影響のない水(1530m/s 37°C,装置の設定伝搬速度と等価)の画像を基準として,伝搬速度の異なる肝臓組織およびオリーブ油を用いて伝搬速度の差異による屈折の影響を検討した。(2)媒質密度の違いによる伝搬速度の変化とその画像へ

の影響をチオ硫酸ナトリウムを用いて検討した。(3)腸管内のガスの影響について空気を用いて検討した。

【結果と考察】水より伝搬速度の速い肝臓組織では、超音波ビームの拡散により歪んだ像として表示された。また、水より伝搬速度の遅いオリーブ油では、超音波ビームの収束により同じく歪んだ像として表示された。チオ硫酸ナトリウムの濃度が上昇するに従い、画像は大きく歪む傾向が得られた。これは、チオ硫酸ナトリウムの体積弾性率が、密度より大きく影響したものと考えられた。空気による検討では、超音波ビームの空気不伝搬性により、屈折レンズより下方の画像は表示されなかった。

【結論】超音波画像におけるアーチファクトの成因の一つである屈折は、超音波ビームの伝搬経路中に円形あるいは球形の物質があり、しかもその伝搬速度が超音波診断装置の設定伝搬速度と異なる場合に生ずる。また、媒質密度や体積弾性率も屈折に深く関与している。

59 VR法による3D画像の基礎的検討

千葉大学医学部附属診療放射線技師学校 澤田麻衣子, 斉藤園子
岸 和弥, 木村亜紀, 斉藤 正好

千葉大学医学部附属病院・放射線部 梁川範幸, 飯森隆志, 深谷美絵
北原 宏

【目的】3次元画像を作成する手法はサーフェイスレンダリング(SSD)法とボリュームレンダリング(VR)法の2種類に大別される。SSD法は分解能に優れているが描出される画像は設定する閾値に依存するところが大きい。一方、VR法はSSD法に比べ分解能は劣っているが、適正閾値の許容範囲が広く低コントラスト領域の対象体の描出に優れている。今回は頭部3D-CTAや胆管3D-CTを想定したVR法の基礎的検討を行ったので報告する。

【方法】CT装置: SIEMENS PLUS4, VRワークステーション: 3D Virtuoso, 脈管を想定した模擬ファントムを作成し, スキャン条件(スライス厚, テーブル移動), 画像再構成関数, VRの閾値(WW, WL)をパラメータにしたときの形状再現性について視覚評価する。

【結果・考察】スライス厚やテーブル移動はSSD法と同様小さい値を用いるほど再現性は向上した。再構成関数は高周波側を用いるほど良好な再現性が得られたが閾値の許容範囲が狭くなり, ステアステップアーチファクトの影響を受けやすかった。低コントラストの対象体を描出する場合において再構成関数と閾値の設定は形状再現性に大きく影響を及ぼす。

【参考文献】小寺秀一, 他: 頭部3D-CTAにおける形状再現性の基礎的検討. 北放技誌, 56, 15-21, (1996)。

60 放射線照射によるヒトリンパ球の遺伝子突然変異の検出

松戸保健所 相沢和伸/安房医師会病院 遠藤康宏
鹿島整形外科 植竹由将/千葉大学・医・放技校 斎藤正好

【目的】ヒトリンパ球を用い, 放射線照射によるDNAの傷害を検出すること目的として基礎的研究を行った。

【方法】1) ヒトリンパ球の調整: 健康ボランティア(男女各2~3名, 20歳~28歳)よりヘパリン加採血し, 比重遠心方によりリンパ球(単核球)を分離した。2) リンパ球回収率: 採血後, 白血球数を計測し, ギムザ染色を行って血液のリンパ球の割合と回収率を算出した。3) 培養液の検討: RPMI-1640培地を基本として, a) 胎仔血清(10%), b) Interleukin-2(20~40U/ml), c) Concanavalin A(5~10eg/ml), 6-thioguanine(2.5eg/ml)を添加して培養液の検討を行った。4) X線照射: 照射量(MBR: 1520, 日立製作所)を用いて0.5~5.0Gyの照射を行った。5) ^3H -THYMIDINEの取り込みによる放射活性の測定: リンパ球の分化・増殖の判定にTHYMIDINEを培養液に添加(3.7kBq)して24時間の培養の後, リンパ球に取り込まれた放射活性

を測定した。

【結果】1) 血液からのリンパ球の回収率は平均 $40.8 \pm 8.62\%$ であり, 男性(23.8%)ならびに女性(58.0%)で男女差が認められた。2) リンパ球を増殖する物質Concanavalin A, Interleukin-2は, 個体によってリンパ球の反応が異なる結果が得られ, 突然変異の検出にはInterleukin-2(20U/ml), Concanavalin A(5eg/ml)の混合液を使用した。3) 1)~2)の条件下でX線照射に対するリンパ球の傷害は, 8.0Gy以上で顕著な増殖抑制が認められた。4) 照射による遺伝子突然変異率は, 0.5~3.0Gyまでの照射線量では, 明らかな変異率の増加は認められないが, 5.0Gy照射によって有意な変異率の増加($p < 0.05$)が認められた。

61 マルチスライスCTによる放射線治療計画

天理よろづ相談所病院・放射線部 辻 貴裕, 曾根八郎, 西原信彦
多田勝紀, 岩永三樹, 黒田大悟, 佐藤紘市

【目的】われわれの施設では放射線治療計画にマルチスライスCT(MDCT)を使用している。MDCTを用いることにより検査時間を速く, より薄いスライス厚を使用することが可能となる。今回われわれはMDCTの性能評価とともに放射線治療計画に用いる場合の問題点について検討した。

【方法】Quality Assuranceを用いてlight marker test, スライス厚, コントラスト, MTFおよびテーブルポジションの精度を測定する。

【結果】radiosurgeryにおけるシミュレーションでは2mmスライスを用いた場合約20秒で全範囲をスキャンし終えるため, 患者の体動を最小限に抑えられ, より精度高くできる。体幹部においても0.5秒/rotでスキャンできるためモーションアーチファクトの少ない画像が得られ, またスライス厚も任意に選択できるなどターゲットに対してより精密に入力できると考えられる。しかし任意のスライス面を得られるがその反面, レーザ投光器とスライス面の位置精度も要求される。MPRの利用などMDCTは放射線治療計画にも有用であると考える。

62 前立腺組織内照射におけるCTスカウト画像を用いた放射線治療計画の検討

北里大学東病院・放射線部 渡辺祐介, 八木誠一, 村山 弘

【目的】当院では前立腺癌に対してmicroSelectron-HDR ^{192}Ir を用いた高線量率組織内照射を行っている。従来, この放射線治療計画にはCアーム位置決め装置で撮影した正面, 側面写真または任意の角度で撮影した複数枚のX線写真を用いて各線源ガイドアプリケーションの空間的位置を放射線治療計画システムPLATOに入力している。その代用として, 当院ではCTスカウト画像を用いた放射線治療計画を試みるために, 従来の方法とCTスカウト画像を用いた方法を比較検討したので報告する。

【方法】ファントムを作成しX線シミュレーション写真とCTスカウト画像を用いてそれぞれPLATOにて放射線治療計画を行い, 各線量評価点における線量を求め比較検討した。CT装置はGEメディカルシステム社製Hispeed Advantage SGを用いた。

【結果】X線シミュレーション写真とCTスカウト画像を用いてPLATOから得られた線量評価点での線量の誤差は0.59%であった。

【考察】前立腺癌への高線量率組織内照射においてCTスカウト画像をPLATOに入力し放射線治療計画を行うことは可能であると思われる。また, 前立腺だけでなく他の治療部位での使用も今後の課題としたい。

63 プログラミング言語Javaを使用した6MeV光子モンテカルロシミュレーション

市立吹田市民病院・放射線科リニアック室 木下克之

【目的】モンテカルロシミュレーション(以下, モンテカルロ)は, 放射線領域における物理的現象をコンピュータ内で再現する有用な数

値実験法である。特に、liniacなどの高エネルギー領域での解析法として有用に利用できる。現在、モンテカルロはEGS4などの汎用言語やC/C++言語などがおもに使用され、有用なモンテカルロが多数発表されている。しかし、これらの言語はコンピュータの使用するOSに強く依存するため、他の研究者が再利用できる機会を少なくしている。Javaは、インターネットやイントラネットなど多数のOSが混在する状況において最適化された言語である。そこで今回、Java言語を利用して6MeV liniac X線光子のモンテカルロを行った。

【方法】Javaを利用して6MeV X線光子のモンテカルロを作成した。作成するにあたり、できるだけ再利用しやすく、また、読みやすいプログラムを心掛けた。そして、モンテカルロで得られた結果を実際に測定した測定値や汎用的に利用されている線量分布作成機と比較解析を行った。

【結果】Java言語は、オブジェクト指向であるため、作成されたモンテカルロプログラムは再利用しやすくてよかった。また、得られた結果は実測値に近いデータとなった。

【考察】モンテカルロで取得されるデータを実測値や理論値に近いようにするためには、実験対象を細かく分割する必要がある。また、入射させる光子も膨大な数になり結果を得るまでに時間がかかる。しかし、Javaはネットワークに最適化された言語であるため、数台のコンピュータを利用した分散型プログラミングを作成すれば一般的に利用されているコンピュータでも正確な放射線の数値実験法となり得ることが出来る。今回作成したプログラムでは、種々の問題があるが、今後さらなる修正を行い、有用な数値実験法としたい。

64 子宮頸癌全骨盤照射における二軸原体照射法の三次元治療計画

愛知県がんセンター病院 久保田隆士, 内山幸男, 富樫健二
長坂弘次, 河合 稔, 宮村広樹, 大崎 光, 市川智啓

【目的】二軸原体照射は中心軸が二つあり互いの線量の影響を受けるため標的領域と照射領域は一致しない。つまり、通常の治療計画のようにCTV (clinical target volume) を設定して標的領域を作ることができない。特殊な治療計画が必要であり、当施設では二次元の治療計画装置 (CMS社・MODULEX) にあらかじめ適切な標的領域を得るように調整した図形データ (以下、図形データ) を登録して計画を行ってきた。使用中の治療計画装置が老朽化してきたことに加え、CT画像がオンラインで利用できないこと、工数が多く時間がかかること、横断面上の線量分布図しか得られないことなどを改善するため、三次元の治療計画装置 (CMS社・FOCUS) で治療計画ができるようにした。

【方法】図形データを治療計画用のCT画像に挿入するプログラムを組み込んだ。次に図形データを移植・登録した。

【結果】三次元装置ではファンラインが考慮されるため、同じ図形データを用いても照射野の形状は同じにならなかった。そのため、図形データの調整が必要であった。治療計画そのものは、工数が減り、線量分布の確認もしやすくなった。

【結論】三次元治療計画装置で二軸原体照射の計画をできるようにした。一般的な治療計画とほぼ同等の工数と手順で計画することが可能となった。線量分布が把握しやすいのでこれまで以上に線量分布の最適化が可能になった。しかし、最適化のためには線量計算を繰り返し実行する必要があるため、計画装置のいっそうの高速化が望まれる。

65 全身電子線照射 (total skin electron beam irradiation) の試み - 第1報 -

東邦大学医学部附属大森病院 石井亘友, 田中真司, 立木一博
久保圭一郎, 高橋秀樹, 小笠原秋雄/同・放射線科 金子稜威雄

【目的】全身の皮膚疾患を対象とした放射線治療の方法として全身電

子線照射を試み、当院における照射方法の確立を目的とした。

【方法】全身電子線照射の施行にあたって医師から提示された条件は、エネルギー 6MeV で空間線量分布の100~80% (最大線量を100%とする) までを使用するとのことであった。この条件を満たす照射方法を確立するため、種々の実験と検討を行った。

【結果】当院において全身電子線照射を実施する場合、SSD 3mにて90度の振り子照射が最も適していた。

【結論】当院における全身電子線照射は、SSDを長くし振り子照射を行うことで良好な線量分布が得られ、実用可能な照射法であることが分かった。

66 全身電子線照射 (total skin electron beam irradiation) の試み - 第2報 -

東邦大学医学部附属大森病院・中央放射線部放射線治療部門 田中真司
石井亘友, 立木一博, 久保圭一郎, 高橋秀樹, 小笠原秋雄
同・放射線科 金子稜威雄

【目的】全身電子線照射施行時における頭部遮蔽方法の検討と、遮蔽用具の作成および線量分布の把握を目的とした。

【方法】1) 頭部遮蔽方法の検討 フィルムおよびシャロー形電離箱の上に鉛板をのせ、厚さ1, 2, 3mmでの透過率を求め遮蔽に必要な厚さを決定し、頭部遮蔽用具を作成する。2) 線量分布の把握 人体ファントムにフィルムをはさみ、線量分布を得る。

【結果】1) 透過率の測定より、遮蔽に必要な鉛板の厚さでは患者の体に固定することが、その重量により非常に困難であるため、支持板を用いて頭部遮蔽の器具を作成した。2) 人体ファントムを用い空間的な線量分布を得ることができた。正面、背面の線量分布は良好であったが、側面の繋ぎ目はピーク深が浅くなる傾向にあった。

【考察】散乱の多い電子線に対し、鉛メガネを用いることで万全を期した。体内を透過してくる制動X線を避けることはできないが、電子線の投与線量からみて、十分遮蔽されていると考えられる。側面の繋ぎ目は後日、ブースト照射を行うことで不足線量分を補う。

67 頭部シェル固定台の開発と使用経験

兵庫県立成人病センター 小田敏彦, 原 英行, 三木貴久子
土井久典, 木村浩司, 高橋龍児

【目的】頭部腫瘍に対する放射線治療は多くの場合シェルで固定しているが、肩まで精度良く固定できる器具は少ないのが現状である。今回われわれは、肩も含めたシェル固定台を開発し性能評価を行ったので報告する。

【方法】シェルはオルフィットの頸部用を使用し6種類の色分け枕 (TimoSupports) が使える構造とした。固定台の材質について検討した。既製の頭部用シェルと比較するためリアックグラフィをそれぞれ撮影した。ランドマークを設定し各点を計測した。

【結果】固定台の材質には加工しやすく丈夫で安価なアクリルを使用した。各点の基準に対する誤差は頸部用平均2.2mm, 頭部用平均4.0mmで固定精度が向上した。肩の固定精度は頸部用平均1.1mm, 頭部用平均5.0mmの誤差で格段の改善がみられた。

【考察】今回、開発した固定台は多くの放射線治療施設で使用されている枕を利用し比較的安価に再現性の向上を図ることができた。また、肩を固定することで頭部の固定精度も向上することが分かり頭部のみならず頭頸部全般に用いることが望ましいと考えられる。

68 頭頸部定位放射線治療用固定台の試作

杏林大学医学部附属病院 名古安伸, 池田郁夫, 高木正人, 池崎廣海

【目的】頭頸部領域に対し定位放射線治療を行うための固定台を頭頸部固定用シェルとradiosurgery用寝台を流用することにより試作し、実際に使用した経験を報告する。

【方法】頭頸部固定用シェル台をT字型に作成し、これをradiosurgery

用寝台に固定可能となるように加工した。X線CTによる位置決めをカテーテルを用いたマーキングで行い、radiosurgery同様X、Y、Z軸を決定する。そしてradiosurgery線量計算ソフトによる照射線量の算出、radiosurgery同様の照射方法を試みた。

【結果】三次元での治療部位の同定が容易であること、再現性に優れていることが分かった。またこのシステムは非観血的であり、外来での放射線治療を可能とするものと考えられる。

69 水を主成分とした放射線治療用ポーラスの開発

信州大学医学部附属病院・放射線部 小口 宏, 木村真由美, 森本智弘
癌研究会附属病院・放射線治療科 桑原 秋夫, 吉岡 稔

【目的】ポーラス材は放射線治療において、組織欠損の補償や表・浅在の線量分布調整に使用されている。種々の市販品やウェットタオル、皮膚欠損用緊急皮膚材などが使用されているが、組織等価や、人体形状への密着性、コストや感染症の防止、使用しやすさなどにそれぞれ特徴があり改善の余地があると考えられる。そこで水を主成分としたゲルを素材とした新しいポーラス材を開発した。今回その物理的特性と有用性について報告する。

【特徴】1) 物理的特性が水と等価である。2) X線深部線量特性が組織等価ファントムと同等である。3) 皮膚への密着性がよい。4) 色素を含まず透過視認性がよい。5) 加工性がよい。

【方法】1) 物理的特性は密度・電子密度・実行原子番号を計算により求めた。2) 4MVおよび10MVのX線を用い、応用技研製シャロ型電離箱で深部線量百分率(PDD)を測定し組織等価性を評価した。媒質としてソリッドウォーターファントムでの測定値と比較した。3) 密着性や等価視認性はボランティアの頸部、前腕部等にポーラス材を被せて視覚的に評価した。

【結果】1) 重量比で97%以上が水であるため、密度=1.01(1.00)g/cm³・電子密度=3.34×10²³(3.34×10²³)e/g・実効原子番号=7.43(7.42)であった(カッコ内は水の値)。2) 5mmのポーラスを使用した場合のPDD変化はx軸に5mm、10mmでは10mm表面へシフトした。4MV、10MVともにポーラスを使用してもD_{max}の深さは変わらず、また深部のPDD値の変化も2%以下であった。3) 柔軟性があり、比較的やわらかいため密着性はよかった。また折り曲げても皺ができることはなかった。4) 完全な透明ではないが透明性に優れ、10mm厚でもポーラス下の皮膚マークを視認できた。5) 曲げにも強くハサミでの加工が容易であった。

【考察】水を主成分とした新しいポーラス材の有用性が確認された。今後電子線での測定や臨床使用に向けての検討を行う予定である。

70 linac graphyにおけるmulti-objective frequency processingの有用性

日本医科大学付属千葉北総病院・中央画像検査室 高岡慎市
渡辺典男, 丸山智之, 河原崎昇, 菅沼一男, 今井 豪, 川村義彦

【目的】一般的に外部照射における照射位置確認写真(Linac graphy: LG)は気管や骨の位置から照射範囲の確認をするが、LGは光電効果を期待しにくく、視認性の問題が指摘される。今回、当院で用いられていたUSM(unsharp masking)処理をmulti周波数処理(multi-objective frequency processing: MFP)に置き換えLG像の改善を検討したので報告する。

【方法】1) 矩形波チャートを用いプロファイルカーブの比較検討。2) ウィナースペクトルの比較検討。3) バーガーファントムによる識別能の比較。4) 肺野ファントムによる比較検討。5) 臨床写真による比較検討。

【結果および考察】LGは純コンプトン効果領域による写真であることから原子番号の差が描出されにくいため、微細な密度の差を検出する必要がある。そこで今回のMFPによる処理の構築はコントラストの強調とそれに伴う粒状性の悪化を抑え、OVER SHOOTも最小とす

るコンセプトで検討した。低周波成分を強調し高周波成分を抑えることにより、通常のLGでは画像として映し出されにくい骨までもが見ることができる。また、MFPIはUSMと比べ粒状性がよくなり、照射範囲を示す2重曝射の境界をも明瞭にしX線シミュレータ、DRR写真との位置確認に有用であると思われる。

71 Ir-192線源のX線透視による位置確認の検討

大阪労災病院・放射線科 田中義人, 尾崎 新, 磯部義秀

【目的】線量率腔内治療では線源近傍の線量が高く、治療計画より得られた最適な線源配置を確実に実行できているかを視覚的に監視することが求められる。治療中、従来のX線透視装置ではIr-192の放射能によってモニタ映像の輝度が明るくなり、線源の移動状況が全く把握できない。そこで、今回はTV画像と同期したフレームの読み出し法ではなく、透視パルスと同期したブランキング読み出し法を適用して、Ir-192本線源の位置を確認できるようにした。

【方法および結果】Ir-192本線源を入れたときには透視X線をパルス状で出す。この連続パルス状をCCD素子に蓄積して、パルスX線が遮断された瞬間にCCD素子の蓄積画像を読み出し、次のX線が出るまでIr-192の放射能を蓄積しないようにした。その結果、透視線量とIr-192の相当線量が等しくなり、透視中の本線源位置が確認できるようになった。ただ、Ir-192本線源は直径約1mmと小さく、透視画像のコントラストを十分に得ることが条件となる。特に、金属アプリケータ内の線源確認では高コントラストの調整が必須となる。また、生理的な人体の動きによる画像ボケの生じる可能性もあるが、実際の臨床ではこれ以外、技術的な問題は生じなかった。

72 カーボン製天板の線量分布に対する影響

千葉大学医学部附属病院・放射線部 深谷美絵, 黒川正行, 梁川範幸,
飯森隆志, 大石英二, 守田文範, 鶴沢精策, 北原 宏
放射線医学総合研究所病院・放射線科 砂岡正良

【目的】当院で使用しているCLINAC2100Cの天板(ユニバーサルパネル)はX線吸収が少ない反面、体重によるたわみがあり、CTシミュレーション時のマーキングと照射開始時とのずれが問題となっていた。今回、強度のあるカーボン製天板への移行に伴い、たわみによるずれの検証とカーボン製天板の線量分布に対する影響の検討を行った。

【使用機器】CT: PQ2000S, 治療計画用ワークステーション: ACQSIM, FOCUS

【方法】ユニバーサルパネルおよびカーボン製天板の加重によるたわみをdepthmeterによって測定した。照射開始時のリニアックグラフィ(LG)を用いて照射開始時のずれを測定した。シャロー型線量計を用いて、カーボン製天板の有無によるPDDの測定を行った。均質なファントムを用いて、FOCUSでカーボン製天板の有無による等線量曲線の変化を検討した。また、実測により、当線量曲線の検証を行った。実際の治療計画を照射部位、方法によって分類し、カーボン製天板の有無による線量分布の変化を検討した。

【結果・考察】ユニバーサルパネルは30kg加重で約10mm、カーボン製天板では45kg加重で約2mmのたわみを生じた。カーボン製天板によってPDDは約5mm浅くなった。当線量曲線からも、高線量域が天板側にシフトしていることが確認され、患者の背側の皮膚線量の増加が考えられた。dose volume histogramによる評価では、天板の厚さ補正を行うことにより、投与線量に対する影響は十分許容される範囲であった。線量分布の変化によってリスク臓器の線量が多くなってしまふことも予想されるため、計画時に三次元的線量分布を検討することが重要である。

73 第3段コリメータMLCの有効利用 - 照射野外, 正常組織への線量の低減 -

東京女子医科大学病院・臨床腫瘍部 後藤康裕, 大野 淳, 中山秀彰
園田辰夫, 星野君枝, 羽生裕二, 福岡美代子, 平林久枝

【目的】不整形照射野を形成する目的でもおに使用している3種類のMLCのうち, Lower Jawの下に配置されている第3段コリメータMLCについて, 矩形, 不整形を問わずJawで形成した照射野辺縁までMLCを挿入することで, 照射野外線量を低減できることをStermらの報告を参考に実測, 検討した。

【方法】MLCを照射野辺縁に設定した状態を「IN」, 完全に開いた状態を「OUT」として両者の幾何学的照射野外線量の相対線量を比較した。Varian Clinac600C-4MVX線において, 幾何学的照射野辺縁から照射野外方向に任意の測定ポイントを設定しdepth1~10cm, SSD100cm, ソリッドファントムとRFA水ファントムにおいてNACPチェンバ, RKチェンバ, ダイオードで測定した。

【結果】MLC「OUT」に対して「IN」のJawからの相対線量の低減は照射野から離れるほど, 浅い領域ほど顕著であり, 最大25%程度の低減が確認された。

【考察】第3段コリメータMLCは, ユーザが任意に設定し照射野外をJawとMLCで遮蔽することで, 照射野外線量をわずかであるが, 確実に低減させることができた。ユーザは初回の登録時の作業で済むことから, 照射野近傍の重要臓器の有無にかかわらず, フィールドシェイピングにMLCを必要としない場合でも照射野辺縁までMLCを挿入することは有意だと思われる。

74 改良型photon radiosurgery system 400について

東京女子医科大学病院・放射線部 白倉政雄, 平林久枝, 吉田滋俊
森山紹敏, 梁川勝模, 清水宏悦, 木村有華, 園田辰夫, 江島光弘

【目的】photon radiosurgery system(以下, PRS)は可搬型の組織内低エネルギーX線治療装置として米国で開発され, 当院で臨床試験を1996年から行った。今回, 改良型PRS400が開発され, 当院にて新システムの試験を行ったので報告する。

【方法】最高定格出力が50KV 40eAと強化された。また, 装置の一体化や操作の自動化などの改良がなされている。新システムに対し, 専用ファントムによる出力の安定性, ビームの等方向性, 照射中の内部モニタによる線量率の変動測定結果, QA機器からの漏洩線量, 操作性, 以上の検討を行った。

【結果および考察】以前の装置と比較しビーム調整が自動化され出力や等方向性は安定していた。QA機器はX線遮蔽の工夫がなされ, 線源中心から1mでほぼバックグラウンドの2倍以下であった。コントロールボックス内での気圧気温補正や, 装置調整の一部が自動化され使用者による誤差が減少し, 操作性は向上していた。改良型PRS400は装置の安定性と安全性および操作性の向上が図られより実用化された。しかし, ビームの安定性は長期的な評価が必要である。また, センサーの改良, 装置の小型軽量化など, さらなる改良が望まれる。

75 肝切除例における^{99m}Tc-GSAシンチグラフィの有用性

群馬大学医学部附属病院・放射線部 福田淳也, 大竹英則, 安藤 雅
小山一郎

【目的】近年, 核医学検査の肝シンチに関する検査件数は大幅に減少している。そんな中, ^{99m}Tc-GSAシンチグラフィは増加傾向にある。これは, 肝臓に対する移植や切除といった外科的医療の進歩によるものである。^{99m}Tc-GSAは肝細胞のレセプタに結合するトレーサであり, その集積は肝機能の有用な指標である。当院では, 肝腫瘍症例の術前後の機能評価に本検査を役立てている。そこでわれわれは, 本検査の臨床的有用性について検討を試みたので報告する。

【方法】肝部分切除術を施行する症例の術前門脈塞栓術前後に本検査

とヘリカルCTを行った。まずCTで予定される術式に基づき切除線を引き, 肝全体および肝の体積を計算した。次に, CTを参照して^{99m}Tc-GSAシンチグラフィ上で肝の切除線を決定し体積を算出した。

【結果】^{99m}Tc-GSAシンチグラフィにより測定された体積は, CTとよく相関した。門脈塞栓術後の残存肝の体積と機能容積の増大を^{99m}Tc-GSAシンチグラフィにより評価することができた。

【考察】CTは形態学的情報をもとに, 切除線や体積を比較的正確に決定することが可能である。^{99m}Tc-GSAシンチグラフィは肝切除術前後の機能評価に有用と考えられた。

76 ^{99m}Tc-GSA dynamic SPECTからのHH15, LHL15の算出の試み

砂川市立病院・放射線科 河崎一仁
旭川医科大学付属病院・放射線部 佐藤順一

【目的】肝機能の評価に^{99m}Tc-GSAを用いたdynamic SPECTを施行し, 旭川医大 佐藤らが考案した初期肝クリアランスの指標: K値(ml/min)を導入, 局所肝機能マップとともに臨床へ提供しているが, 同時にHH15, LHL15の算出が可能か検討した。

【方法】静注直後から心臓から肝臓まで検出器に入るよう, 1分1回転のdynamic SPECTを16分後まで収集し, 得られた1分ごとのコナール画像を体厚方向に加算し, 3分後, 15分後の加算画像から心臓と肝臓にROIを設定し, HH15, LHL15を得る。また同時に得られるK値とも比較する。

【結果】K値, HH15, LHL15の三つとも臨床をよく反映していた。三者の相関は良好だが, 比較すると, 正常値の設定で検討が必要な部分が見られ, dynamic SPECTから測定したHH15, LHL15にplanner dynamic imageの正常値をそのまま用いるのには注意が必要である。

【考察】^{99m}Tc-GSAを用いた従来からの肝機能の指標であるHH15, LHL15を算出でき, さらに外科的シミュレーションによる肝の予備能と局所肝機能をも満足し得るdynamic SPECTが可能となった。

77 呼吸同期収集肝臓SPECT画像のファントムを用いた検討

山田赤十字病院・放射線科部 小林 篤, 岡田和正, 大山 泰
中村守男/金沢医科大学病院・中央放射線部 清水和弥

【目的】呼吸による横隔膜の運動は肝臓をも動かしてイメージのボケとして機能的肝容積測定に誤差を生じさせている。そこで, 従来から心臓心筋シンチグラフィで用いられている心電図同期によるgated SPECT収集法と, 自作のパルス発生装置, 実験装置を用いて呼吸同期によるgated SPECT収集を行い, 機能的肝容積測定と肝臓欠損部の検出能について, ファントムを用いて検討した。

【方法】使用機器 ガンマカメラMAXXUS(GE社製), 自作パルス発生装置, 心電図計Rwave Trigger(GE社製), 肝臓ファントム(京都科学標本社製)と自作による実験装置を用いて呼吸同期によるgated SPECT収集を行い, 検討した。なお, 肝容積算出にはcut off法を用いた。

【結果】呼吸同期収集を十分な収集カウントを得るような条件で行うと肝容積算出の精度が上がり, また, 欠損部の検出能も向上した。

78 新医療法規則に添ったパソコンによるRI使用記録管理簿の作成

千葉県がんセンター・核医学診療部 市原裕紀, 木下富士美
日吉和久, 藤ヶ崎香里/同・物理室 成田雄一郎

【目的】従来の医療法施行規則・通知・健政発第20号では「排水中に混入する放射性物質の量は原則として使用量の1/100とする」とされていた。また, 「一日最大使用量を毎日使用する」と仮定し, 年間での計算を求めている。新しい施行規則では合理的管理を目的に大幅な改正がなされ, 医療法施行規則第28条第1項で規定されている放射性同位元素の届け出事項に3月間最大使用予定数量が新たに加えら

れた。昨年のJCO臨界事故や施設での放射性物質の紛失等により医療放射線施設での危機管理体制も社会的に要求されている。安全担保の観点から放射性医薬品の使用管理についても、利用する立場のわれわれに透明性のある管理記録が必要である。しかし、毎日の記録は検査件数の増加に伴い非常に労力を要する作業になりつつある。そこでわれわれは、これまでの使用記録簿に改良を加え、パソコンによる使用管理記録簿を作成したので報告する。

【方法】使用ソフトは、クラリス社製ファイルメーカーPro Ver.3(マッキントッシュ版)。動作環境は、68020以上のCPUを搭載したMac全機種で漢字Talk7.1以上のMac OS。

【結果】作成した使用管理記録簿の大きな特徴としては、1日・3週間・年間使用合計数量が記録するつど自動集計できる。さらに3週間・年間使用届出予定数量に対する進捗率等も記録するたびに%表示可能であり使用状況が随時確認できる。また、必要な入力項目には初期設定により選択のみで記録され便利である。今年4月からの約半年間の使用経験を踏まえ報告する。なお、医療監視時の資料とするため毎日プリントアウトしての保存が望ましい(排気・排水に係る放射性同位元素濃度管理ガイドライン(班長:遠藤啓吾)に添った記録様式である)。

79 心臓ファントムを用いた180度SPECT近接収集法におけるアーチファクト低減の検討

虎の門病院・放射線部 遠藤吉宗, 齋藤京子, 森 一晃, 村山美保
小南育子

【目的】第56回総会では、収集軌道の違いにより発生したアーチファクトの原因について報告した。今回は、180度SPECT近接収集法におけるアーチファクトの低減の方法について心臓ファントム(22cm×33cm)を用いて検討した。

【方法】使用装置はE.CAM(SIEMENS社製)で、コリメータはLEAPを用いた。二検出器をL字型に配置し、円軌道($r=32\text{cm}$)、赤外線自動輪郭検出機構を用いた近接軌道、ファントムに発砲スチロールを乗せ、赤外線自動輪郭検出機構による近接の程度を円軌道に近づけた変法近接軌道、の3種類の収集法で、RAO 45度からLPO 45度までの180度SPECT収集を行った。

【結果】円軌道は回転半径が大きく、そのSPECT像は均一性はよかったが、心筋部と心内腔のコントラストが低下していた。近接軌道では、心筋のコントラストはよかったが、前壁から中隔部にかけて濃度の低下がみられ、均一性が劣っていた。変法近接軌道では、の近接軌道で認められたアーチファクトが低減し、コントラストも良好であった。

【結論】発砲スチロールを用いた変法近接軌道収集法は、均一性とコントラストの良好なSPECT画像を得ることができた。

80 3検出器ガンマカメラにおける ^{99m}Tc 、 ^{123}I 2核種同時収集について - 検出器ごとのenergy window設定によるアーチファクトと至適window -

日本医科大学付属千葉北総病院・中央画像検査室 櫻井 実
牧野仁美, 有馬光一, 齋藤晴美, 川村義彦

【目的】近年、ガンマカメラの性能が著しく向上し、検査の時間短縮や高精度化に貢献している。特にエネルギー分解能が向上し、検出器の設定windowのずれによりアーチファクトの発生が予想される。今回、検出器のenergy window設定の変化によるSPECT像の変化、および ^{99m}Tc 製剤と ^{123}I -BMIPPの2核種同時収集における至適windowについて検討したので報告する。

【方法】心筋肝臓ファントムHL型(京都科学)を使用し、心臓および肝臓に ^{99m}Tc および ^{123}I 水溶液を単体で、あるいは混合して封入し、各検出器のenergy windowを変化させて収集を行った。使用装置はPRISM-200(2検出器)およびPRISM-IRIX(3検出器)いずれもPicker-

Shimadzu)で、 ^{99m}Tc -MIBI(600MBq)と ^{123}I -BMIPP(148MBq)の2核種同時収集時のクロストークを考慮し、SPECT像から単剤の分布と混合時の分布が一致するwindowを検討した。

【結果】PRISM-IRIXでは、検出器のenergy windowが変化することで心筋集積の分布が異なるが、PRISM-200では心筋集積の変化は不明瞭であった。PRISM-IRIXでは、三検出器のうち一検出器のenergy windowが5%ずれると心筋集積の分布が変化するため、本来の心筋集積が反映されない可能性があり、energy windowの厳密な設定の重要性が示唆された。また、エネルギー分解能の高い検出器においては、QCの観点から検査ごとにenergy peakとwindow設定を確認することが望ましいと考察された。

81 2核種同時収集(^{201}Tl + ^{123}I)によるQGS解析の評価

日本医科大学付属千葉北総病院・中央画像検査室 有馬光一, 齋藤晴美
牧野仁美, 櫻井 実, 川村義彦

【目的】近年、 ^{201}Tl 製剤を用いた心電図同期心筋SPECTによるQGS(quantitative gated SPECT)解析の報告がなされているが、 ^{99m}Tc 製剤と比べエネルギーが低く深部減衰があり、大量投与ができないためcountが得られず解析精度は ^{99m}Tc 製剤と比較して劣っていた。今回、心筋血流製剤($^{201}\text{TlCl}$)と脂肪酸代謝製剤(^{123}I -BMIPP)を使用した2核種同時収集で得られた左室短軸像を加算することでQGS解析の精度が向上したので報告する。

【方法】PRISM-IRIX(Picker-Shimadzu)において、心臓ファントムRH-2型(京都科学)を使用し、心筋部に ^{201}Tl と ^{123}I 水溶液を混合封入して収集を行った。 ^{201}Tl 、 ^{123}I 単独および両者を加算した左室短軸像からQGS解析によりejection fraction(EF)、end-diastolic and end-systolic volume(EDV and ESV)を求め、 ^{99m}Tc 水溶液による解析値と比較した。また、左室短軸像の数値シミュレーションでは、欠損の大きさの程度やbackground noiseによるS/Nを変化させ、解析精度を検討した。

【結果】ファントム実験では、 ^{201}Tl 単剤に比べて両製剤を加算することで心筋のtotal countが上昇し、心筋内腔および外縁の輪郭描出が ^{99m}Tc とほぼ同等となった。数値シミュレーションにおいては、 ^{123}I -BMIPPで生じる欠損の大きさによっては楕円近似による心筋輪抽出が誤認されたが、 ^{201}Tl を加算することで欠損部の心筋がほぼ正確に認識され解析精度が向上した。

82 QGSにおける至適画像再構成フィルタの検討 - 心筋集積カウントとカットオフ周波数の関係 -

日本医科大学付属千葉北総病院・中央画像検査室 齋藤晴美
有馬光一, 牧野仁美, 櫻井 実, 川村義彦

【目的】近年、心電図同期心筋SPECTにおいてQGS(quantitative gated SPECT)が多く利用されているが、画像再構成を行う際の最適フィルタに関する報告は少ない。今回、心筋SPECTにおける投与量(心筋集積カウント)とフィルタの関係について検討したので報告する。

【方法】 ^{99m}Tc -TF and ^{99m}Tc -MIBI、600~740MBqを使用した心電図同期心筋SPECTにおいて、前処理フィルタ(Butterworth)のカットオフ周波数を0.1から0.5 cycle/pixelまで変化させ、QGSにおけるejection fraction(EF)、end-diastolic and end-systolic volume(EDV and ESV)の変化を、三次元構築された心筋像の形状とともに検討した。使用装置はPRISM-IRIX(Picker-Shimadzu)で、R-R32分割で収集し、そのデータを16分割、8分割に変換したのち、集積した心筋カウントとEF、EDV、ESVの変化のについても検討した。

【結果】EF、EDV、ESVは心筋カウントによらず、0.18以上のカットオフ周波数で、ほぼ一定の値を示した。しかし、心筋カウントが高い場合はそれほど問題とならないが、心筋カウントが低い場合、カットオフ周波数が高いと三次元構築された心筋像の形状が乱れ、regional EF、thickening、および容積曲線が不正確になる可能性が示

唆された。

83 QGS左心室容積の変動要因 - pixel sizeとシステム分解能 -

横浜市立大学医学部附属市民総合医療センター・放射線部

鈴木久美子, 藤岡英一, 佐々木稔

横浜市立大学医学部附属病院・放射線部 菊地達也, 廣野圭司

柳田喜代美, 西山雄治, 田中美帆

横浜市立脳血管医療センター・医療サービス部画像診断科 栗原清和
片桐公一

【目的】quantitative gated SPECT(以下, QGS)により算出される左心室容積は, SPECT収集時のpixel sizeにより変化するが, 同じpixel sizeでも装置やコリメータの種類によって異なる。今回, pixel sizeとQGS左心室容積との相関から装置間差・コリメータ間差の要因を特定する。

【方法】施設5台の装置を対象に以下の実験・解析をした。

1) line sourceファントムを用いコリメータ前面10cmでの分解能をpixel sizeを変え測定した。2) 1)で設定したpixel sizeごとに心臓ファントムを撮像し, 統一した画像再構成条件でQGS左心室容積を求めた。3) pixel size, 分解能, システム分解能を指標としたQGS左心室容積の変化から, 装置間差・コリメータ間差の要因を分析した。

【結果および考察】1) 左心室容積の差は, pixel sizeとQGS左心室容積との相関から, 収集時の分解能が影響していると考えられる。

2) pixel sizeの変化による実測の分解能はバラツキが大きく, 左心室容積との明らかな相関はなかった($R^2=0.2384$)。これはpixel sizeが大きいことと, line sourceとpixelとの位置関係が影響していると考えられる。3) 総合分解能(R_t)を求め一般式 $R_t = \sqrt{(R_1^2 + R_2^2)}$ を応用し, pixel sizeとシステム分解能から算出した収集時の相対的分解能を指標とすることにより, QGS左心室容積との相関はpixel sizeのみのときよりも改善した($R^2=0.803 \sim 0.883$)。

【まとめ】QGS左心室容積の装置間差・コリメータ間差は, 装置ごとのシステム分解能の差が影響している。また, 算出した収集時の相対的分解能を指標とすることにより, QGS左心室容積の装置間差・コリメータ間差を少なくできる。

84 心筋厚可変型ファントムを用いたQGSプログラムの検討 - その2 -

財団法人日本心臓血管研究振興会附属榊原記念病院・放射線科

鈴木康裕, 武田和也, 飯山利健, 野口 剛, 島田征彦, 高梨 昇

菊川紀子, 坂尾武彦

【目的】心筋厚可変型ファントムを使用して, QGSプログラムの容量算出精度を検討する。

【方法】心筋厚を10mm, 12mm, 16mm, 20mmと変化させ, 心電図同期SPECTを実行し, QGSプログラムによって, それぞれのEDV, ESVを求め, そこから得られた数値を実測値とそれぞれ比較し, 検討を行った。核種は ^{201}Tl , ^{99m}Tc とそれぞれを同様に行った。使用機器はMillennium/MG, 2検出器Cardiac mode(36step, 180度収集, R-R8分割)で行い, Triggerは機械的にHR60で一定に発生させた。京都科学製心肝ファントムおよび心筋厚可変型ファントム(左心室内腔容量32ml, 50ml, 74ml, 93ml)を用いた。使用核種量および収集条件は ^{201}Tl が0.3MBq, 40sec/step, ^{99m}Tc が0.32MBq, 30sec/stepとした。Pre filterはButterworth, Recon filterはrampを用いた。

【結果】この実験により, EDV, ESVともに心筋厚が薄くなるほど, 実測値よりも過小評価する傾向にあった。 ^{201}Tl の方が ^{99m}Tc よりも若干の過小評価される傾向にあった。

【結語】QGSプログラムから得られたEDV, ESVの値は, ともに心筋厚が薄くなることによって, 実測値よりも過小評価することが示唆された(演題その1は, 第20回日本核医学技術学会で発表)。

85 骨シンチグラフィにおける全身SPECTの検討

栃木県立がんセンター 渡邊しのぶ, 若林克幸

【目的】一般に骨シンチグラフィの撮像方法として, 全身planarおよび局所撮像が用いられている。今回, 当施設において全身SPECT検査(Merged SPECT)が可能となり, 骨シンチにおけるその画像情報について検討した。

【方法】2検出器シンチカメラを使用して, Merged SPECT収集を行い, MIP法により処理した画像について以下の項目を検討した。2種類のコリメータ(LEHR, LEGP)を使用した場合の違い。収集モードにおける加算回数の違い。収集モードにおける収集時間の違い。

【結果】LEHRおよびLEGPの画像は, どちらもほぼ同等の視認性が得られた。加算回数が多いほど, 画質の向上がみられた。収集時間が長いほど, カウント数が高く画像も良好となる。

86 ^{99m}Tc 骨シンチ全身SPECTの検討

千葉県がんセンター・核医学診療部 市原裕紀, 木下富士美

日吉和久, 藤ヶ崎香里/同・物理室 成田雄一郎

【目的】これまでわれわれは ^{67}Ga 腫瘍全身SPECTを施行し, 従来画像との描出率の向上等の有用性を評価検討してきた。そして, ^{99m}Tc 全身骨SPECTについても, いくつかの症例を集め評価検討を行ったので報告する。

【方法】東芝社製2検出器ガンマカメラGCA7200/UIおよびMerged SPECT収集ソフトNSMG-050Aを使用した。千葉県がんセンターでの通常骨シンチ検査である, whole body収集15分, static収集15分のうち, static収集15分を全身SPECT収集に置き換え, 新たなルーチン検査法としての可能性について検討した。全身骨SPECTは, 1スキャン当たり3分の全身スキャンで, 合計15分をstatic収集の代わりとして施行した。

【結果・考察】短時間収集によっての画像の劣化を軽減させるため, 再構成アルゴリズムはordered-subset expectation maximization(以下, OS-EM法)で処理した。これにより, 膀胱の高集積部位や短時間収集時のアーチファクトが除去された。このときの再構成条件は, iteration回数は3, subset数は10に設定した。また, 異常集積部位を強調させるために最大値投影法(maximum intensity projection: 以下, MIP)を施行した。そして, MIP画像をシネ回転させることにより, 異常集積部位の解剖学的位置や形状を立体的に描出できた。MIP画像での診断が可能となれば, 従来のWBスキャンや局所スキャンより描出率が向上し, 検査時間の短縮による患者の苦痛軽減にもなり, より有意な診断情報が得られる可能性が高い。全身骨SPECT検査法の確立により骨シンチ核医学診断のさらなる展開が期待される。

87 低エネルギーコリメータを用いた ^{67}Ga SPECTにおける撮像条件の検討

千葉県循環器病センター・放射線科 柳沢正道, 丸 繁勲, 椎葉真一

佐藤真人, 岩瀬 勉/千葉県がんセンター・物理室 成田雄一郎

同・核医学診療部 木下富士美, 市原裕紀

【目的】LEGPコリメータを用いて ^{67}Ga SPECT収集を行った場合, 185keVのエネルギーウィンドでは高エネルギー側からのペネトレーションにより均一性が悪くなり画質が劣化する。そこで93keVの1ピーク収集の可能性について検討したので報告する。

【方法】使用装置はGCA7200A/UIである。LEGP 93keV, 185keV, 93+185keVおよびMEGP3ピークの収集において, 円柱ファントムによる相対感度の測定, 内径1mmのラインソースを用いたLSFによるFWHMの測定, JIS SPECTファントムによる分解能の視覚評価, 散乱体ありとなしの場合での直径1, 2, 3cmの球状ファントムによる検出能の評価を行った。

【結果】相対感度はLEGP 93keVと185keVの比が散乱補正ありでは約7:3となった。FWHMは、LEGP 93keV散乱補正ありがもっとも優れていた。SPECTファントムでは、93keVのみよりも2ピークの方が深部の描出に優れていた。球状ファントムによる検討では、散乱体ありの場合で特に深部の検出能に違いが現れた。

【結論】LEGPコリメータを用いて⁶⁷Ga SPECTを行う場合、93keVの1ピーク収集では、2ピーク収集に比べ分解能やコントラストがよくなり、アーティファクトも少ないが、深部の小病変の検出は2ピーク収集の方が優れる。今後、散乱補正を前提としたコリメータの開発および均一補正データ収集が望まれる。

88 低エネルギーコリメータを用いた⁶⁷Ga SPECTにおける均一補正の検討

千葉県循環器病センター・放射線科 柳沢正道, 丸 繁勤, 椎葉眞一
佐藤真人, 岩瀬 勉/千葉県がんセンター・物理室 成田雄一郎
同・核医学診療部 木下富士美, 市原裕紀

【目的】近年、⁶⁷Gaイメージングにおいて低エネルギーコリメータを用いて、より分解能の高い画像を得ようとする報告がみられる。今回われわれは低エネルギーコリメータを用いた場合の⁶⁷Ga SPECTの均一補正について基礎的検討を行ったので報告する。

【方法】使用装置はGCA9300A/UIおよびGCA7200A/UI, 使用器具はガラス面線源, アクリル面線源, 円柱ファントムである。LEGP, MEGPおよびファンビームコリメータにて,⁶⁷Gaを封入した面線源を収集し均一性を求め、均一補正データを作成した。次に⁶⁷Gaを封入した円柱ファントムにてSPECT均一性の視覚評価を行った。

【結果】LEGPコリメータでは93, 185keVの均一性がCFOVでそれぞれ3.1%, 6.5%であり, SPECT画像では185keVのウィンドでリングアーティファクトを生じた。ファンビームコリメータでは均一性が極端に悪くSPECTでは著しいアーチファクトを生じた。

【結論】⁶⁷Ga SPECTにおいてLEGPコリメータを用いた場合、185keVのウィンドでは均一性が悪く,⁶⁷Gaで収集した均一補正データを用いるか、93keVのウィンドのみでの収集が望ましい。ファンビームコリメータの場合は必ず⁶⁷Gaで収集した均一補正データが必要である。

89 2 検出カメラにおける⁶⁷Gaクエン酸ガリウムSPECT画像の検討 - 物理的検討を中心として -

順天堂大学付属順天堂医院・放射線部 平山雅敏, 有村信一

【目的】当院では、今回東芝製E-CAMが導入され、全身ガリウムのplaner像の検査後、機種を変えることなく、SPECT像が収集可能になったことから、また、ガリウムを用いたSPECT検査は、臨床的評価が非常に高いわりには、件数が非常に少なく、収集条件があまりであることから、各パラメータの物理的検討を行い、E-CAMにおける最適収集条件を定めることにした。

【方法】phantomを用いて以下の項目について検討を行う。1)コリメータ(MEHR, LEGP, LMEGP)。2)使用エネルギーピーク。3)TEW。4)サンプリング角度。5)rotation time。以上の項目を視覚的評価およびprofileカーブにて評価する。使用装置:東芝製E-CAM 使用ファントム:JIS SPECT PHANTOM AZ-660

【結果】コリメータはLEGPが評価が高く、エネルギーピークは、300keVを使用せず、93keVと185keVの2ピークとした方が評価が高かった。TEWを使用した方が評価が高かくmain window 20% sub window 7%あたりがよいと思われる。臨床に必要と思われるサンプリング角度は6度以下が望ましいと思われ、収集時間は20分以上が望ましいと思われる。

【結語】E-CAMでのクエン酸ガリウムSPECT画像が収集可能になったことにより、動きに不自由な患者においてもplaner像で異常集積を示した場合、移動なく全体の検査時間が約30分以内で収集可能なこ

とから、患者負担が少なく、集積部位の確定ができることから、非常に有用であると思われる。

90 ⁶⁷Ga腫瘍全身SPECT3D画像動画読影 - MergedSPECTの臨床技術 -

千葉県がんセンター・核医学診療部 藤ヶ崎香里, 木下富士美
日吉和久, 市原裕紀/同・物理室 成田雄一郎

MergedSPECTは、収集位置を検出器有効視野分ずつ移動しながらSPECTデータを収集し、全身像として処理、表示を行うシステムである。おもな特長としては以下の4点が挙げられる。(1)自動近接機能(ROBOCONTOURTM)により、前もって検出器の位置合わせをすることなく、全自動で全身にわたって最近接SPECT収集を行う。(2)TEW(triple energy window)法の散乱線補正付収集によって、収集画像のコントラストが改善される。(3)逐次近似再構成法(OSEM)によって、放射状アーチファクトやRI高集積部周辺のデータの落ち込みが改善される。(4)MIP(maximum intensity projection: 最大値強調抽出法)画像をシネ表示することによって、深部のRI集積部が効果的に描画できる。1年半に渡る臨床使用経験から、本システムによる⁶⁷Ga腫瘍画像は非常に鮮明な画像が得られた。従来画像では見えなかった集積が描画されることもあり、従来の検査法のみでは⁶⁷Ga腫瘍検査が過小評価されていたきらいがあり、これまでの⁶⁷Ga腫瘍画像の概念を見直す必要がある。同一症例での¹⁸F-FDGによる腫瘍画像との比較はできないが、¹⁸F-FDG腫瘍画像に迫る画像を得ている。今回、本検査による三次元画像をCRT上でシネ表示による画像で直接体験し、本検査法の有用性を視覚的に理解していただきたくコンピュータープレゼンテーション発表を希望する。

91 マルチスライスCTにおけるヘリカルピッチの変化によるノイズと低コントラスト分解能の評価 - 機種間による比較 -

広島大学医学部附属病院・放射線部 穂山雄次, 石風呂実, 辻村真嗣
武田 均, 玖島利男/同歯学部・放射線科 隅田博臣

【目的】MDCTは急速に普及しつつあるなかで当施設において数種類のMDCTが導入された。各メーカー間での検出器および画像再構成アルゴリズムの違いが画質の特性が異なることが予想されるため、今回マルチヘリカルピッチの変化に伴うノイズ、低コントラスト分解能について検討した。

【使用装置・機器】MDCT: Light speed QX/(GEMS社製), Aquilion Mult(TOSHIBA社製), SOMATOM pluse4 Volume Zoom(SIEMENS社製) ファントム: Catphan「CTP515低コントラスト感度モジュール」

【方法】Catphanファントムを撮影領域の中心に設定し、低コントラスト感度モジュールの範囲を十分余裕をもたせてヘリカルスキャンを行い、得られた同一断面の画像にて物理的および視覚的評価を行った。物理的評価はCNR(コントラストノイズ比)を用い、数値を安定させるため10回のスキャンを繰り返し、またROIを十分大きく設定した。それぞれの機種において同様の評価を行った。

【結果】同一の撮影条件の場合、スライス厚5.0mmにおいてヘリカルピッチ3.0のCNRは0.96、ピッチ6.0では0.87と低下した。撮影条件を変えて同じS/Nで行った場合、CNRはほぼ同等の値であった。また各機種ともほぼ同等の結果であった。

92 asymmetric detectorを有する multi-slice CTの基礎的検討 - pitch変化による画像noiseと密度分解能の測定 -

総合病院中津川市民病院・放射線技術科 原 孝則, 加藤秀記
青木 力, 松原義行/藤田保健衛生大学衛生学部 辻岡勝美
同大病院 井田義宏

【目的】multi-slice CTは体軸方向に複数列の検出器を有し、非線型な特殊再構成アルゴリズムにより画像が作られる。これにより画像

noiseはsingle slice CTと異なりpitchにより変動する。しかしeffective mAsという概念により、pitchを変化させたときの画像noiseは一定に制御されている。今回われわれは不均等型検出器(asymmetric detector)を有するmulti-slice CTのpitchを変化させたときの画像noiseと密度分解能について比較検討を行ったので報告する。

【方法】multi-slice CT装置としてSIEMENS社製 SOMATOM Plus4 Volume Zoomを用いた。測定は各collimationにおいてpitchを2~8と変化させ水ファントムを撮像し、FOV中央と周辺4カ所のCT値の標準偏差を測定した。また同様にCATPHANTOMを用い密度分解能を測定し比較検討を行った。

【結果】effective mAs機能によりpitchにより画像noiseは一定であった。密度分解能は画像noiseが同じでもpitchによりその分解能は変化した。

【考察】密度分解能はeffective mAs機能により画像noiseが一定に保たれても異なることから、pitch(SSPzの形状)と密接な関係があると考えられた。

93 asymmetric detectorを有する multi-slice CTの基礎的検討 - pitch変化によるSSPzの測定 -

総合病院中津川市民病院・放射線技術科 原 孝則, 加藤秀記
青木 力, 松原義行/藤田保健衛生大学衛生学部 辻岡勝美
同大病院 井田義宏

【目的】multi-slice CTは体軸方向に複数列の検出器を有し、非線型な特殊再構成アルゴリズムにより画像が作られるため、そのスライス感度特性は特異的であると報告されている。しかしそれは均等型検出器 fix matrix detector)を有する装置によるものであり、不均等型検出器(asymmetric detector)によるものは未だない。今回われわれは微小球体法にてSSPzの比較検討を行ったので報告する。

【方法】multi-slice CT装置としてSIEMENS社製 SOMATOM Plus4 Volume Zoomを用いた。測定方法は0.1mm鉛球にて微小球体法にて行った。測定スライス厚は0.5mm~2.5mmとし、pitchを3~8(0.5mmはpitch 1.6~4)まで変化させ、FWHM, FWTMを測定した。また異なるcollimationから同一スライス厚を再構成したのものについても同様に測定し比較検討を行った。

【結果】SSPzの結果, FWHM, FWTMはpitchに依存せずほぼ一定であった。しかしpitchによりスライス感度が異なり、SSPzの裾に乱れが生じた。また同一スライス厚を再構成したのものについても同様の結果を得た。

【考察】FWHM, FWTM はweighing function(Z軸フィルタ)の形状、幅の適正化によりほぼ一定であったが、pitchにより画像密度が異なり、SSPzの裾が乱れることから画像分解能への影響が考えられた。

94 ヘリカルピッチおよびZ軸フィルタ厚の違いによる実効スライス厚の変化

豊田地域医療センター 柴田和宏
藤田保健衛生大学衛生学部 辻岡勝美
同大病院 井田義宏, 中井敏昭, 豊田昭博

【目的】マルチスライスCTではスキャン時の設定スライス厚、ヘリカルピッチ、Z軸フィルタ厚によりスライス厚の調整が可能である。このようなパラメータを変化させた場合のスライス感度プロフィール(SSPz)、実効スライス厚がどのように変化するかは検査をするうえで大変重要である。今回、上記パラメータを変化させた場合の実効スライス厚変化について評価を行ったので報告する。

【方法】設定スライス厚、Z軸フィルタ厚、ヘリカルピッチによる実効スライス厚の変化についてSSPzを用いて評価した。この時の評価方法はピーズ法を用いた。CT装置は東芝社製Aquilionを使用した。

【結果】ヘリカルピッチにより実効スライス厚は増加した(ヘリカルピッチ4は除く)。またZフィルタ厚の指定により、スキャン後

あっても実効スライス厚の調整が可能であった。ただし、この場合、スキャン時の設定スライス厚が薄いほど、目的のスライス感度プロフィール厚に近い実効スライス厚を得ることができた。

【考察】CT検査において、臨床に提供される画像の実効スライス厚を把握することは、临床上重要である。今回、各パラメータ変化における実効スライス厚の挙動を把握することにより、临床上より有益な検査を行うことができるようになった。今回の結果は、装置に依存していると考えられるため、他社の装置でも検討が必要であると考えられる。

95 側頭骨疾患の診断能向上を目的とした高分解能装置の開発 - 第1報 アキシアル画像の超高分解能化技術 -

耳鼻咽喉科麻生病院 宮下宗治, 嶋田真理, 小林美久仁, 瀧口明美
林 貴大
(株)東芝医用システム社・那須工場医用機器第2技術部 奥村美和
小川幸宏/東芝医用システムエンジニアリング(株) 山崎正彦
(株)東芝医用システム社 利府俊裕

【目的】側頭骨の中でも特に鼓室内構造物のCT診断において、手術対象となる症例や術後評価では極めて高い水準の分解能が要求される。われわれはこれまでも同様の目的で0.5mmスライスによる体軸方向分解能の改善や、高分解能補間法(以下: HelicalQQ)の開発によるaxial分解能の向上を実現してきた。しかし、それらによって成し得た三軸0.35mmの等方分解能をもってしても診断に苦慮する症例がまみられる。今回、側頭骨のCT診断による正診率の向上を目的として、axial画像の超高分解能化技術を開発したので報告する。

【方法】使用装置は東芝社製Aquilion Multi, 検出器channel間すなわちaxial面方向のコリメーション技術に改良を加えることで超高分解能化を実現し、われわれはこれをSuper Fine Resolutionと名付けた。技術的には同時期に二種類の方法を開発したが、今回は単純コリメーション処理とHelicalQQを組み合わせた物に対し評価を行った。物理評価としてMTF・ノイズ・体軸方向分解能を測定し、併せて臨床例でも評価を加えた。

【結果および考察】axial画像での空間分解能の向上が認められた。体軸方向分解能はヘリカルピッチと補間法を検討することでさらなる改善が確認された。また、滲出液や軟部組織が存在して従来診断が困難であった臨床例においても良好な結果が得られた。今回開発した超高分解能化技術は、側頭骨診断において最も重要であるアブミ骨上部構造の描出能が向上することによって、臨床に寄与できるものと確信された。また肺野などの他部位においても応用可能であると推察された。

96 multi detector CTにおけるガントリ傾斜の影響

総合病院中津川市民病院・放射線技術科 加藤秀記, 原 孝則
青木 力, 松原義行

【目的】頭部CT検査では、OMlineに平行な断面が基本であるが、通常OMlineに合わせるにはガントリを傾斜させる必要がある。しかしながら、multi detector CTでのガントリ傾斜はZ軸方向に4列ある検出器間で、Y方向へのズレが生じる。現在、このズレに対する補正は行われていないため画像に影響がでると考えられる。今回、ガントリ傾斜による影響について検討したので報告する。

【方法】立方体ファントムをガントリ角度およびscan pitchを変化させてスキャンを行う。それぞれの条件にて収集されたボリュームデータよりMPR画像を再構成し歪みについて検討した。模擬血管ファントムをガントリ角度およびscan pitchを変化させてスキャンを行う。それぞれの条件にて収集されたボリュームデータよりSSD画像を再構成し視覚評価した。

【結果】再構成したMPR画像の歪みはガントリ傾斜角度が大きくなると増大する傾向がみられた。また、scan pitchよりもガントリ角度の

方が影響が大きかった。SSD画像の視覚評価では、ガントリ傾斜角度およびscan pitchが大きくなるほど、アーティファクトが強くなりMPR画像と同様の傾向を示した。

【考察】ガントリ傾斜角度が大きくなるほど、同じガントリ傾斜角度の場合scan pitchが大きくなるほど歪み、アーティファクトともに増大する傾向がみられたが、軽度のガントリ傾斜角度と小さなscan pitchとの組み合わせでは比較的影響が少なく、目的によっては臨床に用いることも可能であると考えられた。

97 2 機種種のmulti detector-row CTにおけるアーチファクトの特性 - 第2報 スライス面に対する角度依存の検討 -

北海道大学医学部附属病院・放射線部 笹木 工, 山下道明

【目的】multi detector-row CT (MDCT) において発生する特有のアーチファクトについて、スライス面に対する角度依存があるかどうかを検討した。

【方法】使用CT装置は東芝社製Aquilion (multi slice), SIEMENS社製SOMATOM Plus4 VolumeZoom。使用ファントムは、京都科学社製CTテストファントムならびに気管支ファントムである。気管支ファントムはスライス面内に対して0度~90度に走行するポリエチレンで構成されている。ヘリカルピッチを2.5~8, 画像スライス厚を2mm~10mmとし画像再構成した。ファントムをFOV中心および辺縁部に配置し、それぞれに対して視覚評価を行った。

【結果】ヘリカルピッチを増加させるに伴いアーチファクトも増大した。またスライス面に対する物体の角度によりアーチファクトに差がみられた。

98 2 機種種のmulti detector-row CTにおけるアーチファクトの特性 - 第1報 撮影コリメーション, 画像スライス厚とヘリカルピッチとの関係 -

北海道大学医学部附属病院・放射線部 山下道明, 笹木 工

【目的】multi detector-row CT (MDCT) において発生する特有のアーチファクトについて、画像スライス厚とヘリカルピッチとの関係、また機種により違いがあるかどうかを検討した。

【方法】使用CT装置は東芝社製Aquilion (multi slice), SIEMENS社製SOMATOM Plus4 VolumeZoom。使用ファントムは、京都科学社製CTテストファントムならびにヘリカルファントムHT型である。ファントム中心より一定の距離に6本のアクリル柱を配置した。ヘリカルピッチを2.5~8, 画像スライス厚を2mm~10mmとし画像再構成を行った。画像上のアクリル柱以外の部分のCT値を利用しアーチファクトの指標とした。

【結果】撮影コリメーションが薄い場合、ヘリカルピッチを上げててもアーチファクトの指標の増加は少なかった。撮影コリメーションが厚い場合には、ヘリカルピッチよりアーチファクトの指標にばらつきがあった。

99 マルチスライスCTにおけるアーチファクト解析

(株)日立メディコ・技術研究所第2グループ 後藤大雅, 宮崎 靖

【目的】らせん計測マルチスライスCTにおいて検出器の多列化に伴い、X線コーン角が増加する傾向にある。現行の重み付けらせん補正バックプロジェクション法では、コーン角を考慮しないためコーン角の増加に伴いその影響が顕著となる。現在、アーチファクトを軽減するためにコーンビーム再構成のようなコーン角を考慮した種々の再構成手法が検討されているが、短再構成時間、低被曝線量、高画質のすべてを満たすような手法は得られていない。そこで、本報告において、現行の重み付けらせん補正バックプロジェクション法におけるアーチファクトを解析し、マルチスライス再構成アルゴリズムとしての性能評価を行うことで、今後の再構成アルゴリズムの方向性について検討を行った。

【方法】検出器列数, X線コーン角, らせんピッチなど計測条件の異なるシステムから得られた多列投影データに対して、マルチスライス用重み付けらせん補正バックプロジェクションを行い、得られた再構成画像において発生するStair Stepアーチファクト等について解析を行った。

【結果】・体軸分解能はらせんピッチによらず一定。・アーチファクトは、コーン角, 計測スライス厚, らせんピッチに比例して増加。・体軸分解能とアーチファクトはtrade-offの関係。・奇数ピッチでは偶数ピッチと比較してノイズのばらつきが高く、アーチファクト低減が可能。

【結論】コーン角の増大に伴い、X線ビーム傾斜を考慮した再構成手法が不可欠である。

100 CTアンジオグラフィ(CTA)における造影剤減量の試み - 造影剤の体内動態のシミュレーションによる造影プログラムの最適化

りんくう総合医療センター市立泉佐野病院・中央放射線部 中川克二, 中平修司, 岡崎友美, 佐藤亜希子, 小西康彦/同・放射線科 大西裕満, 粟井和夫

【目的】CT時の造影剤の使用量は、患者の生理学的および経済的負担を軽減するために診断能を損なわない範囲で少なくすることが望ましい。MDCTは広範囲を短時間で撮影できることからCTAでは造影剤量を減らせることが期待されているが、そのためには厳密な造影プログラムが必要である。今回われわれは、造影剤のテストインジェクションデータよりコンピュータ上で造影剤の体内動態をシミュレーションし、CTAにおける最適造影法を検討した。

【対象と方法】対象はテストインジェクションを行った50症例。CTはLightSpeed Qx (GE), 注入器はオートエンハンス5 (根本杏林堂), 造影剤はIopamidol 300 (日本シエーリング)を使用した。各患者において、10~15mlの造影剤を注入して時間濃度曲線を算出し、そのデータよりFleischmannらの方法に準じてコンピュータ上で造影剤の体内動態のシミュレーションを行った。シミュレーションを行った造影プログラムは以下のとおり。1相: 3.0ml/sec 1相: 3.75ml/sec・2相: 2ml/sec 1相: 15.0ml/sec・2相: 1.7ml/sec 1相: 5.0ml/sec・2相: 2.5ml/sec 造影剤量は体重kg×0.8~1.5mlとした。

【結果および結論】今回のシミュレーションでは、造影剤の注入時間を30秒と規定したが、撮像範囲・スキャンパラメータの選択によっては注入時間を変化させてシミュレーションを行う必要がある。われわれの提案した2相性プログラムにより体重kg当たり0.8~1.0mlの造影剤量で適切なCTAを行うことが可能である。

101 MPR法による大動脈瘤径計測精度のMDCTとSDCTとの比較

聖隷三方原病院・総合画像診断部 藤岡知加子, 渥美政志, 鈴木千晶, 塚原 等, 宮本一宏, 伊代田和孝, 窪田一十

【目的】真性大動脈瘤の診断において瘤径の計測は、手術適応の決定などにおいて重要である。今回われわれは、血栓を伴う大動脈瘤径の計測にはMPR法による計測が妥当と考え、MPR法による大動脈瘤径計測精度を、multi detector-row CT (以下、MDCT) とsingle detector-row CT (以下、SDCT) とで比較した。

【方法】GE社製MDCT: Light Speed QX/i, YMS社製SDCT: Lemage SupremeおよびGE社製画像処理装置: Advantage Workstation ver.3.1を使用し、直径が既知(32mm)の自作血管ファントムを体軸方向に対し30度, 60度, 90度に配置し、スライス厚をSDCTでは3mm, 5mm, 10mm, MDCTでは2.5mm, 5mmと変化させ、撮影した画像より作成したMPR像およびCT値プロフィールから計測精度を比較した。

【結果】1)スライス厚3mm以下では、すべてのファントム角度で、SDCTとMDCTで計測精度に大きな差はみられなかった。(2)スライス厚5mm以上ではSDCT、MDCTともに、ファントム角度60度以上で、MPR像の辺縁が不明瞭となり、測定精度の低下が認められた。(3)スライス厚10mmのSDCTでは、著名なアーチファクトがみられ精度の低下が認められた。

【考察】蛇行する動脈瘤では、スライス厚3mm以下の撮影が有用であるが、SDCTでは、広範囲の検査を行うのは難しい。しかし、MDCTは時間分解能が高いため、短時間に広範囲の撮影が可能であり、3mm以下のthinスライスにreconが可能であるため、精度低下を起こすことなく広範囲にわたる検査が行える。このことからMDCTは、蛇行した大動脈瘤の径計測において精度が高く、臨床的に有用と考えられた。

102 MD-CTを使用したスクリーニング下肢動脈CTA

東京都立大塚病院・放射線科 藤田昌彦, 吉崎晴彦, 押見正栄
横山春夫/シーメンス旭メディテック 小酒部洋和

【目的】下肢動脈CTAにおいて当施設は、シングルスライスCTを用い、限られた症例で、撮影範囲を局限し、CTA画像作成に膨大な労力と時間を費やして臨床に役立ててきた。今年3月MD-CTが導入され、スクリーニングとしての下肢動脈CTAが可能となった。これに関しての基礎検討と臨床的有用性を報告する。

【方法】1)基礎検討 100cm以上という広い撮影範囲において、均一かつ最適な造影剤CT値になるような造影剤パラメータを検討した。同一被検者においてCTA画像とアンギオ画像を視覚評価した。(2)臨床応用 基礎検討された造影剤パラメータを用いて撮影。再構成AX画像を作成し、ワークステーションに画像転送。

サブコンソールにてMPR・SSD画像作成。ワークステーションにてMIP画像作成。

【結果】1) 描出能がよくなったのは、平均的に100ml・2ml/sec・delay40secであった。大腿動脈においては、良好に描出されアンギオ画像と遜色なかった。三分岐 腓骨・前脛骨・後脛骨動脈)においては、末梢血管部に関して描出できないものがあり今後に課題を残した。しかしながら、スクリーニング画像としては十分満足のいくものであった。(2)簡便かつ短時間(約10分)でMPR・SSD・MIP画像が作成された。

【考察】下肢動脈CTAはその非侵襲性により、アンギオ検査に比べさまざまなアドバンテージを有する。今回、スクリーニングとして、現場で十分実用に耐え得る下肢動脈CTAが構築されたことの臨床的有用性は計り知れない。

103 マルチスライスCTにおける撮影技術 - その 1 肝臓における5, 6phaseの有用性について -

広島大学医学部附属病院・放射線部 石風呂実, 穂山雄次, 玖島利男

【目的】時間分解能に優れた利点を有効的に活用するため、肝臓におけるdynamic studyについて新たな撮像プロトコル5phaseと6phaseの有用性について検討した。

【使用機器および方法】CT装置: LightSpeed QX/K(GE), 画像解析装置: Advantage Workstation3.1, 自動注入機: A-25(根本杏林堂), 造影300mg/ml, 320mg/ml, 370mg/ml, 注入速度3.5~5.0ml/sec

*画像表示(Z軸方向の分解能が向上しcoronal, sagittal, 3D等の画像を付加することをルーチンとした)

【結果】MDCTは時間分解能、空間分解能に優れているため、従来SDCTで行われてきたdynamic studyよりさらに速く撮影が可能となり肝動脈から門脈まで数多く撮影できるため肝血流動態を6phaseでは十分把握できた。また、5phaseにいても十分把握できた。

【考察】dynamic studyを施行することでscan dataが膨大になりTAEのfollow upの症例には5phaseを優先的に行うことで患者に対する被曝

軽減等に有用であった。また、これまでCTで得られなかった画像を付加することでMDCTへの臨床応用がさらに期待される。

104 マルチスライスCTにおける撮影技術 - その 2 脳外科領域への応用 -

広島大学医学部附属病院・放射線部 石風呂実, 穂山雄次, 玖島利男

【目的】従来の高速ヘリカルCTで脳外科領域における未破裂動脈瘤等の血管疾患においては3DCTAが有効な検査とされている。MDCTの登場でさらに3DCTAが着目されてきた。今回、当施設における1年間の使用経験を基にした頭部疾患における撮影プロトコルについて紹介する。

【使用機器および方法】CT装置: LightSpeed QX/K(GE), 画像解析装置: Advantage Workstation3.1, 自動注入機: A-25(根本杏林堂), 造影320mg/ml, 注入速度5.0ml/sec

【結果および考察】3DCTAにおけるボリュームdataは動脈相のみで撮影可能であり、SDCTで工夫された問題点をMDCTの登場で改善された。また、短時間でthin sliceで広範囲撮影可能であるため脳外科領域においてMDCTで精査することは外科的手術や血管内手術の事前情報として貢献している。また、頭部領域においては造影剤の使用量も減らせ患者の負担を軽減できた。

105 コーンビームCT(CB/CT)の開発 - その 1 位置決め機能 -

(株)日立メディコ・CT事業部 石川 卓, 高木 博

(株)日立製作所・日立総合病院・放射線科 小川和信, 長谷川剛志

【目的】1回のスキャンでボリュームデータが得られるコーンビームCT(CB/CT)は、その特徴を生かし、3D画像診断に用いられる。撮影時に16, 12, 9, 6インチいずれかの視野を設定することで診断部位の大きさに応じた撮影と空間分解能の向上を達成している。今回、CTでのスキャノグラムによる位置決めおよびF.O.V.の設定に対応するCB/CTでの位置決めおよび視野モードの設定方法を開発したので報告する。

【方法】体軸方向(正中線)を示すレーザポインタの設置と、視野モードにより拡大率が変化しテーブルの移動量が変わる事に対して視野モードスケールを透視モニタに備えた。これらを用いて位置決めを行い、その有効性と操作性を確認した。

【結果】正中線用レーザポインタおよびテーブル移動量表示部を使用した位置決めが可能となった。撮影範囲が15cm(6インチ), 23cm(9インチ)等の小視野モードにおいても、被検者を被曝させることなく位置決めを行えることを確認した。

【考察】X線被曝を伴わない位置決めを可能にした本手法は、被検者への被曝を押さえるとともに操作性の向上も実現した。

106 コーンビームCT(CB/CT)の開発 - その 2 撮影条件の検討と臨床応用 -

(株)日立メディコ・技術研究所 篠原 大

(株)日立製作所・中央研究所 馬場理香

(株)日立製作所・日立総合病院・放射線技術科 小川和信, 長谷川剛志

【目的】CB/CTはスキャンを行う際に、ノイズ低減に基づく濃度分解能向上を目的として、リアルタイムアイリス制御を行っている。このアイリス制御は、スキャンに伴って変化する光量を投影データに基に解析し、アイリスの開度をリアルタイムで制御するものである。さまざまな臨床分野において画質向上を図るためには、撮影部位に応じてアイリス制御を最適に行うことが重要となる。

【方法】アイリス制御ではアイリスの開度、制御の目標値、投影データ上の関心領域などのパラメータを設定する。これらのアイリス制御パラメータを、撮影部位を考慮し、視野モードなどの撮影条件に応じて、簡便に設定できるユーザインターフェイスを開発した。

【結果】CB/CTでは、アイリス制御パラメータの設定を、操作者が簡

単に行うことができる。アイリス制御パラメータの最適化により、診断に有効なさまざまな部位の画像が得られた。

【考察】頭部、整形、肺、消化管のほか、広範囲な臨床分野での応用が期待できる。

107 コーンビームCT(CB/CT)の開発 - その3 空間分解能評価 -

(株)日立メディコ・技術研究所 尾見康夫, 篠原 大

(株)日立製作所・日立総合病院・放射線技術科 小川和信, 長谷川剛志

【目的】CB/CTでは検出器として16インチX線イメージングインテンシファイアを用いており、6, 9, 12, 16インチの各視野モードにおいて、撮影および再構成が可能である。各視野モードにおける体軸方向および体軸に垂直な方向の空間分解能を計測し、CB/CTの空間分解能を評価した。

【方法】評価ファントムとして、外径165mmの円柱水ファントム中にポリエステルのブロックにアルミニウムを交互に埋め込んだパターンを用いた。体軸方向および体軸に垂直な方向の空間分解能を評価するために、パターンをサジタル面またはアキシャル面に平行に配置し計測した。

【結果】CB/CTでは三次元等方空間分解能が得られ、6インチモード(FOV100mm)では、すべての方向で0.35mmのパターンを解像した。

【考察】CB/CTは三次元等方的で高空間分解能が得られる点で、さまざまな臨床における3D診断に有効である。

108 コーンビームCT装置の三次元画像評価 - ボリュームCT装置と比較して -

(株)日立製作所日立総合病院・放射線技術科 長谷川剛志, 山中寿恵, 荒木貴久, 清水 誠, 服部 敬, 小川和信

(株)日立メディコ・技術研究所 篠原 大, 尾見康夫

【目的】コーンビームCTは、16インチI.I.を有し、6, 9, 12, 16インチの再構成が可能である。また、1回転スキャン(5秒, 10秒)により、狭スライス(0.183mm~0.488mm)の再構成画像が得られる特徴を有している。この再構成画像より作成した三次元画像について評価を行った。

【方法】コーンビームCTとCT-W3000ADを用いて模擬ファントム(ゴルフボール)と体軸方向空間分解能評価ファントム(櫛状ファントム)の三次元画像を作成し、画像の歪みおよびアーチファクトと体軸方向の空間分解能について比較した。

【結果】コーンビームCTはCT-W3000ADに比べ、三次元画像において優れた結果を得た。

【考察】コーンビームCTは、1回転スキャン(5秒, 10秒)で高画質の三次元画像が得られる点で臨床応用に有効と考える。

109 Gd-DTPA急速静注法による息止め3D coronary MRAの描出能の基礎的検討

東京通信病院・放射線科 古山民夫, 小嶋尚也, 三上佳宏, 向井隆文, 阿部秀夫/シーメンス旭メディック(株) 岡本 淳

【目的】Gd-DTPA急速静注法による息止め3D coronary MRAに用いられる、segmented fat-sat 3D-FLASHの描出能を、基礎実験により確認する。

【使用機器】SIEMENS MAGNETOM Symphony 1.5T

【方法】coronary arteryの自作模擬血管に生食、あるいは濃度の異なる希釈造影剤を満たし、2D-FLASH, 2D-SE, Fat-Sat 3D-navigator-echo, およびsegmented fat-sat 3D-FLASHにより撮像した。画像のSNRを計測し物理的評価を試みた。

【結果】50%程度の狭窄であれば描出能は良好で、狭窄の存在が明らかになった。

【結語】新しいsegmented fat-sat 3D-FLASHを使用すれば、息止め下でのダイナミック造影撮影が可能になり、したがって、従来のfat-sat 3D-navigator-echoと比較してcoronary arteryが高コントラストに描出できる。また、検査時間も短縮され、スルーブットが向上すると考えられる。今回、新シーケンスの精度を確認することにより、coronary MRAが冠動脈疾患の多角的診断に寄与する可能性が示唆された。今後の臨床経験により、その有用性が明らかになるとと思われる。

110 Gd-DTPA急速静注法による息止め3D coronary MR angiographyの臨床における描出能の検討

東京通信病院・放射線科 三上佳宏, 古山民夫, 小嶋尚也, 向井隆文, 阿部秀夫/シーメンス旭メディック(株) 岡本 淳

【目的】近年MRIの撮像シーケンスの高速化が進んでおり循環器分野においても期待が持たれてきている。そこで今回新たに当院に導入された、Gd-DTPA急速静注法による息止めシーケンスsegmented 3D FLASH法を用いて冠動脈の描出能を比較、検討したので報告する。

【使用装置】SIEMENS MAGNETOM Symphony 1.5T

【方法】冠動脈を急速静注segmented 3D FLASH法を用いて撮像し、その元画像にMPR, MIP処理を施した像と画像再構成装置に転送しボリュームレンダリング3D画像を作成した像を同一患者の心カテ画像と対比させ、放射線科医3名において視覚的評価をし、その描出能を検討してみた。

【結果およびまとめ】急速静注法による短時間呼吸停止下で撮像し再構成したボリュームレンダリング3D画像を用いることで多方向から観察することにより心カテ画像の所見と関連した三次元冠動脈像が描出でき狭窄部位の確認がなされた。今後、さらに臨床的に有用性を見いだせるよう撮影法の工夫を重ねていきたい。

111 ナビゲータエコーシーケンスを用いた腎3D-MRA - 第2報 撮像条件の検討 -

金沢医科大学病院・中央放射線部 高橋 優, 奥 朋和, 飛田 明

【目的】前回の発表において、冠動脈撮像用に開発されたナビゲータエコーシーケンスを用いた三次元(3D)time of flight法を使用することで、非侵襲的に通常呼吸下で腎動脈の撮像が可能であることを報告した。目的シーケンスである3D-fast low angle shot(FLASH)法は二つのrepetition time(TR)を持つことが大きな特徴である。一つは通常の繰り返し時間としてのTR: 7.35msec(設定変更不能)であり、もう一つはスライスエンコード群の繰り返し時間を意味するTR(以下、2ndTR)である。今回は、画像コントラストを大きく左右する2ndTRに関して検討した。

【方法】ボランティア5名を2nd TR: 235(設定可能最小値), 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000msecと変化させ腎動脈撮像を行い、腎臓に対するcontrast-to-noise ratio(CNR)を求め比較検討した。

【結果】ボランティア5名中4名において、CNRは2nd TR: 700msecまで上昇し続けそれ以降は横ばいとなった。残り1名は2nd TR: 800msec以降で横ばい状態となった。よって、検査時間も考慮し最適2nd TRを700msecと決定した。

【考察】この3D-FLASH法では、2ndTR内に全スライスエンコードを行う手法がとられている。全スライスエンコードにかかる時間は235msecであり、700-235=465msecの間にRF波を受けていない血液が流入し良好なコントラストが得られたと考えられる。

112 FASE法MR angioにおけるflow compensationの有用性

香川医科大学医学部附属病院・放射線部 石森隆司, 助石宙志, 朝原正喜, 楠原俊明/東芝メディカル 山下裕市

東芝那須工場 杉浦 聡

【目的】FASE法を用いたMR angiは、造影剤を使用しない新しいIMR angiとして臨床応用が注目されている。しかしながら、read-out方向に流れる血流の描出低下がみられる。その原因として、強いread-out gradientによるdephasingが考えられ、このことから各read-out gradientの間でflow compensator(以下、FC)によるrephasingを行うことにより血管描出能の向上が期待される。今回われわれは、FASE法にFCを用いることで画質の改善がみられるか否か検討したので報告する。

【方法】流動ファントムを使用し、FCの有無によるMR angiの流速の影響を比較検討した。また、健常ボランティア5例においてFCの有無によって血管描出能が向上するか検討した。使用装置は、1.5T超伝導型(東芝製 VISART/EX)を用いた。撮像条件はFCなしが3D FASE法、ETL=5、TR/TE/TI=2925/80/190。FCありが3D FASE法、ETL=6、TR/TE/TI=3000/96/190。FCは周波数方向に加えた。

【結果】FCなしでは流速10cm/sec以上において周波数方向に流れるファントムの描出不十分であったが、FCありでは流速40cm/secにおいても明瞭に描出することができた。健常ボランティアにおいては、脾静脈、腎静脈、肝静脈などの周波数方向に走行する血管において描出の向上がみられ、血管の評価に有用であることが示唆された。

113 常磁性体造影剤が画像に及ぼす影響について

高知医科大学医学部附属病院・放射線部 田和 誠, 山形憲生
安並洋晃, 佐々木俊一, 久保嘉彦

【目的】常磁性体造影剤であるカドペンテ酸ジメグルミン(以下、マグネシスト)は、緩和時間を短縮させて二次的に造影効果をもたらすものであるが、Gdイオンは常磁性金属イオンであるためにsusceptibility artifactによる画像の歪みを起こす。今回われわれは、マグネシストによる画像の歪みについて検討を行った。

【方法および検討項目】マグネシスト原液を2~1,024倍まで倍々希釈し濃度の違いによる共鳴周波数の変化を調べた。倍々希釈したマグネシストを蒸留水で満たした容器の中に入れ周波数波形の変化と画像の歪みについて調べた。各希釈倍率でBWを2.02kHzから31.2kHzの間で変化させ画像の歪みを調べた。臨床においてマグネシストを0.2mL/kg静脈内投与し周波数波形の変化を調べた。

【結果】高濃度ほど共鳴周波数は高くなった。高濃度ほど周波数波形はブロードな波形となり画像の歪みは大きくなった。BWを広くすることにより画像の歪みは小さくなった。乳腺の発達した乳房、造影効果が強く大きな腫瘍等では、造影後に高周波方向に新たなピクが表われた。

【結論】1)マグネシストの濃度と共鳴周波数の間には相関があった。(2)画像の歪みは高濃度ほど大きくなるが、BWを広くすることにより小さくすることが可能であった。

114 造影三次元MR angiographyにおけるsusceptibility artifactの検討

日本医科大学付属病院・放射線科 松本 剛, 土橋俊男, 横 利夫
岩崎 淳, 森 克彦, 鈴木 健

【目的】MR angiographyにおいて、高濃度造影剤によるsusceptibility artifactが原因と考えられる信号欠損が鎖骨下動脈に認めることがある。そこで今回われわれは、この現象がどのような状況で発生するかを解明するために実験的検討を行ったので報告する。

【方法】動脈を想定した模擬血管の造影剤濃度を3mmol一定とし、静脈を想定した模擬血管の造影剤濃度を3mmol~400mmolまで変化させた。これらがどのような状況においてsusceptibility artifactによる信号欠損を引き起こすのか、距離、濃度、周波数方向・位相方向、撮像方向、静磁場との方向を変化させ検討した。使用装置はGE社製

Signa Horizon 1.5Tである。コイルはすべての検討において、bodyコイルを用いた。TR、TEは装置の最短に設定し、FOV=300mm、BW=±31kHz、スライス厚=4mm、matrix=256 * 128に設定した。評価はMIP画像を用いて行った。

【結果】静脈を想定した模擬血管の造影剤濃度が濃く、静磁場方向に対して直行に近づくほど動脈を想定した模擬血管の信号欠損は大きくなった。また静脈を想定した模擬血管と動脈を想定した模擬血管の距離が近いほど信号欠損は強調された。

【考察】現在使用されているMRI装置では、高濃度造影剤が通過する鎖骨下静脈が静磁場方向に対して直行することが避けられない。また、鎖骨下静脈と鎖骨下動脈が近接しているという解剖学的な特徴がある。これらの影響によりsusceptibility artifactが原因と考えられる信号欠損が起こりやすいと考えられる。

115 3DFSPGR法におけるsingle phaseおよびdual phase acquisitionの造影タイミングの違いによる描出能の比較検討

聖隷浜松病院・画像診断センター 杉村正義, 高藤里江, 氏原 誠
田中睦生, 土屋甲司, 日下部行宏

【目的】近年の撮影の高速化に伴い3Dで全肝臓を20秒前後で撮影可能となった。そしてこの高速化によりさらなる高空間分解能化へと進んできた。しかしMRの画像化の特質上コントラストを決定するタイミングは1回の撮影の中である限られた1部だけしか関与しない。そこで今回、この高速化を高時間分解能化へと転換し従来3phaseであった撮影を2phase * 2回、計4phaseで行うことを目的とし造影剤の流入のタイミングの違いによるコントラストの差を比較検討した。

【使用機器】GE社製Signa LX 1.5T

【方法】Gd-DTPA(商品名:マグネシスト)を用い自作ファントムを作成しsingle phase, dual phaseにて撮影開始より3秒, 6秒...経過後にファントムを挿入した。撮影開始より3秒, 6秒...経過後にファントムを抜き出した。保持時間を5秒としを組み合わせて行った。これらより信号強度とファントムの描出の程度を比較した。撮影時間はsingle phase, dual phaseともに25秒とした。データ収集はsingleおよびdual phaseのfast phaseがcentric orderにて行いdual phaseのsecond phaseをsequential orderとした。

【結果】single phaseでは撮影開始より6秒間にファントムが存在した時のみコントラストが得られた。dual phaseでは最初の3秒間と開始より約17秒を中心とした2回にファントムのコントラストが得られる時間があつた。

【考察】dual phaseにすることにより造影のpeak timeを2点得ることができる。これにより造影タイミングの違う病変に対しsingle phaseで行うよりも高感度で検出できると思われる。

116 自動テーブル移動による下肢動脈の造影剤注入至適時間の検討と抽出能評価

西奈良中央病院・放射線科 山口輝芳, 植田 修, 才田智美
深川幸子, 木村智子, 松谷悦子

【目的】テストポーラス法を用いて自動テーブル移動により、下肢動脈全体を撮像する方法を試みている。しかし、血行動態に個人差があり、従来のテストポーラス法では血流の遅い患者に対して造影剤の注入至適時間が正確に決定できないという問題があつた。この問題点を解決するためにテストポーラスで測定位置を2点とり、動脈の血流の速さを検討した。さらにこの結果より得られたタイムインテンシティカーブより注入至適時間を求め、その有用性の検討を行った。

【方法】使用機種はSymphony 1.5T(シーメンス社製)、body coil、造影剤自動注入器、造影剤20ml、生理食塩水30mlを使用した。パルスシーケンスは自動テーブル移動3D-FLASH(TR=6.16ms, TE=2.2ms,

FA=25deg, FOV=400, matrix=224×512, 1回のテーブル移動に要する時間は5s), テストボラスのバルスシーケンスは2D-FLASH (TR=1000ms, TE=4.2ms, FA=10deg, FOV=350, matrix=98×128) を使用した. 造影剤1cc/secで連続撮影して, 2点間の距離により血流速を求めた.

【結果】テストボラス法により得られた至適時間で下肢の自動テーブル移動3D-MRAを撮像した結果, 良好な血管造影像が得られた. しかし, 動脈の血流速が遅いと判断した患者の撮像結果はそうでない患者と比較すると血管の抽出能が悪いと思われた.

【考察】テストボラス法で測定位置を2点とり, 動脈の血流速から造影剤注入至適時間を求める方法は血行動態に個人差がある場合でも自動テーブル移動による下肢動脈撮像に有用である.

117 Proset法を用いた脂肪抑制腹部・下肢テーブル移動造影3DMRAの基礎的検討 - 3部位分割撮像法と対比して -

倉敷中央病院・放射線センター 熊代正行, 森本規義, 中田和明
清野 隆, 田淵 隆, 香川芳徳, 光井英樹, 河原泰人

【目的】今回, われわれは脂肪抑制を目的とした選択的水励起パルス(Proset/Principle of Selective Excitation Pulse)を用いた腹部・下肢テーブル移動造影3DMRAの描出能について従来法と比較した.

【使用機器】装置: PHILIPS GYROSCAN Intera, コイル: Q-body coil, 自動注入器: MEDRAD SPECTRIS

【対象】従来法は1999年4月より12月までに造影MRAを施行した50例(正常ボランティア5例, 閉塞性動脈硬化症およびその疑い, 大動脈瘤および解離性大動脈瘤の35例), テーブル移動法は2000年3月~5月までに施行した20例(うち, 正常ボランティア3例, 閉塞性動脈硬化症および疑い17例)である.

【方法】撮像シーケンスとして3DT1FFE{TR: 8ms, TE: 2.3ms(Prosetは3.7ms), FA35°}を用い, 造影剤(Gd-DTPA)1mlによるテストインジェクションを行ったのち, 従来法は, 腹部, 大腿部, 下腿部のそれぞれを1部位につき6~8mlを1~2ml/sの速度で注入し, テーブル移動法は19mlを2ステージ(8ml, 0.8ml/s+ 11ml, 0.4ml/s)にて注入し撮像した. 得られた画像よりおのおの血管の描出能について技師2名, 医師1名により4段階の視覚評価を行った.

【結果および考察】Prosetを用いた造影MRAは, 高速で良好な脂肪抑制画像が得られるので, 脂肪組織に疎外されることなく原画での観察が容易になった. また, テーブル移動法は, 従来法に比べ一度の造影剤の注入で行うことができるので, 大幅な検査時間の短縮が行われ, 末梢動脈や静脈の描出能は従来法に比べ優れていた. 今後造影剤の注入条件や撮像タイミングの最適化を行うことによりさらなる描出能の向上を図って行きたい.

【結語】Prosetを用いた脂肪抑制テーブル移動3DMRA法は, 腹部・下肢動脈の閉塞性動脈疾患に有用な手法であった.

118 頭頸部領域におけるQD式HEAD・NECK-coilの有用性について

佐賀医科大学医学部附属病院・放射線部 成末彰博, 秋山義弘
阿部一之

【目的】従来頭頸部領域のMRI検査に用いられているコイルでは, 下咽頭から頭部までを一つのコイルで撮像することはできなかったが, QD式HEAD・NECK-coilは, コイルの中心近くから尾側にかけて両サイドにカットが加えられていて, 被検者の肩の部分とコイルの接触が少ない状態で肩より尾側方向の撮像を可能とし, 下咽頭から中咽頭領域の撮像に有効と考えた. また被検者を動かすことなく上下方向に150mmのスライドが可能であり, 上咽頭や頭部領域の撮像にも有効である. しかしコイルの両サイドにカットを加えたことによる画質の劣化も考えられるので検討を行った.

【方法】基礎的評価としてファントムを使用して, 均一性, 信号・雑

音比(以下, SNR)とファントムとコイルとの相対的位置の違いによる均一性やSNRの変化(以下, 位置依存性)について求めた. 臨床的評価として健常ボランティアによるコントラスト・ノイズ比(以下, CNR)をコイルの頭側と尾側について求め, さらにコイルを動かすことによるCNRの変化を求めた. 頭頸部領域に用いられているHEAD-coilと比較検討した.

【結果】HEAD・NECK-coilの特性として以下のことが分かった. 1)コイル中心から尾側方向の均一度の低下が著しい. 2)撮像断面の違いによる均一性とSNRのばらつきが, HEAD-coilに比べて大きい. 3)コイルの中心より頭側か尾側かによりCNRも変化し, 頭側ではHEAD-coilより高い値を示した, 尾側方向では差はなかった.

【まとめ】HEAD・NECK-coilを使用するにあたり, できるだけコイルの中心より頭側を使用することが望ましい. 下咽頭から中咽頭の下部付近と, これより頭側で頭尾方向に約100mmの範囲に局限された部位での使用が有効である.

119 3T MRIにおける受信帯域幅と画像特性

福井医科大学医学部附属病院・放射線部 石森佳幸, 石田智一
小室裕尚, 伊藤春海/同・高エネルギー医学研究センター 米倉義晴
GE横河メディカルシステム(株) 松田 豪

【目的】MRIにおいて, 受信帯域幅(receive band width: RBW)の平方根とSNは原理的には反比例関係にあるが, 実際は装置や被写体のノイズ, 送受信時の損失, リードアウト時間の延長などにより極端に狭いRBWを用いても高SNのよい画像が得られるわけではない. 一方, 静磁場強度が3Tの場合1.5Tに比べchemical shiftが2倍であるため, 水と脂肪の境界でのpixel shift量を1.5Tと同じにするためには, 2倍のRBWに設定する必要があるがSNの面で不利である. これらの点を踏まえて, 3T MRIにて高解像イメージングを目的とした場合のRBWとchemical shift, SNの関係を検証する.

【方法】塩化ニッケル水溶液, 硫酸銅水溶液, 食用油をファントムとして用い, RBWを±3.68kHzから±62.5kHzの間で変化させ, SNR, pixel shift量を実験的に求め理論値と比較した. 使用MR装置はGE Signa Horizon 1.5T, Signa VH/i 3T. パルスシーケンスはSE, FSEでT₁強調とT₂強調の場合を想定した.

【結果】RBWを狭くして行ったときのSNRの相対変化は両装置とも理論値に比べ低く, SEにてRBWを1/4にしたときのSNRの上昇は1.5Tで約1.6倍であったのに対し, 3Tでは約1.2倍であった. FSEについてはリードアウト時間の変化に伴い, 実効TEが変化してしまうため画像コントラスト自体も変化し, 定性的評価は困難であるが傾向は同じであった. chemical shiftについては理論値通りであった. よって, 3Tでは1.5Tに比べRBWの変化に伴うSNの変化は少ないので, 実際の撮像にはFSE T2WIが多用されることも考慮すると, 許容される範囲内で高いRBWの使用が有利であった.

120 造影MRI検査における送受信ゲインと信号強度の関係 - Ferumoxides-MRIの造影前後での検討 -

虎の門病院・放射線部 高橋順士, 関みさよ, 田野政勝, 渋谷清和
勝又清一, 竹部英紀

【目的】MRIの信号強度は, 設定する撮像パラメータ, 受信コイルの性能, 造影剤の有無や送受信ゲインの変動などにより変化することが知られている. そこで今回われわれは, Ferumoxides-MRIを行った症例について, 造影前後での送受信ゲインの変動をretrospectiveに調査し, 送受信ゲインの変化が信号強度に及ぼす影響と原因について検討したので報告する.

【方法】対象は, Ferumoxides-MRIを行った200例について, fast SPGR法のT₁強調画像, fast SE法のT₂強調画像とfast GRE法のT₂*強調画像の3種類を用い, 造影前後での中心周波数(CF), 送信(TG)および受信ゲイン(R1, R2)の値をそれぞれ求めた. それぞれの撮像のpre

scanはすべてautoにて行った。また、pre scan中の呼吸の状態(吸気か呼気か)が送受信ゲインに及ぼす影響についてボランティアにて撮像し検討した。

【結果】臨床例では、それぞれのパルスシーケンスにおいて一番変動が大きかったのは、TGであった。fast SE法のT₂強調画像では、体脂肪の多い患者では若干ではあるがCFの変動もみられた。また、ボランティア撮像においても最大吸気と呼気では、TGの変化が一番大きかった。

【考察】TGは、熱平衡状態にある核スピンを α° 倒すRFパワーを決定する送信ゲインである。このTGが変動すれば、核スピスが α° に倒れないため、生成する横磁化も変化し、信号強度に影響すると考えられる。造影前後で送受信ゲインを一定にし、pre scan中(TGの測定中)と撮像時の呼吸も同一にする必要があると考える。また、Ferumoxidesのクラスター化が送受信ゲインに及ぼす影響について今後検討していきたい。

121 magnitude imageから求めるMTFの検討

東海記念病院 服部真澄/名古屋大学医学部・保健学科 小山修司

【目的】アクリルと硫酸銅溶液の接合面からのESFでは、アクリル部分の低信号強度で生じるnegative lobeが画像再構成時のmagnitude操作によりpositivelyに反転されるため、ESFに歪みが生じて非対称のLSFになり、結果的にエラーの含まれたMTFとなる。今回われわれは、水とサラダ油の接合面によりnegative lobeの影響のないESFを求めMTFを計算したので報告する。

【方法】水とサラダ油の接合面から得られるedge spread functionをprofile曲線から求め、それを微分処理によりline spread functionを求めて、hanning windowを付加したものをフーリエ変換してデジタルMTFを求めた。同様のことをシフトスキャンしたイメージでも行い平均したものをMTFとし、SE法で求めた。また、Steknerらの文献によるAlternate methodで求めたMTFとの比較も行った。

【結果と考察】周波数エンコード方向のMTFは、ケミカルシフトにより高空間周波数側で高い値となったが、位相エンコード方向のMTFはAlternate methodで求めたMTFとほぼ同じ曲線となった。また、水とサラダ油の方法ではファントムのアライメントも簡単であった。

【結論】水とサラダ油の接合面により求めたMTFは、ケミカルシフトのため位相エンコード方向の評価に限られるが、簡易的に対称性のあるLSFが得られ臨床病院での評価に使用できると思われた。

【参考文献】Stekner MC, Drost DJ, and Plato FS: Computing the modulation transfer function of a magnetic resonance imager. Med Phys, 21(3), (1994)

122 超電導1.5テスラ車載型MRI装置の使用経験による技術的諸問題

京都市立病院・放射線科 尾関裕彦, 小倉明夫, 桑原克則, 水本 毅 石山 忍

【目的】今回、当院にてMRI装置の更新にあたり、そのためMRI検査の停止期間を要することになった。しかし、依頼件数の増加と予約待ち期間の長期化は避けられない状況にあり、その対策として国内初の超電導1.5テスラ車載型MRI装置を代替装置とし、国内で当院が初めて使用することとなった。この経験による設置から撮像までの技術的諸問題を中心に報告する。

【使用装置】(株)フリール製Mobile-MRI。MRI装置は東芝製の超電導1.5テスラMRI装置EXCELART™を搭載している。

【検討項目】車載型MRI装置の概要から設営、機器調整、検査稼働までにおける技術的な面と臨床経験における諸問題について検討する。

【結果・考察】国内初の試みであったため、設営から撮像までは数多くの問題点があったが、今回の使用経験から当初懸念していた車載

型であるための電波、磁場シールドによる画質低下は全く問題なかった。また、超電導1.5テスラを搭載していることから従来行っているMRI検査全般がほぼ可能であった。今後この車載型MRI装置を使用される頻度が高くなると考えるが本報告がその参考になれば幸いである。

123 装置更新に伴った小児MRIにおける臨床的波及効果について

千葉県こども病院・放射線科 高橋和宏, 小坪正木, 落合兼隆 斎藤正美, 山口 実, 鴛田允男, 明妻人夫

【目的】昨年MR装置の更新が決まり、12月から約3カ月のブランクをおき4月からSignaMR/iの本格的な臨床使用が始まった。また本装置にはワークステーションが付属されており、さらにダイコムサーバを介して画像処理装置ペガサスが接続され、特に3D処理が簡単にかつ迅速に処理できるよう設定されている。今回われわれは、新旧のMR装置: SignaとResonaを使った検査を比較し、Signaの臨床的波及効果について若干の知見がみられたので報告する。また、Signaによる小児疾患の代表的なMRI画像も供覧する。

【方法】1998年と1999年の科別検査件数と睡眠剤使用の有無を統計処理し今年4月以降の分と比較検討した。また、耳栓やヘッドホンによる遮音効果や検査所要時間の短縮度、シーケンスの数や画質の比較検討なども併せて行った。

【結果・考察】4月の総検査件数は昨年同月比較では21.3%の増加がみられた。1998年の統計では5歳までの8割以上が睡眠剤を使っていた検査となっていたが今回、1999年の4月との比較での睡眠剤を使った患者数は、新生児科や小児外科を除き、ほとんどの科で10~35%の減少がみられた。これはシーケンス当たりのスピードアップがもたらした臨床的波及効果と考えられる。さらに検査時間の短縮が図られた結果、多くのシーケンスができるようになり検査内容の向上が図られた。また特にFSEによってT₂強調像に収集時間の短縮と画質の向上が図られた。また今まで不可能であったMRAやMRU、MRCPなどが可能となり、DW-EPI、FLAIRなど新しいシーケンスが加わり診断の向上を図ることができるようになった。反面、以前のResonaに比べ今度のSignaMR/iは、音が大きくかん高いことなどにより、耳栓やヘッドホンによる遮音器具は必ず使用することになった。対象が小児であることと遮音効果が完全でないことが相まって体動によるモーションアーチファクトが出てしまったり最悪の場合覺せいしてしまい、検査が中止になってしまうこともあるので、今後は遮音対策をさらに検討していく必要があると思われる。

124 急性期脳梗塞におけるMR検査の役割と検討 - Decision-treeの構築と提案 -

亀田総合病院・画像診断室 加藤義明, 有家政夫, 速水昭雄

【目的】われわれは1997年8月にMR新装置導入と同時に365日24時間の拘束体制(検査依頼より30分以内に検査開始)を整え、南房総地域の第三次救急指定病院として脳卒中(とりわけ超急性期脳梗塞)の早期発見・治療のための指標を提供するべく、関係諸科(救命救急科、脳神経外科、神経内科、放射線科)との協力体制の下検査に取り組んできた。今回3年弱で延べ800余例の急性期脳梗塞の症例を経験したことから、統計を取り有用性と改善点について検討を行ったのでここに報告する。

【方法】1997年8月~1999年1月の期間、発症から1週間までの386例を対象として、発症からMR検査を開始するまでの所要時間、選択的血栓溶解術等の積極的治療に至った件数の調査をした。

【結果】発症6時間以内37例(9.6%)、6~24時間以内82例(21.2%)、1~3日以内178例(46.1%)、3~7日以内59例(15.3%)、不明22例(5.7%)。血栓溶解術施行後のMR検査は8例(2.1%)であった。MR検

査を経て選択的血栓溶解術に至ったのは適応37例中4件(11%)であった。

【考察】術前MR検査は梗塞巣の部位・大きさ、血行動態の把握等多くの情報をもたらすのは周知の事実であるが、現在われわれはさらに効率的な手順で検査を施行するために、当院独自のDecision-treeを構築することで統一化された必要最小限な検査を実施している。今後はMR検査開始までと終了後引き渡しのロスタイムの短縮が急務であり、関係各所とのマニュアル等の共同規格化も整備すべきと考えられた。

125 三叉神経痛のgamma knife治療におけるポジショニングの検討

藤元早鈴病院・放射線部 松本哲郎

同・脳神経外科 八代一孝, 中村克巳, 藤元登四郎

【はじめに】当院では3年前よりgamma knife radiosurgery(GKRS)を行っている。近年機能的疾患に対してもGKRSが用いられ、当院においても三叉神経痛に対して治療を行っており治療時のフレームに対するポジショニングと治療効果を検討したので報告する。

【対象および方法】対象は当院でGKRSを施行した患者で1年以上の経過観察を行った24症例(male:8, female:16)であり平均年齢70.6歳, 平均経過観察期間22.2カ月であった。治療効果はvisual analogue scaleを用い評価し、横断面における三叉神経とmidlineとの角度、矢状断面におけるOM lineとの角度、矢状断面における照射野長軸との角度、屈曲の有無、50%照射野内の三叉神経の体積等と治療効果とを比較検討した。

【結果】治療効果はpain free, drug freeのものをExcellent, 痛みが50%以下に減じたものをGood, それ以外をPoorとした。ExcellentとGoodの患者は21症例であり, ExcellentとGoodの症例間で有意な差を認められたものは50%照射野内の三叉神経の体積であり, 前者は29.4mm³, 後者は16.9mm³であった。

【結論】三叉神経痛に対してGKRSを施行する際、照射野長軸方向に対して三叉神経が十分含まれるようフレームにポジショニングをとることが、有効性を確保するうえで重要な因子の一つであると考えられた。

126 パーキンソン病に対するガンマナイフ治療計画MRI - true inversion recovery sequence の検討 -

千葉県循環器病センター・放射線科 佐藤真人, 岩瀬 勉, 柳沢正道
丸 繁勲, 今関雅晴, 遠藤 進

【目的】パーキンソン病に対するガンマナイフ治療計画MRIについて, true inversion recovery sequence(true IR法)でのレンズ核ワナ(ansa lenticularis: AL), レンズ核束(fasciculus lenticularis: FL)の描出能を検討した。

【方法】正常ボランティア5名にて, inversion time(TI)を200msから700msまで変化させ, 白質, 灰白質のcontrast noise ratio(CNR)を算出し, CNR最大となるTIを検討した。このTIを用いて加算回数を2回から10回まで変化させ, AL, FLの描出能を神経内科医1名, 脳外科医1名, 放射線技師1名にて, 視覚評価により検討した。

【結果】TI 500msにて白質, 灰白質のCNRは最大値を示した。このTIによるAL, FLの描出には加算回数6回, acquisition time約30分以上が必要であった。

【結語】true IR法にて最もコントラストに影響を与える因子であるTIについて検討を行った。AL, FLの描出はTI 500ms, 加算回数6回以上で良好な結果が得られた。

127 バックプロジェクション法を用いたradial scanによる拡散強調像

山形大学医学部附属病院・放射線部 児玉潤一郎, 鈴木幸司, 加賀勇治

GE横河メディカルシステム(株) 桜沢宏之

【目的】EPIによる拡散強調像は急性期の脳梗塞の診断には非常に有用であるが、神経線維の描出には、画像の歪みなどの点で適切なシーケンスとはいえない。今回、バックプロジェクション法を用いた拡散強調像のシーケンス(radial scan diffusion)を使用する機会を得たので、その特性をEPIによる拡散強調像と比較し、神経線維描出のシーケンスとしての有用性を検討した。

【方法】ボランティアおよびParkinson病などの患者に対し、radial scan diffusionおよびEPI diffusionを撮像し、神経線維や黒質の描出を比較検討した。

【結果】radial scanはEPI diffusionと比較し、歪みがなく体動の影響を受けにくいという特長があった。反面、バックプロジェクション法によるアーチファクトがあり、辺縁が比較的不明瞭であった。このアーチファクトを減少させるために脂肪抑制を付加することが有効であった。radial scanは、歪みがないことから冠状断や矢状断での撮像も可能で、神経線維の異方性の描出に有効であった。

128 Diffusion Tensor解析のパラメータに対する頭位変換の影響

広島大学医学部附属病院・放射線部 澤本恵美, 高羽順子

GE 横河メディカルシステム(株) 桜沢 宏之

【目的】頭位変換がDiffusion Tensor解析のパラメータにどのような影響を与えるか検討を行う。

【方法】1) 健康ボランティア5名により正常位, 右, 左, 上, 下に30度程頭位変換しDiffusion Tensorを撮像した。2) 撮像画像を解析して得た, FA画像, 固有値画像, ベクトル画像から頭位変換におけるそれぞれの値の変化を測定し調べた。

【結果】FA画像と固有値画像から求めた値は、白質組織では灰白質組織に比較して信号が高く、神経線維の走行がスライス面と垂直に近いほど高かった。頭位変換では、固有値画像で影響はほとんどみられないが、FA画像では影響がみられた。FAについては、白質組織である脳梁(膝と膨大)で一番差があり、他の部分ではほとんど差は出なかった。原因として、EPI撮像時におけるエヌハーフゴーストの影響を受けたと考えられる。また、左右方向より上下方向で値に差が生じた。これは、スライス面に対する神経線維の走行角度が変化したことが考えられる。

【結論】Diffusion Tensor解析のパラメータは、頭位変換正常位に対し、上下30度角度をつけた時が一番影響を受けた値となった。

129 fMRIにおけるbold効果のdelay timeの評価

千葉大学医学部附属病院・放射線部 谷 俊明, 谷本克之, 梅北英夫
内山鈴栄, 守田文範, 鶴澤精策, 北原 宏

【目的】fMRIにおいて刺激に対しbold効果が発生するまでのdelay timeの正確な解析は行われていない。そこでわれわれはfMRI解析上重要である刺激開始からbold効果が発生するまでのdelay timeを脳賦活領域別に解析した。

【方法】GE Signa Horizon 1.5T装置を用いEPI法でTRを500msec, 1000msec, 2000msecと一画像当たりの撮影時間を変化させ、被検者に光刺激, 聴覚刺激, 運動刺激を与え, 各刺激に対し反応する断面を撮影し, bold効果におけるHemodynamicsのdelay timeを解析した。

【結果】各刺激を開始後賦活領域に一番最初に反応が現れる画像を得るまでのdelay timeに差があったが, TR 2000msecではすでに脳が賦活され反応する領域が周囲に拡散しているためbold効果が発生するまでの正確なdelay timeを同定することは困難であった。TR 500msecにおいては刺激を与えてから脳が賦活され, 周囲へ拡散する様子をより微細に解析することが可能ではあったがノイズ等の影響によりbold効果が発生するまでの正確delay timeを判別するにはやや困難であった。TR 1000msecにおいては反応が現れる最初の画像はTR 2000msecよりも賦活される領域は少ないがすでに反応が周囲に拡散

していた。

【まとめ】刺激を与えてから脳が賦活される初期の領域と時間を同定し周辺領域への拡散をより微細に画像化することは脳血流動態を解明するために重要である。今回われわれが負荷した各刺激に対する脳賦活領域についてTR 500msecで脳が賦活される初期の領域とそれまでのdelay time, そして周囲への拡散をTR 1000sec, TR 2000msecと比較して高時間分解能で画像化することができ、各刺激において最初に反応が現れるまでのdelay timeの差を比較することができたが、bold効果が発生するまでのdelay timeの正確な解析にはノイズ等を抑える必要があった。

130 送信方法の違いがFAIR画像に与える影響について

NTT東日本関東病院・放射線科 奥秋知幸, 山下 緑, 若松 修
GE横河メディカルシステム(株) 松田 豪

【目的】MRにおける血流画像の手法であるflow-sensitive alternating inversion recovery法(FAIR)は差分画像であることから、FAIR特有の低いIS/Nが欠点の一つであった。これは、head coilでtaggingすることのできる血流には限界があることにも起因していた。今回われわれは、body coilでの送信により、より多くの血流をtaggingすることでFAIRにおけるS/Nの向上について検討を行ったので報告する。

【使用装置】SIGNA Horizon EchoSpeed 1.5T Ver.5.7(GE)

【撮像条件】TR/TE/TI=2000/20/1200 FOV=24cm 64×64 100NEX inversion thickness factor=130mm

【方法】1)コイルはhead coilとneuro vascular array coilを使用し、両コイルの感度領域を調べた。2)定常流ファントム(CuSO₄水溶液 T1値:1026ms)を用いて模擬血流とし、multi slice FAIRにおいて、両コイルの信号強度変化について測定を行った。3)健康人ボランティアでの画像評価を行った。

【結果】head coilとneuro vascular array coilを比較すると、元画像ではhead coilの方が高いIS/Nの結果であった。しかし、差分画像であるFAIRではneuro vascular array coilでの画像の方がS/Nは高い結果となり、約1.3倍向上した。健康人ボランティアでも、neuro vascular array coilの方が高いIS/Nの画像を得ることができた。

【考察】FAIRはアダプティブパルスを用いているため、head coilでの送信によるtaggingよりもbody coil送信によるtaggingの方がより多くの血流を画像化することができる。特に、血流量の少ない後頭蓋窩ではその効果がより期待される。また、S/Nが向上したことで、撮像時間を短縮したり、より高い空間分解能での撮像を可能にするなどの効果も期待される。

131 single voxel proton MRSにおける領域選択の精度評価

筑波大学臨床医学系・脳神経外科 磯辺智範, 松村 明
同・放射線科 阿武 泉/筑波大学附属病院・放射線部 平野雄二
楠本敏博/千葉大学医学部附属診療放射線技師学校 斎藤正好
筑波大学臨床医学系・脳神経外科 能勢忠男

【目的】single voxel proton MRSを用いて脳内病変の代謝を評価する場合、領域選択が正確に行われているかどうか問題となる。今回、臨床応用の際に簡便に行えるphantomを用いた領域選択の精度評価法を開発し検討を行った。

【対象と方法】使用装置は、Philips社製GYROSCAN ACS-NT(1.5T)であり、proton MRS専用head coilを用いた。SequenceはProton Regional Imaging of Metabolites(PRIME)法、データはTR 2000ms, TE 272msにて取得した。phantomはcreatineとlactateを用いて両者が薄膜を介して接する容器を作成した。関心領域の大きさおよび位置を変化させ、lactate信号にcreatine信号の混入があるか検討した。関心領域の大きさは、10×10×10mm³, 15×15×15mm³, 20×20×20mm³とした。関心領域の位置は、creatineとlactateが接する位置からlactate側へ各関心領域1辺の長さの5%, 10%, 15%, 20%の距離と変化させた。

【結果と考察】関心領域1辺の長さの20%距離でlactate信号へのcreatine信号の混入は、認められなかった。すなわち、10×10×10mm³, 15×15×15mm³, 20×20×20mm³の関心領域において、creatineとlactateが接する位置からlactate側へそれぞれ2mm, 3mm, 4mm離れた位置でlactate信号へのcreatine信号の混入の影響が無視できる結果となった。以上より、周囲の信号混入の少ないスペクトルを得るには、関心領域を小さくすることが必要であると思われた。しかし、関心領域を小さくすることは信号雑音比の低下につながるため、その設定には熟慮を要する。われわれが行った領域選択の精度評価は、臨床応用の際に簡便に行える方法であると考える。

【結論】当装置の領域選択の精度評価を行うことができ、臨床例で関心領域の設定を行う場合の指標が得られた。

132 proton MRSで脳内腫瘍性病変の鑑別は可能か?

筑波大学附属病院・放射線部 平野雄二, 楠本敏博
筑波大学臨床医学系・脳神経外科 磯辺智範, 松村 明
同・放射線科 阿武 泉

【目的】近年の画像診断の進歩においてMRIは大きな意義を果たしてきた。しかし、画像だけでは病変の鑑別診断は困難なことがある。われわれは、過去4年間で200症例以上のproton MRSを施行してきた。今回、脳内腫瘍性病変の鑑別がproton MRSで可能か検討を行った。

【対象と方法】対象は、normal volunteer 8例, glioma 20例, meningioma 10例, malignant lymphoma 5例, metastasis 5例, abscess 5例である。使用装置は、Philips社製GYROSCAN ACS-IIおよびNT(1.5T)であり、single voxelのProton Regional Imaging of Metabolites(PRIME)法にてスペクトルを得た。データ取得条件は、TR 2000ms, TE 136msおよびTE 272msである。対象のスペクトルパターンを解析し、その鑑別についての検討を行った。

【結果と考察】正常脳(頭頂後頭葉白質)は、N-acetylaspartate(NAA), Creatine/Phosphocreatine(Cr), Choline-containing compound(Cho)のピークが認められた。Lactate(Lac)およびLipid(Lip)のピークは認められなかった。正常脳と比較してgliomaは、Cho上昇, CrおよびNAAの低下というパターンを呈した。悪性度の高いものでは、LacおよびLipが高率に認められた。Meningiomaは、Cho上昇, NAA消失というパターンを呈した。NAAの消失は髄外腫瘍を示唆する所見と思われた。Malignant lymphomaはgliomaと同様のパターンを呈し、スペクトルでの鑑別は困難であると思われた。Abscessは特徴的なアミノ酸ピークを示し、スペクトルのみで確定診断できる可能性が示唆された。

【結論】Proton MRSは、脳内腫瘍性病変の診断において代謝情報を付加することができ、その鑑別に役立つ。

133 micro-MLCを用いた脳定位照射システムの評価

豊橋市市民病院・放射線技術室 加藤貴弘, 島田秀樹, 村山 洋
朝倉正巳

【目的】当院で使用している中心リーフ幅が3mmであるmicro-MLC(以下、m3(Brain LAB社製)の基本特性について、出力および線量分布特性を中心に従来法である円形コリメータを用いたMCA法(Multiple Converging Arcs法)と比較検討したので報告する。

【方法】実際に当院でMCA法にて脳定位照射を施行した症例のうちターゲット形状が比較的球形に近い4例と不整形な4例の計8例を対象とし、これらをm3用ソフト(BrainSCAN v4.0)で再計算する。dose volume histogramを指標としてターゲット内線量分布均一性(以下、uniformity)とターゲット形状に対する線量分布一致性(以下、conformality)について比較検討する。なおMCA法は1isocenterあたり4もしくは5arc(平均振角93°/1arc), m3はすべてノンコプラナー固定6門照射とした。

【結果】m3はターゲット形状に依存することなくuniformityを一定に保つことができ、conformalityもMCA法に比べ高い傾向にあった。
 【結論】m3はターゲット形状に依存することなくuniformityとconformalityをある程度両立させることができ、MCA法に比べ正常組織への影響が少ない。また、直感的に治療計画が行えるため計画者の負担を軽減できる。

134 マイクロマルチリーフコリメータを用いた定位放射線照射におけるdynamic arc法の有用性
 天理よろづ相談所病院・放射線部 川守田龍, 岩井啓介, 黒田大悟
 井口 悟, 佐藤絨市

【目的】現在, 定位放射線照射はコーンを用いた固定多門照射とmicro multileaf collimator(以下, mMLC)を用いて, 照射方向に応じたターゲットの形状に近い形で照射する固定多門照射が行われている。しかし, これらの照射法はターゲットの大きさや形に限界があり, PTV(planning target volum)内にhot spotができることがある。また, ターゲットが大きく歪な形になるとdouble isocenterを用いる必要性があり, 治療計画や照射に多くの作業と時間を費やすことになる。今回われわれは, mMLCを用いたdynamic arc法により, これらの問題を解決できる結果が得られたので報告する。

【方法】dynamic arc, conformal arc, conformal beam法における線量分布を定位放射線照射治療計画装置Brain scan.XL(Brain LAB社製)とフィルム法と比較し, アイソセンタの線量はマイクロチェンバを用いて測定した。また各照射法において, 照射容積内の線量均一性(uniformity index)と整合性(conformity index)を求め比較した。

【結果および考察】dynamic arc法は一つのアイソセンターで照射ができ, 他の照射法にくらべてターゲットの形状, 大きさに関係なく整合性の高い線量分布が得られた。また, 正常組織への低線量領域の広がりも最も少なく抑えることができた。治療計画や照射時間も短縮することができるので, 患者への負担を軽減することができた。

135 定位放射線照射におけるoutput factorと線量分布の検討
 市立泉佐野病院・中央放射線部 前田直子, 小味昌憲, 田原大世
 広島大学原爆放射能医学研究所・国際放射線情報センター 星 正治

【目的】当院では, X-Knife Radiosurgery System(Radionics)を用い定位放射線照射を行っている。X-Knife 4.0では, リニアックのジョウと円形コリメータを組み合わせるにより不整形の小照射野で照射することが可能となった。そのため, 小照射野のoutput factorを測定するとともに, 不整形の小照射野で頭部ファントムを用い線量分布の測定精度を検討したので報告する。

【方法】ナロービームX線は, ELEKTA製リニアックに専用コリメータを取り付けることにより得られる10MVと4MV X線を用いた。線量計はGAFCHROMIC MD-55(NUCLEAR ASSOCIATES), p-Si半導体検出器 EDD5(Scanditronix)とMicrochamber T-14(EXRADIN)を使用した。output factorはファントム散乱とジョウ散乱に分けて評価した。また, 線量分布は頭部ファントム内にMD-55をセットし, 30.0mmのコリメータを使用して実際の治療時と同様に照射した。照射1日後, 80%, 50%, 20%線量幅を求め, X-Knife Radiosurgery Systemによる計算値と比較した。

【結果および考察】output factorは, コリメータサイズが小さくなるほど差が現れた。また, 線量分布については, 80%, 50%, 20%線量幅とも計算値との違いが $\pm 4\text{mm}$ 以内となり, 20%線量幅での誤差はより大きくなった。ターゲット付近においては線量の高い空間分布が十分な精度で得られることが分かった。

136 固定多門型 non-coplanar照射における照射パラメータの検討1)
 蒲郡市民病院・放射線科 山本政基, 大須賀智, 山口浩司, 杉田雅彦

【目的】従来の直線加速器の高エネルギーX線を用いたstereotactic radiosurgery(以下, SRS)では専用コリメータによる回転型の照射を主な手法としてきた。しかし近年MLC多段絞り技術の向上により固定多門原型のSRSも可能となった。そこで今回は, この固定多門型SRSを行うための照射門数・角度と線量分布の関係について検討した。

【方法】回転型SRSの最適ビーム入射角は寝台については原点位置を 0° と $\pm 30^\circ$, $\pm 60^\circ$ の計5ラインを使用する。ガントリの回転角については寝台位置 0° では 360° 回転, また $\pm 30^\circ$, $\pm 60^\circ$ の位置では 90° , 270° のガントリ角度を基準として $\pm 70^\circ$ の振り角, すなわち+方向は $20 \sim 160^\circ$, -方向は $200 \sim 340^\circ$ で回転照射をするとよい線量分布が得られることが確認されている。したがって, このビーム入射位置をもとに回転型SRSの線量分布を基準として, 三次元計画装置により得られる線量分布と線量容積からMLCによる固定多門型SRSの最適入射門数と角度パラメータの設定と評価を行った。ただしMLCについては測定の都合上, 20mm矩形として設定した。

【結果および結論】線量分布については, 線量域50%以上の領域をマージンとする場合, ビーム入射方向が空間的に均等で偏りが少ないものほど回転型SRSの線量分布に近い傾向を示すことが確認された。しかしMLCを用いたSRSでは標的に対し任意の照射野を得ることができるが, OCRについては専用コリメータに比し緩やかな曲線となった。したがってSRSを行う場合は, 専用コリメータとMLCでは標的に対し必要に応じて両者を使い分ける必要があると思われる。

137 固定多門型non-coplanar照射における照射パラメータの検討2)
 蒲郡市民病院・放射線科 大須賀智, 山本政基, 山口浩司, 杉田雅彦

【目的】近年MLCの技術的向上により, 原型型固定多門stereotactic radiosurgery(以下, SRS)が可能となってきた。しかし従来の専用コリメータを用いたSRSと比べ標的の形状, 大きさの違いにより照射パラメータの調整を行う必要が生じた。そこで任意の照射野と線量分布の関係について検討した。

【方法】SRS用頭部水ファントムを1mmピッチにてCT撮影したものをを用い, 三次元治療計画装置にて線量分布を作成し比較をした。従来の回転型SRSにおける線量分布と線量容積を基準とし, MLC固定多門照射における照射野の違いによる照射パラメータの傾向について検討した。また寝台角およびガントリ角の範囲は, 従来の回転型SRSの軌道上の範囲とし, 照射野は10mmから30mmの5mm間隔の矩形とした。

【結果および結論】線量分布と線量容積については, 線領域50%以上の領域をマージンとした場合, MLC固定多門SRSは回転型SRSとは異なり, ビームの入射角の影響によりかなりの歪みが生じた。これは寝台角とガントリ角との関係による入射角が干渉することによるが, 照射野の大きさにより干渉する角度が異なる。小さな照射野よりも大きな照射野の方が各ビームの反映が大きく, 門数を多くする必要があるが, 複雑な照射にならないようバランス良く門間隔を揃える必要がある。今回の測定では立体角を均等にはしなかったがこの測定結果を一つの指標として活用していきたい。また実際臨床の場では矩形よりも不整形の照射野を用いる場合が多いと思われるが, 事前のデータ収集や前もっての治療計画をする必要があると思われる。

138 パーチャルウェッジにおける出力補正係数の検討
 長野赤十字病院・中央放射線部 小山登美夫, 郷津節男, 水石紀茂

【目的】パーチャルウェッジは, シーメンス社製・医療用直線加速器MEVATRONに搭載可能な, ダイナミックウェッジの一種である。今回われわれは矩形照射野および非対称照射野における, パーチャルウェッジのウェッジ係数(以下, VWFc), ヘッド散乱係数(以下,

Sh), 全散乱係数(以下, Shp), ファントム散乱係数(以下, Sp)を求め, その結果より, パーチャルウェッジの出力線量の特徴と, 出力補正法について検討したので報告する.

【方法】4MV-X線を用いて, 矩形照射野および非対称照射野における, open照射野とパーチャルウェッジ使用時の, VWFc・Sh・Shp・Spを, 水等価ファントムおよびミニファントムを用いて測定し, その結果よりパーチャルウェッジの出力線量について検討した.

【結果】1)パーチャルウェッジ使用時とopen照射野でのSpは, ほぼ同等であった. 2)open照射野のShとパーチャルウェッジ使用時のShの比がVWFcと非常に近い値を示した. 3)VWFcは移動する絞りの長さにより変化する.

【考察】パーチャルウェッジの出力補正にVWFcを使用する場合, A/P等の等価正方形照射野から決定するのは問題があり, 移動する絞りの長さにより補正値を決定する必要がある.

139 内装型ウェッジの特性について

市立貝塚病院 藪田和利, 酒井裕美子, 麻生川順, 秦 潔

エレクタのリニアックはヘッド内, アッパージョウの上に角度60°の電動ウェッジを持ち, ウェッジを挿入する時間の変化でウェッジ角度を形成する. また, 内装型のため外付けのタイプに比較して照射野の大きさに対する制限が少なく, 30(X)×40(Y)と大きい照射野をとることができるなどの特徴を持っている. 装置メーカーより提供されたウェッジの計算式ではウェッジ自体のもつ角度と基準照射野の減衰率よりウェッジ角度に対するMU値を求めることとなっており, 一種類のウェッジですべてのエネルギー, ウェッジ角度, 照射野に対応させなければならないため, 出力線量とウェッジ角度に対する影響など, その特性について検討を行った. ウェッジファクタは照射野の大きさに依存し, 5×5から30×30まで変化させることにより10MVで9.1%と大きく変動した. その原因として, モニタ線量計に対するバックスキャタはウェッジがアッパージョウの上に位置するためほぼ一定と考えられ, ウェッジが散乱線の発生源としてエキストラフォーカルプレーンを形成し, 照射野の大きさがその面積に影響しヘッド散乱が変化するためと考えられた. 照射野が基準照射野からはずれるほどウェッジファクタは基準値から乖離し, ウェッジ角度が大きくなるほど出力に影響を及ぼすため, 計算には照射野の大きさに対応したウェッジファクタを用いるように改善を行った. この計算方式による場合, ウェッジファクタは出力線量だけでなくウェッジ角度にも影響を及ぼすため注意が必要である.

140 汎用スキャナを用いた線量分布解析システムの評価 - 第3報 -

広島大学医学部附属病院・放射線部 中島健雄, 大野吉美, 山田 聖 玖島利男

【目的】われわれは, 第27回秋季学術大会, 第56回総会学術大会において, パソコン用スキャナとコンピュータを組み合わせた解析システム(D.D. system(ユーアイエンジニアリング))が, フィルム法による線量分布を解析するうえでX-Yプロッタ方式の濃度計を用いたシステムと比較し, OCR曲線が一致していることを報告した. 今回われわれは, このシステムを二次元の線量分布の検証に用いることの有用性について, 従来法, および治療計画装置の計算結果と比較し検討した.

【方法】リニアック6MVX線で, 一回曝射の3種類の照射野サイズ, 及び複数回曝射の照射野について試料を作成し, 同一線量域の面積を求め, D.D. system, X-Yプロッタ方式のシステム, 治療計画装置で得られた出力結果と相互に比較した.

【結果】1)一回曝射の照射野について, 各システムの出力結果は良い相関を示した. 複数回曝射の照射野については現在検討中である.

【考察】D.D. systemは, 非常に簡便に高速な二次元線量分布データ取

得が可能であり, IMRTの線量分布の検証の一手法として期待できる.

141 マイクロトロンMM50における電子線の線量評価 - MM22との比較 -

国立がんセンター中央病院・放射線治療部 佐藤智春, 今野光則 林 久貴, 杉山 勉, 根本幸一, 祖父江利光

東洋メディック(株) 荒木教行

【目的】MM50は, マイクロトロン本体に内蔵されている5MeVのリニアックによって加速された電子が両側に置かれた偏向電磁石によってレストラック状の軌道を取り, 再びリニアックに入射して加速される再循環加速構造をもつマイクロトロンである. このレストラック形マイクロトロンMM50(10~50MeV)および円形マイクロトロンMM22の電子線のPDD曲線を測定し線量評価を行う.

【方法】三次元走査式水ファントムRFAPLusを用い, 基準照射野にて各マイクロトロンについてエネルギーごとにPDD曲線を測定し, 各パラメータ(フォトンバックグラウンド, 線量勾配, 表面での最頻エネルギー等)を求める. また, 平行平板型電離箱およびSolidWaterを用いて表面線量を測定する.

【結果および考察】各パラメータの比較によりMM50の電子線は, 表面線量及びフォトンバックグラウンドは小さく下降部の線量勾配は大きかった. 表面での最頻エネルギーと公称エネルギーの差はMM22(6.7%), MM50(2.1%)とMM50の方が小さかった. これらの結果は, MM50が薄い散乱箔(10MeVはダイレクト), ヘリウムガスで満たされたガントリ内部, またビームスキャン方式の採用によりペンシルビーム状の電子線がスキャンパターンに沿って走査され, フィルタなしで平坦な照射野を得ることができることなど, 加速器から射出された電子線の線質が変わる要因を可能な範囲で押さえる機構になっていることによるものと思われる.

142 非結合コーンを用いた術中電子線照射

杏林大学医学部附属病院・放射線科 池田郁夫, 名古屋安伸, 高木正人 池崎廣海

【目的】最近当施設に術中照射使用を目的に非結合電子線コーンシステム(NMPC INTRACAVITARY ELECTRON CONES モデル786)が導入された. 既存ライナックの構造に合致させるため, システムの一部に改良を加えた. そこで今回非結合コーンを用いた術中電子線照射におけるその照準方法および非結合時の線量分布への影響について検討したので報告する.

【方法】このシステムにはビーム中心を一致させるアライメントロッドが付いている. 照準方法は初めこのロッドの傾斜にガントリ, 寝台を合わせ, 次にコーンを近接させ, ペリスコープモニターで観察しつつ位置調整を行った. またメバトロンKD6, 9, 12, 15, 18MeVの各エネルギーの電子線に対して深部線量, 線量分布, 出力係数等の測定を行った.

【結果】アライメントロッドを使用することにより照準が円滑に行えた. またギャップの増加とともに中心軸深部線量においては有意な差は見られなかったが, 線量分布においてはギャップの増加とともに分布が2ないし3%の広がりがみられた.

【結論】この方法は従来と比較し照準が安全かつ簡便に行える. また中心軸深部線量および線量分布においても臨床上位に問題はないと考える.

143 マルチスライスX線CT装置Mx8000について

(株)島津製作所 関川克己, 桑原 博, 奥村義孝

【目的】島津製作所はマルチスライスCTのパイオニアである米国Marconi Medical Systems社と提携し, 2000年4月より最新鋭マルチスライスCTスキャナMx8000の発売を開始したので報告する.

【概要】1)本装置は0.5秒フルスキャン、最小0.5mmビーム幅の4スライスマルチスライスCTである。(2)検出器素子の体軸方向長さを不等ピッチ8列とすることで、6種類のビーム幅を確保しつつ、検出器素子間のギャップ数を減らしX線利用効率を向上している。本方式は、検出器回路を簡易化でき信頼性向上に寄与する。(3)検出器側のコリメータと検出器の間に特殊な構造をしたコリメータを挿入することで、検出器に入射する散乱線をカットし、24lp/cmの空間分解能を達成した。(4)X線管球側のコリメータは、X線管球アノードの熱膨張によるX線ビームの体軸方向のずれを検出しこれを補正する機構をもち、被曝を増加させることなく正確な複数断面データを収集し画質劣化を補正できる。(5)ヘリカルスキャンピッチは1~8まで選択でき、全身スクリーニング検査に有効である。(6)mAs制御方式を採用し、SD値を気にすることなくピッチを選択できる。(7)マルチスライスCTに最適化された操作画面により、撮像からフィルミングまでの操作性を向上し、術者の負担を軽減している。(8)血管狭窄度判定、冠動脈内の石灰化の程度を評価、脳血流解析など各種診断においても有用なアプリケーションを持っている。(9)シェア世界一の放射線治療計画用ソフトウェア搭載ワークステーションACQSIM、フラットパネル検出器搭載透視装置、穿刺ナビゲーションシステムとの組合せにより、治療領域への応用も可能である。

【結論】本装置は高速マルチスライスCTの利点を生かすための豊富なアプリケーションを持ち、循環器領域をはじめとする各領域の診断、さらに治療にも有用なシステムである。

144 新型X線CT装置Asteionマルチスライスシステムの開発

(株)東芝医用システム社・那須工場・医用機器第二技術部 立崎 寿

【目的】撮影時間の大幅な短縮と体軸方向分解能の向上を同時に実現することを目的とし、1スキャン0.75秒の高速スキャンが可能なAsteion™をベースとしたAsteion™マルチスライスCTシステムを開発した。ここでは、その要素技術と臨床的特長について報告する。

【方法】1)列同時収集が可能であり、かつ最小スライス厚0.5mm×4列のマルチスライス検出器/高速データ収集装置、多点補間法を特徴とする新再構成(MUSCOT再構成)アルゴリズム、超高速画像再構成システムを、コンパクトでありながら高冷却効率X線管球Helicool™を搭載したAsteion™システムに採用することにより、高速撮影と高精度撮影を両立したAsteion™マルチスライスシステムを実現した。

【結果】1)高速撮影：シングルシステムに対し、同スライス厚では撮影時間が最大1/6に短縮。患者拘束時間の短縮により、患者負担が大幅に軽減できた。2)Isotropicボクセル：最小スライス厚0.5mm×4列により全身においてIsotropicを実現。サジタル、コロナル断面もアキシャル断面と同じ高精度の分解能での画像診断が実現できた。3)S/Nの向上：MUSCOT再構成法によりS/Nが向上するため、同じ画質が低線量で得られる。これにより被曝線量の低減が図れ、また同一線量では画質の向上が図れた。4)コンパクト性：ガントリサイズはW1970×D890×H1760と非常にコンパクトであり、CTシステムを使用したIVR-CTシステム、術中CTシステム、車載CTシステムなどに適している。

145 患者被曝管理用線量計の開発

トーレック(株) 白杵辰巳

【目的】X線による診断時に患者(被検者)に照射されるX線の線量を明らかにし、被曝管理のための基礎データを収集する。

【概要】1)本器は、従来から一部で使用されてきた面積(照射)線量計に、面積に依存しない(照射)線量計を組み合わせたもので、照射線量と面積照射線量が同時に測定できる。これにより、「線量」の管理が行なえるようになった。また、「面積線量」の意味の曖昧さも解消できた。2)検出器(電離箱)の電極には、PETフィルム上に透明導伝

膜をスパッタリング形成したものを使用し、光照射野を阻害することがない。3)測定部には線量および面積線量が常に表示され、被曝量のモニタができる。表示値は、RS-232Cインターフェイスを経由してコンピュータに取り込める。

【結論】従来型の面積線量計ではできなかった「線量」の測定ができるようになり、線量と面積の両方を管理するというICRPの勧告に沿った被曝管理ができるようになった。

146 PLATOによるinverse治療計画(PLATO-ITP)

(株)千代田テクノロ・医療機器事業部医療技術Gr 原 健作

天野賢二、四方田章裕、都丸禎三

【はじめに】PLATO(planning, treatment, optimization)は、オランダNucletron社が開発したCTイメージをベースにした総合放射線治療計画装置システムで、brachytherapy, external beam therapy, DVHなどによる治療計画の評価システムなどから構成され、米国、FDAの正式許可を得た製品です。このうちexternal beam therapyシステムPLATO-RTSの付属モジュールであるPLATO-ITPによるinverse治療計画法について紹介する。

【inverse治療計画とIMRT】intensity modulated radiation therapy(IMRT)を実行するために必須条件は、最適な治療計画を準備するシステム、inverse治療計画を備えることである。PLATO-ITPシステムでは、ドイツ、ハイデルベルグの国立癌研究所 Bortfeldらが開発した勾配法を用いたinverse治療計画法を提供する。これは、各ターゲットボリウム内の計算値とDVH最小、最大制限線量の差を2乗しペナルティ値を加える。そして計算値の前回との相違が基準値以下となるまで勾配法による強度マトリクスの最適化が繰り返される。このBortfeldらの勾配法は計算速度が高速Simulated Annealing法を用いた推計学的方法と比較すると、2オーダー早くなっている。最適化された強度分布は、Steinらにより開発されたシーケンサーにより、ダイナミックMLC法またはstep-and-shoot法による照射方法に最適化される。

【今後の課題と将来展望】1)線量分布計算の高速化 2)さらなる高精度化 3)多くのモダリティ画像の高精度高速処理

147 移動形血管造影システム Sirius Power/C

(株)日立メディコ・大阪工場設計部 和田 裕

検査範囲の拡大、操作性の飛躍的な向上を実現したIVR対応の移動形血管造影システム「Sirius Power/C」について、おもな特長を紹介する。

【1. 高画質】従来の移動形X線テレビ装置はX線出力が小さく、腹部の血管造影検査などは困難であったが、Sirius Power/Cでは、X線出力を大幅に向上させることにより、あらゆる部位の血管造影検査を可能にした。また、受像部のX線カメラには、100万画素のCCDカメラを搭載し、映像を1,024×1,024マトリクスのデジタル処理・表示することにより、高精細でコントラストの良い画像を提供できる。

【2. 迅速・軽快な操作性】頭部や腹部の血管造影検査を行う時、カテーテルの先端を追随しやすいように、Cアームが横方向にスライド移動するので、医師が希望する箇所にすばやくポジショニングができ、検査時間の短縮と透視X線被曝の低減が可能である。また、透視・撮影はフットスイッチを踏むだけで行え、ワンマン操作が可能である。制御部とX線発生部を接続するケーブルはすべて内蔵されており、ケーブルが患者や滅菌処理した検査器具に触れる心配がなく、ふところの深いCアームとの組み合わせで広い清潔空間を確保でき、操作性を著しく向上している。

【3. 頭腹部IVRに対応できる画像処理機能】高速デジタル画像処理装置を内蔵することにより、リアルタイムDSA・ロードマッピング・自動ループ再生など、IVRに必要なあらゆる画像処理機能を標

準で備えている。

148 デジタルX線撮影装置の概要と将来技術展望

GE横河メディカルシステム(株) 長谷川有季, 渡辺英雄, 佐藤淳子
【目的】現在,注目を浴びているフラットパネル・デジタル・ディテクタの中でも唯一医療用として低X線被曝と高画質の両立を目標として開発された41cm×41cmの一体成型型デジタルディテクタを用い,その有用性を確認するために臨床応用の面と将来のX線診断システムにおける可能性について,検討したので報告する。

【概要】1. 開発経緯:今から約14年前,GE中央研究所にて,次世代X線画像診断装置の基幹技術としてdigital detectorの研究に着手,以後GEの最優先開発プロジェクトとして\$130million以上の開発投資を継続,100件に及ぶ特許を取得してきた。

2. GE digital detectorの動作原理,構造:パネル部の基本構造は,ガラス基盤層の上にamorphous silicon array層が形成されており,その上にCsiによるscintillator層が密着されている。また,パネル周辺部には読み出された電気信号を取り出すelectric read-out部が形成された構造になっている。

3. GE digital detector特長:高画質=高DQE,高速イメージング,高速応答性能,耐久性・安定性,専用生産ラインによる大画面一枚成型パネル,complete solutionの提供

【結論】将来技術展望:以上のように述べてきたdigital detectorの登場で,新しいアプリケーション等を含んだ将来への展望を期待できるようになった。

149 オープンMRIにおける新技術

(株)日立メディコ 八杉幸浩

【目的】MRIにおける脊椎の検査では頸椎部から胸椎,腰椎領域をカバーした全脊椎領域を撮像することが望まれている。今回,日立MRI装置AIRIS-II comfort, AIRIS mateに対応した全脊椎領域撮像用の受信コイルを開発した。

【方法】一般的に受信コイルの撮像視野と感度を両立することは困難であり,視野の広い受信コイルは感度に問題があった。これを解決する手段として,日立では複数の受信コイルを組み合わせ,同時に撮像するマルチプルアレイコイルを提案し,頭部用コイルと頸部用コイルを組み合わせた頭頸部用マルチプルアレイコイルを製品化している。この技術を応用し,頸椎用コイル,胸椎用コイル,腰椎用コイルの3領域のコイルを組み合わせ,CTLアレイコイルを新たに開発した。このコイルの特長を以下に記す。1) 3領域のコイルはそれぞれ,ソレノイドコイルとサーフェイスコイルによるQDコイルを構成しており,高感度を実現した。2) となりあうコイルが干渉しないように結合阻止手段を設けた。3) 撮像時は頸椎,胸椎領域と胸椎,腰椎領域の2領域に分けてコイル出力を切り替えて使用する。この際,撮像領域が磁場中心となるように被検体の位置を調整する。4) コイルのデザインはフレキシブルな素材を使用し,分割構造として被検体への装着性に配慮した。また,2段階にコイルサイズを調整可能として,異なる体型の被検体にもフィットできるようにした。

【結論】開発したCTLアレイコイルにより,全脊椎領域において従来の体幹部用コイルと比較して20%以上の感度向上が得られた。また,被検体に受信コイルを着けかえることが必要ないため,スルーボットの改善にも効果がある。

150 多目的X線診断システムUltimaxのボラスチエースDSAの開発

(株)東芝医用システム社・那須工場・医用機器第一技術部 田中豊秋

【目的】消化管検査,血管造影検査および透視下でのカテーテル治療(インターベンション)等の幅広い臨床用途に対応した多目的X線診

断システムUltimaxにおいて,下肢全体の血管造影検査の一手法である下肢ボラスチエースDSAを臨床応用として開発したので特長について報告する。

【特長】1) 患者を移動することなしに検査を行えるため患者への負担を低減できる。(2) 撮影範囲や撮影条件の設定は,操作卓のカラーLCDを用いた対話により簡単な操作で行える。(3) リアルタイムDSA像を観察しながら造影剤ボラスチエースの流れに合わせて追跡できるため,撮影タイミングを逸することはない。(4) コントラスト像収集途中でCアームの移動方向を反転することができるため,両側下肢血管造影時,造影剤ボラスチエースの流れに速度差がある場合でも一回の造影剤注入での撮影が可能である。

【結果】多目的X線診断システムUltimaxで簡便なユーザーインターフェースによる下肢ボラスチエースDSAが実現できた。今後,食生活等の変化により増加が予測される下肢血管造影検査に,本手法が有効に活用されることが期待される。

151 シャウカステン目的別付加機能について

オリオン電機(株) 安井建造,三浦正和

【目的】シャウカステンはどのような機能をもつことが必要か分析し開発することを目的とした。

【概要】1) 観察者の疲労軽減 遮光マスク機能 インバータ点灯回路機能 2) 観察者の能率向上 自動点灯回路機能 タッチ式スイッチ機能 遠隔操作スイッチ機能 フィルム自走機能 3) 観察者の観察精度向上 明るさ減衰検知機能 高輝度機能 調光機能

【結論】目的に応じてシャウカステンにも多様な機能が必要であると考へ,未開発の機能についてその開発を行った。これにより,読影に必要な機能を持った製品を供給できる。

152 防護エプロンの検査方法

(株)マエダ 前田 賢

【目的】X線防護衣(以下,防護衣という)は,普段着用する衣類と同様に,通常の使用状況下においてもいつの日にか破損する。フィルムバッジの装着位置と防護衣の破損箇所とが一致している場合には,短期間で被曝線量が数値として現れ破損の発見につながる事が予想される。しかし,防護衣の面積から考えるとバッジ装着位置と破損箇所が一致する確率は低い。その場合,破損に気付かず使用しつづけることは,使用者が知らないうちに被曝することにつながる。このようなことを避けるため,防護衣の検査方法を各施設内で確立し運用することが必要なのである。最近X線防護衣の安全管理の必要性が一段と認識され,その検査方法について各方面から問い合わせが寄せられている。現在各施設で使用されているX線防護衣の多くは,外見からでは内部にある遮蔽シートの状態が把握しづらい構造となっている。そこで,単に「定期的な透視による検査」を啓蒙するに留まらず,日々着用されている防護衣の構造面をも含めた広い知識を持っていただく機会として今回の発表の場をいただいた。

【内容】内容は以下の通り。・JISの引用から検査の基準を考える
 ・X線防護衣の構造 ・検査方法 ・透視画像と遮蔽シートの状態
 ・破損が起きやすい部位 ・性能保持期間について

153 Digital Diagnost の開発

フィリップスメディカルシステムズ(株)・営業推進部 三宅史朗

【目的】近年装置とSWの開発,DICOMの普及によって,すべての画像をデジタル化し,保管することが現実的になっている。最も撮影件数が多い一般撮影診療領域もデジタル化への早急な移行が求められている。しかし一般撮影診療領域では画質,被曝線量の低減,接続性,そしてワークフローの改善,総合的なコストの削減が求められデジタル化への普及の阻害要因になっている。この度,これらの

阻害要因の解決が期待できる、新しいデジタルブッキーシステムを開発した。

【方法】Philipsが共同出資したTRXELL社によって商品化されたフラットパネル検出器を採用し、最新のブッキーシステム「Bucky Diagnost」に組み込み、Philips製CR装置と胸腹部専用デジタルシステム「Thoravision」の開発と製品化によって培われた画像処理装置とアプリケーションを融合させることによって、新しいデジタルブッキーシステム「Digital Diagnost」を開発した。

【結果】このフラットパネル検出器は粒状性と先鋭性のバランスがとれた改善ができ、大幅な被曝線量の低減が可能である。この検出器を組み込まれたブッキー装置は発生器とX線管球が一体化されたシステムであるため、ブッキーの昇降にX線管球が追従、断層撮影、オートコリメーション、パリオフォーカス等の機能を有す。画像処理端末はRISから得られた情報から自動で撮影条件の変更ができる。さらに外部には画像データをDICOMに準拠して送信ができ、ハードコピーユニットも基本的にはメーカーを問わず接続が可能である。

【結論】以上のことから従来システムと比較して、画質の改善と被曝線量の低減、ワークフローの改善ができ総合的なコストの削減が可能で、PACS構築に重要なシステムと期待できる。

154 新型DR装置(Clavis)の開発

(株)日立メディコ 原田慶太郎, 谷口 正

【目的】DR装置において、操作性向上、画像記録の信頼性向上、装置小型化、angio検査に対応する透視処理等の高機能化によりIVRにも対応できる400万画素多目的DR装置を開発した。

【方法】400万画素マルチモードCCDカメラの開発、PCをベースとした小型画像処理装置の開発、RAID-5方式対応高速並列磁気ディスクの採用、Window-NTをベースとした並行処理機能、高操作性GUIの開発、透視処理機能を有す高精細表示機能の開発により実現する。

【結果】撮影レートは2.5fps(400万画素)、7.5fps(100万画素)を実現した。大規模ASICの開発により画像処理装置の小型化を実現した。画像収集はRAID-5方式によりディスク障害時も記録画像の修復、検査の続行が可能になった。また撮影と並行してプリント作業、DICOM出力を可能とした。高速高精細表示(1028×1024×72Hz)により表示機能を向上させるとともにサブトラクション、ロードマップ、リアルタイムズーム処理など搭載しIVR手技をサポートした。

【結論】撮影機能の大幅な向上と小型化を実現し、システムの導入を容易にするとともに透視機能の向上によりIVR適用を可能にした。またサブトラクション機能搭載によりangio撮影も可能である。

155 HIS-RIS画像診断装置の連携による医療情報の統合

(社)日本画像医療システム工業会・医用画像システム部会 森村晋哉

ネットワーク技術を検査オーダー管理、医事会計、および放射線照射録に利用するため、DICOMのモダリティワークリスト管理(MWM)とモダリティ実施済みプロセデュアステップ(MPPS)を利用する。JIRAではJAHISと合同で「HIS、RIS-PACS、modality間予約、会計、照射録情報連携(略称JJ1017)委員会」を組織して、1)MWMで交換する患者属性や検査情報の項目とそれぞれの発生源、および必要度、2)画像に引き継がれる患者属性やオーダー情報、3)MPPSでモダリティがHIS/RISに返す会計情報、使用フィルム枚数、および照射録に必要な属性を検討し、国内の実装基準としてまとめた。JMCP 2000 CyberRadでは、これを基に11社が参加して、MWMによる接続デモを行い、HIS/RIS-Modality間接続の有効性を確認した。次いで、MWMで検査オーダーの伝達に使用する、検査部位、検査手技、方向コードを作成し、普及を図る予定である。MPPSでは、撮影と透視の管電圧、管電流、照射時間、およびフィルタや照射距離から照射線量を推定する技術を元に、照射録管理に必要な属性の追加をDICOM委員会への補正提案としてまとめる作業を行っている。

156 高調波抑制対策ガイドラインにおける最大稼働率の算出方法
(社)日本画像医療システム工業会・技術部会サイト設備設計標準化委員会 久島康義

近年、パワーエレクトロニクス技術の急速な進歩により、家電機器、OA機器から産業用機器に至るまで、半導体応用機器の普及には、めざましいものがある。その一方で、これら半導体応用機器から発生する高調波電流が電力系統に流れ込み、電力系統の電圧を歪ませることで、他の機器にさまざまな障害を引き起こすなどの問題が顕著化してきている。この高調波問題に対して、平成6年10月に『高調波抑制対策ガイドライン』として制定され、このガイドラインによって、適用対象となる需要家は、電力会社への高調波流出電流計算書の提出と、ガイドラインに定められた上限値を超える場合、上限値以下となるような対策を講じることが必要となってきた。当委員会では、『高調波抑制対策ガイドライン』について理解を深めるとともに、高調波流出電流計算に必要な「機器の最大稼働率」に注目し、その最大稼働率を求めめるため、医用画像診断装置等の標準稼働時間(撮影時間)を設定することを目標に活動をしてきた。今後、高調波流出電流計算の提出時には、ここで定めた稼働時間(撮影時間)をわれわれ工業会の共通の値として使用し、また、医療施設側の皆様に高調波抑制対策ガイドラインについての理解していただくため、各社の設置計画図書などに記載していくこととした。

157 IEC規格における不変性試験と受入検査規格

(社)日本画像医療システム工業会・技術部会QA委員会 幾瀬純一

「医用電気機器安全通則(JIS T 0601-1:1999; IEC 60601-1:1988, Ad1:1993, Ad2:1995)」に代表される安全規格と電磁環境両立性(JIS T 0601-1-2:2000; IEC 60601-1-2:1993)が医用電気機器における電気的安全面のベース規格であり、いわば製造サイドの基本的遵守規格となっている。ところが最近になって「画像診断部門 Q.A.総則(IEC61223-1:1993)」や「医用X線CT装置の不変性試験(IEC61223-2-7:1994)」に代表される不変性試験規格および「診断用X線装置の受入検査(IEC61223-3-1:1999)」に代表される受入検査規格がIEC規格化され、医療施設に装置が納入された時点からいわば使用者サイドでの品質保証(quality assurance)の考え方が導入された。特に不変性試験に関しては、個別の医用電気機器に対して、日常診療の中で必須の性能パラメータの維持に対する使用者の責務が強調されている。受入検査規格はその初期値を明確化するための規格と考えてもよい。これまですべてメーカー側の責務であった装置性能、安全規格面を中心とした視点から使用者側での日常的装置性能、安全維持責務がクローズアップしてきた訳であり、今後はメーカー、ユーザー両者の協調が一層重要となる。そこでこういった画像診断分野の新しい内外法規格動向を要約して紹介する。

158 安全と精度維持のために - 点検技術者育成状況詳報 -

(社)日本画像医療システム工業会・医用放射線機器安全管理センター 橋本健二郎

機器の安全と精度維持のために、定期的な点検は重要である。特に長年経過した機器では、使用頻度にもよるが部品や材料の劣化があり、それが原因で事故になる可能性がある。場合によってはシリアスな事故に繋がる恐れもあり、安全点検は不可欠である。(社)日本画像医療システム工業会においては、医療機関から要請があった場合に対応できる体制作りが必要との考えから、点検技術者育成事業を開始して10年目を迎えた。これまでに年2回、合計16回の講習会および試験を実施し点検技術者認定を行ってきた。その結果は以下のとおりである。

X線装置	1,508	平成3年より実施
X線CT	860	平成6年より実施
MR	577	平成8年より実施

循環器X線	460	平成9年より実施
核医学	113	平成11年より実施
合計	3,518名	

注：左記3,518資格者のうち1,300名余りが複数の資格を取得している。

これらの点検技術者は、それぞれの任地において活動を展開している。大メーカー所属の技術者が圧倒的に多いが、関係会社や個人活動に近い立場の技術者もかなり含まれている。本報告では、これら各専門の点検技術者の県別分布状況や複数の資格取得者の状況などを詳細に紹介する。

159 CRマンモグラフィのX線吸収差におけるL値の検討

兵庫県立成人病センター・放射線科 梅宮 清, 井上泰彦, 高橋龍児

【目的】CRマンモグラフィでは、フィルムスクリーンシステムに比べラチチュードも広くEDR処理により画質の均一化が図られる。しかし、左右の乳房を比較するうえで乳腺組織、腫瘍の大きさ・広がり等によって左右乳房のX線吸収は実際異なる。X線吸収の差を画像上忠実に表現させるために、L値の検討を行ったので報告する。

【方法】1 患者100人に対して撮影管電圧、撮影線量、ターゲット、フィルタは、通常使用している自動撮影モードで撮影し、EDR処理のAUTO MODEにより画像抽出を行った。ターゲット、フィルタの組み合わせごとに撮影管電圧、撮影線量、L値の変動を把握した。(2) 撮影管電圧、撮影線量、ターゲット、フィルタ、被写体厚から適切なL値を想定した。左右乳房のX線吸収が異なる画像に関しては、2種類のL値を設定した。乳房概観および腫瘍、乳腺の状態、石灰化の描出を放射線技師、放射線科医、外科医により視覚的評価を行った。

【結果】1 撮影管電圧、撮影線量、ターゲット、フィルタ、被写体厚から各患者ごとに適切なL値を1.8~2.3でパターン化することができた。(2) FIX MODEで画像処理を行うことにより腫瘍、乳腺の状態によるX線吸収差の違いは画像上明確で、皮膚面等それ以外の部分における有意差は認められなかった。

【考察】EDR処理による画質の均一化により、正常乳腺と異常陰影の濃度、コントラストまで均一化され、画像診断に影響をもたらす。フィルムスクリーンシステムと同等にX線吸収差は忠実に投影されることが望ましい。

160 異なる乳房撮影システムによる画像評価

国立がんセンター東病院・放射線部 高田敦子, 永井優一, 藤川弘幸, 野畑 強

【目的】現在、乳房撮影はスクリーン/フィルム(以下、S/F)システムおよびCRシステムで検査が行われている。さらに間接変換方式によるfull field digital mammography(以下、FFDM)システムが、新しい乳房撮影システムとして開発されてきた。今回われわれは、FFDMシステムを使用する機会を得たので、各乳房撮影システムについて画像評価を行い比較検討した。

【方法】以下のシステムによる出力画像について、物理的評価(鮮鋭度・粒状性)、視覚的評価を行った。1) S/F(Kodak MinR-2000): CEPROSS M 90秒 2) CR(FCR9000): LP-D 3) FFDM(TREX): Kodak Dry View 8600

【結果および考察】物理的評価、視覚的評価によりFFDMが良好な結果であった。また、S/Fでは高鮮鋭度および高感度化、CRでは画像処理(マルチ周波数処理等)の開発が進められているが、今回の結果からFFDMを使用している乳房撮影も十分有用であると考えられる。

161 乳房用X線装置のAEC特性(7施設8装置)

NTT東日本関東病院 今井宜雄/北里大学病院・放射線部 石川光雄
川崎市がん検診センター 浅野 宏/川崎市立井田病院 三宅博之

国際親善総合病院 伊藤今日一/聖路加国際病院 井手敬典

日本医科大学付属第二病院 篠原文章

東邦大学医学部附属大橋病院 宮崎 茂

【目的】現在、マンモグラフィは特別な場合を除き、自動露出制御(AEC)により撮影が行われている。AECにはおもに応答時間特性、管電圧特性、被写体厚特性がある。IEC 60601-2-45, Ed.2(1999/CDV)においてAECの適合基準として「臨床に用いる管電圧において2~6cmのファントムで光学濃度が平均値の±0.15以上に変動しないこと」とあり、管電圧特性、被写体厚特性については規定されている。今回、X線装置研究会会員施設等の装置を対象にAECの特性を測定し、検討した。

【方法】7施設8機種のX線装置を対象とした。管電圧は25, 28, 30, 32, 34(35)kVとし、すべてのターゲット、フィルタの組み合わせ、ファントムはPMMAを用い、厚さは0.5, 1, 2, 3, 4, 5, 6cmとし、各施設が普段使用しているホトレベル、増感紙・フィルムを用い、各施設で現像、濃度測定を行った。

【結果】8機種のX線装置のうち、乳癌検診の装置仕様を満たしたものは3機種であった。各ターゲット、フィルタの組み合わせで考えると13台となる。すべてのターゲット、フィルタの組み合わせにおいて、2~6cmのファントムで濃度が平均値の±0.15以上に変動しない装置は1機種であった。各ターゲット、フィルタの組み合わせにおいて、25点満点で点数を付けると、25点が5台、24点が2台、21点が1台、11点が1台、10点が1台、4点が1台であった。管電圧28, 30, 32kVしか測定できなかったものが1機種あり、15点満点中15点と12点であった。ファントム4cmにおける管電圧特性を、同様な基準で5点満点で評価すると、5点6台、4点1台、3点2台、2点1台、0点1台、3点満点で3点2台であった。AECの調整を必要とする装置が多いことが分かった。

162 乳がん症例におけるマンモグラフィの描出能について

東京都がん検診センター・放射線科 小林 剛, 佐藤信也

東京都立大久保病院・放射線科 矢作康市

【目的】従来の視触診に加えマンモグラフィが乳癌検診の一次検診に導入されることとなり、乳癌の早期発見に期待されている。東京都がん検診センターでは、以前より乳癌検診で積極的に画像診断(マンモグラフィ、超音波)を取り入れ、癌発見の向上に努めている。今回、当センターでの乳癌症例において、マンモグラフィの描出能について検討する。

【方法】1998年4月~1999年12月で当センターで発見された乳癌134症例を対象とした。その症例のなかでマンモグラフィで病変の描出されているものを選出し、ポジショニング(撮影方向)での描出について検討した。当センターでのルーチンは、1乳房2方向(MLO, CC)撮影で行っている。

【結果】乳癌134症例中マンモグラフィで描出されているものは112症例あり、描出率は83.6%であった。超音波検査では所見がなく、マンモグラフィでのみ描出されているものもあった。撮影方向では、1方向のみ描出されているものもあった。

【考察】マンモグラフィで描出されなかった症例もあるが、描出率は80%を超えており、一次検診としてはその有用性が高いと考える。ただし、1方向だけでは、技術的なことも含めて描出されていない症例や不確定な症例もあり、2方向撮影することがより有効性は高いと考える。撮影技術を向上がマンモグラフィでの描出能を高め、癌の早期発見につながると考えられ、さらなる精度管理に努めなくてはならないと思う。

163 乳房X線撮影における患者意識調査 - 第2報 大学病院と保健センターの比較 -

藤田保健衛生大学衛生学部 藤井茂久, 浅田恭生

同大病院・放射線部 前田繁信, 白川秀紀

愛知県総合保健センター 村上知枝美, 岩政裕昭

【目的】第56回総会にて、アンケート調査による大学病院における乳房X線検査受診患者の心理状態について報告した。今回は、大学病院と保健センターとでアンケート調査し、施設間による患者心理状態の相違点について検討したので報告する。

【方法】調査によるデータ収集は、検査終了後患者に直接アンケート用紙を配布し、回答を記入してもらう自記式(質問紙法)で行った。調査期間は、1999年8月4日～11月30日、調査対象者は、乳房X線検査を受けるすべての患者とした。得られたデータの分析は、各質問ごとに乳房検査経験の有無別に分類し、統計処理を行った。

【結果】技師による検査前の説明や圧迫の必要性に対する患者の理解度において、施設間の差は認められなかった。しかし、検査結果に対する不安やX線被曝に対する意識に施設間の差が認められた。大学病院では約50%、保健センターでは約35%の患者が検査結果に対する不安を抱いており、大学病院では乳房疾患罹患患者が乳房検査を受診するため、この傾向が著しく認められた。X線被曝に対する関心度は、保健センターでは、受診経験による差は認められなかったが、大学病院では、経験者の方が関心は高かった。

164 注腸X線撮影法におけるルーチン・デクピタス撮影の画像評価と考察

聖マリヤンナ医大横浜市西部病院・画像診断部 岩瀬雅則, 白田研誠
立石貴代子, 辻村栄美, 大城和巳

【目的】当院の注腸X線検査では、透視撮影終了直後に左右デクピタス撮影を行っているが、その透視撮影は医師から技師に移行するとともに近年検査精度の向上が求められ、撮影手技も変化してきた。そこで撮影されたフィルムを画像評価、分析・検討し、注腸検査の方向性を考察したので報告する。

【方法】4年前と現在のルーチン手技の比較および透視撮影・デクピタス撮影のフィルムを画像評価基準フィルムを用い、部位別、評価項目別(描出範囲、バリウム付着、FNP描出、便残さ、ひび割れ等)、体位別(背・腹臥位、立位、左・右デクピタス)に評価を行い、補足評価(影響因子の考察)も加え、検査の実態と共に撮影体位ごとに分析・検討した。

【結果】バリウムをほぼ全量移動させ大腸を二重造影として背側・腹側多方向で撮影する手法へ移行し、粘膜描出回数および評価点の向上がみられた。バリウム付着不良ケースでは粘膜の詳細な描出ができず薄層像等の併用により描出評価は良好となった。立位およびデクピタスでは上方となる腸管の描出は良好で残さも目立たなくなるが、バリウム付着は臥位に比べやや低評価。下方腸管では腸管の重なりや収縮・バリウム貯留等による描出不良が多かった。検査の後半ほど径縮・ひび割れ等が起こりデクピタス像への影響が多かった。

【考察】臥位を中心とした透視撮影で大腸各部の良好な粘膜描出像が得られることにより、立位およびデクピタス撮影の有用性は低くなり、状況に応じた撮影で十分と考えられた。今回、その有用と考えられた状況を整理し、さらに撮影手技のパターン化が必要と考えた。

165 ルーチン注腸造影検査における虫垂病変拾い上げの試み

聖隷三方原病院・画像診断部 廣瀬 愛, 松岡千秋, 永友秀樹
斎藤隆次, 伊代田和孝, 窪田一十

【目的】従来ルーチン注腸検査において虫垂描出の有無は、所見としてとらえられていない。しかし、多くの虫垂病変の症例報告で、注腸造影における虫垂の無描出、虫垂開口部の形態変化が指摘されている。そこで、われわれは、虫垂描出の有無と虫垂開口部の形態に着目し病変を拾い上げられないかと考え、その精度について検討し

た。

【方法】平成9年1月1日～平成12年3月31日の間に注腸検査を受けた患者を対象に虫垂切除の既往を確認し、無既往例の虫垂描出率および無描出例の病変発見率を検討した。2) 無虫垂切除例で虫垂無描出であった症例を対象に虫垂開口部の形態をretrospectiveに検討した。

【結果】1) 虫垂切除無既往例の虫垂無描出率は約14%、虫垂無描出例の病変発見率は、約1.3%であった。2) 約13%に虫垂開口部の形態変化を認めた。

【考察】虫垂切除の既往を確認したうえで、虫垂描出の有無と開口部の形態に着目することにより病変の拾い上げが可能であると考えられた。

166 回転DRを用いた消化管3D画像の検討

公立学校共済組合関東中央病院・放射線科 小林幸男, 新井山充宏
坂井香澄, 時岡敦夫, 松崎宗弘, 細田 誠, 森崎真直

【目的】最近の血管撮影装置で用いられている回転DSA(DA)は、回転方向からの観察だけでなくワークステーションを用いた3D画像処理によって任意の方向からの観察が可能となり、頭部血管領域を中心にその立体構造の把握に有用な手段となっている。われわれは、この撮影技術が対象としている部位のボリュームデータを得ているという点に注目し、管腔臓器への応用を考えた。今回、マーゲンファントムを用いて回転DRによる3D画像の描出を造影剤とその濃度について検討したので報告する。

【方法】検討は二重造影および充満像について行った。二重造影像として、バリウム180%およびその10倍希釈、20倍希釈で100ml、ガストログラフィン100mlおよび10、30、50mlを水で希釈して総量100mlとして撮影を行った。充満像として、ガストログラフィン10、30、50、100mlを水で希釈して総量300mlとして撮影を行った。得られたデータはワークステーションに送り3D画像を作成した。なお撮影は収集モードを1.5°/F、2.5°/F、4°/Fとしてそれぞれ14、8、5秒スキャンで行った。

【結果】造影剤の濃度は高いほど付着性はよかったが、同時に3D画像ではアーチファクトとして現れた。また、胃の解剖学的な構造のために撮影条件によってはハレーションが起こり、3D画像処理ができないことがあった。以上より、血管撮影装置を用いた回転DRによる消化管3D画像の有用性および問題点について検討した。

167 I.I.DR画像における画素値別周波数強調について

昭和大学病院・放射線部 斉藤 肇, 岩井謙憲, 伊藤真紀子
武 俊夫, 加藤京一, 中澤靖夫

【目的】DR画像の周波数処理は、画素値に関係なく一様に同一の周波数強調をしている。そのため周波数強調を必要としない領域にも周波数強調をするため画質の低下を来す場合がある。今回、当院に導入されたDR装置DR-2000Xは、画素値別に周波数強調度を変化させ、単一画像で複数の周波数強調が可能である。この処理機能を使用し、画素値別に周波数強調度を変化させ、画質の改善を検討したので報告する。

【方法】1) 自作ファントムを作成し、画素値と周波数強調の関係について検討した。2) 臨床画像への適応について検討した。

【結果】1) 画素値別に周波数強調度を変化させることで画質への影響が把握できた。2) 画素値別周波数強調は、診断に有用であった。しかし、目的部位の画素値と目的としない部位の画素値が同じ場合、双方とも周波数強調をするため注意が必要であった。

168 DRによる気管支造影法の基礎的検討

山梨医科大学医学部附属病院・放射線部 池長 聡, 坂本 肇
新井善夫, 秋山三郎, 佐野芳知

【目的】気管支造影は気管支内腔における形態的变化の評価や、肺内病変・周囲臓器と気管支系との把握に有用な検査法である。特に小児領域においては呼吸停止が困難であり、また体動によるアーチファクトなどのため、CTやMRIなどの検査は成人に比べ精度が低く、気管支造影の有用性は大きい。今回われわれは、製造中止になった気管支造影剤Dionosilにかわり、非イオン性造影剤と粘稠剤の混合液を用いて、安全で精度の高いIDRによる気管支造影法を検討したので報告する。

【方法】1)非イオン性造影剤と粘稠剤の比率を変えた混合液を作成した。基礎的実験として、この数種の混合液を2種類のチューブおよびラビットから取り出した気管支にそれぞれ充填し、画像コントラストを測定した。また混合液の除去効果を調べるため、充填した混合液の吸引後および洗浄後の画像コントラストを測定した。2)動物実験としてラビットを用い混合液の造影効果、除去効果を検討した。3)小児領域でのDRによる撮影法の検討をした。

【結果・考察】混合液の画像コントラスト、除去効果をDionosilと比較し決定した。混合液の造影剤比率が高いと造影効果は大きい、粘稠度が低くなり肺胞内に流入する可能性がある。動物実験では、基礎的実験と同様な混合液の造影効果、除去効果が確認できた。適切な混合液により安全で精度の高いIDRによる気管支造影法が可能であると考えられる。

169 多目的DR装置によるRP検査の試み

千葉県がんセンター・画像診断部 小原信也、中島英樹、佐藤安男
同・物理室 成田雄一郎/同・泌尿器科 丸岡正幸

【目的】千葉県がんセンターは、平成10年1月より多目的DR装置を設置している。そこで、この装置を利用して、逆行性腎盂尿管造影(以下、RP)検査が行えるよう検査補助具を作成し、撮像したデータの最適な画像処理条件を設定したので報告する。

【方法】この多目的DR装置は、東芝社製MAX-1000A(画像処理装置DDX-1000A)である。オプションで、泌尿器検査用補助具はあるが、高価であったため、それに代用できる検査補助具を作成した。また、当施設DDX-1000Aからの画像データは、DICOMに対応していなかったため、レーザーイメージャデータをアレイ社製DICOM-ProコンバータにてDICOMファイルに変換し、そのデータを用いてパソコン上でヒストグラムによる解析を行った。

【結果】RP検査がスムーズに行え、安定した画像が選られた。しかし、撮像内にハレーションが入るとオートウィンド機能ではうまく画像処理できないこともあり、さらに改善が必要であった。

170 デジタル値を用いたCR画像評価の試み - SNR, CNRによる装置間の性能評価 -

奈良県立医科大学附属病院・中央放射線部 中前光弘、森岡雅幸
池口俊孝、和気利明/奈良県立三室病院・放射線科 水野吉将

【目的】MRIやCTでは、SNRやCNRといったデジタル値を利用した画像評価が頻繁に行われている。しかし、CR画像ではデジタル値を利用した画像評価がほとんど報告されていない。当院でCR画像をDICOMで出力し、デジタル値を利用できるシステムを構築したので、CR画像のSNR, CNRを測定し、装置間の性能評価を行ったので報告する。

【方法】1)SNR, CNR測定用ファントムを作成する。2)FCR7000, FCR5000で、撮影条件(mAs値)を変化させてファントムを撮影する。3)ファントム画像のSNR, CNRを測定する。4)ファントム画像の視覚評価を行う。

【結果および考察】mAs値の変化からみると、SNR, CNRは各装置間で明らかな差を認めなかった。S値の変化でみると、SNRの値はFCR7000が高かった。これはFCR7000のシステム感度が低いことを反映していた。CNRは測定する材質によって値が異なった。高コン

トラストではFCR7000の値が全体に高く、低コントラストではS値が小さい領域でFCR5000が高く、S値が大きい領域ではFCR7000が高かった。SNR, CNRを用いてCR画像を評価することで、デジタル画像の特徴が理解でき、新しい観点から「導入時の標準撮影条件の決定」や「被曝線量の軽減」ができる可能性を示唆できた。

171 輝尽性蛍光体を使用したCRの基礎特性

石巻市立病院・放射線部 佐々木喬、稲見清和、砂金芳朋、近江明子
田倉寛子、平塚芳和、和泉幸子、浅野茂夫

【目的】検出器に輝尽性蛍光体を使用したコダックデジタルサイエンスコンピューテッドラジオグラフィシステム-400(KCR-400)における基礎特性について検討したので報告する。

【方法】六つ切(97emサンプリング)および半切(171emサンプリング)サイズを用い、レーザー光の走査方向に水平方向(主走査方向)および垂直方向(副走査方向)について解像特性および粒状特性の測定を行った。解像特性はプリサンプリングMTF、粒状特性はデジタルウィナーズスペクトルの測定をそれぞれ行った。

【結果】97emおよび171emサンプリングにおけるプリサンプリングMTFは、いずれも副走査方向が高くなり、デジタルウィナーズスペクトルも高周波域で副走査方向が高くなった。また、主走査方向におけるプリサンプリングMTFは、171emサンプリングが97emサンプリングより低くなった。

【まとめ】KCR-400における解像特性および粒状特性について検討したが、主走査方向と副走査方向について違いがみられ、サンプリングサイズにおいても違いがみられた。これは、主走査方向および副走査方向において実効的なサンプリングアパーチャーサイズが異なり、さらにサンプリングサイズによっても異なるためと思われる。

172 CR読み取り方式(dual side readingとsingle side reading)の違いに関する検討

千葉大学医学部附属病院・放射線部 奥村健一郎、今井博久、花澤保司
鶴澤精策、北原 宏

【目的】当院では、本年4月より画像のCR化に伴いFCR5502Dなどが新たに導入されFCR9502HQとの併用となった。それに伴い、同一患者が、それぞれの装置で撮影すると、そのたびに異なった画像が提供される事が考えられる。今回われわれは、異なる読み取り方式(dual side reading方式とsingle side reading方式)による画像の違いをなくすように撮影条件などについて検討したので報告する。

【方法】FCR9502についてはS値200, FCR5502についてはFCR9502と同じ照射線量と、同等のS/NになるようなS値を設定し、それぞれについて、パーガーファントム・ハウレットチャートによる視覚評価をした。

【結果】同一線量を与えた場合、dualの方が、S/Nもよく視覚評価もよかった。同一のS/Nにした場合、ほぼ両者の差はなかった。

【考察】singleが臨床に必要な画像が提供されているならば、dualの方がIPの感度やNEQ・S/Nがよくなったため、線量を下げても9502と同等の画像が得られた。

173 両面集光読み取り方式CR装置の検討

獨協医科大学越谷病院 大橋一範、山本和子、橋本克実、中島正弘
岩崎幸男、三代 忠

【目的】当病院に両面集光読み取り方式FCR5501D装置が導入され、従来のFCR装置に比べ検出効率の向上がなされている。そこで従来型のFCR9000との画質評価を行ったので報告する。

【方法】画質評価としてテストチャートを使い解像度の評価。パーガーファントムによるコントラストの評価。胸部ファントムの画像評価。以上の項目を照射線量を変化させて比較検討した。

【結果】今回の実験によりFCR5501Dの画像は約30%少ない線量で従

来の画像と同等の画質となることが分かった。したがって、従来と同等の画像であれば被曝線量の低減が可能と思われる。

174 カセットタイプCRダイレクトディジタイザの操作性改善についての評価

埼玉医科大学総合医療センター 徳田敬博, 新井 均, 河辺典子
高橋利治, 木村保弘, 小林芳春, 大野さおり

【はじめに】コニカ社製カセットタイプCRダイレクトディジタイザ REGIUS150がバージョンアップされ、操作性が改善した。従来方式との改善点を臨床使用上の観点から比較検証し、有用性やさらに改善が必要などについて報告する。

【目的】REGIUS150のバージョンアップに伴う操作性の改善点を検証し、装置の評価を実施する。

【方法】臨床使用を通じて、従来装置との相違点を画像処理等で操作を必要とする時間的観点、装置の占有時間や多枚数撮影時の総処理時間に関与 から検証し、撮影効率や緊急時の操作性について比較検討する。

【結果】REGIUS150では、撮影画像に対して処理条件が自動で設定されるが、撮影者の修正が必要な画像はまだ多い。従来の機種では修正画面までに煩雑なボタン操作が必要であったが、処理条件変更画面を呼び出すボタンが最前画面に表示されたことで、容易に修正モード画面に変更できる。修正作業に必要な時間の短縮が可能となった。また、緊急時の撮影についても、カセットの割り込みモードが有効であった。物理機構に対してもカセットのロック機構の強制解除が盛り込まれ、誤挿入時等の柔軟な対応が可能となった。

175 マルチ周波数処理(MFP)の基礎的検討

群馬大学医学部附属病院・放射線部 山田昌巳, 五十嵐均, 香山二朗
高橋一宇, 氏田浩一, 反町雅也, 小屋順一, 小山一郎

【目的】当院では、本年4月～5月にかけてFCR7000ならびにFCR7501がFCR3500・FCR5501へとリプレイスされマルチ周波数処理(以下、MFP)が行えるようになった。MFPは任意の周波数帯域を同時に強調できる処理であり、今までのDR圧縮処理ではアーチファクトの発生やノイズ成分の増加などで妥協を余儀なくされていた部分がかかり解消され、非常に有効な処理であると考えられる。今回、臨床に導入するにあたり、従来の処理による画像とMFP処理を施した画像との比較検討を行った結果を報告する。

【使用機器】FCR3500・FCR5501・HI-C654・HI-C655QA

【方法】一般撮影系の臨床画像を、従来処理の画像出力とMFP処理パラメータを変化させた画像出力にて視覚的比較を行った。

【結果・考察】MFP処理を行うことにより、従来の処理よりも高低濃度領域の描出能が有意に増加した。また、over shoot・under shootによるアーチファクトの抑制にも効果を発揮した。さらにHI-C655QAを用いることにより、従来機では確認できなかった圧縮処理のかかり具合がリアルタイムで確認でき、経験に頼った手探りの作業に比べてパラメータの設定にかかわる時間が顕著に減少した。

176 CRシステムにおけるIPの利用状況の管理

金沢医科大学病院・中央放射線部 川嶋政広, 飛田 明, 香坂 誠
殿田伸一郎, 紺野寿恵

【目的】今回、CRシステム更新に伴いシステムを大きく発展させた。CR装置においても旧型に比べて変更された点が多く、当院新CRシステムにおいても細部の改良が必要となった。IPの登録処理方法の変更もその一つであり、これに対応したプログラムを開発したので報告する。

【方法】IPの利用状況監視プログラムを作成。IDT登録システムにて登録済不使用IP管理の徹底。

【結果・考察】今回のCRはスタッカーレスのシステムであるため処理

済IPが即使用できる。このことはCRシステムとしては問題ないが、当院のCRシステムにおいては独自のIDTを使用しているため患者情報と画像のアンマッチが発生したり不具合が多発し、院内画像展開などに影響がでた。登録IPの監視および登録済不使用IPの排除を目的としたプログラムを開発した後は独特なミスは解決した。

177 大規模CRシステムを構築

金沢医科大学病院・中央放射線部 香坂 誠, 飛田 明, 川嶋政広
殿田伸一郎, 紺野寿恵

【目的】1989年RISに連携したFCRシステムを構築、その後現在までの運用経験を生かし、今回CR装置の更新に伴い新たに他システムとの連携を加え大規模CRシステムを構築したのでその概要を報告する。

【方法】RISとの連携により無在庫情報管理・放射線照射情報管理・画像一元管理等々を可能とした。病院オーダリングシステムとの連携により、CR撮影業務に直接オーダ情報の利用を可能とし、医事会計情報の転送を可能とした。電子カルテシステムの連携において読影レポートと画像の院内展開を可能とした。

【結果・考察】在庫管理の効率化・画像管理の確実度が向上した。CR撮影業務の省力化・正確性が向上した。スピーディな読影レポートと参照画像の展開は臨床に有用であった。

178 電子カルテ(EMR)オーダ情報により画像処理コントロールされるCRシステム

金沢医科大学病院・中央放射線部 飛田 明, 香坂 誠, 川嶋政広
殿田伸一郎, 紺野寿恵

【目的】当院中央放射線部では、画像処理の運用効率向上を目的とし、CRシステム各装置を部門システムにより連結し、運用されてきた(1989年4月1日稼働)。今回、CRシステム更新を機会に電子カルテシステム(EMR)オーダ情報を参照する部門予約管理システムとIDT制御機能を有する部門システムの機能を統合することにより、操作性の向上、誤操作の防止、主訴、検査目的、感染等患者情報の的確な把握、省スペース化等を目的とした。

【方法】電子カルテ(EMR)オーダ端末により検査オーダが入力され、部門予約管理システムサーバDBに格納される。患者受付処理と同時に検査オーダ情報が各検査室端末に表示される。各検査端末では検査部位方法ごとに処理パラメータを埋め込み、IPコードが登録されるとCR装置の画面処理を制御する。

【結果・考察】オーダ内容に変更がない限り検査の部位方法を入力する必要がなく検査のスピードアップが図られた。検査実施患者を選択した後、患者の主訴、検査目的等患者情報を確認できるので検査ミスが減少し、検査目的に適した画像の提供が可能となった。

各検査端末は画像処理機能のみならず放射線照射記録情報や医事会計情報・無在庫管理情報・検査実施入力機能も有するという多機能であり、効率のよい運用が可能である。

179 CR画像と画像ファイリングシステムにおける圧縮率の関係について

埼玉医科大学総合医療センター 佐藤正康, 小川 清, 松田恵雄
小林芳春, 大野さおり

【はじめに】当センターではコニカ社製CRシステムREGIUSシリーズで発生した画像を同社製画像ファイリングシステムVISICULシリーズで統合保管している。そのうち、長期保管画像サーバであるVISICUL IS960は、画像保存時に非可逆で約10分の1程度に画像圧縮されるよう設定を行っている。IS960の圧縮は、設定パラメータを固定とし、画像内容により圧縮結果が異なる方式である。今回、撮影画像と圧縮率の関係について検討したので報告する。

【目的】臨床画像の条件により、圧縮率がどのように変化するかを調査することで、ファイリング装置の保管容量に対する最適化を検討

し、本検討が画像保管に対しどのような経済効果をもたらすかについて考察する。

【方法】CRシステムを用いて、絞り・X線量・撮影部位等の条件を変化させた画像を、ファイリング装置に転送し、同一パラメータによる画像圧縮を実施し圧縮率を測定する。圧縮パラメータを変化させ、圧縮率の変化と画像の条件から、「保管容量」が最低となる撮影方法を把握する。撮影画像は、部位別にそれぞれ別の条件を設定した。

【結果】同一パラメータによる圧縮を行っても、画像の条件により圧縮率は大きく変化し、圧縮率が高いほどその差は拡大した。特に、直接線による露光部や絞りによる未露光部の有無により、圧縮率は大きく変動した。

【考察】臨床的制約により、必ずしも圧縮率(保管容量)優先とすることはできないが、画像容量を最適化するための要因把握が可能であった。保管容量の最適化は、経済的にもオンライン運用的にも重要な項目である。

180 DICOMプリントによる複数メーカー製レーザーイメージャの共有化統合について

埼玉医科大学総合医療センター 松田恵雄, 小川 清

【はじめに】当センターのDICOMネットワーク上には、CRシステム系を中心としたコニカ社製イメージャ5台(ウエット3台+ドライ2台)とCT/MR系の画像を出力するコダック社製ドライイメージャ3台が存在する。従来別々の系統で運用してきたが、技術的にも経済的にも相互出力が可能となることが好ましいと考え、両社の協力を得て、運用上必要な出力(実際に出力要望が存在する機器間)について相互出力(共有化)を実施する。

【目的】コニカ社製イメージャとコダック社製イメージャについて、相互出力が可能な環境(Print LinkとPACS Link 9410間の相互通信環境)を整え、技術的問題点や運用的・経済的有用性を検討するとともに、接続までの問題点や相互出力時の特性等について考察する。

【方法】臨床現場の要望を踏まえ、相互出力が必要な装置もしくはレーザーイメージャを特定し、ネットワーク設定を実施する。今回のような相互出力による統合化がもたらす恩恵が、本当に有用であるか検討する。

【結果】残念ながら申し込み時点では、両社でのネゴシエーション中である。可能であった場合は、上記検討と考察を、不可能であった場合は、その原因と要素について報告する。

【考察】本来のDICOMプリントマネジメントクラス概念から、相互接続は当然の技術的要望である。任意のネットワークプリンタに自由に出力可能な環境が整えば、バックアップを含む運用上の既成問題点が大幅に緩和されるとともに、レーザープリンタの配置や新規購入費用が見直され運用的・経済的・保守的にも望ましい。

181 救命救急センターにおけるマルチスライスCTネットワークシステム

大阪大学医学部附属病院・放射線部 佐藤和彦, 山本修司

田中千香子, 山口和也, 松本 貴, 中西省三

【目的】マルチスライスCTのvolume coverage speedを救急部門に応用し、効率的なCT画像処理、転送システムの構築を行う。

【システム構成とその活用】マルチスライスCT(東芝社製Asteion)では、高速に取得された画像データより、検査中に三次元画像構成、MPR処理、動画像表示を行うことが可能である。マルチスライスCTに接続されたネットワークには、高速三次元処理を実現するための三次元処理端末(liVS:TeraRecon, Inc.), マルチスライスCTより発生する大量のデータを保存するためのDVD画像記録装置を接続した。システムはすべてDICOM画像通信で接続され、本体からダイレクトに各端末へデータ転送を可能とした。拡張性を考慮した汎用PCネッ

トワーク系にはDICOM画像通信システムとしてPOP-Store(Image & Measurement, Inc)を用い、WWWブラウザにてネットワーク上の画像閲覧を可能とした。また、救急部と放射線部のCT検査室間にはルータを介して画像通信を可能とし、システムトラブル時の相互バックアップシステムを設け、双方のセグメント間のみでデータ転送が行えるようにした。

【システムの効果】マルチスライスCTは画像取得後スライス厚を変えて再構成が可能である。そのため、概観の三次元画像や横断像により全体像を把握し、より詳細な情報が必要とされれば、ポストプロセスによりその情報を得ることができる。その結果、マルチスライスCT導入により従来の検査フローチャートの優先度が変わる部分もみられた。

【まとめ】マルチスライスCTと効率化されたネットワークシステムの構築は、救命医療の現場において、より迅速な診断情報の提供を可能とした。

182 multi detector-row CT運用に関する検討

国家公務員共済組合連合会横浜栄共済病院・放射線科 高橋光幸

荒田光俊, 長谷川誠, 山之口稔

【目的・背景】近年multi detector-row CTを導入する施設が増加している。しかしmulti detector-row CTは従来のCT装置よりも性能が著しく向上するため、新たな問題が生じている。今回、われわれはmulti detector-row CTの導入とともに、運用方法を検討したので報告する。なお、当院では院内LANは構築はされておらず、フィルムを用いることを原則とする。

【方法】使用装置: CT GE横河製Light Speed Qx/i, DICOM Viwer 大沢商会製Radworks, 3D Work Station ザイオ・アミン製ZAIOM900 maximum, 各装置を100BASE TXでDICOMネットワークを構築(GE横河製Advantage Net Work)

【検討項目】1) multi detector-row CTのフィルミング方法。(2)緊急・至急現像時の読影方法。(3)3D作成時間。(4)担当技師の人員数。

【結果】撮影時における、撮影スライス厚を5mm厚を基準とし、フィルムコマ数を20コマとした場合、フィルム枚数は検査内容にもよるが従来の2~3倍のフィルム枚数となった。また症例によっては1コマ飛ばしでフィルミングを行った。CT装置付属の撮影時並行自動フィルミング処理により円滑に業務を行うことができた。またフィルム整理を待つことなく読影はDICOM Viwerで行われ、効率よく読影が行われ、極めて有用であった。担当技師の数は2人とし、3D作成を1人の技師が担当することで、時間内に3D作成が可能であった。

【考察・まとめ】フィルミング際のコマ落ちや、写真のWL, WWの不良は読影医師がDICOM Viwerで再撮影することで、診断能を損なうことなく、ルーチン業務に取り組みことが可能と考えられた。装置間ネットワークを構築したことで、緊急や至急現像時での読影も円滑にすることが可能であり、今後は本法がmulti detector-row CTの運用においては主流になると考えられた。

183 高エネルギー治療部門における画像ネットワークシステムの構築

佐賀医科大学医学部附属病院・放射線部 廣木昭則, 中島弘泰

浦辺 好, 長澤久美, 城戸典孝, 阿部一之

【目的】高エネルギー治療シミュレートシステム更新に伴い、新規に高エネルギー治療部門に画像ネットワークシステムを構築し、運用を開始したので報告する。

【方法】各モダリティをEthernet SW HUBを介して接続する。画像はDICOM3.0規格で画像サーバへ保存する。治療計画コンピュータで作成した線量分布図などのDICOM3.0規格で直接画像サーバに送信できない画像はFTPにて画像表示端末に送信し、DICOM3.0規格に変

換後、画像サーバに保存する。患者治療体位、皮膚マーク位置をデジタルカメラで撮影し、画像表示端末でDICOM3.0規格に変換後、画像サーバに保存する。既存のCR画像ネットワークシステムとDICOM gatewayを介して接続し非DICOM3.0規格画像をDICOM3.0規格で保存可能とした。

【結果および考察】接続されたモダリティーからの高エネルギー治療に利用、参照する画像をDICOMサーバに一元管理することが可能となった。電子治療録を作成できる環境となり、高エネルギー治療患者の情報管理に有用である。

184 完全シネレスネットワークシステムの構築

大阪警察病院・放射線技術科 藤岡忠雄, 海老原良幸, 越宗 豊
加藤博章, 永井 寛, 東出敏明

【目的】当院において、シネフィルムは永久保存の方針をとっているためにシネフィルムのすべてが保存されている。

平成4年に二つ目の心臓カテーテル検査室が稼働し、そのため検査数増加による大量のシネフィルムの保管場所を確保することが難しくなった。今回、以前より計画を行っていた完全シネレスネットワークシステムを導入したのでシネフィルム時代のシステムとコスト面、操作性、および画質、被曝等について比較検討したので報告する。

【装置の構成】撮影装置：ADVANTX L/C-LP, L/C ADVANTX DLX (GE 横河メディカルシステム(株)) ネットワークシステム：GEMnet DICOM3.0規格に準拠

【方法】シネフィルム時代における1年間のフィルム、現像定着液等の経費を割り出した。シネレスネットワークシステムの操作性については医師、技師に対してアンケート調査を行い、良い点、改善面などを記述してもらった。

【結果・考察】シネフィルムシステム時代にはフィルム、現像定着液等に年間約2,000万円の経費が必要であった。シネレスシステムに変わり、技師サイドが行うフィルムの現像がなくなり、またシネフィルムの保管場所に悩む必要がなくなった。医師サイドでは患者説明でシネフィルムを持ち歩いたり、探したりする手間はなくなった。また検査終了と同時にデータ転送を行うことにより検査室以外で画像の観察、解析ができるようになった。被曝に関してはシネフィルムを露光するほどの線量が必要でないため、被曝線量が低減でき、また線量を低減したために画質が悪くなることもなかった。システム全体の評価としては医師、技師ともにより評価を得ている。

185 MR検査における検査進行支援システムの構築

京都大学医学部附属病院・放射線部 小泉幸司, 中田 学, 米田和夫
谷口正洋, 平賀 顯, 大狩興司, 人見佳男

【目的】当院ではRIS/pacsを統合した診療情報ネットワークを構築中であるが、その一機能であるMR検査における検査進行支援システムを構築した。現在までの評価と検討を行う。

【方法】患者基本情報のモダリティーへの取り込み、獲得画像情報の保存、レポートシステム、過去画像・レポート参照システムのMR検査にかかわる一連の情報のデジタル化と共有化を行うことにより、検査に必要な情報を事前・進行中に得ることができる。システム導入前後のワークフローの比較と現状での問題点のピックアップ、またユーザの意識調査を行った。

【結果】現在、病院情報システム(HIS)にかかわるオーダーリングを除く部分がネットワーク化され、診療情報の保管・参照・利用が可能になった。この一連のネットワーク化は検査に携わる医師・看護婦士・技師が検査に専念できる環境を提供し、結果として患者サービスの向上と負担軽減につながるものと考えられる。ネットワーク化を行ったことで診療情報を時間・場所・利用者を限定しないで活用できた。検査業務から得られる情報の活用は業務支援はもとより、患

者負担の軽減、大学病院としての研究・教育分野のサポートも有効となる。今後はHISとの接続を行い、診療の質的向上と運用の効率化が推進できると考える。

186 ¹²³I-IMP非侵襲的マイクロスフェア(NIMS)法における中エネルギーコリメータ使用の有用性の検討

トヨタ自動車(株)トヨタ記念病院・放射線科 土田康久, 成瀬廣恭
沼田 守, 平野 仁, 牧野直樹

【背景および目的】NIMS法では、胸部dynamicや頭部プランナー像から得られるカウントが入力関数推定に非常に重要である。当院ではNIMS法にSPECTはファンビームコリメータ(FB)を、胸部dynamic、頭部プランナー撮像には低エネルギー高分解能コリメータ(LEHR)を用いて施行したがrCBFが高値を示した。その原因として¹²³Iの高エネルギーc線による突き抜け、数え落し、散乱線が大きく関与していると考えられた。今回LEHRを中エネルギーコリメータ(ME)で施行することによりrCBFの安定した適正值が得られたため、MEとFBを用いたNIMS法の有用性を検討したので報告する。

【方法】装置はSiemens社製MULTISPECT3、コリメータは、LEHRとMEを使用した。(1)LEHRとMEで数え落し率の測定とCross Calibration Factor(CCF)を算出し比較検討した。(2)¹²³I-IMPシリンジを用いLEHRとMEからの散乱線の影響を比較検討した。(3)平面ファントムを用い¹²³I溶液の濃度を変化させ、LEHRとMEからの散乱線の影響を比較検討した。(4)LEHRとMEを用いて得られた臨床データの心拍出量、肺の洗い出し率を比較検討した。

【結果】LEHRはMEに比べ数え落しが多く、CCFも高い値を示し、散乱線も多く含まれていた。臨床でもMEを用いることにより、rCBFの適正值を得ることができた。

【考察】LEHRを使用すると¹²³Iの高エネルギーc線による突き抜け、数え落し、散乱線が多く、得られるカウントに大きく影響し、結果的にrCBFを高値にしたと考えられた。MEを用いることにより、これらの影響を抑えることができ、MEの使用は有用である。

187 ECD-RVR法における洗い出し補正の試み

千葉県がんセンター・核医学診療部 日吉和久, 木下富士美
市原裕紀, 藤ヶ崎香里

【目的】近年、多くの施設において脳循環予備能の定量的評価法としてECD-RVR法が利用されている。われわれは臨床応用に先立ち、「Placebo Study」を試行したが生理食塩水負荷後のmCBF値が下がる傾向が見受けられた。この一因としてECDの洗い出しの影響が大きいのではないかと考えた。ECDの洗い出しは1時間当たり6%前後あるといわれており、洗い出し7%でSPECT間隔30分でPlacebo studyを行ったとすると、無負荷時のmCBF値を50(ml/100g/min)とすると負荷時のmCBF値は47.6(ml/100g/min)に成ることになる。今回は、洗い出しの実態の検討と補正を検討をした。

【方法】東芝製GCA-901A-SBを用いて、(1)頭部正面のダイナミック収集を行いECDの洗い出しの実態を検討する。(2)RVR法の「Placebo Study」を行い、洗い出し補正の有用性を評価する。

【結果】1)ECDの洗い出し率は、平均で1時間当たり約7%であり、負荷無負荷を問わず大きな差はなかった。しかしながら患者によるばらつきも大きく、注射漏れ等の影響も大きく反映された。(2)1時間当たり7%の洗い出し率を織り込むことにより、「Placebo Study」の結果は改善の傾向が認められたが、患者による個人差はあった。SPECT収集前後のSPOT像より算出した、患者個別の洗い出し率を導入することにより、再現性の高い結果が得られ、注射漏れの症例においても改善がみられた。

【考察】近年、多くの施設において多検出器型カメラが導入されており、短時間収集のプロトコル等を使用することにより洗い出しの影響を軽減できるが、単検出器型カメラを使用している施設において

は検査時間の短縮を望めないことから、洗い出し補正は検査精度向上の一助になると考えた。

188 ^{99m}Tc-ECDを用いたSPMにおける解剖学的正規化の精度評価 - 第1報 -

大垣市民病院・診療検査科機能診断室 中村 学, 船坂佳正
安田鋭介, 矢橋俊丈, 古川雅一, 市川秀男

【目的】SPM解析では、患者個々の脳形態を標準脳座標系へ変換する必要がある(=解剖学的正規化)。正規化の精度面からは、この鋳型としてECDテンプレートが望ましいとされ、また正規化パラメータは剛体+弾性変換が好ましいとの意見がある。今回は、テンプレートおよび正規化パラメータの違いによる正規化の精度を客観的に数値化して評価した。

【方法】当院のcontrolデータベースから3例を無作為抽出し、PETおよびECDテンプレートを別々に用いて正規化した。その後、Threshold法にて形態情報だけが残る2値化画像を作成し、両テンプレートも同様に2値化した。これらの2値化画像を用い、各テンプレートとそれのおのおのへ正規化された画像の間で、形態学的なズレの程度を指数化して比較した。指数化は対応するvoxelごとの χ^2 の二乗和 χ^2 にて計算した。評価基準として、同法で指数化した両テンプレート間の形態学的ズレの程度を参照した。次に、正規化パラメータを剛体変換のみと、剛体+弾性変換で、ECDテンプレートにて正規化を行い、上記テンプレートの検討と同様に2値化画像を用いて比較した。なお、ソフトウェアはSPM96を用いた。

【結果】PETテンプレートで正規化した場合は、3例とも評価基準よりズレの程度は大きかった。一方、ECDテンプレートでは、3例とも評価基準よりズレの程度が小さかった。また、正規化パラメータは、剛体変換のみでは、3例中1例だけが評価基準よりもズレの程度は小さく、残り2例は基準値よりもズレの程度が大きかった。一方、剛体+弾性変換では、3例とも基準値よりもズレの程度は小さかった。

【結論】SPMにおける解剖学的正規化は、ECDテンプレートを用い、正規化パラメータは剛体+弾性変換とすることで精度向上が図られるものと考えられた。

189 ^{99m}Tc-ECDを用いたSPMにおける解剖学的正規化の精度評価 - 第2報 -

大垣市民病院・診療検査科機能診断室 船坂佳正, 中村 学
安田鋭介, 矢橋俊丈, 古川雅一, 市川秀男

【目的】SPMでは、解剖学的正規化の精度が重要となるが、SPECT raw dataの収集条件および解析処理条件の違いが、解剖学的正規化に及ぼす影響について検討された報告はない。今回は、当院における収集および処理条件を実用的な範囲内で変化させ、これらの違いによる正規化の精度を客観的に数値化して評価した。

【方法】脳神経学的に臨床および画像上で正常と判断された10症例を対象とし、同一症例において、収集時間を5, 10, 15, 20分と変化させSPECTを収集した。次に、各収集データのprefilterをorderは8で固定し、cut off値を0.46, 0.58, 0.70cycle/cmの3種類で処理し、1症例につき12のtransaxialデータを作成して、SPMでECDテンプレートを用いて正規化した。その後、第1報と同様に2値化画像を作成し、ECDテンプレートと正規化された画像の間で、形態学的なズレの程度を指数化して比較した。指数化は対応するvoxelごとの χ^2 の二乗和 χ^2 にて計算した。評価基準として、同法で指数化したPETとECDテンプレート間の形態学的ズレの程度を参照した。なお、ガンマカメラは東芝9300A、解析処理装置は5500/UI、ソフトウェアはSPM96を用いた。

【結果】収集時間が5分の時は、いずれのcut off値においても、ズレの程度は評価基準より大きい傾向であった。また、収集時間が10、

15, 20分では、cut off値0.70cycle/cmで評価基準よりズレの程度は大きい傾向であった。今回、検討した範囲では、収集時間が15分、prefilterのcut off値が0.58cycle/cmの時、正規化の精度は良好であった。

【結論】SPECT収集には一定時間以上が必要であると思われる、またおのおの収集時間で適切なprefilterを用いることが解剖学的正規化の精度向上に寄与し得るものと考えられた。

190 逐次近似法(ML-EM)による画像再構成の基礎的検討

京都大学医学部附属病院・放射線部 松本圭一, 藤田 透, 大狩興司
人見佳男

【目的】近年データ処理装置の高速化に伴い逐次近似画像再構成が日常の臨床の場で広く利用されるようになってきた。そこで今回逐次近似画像再構成法であるML-EM法の近似回数が画像に及ぼす影響、特に収集カウンターの違いによる収束と発散の関係について、ファントム実験を中心に従来より行われている画像再構成法(FBP)と比較検討したので報告する。

【方法】日立製RC-2500IVを用いて、1投影方向の収集時間を200sec, 60sec, 40sec, 30sec, 20sec, 10secと変化させた時に、ML-EM法で近似回数を1, 5, 10, 20(10回からは10回ごと)と200回まで変化させ画像再構成を行った。それぞれのML-EM画像の評価は、1f/200secでFBR(ramp filterのみ)で再構成した画像を基準画像として用い、NMSE法(normalized mean squarer error), SD等を用いて比較した。また今回は、画像再構成の純粋な比較の検討のため、吸収散乱補正、前処理フィルタは使用しなかった。

【結果】近似回数が少ないとSDは低値だがぼけた画像となった。また、収集時間が短いほど(カウントが少ないほど)、近似回数の増加によって発散しやすい傾向がNMSE値から認められた。逆に収集時間が長い場合(カウントが多いほど)は、近似回数を増加させても発散しにくい傾向が認められた。さらに、1画素のカウントが平均で50以上あるような場合には、近似回数10回程度で前処理フィルタを使用しなくても基準画像に近い画像が得られた。

【結語】逐次近似再構成は画像の周波数成分により最適近似回数異なるが、それよりも近似回数は、収集カウントによる依存性の方が大きかった。

191 ML-EM画像再構成に関するアンケート調査結果の報告

滋賀医科大学医学部附属病院・放射線部 木田 哲生
藤田保健衛生大学衛生学部・診療放射線技術学科 白川 誠士
昭和大学医学部附属藤が丘病院・中央放射線部 山本 智朗
(株)鳥津製作所・医用機器事業部技術部 横井 孝司
東京都立保健科学大学保健科学部・放射線学科 篠原 広行
広島県立保健福祉大学保健福祉学部・放射線学科 大西 英雄

【目的】ML-EMおよびOS-EMアルゴリズムが登場し、臨床応用のための再構成画像の基礎的検討およびその画像特性が報告され、注目されている。しかしながら、このアルゴリズムも被写体内に分布する散乱と吸収そして撮像系の分解能の影響を考慮して、真の完全データとしなければ、その有用性にも問題が残るのはFBP法と同様であり、今後期待するところである。今年度、設置されたSPECT画像再構成に関する研究班として、現時点でのユーザのML-EM画像再構成の適応状況、およびML-EM画像再構成に関する問題点等について把握し、これを班研究の骨子とする。

【方法】既にML-EM画像再構成の可能な全国50施設に対し、SPECT画像再構成の現状ならびにML-EM画像再構成の問題点に関する設問に対する回答を依頼し、集計、解析する。

【結果】現在進行中であるが、この解析結果を受けた各パラメータの設定や補正に関して、ML-EM画像再構成法が、より臨床的に使用できるような班研究成果を導き出す結果を期待している。

192 球状ファントムを用いたOS-EM法の基礎的検討

千葉県循環器病センター・放射線科 丸 繁勲, 柳沢正道, 椎葉真一
佐藤真人, 岩瀬 勉/千葉県がんセンター・物理室 成田雄一郎

【目的】われわれは、径の異なる球状ファントムを用いてFBP法とOS-EM法とではT/B比がどのように変化するかを求め、また収束速度の違いをMonte Carlo simulationとT/B比から検討したので報告する。

【方法】検出器型SPECT装置を用いて、直径が3, 4, 5cmの球状ファントムを使用し、FBP法およびOS-EM法のパラメータを変化させ再構成を行い、それぞれの球およびバックグラウンドのカウントを算出しT/B比を求めた。また、Monte Carlo simulationにて理想のiteration回数およびsubset数を求め、T/B比と比較検討した。

【結果】T/B比の結果はiteration回数は2回、subset数が10~15が最適であった。全体の傾向として球の直径が大きいものほど早く収束する傾向があった。Monte Carlo simulationでは、FBPの値をリファレンスにしてシミュレーションを行った。iterationが5、subsetは15~20が最適な条件であった。T/B比の時と同様に一定の値に収束してくるiteration 2~5、subset 10ないし15が最適と思われた。

【結語】収集条件により、OS-EM法の収束速度は変化した。また球の部分とバックグラウンドの収束速度も違いを生じる。臨床に適用していくには、検査項目や目的においてさまざまな因子があり、最適条件は安易に判断できない。腫瘍SPECTで半定量的評価を行う場合は、パラメータの設定に注意が必要である。

193 Tc心電図同期心筋SPECTにおけるOS-EM法の再構成条件の検討

東海大学医学部附属病院・放射線技術科 長山鎮治郎, 山下高史
畠山謙二, 村上 剛

【目的】心筋SPECTにおいてFBP法による再構成に比べ、OS-EM法の方が胆嚢などの高集積部位の影響によるアーチファクトが減少する。しかし、OS-EM法は、そのパラメータによって画質やQGSの結果が変わる。臨床に用いるにあたり、画質とQGS算出値の両面から、FBP法と比較検討し、最適な再構成パラメータを求めた。

【装置および収集条件】ガンマカメラ：東芝製GCA-9300A/DI、コリメータ：LEHR-Parallel、マトリクス：64×64、角度サンプリング：6度、収集時間：60 sec/frame、R-R分割数：16。

【方法】従来からの再構成処理方法であるFBP法で再構成し、これを基準画像とした。OS-EM法においては、実用的な処理時間からiterationは2回とし、subsetとcut offを変えて再構成した。基準画像とOS-EM画像とを視覚的評価、および、NMSE法で評価した。またQGSを用い、EDV・ESV・EFを算出し比較した。

【結果】NMSE法では、subset：10~15、cut off：0.26~0.30で基準画像に近くなった。視覚評価でも同様の結果であるが、濃度分布に差のある症例もみられた。QGS算出値はsubset：10~15、cut off：0.26以上で基準画像に近い値となった。ESVでは、subset：6以下、cut off：0.24以下で容積は小さくなり、subset：20以上で大きくなる。

【結論】OS-EM法を用いる場合、iteration：2、subset：12、cut off：0.28が適当と思われた。しかし、FBP法とOSEM法で、画質、QGS算出値ともに、多少の差が生じる。臨床に使用する際には、再構成法の明記、臨床医とのコンセンサスが必要であると思われる。

194 コリメータ法によるポジトロン核種SPECTのペネトレーション補正

北海道大学医療技術短期大学部 久保直樹
北海道大学医学部附属病院・放射線部 荒井博史, 表 英彦
高橋典子, 勝浦秀則, 鈴木幸太郎

【目的】ポジトロン核種をガンマカメラ装置で撮像する場合、コインシデンス法とコリメータ法(SPECT)がある。コリメータ法は吸収の影響が少ないことおよび^{99m}Tcなどの核種と2核種同時収集が可能と

いう長所を持つ。このコリメータ法で行う場合ポジトロン核種の消滅線は511keVとかなり高いため、必ずペネトレーションが存在する。そのため画像や定量性が著しく劣化してしまう。そこでコリメータ法で撮像する際のペネトレーションを画像処理で除去することを試みた。

【方法】画像のペネトレーション成分を効率良く再現する5×5カーネルを導き出した。このカーネルを使用し、投影データ画像からペネトレーション画像SCを推定した。そして次式を実行した。 $I_{\text{corr}} = P \cdot \{1.0 - (SCs/Ps)\}$ ここで I_{corr} はペネトレーション補正画像、Pは投影データ画像、SCsとPsは同じsという特性の平滑化フィルタで処理したペネトレーション推定画像と投影データ画像である。実験としては¹⁸Fを使用しSPECTを撮像し再構成を行った。そして放射能が分布していない領域に関心領域をとり、その値を測定した。また単純な投影データ画像からペネトレーション推定画像を減算した場合と上式の処理結果を比較した。

【結果】補正前の値は80,701ピクセル値であった。単純にペネトレーション推定画像を減算した場合は、74,715ピクセル値であった。上式で補正した場合は68,427ピクセル値であり、ペネトレーション成分は補正されていた。

195 ポジトロン核種投与後のtransmission dataによる吸収補正の妥当性

京都大学医学部附属病院・放射線部 松本圭一, 藤田 透, 大狩興司
人見佳男

【目的】positron核種を投与した後にtransmission scan(T)し吸収補正を行う方法(post injection transmission scan: PITS)は、データを減算するためノイズが増加することが知られている。今回、PET装置に搭載されているPITS法の妥当性についてファントム実験、臨床データでそれぞれ2D、3D収集にて検討したので報告する。

【方法】本装置に搭載されているPITSはT収集時にリアルタイムにT線源の位置を検出しマスク収集する方法である。用いたPET装置はGE社製Advanceで、ファントム実験は心臓肝臓ファントムHL型(京都科学)を使用し、臨床データは頭部FDGデータにて比較検討した。

【結果】ファントム実験では本装置に装備されているPITSを用いない場合はPET値を約12%過小評価し、PITSを用いEmission dataを無視し吸収補正を行った場合は約8%の過小評価となった。しかし、本装置のPITSを使用しEmission dataを減算すればPET値は2D、3Dとも約2%の過小評価に抑えることができた。また、臨床データにおいては従来方法(pre injection transmission scan)とPITSを比較してほとんど差はなかった。

【結語】PITSはtransmission線源の強さに依存するが、本装置に搭載されているPITSは有効な方法である。

196 F-Dopaの取り込み率の算出方法の検討

西陣病院・放射線科 中林俊晴, 堀井 均, 西川 亮, 山岸弘志
古谷 充, 松浦昌志, 松下善和, 田城邦幸

【目的】本年より¹⁸F-Dopaを臨床利用することが可能となった。そこでPETで測定した大脳基底核へのF-Dopaの取り込み率の算出方法について検討を行った。

【方法】大脳基底核への取り込み率を算出する方法として、1)経時的な動脈採血をもとに基準化した時間で基底核/血液中の放射能比をプロットして求める方法。2)採血データの代わりに小脳へのRIの流入により標準化した時間に対して基底核/小脳比でプロットして求める方法。3)実時間に対する基底核/小脳比でプロットして求める方法。それぞれの方法により求めた直線の傾きについて検討した。また、F-Dopaの取り込み率(直線の傾き)と臨床所見について比較検討を行った。

【結果】三種類の方法で求めた取り込み率(直線の傾き)はそれぞれ少

し異なった値を示したが、三種類とも臨床所見とよく一致した。またその値は同じ方法で算出することで臨床問題は生じない。

【考察】本年より臨床使用を開始したので症例数が少ないが、小脳を基準とした方法を採用することによって、動脈採血を必要としないため患者負担の軽減、検査時間の短縮、検査労力の減少が可能となった。

197 各機種間における¹²³I放出c線に対するコリメータ性能比較

東京歯科大学市川総合病院 小野寺晋志

日本医科大学千葉北総病院 中村亜矢

船橋市立医療センター 宮内博史/千葉県救急医療センター 小野峰則

【目的】¹²³Iから放出されるc線は159keVと比較的高く、また529keVの高エネルギーc線も放出する。このため散乱線やpenetrateした直接線が画像に悪影響を及ぼす。そこで、各機種間における、¹²³I放出c線に対するcollimationの違いを知るため、6社6機種のガンマカメラを用い、コリメータの性能比較・検討を行った。

【方法】1) 159keVに±10%のmain window, 139keVおよび179keVに±2.5%のsub windowを設定し、距離10cmの位置の点線源を撮像して散乱線含有率を算出し、比較した。また点線源の下に散乱体を置いて同様に行った。2) JESRA「ガンマカメラの性能測定法と表示法」に基づき総合空間分解能および総合感度を測定し比較した。3) 心臓肝臓ファントムの各臓器部分に¹²³I水溶液を入れ撮像し、視覚的に比較した。

【結果】散乱線含有率では散乱体ありの場合で、80%以上の数字がみられ、機種間で10%以上の差がみられた。あるコリメータでは散乱体があるなしにかかわらず低エネルギー側の散乱線含有率が大きかったが、あるコリメータでは散乱体がない場合は低エネルギー側の散乱線含有率が高エネルギー側よりも小さくなったなど、同じLEHRと銘打ったコリメータでも、機種により特徴がみられた。

【考察】散乱体がない場合で低エネルギー側散乱線含有率が小さかったコリメータは隔壁散乱が少ないといえる。同じLEHRコリメータでも、機種により特徴のあることが分かったので、装置メーカーには今回の実験のようなコリメータ特性のデータの公開を望みたい。

198 散乱線補正を利用したTc-99m HMDP・Ga-67 citrate 2核種同時収集の検討

船橋市立医療センター・放射線科 小野寺敦, 宮内博史

【はじめに】主に転移検索目的で行われる全身骨・腫瘍シンチグラムは、Tc-99mに対し画質に及ぼす影響を避けるため、Tc-99mHMDPイメージング終了後Ga-67 citrateを投与するのが一般的である。また最近、Ga-67投与後早期像は、腹部・骨盤部描出に優れているとの報告(木下)やGa-67イメージングは散乱線除去の工夫により低エネルギーコリメータの使用が可能であるとの報告(柳沢)がなされている。

【目的】よってわれわれは、散乱線補正(楢円近似法)をそれぞれTc-99m・Ga-67へ施し、低エネルギーコリメータを使用したTc-99m HMDP・Ga-67 citrate早期像の2核種同時収集の有用性について基礎的検討を行った。

【使用機器】装置: RC-2600(日立), データ処理: RW-300(日立), 散乱体: タフウォータ, 自作ファントム

【方法】使用エネルギーをTc-99m: 140keV(±10%) Ga-67: 93keV(±10%)として、コリメータ(LEHR/LEGP/MEGP), 散乱体圧, 放射エネルギーをそれぞれ変化させ、クロストークの割合やペネトレーションの度合を検討した。散乱線補正は楢円近似法を使用した。

【結果】コリメータLEHR, 散乱体圧5cm, 放射エネルギー1:1の場合, Tc-99mからGa-67へのクロストーク率は散乱線補正(-)28.34%(+)12.56%であり, Ga-67からTc-99mへのクロストーク率は散乱線補正(-)14.62%(+)3.94%であった。またその際の計数感度比は散乱線補正

(-)でGa-67: Tc-99m=1:2.54散乱線補正(+): 2.99であった。ゆえに散乱線補正を利用することによってそれぞれの干渉する影響を軽減させることができた。また2核種同時収集によりそれぞれ骨・腫瘍情報の簡易的重ね合わせイメージングが可能になるため、腫瘍位置の解剖学的把握が腫瘍単独シンチグラムに比し向上した。ただし臨床的には投与量の差による体内情報量の格差を考慮する必要があると思われる。

【考察】全身骨・腫瘍シンチグラムが同時期にカリキュラムされた場合、体内に2核種存在したうえで、低エネルギー用高分解能型コリメータ使用のTc-99mHMDP骨イメージングが臨床的に使用できれば、それら製剤の同時投与が可能になる。したがって検査時間の短縮や時差的2度投与による侵襲行為の軽減につながると思われる。

199 法改正に伴う血管撮影装置の線量規制導入のための現状調査

千葉大学医学部附属病院・放射線部 加藤英幸, 越智茂博, 石井照之

梅北英夫, 宮原孝一, 鷗沢精策, 北原 宏

【目的】ICRP1990年勧告の取り入れおよび国際電気標準会議(IEC)の国際標準規格の取り入れ等に係る放射線関連法令の改正が平成13年4月1日から施行される。これに伴い、透視撮影装置の規制が、米国DHHS基準に準拠した線量率での規制に変更される。今回、われわれは、現在使用している血管撮影装置について、米国DHHS基準に示されている測定方法でX線量を測定し、新法令の規制値(50ミリグレイ毎分以下、および高線量率透視125ミリグレイ毎時以下)と比較、検討したので報告する。

【方法】当院で稼働している血管撮影装置3台において、SIDおよび、透視パルスレート等を変化させI.I.面から30cmの位置において、I.I.を鉛で遮蔽し、電離箱線量計を用い測定を行った。

【結果】シーメンス社製Neuroster(33cm I.I.)は、通常検査時の連続透視、SID100cmで28.3mGy/min, 最短SID82cmで51.7mGy/minであった。東芝Infinox(16インチI.I.)は、通常検査時の15パルス、ノーマルレートSID100cmで64.5mGy/min, 高線量率モード30パルスSID89cmで161.6mGy/min, 東芝Infinox CB(9インチI.I.)は通常検査時の15パルス、ノーマルレートSID100cmで58.1mGy/min, 高線量率モード30パルスSID91cmで160.7mGy/minであり、Neurosterの通常検査時の線量以外はすべて規制値を超える結果であった。

【考察】今回の法改正での規制は平成13年4月1日以降に導入される装置のみが対象ということで、現在稼働している装置に関しては、規制外ということであるが、今回の測定結果より、使用者として被曝管理をするうえで、規制値になる撮影条件を把握するなどの対策を講じなければならないのではないかと考える。

200 医療用X線装置の遮蔽評価に関する新しい提案

千葉県がんセンター・放射線治療部物理室 成田雄一郎

同・放射線治療部 石垣秀世/同・画像診断部 佐藤安男

同・核医学診療部 木下富士美

医療法施行規則の改正に伴い、X線診療施設における遮蔽評価が『実効線量』を指標に行われる見込みである。本研究ではX線診療施設の管理区域における漏えい線量を評価するにあたり、X線利用線方向、散乱線、X線管容器からの漏えいX線の3種に分けて計算する方法を紹介する。またX線の各種遮蔽体の透過率、空気カーマ、換算係数、散乱係数、半価層など遮蔽評価を厳密に行うべく最新データの整備を行った。また、当センターに実際ある複数のX線診療室をモデルに遮蔽評価を実効線量により行った。あわせて本方法を用いて遮蔽計算の複合評価も行った。計算はパーソナルコンピュータの汎用表計算ソフト「マイクロソフト社 エクセル」を用いて行った。その結果、管理区域境界においては0.7~29.2eSv/3月間の漏えい線量となり、改正後の線量限度である1.3mSv/3月間を満た

すことが確認できた。また、複合評価による漏えい線量の計算が可能であることが示された。

201 実測評価による変更許可申請の知見報告

横浜労災病院・中央放射線部 渡辺 浩, 加藤栄作, 泉対則男
佐藤律夫/日本原子工業(株) 関野 仁, 新谷廣司

【目的】ICRP1990年勧告の取り入れに伴う放射線関連法令の改正が行われる。今回の法改正では、管理区域境界線量が、1.3mSv/3月(換算で100eSv)に変更される。この一環として、また、対応策として、既存の施設については、実測による管理区域境界線量等の評価が認められる予定である。しかし、既存の施設であっても変更許可申請については、実測評価が認められるかは不明である。当院では、本年2月に、マイクロトロン等の使用時間の変更等に伴う変更許可を実測評価により申請し、許可を得たので、その知見を報告するとともに、実測評価の課題について検討・報告する。

【方法】1) マイクロトロン等の実測方法を検討する。2) 実測を行い、管理区域境界線量としての評価を行う。3) 科学技術庁および厚生省に変更許可申請を行う。4) 結果を基に、実測評価方法をまとめるとともに、課題について検討する。

【結果】マイクロトロン等の管理区域境界線量等の評価を実測により行うことができた。また、実測評価に基づく変更許可を得ることができた。さらに、実測評価を実際に経験することにより、実測評価の課題についても浮き彫りにすることができた。

【考察】既存施設の評価だけでなく、実測評価による変更許可が認められたことは、法改正後の施設対応の自由度を高めることになり、重要な意味を持つものと考えられる。

202 診療用高エネルギー放射線発生装置使用室における放射線関係法令改正への対応

埼玉県立循環器・呼吸器病センター・放射線部 諸澄邦彦, 星野 禎
橋本正美, 横山 俊

【目的】ICRP1990年勧告の放射線関係法令への取り入れに伴い、平成13年4月の施行が予定されている管理区域境界の外部放射線に係わる線量限度については、300eSv/週から1.3mSv/3月に改正される。当センターの診療用高エネルギー放射線発生装置(リニアック)使用室の遮蔽計算を見直し、改正法令への対応について検討した。

【方法】平成11年4月から平成12年3月までの使用実態をもとに、線質、照射方向ごとの使用率を算出し、現在の許可条件の検証と改正法令での管理区域境界線量限度と比較した。

【結果】当センターでは、原子力安全技術センターの「放射線施設の遮蔽計算」のデータをもとに計算し、週6時間の許可を受けている。許可条件と比較してみるならば、現在の過当たりの最高使用時間は3.7時間であり、管理区域境界の漏えい線量は、改正法令にも十分対応可能であることが確認された。

【結論】新しい遮蔽計算評価では、施設にかかわる線量当量限度の1mSv/週以外に、管理区域境界における線量当量限度が1.3mSv/3月間、病室が1.3mSv/3月間、事業所境界・居住区域が250eSv/3月間と3月管理が基本となる。当センターにおける現在の使用状況から考え、診療用高エネルギー放射線発生装置使用室は改正法令に対応可能であることが確認された。しかし今後、多門照射や集光照射等の新しい医療技術の導入にあたって、方向係数をすべて1とすると、遮蔽の追加が必要となることも予想され、合理的で使用実態に即した計算方法の確立が必要と考えられる。

203 環境c線の宇宙線寄与と大地寄与の考察

千葉大学医学部附属診療放射線技師学校 山本哲夫, 斉藤正好, 鎌形望
下瀬川正幸

【目的】環境c線を測定する際は、宇宙線と大地によるc線量を把握し

ておくことも重要である。そこで、宇宙線の寄与は高度による屋外測定で大地の寄与は屋外測定と試料測定から検討した。

【方法】屋外測定には、浜松ホトニクス社製SS-cスペクトロサベイメータを用い3分間計測してデータをノートパソコンに記録した。試料測定には、鉛厚5cmの遮蔽容器に2インチ直径のNaI検出器と4096チャンネルの波高分析器を使用した。また、試料は25年前に測定したデータとも比較した。宇宙線強度は、高度により異なることから、海拔0mは大地の影響が少ない港湾の突堤上にて測定、高度1700mから3776m間は富士山にて測定、高度7200mは東京-博多間の飛行機を利用した。他の測定区域は、千葉市、富士市、三重県海山町他である。得られたデータはc線スペクトルからも比較を行った。

【結果】測定結果は港湾の突堤で15.06nSv/h、富士山高度1700mから3776mで26.8nSv/h~50.9nSv/hが得られ、航空機で108.6nSv/hと268.4nSv/hが得られた。他の測定は千葉市で41.5nSv/h、富士市で26.6nSv/h、三重県海山町97.8nSv/hが得られた。高度変化では対数表示で表すとほぼ直線的な増加を示した。測定器SS-cでは千葉市内環境c線量の宇宙線と大地の割合は、約1:2となることが予想された。富士山の大地によるc線は、他区域に比較して低かった。富士山の岩石と三重県海山町の岩石試料を比較すると約3倍の計数が得られた。また、25年前の岩石試料測定結果によると¹³⁷Csが大量に存在していたが、現在では、極微量であった。

204 千葉県救急医療センターにおけるPACS化の現状

千葉県救急医療センター・放射線科 及川綾子, 稲垣美華子
岩元健一, 小野峰則, 工藤裕幸, 高橋宏之, 鶴岡浩和, 鳥村和弘
南 大作, 森貞美佳, 杉澤 優

【目的】当センターでは平成12年3月より将来的なフィルムレス化と画像診断の効率化を目的として画像ネットワークシステム(東芝メディカルTOSPACS)を稼働している。特徴として、(1)すべてのモダリティの画像データをサーバに保管し管理している、(2)低コスト化を図るためにPCによるWeb配信を主にしている、などが挙げられる。このシステムの特徴も含め、現状と問題点などを報告する。

【方法】DICOM規格準拠装置(CT, RI)のサーバへの画像の保管は直接転送であるが、非DICOM規格準拠装置からの転送はイメージャー出力を利用した(各モダリティ、マルチフォーマッター、ゲイトウェイ、サーバの順番)。画像観察装置として高精細モニタを2台(放射線科、ICU)、Web配信による画像観察装置としてPCを15台設置した。サーバは現在CD-Rライブラリ(72GB)を導入しているが、9月にはDVD-Rライブラリ(3TB)にバージョンアップを予定している。おもな使用機器は、DICOMサーバ(TFS-3000:東芝)、高精細カラーモニタ(TWS-2100:東芝)、モノクロモニタ(TWS-2500P:東芝メディカル)、マルチフォーマッター(MF300L:FUJI)、ゲイトウェイ(CR-DM666:FUJI)となっている。

【結果と考察】(1)すべてのモダリティの画像データをDICOMサーバに保管することができた。(2)画像観察装置としてPCを採用し低コストでシステムを構築できた。(3)現在はフィルムも提出しているが、積極的にモニタ診断を採用する部門もあり、フィルムレス化への前進と考える。今後は高精細モニタ導入が課題となる(4)現在RIカラーデータの転送に不具合があり、調整中である。

205 RIS制御による画像配信と分散画像サーバの統合管理

京都大学医学部附属病院・放射線部 中田 学, 米田和夫, 木下順一
福本里史, 澤渡史明, 人見佳男

【目的】当放射線部では2000年1月からの新外来診療棟開院を期に、画像のデジタル化・診療の効率化と質的向上を目指し、21世紀の放射線診療情報ネットワークシステム; PRINSを構築中である。このPRINS開発ではRISとPACSとをシームレスな環境とし、個々の機

能を統合したRIS中心のネットワークシステムを実現することにある。今回は、RIS制御によるDICOM画像の自動配信制御の現状と問題を分析し、複数のサーバに分散する画像をいかに管理すべきかについて考察する。

【方法】現状ではCR、CT、MR、XA、RF用のDICOM画像サーバ7台と1994年～1999年分の過去画像を管理するDICOM DBサーバ1台の計8台により画像保管を行っている。これらのDICOMサーバ群は画像DBのみ抽出したRIS系統管理サーバにより、自動配信制御が行えるように設計した。過去画像のフェッチはRIS/DBに登録されたオーダ情報をもとに、部内で定めた画像事前配送プロトコルにより送信すべき画像ファイルを判断・抽出し、指定したViewerにRIS制御で自動送信される。このようなRIS制御における画像配信に対して、臨床稼働時の配信レスポンス、画像配信量およびフェッチプロトコルの妥当性について評価した。

【結果および考察】過去画像のプリフェッチに関しては、予約検査の前日夜間にRIS制御で平均約3時間以内(最大約6時間)で最大13台のViewerに自動配信できたが、プロトコル内の検査部位(DICOMタグ:0018, 0015)に関して部位の拡張定義が検査装置(AE)個々で異なるため、それに対応するようなRISの仕組みが必要であった。また、検査部位がDICOM上登録されていない画像の扱いについても検討を要した。一般撮影系の当日オーダにより起動するリアルフェッチについては、特にCR画像で圧縮転送の必要性が示唆された。

206 モダリティとのRIS接続によらないPACSのHIS、RIS連携について

埼玉県立小児医療センター・放射線部 恵田成幸, 松田幸広
増田和浩, 高橋 晃, 松本智尋, 小島英之, 福田 公

【目的】当センターでは、本年度よりオーダーリングシステムの導入に伴い、PACSも導入し稼働させている。PACSの導入にあたっては、医療情報の統合した臨床的な有用性を向上させるためPACSとHIS、RIS連携に主眼を置いてシステム構築を検討してきた。そのためには、各モダリティでのRIS接続が必要となるが、既存の装置ではRIS接続が困難である。そこで、RIS接続によらない、画像表示端末における自動マッチングの手法を検討したので報告する。

【方法】PACS: Dr.ABLE(富士通), HIS: EGMAIN(富士通), RIS: RADON(富士通) 接続機器: CT(SOMATOM PLUS4:SIEMENS), MR(MAGNETOM H15: SIEMENS), DR(DDX-1000: 東芝) US(ELEGRA,QUANTOM: SIEMENS), R(E-CAM, MULTISPECT3: SIEMENS), DSA(BH3000, V3000: Philips)

上記接続機器のうち、モダリティとPACSのRIS接続を行っているのはRI装置のみである。これ以外のモダリティにおけるマッチングの手法として、まずHISからRISへオーダが転送されると同時にHIS情報を画像とのマッチングを行うサーバへ転送する。次にRISにて受付処理を行った時点で検査番号が発番され、マッチングサーバへ情報を転送する。最後にRISで実施処理を行った時点で、再度マッチングサーバへ実施情報を転送する。その後、画像のPACS転送を行い、検査日と患者IDおよびモダリティの識別を行い自動マッチングする。

【結果および考察】各モダリティごとに検査UIDの発番方法が異なるため、それぞれのモダリティでPACS転送に関する運用が若干異なるが、HIS、RISからの検査番号を各モダリティの属性入力時に付加入力する等の煩雑な操作なしに自動マッチングを行うことができ、現時点ではマッチングエラーはわずかであった。おもなエラーの原因は各モダリティにおけるID入力ミスであるが、PACSへの画像転送後にIDの入力ミスを訂正する有力な手段となる。今後、本マッチング法についてさらにエラー調査を継続し、HIS、RIS連携の有用性について報告する。

207 X線フィルムデジタルタイザから取り込んだ画像のDICOM統合保管に関する問題点の改善について

埼玉医科大学総合医療センター 沼本健一, 小川 清, 松田恵雄

【はじめに】われわれは、第27回秋季学術大会において、「コニカCRシステム導入に伴うアナログ画像のDICOM統合保管とデジタルタイザによる取り込みについて」と題して、アナログ画像を電子化しDICOM統合する場合の問題点として、デジタルタイザのドライバ性能が十分でない場合、DICOM統合上無視できない問題が発生する可能性を報告した。今回、日本バイナリーと共同でDICOMタグの充填・イメージ出力フィルムの取り込み最適化・読みとり時の特性曲線最適化について、ドライバ改良を実施し使用環境が大幅に改善したので報告する。

【目的】Vider System(日本バイナリー扱い)フィルムデジタルタイザDiagnostic Pro/MedScanのスキャンドライバについて、臨床現場での問題点について改良を実施し、当センターのコニカ製DICOMネットワークVISICULシリーズ上で、DICOM統合状況の検証を行うとともに、操作性の改善状況について検討する。

【方法】コニカのDICOMサーバ上で必要なDICOMタグ情報を洗い出し、画像送信時に必要な入力が可能となるよう、デジタルタイザのドライバ上における入力環境を改良する。改良されたドライバを用いて画像をネットワーク送信し、コニカサーバ上でタグ情報の表示や画像データベース統合状況を確認する。また、読みとり時の操作性改善状況や特性曲線の設定改善について検証を実施する。

【結果】DICOMタグ関連のドライバについて、一部入力時の注意は必要であるが、コニカサーバ上でのDICOM統合において十分な入力環境が用意された。操作性を中心に細かい改善がなされており、使用環境が大幅に改善した。特性曲線については、デジタルデュープを実施するためのフィードバック入力が有効と考えられる。

208 セキュリティに配慮した医用画像情報システムの構築 - SSLを使用したWWW医用画像情報システムの開発 -

千葉労災病院・放射線科 多田浩章, 黒川貴光, 深山英子, 川崎 忍水間康夫

【目的】患者情報を扱う医用画像情報システムでは、画像データ活用の利便性を追求するだけではなく、セキュリティへの配慮も忘れてはならない。今回、インターネット上で電子決済等にも用いられているSSL(Secure Socket Layer)を使用したWWW医用画像情報システムを、CTN(Central Test Node)と自作ソフトウェアを中心に構築したので報告する。

【方法】1) パソコンにCTNを使って構築したDICOMサーバをMRI(Siemens MAGNETOM VISION)とDICOM接続する。2) SSL対応のWWWサーバを構築し、利用者側のネットワークと、MRI - DICOMサーバのネットワークの両方に接続する。3) WWW上のアプリケーションとして、端末からの要求に応じてDICOMサーバにアクセスして目的の画像を配信するアプリケーションを自作する。<使用ソフトウェア> DICOMサーバ・WWWサーバOS: Linux(RedHat6.2), データベース: PostgreSQL, DICOMアプリケーション: CTN, WWWサーバ: apache, SSL: OpenSSL, 端末OS: Microsoft Windows2000およびWindowsNT4.0, インターネットブラウザ: Netscape Communicator4.7

【結果】1) WWWベースの医用画像配信システムを構築することができた。2) 利用者側ネットワーク上ではWWWサーバのみがDICOMサーバにアクセスすることにより、端末が直接DICOMサーバにアクセスすることを制限でき、不正アクセスに対抗し得るシステムを構築することができた。3) WWWサーバと端末間はSSLを用いた暗号通信のため、データ盗聴に対抗し得るシステムを構築することができた。

209 膝関節110%拡大撮影法の検討

医療法人青森整形外科クリニック 岩瀧昌吾, 下山藩次郎, 西谷 衛
【目的】変形性膝関節症などの外科的治療の一つに全膝関節形成術がある。その術前に、置換する人工関節サイズをX線写真を用いて、計測用クリアシート(以下、計測シート)であらかじめ決定しておく。しかし、この計測シートを用いる場合、膝関節がX線写真上に、拡大率110%で投影されていることが必要である。そこで、拡大率110%X線写真の撮影方法(以下、110%撮影)について検討する。

【方法】1) X線撮影の拡大率について、計測用マーカーを使用し、拡大率110%となるフィルム-対象撮影間距離(d)を求め、理論値と比較する。2) 膝関節の各部分での拡大率を計測するために、膝関節MR画像を基準として、X線写真と比較する。3) 膝関節内に撮影基準点を設け、上記で求めたdを用いて撮影を行い、関節部分が110%に投影される点を求める。4) 臨床撮影において、術前に計測シートを用いて決定された人工関節サイズと、術中に実際に使用したサイズについて検討する。

【結果】1) FFD=100cmにおいてのdは9cmであり、理論値とほぼ一致していた。2) 膝関節各部分のX線写真上での拡大率が109~125%となっており、通常撮影においても110%を超える拡大率であった。3) 計測シートを使用するための撮影基準点は、正面撮影では内外顆後縁部を、側面撮影においては外顆部中点を用いて、110%撮影を行うこととした。4) 通常撮影では、術前計測サイズと術中使用サイズが異なっていたが、110%撮影以後では一致した。

【考察】立体的構造物を平面上に投影するX線撮影では、拡大率を一定にすることは容易ではない。そこで膝のどの部分での拡大率を一定とするのが重要であり、撮影時に基準点を設けて110%撮影することにより、術前に適切な人工関節サイズを決定することができた。110%撮影により術中手技的に行き、術者や患者の負担の軽減となり得る方法と考える。

210 フラットパネルディテクタの使用経験 - 第1報 -

大阪市立大学医学部附属病院・中央放射線部 岸本健治, 井上 誠
 奥迫謙治, 對間博之, 辰己大作, 横山貢治, 細貝 実, 今田君人
 畑川政勝

フィリップスメディカルシステムズ(株) 佐々木敏之, 松本幸一
【目的】一般撮影領域での画像のデジタル化は、輝尽性蛍光体を用いたCRが広く普及しているが、最近フラットパネルディテクタ(FPD)を用いた装置が多くメーカーで開発され、その性能について多くの期待が持たれている。しかし、FPDの商品化されたものは少なく実際の使用について未知な部分が多い。今回われわれは、フィリップス社のFPDを使用する機会を得たのでその使用経験を報告する。

【方法】他のデジタル機器との相違点やFPD独特の利点や問題点の掌握、および画質の検討を行った。

【結果】自動的に撮影条件と画像処理ファクタが設定されるなど、撮影の流れを重視したユーザインターフェイスであった。また非常に多くの検出器より構成されておりそれぞれの検出器の感度調整などCRシステムとはかなり異なった部分も見受けられた。一方、画質は量子検出効率が高いためにノイズが少なく、被曝線量をかなり低減できる可能性があった。

211 回診用X線撮影装置の開発

(株) 島津製作所・医用機器事業部 阿久津好二, 門脇利生, 片山智視
 荒木立哉, 中川 章, 橋本光弘, 朝子浩文, 上武高啓, 中村俊晶
 高濱公大, 宮田 博

【目的】病室を巡回してX線撮影を行う回診用X線撮影装置においては次のような性能が要求される。走行性能に優れ、長い通路や狭い

ベッドサイドでの移動がストレスなく行える。病室内の狭い空間でもフレキシブルかつ広範囲にX線管の位置決めが行える。コンパクトかつ優しいデザインで患者に圧迫感を与えない。十分なX線出力を持ち、分厚い腰椎等も短時間でブレなく撮影できる。今回、これらの要求を満足するべく、装置の開発を行ったので報告する。

【手法】快適な走行を実現するために、次のような要素開発を行った。ハンドルに加えられた操作力と装置の速度に基づきモータを最適制御する新しいパワーアシストシステム「PAO (Power Assist Optimizer)」を開発した。前方視界の確保を目的として、X線感を低く収納するとともに本体前面を大きくカットしたデザインを採用した。広い撮影範囲をカバーするために、次のような要素開発を行った。X線管を保持する特大オーバーハングの伸縮アームを開発。

大きな旋回角度と、高さ方向のストロークを確保した旋回支柱を開発。アームのブレーキ解除と本体の移動に関する操作をX線管側から行うようにした。小型化、軽量化のために、次のような要素開発を行った。新方式の高圧回路を採用し、X線発生用高圧トランスを小形軽量化した。X線管装置を小型軽量化した。

【結果】PAOの開発により、軽快な走行とベッドサイドでの微妙な移動を両立し自然な走行感覚を実現した。本体デザインにより、患者への圧迫感を和らげると共に良好な前方視界を実現した。最長1,200mmの伸縮アームと540°旋回可能な支柱部を組み合わせ広範囲の位置決めを可能とした。新方式の高圧回路と小型のX線管装置を採用したことにより、コンパクトな装置でありながら、最大12.5kW、320mAsのX線出力を実現した。

212 DSA装置における血管径の計測誤差についての検討

岩手県立久慈病院・放射線技術科 加藤憲一, 白井寛正
 同・放射線科 熊谷由基

【目的】IVR実施時に、より正確な血管径計測が必要となってきた。今回、DSA担当2名の技師によって各I・Iサイズで距離の校正方法による測定精度とI・Iの中心部、辺縁部の誤差について検討を行った。

【方法】まず東芝社製DFP2000Aにてカテーテルテーブル上に25cm厚にしたファントム(solid water)を配置し、4mmチャートをテーブル5cmから1cmごとにファントムに挟んで撮影。SID: 95cm, テーブルの高さ: 90cm, 撮影管電圧: 60kVは一定とし、実験を行った。次にI・Iサイズ7インチならびに9インチでの中心部、辺縁部補正計測値と、無補正計測値を、2点間を計測するDistance Modeにて技師2名で、それぞれ10回ずつ測定した。I・Iサイズ12, 16インチは、歪みが強く対象から除外した。

【結果】技師2名それぞれの中心部補正計測値の最大測定誤差は7インチで2%, 1.5%, 9インチで3.25%, 4.5%だった。辺縁部補正計測値の最大測定誤差は7インチで11%, 6%, 9インチで12.5%, 8%だった。

【結論】測定誤差は7インチが9インチに比較し小さかった。技師2名間のI・I中心部測定値には統計学的有意差が存在せず、血管径計測にはI・I中心部での計測が推奨される。テーブルからの距離はDSA上補正值でほぼ補正される。計測対象血管の高さを把握することにより、計測誤差を少なくすることができる。

213 心電同期subtractionを用いたQCA analysisの試み

日本医科大学付属千葉北総病院・中央画像検査室 水野正之
 理崎貴博, 渡辺秀樹, 原田耕二, 川村義彦

【目的】QCA analysis systemにおいてアルゴリズム上の問題より、画像処理を行うことが推奨されていない。しかし、入力画像を周波数処理することにより、ファントム血管とIVUSに強い相関がでることが分かった。そこで心電同期subtractionを用いたQCAを行い、その

有用性について検討した。

【方法】血管ファントムを用い、表示撮影管電圧を60～120kVに変化させ撮影し、subtraction処理を行い、その画像をCMSに転送し、測定しIVUSと比較した。80kVにおいて、SDFよりsubtraction処理した画像を、さらに周波数処理有・無でCMSに転送し、測定しIVUSと比較した。実際の患者において心電同期subtractionを行い、血管経を測定しIVUSと比較した。

【結果・考察】今回の実験において、subtraction処理をしてQCA解析を行うと、live像行うよりも、若干小さめに計測されるが、ばらつきは少ないことが分かった。臨床においてPTCA等のデバイスサイズ決定の一選択としては使用可能であり、さらにsubtraction処理の特性を生かし、ヨード含有量を少なくし、使用できる可能性が示唆された。今後、ヨード含有量を変化させた評価について検討したい。

214 digital画像処理がQCAに及ぼす影響について

千葉大学医学部附属病院・放射線部 梅北英夫、加藤英幸、石井照之、藤田雅之、宮原孝一、鶴沢精策、北原 宏

【目的】QCAの精度に関して、これまでに撮影条件(画像ノイズ、動きによるボケ等)および拡大率(キャリブレーション)物体との位置関係等、等の影響について多くの研究がなされてきた。近年、デジタル画像における周波数処理およびスムージング処理もQCAの誤差要因として挙げられており、臨床データにおいてIVUSデータとの数値誤差が伺われている。今回、われわれは血管系および狭窄部位が定量されているDSAファントムを用い、画像処理フィルタ(ノンフィルタ、高周波強調から低周波強調、およびスムージング)がQCAに及ぼす影響について評価したので報告する。

【方法】血管径および狭窄率が定量されている血管狭窄ファントム(京都科学DSAファントム)に造影剤を注入し、画像処理フィルタ値を変化させ、心血管解析装置(QCA-CMS)にオンライン転送し、6Fカテーテルをキャリブレーションとしてファントム径等を測定し比較評価した。

【結果および結論】高周波領域の強調度変化よりも、低周波領域の強調度およびスムージング変化の方が変動は大きくなり、QCAに及ぼす影響は大きいと考えられる。画像保管データからのオフラインQCAの場合、通常何らかの画像処理がかけられた画像で解析を行わなければならないのが現状であり、QCAの精度向上のために処理画像に対する補正値を導き出すことも今後必要ではないかと考える。

215 被写体厚とキャリブレーションカテーテルがQCA解析に与える影響

医療法人北海道循環器病院・診療放射線科 藤部充裕、橋本奈弥、市川和弘

【目的】近年当院での心臓カテーテル検査では細い径、またインターベンションには内腔が広く透過性の高いカテーテルを用いるようになり、QCA解析においてキャリブレーションカテーテルの内腔を生理食塩水で満たすと、被写体厚の影響により画質が低化しキャリブレーションが困難になることがあった。今回われわれは、これらの影響をon-line、off-lineで比較、検討を行った。

【使用機器】撮影装置：SIEMENS社製 Coroskop 解析装置：SIEMENS社製 Coroskop T.O.P デジタル画像処理システムHICORおよびELK CINE ANGIO SYSTEM CAM-1000

【方法】診断カテーテル用いる4Fr、6Frカテーテル、インターベンションに用いる透過性の高い6Frカテーテル(以下、IVR)を用いて被写体厚を5、15、25cmと変化させ内腔を生理食塩水で満たした各カテーテルでキャリブレーションを行い、3mm模擬血管径ファントムをon-line、off-lineで計測を行う。内腔を造影剤で満たして同様の計測を行う。

【結果】内腔を生理食塩水で満たしての値はoff-lineで4Fr、IVRカ

テーテルで大きくばらつきがあったが6Frカテーテルでは良好な値を得ることができた。内腔を造影剤で満たした場合、off-lineでの値のばらつきが小さくなった。またIVRカテーテルで良好な値を得ることができたが、6Frカテーテルではon-lineで10%以上の誤差が生じるポイントがあった。

【考察】細い径、透過性の高いカテーテルでのQCA解析はon-lineでは被写体厚の影響を受けやすい。また各カテーテルには良好な計測値を示す条件があり、それらの条件でキャリブレーションを行うことにより、良好な計測値を得ることができる。

216 マルチパーパスカテーテルを用いた左室造影の造影効果および心室性期外収縮の発生頻度 - ビッグテールカテーテルとの比較 -

千葉県循環器病センター・放射線科 今関雅晴、景山貴洋、遠藤 進、椎葉真一、佐藤次男、笹本和夫

【目的】当センターで行っている左室造影は、従来から使用しているビッグテールカテーテルに加え、マルチパーパスカテーテルを用いる機会が多くなった。今回の研究目的は、マルチパーパスカテーテル使用時の左室造影時の造影剤注入量、造影効果および心室性期外収縮の発生頻度をビッグテールカテーテルと比較することにある。

【方法】対象は、マルチパーパスカテーテル(5.2F)とビッグテールカテーテル(5F)を用いたおのおの50例の左室造影とし、造影時の造影剤注入量、造影効果、心室性期外収縮の発生頻度を調べた。造影効果については左心室をRAO系で5分割、LAO系を2分割にし視覚評価にて行った。

【結果】マルチパーパスカテーテルを用いた左室造影の造影剤のフローレートおよび注入量は、ビッグテールカテーテルと比較し少量であった。造影効果は両者ともにほぼ等しかった。また造影不良となった場合、おのおの特有の区域に造影不良が生じた。心室性期外収縮の発生頻度はマルチパーパスカテーテルでは約40%に対しビッグテールカテーテルは約20%であった。またマルチパーパスカテーテルでは造影剤注入時の立ち上がり時間が長かった。これは心室性期外収縮の発生防止および上行大動脈へのカテーテル反跳の防止に効果があるものと推測された。

【結論】マルチパーパスカテーテルを用いた左室造影は、心室性期外収縮の発生を抑えかつ造影効果を得るために、ビッグテールカテーテルと比較し少量の造影剤注入量とし、造影剤注入時の立ち上がり時間を長くする必要がある。また、これらのビッグテールカテーテル、マルチパーパスカテーテル以外にも左室造影に使用されるカテーテルはさまざまにあり、それらのカテーテルの特徴を把握することによってさらに良好な左室造影が得られるものと考えられる。

217 3D-アンギオの有用性

神戸大学医学部附属病院・中央放射線部 古東正宜、甲山精二、岸 秀輝、神澤良明/シ-メンス旭メディテック(株) 佐野耕太郎

【目的】近年、血管造影装置の高性能化に伴い回転DSAが容易に行えるようになった。また、頭部血管造影においては、3D-アンギオが普及しつつある。今回われわれは、頭部領域において3D-アンギオを行い、臨床的に有意な結果が得られたので報告する。

【方法】1)基礎的検討として、距離計測に影響を及ぼすI.I.歪みをグリッドチャートを使用し検証した。2)臨床応用として、造影剤1.8ml～3.5ml/秒を選択的に注入し、3D-アンギオを行い、血管径の計測、血管の走行等を把握した。3)撮影方法は、I.I.サイズは28cmを使用し、回転角度200°を5ないし8秒で回転DSAを行う。3Dワークステーションにデータをバックグラウンドで転送する。2DよりFOVを設定し、3Dを再構成する。(MIP処理) volume renderingでリアルタイム3Dを作成する。任意の方向より最適画像を観察する。

【結果】I.I.の歪みは、3D表示ではキャリブレーション等で補正さ

れており、正確な距離計測が可能であった。3D-アンギオにより、脳動脈瘤の起始部の診断が容易に行えた。血管狭窄部の血栓の状態が、仮想内視鏡モード(内腔表示)で観察できた。脳動脈瘤の3D-アンギオは、手術またはIVRの決定に有用であった。

218 CR装置用階調ファントムの作成

大阪府立羽曳野病院・放射線科 錦織光司, 藤岡富雄, 谷口義則
山口道弘

【目的】胸部CR装置における階調の調整は、装置の設置時における画像作成や装置の経時的変化をみるうえで重要である。今回われわれはCR装置がオートで肺野認識をし、階調を細く測定できるファントムを作成したので報告する。

【方法】1)材質を耐久性と材料の入手しやすさからアクリルと鉛に決め、標準的な体系の人体と同等の肺野濃度を示すようにS/F画像からアクリル厚を決める。2)上部はCRが自動で肺野認識でき、下部は階調の変化を観察できるようファントムの形状を決定する。3)このファントムの再現性をみるため、日差変動および同一日の100回曝写のS値とG値の変動をみる。4)ファントムを撮影し、階調が観察できる下部の濃度とアクリル厚の入出力特性をみる。

【結果】1)S/F系画像から肺野部のアクリル厚は8cmで濃度1.75となり、ファントム上部の厚みを8cmとした。2)CR装置が肺野認識するためのファントムの形状は肺野、胸郭、横隔膜、腹壁の構成となった。3)日差変動 S値 AV361 SD 16.5, G値 AV1.74 SD 0.01 連続曝射変動 S値 AV387 SD 8.3, G値 AV1.71 SD 0.02 4)入出力特性は以下に示す。

【結論】1)胸部CR階調用ファントムについて検討した。2)CR装置が自動で肺野認識をするためには、肺、胸郭、横隔膜および腹壁の形状が必要であった。3)ファントムが常に安定したS値、G値を呈することで、階調調整の再現性を示唆できた。4)ファントムの入出力特性からCR装置の階調調整が容易になった。

219 CR装置用階調ファントムの応用

大阪府立羽曳野病院・放射線科 錦織光司, 藤岡富雄, 谷口義則
山口道弘

【目的】胸部CR装置における階調調整は、従来、アクリル板等によって行われてきたが、胸部認識のできるものはなかった。今回われわれは胸部認識可能な自作ファントムを用い、胸部CR装置の階調調整を行ったので報告する。

【方法】1)臨床画像から縦隔と肺野の特徴抽出を行い、それぞれ濃度の階調調整処理域を決定する。2)設定したそれぞれの階調処理の調整範囲を最大から最小まで均等4分割し、階調処理の制御信号の関数化を行い、自作ファントムによる出力特性を求める。3)その後、それぞれの関数で臨床画像を出力し、現在作成している画像を基準に縦隔と肺野の描出が向上していると思われる関数を選択し、評価を行った。

【結果】1)それぞれの特徴抽出の結果は、縦隔の場合、 気管0.67, 気管分岐部0.56, 大動脈弓部0.78, 第9胸椎0.53, 第12胸椎, 左心室0.67, 下行大動脈0.49となり、濃度0.39が処理域の中心となった。肺野の場合、右第6, 7後肋骨間で外側より2cmの末梢血管の濃度をその近傍の肋骨濃度と決め、その近傍の肺野濃度と比較すると、肺野平均濃度1.57, 末梢血管平均濃度1.30となり、濃度1.35が処理域の中心となった。2)自作ファントムの出力特性は以下ようになった。3)描出向上には、縦隔では濃度0.40から0.80までのコントラストを高くするほど、識別能が上昇し、肺野では濃度1.35を基準に上下3%以内の調整が有用であった。

【結論】1)自作ファントムを使用して縦隔部および肺野の描出向上を目的とした階調調整を検討した。2)自作ファントムの入出力特性から、階調調整域の濃度変化が客観的に観察できた。3)描出向上に

は、縦隔では濃度0.40から0.80までのコントラストを高くし、肺野では濃度1.35を基準に上下3%以内の調整が有用であった。

220 異なるCRシステムの比較検討 - 第1報 胸部写真の比較検討 -

日本大学医学部附属練馬光が丘病院・放射線部 保積悦子, 中川眞豪
磯川浩治, 渡邊典子, 田所秋宏, 櫻村太陽, 渡部一宏, 平野壮幸

【目的】京都大学(胸部疾患研究所)の視覚的評価法を用いて、胸部写真についてコダックデジタルサイエンスCRシステム40Q(コダック(株))とFCR9000システム(富士フィルムメディカル(株))との比較検討を行い、胸部写真の最適化を図った。

【方法】同一条件で撮影した胸部写真を、肺野部末梢側、肺野部縦隔側、縦隔部の三つの領域に分類してそれぞれの部位において分解能の評価を行い、粒状性、鮮鋭度、コントラストについてもそれぞれ視覚的評価を行った。この評価によって得られた結果を考慮して、それぞれのシステムにおいて胸部パラメータを変化させ、写真の最適化を図った。なお、胸部写真は入職検診時(3月実施)と職員検診時(8月実施)のものを使用した。

【結果】Fuji CRシステムでは、被写体厚にかかわらず肺野部において評価が高く縦隔部において評価が低くなった。Kodak CRシステムでは、被写体厚による評価の違いが生じた。被写体厚が厚い場合に、肺野部において評価が低い傾向があり、コントラストにおいても評価が低くなるという結果となった。

【考察】Fuji CRシステムについては商品化からの年数が長くほとんど改善点がなかった。Kodak CRシステムについては今回の比較検討により、視覚的評価の高い写真を得ることができた。

221 高エネルギーX線を用いたCR喉頭(正面)像の基礎的検討

北海道大学医学部附属病院・放射線部 菊池 務, 勝本 尚, 佐賀和

【目的】X線喉頭正面像では喉頭後方の頸椎骨像が重り読影の障害となり診断能を左右することが多い。したがって通常はX線管電圧140kV(Cu, Al附加フィルタ)で高圧撮影が行われているが読影に十分な画質とは言い難い現状にある。本研究ではStrage-Phosphor Radiography(以下、CR)と高エネルギーX線を組み合わせ、喉頭部空気透過像を従来高圧撮影像と同一濃度で表示した時、周囲軟部組織(または軟部腫瘍)のcontrast(描出能)を向上すると同時に、骨像の信号強度を従来の喉頭像より大幅に減衰することが可能か否かを検討した。

【方法】各種X線管電圧および高エネルギーX線(140kV, Cu: 1.5mm, Al: 0.5mm)の実測X線スペクトル(peak値: およそ60keV, 半値幅: 約50keV)と骨、筋肉、脂肪の質量エネルギー吸収係数を用いて、各組織のX線吸収比がどのように変化するかcomputed-simulation studyにより算出した。この結果をもとに疑似腫瘍を貼付したファントム像を撮像し、得られたCR信号をc変換表示した後、出力フィルム像により描出能を評価した。

【結果】computed-simulation studyでは、X線の線質が硬くなると各組織のX線吸収は著しく低下した。しかし、信号強度が急激に低下する骨に対し、軟部組織(筋肉、脂肪)の低下率は緩やかであった。このことは、低下したcontrastを適切に増幅すると目的にかなう画像が得られる可能性を示唆した。ファントム実験の結果は同様の傾向を示した。

【結論・考察】高エネルギーX線の最適化やこれに付随する変換処理の程度など今後の検討課題は多いが、軟部組織(軟部腫瘍)の高いcontrastを保持しながら、骨陰影を著しく減衰させたX線喉頭像を得ることへの可能性が示された。本法はsingle exposure dual energy subtraction法とは異なり、簡易で鮮鋭度のよいX線喉頭像が期待される。

222 立位型CR装置における一般撮影(骨撮影)への検討

福生病院 市川重司, 上遠野紀男, 西村信行, 梅田宗平, 稲葉友幸
小野正志, 中村 豊, 鈴木秀和

【目的】立位型CR装置Konica REGIUS model 330は胸部撮影を目的に常用されており, その高格子比グリッドは, 最良の画像を提供している. しかし多目的に使用するためには高格子比が逆に障害となり, 一般撮影への適応が阻害されている. そこで今回われわれは, 一般撮影への幅広い適応を目的に, グリッドを変更することにより, その可能性を検討した.

【方法】基礎データ: グリッド性能評価, 線量比較 臨床データ: ファントム, 臨床写真より視覚評価

【結果】高格子比の場合, 全体的に撮影条件のアップ, 軟部と骨陵のアンバランスなどで一般撮影への適応が懸念されていたが, グリッドを変更することで, 問題点が解決され, 従来のカセット撮影の場合と, 変わらない画像となり一般撮影への適応が可能となった. さらに, これにより設置時, 目的に合わせたグリッドの選択なども必要と思われる.