

O-12-10

CT自動露出機構(CT-AEC)における寝台高さ補正機能の精度検証

旭川赤十字病院 放射線科

○岩田 淳、阿部 直之、川口 裕二、白崎 憲治、平野 充、福士 靖規

【目的】CT検査においてCT自動露出機構(以下CT-AEC)を用いることで、撮影線量を適正化し検査を行っている。しかし、CT-AECは同一被写体であっても寝台の高さによって、位置決め画像の拡大率が変化し線量計算に影響を及ぼす。今回、CT-AECの寝台高さ補正機能が可能となったので、その精度について検証した。

【方法】使用機器は東芝社製Aquilion ONE(高さ補正機能あり)、Aquilion 64(高さ補正機能なし)、円柱ファントムを使用した。撮影条件は管電圧120kV、撮影スライス厚0.5mm×64、ピッチファクタ0.828、回転速度0.5sec、Volume EC設定SD12で、寝台にファントムを乗せ、ファントムの中心になる高さを基準とし、そこから30mm間隔で上下に60mm変化させ撮影した時の、装置に表示されるmAs値とCTDIvol、および得られた画像よりSD値を計測し比較検討した。

【結果】高さ補正機能ありでは、それぞれの値において基準の寝台高さからの変動は小さかったが、高さ補正機能なしでは、mAs値、CTDIvolで最大約40%、SD値で25%の変動があった。

【結語】CT-AECを用いて検査を行う場合、寝台高さ補正機能を用いることで、位置決め画像の拡大率に依存することなく線量計算されることが示された。

O-12-12

CT検査を用いた頸部頸動脈狭窄症のプラーク性状評価

大森赤十字病院 放射線技術課

○前川 賢斗、水石 岳志、工藤 一洋

【目的】昨年当院で頸動脈ステント留置術(以下CAS)の件数が大幅に増加した。CAS適応か判断する為に術前にプラーク性状を評価することが重要であり、現在では頸動脈超音波検査やMRI Black Blood法(以下BB法)などの評価方法が主流となっている。また狭窄率の計測や程度を視覚的に評価する為に頸動脈造影CT検査も頻繁に行われている。造影CT検査によって得られるCT値においてもBB法と同様にプラーク性状が把握できるか検討した。

【方法】BB法と造影CT検査を撮影している患者を対象として行った。まずBB法により安定プラーク群と不安定プラーク群に分けた。そして造影CT検査でBB法の判定部位と同箇所でのプラークのCT値を3-5箇所ランダムに測定しその平均を求めた。BB法により得られた評価と比較してCT値によってもプラーク性状が把握できるか検討した。

【結果】不安定プラークの方が安定性のそれと比較して統計的に有意に低いCT値を示した。BB法および造影CT検査によって判定した安定プラーク群と不安定プラーク群は一致した。

【考察】当院ではプラーク性状を把握するために頸動脈超音波検査とBB法が主流であったが、造影CT検査でもプラーク性状がある程度評価できると考えられる。よって長時間体位維持困難な患者やMRI禁忌の患者などに利用できると考えられる。

O-12-14

EOB・プリモビスト造影MRIでの自由呼吸下による肝細胞相の撮像条件の最適化

徳島赤十字病院 放射線科

○横手 亮彦、城野 良三、谷 勇人、福井 義治、多智花健太

【目的】当院ではこれまでEOB・プリモビスト造影MRIは息止めのみで撮像してきた。しかし息止め不良で評価不能にすることがあった。そこで息止め撮像から自由呼吸下での撮像や呼吸・横膈膜同期に変更した際の当院での適当な撮像条件を検討する。

【方法】使用機器 (Philips社製Achieva3.0T、32ch cardiac coil) 3D T1プロトコルを元に、自由呼吸下では加算回数、長方形FOV、Redaction factor、位相方向を変更し最適条件を検討した。呼吸・横膈膜同期ではTFE pre pulse、Turbo Direction、SPAIR delay timeを変更し最適条件を検討した。

【結果】放射線科医の視覚評価、SNRから自由呼吸下では加算回数14、RFOV70%以上、Redaction factor=1.5以下が画質や撮像時間を考慮し最適と判断した。他のシーケンスと比較しFOVが大きく変わるが位相方向をRLにすると加算回数8で良好な画像が得られた。呼吸・横膈膜同期ではTFE pre pulse=Satulate600、Turbo Direction=Y、SPAIR IR delay time=187を最適と判断した。

【考察】加算回数に比例しモーションアーチファクトが減少した。これはスムージング効果によるものだと考えられる。しかし時間の延長を伴うので14を最適とした。75%長方形、Redaction factor1.5以上でパラレルイメージの展開エラーやアーチファクトが生じた。位相方向がRLだと加算回数が少なく良好な画像が得られが撮像時間に差はなかった。TFE pre pulseはTIが短いと反転した画像になり長くなる。B1ムラやDelayが生じモーションアーチファクトが出現した。Turbo Directionの方向はZだと同期が合わないときにモーションアーチファクトが出やすくなる。また撮像時間にも影響していく。SPAIR IR delay timeは呼吸数にかかわらず同様の抑制効果を示した187msとした。

【結論】最適条件を設定することで撮影時間の両者において画質効率の良い検査が可能となった。

O-12-11

肘関節におけるADCTを使用したノンヘリカル撮影の被曝低減技術の有効性

徳島赤十字病院 放射線科

○赤川 拓也、多智花健太、横手 亮彦、福井 義治

【目的】近年、骨・関節領域のCT検査は広く行われており主な目的として、骨折の精査、手術適応の判定、手術支援画像の作成などが挙げられる。骨・関節領域のCT検査でポジショニングが最も難しいとされる肘関節において、Area Detector CT (ADCT)を使用したノンヘリカル撮影の被曝低減効果について評価したので報告する。

【方法】2012年3月~2016年5月までの、東芝メディカルシステムズ社製CT装置Aquilion ONEで撮影を行った肘関節撮影全例135例を対象に、ADCTを使用したノンヘリカル撮影103例(76%)、腕を挙上してヘリカル撮影した5例(4%)、挙上なしで体幹部と同時にヘリカル撮影した27例(20%)、各々のCTDIvolとDLPを比較し評価した。

【結果】ADCTを使用したノンヘリカル撮影(n=103)の平均CTDIvol(16 cm)は1.7±0.7 (mGy)、平均DLPは28.4±13.2 (mGy × cm)、腕を挙上してヘリカル撮影(n=5)の平均CTDIvol(32 cm)は8.3±5.1 (mGy)、平均DLPは227.0±111.6 (mGy × cm)、挙上なしで体幹部と同時にヘリカル撮影(n=27)の平均CTDIvol(32 cm)は23.6±11.1 (mGy)、平均DLPは641.2±404.6 (mGy × cm)であった。

【考察】肘関節におけるADCTを使用したノンヘリカル撮影は体幹部や頭部の重なりが無いため低電圧、低mAs値を積極的に使用し撮影線量を大幅に低く設定することが可能となったためCTDIvolとDLPの値が他と比較して非常に低くなったと考えられる。また検査部位とは関係のない体幹部や頭部の無駄な被曝を削減し、位置決め画像の撮影も省略することで更に被曝低減が可能となった。

【結論】肘関節におけるADCTを使用したノンヘリカル撮影は被曝低減に対して非常に有効であると考えられる。

O-12-13

画質を担保したMRI静音シーケンスの検討

姫路赤十字病院 放射線技術部

○福田 尚也、藤岡 護、岩本起一志、岩見 守人、中島 敏博

【目的】MRI装置の静音化技術は、小児や新生児の検査中での覚醒や鎮静剤追加の減少、精神的に大きな音が苦手な患者の検査に有用である。近年のMRI装置には、検査室の環境音プラス3デシベル以下というほぼ騒音を発生させない静音化技術を搭載したものも登場しているが、当院のMRI装置ではこれらの静音化技術は使用できない。今回、1.5テスラのMRI装置にて画質を担保しつつ、どこまで騒音を抑えられるか検討した。

【方法】使用機器はフィリップス社製INTERA 1.5T MASTER、頭部のT2WLDWI/MRAにて傾斜磁場の形状や傾斜磁場強度など静音シーケンスに関するパラメータを変更し、それぞれの信号雑音比(SNR)とコントラスト雑音比(CNR)を求め、3名の診療放射線技師による3段階の視覚評価を行った。また、騒音レベルもデシベル計にて計測した。

【結果】T2WLDWI/MRAにおいて、SNR,CNRともに傾斜磁場の立ち上がりや緩やかに傾斜磁場強度を下げるほど低下し、騒音レベルも同様に低下した。SNR,CNRの測定値より画質を担保したT2WI静音シーケンスの騒音レベルは、通常シーケンスと比べて-19.2dB,DWIでは-15dB,MRAでは-18dBとなった。

【考察】騒音によって覚醒し撮像が中断する小児や新生児の検査や騒音により動く患者の検査に有用であった。磁場の時間変動率(dB/dt)の値を低く設定すると傾斜磁場の変化が小さくなり、さらに騒音の低減につながる可能性もある。また、体動補正シーケンスと静音シーケンスの組み合わせも併せて今後の検討項目とする。

【結語】静音シーケンスは通常シーケンスの画質よりやや劣ったが、画質を担保しながら騒音を抑えられた。

O-12-15

1.5T-MRIにおけるBody Tuned CLEARの基礎的検討

徳島赤十字病院 放射線科

○多智花健太、横手 亮彦、赤川 拓也、福井 義治

【目的】Body Tuned CLEAR(以下BTC)とは、送受信Q-Body Coilを用いてGRE法で収集したReference画像から信号の不均一を検出し、このデータから画像均一性を補正する再構成技術である。B1不均一の影響が大きい3.0T-MRIではBTCは有用であると報告されている。今回、1.5T-MRIのBTCが画像均一性、コントラストに与える影響についてファントムを用いて均一補正無し(以下補正無し)、CLEARと比較検討した。

【方法】使用装置はAchieva 1.5T Nova R3.2.3.3 (Philips社製)、受信コイルはSense Body Coil(4ch)、ファントムは90-401型ファントムSystem2(日興ファインズ社製)、解析ソフトはImageJを使用した。均一性及びコントラストは、ファントムの均一性セクションとコントラストセクションを用いて、T1-Fast Field Echo(以下T1-FE)のFlip Angle(以下FA)を10~80度まで10度ごとに変化させて補正無し、CLEAR、BTCにて撮像した。均一性は区分法を用いて評価した。コントラストの評価は $Gd^{3+}0.1mmol$ と $0.3mmol$ の試料の平均信号強度から $Contrast = (S_{10} - S_{0}) / (S_{10} + S_{0})$ の式を用いて評価した。

【結果】ファントムの左側及び下部でBTCは補正無しとCLEARよりも均一性が大きく改善された。また、FAを変更しても同様の改善傾向が見られた。コントラストはCLEARとBTCに差異は認められなかった。また、すべてのFAでCLEARとBTCが補正無しよりもコントラストが優れていた。

【考察】BTCを用いることでB1不均一によって信号低下している部分を平均化するため、均一性が向上したと考えられる。コントラストは補正無しではB1不均一によって設定通りのFAでRFパルス照射ができなかったためにCLEAR,BTCと比較してコントラストが低下したと考えられる。

【結論】1.5T-MRIにおけるBTCは補正無しと比較して均一性とコントラストともに改善された。また、BTCはCLEARと比較してコントラストを維持したまま、均一性の改善ができるため有用である。