

ワークショップ

座長集約

倉敷中央病院 大角 真司

今回のワークショップは循環器 X 線撮影装置・被ばく低減システムにおける被ばく低減効果について、メーカーの立場から 3 名 (GE 横河・船木新壽、SIEMENS・岡部光行、PHILIPS・中川良介) ユーザーの立場から 3 名 (小嶋徹〔駿河台日本大学病院/INNOVA4100.2000〕、武俊夫〔昭和大学病院/AXIOM Artis dTA〕、岡崎憲吾〔東京医科大学病院/Allura Xper FD10〕) の各氏より発表がなされた。どのメーカーも Flat Panel Detector (以下 FPD) と被ばく低減の最新の技術についての発表であった。一般的に FPD において DQE はイメージインテンシファイア (以下 I.I) に比べ高いため理論上 10% 位の被ばく線量低減が可能である。しかしながら、動画では高画質の画像を担保するためには、ある程度の線量が必要であり、そのため被ばく線量の低減は数%に過ぎない。そこで、どのメーカーも被ばく低減の技術を屈指している。船木は、FPD、デジタル処理技術と線量コントロールについて、岡部は、被ばく線量低減機能のプログラムである C.A.R.E システムについて、中川は、X 線の照射時間・照射量の低減、防護、線質の改善、デジタルの画像処理について紹介した。

今回のワークショップのメーカー presentation について以下の項目についてまとめてみた。

X 線コントロール

GE は、フォトンの拡散を防ぎ最大限の DQE を実現しているため、ノイズが少なく S/N 特性の高い画像情報を取得する Revolution Detector (FPD) を搭載している。また画質 (CNR) を一定に保つように線量をコントロールするフィードバック制御システムである Auto EX を搭

載している。これは、出力画質をリアルタイムに計算し、X 線条件や画像処理を最適化する。SIEMENS は、X 線透視の条件から撮影の最適条件を自動設定する機能である C.A.R.E マティックス。パルス透視のパルスレートの設定を行うプログラムである C.A.R.E ビジョン。コリメーション、フィルタリングを透視のラストイメージホールド画像上でグラフィカルに設定できる C.A.R.E プロファイルを搭載し、10% 以上被ばく低減できる。PHILIPS は、フィルタによる被ばく低減をアピールした。今までは体厚の大きい患者や深い角度つけの場合電圧が高くなりすぎることにより厚いフィルタの使用は臨床困難であったが、高冷却率を実現し世界ではじめてのベアリングレス大容量の X 線管球 (MRC) の開発により可能になった。

一般的に FPD は経年変化がないため、劣化による被ばく線量増加はない。また FPD は被写体情報をデジタル値で直接出力するため、I.I より X 線コントロールができる。今後さらなる被ばく低減が期待できる。

軟線除去フィルタ

SIEMENS は、5 種類 (0.1・0.2・0.3・0.6・0.9mmCu) のフィルタを撮影シーンごと (体厚が変わるごと) に最適なフィルタを自動挿入している。PHILIPS は、3 種類 (1mmAl+0.1mmCu・1mmAl+0.4mmCu・1mmAl+0.9mmCu) あり、撮影プロトコルを変更しない限り同じである。通常 1mmAl+0.1mmCu・1mmAl+0.4mmCu を使用する。

SIEMENS の、撮影シーンごとに最適なフィルタを自動挿入するシステムは、画期的ではあるが画質を担保するためにおこなわれている。果

たしてどれほど被ばく低減に貢献しているかは疑問である。

デジタル画像処理

GE は、血管やデバイスなどを明瞭に描出するためのコントラストをデジタル的に強調し、その一方でバックグラウンドを均一に圧縮する Dynamic Range Management (以下 DRM) を搭載している。これも高画質・低被ばくに貢献し、Auto EX とあわせ約 45% 線量低減できるとされている。PHILIPS はローパスフィルタを使用し作成したボケマスクを基画像とサブトラクションする事により画像全体の濃淡を圧縮し微細構造のコントラストを Harmonization や、S/N 向上画像処理 (Xres) を搭載している。またステント描出能向上処理 (STENT BOOST) についても紹介した。SIEMENS は、画像処理についてはふれなかった。

FPD はダイナミックレンジが広いため、積極的な画像処理をおこなうことができる。

被ばく線量管理

各メーカーともに面積線量の値と Air kerma の値を表示している。SIEMENS の C.A.R.E ウォッチは 2Gy に対しどの程度の被ばくを与えているか % 表示する。今後は IVR 基準点における皮膚線量表示は必須となるであろう。

質疑応答

座長より

『ユーザー設定部分 (自由度) について』

GE は『日本の意見としてあげていく』。SEIMENS は『デフォルト設定で検査中には変えられない。撮影条件のプログラムを増やしていけば』。PHILIPS は『透視モードを 3 種類あり撮影条件の種類は臨床上制限なし』と答えた。

『被ばく線量表示の標準化について』

GE は『被ばく線量表示の標準化 I E C . J I S 規格により各メーカーの比較は可能である』。SEIMENS は『過去のデータとの整合性がとれない』。PHILIPS は『IEC 規格である IVR ポイントでの皮膚入射線量の表示。データ汎用性のあるものとしてとりだせるものにする必要性ある』と答えた。

会場から

『ダイナミックレンジが広い FPD の搭載により濃度補償フィルタを使用しなくてよいとメーカーサイドでは説明されるが、濃度補償フィルタを使用することにより皮膚被ばく線量が 30% 位低下するのでは?』

GE は『使用可能であるが、心臓では使用しない』。SEIMENS は『なしでも使用可能であるが、皮膚線量を減らすには必要であり使用する』。PHILIPS は『なしでも使用可能であるが、自動にフィルタ挿入を行う』と答えた。

『FDP になってリスが高密度化したのでは?』

GE は『I.I システム時と同様』。SEIMENS 『17:1/70 本』。PHILIPS 『13:1/70 本』と答えた。

今回のワークショップでは、メーカーもかなり被ばく低減という認識を持っていることを再確認できた。われわれ診療放射線技師も切磋琢磨し、最新の情報を取得し、最適な撮影プロトコルで撮影し、最適な処理をおこない被ばく低減に努めるべきである。