

ワークショップ

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

AXIOM Artis dTA の使用経験よりメーカーに求めるもの

昭和大学病院 放射線部 武 俊夫

1. はじめに

当院では2004年10月より AXIOM Artis dTA(FPD 搭載、図 - 1)の稼働を開始し約5ヶ月を経過し2月までに約200症例を施行した。当院でのおもな検査内容は、頭部、胸腹部、四肢の診断血管造影、及びIVRとして、腹部TAE、プラッタアクセスのPTA、下肢動脈PTA、頭部IVRなどを行っている。この装置は頭腹部用DSA装置としては最新の被ばく低減システム[C.A.R.E.]が装備され、画質もI.I.装置から開発されてきた様々な画像処理技術がより向上している。今回はこの装置を実際の臨床の場で使用し、FPDの特徴ふまえ被ばく低減と画質がどのように変化したか、またメーカーへの要望について述べる。



図 - 1 AXIOM Artis dTA

2. 被ばく線量と画質の関係

IVRの被ばく低減で大切なことは、安全なIVRを行う為の画質を担保し、なおかつ患者被ばく線量をできるだけ低くすることである。特に透視画像は実際に手技を行う医師にとって重要な問題で

あり、線量は装置に於いて下げることが可能だが、よくなければ手技に支障を来し、また過剰に線量を増す事も避けなければいけない。

I.I.からFPDにディテクタが変化し、実際の程度被ばく低減が実現できているかを臨床現場で比較測定する事は非常に難しい。現在DSA装置の透視はデジタル透視装置であり、様々な画像処理パラメータ設定され、これらを一定にしないと被ばく線量と画質の比較ができない。また、ディテクタ自体の被ばく低減を比較するには、画像処理パラメータを一定にする他、照射面積等も一定にし、被ばく線量を比較する必要がある。

AXIOM Artis dTA に於ける画像処理

- ・DDO: 階調圧縮及び輪郭抽出処理(ハーモナイゼーション)
- ・Kファクター: 自系列平滑フィルタ(リカーシブルフィルタ)
- ・EVE: 血管強調フィルタ(マルチ周波数フィルタ)
- ・NAT: マスク画像オーバーレイ(サブトラクション時)

3. 臨床における部位別透視画像評価

(AXIOM 使用経験より、医師からの要望を含め)  
四肢: 四肢は被写体厚が薄く、被写体コントラストが大きく、I.I.装置ではハレーションや自動露出での線量不足などにより画質が悪くなるが多かった。旧装置では、Cu板など負荷し検査を行っていたが現在ではその必要が全く無くなった。

\*ダイナミックレンジ拡大・DDO・自動軟線除去フィルタの挿入

頭部：I.I.装置では聴器などと重なる部分での線量不足。頸部から頭部など急激に被写体厚が変化する部分では適正条件への追従が悪く、画像は良くなかったが現在は良好である。

\* ダイナミックレンジ拡大・Kファクター・DDO、NAT

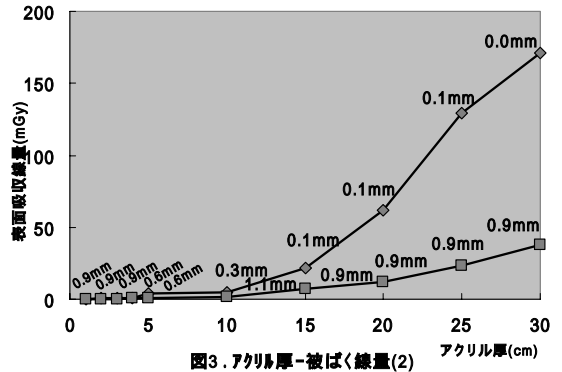
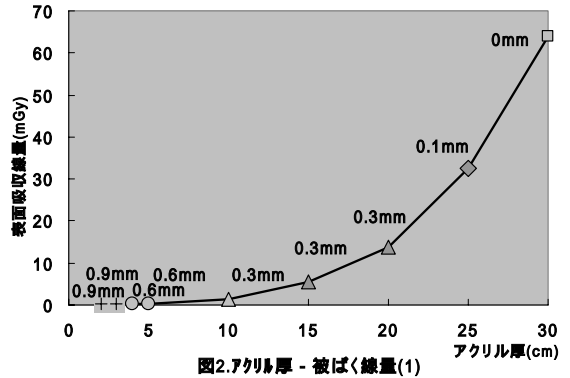
腹部：I.I.では、Gx 値低下の原因もあるが、被写体が厚い場合、I.I.の拡大に於いて画像が悪くなるがあった。現在は良好であるが、被写体厚と関係なく、腹部検査に於いて実際にガイドワイヤが認識しづらい症例が何件か医師より指摘された。

そのガイドワイヤをファントム上や他装置で観察を行ったが、認識が可能であり、原因不明であった。

\* FPD の腹部における画質の劣化は、脊椎、腸管ガスなどの被写体コントラスト、血管拍動、呼吸移動などの要因がランダムに発生し、被写体条件の個体差によるものと考えられ、画像処理パラメータを適正にあわせる必要があると考えられる。しかし、検査中に透視条件設定をこまめに变化させることは困難であり、その選択レンジも3種類しか設定できない。可能ならば、各検査部位や検査種類別に設定しておけるプログラムが必要だと考えられる。

#### 4. 軟線除去フィルタと被写体厚の関係

軟線除去フィルタは患者皮膚線量を下げるのに有効な機能である。AXIOM では 0.1, 0.2, 0.6mm の Cu 板が組み合わせて 0.1, 0.2, 0.3, 0.6, 0.9mm のフィルタ厚として自動に設定されます。これは大変良機構であるが、付加フィルタは管電圧によって設定され、画質を優先する動きである(図-2)。症例によっては画質より被ばく低減を優先する症例もある。ユーザーがフィルタ厚を任意に設定できる機構も追加してもらいたい。Cu 板を設置して、付加フィルタを任意に設定したグラフを図-3に示す。



#### 5. 被ばく低減は術者へ啓蒙活動と被ばく管理

私が考える IVR の被ばく低減のひとつの方法としては、術者への被ばく低減の啓蒙を図ることである。その為には技師は患者被ばく管理行っていく必要がある。IVR 装置による放射線量をさげる対策も大切であるが、被ばく管理の為の機能の充実も必要である。

- ・ 面積線量計の値を表示方法。
- ・ 被ばくデータの表示、記録。
- ・ その他

#### 6. まとめ

使用経験よりメーカーに要求する被ばく低減事項

- ・ 透視画像条件の細かな設定。
- ・ 軟線除去フィルタの任意設定。
- ・ 照射データのテキスト出力。

ディテクタの性能をはじめ各種被ばく低減システムに於いて、装置による被ばく低減は向上しているといえる。しかし、被ばく低減と画質の向上

と相反する現状のなか、技師はそれぞれの被写体や症例にあわせ軟線除去フィルタや、画像処理パラメータを最適に設定し、安全な IVR を行う事が大切である。メーカーによる自動設定も良好な設定であるが、過剰な被ばくが問題となるのは、特殊な症例である。その為にもユーザー側で設定できる部分を増やしていただきたい。

また、放射線技師にしかできない被ばく線量管理をスムーズに行えるように、被ばく線量表示等の機構を充実しそれが各社共有になっていく必要がある。これができて、初めて患者様の為の C.A.R.E.である。