

ワークショップ

GE 社製 INNOVA4100 及び 2000 の使用経験と被ばく低減の検討

駿河台日本大学病院放射線部 小嶋 徹 ・ 島田 貴史 ・ 小澤 一夫
中澤 康弘 ・ 伊藤 敏夫

1. はじめに

当院では、血管撮影装置更新に当たり GE 社製 INNOVA4100 及び 2000 を併用することとなった。

INNOVA4100 は、2003 年 12 月に導入され、当院の運用上、頭部及び心血管に利用してきたが、パネルの大きさから、困難な撮影角度や不十分な拡大率、また、焦点パネル間距離の延長による照射線量の増加も避けることが出来ず、被ばく低減に苦慮していた。今回 2005 年 2 月に、既存の島津社製 14 インチ I.I. 装置に変わり、INNOVA2000 が導入されたため、二装置の使用経験の中での報告を行う。

当院の血管撮影装置について、頭部・四肢・躯幹検査用に INNOVA4100、心血管・心筋焼灼術・電気生理検査用に

INNOVA2000、救命センター用に島津製デジテックス と、3 装置を使用している。今回は、フラットパネルディテクタ搭載の INNOVA4100 及び 2000 について報告する。

2. システム構成

図 1 に INNOVA4100 の概略図を示す。パネルサイズが、40cm x 40cm の大型パネルで、導入されてから 1 年間は、腹部・四肢・心血管・頭部とすべての部位の検査を行ってきた。ワークステーションは、DSA 用の AW・DA 用の AI の 2 装置が搭載されている。また、グットネットサーバーとも連携している。

図 2 に INNOVA2000 の概略図を示す。



図1(a) INNOVA4100の撮影室



図1(b) INNOVA4100の操作室



図1(c) INNOVA4100の操作室(AW・AI)



図2(a) INNOVA2000の撮影室



図2(b) INNOVA2000の操作室



図2(c) INNOVA2000の操作室(DDS)

心臓専用装置ということでパネルサイズが、20cm×20cm であり、ワークステーションは、DA 用 DDS が搭載されている。この装置は、ダイレクトな DSA が出来ないため、不便を感じている。INNOVA4100 と同様に、グットネットサーバーとも連携している。

3. 操作性・機能性

これら 2 装置の撮影条件は、透視、撮影時の設定がそれぞれ、LOW ディテールと NORMAL ディテールの 2 種類から選択できるようになっている。

それ以外のマニュアルとこれら 2 装置の撮影条件は、透視、撮影時の設定がそれぞれ、LOW ディテールと NORMAL ディテールの 2 種類から選択できるようになっている。それ以外のマニュアル操作は出来ず、ほかに技師が設定する部分は、透視、撮影時のフレーム数の設定のみである。

今回、メーカーからの提案による低線量モードへの変更では、装置のプログラム変更で行うため、現場の技師が変更することは出来ないが、この低線量化について臨床例で報告する。

4. 方法

臨床データの集計方法として、まず、線量に関しては装置の読み値を利用した。その読み値を透視と撮影に分割して、透視は 1 分あたりのドーズレートで、撮影は 1 フレームあたりの線量で求めた。

患者の分類については、BMI 標準体重から、肥満度をパーセントで求め、線量との相関をグラフにした。本来ならば、胸厚で表示すべきところだが、データレポートには、心臓解析用の身長、体重が残されていたが、胸厚の記載漏れが多くあったため、肥満度を利用することとした。なお、標準及び、低線量モードの撮影、透視ともに LOW ディテールで検査を行った。

5. 結果

結果. 1) INNOVA4100 の I Q S モードの臨床結果をグラフに示す。2004 年 1 月から 2005 年 3 月まで (14 ヶ月間) の 319 件のデータをグラフに示す。縦軸を線量の表示値、横軸を肥満度とした。

図 3 の(a)は、撮影時の線量で、図 3 の(b)は、透視時の線量である。グラフの近似曲線からは標準体重からプラス 20 パーセントのところでは多くの症例が集中している。その部分では撮影で 0.3mG y、透視で 30mG y 程度となっている。

結果. 2) INNOVA2000 の I Q S モードの臨床結果を図 4 の(a)および(b)に示す。2005 年 2 月(1 ヶ月間)の 17 件のデータを示す。検査期間が導入直後で、データ不足は否めないが 4100 のデータより少々線量が低くなっている。これはパネルのサイズが小さいため、被写体とパネルの密着度が高く、出力が抑えられたことが要因と思われる。

表示値 (mGy/f) 撮影

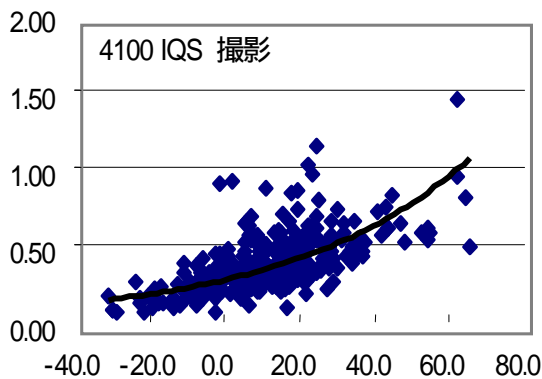


図.3(a) 表示値と肥満度の関係(撮影)

表示値 (mGy/min) 透視

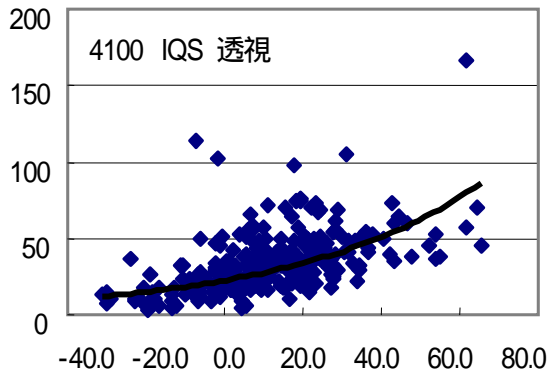


図.3(b) 表示値と肥満度の関係(透視)

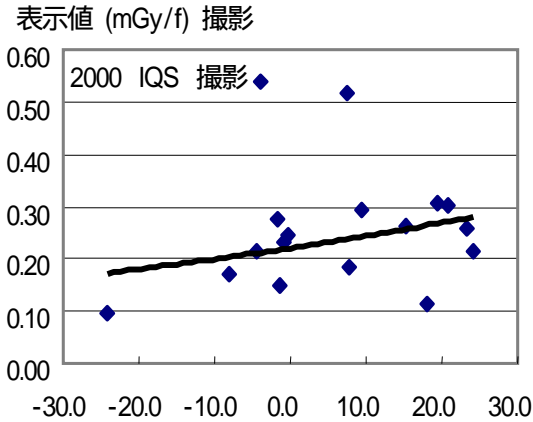


図.4(a) 表示値と肥満度の関係 (撮影)

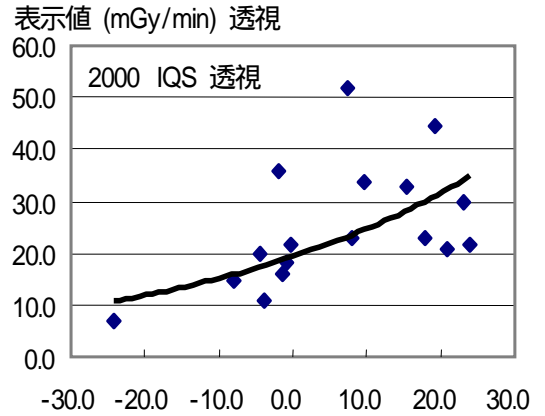


図.4(b) 表示値と肥満度の関係 (透視)

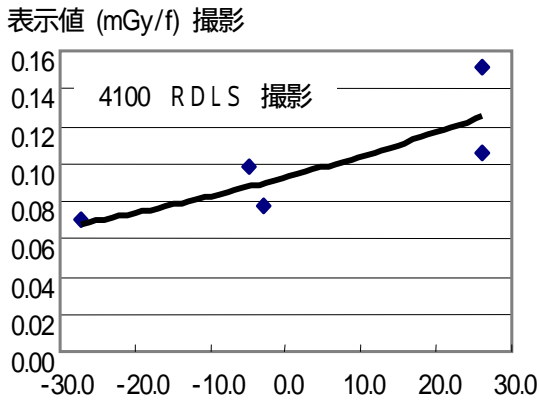


図.5(a) 表示値と肥満度の関係 (撮影)

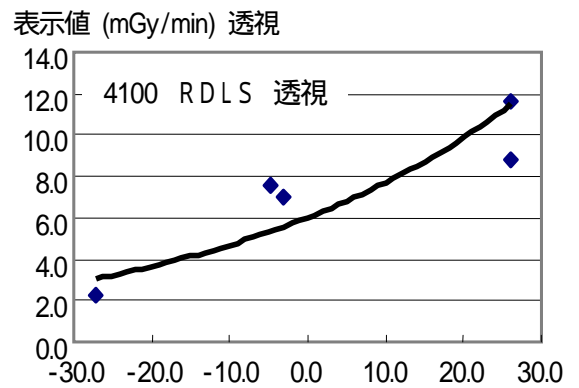


図.5(b) 表示値と肥満度の関係 (透視)

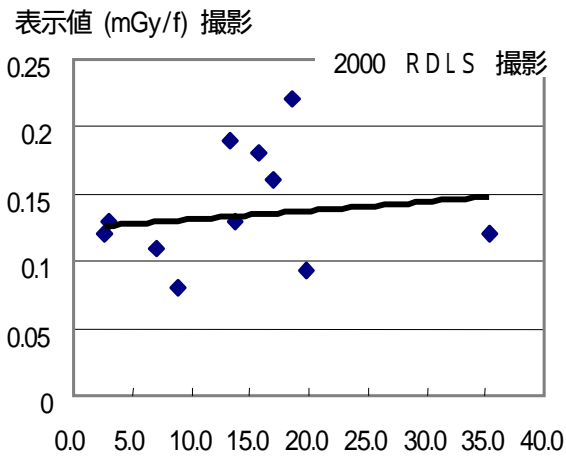


図.6(a) 表示値と肥満度の関係 (撮影)

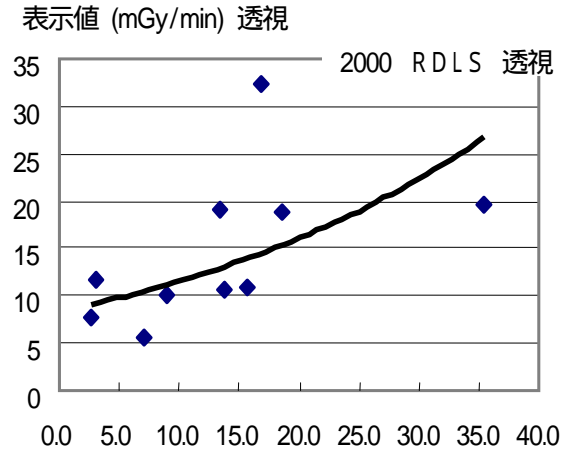


図.6(b) 表示値と肥満度の関係 (透視)

結果. 3) INNOVA4100 の R D L S モードの臨床結果を図 5 (a)、(b)に示す。データ量が非常に少ないが、近似曲線から透視、撮影ともに I Q S モードの 2 分の一以下の値を示している。

結果. 4) INNOVA2000 の R D L S モードの臨床結果を図 6 (a)、(b)に示す。INNOVA4100 と同様に透視、撮影ともに I Q S モードの 2 分の一以下の値を示している。

診断に耐える画像が得られた。透視については、S/Nが悪く、冠動脈循環グループの医師からは、不満が多く出たため、現在は、R D L S モードの N O R M A L デティールを使用している。しかし、太いカテーテルを用いて長時間の治療を行う電気生理のグループの医師からは、好評をいただいている。

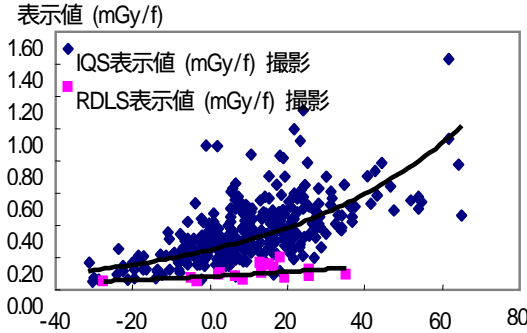


図.7(a) INNOVA4100+2000
IQSとRDLSの比較 (撮影)

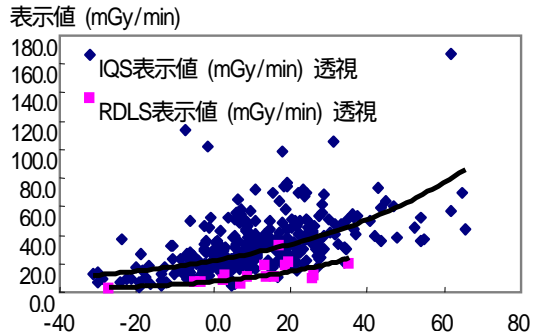


図.7(b) INNOVA4100+2000
IQSとRDLSの比較 (透視)

結果. 5)今回データ整理には不向きとも思われるが、当院のデータとして、2 装置をまとめてデータ化し、その結果を参考までに提示する。図 7 (a)、(b)に示すとおり、全体的に 2 分の一以下の線量を示す結果となった。

6 . まとめ

胸厚データがなくても身長・体重・肥満度データの集計により体型と被ばく線量の関係を分析することが出来た。メーカーが示すとおり、R D L S モードでは、I Q S モードに比べ撮影、透視共に線量が、約 1 / 2 以下となった。

7 . 考察

今回のデータを更に身長差で分類することによりデータの精度を高める試みを考える。次に、撮影条件の設定モードをもう少し選択できる装置の改善をメーカーに要望する。最後に、フラットパネルディテクタの低価格と高感度化を重ねて要望する。

図 8 . 9 に INNOVA 4100 で検査をした同一患者の右冠動脈と左冠動脈の I Q S モードと R D L S モードの画像を示す。静止画では、多少ノイズが目立ってくるが、動画では、十分

