

原 著

## CT装置における「Auto mA」の有用性 —被曝線量の低減と画質維持について—

大橋利弘\* 馬場竜太\* 五十嵐一美\* 貝沼修吉\*

平成11年3月、当院に導入されたCT装置（GE横川システムHi Speed DX / i）には、「被曝の低減」を目的としたソフト「Auto mA」を備えている。その臨床の評価を行い、被曝線量の変化と画質の劣化について考察した。

被検者の体格、部位に合わせ、撮影線量をコントロールすることで被曝線量は減らせる。実際、この様な配慮がどの程度行われているのか、厚生連10病院対象に簡単なアンケートを行った。部位別に線量を調整している施設が6施設と若干多いものの、体格によって調整している施設が4施設と以外に少なく、予想外であった。

次に、「Auto mA」を使用した場合、被曝線量がどの程度低減されるのか、200mA一定との比較を行った。頸部において65%減、胸部において42%減、腹部骨盤部においては27%の減であった。

更に、管電流の変動に伴う画質の変化が、診断する上でどの程度悪影響を及ぼすのか、官能検査により評価した。画質を一定に保つよう線量調整している事もあり、どの部位においても、診断上まったく問題はなかった。

キーワード：被曝低減 画質の変化 臨床評価

### 【はじめに】

医療の現場において、被検者に無駄な被曝を与えない。これは、そこに携わる者にとって、永遠のテーマである。しかし、今日の画像診断の現状を顧みれば、高画質を追求するあまり、被検者への被曝が増大している事は否めない。当院に導入されたCT装置（GE横川システムHi Speed DX / i）には、被曝を低減するソフト「Auto mA」が備わっている。画質を低下させることなく一定に保つことを前提に、管電流を1スライス毎に10mA単位にて自動的に変化させるものである。このソフトの臨床評価をすると共に、被曝低減と画質との関係を考察した。

### 【方 法】

1. 撮影部位や被検者の体格を考慮し、線量のコントロールをどの程度の施設が行っているのか、厚生連10施設を対象に簡単なアンケートを行った。
2. 「Auto mA」を使用した場合、被曝線量がどの程度低減されるのか、頸部、胸部、及び腹部骨盤部

について、200mA一定との比較を行った。管電流の変化を被曝線量の変化とし、各部位ともに、ランダムに拾い上げた10症例の平均にて比較した。

3. 管電流の変化が及ぼす画質への影響について、胸部肺野、胸部縦隔、腹部骨盤部の画像にて、当院診療放射線技師4名により官能検査を行った。各部位の比較項目、及び評価基準は、以下の通りとした。

#### 《比較項目》

##### 〈胸部肺野〉

- イ. 実質の見え方
- ロ. 管影の見え方
- ハ. 鮮鋭度
- ニ. 粒状性
- ホ. 全体的な評価

##### 〈胸部縦隔〉

- イ. 骨の見え方
- ロ. 血管影の見え方
- ハ. 鮮鋭度
- ニ. 粒状性
- ホ. アーチファクト
- ヘ. 全体的な評価

##### 〈腹部骨盤部〉

\*〒940-0294 新潟県栃尾市栄町2丁目1番50号  
栃尾郷病院放射線科診療放射線技師

- イ. 実質臓器の見え方
- ロ. 消化管の見え方
- ハ. 骨の見え方
- ニ. 鮮鋭度
- ホ. 粒状性
- ヘ. アーチファクト
- ト. 全体的な評価

《評価基準》

優10点・良8点・可6点・不良4点・不可0点

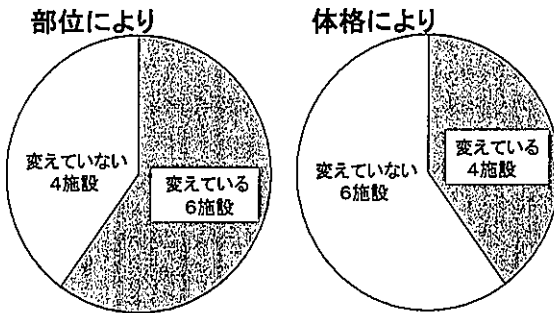


図1. 撮影線量についてのアンケート結果

【結果】

1. 厚生連10病院を対象にしたアンケートの結果は、図1. に示す通りである。部位により、撮影線量を変えている施設が6施設、変えていない施設が4施設であった。体格を考慮し、線量を変えている施設が4施設、変えていない施設が6施設であった。

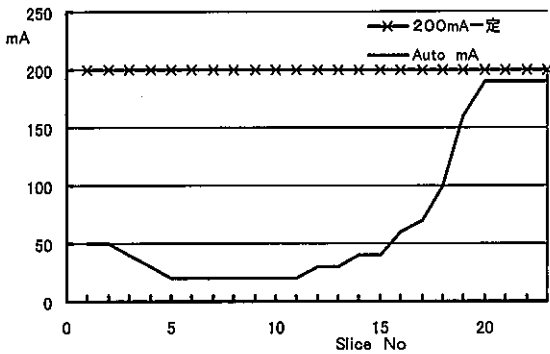


図2. 頸部の管電流変化

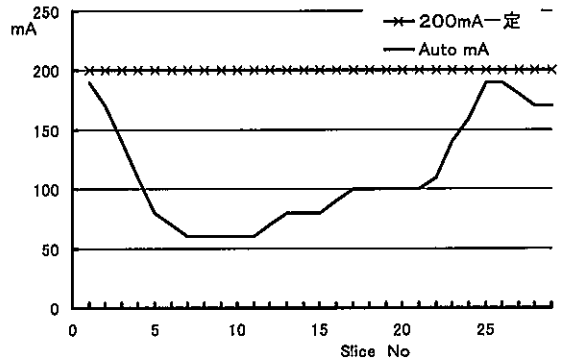


図3. 胸部の管電流変化

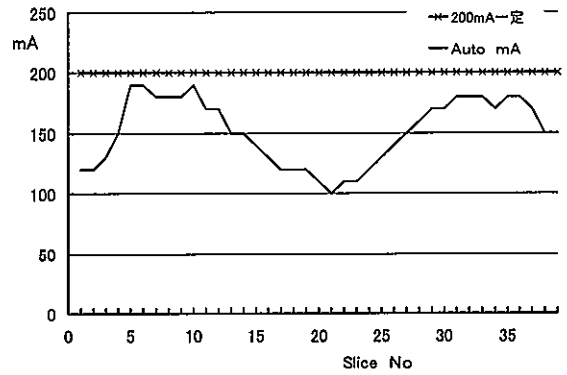


図4. 腹部骨盤部の管電流変化

2. 頸部、胸部、腹部骨盤部における管電流の変化を図2. 図3. 図4. に示した。被曝線量の軽減の割合は、頸部においては65%減、胸部において42%減、腹部骨盤部において27%の減であった。

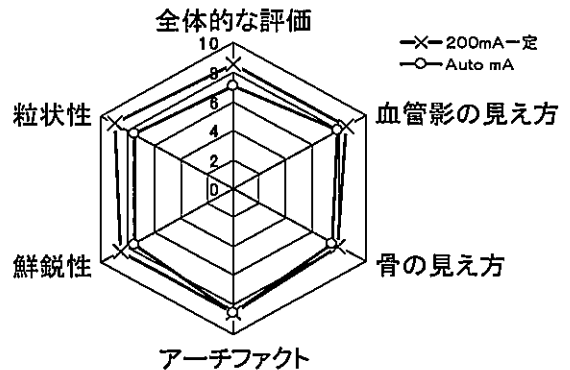


図5. 胸部肺野の臨床評価

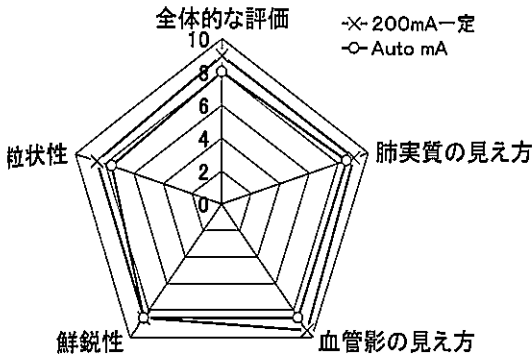


図 6. 胸部縦隔の臨床評価

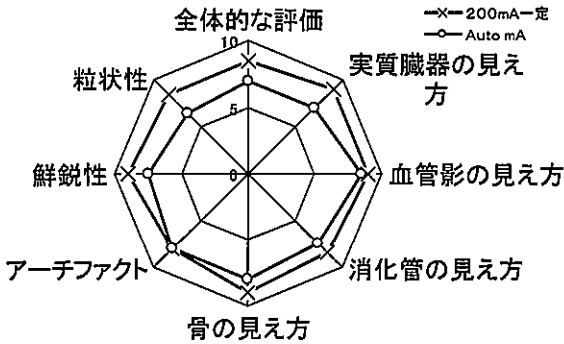


図 7. 腹部骨盤部の臨床評価

3. 胸部肺野、胸部縦隔、腹部骨盤部の臨床評価をそれぞれ図 5. 図 6. 図 7. に示した。腹部骨盤部の評価が他と比べ若干下がるものの、どの部位においても十分評価しうる範囲であった。

表 1. 撮影線量と被曝線量

撮影線量	被曝線量 (mGy)		
	中央部(X)	表面平均(Y)	$1/3X+2/3Y$
100mAs	4.8	10.8	8.8
150mAs	7.3	15.0	12.4
200mAs	9.7	20.1	16.6
250mAs	12.1	25.0	20.7
300mAs	14.4	30.2	24.9

CTDIファントム腹部32cmφ  
参照：慶応大学病院 松田氏

【考 察】

1. 撮影線量と被曝線量との関係を表 1. に示した。線量を減らすことが被曝の低減になることは、改めて言うまでもない。撮影する部位、被検者の体格に見合った線量で撮影を行うべきである。しかし、アンケートの結果を見る限りでは、そこまで配慮されている施設が少ない。忙しいからと言って、プログラム化された操作にばかり頼っている、被検者の被曝はいっこうに減らせないのではないだろうか。
2. 「Auto mA」を使用した場合、どの部位においても、被曝線量は大幅に軽減されている。管電流を1スライス毎に変化させているメリットは、単に被曝線量が抑えられると言うだけのものではなく、どのスライス位置においても一定の画質が得られる事にある。例えば、胸部撮影の場合、被曝線量を考慮し160mA一定で撮影を行ったとする。含気量の多い部分では必要とする十分な線量で撮影を行えるが、肩、及び腹部のスライス位置では、線量不足となり、画質は低下する。その点、「Auto mA」を使用した場合は、必要とする線量を自動的にコントロールする為、線量不足となることは無く、常に一定の画質が得られる。
3. 「Auto mA」を使用した場合、画質の低下が無いと断言している訳だが、図 7. から導き出された「腹部骨盤部の評価が若干下がる」という結果とは矛盾している。当院に導入された装置の管電流Maxが200mAである為、必要とされる線量が頭打ちになり、体格の大きい被検者の腹部骨盤部では、どうしてもザラツキが目立つ事となる。同一機種のHi class装置では、Maxが350mAであり、線量が頭打ちになることは無いと思われる。

【ま と め】

アンケートの結果より、撮影部位や被検者の体格を考慮し、線量をコントロールしている施設が少ないことが分かった。今回紹介した「Auto mA」ソフトが組み込まれていなくとも、撮影する側の配慮で被曝は減らせるものと考えられる。

「Auto mA」を使用する事により、診断しうる一定画質を保ちながら、大幅に被曝線量を減らせる事が分かった。線量が減ることにより、X線管球の延命につながり、保守管理、及び経済的にも有効と考える。

【謝 辞】

アンケート調査に当たり、ご協力いただきました厚生連放射線科の皆様へ感謝の意を表します。

【参考文献】

- 1) 松田美智恵：「Auto mA」による被曝低減の臨床検討

Original Article

## Usefulness of Auto mA in CT machines. Reduction of the exposure dose and maintenance of image quality

Toshihiro Ohashi\*, Ryuta Baba\*, Kazumi Igarashi\*, and Shukichi Kainuma\*

With the aim of reducing exposure, in March 1999 we installed Auto mA software in the CT machine (GE Yokogawa System Hi Speed DX/i) with which our hospital had been equipped. We evaluated it clinically and discuss the changes in exposure dose and image deterioration.

The radiation dose was decreased by tailoring it to the patient's physique and the site, and controlling the acquisition radiation dose. We conducted a simple questionnaire survey of 10 Koseiren hospitals to determine the extent to which these considerations were actually being implemented. While a slight majority, 6 hospitals, were adjusting the radiation dose according to site, a mere 4 hospitals were adjusting it according to the patient's physique, an unexpected finding.

Next, we conducted a comparison with 200 mA fixed to determine how much radiation exposure dose was reduced when we used Auto mA. The results showed a 65% reduction in the neck, 42% reduction in the chest, and 27% reduction in the abdomino-pelvic area.

We also evaluated the effect of changes in image quality associated with differences in tube current from the standpoint of diagnosis in a sensory evaluation test. While we sometimes adjusted the dose so that image quality would be maintained constant, there were no problems in terms of diagnosis regardless of the site.

Keywords : reducing exposure, changes in image quality, clinical evaluation

---

\*Diagnostic Radiology Engineers, Radiology Department, Tochiogo Hospital  
Sakaemachi2-1-50, Tochio, Niigata940-0294