

## 46 全脊椎撮影における乳腺被ばく線量低減の試み

AMG 上尾中央総合病院

○小川 智久 橋本 寛子 飯島 竜 安達 沙織 館林 正樹 柳澤 啓  
佐々木 健 渡部 敬洋 土岐 義一 福田 光康 吉井 章

### 1. 背景

脊椎側弯症は9才から14才の女兒に多く、経時的撮影も必要である。当院では、側弯評価の全脊椎正面撮影はA-P方向で行っており、直接線が乳腺に当たる。

ICRP2007年勧告では、乳腺組織荷重係数が0.05から0.12に引き上げられたため、全脊椎正面撮影時の女兒の乳腺被ばく線量が問題と考えられる。

### 2. 目的

全脊椎撮影において、A-PからP-A方向への撮影方向の変更及び、乳腺被ばく線量の最適化の検討を行う。

### 3. 使用機器

- ・X線撮影装置 島津製作所
- ・胸部ファントム 京都科学
- ・線量計 Unfors Xi View
- ・デジタルX線画像読取装置  
FUJIFILM FCR XL-2
- ・長尺カセット  
FUJIFILM FCR FUJI LONG  
VIEW CASSETTE Type LC
- ・PCXMC

### 4. 方法

#### 4.1 長尺カセット合成に必要な最低線量の測定

12cm・14cm・18cmのタフウォータファントムを、管電圧80kV・SID200cmを固定とし、管電流時間積を変化させて3回測定した。

#### 4.2 A-P撮影とP-A撮影拡大率の差の算出

スケールを設置した胸部ファントムを側面にて撮影し、第8胸椎の背側表面及び腹側表面からの椎体の距離を測定した。これを、焦点-被写体間距離と被写体-フィルム間距離とあわせて計算し、拡大率を算出した。

#### 4.3 乳腺表面線量の比較

線量計をファントム表面に配置し、管電流時間積12mAsから1.6mAsまでそれぞれのA-P撮影時、P-A撮影時の乳腺表面線量を3回測定を行い、その平均値を算出した。

#### 4.4 モンテカルロシミュレーションを用いた推定乳腺臓器線量の算出

PCXMCを用いて、身長140cm、体重34kg、10歳の女兒、管電圧80kV、管電流時間積12mAs、距離200cmとし、A-P撮影とP-A撮影時の推定乳腺臓器線量を算出した。

### 5. 結果

5-1 厚さ12cmでは0.56mAs、14cmは0.80mAs、18cmは1.60mAs以上で長尺カセットの合成が成功した。

5-2 椎体はA-P撮影では1.036倍、P-A撮影では1.069倍に拡大する。従って、P-A撮影はA-P撮影の1.032倍に拡大する。

5-3 P-A撮影はA-P撮影より、乳腺表面線量が約92%低減した。撮影線量を12mAsから1.6mAsに変更した場合、乳腺表面線量は87.9%低減した。

5-4 A-P撮影での乳腺臓器線量は0.291 $\mu$ Sv、P-A撮影では0.027 $\mu$ Svであった。A-P撮影からP-A撮影にすることにより、乳腺臓器線量は91%低減すると推定された。

### 6. 考察

PA撮影での拡大率は、A-P撮影の1.032倍であり、脊椎側弯症の診断に影響ないと考えられる。

管電流時間積を12mAsから1.6mAsに変更した場合、乳腺表面線量は87.9%低減した。

撮影方向をA-PからP-A方向に変更した場合、乳腺臓器線量を91%低減出来ることが推定された。

以上より、P-A撮影は、被ばくの影響が大きい女兒の乳腺被ばく線量を大幅に低減することができると思われる。

### 7. 結語

P-A方向で全脊椎撮影を行うことは乳腺被ばく線量最適化に有効である。

今後は体厚に合わせた撮影条件設定や防護具を含めた検討を行っていききたい。