

# 産婦人科撮影における妊婦骨盤内線量の評価

弘前大学医学部附属病院 医療技術部 放射線部門 ○佐々木 稜(Sasaki Ryo)

片岸 諒 成田 将崇

江別市立病院

中田 恵梨子

## 【はじめに】

2015年にDRLが策定され患者の被ばく線量に対してより議論されるようになった。本研究では、特に慎重な管理が必要と考えられる産婦人科撮影のグースマン法において、入射表面線量とDRLを比較すること、骨盤内の吸収線量を測定・評価し、患者の医療被ばくを検討すること、また実効線量も算出し線量計算ソフトEPD との比較を行うことを目的とした。

### ・使用機器

蛍光ガラス線量計 Dose Ace (千代田テクノル社製) (Fig.1)

ランドファントム

診断用X線装置 RADspeed Pro (SHIMADZU社製)

## 【方法・結果・考察】

ランドファントムをグースマン法の体位に保持する、このとき妊婦を再現するために水を満たしたビーチボールをファントムの腹部に設置した(Fig.2)。撮影条件は本院で使用されている基本的なグースマン法の撮影条件である管電圧95 kV、管電流400 mA、撮影時間63 msec、Cuフィルタ0.1 mm、FCD160 cm、FSD130 cmに設定した。いずれの測定も、3回測定して得られた値の平均値を実測値とした。

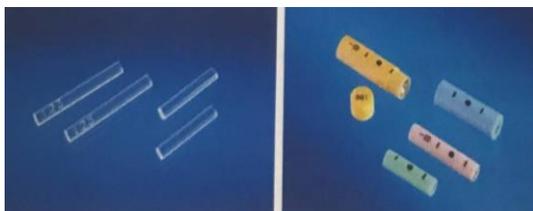


Fig.1 蛍光ガラス線量計 Dose Ace



Fig.2 ファントムの撮影体位

### ・入射表面線量とDRLとの比較

入射表面線量Desは以下の式で算出した

$$Des = Kair \times (FCD/FSD)^{-2} \times BSF$$

Kair : X線出力 FCD : X線管焦点・検出器間距離 FSD : X線管焦点・入射点間距離 BSF : 後方散乱係数

後方散乱係数BSFは等価正方形の一辺の長さ半値層からグラフを外挿して求めた、またEPDでも入射表面線量のシミュレーション値を算出した。結果は、実測値での入射表面線量は1.35 mGy、EPDによって算出された入射表面線量は1.28 mGyであった。グースマン法のDRLは6.0 mGyであるため、今回の実験で求めた入射表面線量はDRLを超えていなかった。

### ・骨盤内線量評価

ファントムの骨盤内にガラス線量計を25～30本/slice挿入し撮影を行い、実測値より吸収線量を算出し骨盤内線量分布を求めた。測定した骨盤内線量は管球側と腹側で高値を示し、管球側と検出器側の辺縁では約40倍、腹側と背側の辺縁では約2.5倍の差がみられた。

## ・実効線量算出

ファントムの各臓器にガラス線量計を1本ずつ挿入し撮影を行い、求めた各臓器吸収線量(Table 1)と組織荷重係数(ICRP Pub 103)から実効線量を算出した。EPDに同様の条件を入力し、実効線量を比較した。結果、実測値では0.104 mSv、EPDでは0.042 mSvとなり、実測値の方がEPDでの算出値を大きく上回る結果となった。また、実効線量の算出に使用した両者の吸収線量を比較すると、肺や胃といった頭側の照射野外の臓器でEPDの値が極端に小さい傾向がみられた。

## 【考察】

今回測定した線量はDRLを大きく下回るものであり体格の大きい患者の場合、線量を上げてよいのではないかと考えた。ただし、骨盤内線量分布の結果より、腹側の線量が高いことから胎児の被ばくも考慮し、可能な限り線量を抑えた条件設定が求められた。また、骨盤計測に影響がなければ腹部表面を遮蔽する手段も有効なのではないかと考えられた。

実効線量評価の結果では、実測値の方がEPDの値を大きく上回った要因として、ファントムの体格による影響とファントム内散乱線の影響の2つが原因として考えられた。体格による影響については、ファントムが男性を模しており骨盤の形が異なること、幅も実際の妊婦より小さいといったことが挙げられ、ファントムのほうがX線を透過しやすかったのだと推測された。散乱線の影響については、EPDで算出された頭側の照射野外の臓器吸収線量が著しく小さかった結果から、これらに関与しているのはほぼ散乱線であり、EPDでは散乱線の評価が過少である可能性が示唆された。

## 【まとめ】

グースマン法における妊婦の入射表面線量、骨盤内線量分布を把握し、医療被ばくを検討した。骨盤内線量は患者の管球側と腹側で線量が高く、体格によっては撮影条件の変更や胎児への被ばく低減のための遮蔽も有効ではないかと考えられた。また、実効線量は実測値の方が大きい値となり、原因として体格の違いや散乱線の影響があると推測された。

## 【参考文献・図書】

- 1) 光子減弱係数データブック 前越久 (社)日本放射線技術学会計測部会
- 2) 医療被ばく測定テキスト(改訂2版) (社)日本放射線技術学会
- 3) 人体ファントム線量計測に基づいた冠動脈造影と冠動脈インターベンション術における患者の被ばく線量評価 日本保健物理学会誌 41(4), 2006
- 4) 診断参考レベル運用マニュアル (社)日本放射線技術学会
- 5) 加藤秀起 他 : 被照射体の材質および対象とする線量の違いによる診断X線の後方散乱係数の違い 藤田保健衛生大学医療科学部放射線学科 2016
- 6) EPD (社)茨城県診療放射線技師会 <http://www.iart-web.org/public/epd.html>

Table 1 臓器吸収線量測定結果

	実測値	EPD
赤色骨髄	0.12	0.07
結腸	0.29	0.10
肺	0.01	0.0004
胃	0.07	0.0035
乳房	0.01	0.0005
生殖腺	0.19	0.14
膀胱	0.18	0.14
食道	0.02	0.0005
肝臓	0.04	0.0090
骨表面	0.26	0.14
皮膚	0.14	0.10
残りの臓器	1.53	0.37