

厚生労働科学研究費補助金

難治性疾患等政策（難治性疾患政策研究事業） 分担研究報告書

胎児CT等の放射線検査による診断基準の作成と被曝量の調査研究

研究分担者 宮寄 治

胎児 CT 検査における胎児被ばく線量の推定を、コンピュータによる仮想的なものではなく胎児 CT 推奨プロトコルで自作ファントムを用いた実測を行った。その計測結果から撮影時のコンソール上の CTDIvol の値が計測値とほぼ同等であることが判明した。またその値がガイドラインを作成した場合に推奨値として妥当であると判断できた。

A．研究目的

本研究班の研究結果である 2015 年での 2 度目の調査結果（AJR 208:862- 867; 2017 に論文発表）からその集計における中央値を胎児 CT 被ばく線量の推奨値（achievable dose 以下 AD）と結論づけられた。その値を作成中の本邦の胎児 CT ガイドラインの推奨とした場合、その時の胎児被ばく線量が如何ほどかを知る必要がある。

B．研究方法

胎児と母体を模し作成した疑似ファントムを用い 線被ばく線量を実測した。撮影時の AD は CTDIvol : 3mGy、管電圧は 80、100、120kV で行った。実測には Black Piranha などの高性能な計器を用いた。また想定される CT の機器が GE 社、SIEMENS 社、TOSHIBA（現 CANON）社、PHILIPS の 4 社あるため、これらの全ての機器で計測を行った。

（倫理面への配慮）

研究者の施設の倫理委員会による審査を受け IRB を取得した

C．研究結果

CT 機器メーカーによる測定値のばらつきはあったが、ファントム中心は、設定値の約 0.8 倍、ファントム辺縁部は、設定値の約 0.9-1.2 倍であった。最も表面に近い辺縁部 4 cm の計測値はファントム中心と比較して 1.1-1.6 倍と高値を示した。だが、それらを平均化することにより、実際の胎児被ばく線量は、CTDIvol の設定値とほぼ同等と推測できた。

管電圧による被ばく線量の結果は中心の被ばく線量が 80、100、120kV の順で線量が高くなった。

D．考察

今回の検討結果から被ばく線量は機器メーカーや管電圧により変動はするものの、撮影時に設定する装置のコンソール上の被ばく線量の目安である CTDIvol の値は、胎児と母体を模したファントムでの実測で大きく異なることが判明した。AD 値として 3mGy を推奨した場合、胎児被ばく線量は胎児の子宮内の位置により 0.8 ~ 1.2 倍 (2.4 ~ 3.6mGy) 程度と推測される。リスクと便益を考慮した場合、許容範囲内の被ばく線量と考えられる。

E . 結論

胎児・母体を模した自作ファントムの計測結果から、胎児の実際の被ばく線量は、撮影時の CTDIvol とほぼ同等であることが判明した。

F . 健康危険情報

(分担研究報告書には記入せずに、総括研究報告書にまとめて記入)
なし

G . 研究発表

1. 論文発表
(発表者氏名、論文タイトル名、発表誌名、巻号、ページ、出版年)主なもの 10 編程度
Osamu Miyazaki, Hideaki Sawai, Takahiro Yamada, Jun Murotsuki, Gen Nishimura. Follow-Up Study on Fetal CT Radiation Dose in Japan: Validating the Decrease in Radiation Dose. American Journal of Roentgenology AJR 208:862-867; 2017
Rumi Imai, Osamu Miyazaki, Tesuya Horiuchi, Keisuke Asano, Gen Nishimura,

Haruhiko Sago, Shunsuke Nosaka. Ultra-Low-Dose Fetal CT with Model-Based Iterative Reconstruction: A Prospective Pilot Study. AJR 2017; 208:1 - 8

2. 書籍

(著者氏名、論文タイトル名、書籍全体の編集者名、書籍名、出版社名、出版地、出版年、ページ)主なもの 10 編程度
なし

3. 学会発表 主なもの 10 演題程度

第 2 回 Advanced Medical Imaging 研究会 2017 年 7 月 23 日 骨系統疾患の出生前診断のための胎児骨格 CT:被ばく線量全国調査のフォローアップ

H . 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む。)

1. 特許取得
なし

2. 実用新案登録
なし

3. その他
なし

