

平成29年度病院医学教育研究助成成果報告書

報告年月日	平成30年 3月 31日
研究・研修課題名	小児心臓CT検査における被ばく線量実測にむけた研究
研究・研修組織名(所属)	医学部附属病院放射線部
研究・研修責任者名(所属)	多田佳司
共同研究・研修実施者名(所属)	

成果	学会発表・論文掲載・資格取得・認定更新・試験合格・単位取得・その他の成果()
該当者名(所属)	多田佳司
学会名(会期・場所)・認定名等	第45回日本放射線技術学会秋季学術大会(2017.10.19-21 広島市)
演題名・認証交付先等	320-row Volumetric Scanにおける小児CT検査の被ばく線量解析に向けた基礎検討
取得日・認定期間等	

目的及び方法、成果の内容

①目的

現在X線CT検査における被ばく管理はComputed Tomography Dose Index (CTDI) で管理されている。しかし、CTDIは装置出力側の値で品質管理や装置間の線量比較には非常に便利な値であるが個々の被ばくを実測できていない。

そこで、本研究では小型OSL線量計を用いて検査時に被ばく線量を実測し今後新たな被ばく測定方法を提案する。

②方法

線量計は共同研究施設である徳島大学保健学科から提供を受け、島根大学病院で小児CT検査時に実測する。徳島大学へ線量計を返送して読み取りを行い、結果を返信していただき、解析する。

本研究への参加については書面にて保護者に同意を得て行った。

③成果

CT装置の標準的な被ばく線量管理はCTDIであり、照射野内に限定される。さらに、CT装置の飛躍的な進歩により体軸方向のビーム幅が広がり、散乱X線による被ばくも無視できない状況にあると推察する。照射野外の散乱X線に起因する被ばくの研究はファントムを使用した研究や、シミュレーションによる研究がいくつか存在するが、実際の撮影状況とは異なる、使用する機器に制限があるなどいくつかのLimitationがある。そこで、本研究では放射線感受性の高い小児のCT検査において水晶体及び生殖腺のESDを小型OSL線量計を使用して被ばく線量を実測した。

左右水晶体及び生殖腺の被ばく線量をentrance surface doses (ESD)により実測した結果、右水晶体、左水晶体および生殖腺のESDは平均0.25mGy (0.11-0.48mGy)、0.25mGy (0.11-0.50mGy)及び0.18mGy (0.07-0.48)であった。これは2011年にInternational Commission on Radiological Protection (ICRP)が引き下げた水晶体の線量限度0.5Gyと比較しても十分に小さい値であった。(Table 1)

さらに、実測ESDと装置表示値のCTDIとは良く相関し、撮影線量が多くなるに従って散乱X線によるESDも多くなった。実際の撮影時にはCT-AECを使用しており、体重(体格)に合った適正線量が出力されるため、体重が増加するに従い、散乱X線による被ばく(ESD)も増加することが明らかになった。

(Fig.1)

しかし、CTDI に対する ESD の比 (ESD/CTDI) を算出すると体重 (体格) が小さいほど ESD/CTDI の値は大きくなった (Fig.2). これは、体格が小さい患者ほど撮影線量に対する散乱 X 線の被ばくが大きくなることが示唆された.

我々は放射線感受性の高い小児の CT 検査において散乱 X 線による照射野外の臓器の被ばくも懸念した撮影条件設定が必要であると結論した.

Table 1 Entrance surface dose (ESD) to eye lens and gonad regions

Positions	Entrance surface dose (mGy)		
	Mean ^a	Minimum ^b	Maximum ^b
Right Lens	0.25±0.10	0.11±0.012	0.48±0.039
Left Lens	0.25±0.11	0.11±0.012	0.50±0.056
Gland	0.18±0.10	0.07±0.0086	0.48±0.058

^a Data represent mean ± standard deviation

^b Data represent measured ESD ± total uncertainty

Figure 1

Scatterplots show entrance surface dose (ESD) to eye lens and gonad of patients with a computed tomography dose index (CTDI) elevation. R right, L left, r correlation coefficient, AEC auto exposure control

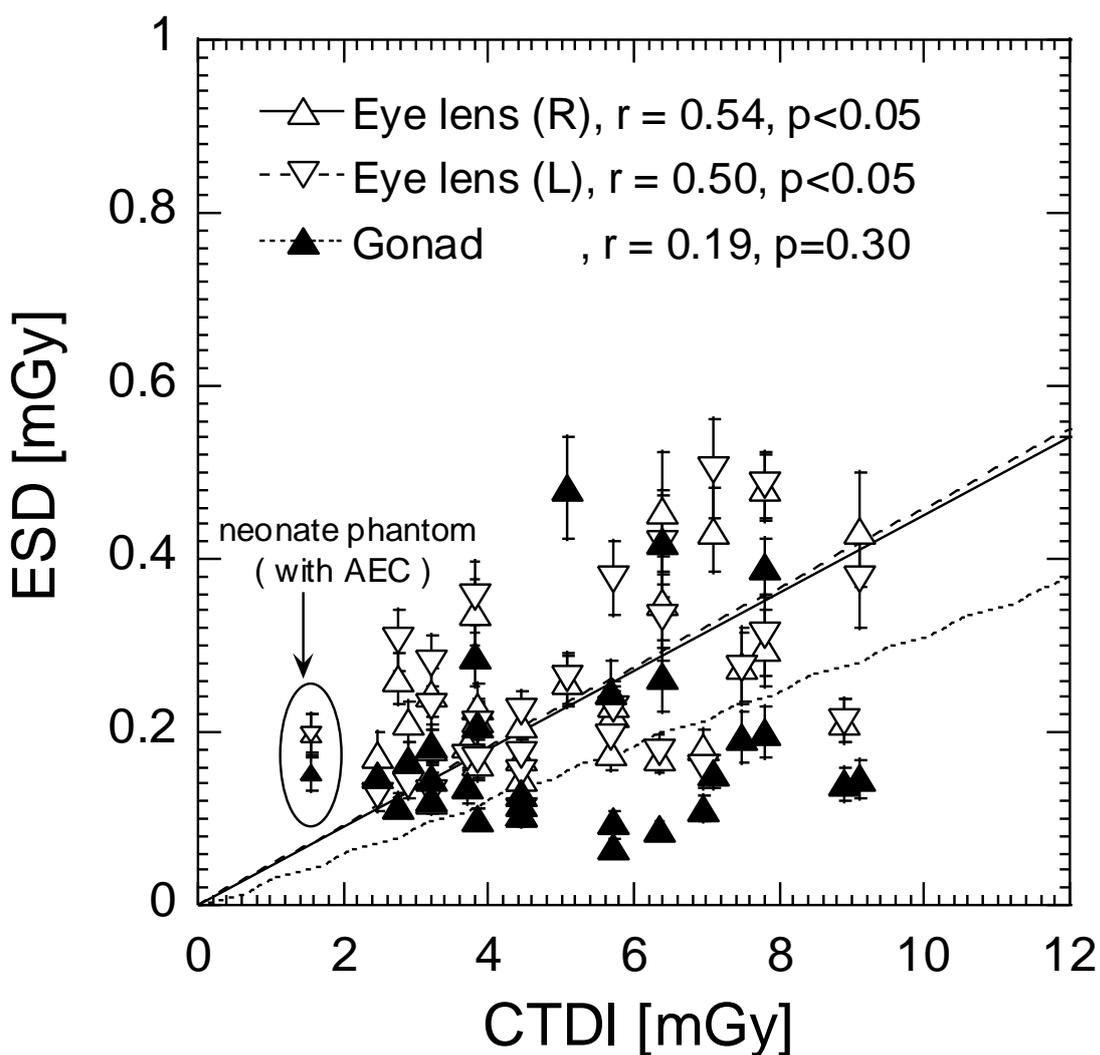


Figure 2

Scatterplots show decreased relations between the ratio of ESD/CTDI and body weight (A) or scan volume (B). R right, L left, r correlation coefficient, AEC auto exposure control

