

X線線量管理システムRadimetricsと群馬県におけるX線CT被ばく調査(GRaD Study)

群馬大学医学部附属病院 放射線部
福島 康宏 先生

【はじめに】

医療従事者の職業被ばくが実効線量限度と等価線量限度により厳格に管理されていることと対照的に、医療被ばくは線量限度がなくリスクと利益の関係から正当化されるものとなっている。実際には患者の被ばくの適正化については不十分と言わざるを得ない。

本稿ではX線線量管理システムRadimetrics(日本メドランド)を用いた患者個々の被ばく管理方法を紹介する。次に群馬県内のCTを所有する全施設を対象とした被ばく線量調査による診断参考レベル(Diagnostic Reference Level; DRL)の設定と、それを利用した患者被ばく線量低減・最適化の取り組みについて紹介する。

【X線線量管理システムRadimetrics】

患者へのX線照射線量の管理は当院の場合、各装置からRISへの転送や入力によって行われているが、現状ではこれらデータの有効な利用はなされていない。そこでX線線量管理システムRadimetricsが導入された。Radimetricsは一般撮影装置、CT、血管撮影装置などマルチモダリティに対応し、患者個々の線量を一元管理ができる。米国では線量データの蓄積を目的に標準化された機器やシステムを利用して、線量登録制度(Dose Index Registry; DIR)が運用されているが、RadimetricsはDIRの標準機器として認定されている。

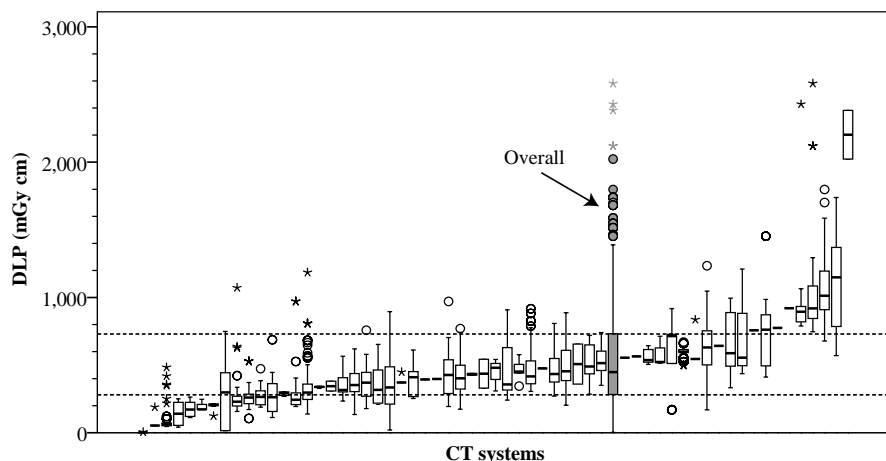
当院のCT部門ではCT装置から位置決め画像、Axial画像、Dose Report(DICOM形式あるいはRadiation Dose Structured Reports; RDSR)をRadimetricsサーバに送信するように設定し、Radimetricsサーバではそれらのデータから線量情報などの情報を抽出し、蓄積していく。一般撮影装置と

血管撮影装置の線量データについてはPACSサーバから画像をインポートすることで対応している。ユーザはWebブラウザでRadimetricsサーバにアクセスすることで、装置・プロトコルごとの検査件数や、患者ごとのVolume CT Dose Index(CTDIvol, mGy)、Dose-Length Product(DLP, mGy cm)、臓器線量などを閲覧できる。各種統計、グラフの作成、テキスト形式での出力も可能である。撮影範囲や撮影条件を変更した場合の患者の臓器線量や実効線量のシミュレーションが可能である。Radimetricsを利用することで、患者個々の線量の管理を効率的に行うことができる。蓄積された線量のデータを解析することで線量の最適化、診療放射線技師や医師に対する教育が可能であると考えられる。

【群馬県X線CT被ばく線量調査(Gunma Radiation Dose Study; GRaD Study)】

群馬県では2009年よりCTを所有する全施設を対象に毎年1ヶ月間にわたり群馬県CT被ばく線量調査(Gunma Radiation Dose Study; GRaD Study)を行っており、CTの撮影線量のデータを収集し、施設ごと、撮影部位ごとに解析している。

2009年の調査では収集した患者26,090人のデータから、大人の撮影部位ごとのスキャン回数とDLPの値からDRLを算出・設定した¹⁾。DRLはDLPの分布の25パーセントイル値と75パーセントイル値とした。DRLは国・地域ごとに設定されるべきものだが、諸外国のDRLと比較したところ大きな差はないことがわかった。一方で、頭部など撮影部位によってはDLPの分布が広く、非常に高すぎるあるいは低すぎる線量で撮影している施設があることがわかった。この状況の改善のためには診療放射線技師が自施設の撮影線量の現状把握をする必要があると考えた。



グラフ中の点線はDRLである。実際のフィードバック時は使用する装置がどこに該当するのかわかるようにした。(参考文献2より引用)

Fig.1 上腹部撮影におけるCT装置ごとのDLPの分布

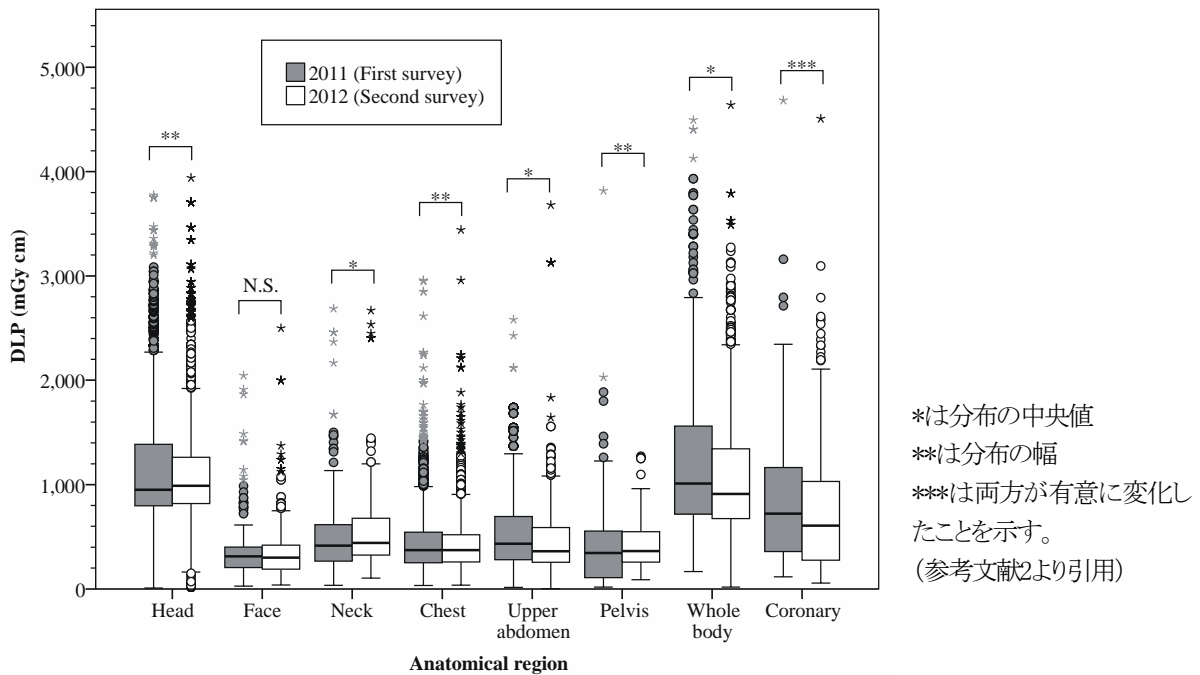


Fig.2 2011年と2012年の同一装置(62台)での撮影部位ごとの線量分布の比較

そこで2011年と2012年の調査において大人のDRLの設定と撮影部位・施設ごとに線量の集計結果のフィードバックの効果を検討した²⁾。調査方法は2009年と同様にした。2011年の調査では患者25,225人分のデータが集まり、DRLは頭部で810—1,340 mGy cm、顔面で230—460 mGy cm、頸部で270—630 mGy cm、胸部で260—540 mGy cm、上腹部で280—730 mGy cm、骨盤で200—570 mGy cm、全身(胸部から骨盤)で660—1,450 mGy cm、冠動脈で390—1,320 mGy cmとなった。CT装置ごとの線量分布の一例として上腹部のグラフをFig.1に示す。これらの結果を県内のCTを所有する全施設にフィードバックし、使用するCT装置の現状を把握してもらい、撮影条件の確認と必要に応じて見直しを促した。その効果を検討するために同様の調査を2012年にも行い、同一装置間で統計解析を行った。その結果をFig.2に示す。一部の撮影部位を除いて撮影線量は有意に低下し、ばらつきと外れ値を呈する症例数の減少が見られた。これは、フィードバックした結果やDRLを考慮し、使用するCT装置の撮影プロトコルの見直しが行われたことを意味し、フィードバックの有用性が示された。

【まとめ】

Radimetricsによって施設内の患者個々の線量の管理が可能である。さらにGRaD Studyの方法を用いることで広域の

CT撮影線量の低減と最適化が可能となる。これらの手法の利用方法としては患者が正当化されないほど高いあるいは低い線量の検査を受けないようにするのに役立つ。

線量を考える際には、画質とのバランスを考慮する必要がある。線量が下がれば良いというわけではない。GRaD Studyの取り組みは線量の低減効果を示唆したが、今後は低すぎる撮影線量が適正なものになることにも期待したい。

【参考文献】

- 1) Fukushima Y, Tsushima Y, Hiroyuki T, Taketomi -Takahashi A, Otake H, Endo K. Diagnostic Reference Level of Computed Tomography (CT) in Japan. Radiat Prot Dosim 2012; 151:51-57.
- 2) Fukushima Y, Taketomi-Takahashi A, Nakajima T, Tsushima Y. Prefecture-wide multi-centre radiation dose survey as a useful tool for CT dose optimisation: report of Gunma radiation dose study. Radiat Prot Dosim (accepted)