

## CT検査における線量管理の現状と問題点

新潟市民病院 医療技術部 放射線技術科 ○神田 英司(Kanda Eiji)

### 【はじめに】

医療法施行規則の一部改正により、2020年4月より医療放射線に係る安全管理(規則第1条の11第2項第4号)が義務化され医療被ばくの線量管理・線量記録が必要となる。

医療放射線検査の中で全身用X線CT診断装置による医療被ばくの割合は大きく、日本国のCT普及台数を鑑みても正確に線量管理・記録を行わなければならない。

法整備の後押しもあり、被ばく線量管理に有用な管理ソフト導入は確実に進んでいるが、劇的な管理体制の変更によって導入から運用までの流れの中で多くの問題点を抱えている。

当院の事例を踏まえてCT検査領域の被ばく線量管理の現状と問題点を紹介していく。

### 【CT線量管理・線量記録のポイント】

#### <DRLの設定>

使用する値 装置に表示される CTDIvol(mGy),DLP(mGy・cm)  
複数患者の中央値(又は平均値)とDRLの値を比較  
\*線量表示機能のない装置は線量計を用いて実測

#### <患者個人の線量記録>

使用する値 装置に表示される DLP(mGy・cm)と撮影部位  
\*線量表示機能のない装置は撮影パラメータを用いて計算ソフトで算出

ここでCT装置に表示されるCTDIvolやDLPの値を使用するうえで重要なポイントを記載する。

装置の保守管理並びに線量測定を行っている場合は表示値を用いて良いとなっている。定期的な装置の保守管理(定期点検等)が計画的に行われ、線量に関わる数値の実測値と表示値の差を確認することを少なくとも半年に一回実施していることが望ましいとなっている。

しかしながら、線量計等は規模の異なるすべての施設が所有しているとは限らないため、地域や学会等が協力体制を構築しなければならないと考える。

線量管理ソフトを用いた管理は効率的かつ詳細な分析が可能だが、現状では安全管理のために線量管理ソフトを用いることは必須とはなっていないため、施設の規模・検査件数に応じた体制作りが重要である。

### 【CT検査被ばく管理の現状と問題点】

#### ①管理システム導入時の現状と問題点並びに注意点

法整備に伴って管理システム導入の経営サイドの理解は高まっている。しかしながら急激に導入が進んでいく現状の中で運用やソフトの習熟度が不十分になる場合が起きている。加えて、線量管理に必須なDICOM情報を受け取れているか、RDSRを活用可能かどうかの確認も重要である。

患者の身体情報(特に体重)が正確に受け取れているかが問題である。電子カルテの身体情報が最新のものかどうか等も、線量管理の重要性を示して院内全体でルール作りを再構築する必要がある。装置によってはMWM連携しても体重の値を上書きできる装置もあるので、可能であれば正確な数値を入力することが望ましい。

以下DICOM情報(DICOMtag及びRDSR)の導入時にチェックしたほうが望ましい項目を列挙する。

- Protocol Name/Study Description/Series Descriptionが正しく出力可能か。
- 実施技師/依頼科・依頼医師が出力可能か。
- Body Part は正しいか(線量シミュレーション時に重要となってくる)。
- PACSを介した運用の際にTagの書き換えがないかどうか。
- RDSRの出力及びサーバー保存が可能かどうか。

## \*RDSRの問題点

管理ソフトによってはRDSRをメインに線量管理・記録を行うものがある。RDSRはコンパクトに線量情報等が格納されていてデータ量が少なく線量管理を行うことができるメリットがある。

照射情報に関しては各メーカーほぼ互換性があると考えられる。しかしながら部位や検査名(DICOM tagでいうProtocol NameやStudy Descriptionなど)は施設や装置により出力が異なったりして、効率的にデータ収集するためには作りこみが必要な場合があるため注意しなければならない。RDSRを確認しAcquisition ProtocolやCT Acquisition Type等が正確に出力されているか確認が重要である。

### ②収集したデータを活用できているか

管理ソフト導入によってデータ収集は格段に効率化された。個人の線量管理においては累積線量の表示やPDF等による出力機能によってワークフローが改善された。DRL等の集計にも非常に有用である。

しかしながら、現状では人員配置等の問題もあり収集されたビッグデータを活用できていないと当院の現状では考える。管理体制を整え、進んだ「管理」を行えるように体制づくりをすべきである。

### ③異なる装置・プロトコルをDRLと簡便に比較できているか

CT装置メーカーによるDICOM構造や検査運用の違いはDRLの集計・分析時に注意が必要である。また適切なプロトコル選択や命名規則の徹底等が非常に重要である。本邦の現状としてはCT検査プロトコルが多く、検査内容の高度化も伴ってDRLを正確に分析するためには「**外れ値**」管理をしなければならない。また外れ値を減らすために診療放射線技師全体に線量管理の理解やどのような場合外れ値が起こるのか等も、管理ソフトを活用し「見える化」を行って理解度を上げ収集するデータ精度を向上すべきである。

DRLを集計・分析する管理者は散布図やフィルター機能等を活用し外れ値を除外しなければならない。

外れ値の確認方法の一例をFig.1で示す。

右図は胸部DRL集計を目的とし、X軸をCTDIvol、Y軸をDLPで散布図を作成したものである。

図内黄色の直線状にある分布は同一プロトコルではほぼ同一のスキャン長で撮影した検査と考えることが可能である。黄色直線から離れた分布はスキャン長が異なる場合や、体幹の検査で言えば上肢挙上不可の場合等が考えられる(挙上不可を含むか除外するかどうかは施設背景によって検討が必要)。

- ・確認をしながらフィルター機能で外れ値を除外して正確なDRLを求めなければならない。
- ・サンプル数が十分であれば、平均値ではなく中央値を用いることで外れ値が含まれるリスクを回避できるため、分析時は**中央値を推奨**したい。
- ・簡単にDRLと自施設の値を比較するためには、導入時に集計用のフィルターやテンプレートを作りこんでおくとその後の作業が効率化される。

### ④勤務時間内に線量管理作業が可能か

管理ソフト導入は進んでいても、日々の検査業務と独立した仕事としては確立できていない。線量管理業務を行っている診療放射線技師は時間外業務として行っているのが現状である。

医療被ばくの管理ソフトによる経営側へのデータ提供システムを確立し、業務内容を明確にして人員確保が進むように各施設や学会の協力・努力によって時間内業務として行えるようになりたい。

## 【当院の現状 評価】

当院の自己評価としてはまだ十分に管理ソフトを活用できていないと考える。DRLの評価や個人線量管理のみならず、積極的に「見える化」を行って教育面により使用すべきである。プロトコルの管理のみならず診療放射線技師個人間による検査の差を標準化していくために有効なツールと考えている。PDCAサイクルを活用して画質を含めて改善していきたい。

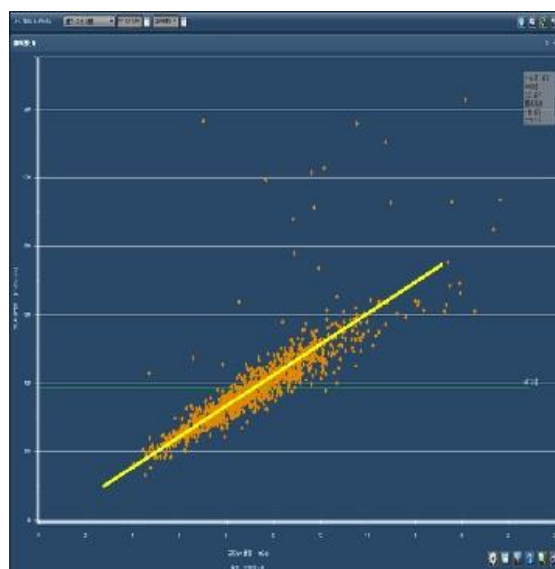


Fig.1 散布図 外れ値確認用

## 【まとめ】

CT線量管理における現状と問題点について記述した。

線量管理システムの導入は確実に進み、詳細な分析には有効なツールである。

- ・個人線量管理においてはデータ収集・出力が効率化され簡便になった。
- ・DRLの設定(プロトコル単位の管理)においては外れ値の管理や運用の厳格化が重要である。

正しいデータ収集のためには診療放射線技師への教育とシステム構築が必要である。

## 【参考文献・図書】

- 1) 医療放射線の適正管理に関する検討会 厚生労働省資料