

DoseCheckerを用いた 線量管理・記録

独立行政法人 労働者健康安全機構 釧路労災病院 中央放射線部

阿部勝志

DoseCheckerを用いた 線量管理・記録

独立行政法人 労働者健康安全機構 釧路労災病院 中央放射線部 | 阿部勝志

はじめに

当院は独立行政法人労働者健康安全機構が設置する全国32労災病院の一つであり、北海道釧路市に位置する。地域がん診療連携拠点病院、地域支援病院、エイズ治療中核拠点病院として24診療科、病床数433床を有する道東の中核病院の一つである。

本稿では線量管理システムDoseChecker(ジェイマックシステム社)の導入から当院での線量管理の現状、システムの使用方法を紹介する。

導入の経緯

2019年3月に医療法施行規則の一部を改正する省令が交付され、2020年4月より被ばく線量の管理及び記録、診療用放射線の安全管理体制の構築が義務化された¹⁾。

当院で線量管理の対象となる検査はCT、血管撮影、核医学検査が該当していたため、省令が交付された当時はどのように管理や記録をしていくか悩んでいるところであった。線量管理システムに頼らずエクセルシートなどで、管理、記録を行う

には、血管撮影、核医学検査は可能ではあったが、CTの件数が約1,500件/月あったため、業務量が増え現場の負担が増えるのと、入力ミスなども多くなると予想できたので、一元管理でき、入力忘れ・間違えなど人為的ミスも防げる線量管理システムの導入を検討する方向性になった。

線量管理システムの新規導入に予算を多くかけることが難しい施設は数多くあると思うが、当院もその一つで、導入コストを抑えたシステムはないか導入しているPACS、RISベンダーであるジェイマックシステムに相談したところ、線量管理システムDoseCheckerをリリースするとの話をお聞きした。ジェイマックシステム社のPACS、RISのシステムは当院に導入してから期間も経っており、スタッフが操作に慣れている安心感、ユーザーに合わせたカスタマイズの自由度が高いことが魅力的であり、またシステムの構成を変更することなく、既存のシステムを利用した導入が可能で、導入コストの軽減も図れるACTRISオプションタイプを導入した。

線量管理・記録の運用

現在DoseCheckerで線量を管理・記録しているのは、X線CT、血管撮影、核医

学検査、透視検査の4モダリティである。X線CT、血管撮影、透視検査はRadiation Dose Structure Report(以下RDSR)の出力に対応しており、画像とRDSRを検像端末に送信すると検像端末内で画像とRDSRが分離され、分離されたRDSRは自動でDoseCheckerのデータベースに格納される仕様となっている。核医学検査は、投薬オーダーに入力された実投与量をRISのデータベースで参照し、DoseCheckerでの集計時に数値を取得している(図1)。

記録されたデータを元に自施設の線量とJapan DRLs 2020²⁾との比較を定期的に行い、必要に応じてプロトコルの見直しや外れ値が検出されていた場合は原因の調査・分析を行い、院内の診療用放射線安全運営委員会で報告を行なっている。

DRLs 2020との比較： CT

自施設の線量とDRLを比較するには、検査内容やプロトコルを把握し、DRLの条件を満たすよう検索して検査を絞り込まなければならない。

DoseCheckerは検索条件に設定できる項目が数多くあり、検索条件の組み合わせを工夫することで、DRLの条件に合致できるように設定している。図2は肝臓ダイナミックの検索条件である。当院では

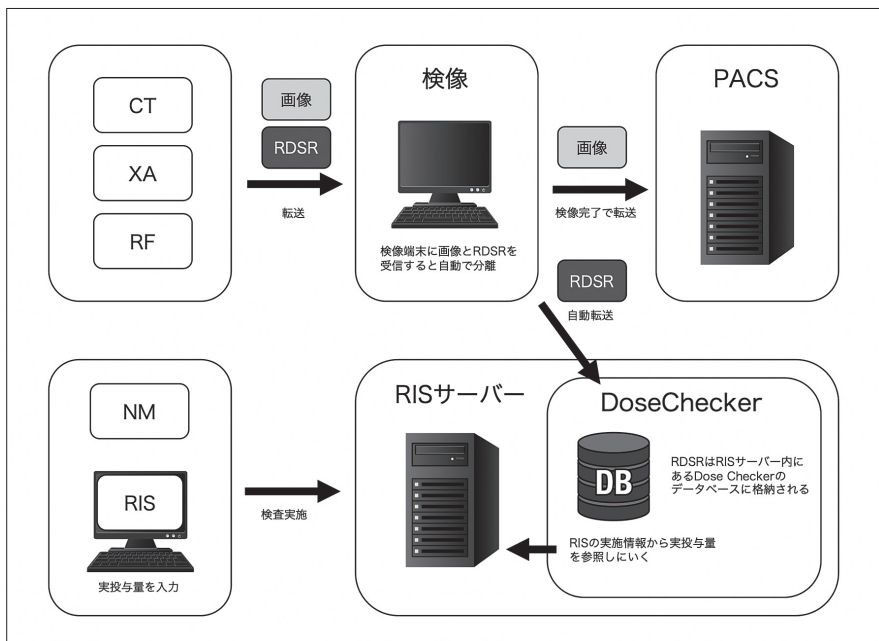


図1 データフロー図

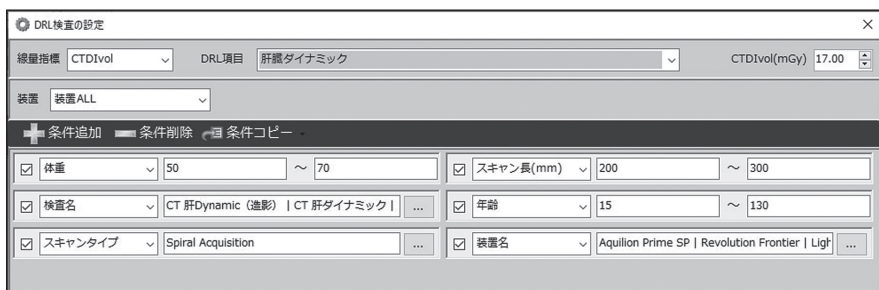


図2 肝臓ダイナミック検査におけるDRL値との比較のための検索条件(CTDIvol)

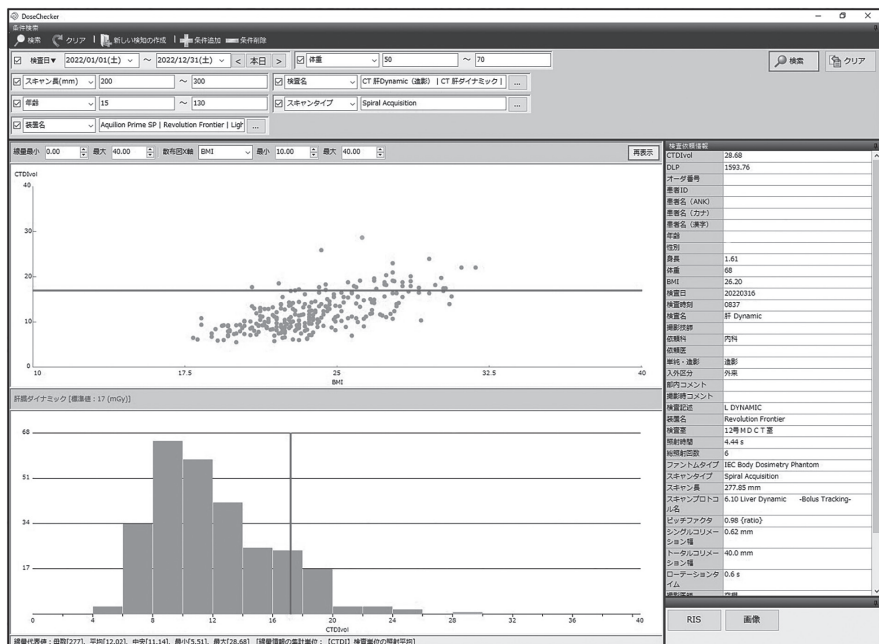


図3 検索条件により絞り込まれたデータ
上図の散布図で選択した点はオレンジ色に変わり、右側に検査情報が表示される。

肝臓ダイナミック検査において、平衡相に胸部や骨盤部を追加するよう診療科から依頼を受けることが少なくない。DRLでは肝臓ダイナミックは上腹部のみの撮像範囲で設定されているため、検索条件はオーダー名で基本は絞り込みをしているが、胸部や骨盤部を含んだ撮像範囲を除外できるようにスキャン長の条件を追加して、検査を絞り込んでいる。

検索された条件で表示されたDRLの項目から散布図やヒストグラムを表示することができるため、自施設の線量がDRLと比較してどの位置に分布しているか視覚的に確認することができる。肝臓ダイナミックにおける当院の施設線量の中央値は11.14mGyでDRL値の17mGyを下回っていたが、図3のように散布図で確認すると17mGyを超えていた検査もBMIが大きい患者では多くなる傾向があることがわかり、検査プロトコル改善のきっかけとなった。

また、散布図で外れ値やDRLを超える点があった場合、その点をクリックすることで、検査情報を表示することができ、そこから検査のRISの実施情報やPACSの画像を参照し、確認することができる。

DRLs 2020との比較： 血管撮影

血管撮影では、以前使用していた装置ではRDSRを出力することができなかったため、装置更新したタイミングからDoseCheckerにRDSRの取り込みを行い記録している。

DRLとの比較を行うための検索条件は、RDSR上の情報からは検査を絞り込むことが難しかったため、検査終了後DoseCheckerに取り込まれた情報の編集画面からDRLの項目を選択していた(図4)。この編集画面からDRLの項目を選択するには、DoseCheckerのアプリケーションを立ち上げ、データベースの一覧より編集したい検査を選択し、編集画面からDRLの項目を選択するという一連の作業が発生する。他のモダリティは自動で記録されるのに対し、血管撮影では編集画面まで何階層か入る必要があるため、入力忘れが度々起きていた。

当院の血管撮影は件数が比較的少なく、入力忘れが発生すると集計のためのサンプル数が減ってしまうため、自施設の適正線量を設定することに影響する。検査担当者はRISから検査オーダーを実施するので、実施画面上にDRLの選択項目を表示することができるようにカスタマイズしてもらったところ(図5)、検査のたびに編集画面を表示させる必要性がなくなることでシンプルな運用が可能となり、入力忘れが大幅に軽減された。RISの実施画面上にDoseCheckerに関連する機能をカスタマイズできるのは、RISオプションタイプの強みであり、カスタマイズの自由度が高いジェイマックシステム社の非常に良いところである。

DRLs 2020との比較：核医学

核医学検査では、RISの検査実施時にオーダーに紐付けされた薬剤、またはジェネレータの項目に投与量を入力している。その入力された実投与量がDoseCheckerのデータベースに取得される仕組みとなっている。当院では安静と負荷検査は別々の検査オーダーを使用しているため、DoseCheckerの検索条件では別検査の線量を合算することはできないため、DRLに記載されている安静+負荷の数値との比較はシステムを用いた運用では現状できていない。システム上で比較するためには、検査オーダーの運用方法の変更を検討していく必要がある。

DRLs 2020との比較：透視

透視装置は2台稼働しており、1台は線量表示、RDSRの出力が可能であるため、現状では1台のデータのみDoseCheckerで記録している。DRLs2020では内視鏡的逆行性胆管膵管造影(ERCP)は診断と治療に分類されているが、実際の検査では診断している途中から治療に移行することも少なくないので、診療科より細分化された検査オーダーではなく、シンプルにERCPという大きな枠組みの検査オ

ーダーのみにして欲しいとの依頼があり、診断・治療を含めたオーダーで検査を行っている。したがって、複数オーダーがあるわけではないので、正確な分類を行うのが難しく、治療のみDRL値との比較を行なっているのが現状である。

今後の展望

DoseCheckerには線量検知という機能があり、例えばCTではCTDI_{vol}などを任意の数値で設定することで、その数値を超えるとDoseCheckerのアプリケーションを開いたときにアラート表示されるも

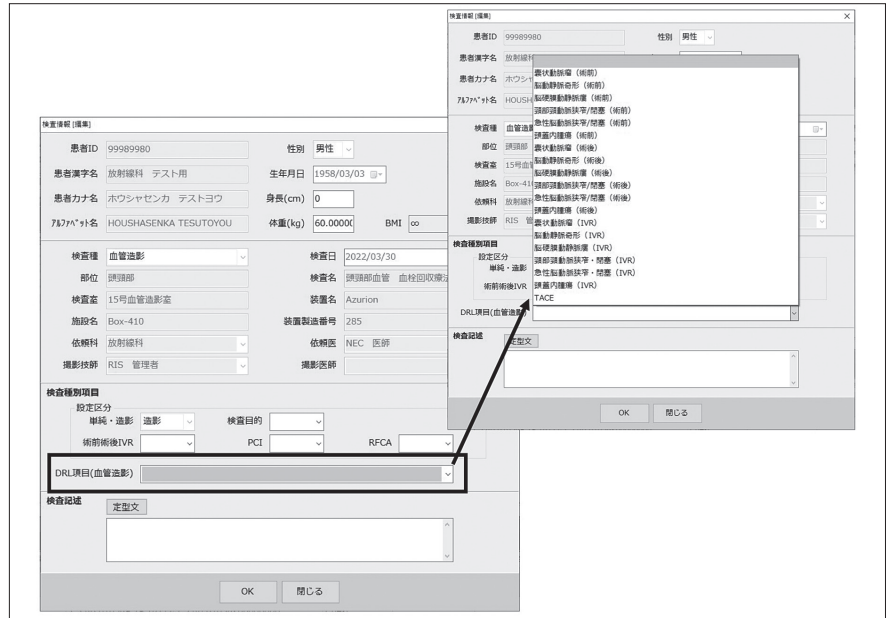


図4 検査情報修正画面
DRL項目(血管造影)のタブよりDRLの項目を選択していた。

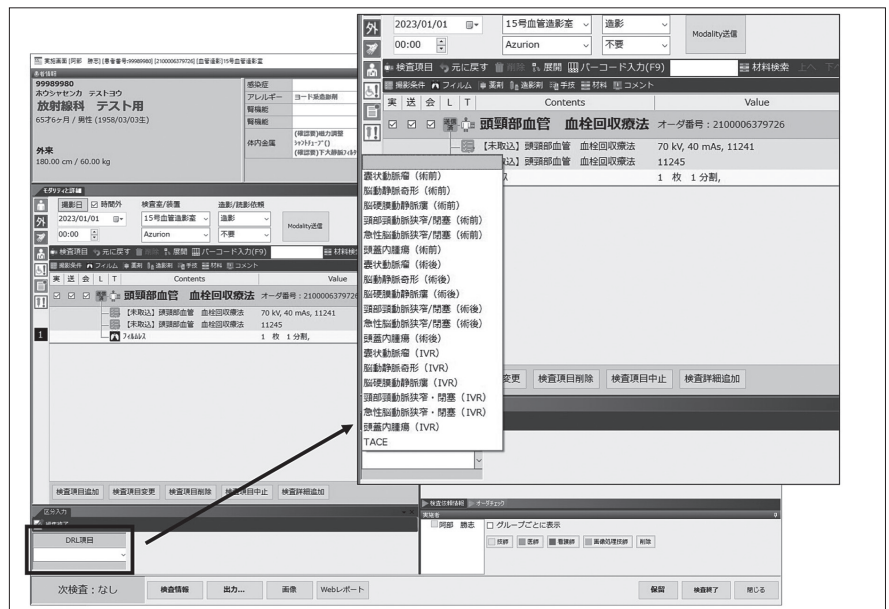


図5 血管撮影の検査実施画面

のである。アラート表示された検査を調査・原因究明することで、防護の最適化

が適切であったかどうかを記録することができる(図6)。

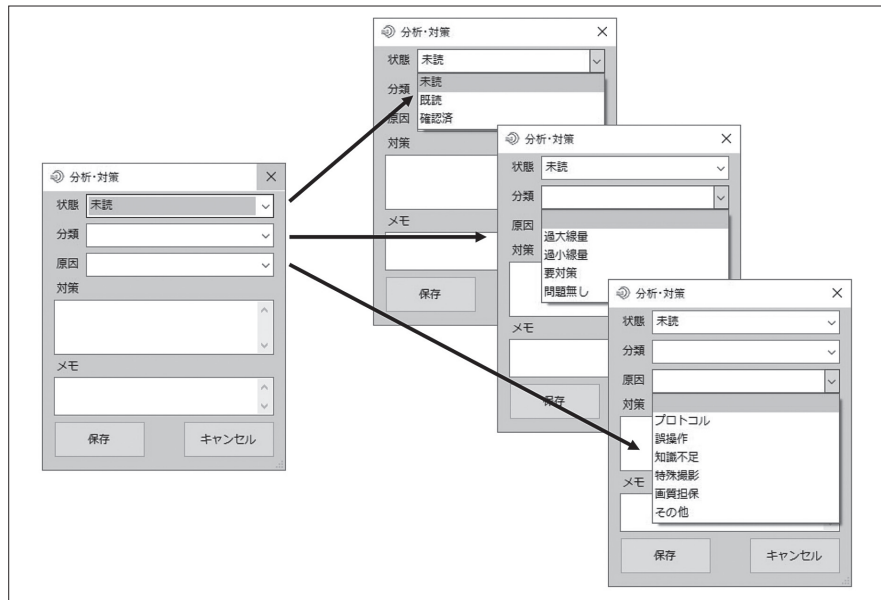


図6 線量検知された検査の分析・対策

検知する線量の値をDRL値にしてしまうのは簡単ではあるが、対象は体重が50~70kgの成人であるため、分析や対策ができる対象が限られてしまう。患者の線量検知の値を今後どのように設定すべきか検討していきたい。

当院ではまだ経験はないが、被ばく相談を受けたときに使用できるよう、撮影した検査の数値を文書として出力できる(図7)。被ばく線量の具体的な数字を提示したい場合は、患者個人の実効線量が理想的ではある。DoseCheckerのコンセプトの一つである低コストというところから外れてしまう可能性はあるかもしれないが、今後のバージョンアップに期待したい。

おわりに

DoseCheckerを使用した線量記録・管理について当院の設定方法や現状を紹介した。

管理システムが導入され記録が自動で行われると、業務負担は大幅に軽減されるが、普段撮影している中で、医療被ばくに関しての意識が薄れてしまう可能性がある。そうならないためにも普段システムを操作していないスタッフや新人への教育を行なっていく上で、シンプルな操作性のDoseCheckerは非常に取り組みやすいと感じた。また、RISオプションタイプを使用することで、細かな検査情報の取得やユーザーに合わせたカスタマイズの幅が広がり、ユーザビリティが高くなるため、同メーカーのRISを使用している施設にはおすすめしたい。

今後、Japan DRLs 2025改訂が発表されるとシステムの内容も大きく変わることが予想されるため、事前に情報を集め、適時対応できるようスタッフ一丸となり線量管理に取り組んでいきたい。

<文献>

- 1) 厚生労働省医政局長: 医療法施行規則の一部を改正する省令の施行等について. 医政発0312第7号, 2019
- 2) 医療被ばく研究情報ネットワーク(J-RIME). 日本の診断参考レベル(2020年版). http://www.radher.jp/J-RIME/report/JapanDRL2020_jp.pdf

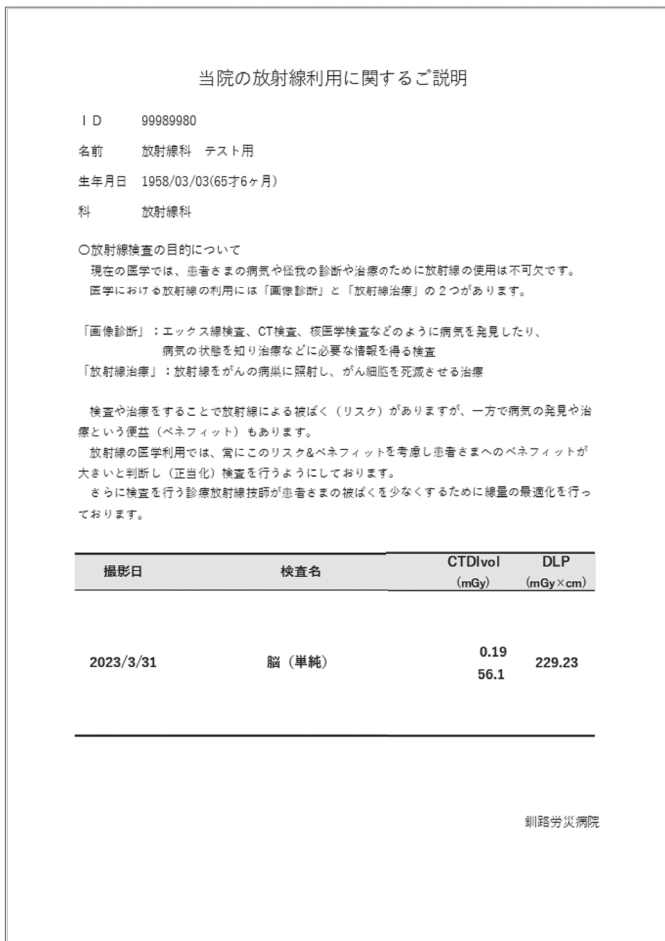


図7 医用放射線利用に関する説明用紙