



原著

診断参考レベルDRLs2020と比較した当院CT検査の被ばく線量

飛田陽希, 松井智広, 枚田敏幸, 森本崇史

済生会滋賀県病院 画像診断科

要旨

2020年4月より医療法施行規則が一部改正され, 被ばく線量の管理および記録が義務づけられた. 今回2021年7月から2022年12月の期間に本院で実施されたcomputed tomography (以下CT) 検査のvolume computed tomography dose index (以下CTDIvol) およびdose length product (以下DLP) を調査し, 公表されている日本の医療被ばくの診断参考レベルDRLs2020と比較した. その結果, 当院のCT検査における線量はDRLs2020の規定値以下であり, 被ばく線量の適正化がなされていると考えた. 頭部単純ルーチンのCTDIvolとDLPは, 救急用CTで撮影した値より外来用CTで撮影した値の方が11%高かった. これは外来用CTで術前, 術後の頭蓋骨頭頂まで撮影していたためと考えられた.

背景

2019年3月医療法施行規則が一部改正され, 2020年4月から被ばく線量の管理および記録が義務づけられた. また, 2020年7月には診断参考レベルDRLs2020がJ-RIME (医療被ばく研究情報ネットワーク) より発表され, 自施設の被ばく線量を把握し最適化を行うことが医療法施行規則で求められている. 当院においても, 2021年7月から被ばく線量管理システムShadeQuest/DoseMonitorを導入し, CTや核医学, アンギオ等の被ばく線量の管理・記録を行って線量の最適化を行っている.

本研究は, 当院のCT検査における被ばく線量とDRLs2020を比較し, 線量の適性化がなされているかを検討した.

対象と方法

被ばく線量管理システムShadeQuest/DoseMonitorを用いて, 2021年7月から2022年12月の期間に実施されたCT (外来用CT=GE社, Light speed VCT VISION, 救急用CT=GE社, Optima660) 検査のCTDIvolおよびDLPを調査し, 診断参考レベルDRLs2020と比較を行った. DRLs2020とはJ-RIME (医療被ばく研究情報ネットワーク) から医療被ばくにおける線量の目安として公表されたものである. この値は線量限度ではなく検査の価値を上げるための指標である.

対象はDRLs2020と同様の条件にするため体重50~70kg, 年齢20~80歳の成人のみに限定した. また, DRLs2020の中で公表されているCT検査と当院で行っているCT検査を対応させて外来用CTと救急用CTの被ばく線量を比較した. 当院CT検査で再撮影, スキャン範囲が極端に長いものは除外した (表1).

表 1 外来CTと救急CTの対象症例数

部位/装置	外来用 CT			救急用 CT		
	件数	年齢 (平均値± 標準偏差)	体重[kg] (平均値± 標準偏差)	件数	年齢 (平均値± 標準偏差)	体重[kg] (平均値± 標準偏差)
頭部単純ルーチン	701	65±14	59±6	459	65±14	59±6
胸部1相	884	68±11	60±6	133	65±16	59±6
胸部～骨盤1相	1169	68±11	59±5	233	68±11	58±5
上腹部～骨盤1相	680	64±13	60±6	535	61±15	60±6
肝臓ダイナミック	12	72±10	61±4	–	–	–
冠動脈	181	67±11	61±6	–	–	–
PE&DVT(※)	49	64±13	60±6	23	67±13	60±6
外傷全身 CT	–	–	–	11	64±18	58±6

※急性肺塞栓症&深部静脈血栓症

放射線診療では、検査ごとに特有の線量指標が用いられており、本研究のCT検査では線量指標としてCTDIvol, DLPを用いた。CTDIvolとは単位長さあたりのCT検査の被ばく線量である。CTDIvolはファントムの中に線量計を挿入し、CTスキャンを行うことで計測された平均値である。よって、患者ごとの体格を考慮していない。DLPはCTDIvolにCTスキャン長を乗じた値で、1検査あたりの積分線量である。

結 果

当院のCT検査における線量はDRLs2020と比較して全て規定値を下回っていた(表2, 3)。DLPが規定値の50%以下の検査は、外来CTでは胸部1相, 胸部～骨盤1相, 上腹部～骨盤1相, 肝臓ダイナミック, PE&DVTであった。救急用CTでは頭部単純ルーチン, 胸部～骨盤1相, 上腹部～骨盤1相であった。

頭部単純ルーチンのCTDIvolとDLP, 上腹部～骨盤1相のCTDIvolは、外来用CTより救急用CTで検査する方が同じ検査内容でも被ばくが有意に少なかった(Mann-Whitney U test: p<0.05)。

冠動脈検査は、外来用CT機種でのみ行っているが、DRLs2020とほぼ同等のCTDIvolであるにも関わらず、DLPはDRLs2020の約7割の被ばく線量であった。

考 察

本院の外来用CTと救急用CTの被ばく線量は、各撮影部位においてDRLs2020より規定値以下で、線量の適正化がなされていると考えられた。

頭部単純ルーチンは救急用CTで頭蓋内実質の評価が主の検査であるが、外来用CTでは術前および術後で頭頂頭蓋骨まで含めて検査しているため外来用CTの方が救急用CTより被ばく線量が11%高い結果になった。また、外来用CTと救急用CTの装置間の違いが関係していることも起因している。同じエネルギーを使用しているもそれが放射線に変換される割合は異なるため今回の結果になったと考えられる。

本院の冠動脈検査のDLPはDRLs2020との約7割の被ばく線量で、CTDIvolはDRLs2020とほぼ一定の被ばく線量であったためスキャン範囲がDRLs2020の推定しているものより少ないことが

表2 外来用CTの被ばく量とDRLs2020を比較

プロトコル	CTDIvol[mGy]			DLP[mGy・cm]		
	DRL	当院 [平均値± 標準偏差]	比率	DRL	当院 [平均値± 標準偏差]	比率
頭部単純ルーチン	77	48±10	63%	1350	768±347	57%
胸部1相	13	6±2	49%	510	233±73	46%
胸部～骨盤1相	16	8±2	49%	1200	540±366	45%
上腹部～骨盤1相	18	8±2	45%	880	387±141	44%
肝臓ダイナミック	17	10±3	60%	2100	926±283	44%
冠動脈	66	66±18	100%	1300	950±260	73%
PE&DVT(※)	14	7±8	47%	2600	1296±404	50%
外傷全身CT	n/a	-	-	5800	-	-

※急性肺塞栓症&深部静脈血栓症

表3 救急用CTの被ばく量とDRLs2020を比較

プロトコル	CTDIvol[mGy]			DLP[mGy・cm]		
	DRL	当院 [平均値± 標準偏差]	比率	DRL	当院 [平均値± 標準偏差]	比率
頭部単純ルーチン	77	38±8	50%	1350	622±190	46%
胸部1相	13	6±3	50%	510	262±108	51%
胸部～骨盤1相	16	8±3	48%	1200	547±239	46%
上腹部～骨盤1相	18	8±3	44%	880	404±149	46%
肝臓ダイナミック	17	-	-	2100	-	-
冠動脈	66	-	-	1300	-	-
PE&DVT(※)	14	7±3	53%	2600	1441±843	55%
外傷全身CT	n/a	n/a	n/a	5800	3567± 1960	61%

※急性肺塞栓症&深部静脈血栓症

考えられる。実際本院では冠動脈検査の本スキャンを撮る前に単純CTを撮っており、それから心臓の正確な位置を把握し、本スキャン時に行う息止めを事前に練習していることから必要最低限のスキャン範囲を設定できているため被ばく低減につながった。

診断参考レベルDRLs2020は医療被ばくの線量

の目安であり、線量限度ではないためあくまで指標として用いられている。これは線量を制限することで治療・診断に支障をきたすものにならないようにするためである。しかし、患者自身の被ばく線量が過多になりすぎても患者の不利益につながる。被ばく線量が過多にならず、治療・診断方法の決定に有用なCT検査にするために診断参考

レベルDRLs2020を用いることが大切である。

被ばく線量管理システムの導入により、自施設の被ばく線量の把握が容易になった。DRLs2020の規定値を超えないような撮影条件の設定を行っていくと共に画質に関しては診療科と協議し、定期的に検討していく必要があると考える。

結 語

本院のCTの標準的な撮影部位の被ばく線量とDRLs2020を比較した。全ての部位において規定値以下であり、本院では被ばく線量の適性化がなされていると考えられた。

本研究は、済生会滋賀県病院倫理委員会の指針に従って患者データの収集と処理を行った。

参 考 文 献

- 1) 赤羽正章：Japan DRLs2020の概要とシステムを用いた線量管理。バイエル薬品株式会社。2020
- 2) 細野 真ほか：日本の診断参考レベル。医療被ばく研究情報ネットワーク(J-RIME)ほか。2020；18-22.
- 3) 五十嵐隆元ほか：診断参考レベル運用マニュアル。公益社団法人 日本放射線技術学会。2020；1：1-7, 25-29.
- 4) 遠藤基生：線量管理ソフトDoseWatchの主な機能と診断参考レベル2020との比較－CT検査－；2021.
- 5) 日本診療放射線技師会 医療被ばく安全管理委員会：日本の診断参考レベル（2020年版）の概要と運用上の注意点；2020. 1-3
- 6) 藤井啓輔：X線コンピュータ断層撮影における被ばく(1) X線CT撮影における被ばく線量評価の基礎

論文受付：2023年6月19日 論文受理：2023年12月1日