

33. 山形大学医学部東日本重粒子センターの現状報告

山形大学医学部附属病院 放射線部

○山澤 喜文 鈴木 幸司

[目的]

現在準備中の山形大学医学部東日本重粒子センターの詳細や現状について報告する。

[施設概要]

山形大学医学部東日本重粒子センター (East Japan Heavy Ion Center) は、国内で7施設目、北海道・東北地方初の重粒子線治療施設で現在建設中である (2019年2月現在)。

地下1階地上4階建てで、加速器と照射室を重ねて配置した多層構造となっており、それにより重粒子線治療施設として世界最小の敷地面積 (45×45m) を実現させている (Fig. 1)。また、附属病院と渡り廊下で接続し、直接往来が可能な設計となっている (Fig. 2)。

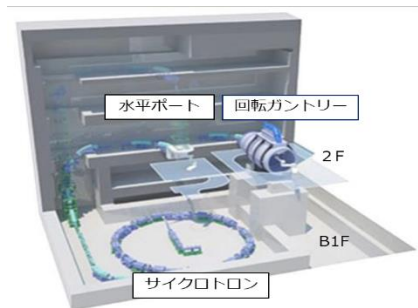


Fig. 1 施設構造



Fig. 2 施設外観

[重粒子線治療装置]

東芝社製のペンシルビームスキヤニング照射専用治療装置で、治療室は水平ポート照射室1室 (将来垂直ポート増設可)、回転ガントリー照射室1室である (Fig. 3, 4)。どちらの治療装置も呼吸同期照射が可能であり、最大エネルギーは430MeV/uとなっている。回転ガントリー照射装置の特徴として、放射線医学総合研究所で稼働中の先行機に比べ、全長約9m、重さ約200tほどに小型化され、省エネ化・省スペース化を実現している (Fig. 5)。回転ガントリーの導入により、任意の方向からの重粒子線の照射が可能となり、固定方向照射方式に比べ、患者さんの身体的負担が軽減され、患部のがんへのより正確な治療が可能となる。

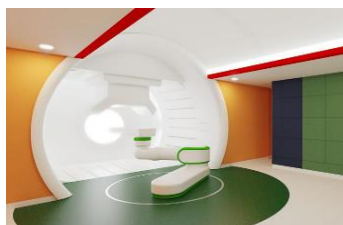


Fig. 3 水平ポート照射室



Fig. 4 回転ガントリー照射室

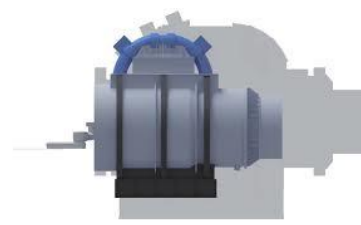


Fig. 5 先行機との大きさの比較
(影：先行機)

[今後の予定]

2019年5月に建屋引き渡し予定となっており、その後入射器・シンクロトロン等の調整、各治療室のアクセプタンス・コミッションングを経て、重粒子線治療の開始は、水平ポート照射室が2020年8月、回転ガントリー照射室はその半年後を予定している。

34. 平成 29 年度山形県病院協議会放射線専門部会アンケート調査

医療被ばく低減に向けて - 自施設の医療被曝線量を知ろう -

山形県病院協議会放射線専門部会 平成 30 年度事務局

県立新庄病院 ○榎本晃二 矢部邦弘 小野宗一

【背景】

医療被ばくでは正当化と最適化が重要である。最適化に対して、国際放射線防護委員会 (ICRP) Publication 73 で放射線診療における最適化のツールとして「診断参考レベル(Diagnostic Reference Level: DRL)」の使用を提唱し、ICRP の 2007 年勧告でも医療被ばくを DRL で管理するように提言している。

更に、国際原子力機関(IAEA)の国際基本安全基準でも DRL は最適化のツールであるとしている。本邦の DRL は DRLs2015 として 2015 年 6 月 7 日に、医療被ばく研究情報ネットワーク(J-RIME)より発表された。

そこで、山形県病院協議会放射線専門部会では各々の施設の医療被曝線量を確認しつつ、山形県では医療被曝についてどのような動向を示すか確認を行った。

【目的】

診断参考レベル DRLs2015 と県の自施設の被ばく線量の差を知る。

【方法】

山形県病院協議会放射線部会に入会している施設に DRLs2015 をもとにアンケートを実施した。

【結果】

表 1. X 線撮影の表面線量

X線撮影	平均 [mGy]	最低 [mGy]	最大 [mGy]	DRL 値 [mGy]	DRL 値を超えている施設
胸部X線撮影 (大人)	0.167	0.0183	0.37	0.3	1施設
胸部X線撮影 (小児)	0.10	0.035	0.21	0.2	1施設
腹部X線撮影 (大人)	1.71	0.1237	6.67	3	3施設
腹部X線撮影 (小児)	0.36	0.17	0.64	—	—

表 2. 頭部 CT の CTDIvol DLP

頭部CT	平均	最低	最大	DRL 値	DRL 値を超えている施設
CTDIvol (大人) [mGy]	74.6	36.4	144	80	7施設
DLP (大人) [cm・mGy]	1156.9	2.68	2088.1	1350	8施設
CTDIvol (小児) [mGy]	42.5	16	72	60	4施設
DLP (小児) [cm・mGy]	734.4	273	1339	850	5施設

表 3. 胸部 CT の CTDIvol DLP

胸部CT	平均	最低	最大	DRL 値	DRL 値を超えている施設
CTDIvol (大人) [mGy]	10.6	3.27	34	15	3施設
DLP (大人) [cm・mGy]	401.9	133.6	780	550	4施設
CTDIvol (小児) [mGy]	7.1	1.02	9.4	15	なし
DLP (小児) [cm・mGy]	296.6	18.9	643.4	410	2施設

表 4. 腹部 CT の CTDIvol DLP

腹部CT	平均	最低	最大	DRL 値	DRL 値を超えている施設
CTDIvol (大人) [mGy]	15.8	3.75	53	20	3施設
DLP (大人) [cm・mGy]	695.2	135.9	2260	1000	2施設
CTDIvol (小児) [mGy]	8.5	1.54	15	17	なし
DLP (小児) [cm・mGy]	362.9	67.5	653	530	2施設

【最後に】

DRLs の目的は最適化であって線量低減ではない。DRL と比較することにより、自分の施設の線量が他の施設より高いか否かが把握できるため、DRL 線量の評価と自施設の比較を実施してみることを進める。DRL は大多数の施設がそれを自覚し、最適化のプロセスを推進するためのツールであり、DRL より低い場合であっても常に最適化を意識していくことが大切である。

35. 医療被曝の線量管理義務化に向けたシステムの試験的導入

小国町立病院 放射線科 今野 祐治、鈴木 隆二、伊藤 真理

【背景・目的】

厚生労働省で2017年4月に「医療放射線の適正管理に関する検討会」が設置された。今日まで8回にわたり、医療放射線の管理に係る基準等について議論され、診療用放射線に係る安全管理体制並びに診療用放射性同位元素及び陽電子断層撮影診療用放射性同位元素の取り扱いについて、医療法施行規則の一部を改正する省令において、2020年4月より被ばく線量が相対的に高い検査において、被ばく線量の管理及び記録することが規定された。

当院では線量管理の義務化に向けて、費用対効果を検討し既存の放射線部門システム（RIS）を利活用する線量管理システムを導入したので、これを報告する。

【方法】

東北メディサ製のRISのオプションである線量管理システムを使用して、診断参考レベル2015の数値を参考にCT検査の検査プロトコルごと及び個人ごとに被ばく線量の管理と記録を行った。

【使用機器】

放射線部門システム: Medisa Tron Ris System Ver.6.01(東北メディサ製)

X線CT装置: Activion 16(キヤノンメディカルシステムズ製)

【結果】

RIS実施画面において、Dose report からCTDIvol、DLP、曝射時間を転記入力した。診断参考レベル2015に示された検査プロトコルにおいては体重とCTDIvol、体重とDLP、CTDIvolとDLPの散布図(Fig. 1)、患者情報とCTDIvol、DLPを一覧形式(Fig. 2)で表示できた。散布図にはデフォルトで診断参考レベルの数値部に点線が表示された。個人では検査ごとの線量と積算線量の棒グラフと一覧形式で表示できた(Fig. 3, 4)。電子カルテに体重が未入力または更新されていない場合や、特別指示により撮影部位が変更になった場合にプロットが外れ値のように表示された。

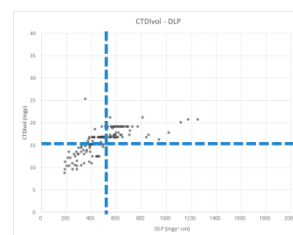


Fig. 1 出力される散布図の例

検査日	検査項目	体重	CTDIvol	DLP	プロトコルコメント
2018-04-01	胸部_胸部	51	51		
2018-04-04	胸部_胸部	63.5	63.5	18.8	492.4
2018-04-04	胸部_胸部	45.5	45.5	13	340.1
2018-04-08	胸部_胸部	67.1	67.1	19.2	601.6
2018-04-11	胸部_胸部	63	63	19.2	530.7
2018-04-16	胸部_胸部	63	63	19.2	559
2018-04-19	胸部_胸部	41.7	41.7	14.8	387.2
2018-04-19	胸部_胸部	28.4	28.4	11.3	188.8
2018-04-19	胸部_胸部	33.3	33.3	15.2	377.8
2018-04-23	胸部_胸部	80.2	80.2	19.2	692.5
2018-04-26	胸部_胸部	63.5	63.5	18.8	568.2
2018-04-29	胸部_胸部	50	50	18.8	500.3
2018-05-01	胸部_胸部	59.1	59.1	16.9	457.4
2018-05-01	胸部_胸部	44	44	17.3	458
2018-05-02	胸部_胸部	84	84	19.2	727.4

Fig. 2 プロトコルごとの被ばく線量一覧

【結論】

本システムは棒グラフ、散布図を出力することで視覚的に診断参考レベルとの比較が行いやすい。しかし、まだ具体的な方針は示されておらず方針に沿ったシステムを随時構築していく必要がある。また、診断参考レベル2015では限られたプロトコルしか数値が示されておらず、示されていない検査についての最適化が課題である。本システムを機能させるために、体重入力のルール作りや検査の実施情報を正しく反映できるシステム作りを行っていく必要がある。

【参考文献】

・厚生労働省(2017), 「医療放射線の適正管理に関する検討会」, <https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/other-isei_436723.html>, (参照 2019年5月24日)

患者被ばく線量一覧				作成日:2019-05-12				
患者ID	検査日	検査項目	検査名	放射線科	CTDIvol	CTDIvol積算	DLP	DLP積算
小国 花子	2019-05-12	C.T	単純 胸部 肝臓～骨盤部 単純のみ	内科	20	138	1000	4200
	2019-05-12	C.T	単純 胸部 胸部～骨盤部 単純のみ	内科	18	118	1300	3200
	2019-05-12	C.T	単純 胸部 胸部(肺・縦隔) 単純のみ	内科	15	100	550	1900
	2019-05-12	C.T	単純 頭部 頭部(脳) 単純のみ	内科	85	85	1350	1350

Fig. 3 患者個人の被ばく線量一覧

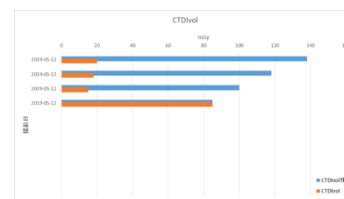


Fig. 4 患者個人の積算被ばく線量一覧