

1. 心臓領域IVRにおける最新画像処理技術を用いた低侵襲治療の実現

丸山 雅裕

昭和大学横浜市北部病院放射線室

当施設の心臓血管カテーテル室は、急性心筋梗塞を含む虚血性心疾患を中心に、年間1000例以上の心臓カテーテル検査を実施している。このうち半数以上が経皮的冠動脈形成術（以下、PCI）であり、難易度の高い慢性完全閉塞も含め高い成功率を収めている。また、全治療症例の約66%は経桡骨動脈アプローチによって行われ、患者負担の軽減に貢献している。さらに、腸骨動脈、浅大腿動脈、腎動脈など末梢血管に対するインターベンションや、アブレーションによる不整脈治療にも積極的に取り組んでいる心臓病の総合治療施設である。使用装置は、島津社製の最新血管撮影システム「Trinias」の床置き式シングルプレーンで12インチ視野のFPDを搭載した「Trinias F12」（以下、Trinias）と、9インチ視野のFPDを正・

側面に搭載したバイプレーン方式の血管撮影システム「BRANSIST safire」である。

本稿では、2014年5月より稼働しているTriniasについて、“低侵襲化”をめざしてTriniasが搭載している最新の画像処理機能“SCORE Imaging”（以下、SCORE）が、患者や術者への被ばく低減においてどのように機能しているかを解説する。

被ばく低減の試み

被ばく低減を考える上で、当施設における実際の検査・治療について被ばくという観点で調査を行った。本来であれば装置更新前後での比較をすべきであるが、装置仕様（視野サイズ）なども同一でないことから、調査は更新後のTriniasについて行った。

調査手法は、装置が搭載しているDICOM RDSR (Radiation Dose Structured Reports) の機能を利用した。これは、RDSRという検査・治療の線量情報レポートを出力する機能であり、レポートは検査・治療ごとに作成され、Cアーム角度（臨床角）などの幾何学的情報、使用した収集術式やプロトコル、X照射時間、ISOセンターでのエアーカーマ線量などを参照できる（表1）。

RDSRの内容を解析し、累積線量推移グラフ（図1 a）や臨床角ごとの線量分布（図1 b）、撮影・透視の累積線量比率（図1 c）、撮影・透視の累積時間比率（図1 d）などを基に、使用されるプロトコルの比率などを用いて、最適な線量での運用に関して術者に適切な情報を提示し、被ばく低減の工夫などを実施した。

表1 RDSRレポート例

Acq	Frames	Time	DUP	Plane	LAO/RAO	CAUD/CRAN	kV	mA (s)	ms	SID	DAP(mGy·m ²)	AK (mGy)	CollimatedField	PulseRate	ExpTime
1	58	9:09:05	Fluoro_Cardio_10pps(-)	Single Plane	LAO 0	CRAN 0	78	11.5	100	905	0.048	1.492	0.032	10	667
2	103	9:13:33	Fluoro_Cardio_10pps(-)	Single Plane	LAO 0	CRAN 0	84	14	100	905	0.108	3.378	0.032	10	1226
3	202	9:14:12	Fluoro_Cardio_10pps(-)	Single Plane	LAO 0	CRAN 0	83	13.5	100	905	0.193	6.15	0.032	10	2384
4	93	9:18:08	Fluoro_Cardio_10pps(-)	Single Plane	LAO 0	CRAN 0	83	13.6	100	905	0.103	3.211	0.032	10	1097
5	260	9:19:11	Fluoro_Cardio_10pps(-)	Single Plane	LAO 0	CRAN 0	77	11.1	100	905	0.262	8.201	0.032	10	2964
6	63	9:19:38	Fluoro_Cardio_10pps(-)	Single Plane	LAO 0	CRAN 0	77	11.1	100	905	0.044	1.369	0.032	10	718
7	400	9:23:20	Fluoro_Cardio_15pps(-)	Single Plane	LAO 0	CRAN 0	78	17.4	66.667	1018	0.235	9.222	0.025	15	4600
8	476	9:24:17	Fluoro_Cardio_15pps(-)	Single Plane	LAO 45	CRAN 0	112	16.8	66.667	1027	0.367	35.923	0.01	15	5236
9	62	9:24:50	Rad_Cardio_C AG [15f:10s]	Single Plane	LAO 45	CRAN 0	104	292	10.8	1027	0.378	37.074	0.01	NA	670
10	355	9:25:35	Fluoro_Cardio_15pps(-)	Single Plane	LAO 45	CRAN 0	114	16.3	66.667	1027	0.292	28.651	0.01	15	3905
11	310	9:26:05	Fluoro_Cardio_15pps(-)	Single Plane	LAO 0	CRAN 25	112	18.9	66.667	1067	0.256	27.083	0.009	15	3906
12	53	9:26:27	Fluoro_Cardio_15pps(-)	Single Plane	LAO 0	CRAN 25	114	18.4	66.667	1067	0.041	4.338	0.009	15	662
13	76	9:27:03	Fluoro_Cardio_15pps(-)	Single Plane	LAO 45	CRAN 0	110	16.5	66.667	1012	0.058	5.44	0.011	15	813