

岩手県における冠動脈CTの被ばく線量の調査

盛岡赤十字病院 医療技術部放射線画像診断技術課 ○平 苑佳(Taira Sonoka)
厚谷 祥一
岩手医科大学附属内丸メディカルセンター 中央放射線部 太田 佳孝
岩手医科大学附属病院 中央放射線部 佐々木 忠司
岩手医科大学 医学部放射線医学講座 折居 誠

【背景・目的】

冠動脈CT検査 (CCTA) は、心臓カテーテル検査と比べて低侵襲かつ短時間に実施することが可能である。近年、心臓カテーテル検査の件数が減少している中で、冠動脈CT検査の割合は増加傾向にある。岩手県の冠動脈CT検査の現状として、実施している施設それぞれの考え方で前処置、撮影、画像再構成を行なっているため、画像の質が統一できていないという問題点がある。また、岩手県はCanon社製CTの導入率が高いという傾向がある。そこで、岩手県の冠動脈CTの検査プロトコルの共有化、画質均一化を目指し2020年10月にiCAN CT Coronary Angiography Network (iCAN) が設立された。人的資源が限られた施設でも正確な画像診断を提供できるよう活動を行っており、検査プロトコルの標準化は岩手医大の検査をベースに作られている。2022年11月現在、iCANの活動にはCanon社製CT装置が導入されている岩手県内7つの病院と2つの企業が参加している。

今回は、iCAN参加施設の冠動脈CT検査の被ばく線量の値を調べ、国内外の診断参考レベルと比較してどの位置にあるのか調査を行った。

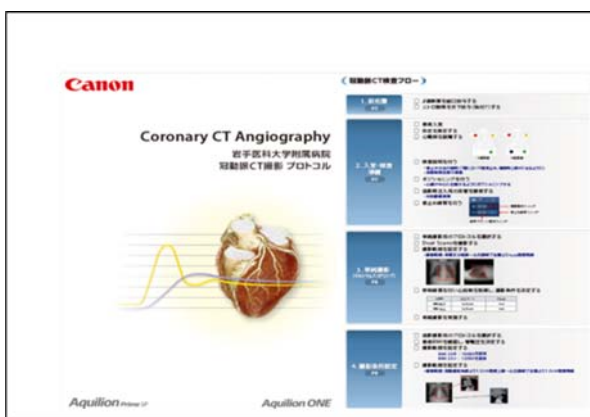


Fig.1 冠動脈CT検査プロトコルマニュアル

【方法】

データ収集期間はiCAN設立後である2020年10月から2022年5月31日までとした。対象はiCAN参加7施設の検査のうち、標準体格である体重50-70 kgの患者のデータとした。項目は、患者の体

重や撮影時心拍数などの情報、撮影装置、データ収集条件、CTA撮影時のvolume Computed Tomography Dose Index (CTDI_{vol})と検査全体のtotal Dose Length Product (tDLP)とし、中央値を算出した。比較対象は国内の診断参考レベルであるJapanDRLs2020、国外のデータとしてEuropean Study on Clinical DRLs (EUCLID project)とした。

【結果・考察】

iCAN参加施設全体の冠動脈CT検査535件の被ばく線量の中央値はCTDI_{vol}9.6 mGy、tDLP229 mGy・cmであった。JapanDRLs2020 (CTDI_{vol}:66 mGy、tDLP:1300 mGy・cm)、およびEUCLID project (CTDI_{vol}:25 mGy、tDLP:459 mGy・cm)と比較してiCANにおける被ばく線量は低値であった。また、iCANのデータのうち、320列CT装置の施設を除いた179件の検査の線量の中央値は、CTDI_{vol}:34.6 mGy、tDLP:666.3 mGy・cmとなった。

Table 1 国内外の診断参考レベルとiCANの線量の比較

	CTDI _{vol} (mGy)	tDLP (mGy・cm)
JapanDRLs 2020	66	1300
EUCLID project BMI 18.5-25.0 kg/m ² または体重 70±15 kg	25	459
iCAN2022 中央値	9.6	229.5
iCAN2022 中央値(64列,80列のみ)	34.6	666.3

CTDI_{vol}、tDLPの線量分布より、中央値付近と高線量域にピークを認め2峰性となっていた。

CT装置の列数以外での線量の差を検討するため、施設毎の患者の体重や撮影時心拍数、被ばく線量の中央値、撮影時のデータ収集方法を全相撮影で行うContinuousの使用件数と割合を表した。D病院、E病院ではContinuousの使用割合が他施設と比べて高く、撮影時心拍数も少し高い値となっていた。このことは、他施設や国内外の診断参考レベルと比較して線量が高くなる要因の一つであると考えられた。

iCAN参加施設の冠動脈CT検査の被ばく線量

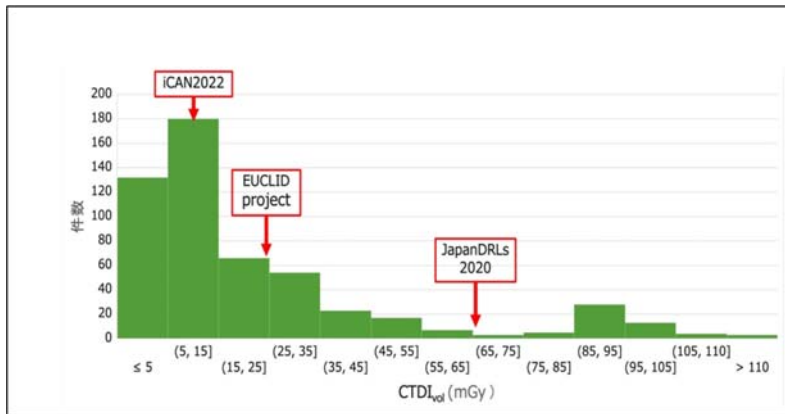


Fig.2 CTDI_{vol} 線量分布

Table 2 施設毎の線量結果とContinuous使用の割合

	全体	岩手医大	A病院	B病院	岩手医大	C病院	D病院	E病院	F病院
CT装置		320列			80列			64列	
対象件数(n)	535	219	123	14	34	60	38	44	3
体重(kg)	61	61	61	64	62	60	62	61	63
CTDI _{vol} (mGy)	9.6	6.3	5.6	13.4	32.4	26	46.3	87	30.4
tDLP (mGy·cm)	229.5	163.5	170.7	299.4	602.1	439	791.2	1499.2	591.7
Continuous 件数(n)	111	21	10	0	3	11	22	44	0
Continuous 割合 (%)	21	10	8	0	9	18	58	100	0
撮影時心拍数 (bpm)	55	57	53	52	52	54	57	58	52

は、JapanDRLsおよびEUCLID projectと比べて低線量である一方、施設間においては線量格差を認めた。320列CT装置でノンヘリカル撮影をしている施設や、撮影時心拍数が安定してヘリカル撮影でもprospectiveを多用している施設では低線量を示した。様々な要因で冠動脈CT検査の被ばく線量は変動すると考えられるが、前処置をきちんと行い患者の心拍数を安定させ、Continuousの使用頻度を下げること、被ばく線量を低減させるための一つの方法であると考えられる。

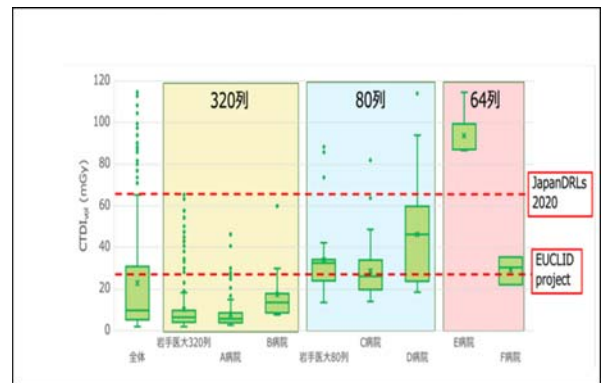


Fig.3 CTDI_{vol} 施設間比較

【まとめ】

iCANにおける被ばく線量は、JapanDRLsおよびEUCLID projectと比べて低線量であった。今後は診断に必要な画質を担保しつつ、各施設の背景に沿った被ばく線量低減に向けての取り組みを継続する必要がある。

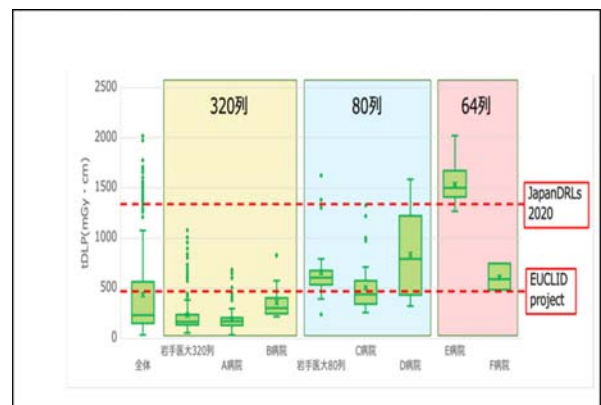


Fig.4 tDLP 施設間比較