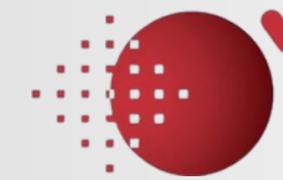


Cardio-TC: ottimizzazione del workflow e riduzione della dose

Spinato Andrea, Saia Giulia, Pescarolo Francesco, Fraschini Enrico



Centro Cardiologico
Monzino

1 Introduzione

La tomografia computerizzata coronarica rappresenta una procedura di riferimento nella pratica clinica cardiologica, come alternativa non invasiva rispetto alla coronarografia. La riduzione della dose radiante costituisce un obiettivo prioritario, oggi facilitato dall'impiego di tomografi di nuova generazione e di algoritmi di ricostruzione basati sull'intelligenza artificiale. Scopo del presente studio è valutare la variazione del prodotto dose-lunghezza (*DLP*) in relazione all'indice di massa corporea (*BMI*) del paziente, utilizzando algoritmi *deep learning* di ultima generazione al fine di ottimizzare il rapporto segnale-rumore (*SNR*) rispetto alla dose somministrata. Lo studio, avviato nell'aprile 2025, è ancora in corso; la raccolta dei dati continua per ampliare il campione e aumentare la solidità statistica.

2 Materiali e Metodi

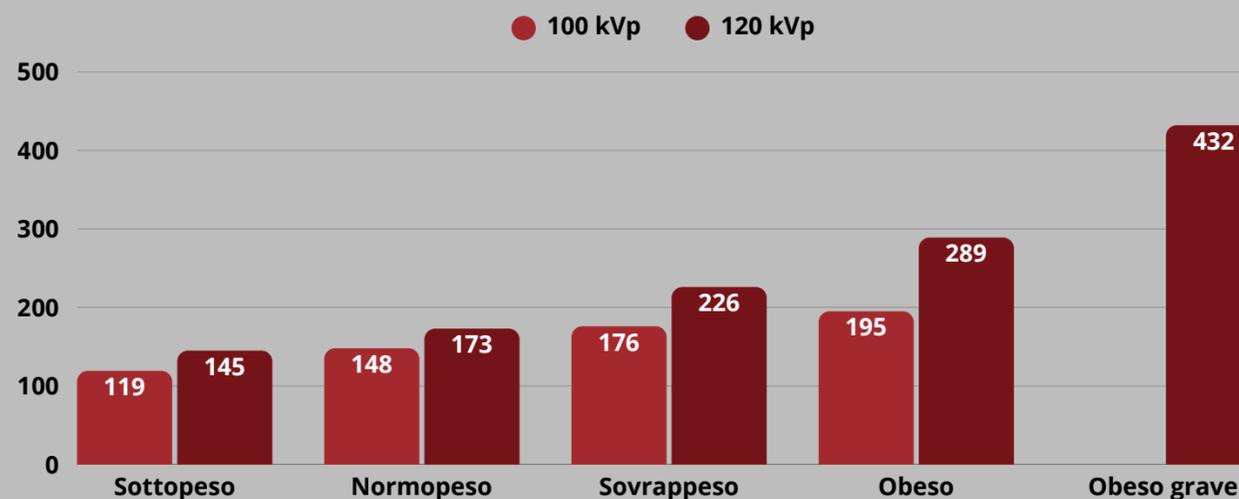
Lo studio è condotto con uno scanner GE Apex Revolution 256 slices su un campione di 200 pazienti (M:134, F: 66) sottoposti a Cardio-TC. Le variabili raccolte comprendono età, sesso, indice di massa corporea (*BMI*), tensione applicata al tubo radiogeno (kVp) e prodotto dose-lunghezza (*DLP*) che comprende topogramma, *bolus-tracking* e *CCTA*. I dati raccolti sono stati analizzati statisticamente e confrontati con i Livelli Diagnostici di Riferimento (LDR) e con altri studi presenti in letteratura.

3 Protocollo TC

Il protocollo prevede gating prospettico con tecnica one-beat e finestra di acquisizione 40-80% del ciclo cardiaco, FOV-Z 160 mm, FOV-S cardiaco e spessore di strato 0,625 mm. È applicata modulazione di dose (NI 29), con tempo di rotazione 0,23 s. I valori di kVp (80, 100, 120 o 140) sono selezionati automaticamente in base a peso, altezza e volume calcolato dal topogramma. Le immagini sono ricostruite con algoritmi di *deep learning*, che ottimizzano il rapporto segnale-rumore. Lo *Iodine Delivery Rate (IDR)* è standardizzato a 2000 mg/sec.

4 Risultati

BMI		Classi BMI	Num. PZ	DLP medio mGy·cm	mSv medio	DLP 25°/75° percentile
DA	A					
-	18,4	Sottopeso	2	142,11 ± 18,2	1,85	125,6/138,5
18,5	24,9	Normopeso	73	167,52 ± 34,3	2,12	128,0/176,0
25,0	29,9	Sovrappeso	89	214,72 ± 52,4	2,83	167,3/230,3
30,0	34,9	Obesità	26	303,08 ± 73,0	4,00	218,8/350,2
35,0	-	Obesità severa	10	432,3 ± 80,1	5,80	371,4/467,7



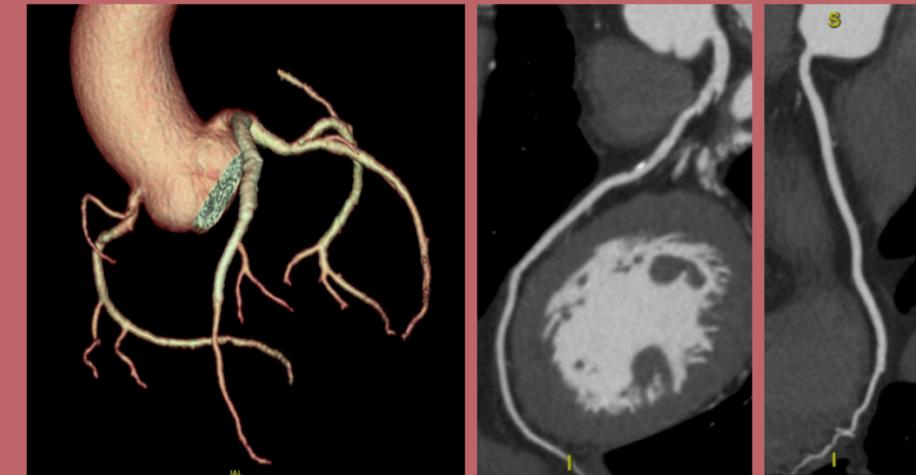
5 Riferimenti dosimetrici

RAPPORTI ISTISAN 20/22 LDR Coronaro-TC: 1208 mGy·cm

Articolo - Effect of Body Mass Index in Coronary CT Angiography Performed on a 256-Slice Multi-Detector CT Scanner (PMCID: PMC8871507 PMID: 35204410):

- BMI < 25 (22.74 ± 1.33): 303.49 ± 96.21 mGy·cm (- 50.01%)
- BMI ≥ 25 (27.93 ± 2.47): 372.89 ± 90.84 mGy·cm (- 36.03%)

6 Conclusioni



Dall'analisi dei dati è emerso che, grazie all'impiego di uno scanner di ultima generazione integrato con algoritmi di intelligenza artificiale sia in fase di prescrizione che di ricostruzione, è stato possibile ridurre in modo significativo la dose erogata al paziente mantenendo al contempo un'elevata qualità d'immagine.

Il valore di kVp suggerito dal software è stato rispettato in tutti i casi, ad eccezione dei pazienti portatori di stent coronarici o dispositivi metallici, per i quali è stato necessario incrementare i kVp a 120 al fine di limitare artefatti da *blooming* e da indurimento del fascio.

Nei pazienti normopeso la riduzione media della dose ha raggiunto l'86% rispetto agli attuali LDR di riferimento. Confrontando i dati con uno studio simile presente in letteratura, la dose è stata ridotta del 50% nei pazienti con BMI < 25 e del 36% nei pazienti con BMI ≥ 25.

Dall'analisi della media dei valori di *DLP* tra 100 e 120 kVp è emerso che il mantenimento di una tensione del tubo più bassa consente una riduzione significativa della dose. La riduzione di dose osservata è pari al 17% nei pazienti normopeso, 28% nei sovrappeso e 48% negli obesi. Le classi sottopeso e obeso severo non sono state incluse nell'analisi statistica per insufficiente numerosità campionaria.