

도관 직접주입 방식의 새로운 관상동맥 컴퓨터 단층촬영 방법

¹홍영택* · ²박형복** · ³하성민 · ⁴장혁재

Novel Protocol for Catheter-Directed Coronary Computed Tomography Angiography

Youngtaek Hong*, Hyung-Bok Park**, Seongmin Ha, Hyuk-Jae Chang

Abstract: Selective catheter-directed intracoronary contrast injected coronary computed tomography angiography (selective CCTA) has recently been introduced for on-site evaluation of coronary artery disease during coronary artery catheterization. In this study, we aimed to show a clinical feasibility for selective CCTA using ultra-low-dose contrast medium as compared to conventional intravenous CCTA (IV CCTA).

1. 서 론

관상동맥 질환(coronary artery disease)은 심장 혈관이 아테롬성 동맥경화증(atherosclerosis) 또는 혈전(thrombus)으로 인해 내강이 좁아지거나 막혀 심근에 충분한 혈액 및 산소 공급을 하지 못하는 것을 말한다. 침습적 관상동맥 조영술(invasive coronary angiography, ICA)은 관상동맥 질환의 표준 진단 및 치료의 방법이 되었다 [1,2]. 그러나 ICA는 관상동맥내 복잡한 병변의 구조를 구체적으로 가시화 하지 못하고 기능적인 평가를 할 수 없다는 기술적 한계로 인해 병변이 복잡한 중증 환자의 경우 정확한 시술이 매우 어렵다. 따라서 혈관내 초음파(intravascular ultrasound, IVUS) [3] 또는 광 간섭성 단층촬영기술(optical coherence tomography, OCT) [4]이 정량적 평가를 위해 추가적으로 활용되고 있다. 또한, 관상동맥 컴퓨터 단층촬영 조영술(coronary computed tomography angiography, CCTA)이 동맥경화반의 구체적인 정보를 얻기 위해 시술현장에서 활용되고 있다. CCTA는 관상동맥의 구체적인 가시화 및 병변의 비침습적 평가를 시행하는 표준적인 방법이 되었으며 [5-7], 또한 복잡한 병변에 대한 시술 전략 수립에 활용되고 있다.

비침습적이며 저렴하다는 장점에도 불구하고 CCTA는 치료현장에서 적극 활용되지 못하고 있다. 이는 ICA와 CCTA를 선택적으로 시행할 수 있는 장비와 정립된 시술 방법이 없기 때문이다.

최근 X-선 혈관 조영술 장비 (INFX-8000C) 와 320-detector row CT (Aquilion ONE ViSION Edition)가

결합된 일체형 장비(Angio-CT; Toshiba Medical Systems Corporation, Otawara, Japan)가 (Fig. 1) 출시되어 심혈관 중재시술 시 혈관 조영술과 CT 촬영을 하나의 장소에서 하는 것이 가능해졌다. 해당 장비를 활용한다면 관상동맥 중재시술 중 필요에 따라 관상동맥 CT조영술을 수행할 수 있기 때문에 상기의 기술적 한계를 일부 분 해소할 수 있을 것으로 예상된다.



Fig. 1 Anigraphy - CT Hybrid Machine

본 연구는 일체형 장비를 사용하는 관상동맥 중재시술 현장에서 환자에게 거치된 도관(catheter)을 이용한 도관 직접주입방식의 선택적 관상동맥 컴퓨터 단층촬영 조영술(selective CCTA, S-CCTA) 프로토콜을 임상 실험을 통해 증명하는 것이다.

2. 본 론

2.1. 환자군 모집

본 연구팀은 관상동맥 질환이 의심되는 환자 65명을 전향적으로 모집하였으며, 관상동맥 질환을 진단하

기 위해 관상동맥조영술 전 CT를 촬영하였거나 관상동맥조영술 후 시술의 추적관찰을 위해 CT를 촬영한 사람을 연구에 포함하였다.

2.2. S-CTA 프로토콜

관상동맥 내강의 밝기가 100 - 120 kVp에서 권장 조영증강 범위 250-350 HU를 나타내기 위해 17.19 mgI/mL의 조영제를 사용하였으며, 해당 조영제는 370 mgI/mL의 조영제와 식염수와 희석하여 제작 하였다.

2.3. C-CTA 프로토콜

S-CTA와 비교하기 위한 표준 관상동맥 CT 혈관조영술 방법인 C-CTA에서는 370 mgI/mL 농도의 조영제를 사용하였으며, 60 - 90 mL의 조영제를 5 mL/s 의 속도로 정맥에 주입하였다.

2.4. 영상 분석

촬영한 S-CTA, C-CTA영상내 관상동맥은 proximal, middle, distal로 나누었다. 혈관 내강의 밝기는 QAngio CT workstation (version 2.0.5; Medis Medical Imaging Systems, Leiden, Netherlands)를 이용하여 측정하였다. 혈관별, 관상동맥 구간별 밝기 비교를 통해 권장조영증강 범위를 획득하였는지를 확인하였다.

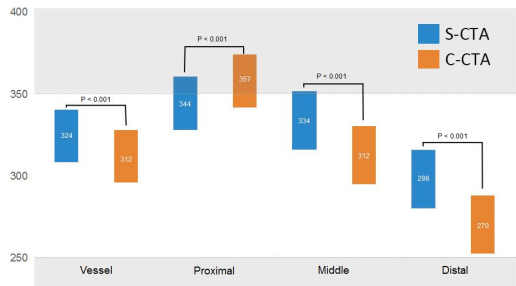


Fig. 2 구간별 관상동맥 내강의 밝기

3. 결론

S-CTA, C-CTA를 촬영한 65명 모두 성공적으로 영상을 획득하였다 (Fig. 3). 혈관의 전반적인 밝기에서는 S-CTA, C-CTA 모두 최적 조영증강 범위 내에 포함되었다. 하지만 구간내 밝기 분석 결과, proximal에서는 S-CTA, C-CTA모두 범위를 벗어났지만, 병변에 대한 진단 및 분석에는 문제되지 않았다. 반면 middle, distal에서는 S-CTA, C-CTA모두 최적 조영 증강 범위를 만족하였다 (Fig 2).

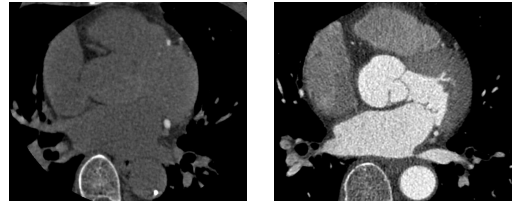


Fig. 3 S-CTA C-CTA

S-CTA에서는 C-CTA에 사용된 22g의 요오드 중 오직 1% (약 0.2g)의 요오드를 사용하였다. 치료현장에 도입한다면 ICA 중 필요에 따라 동맥경화반의 2, 3차원 정량화 또는 전산혈류유체역학과 같은 성공적인 시술 및 환자의 예후를 좋게 할 수 있는 부가적 평가를 시행할 수 있다.

참고 문헌

- (1) D. C. Levin, "Invasive evaluation (coronary arteriography) of the coronary artery disease patient: clinical, economic and social issues," *Circulation*, vol. 66, pp. III71-9, Nov 1982.
- (2) T. J. Ryan, "The coronary angiogram and its seminal contributions to cardiovascular medicine over five decades," *Circulation*, vol. 106, pp. 752-6, Aug 6 2002.
- (3) Nissen SE, et al. Intravascular ultrasound assessment of lumen size and wall morphology in normal subjects and patients with coronary artery disease. *Circulation* 1991;84(3):1087-1099.
- (4) Bezerra HG, et al. Intracoronary optical coherence tomography: a comprehensive review clinical and research applications. *JACC Cardiovasc Interv* 2009;2(11):1035-1046.
- (5) Miller JM, et al. Diagnostic performance of coronary angiography by 64-row CT. *N Engl J Med* 2008;359(22):2324-2336.
- (6) Budoff MJ, et al. Diagnostic performance of 64-multidetector row coronary computed tomographic angiography for evaluation of coronary artery stenosis in individuals without known coronary artery disease: results from the prospective multicenter ACCURACY trial. *J Am Coll Cardiol* 2008;52(21):1724-1732.
- (7) Meijboom WB, et al. Diagnostic accuracy of 64-slice computed tomography coronary angiography: a prospective, multicenter, multivendor study. *J Am Coll Cardiol* 2008;52(25):2135-2144.