

## Coronary Artery Plaque Imaging in MRI

Jeong A Kim, M.D.

Assistant professor. Department of Radiology, Inje University Ilsan Paik Hospital

심혈관질환은 미국에서 사망원인 중 30% 이상을 차지하는 사망원인 1위에 해당하는 질환이고, 또한 우리나라에서도 3대 사망원인 중 하나로 꼽히는 질환이다. 심장질환의 경우, 관상동맥의 죽상경화의 진행이 주 병인이다. 관상동맥 질환은 크게 혈관 직경이 50% 이상 감소하여 심근혈류의 감소로 인해 운동시 흉통으로 나타나는 안정형 협심증 (stable angina) 와 30-70% 정도의 경도~ 중등도의 협착을 보이는 위험한 (vulnerable) 동맥 경화반의 파열로 인해 나타나는 급성관상동맥 증후군 (acute coronary syndrome) 으로 나뉜다. 그러므로, 이러한 위험한 경화반을 조기에 발견하는 것이 환자의 치료와 예후에 중요하다.

Cardiac CT, OCT, nuclear imaging 등 여러가지 imaging modality에 의해 coronary artery plaque imaging이 가능하다. Imaging modality의 종류와 상관없이 functional plaque imaging의 궁극적인 목적은 무증상군에서 acute coronary syndrome이 발생할 가능성을 예측하고 각 plaque의 위험도를 미리 예측하는 것일 겁니다. 그런 의미에서 중요하게 대두된 것이 vulnerable plaque를 인지하고 분석하는 것이다.

### MRI를 이용한 관상동맥경화반의 영상화 및 분석

MRI를 이용하여 관상동맥 경화반을 영상화 하는 것은 black-blood MRI (BB-MRI), ECG or VCG-gating, high spatial resolution, and fast data acquisition 기법을 이용함으로써 가능해졌다. Fayad 등은 이 기법을 이용하여, 관상동맥질환이 있는 환자에서 정상군 보다 관상동맥벽의 두께가 유의하게 증가하였음을 보여주었다. 이후, Yeon 등은 자연기조영증강영상을 이용하여 CT 나 관상동맥조영술에서 관상동맥 질환이 있는 부위가 자연기조영증강을 보인다는 것을 발표하고, 관상동맥벽의 염증을 그 기전으로 제시하였다. 이후, Kawasaki등은 조영제를 사용하지 않은 상태에서 T1 강조 영상을 이용해 고신호강도를 보이는 동맥경화반 (high intensity plaque) 이 positive remodeling, CT에서의 낮은 CT 값 및 spotty calcification, 혈관내초음파에서의 높은 감쇄 (high attenuation) 등의 위험한 경화반의 특징을 보인다는 것을 발표하였다. MR 기법도 초기에는 2차원의 black blood 기법을 이용하였으므로, 한 개의 단면 영상을 얻는데에도 12-20초가 걸렸으나, 이후 3차원 영상 기법과 parallel imaging 과 같은 fast acquisition 기법을 도입하고, 호흡을 멈추지 않으며 검사할 수 있는 기법들이 도입되면서, 검사시간을 줄이면서 관상동맥 전체를 볼 수 있게 되었다. 또한, 아직 실험단계에 있으나, 특정 조직에 침착되는 조영제를 이용하여 경화반의 상태를 볼 수도 있다.

하지만, 아직 심장 MRI는 다른 기법들에 비해서 영상획득 시간이 오래 걸리며, 공간 해상도가 떨어지며, 호흡과 심장 박동등에 민감해 인공 음영이 자주 생기며, black-blood 기법으로 관상동맥 내의 혈류를 완전히 지우지는 못한다는 단점이 있다.