

3-D Fast Gradient-Echo Coronary Artery MR Imaging with Fat Saturation

류연철*, 양윤정*, 현정호**, 민광홍**, 오창현***

고려대학교 대학원 전자정보공학과* 및 의공학협동과정**

목적 : 관상동맥(Coronary artery)의 MR imaging은 수술이나 invasive x-ray 혈관 조영술에 비해서 환자에 대한 위험을 줄이면서 진단을 할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 반면 일반적인 spin echo 또는 gradient echo를 사용할 경우는 심장의 관상동맥이 갖는 여러 가지 움직임에 의한 영향을 극복하기 어려우며 영상시간도 길어진다. 이 논문에서는 최적화된 3-D fast gradient-echo sequence를 사용하여 관상동맥 혈관의 영상을 얻는 방법을 제안했다.

대상 및 방법 : 심장 움직임의 영향을 최소화하고 같은 위상의 심장영상을 얻기 위하여 ECG 신호의 R-Peak로부터 일정한 delay time을 두고 일정한 acquisition window(time)를 두어 imaging을 하였다. Delay time은 심장의 움직임이 적은 mid-diastole 상태가 되었을 때를 기다리도록 설정하였다. 한꺼번에 모든 profile을 얻을 수 없으므로 한번의 심장박동에 정하여진 profile을 얻는 segmented k-space trajectory를 이용하였다. 1 heart beat당 16개 혹은 4개의 profile을 얻어서 k-space를 채웠다. 관상동맥 주변의 지방은 coronary artery의 신호를 약화시키기 때문에 이의 영향을 줄이기 위해서 fat을 saturation시켰다. Fat saturation 정도를 알아보기 위해 Phantom을 이용하여 실험한 결과 fat suppression 정도는 80 %였다. 심장영상을 위하여 별도로 제작된 quadrature type의 surface RF 코일을 개발, 사용하였다. 원하는 slice에 관상동맥을 적절히 포함시키기 위하여 oblique한 imaging slice를 선택하였다.

결과 : ECG-triggered segmented fat-saturated 3-D fast gradient-echo 기법을 이용하여 Coronary artery의 영상을 얻었다. Fat saturation을 사용하여 사용하였을 때 관상동맥의 혈관을 더 잘 관찰할 수 있었다. Imaging time은 16장의 slice를 얻는데 4~5분이 소요되었다.

결론 : 제시된 sequence를 사용하여 volunteer 의 관상동맥 영상을 얻을 수 있었다. 실제 관상동맥질환을 가지고있는 환자들에 대한 임상적용을 통하여 이의 유용성을 실험 할 계획이다.

Acknowledgement : 본 과제는 보건복지부(G7)와 (주)메디너스의 지원으로 수행되었습니다.