

T2 Relaxographic Mapping using 8-echo CPMG MRI Pulse Sequence.

원진임, 곽윤영*, 이삼현, 신승애*, 정은기*
연세대 물리학과, 진단방사선과+, 이화여대 물리학과*

목적: 조직의 T2값에 대한 정량적 정보를 주는 T2 map을 만들 때, 계산된 T2 map의 오차 중에서 긴 영상화과정에서 환자의 움직임에 의한 오차가 가장 크다. 장비 제작사에서 제공한 최대 4 에코영상을 만들 수 있는 스피네코 펄스열을 변형하여, 최대 8개의 다른 TE를 가지는 T2 강조영상을 한 scan에 얻도록 하여 영상화 시간을 반으로 줄이고, 오차가 T2 map에 미치는 영향을 알아보고자 한다.

대상 및 방법: 실험에 사용한 장비는 GE Horizon (1.5T, version 5.6 scanning software)이 사용되었고, 글리세린 44%와 증류수 56%의 혼합물인 Phantom과 사람을 영상화했다. 펄스열은 4에코 CPMG를 변형한 8에코 CPMG 펄스열을 사용하여 측정하였고, 영상에 1, 5, 10%의 잡음을 첨가하여 모의영상을 만들고 이로부터 T2 map을 만들어서 임의오차 (random error)가 결과에 미치는 영향을 알아보았다. 반향시간 (TE)은 실제 임상에 사용될 수 있는 값과 비슷한 값을 이용하였다.

결과: 사람을 대상으로 영상화를 하므로 사람의 움직임이 잡음 발생의 가장 큰 원인이다. T2 map을 이용한 정량성의 정확도를 높이기 위하여 적어도 8개 이상의 TE를 가진 다른 영상들을 필요로 하는데, 4에코 CPMG 펄스열을 이용하여 두 번의 영상화를 하면 일반적으로 그 사이의 시간에 환자는 약간의 움직임에 의하여 얻어지는 영상의 신호에 커다란 오차를 줄 수 있다. 4에코 CPMG 펄스열을 이용한 두 번의 영상화에 비해 8에코 CPMG는 영상화 시간을 반으로 줄였으므로 잡음을 줄일 수 있었다. 영상에 잡음을 각각 달리 첨가하여 모의 영상을 이용한 T2 map은, 잡음이 작을 때 보다 클 경우 T2값의 오차와 표준편차가 더 크게 나타남을 알 수 있었다. 그러므로 8에코 CPMG를 사용함으로써 더 정확한 T2값을 얻을 수 있었다.

결론: 8에코 CPMG 펄스열은 임상을 위한 MR 영상 시스템을 위해 개발되었고, 제작사에서 제공한 펄스열에 비해 반의 영상화 시간에 더 적은 오차를 가진 T2 map을 만들 수 있었다.