V-6

Fast Spin Echo 영상에서 에코배치 및 필터링을 통한 Gibb's 현상 제거

김치영, 유완석, 오창현, 이윤, 이홍규, 안창범
광운대학교 전기공학과, 고려대학교 응용전자공학과, 메디슨 MRI 연구소

목적: Fast Spin Echo 영상은 한번의 excitation으로 여러 개의 spin echo를 받아 각각 서로 다른 k-space line을 encoding 함으로써 영상을 얻는 시간을 8-16배 정도 단축시키는 방법이다. Multiple spin echo를 얻기 때문에 susceptibility 나 field inhomogeneity에 비교적 강한 장점이 있다. 그러나 에코의 크기가 서로 다르기 때문에 주파수 대역에 따라 크기가 서로 다르며 이것이 영상에서 Gibb's 현상을 야기시킨다. 본 논문에서는 최적의 에코배치방법과 에코 크기를 이용한 다양한 inverse filtering 방법으로 Gibb's 현상을 제거하는 방법을 제안하였다.

대상 및 방법: 다양한 에코배치방법과 pre-scan에서 측정된 echo amplitude를 이용한 inverse filtering 기법을 통하여 phantom 영상을 얻은 후 Gibb's 현상을 profile과 edge와 인접한 평탄영역에서의 standard deviation을 통하여 비교 분석하였다. 또한 fast spin echo에서 발생되는 에코를 spin echo 와 stimulated echo의 합으로 모델링을 하여 point spread function의 Full Width at Half Maximum (FWHM)의 값을 비교하였다.

결과: 제안한 에코변화가 최소가 되는 배치 및 pre-scan에서 측정한 에코크기의 역수로 필터링한 방법을 사용할 경우 거의 Gibb's 현상이 제거되는 것을 확인할 수 있었다. 이때 high frequency 대역에서 잡음이 증폭되는 것을 고려하여 inverse filtering 의 계수는 1.0이하로 하였다.

결론: 본 논문에서는 effective echo time에는 영향을 미치지 않는 다수의 에코에 대하여 에코 최적배치방법과 modified inverse filtering 기법으로 Gibb's 현상을 거의 제거할 수 있음을 1.0 Tesla Magnum 시스템에서 보였다.

Acknowledgment: 본 논문은 보건복지부에서 시행하는 G7 의료공학기술개발사업의 지원을 받았음.