

Magnetic Resonance Electrical Impedance Tomography

오석훈¹ · 이항로¹ · 우응제² · 조민형¹ · 이수열¹

¹경희대학교 동서의학대학원, ²경희대학교 전자정보학부

목적 : 인체에 전류를 주입하면 체내 생체조직의 임피던스 분포에 따라서 전류밀도 분포가 결정된다. 이러한 전류밀도 분포를 MRI를 이용하여 고해상도로 얻어내면 인체 내부의 임피던스 영상을 구성할 수 있다. 이는 기존의 전기 임피던스 단층 촬영법이 갖는 여러 한계를 극복할 수 있으며 이로부터 생체의 기능에 대한 다양한 정보를 추출할 수 있게 된다. 본 논문은 3차원 팬텀 내부의 전류밀도 분포를 영상화하고 이것으로부터 인체내부의 임피던스 영상을 얻어내는 실험 결과를 기술한다.

대상 및 방법 : 실험에는 0.3T 연구용 자기공명영상 시스템을 사용하였다. 전류주입에 의하여 내부자속 밀도 분포가 변화하게 되며 이 변화는 자기공명영상의 위상을 변화시킨다. 이때, 위상영상의 낮은 SNR을 개선하기 위해 TV-기반 denoising 방법을 적용하였다. 경사자장의 비선형성에 의한 영상의 왜곡은 warping 기법으로 보정하고, 위상접힘 현상으로 인한 위상의 비연속성 문제를 해결하기 위해 위상펼침 기법을 적용하여 위상의 연속성을 확보하였다. 이렇게 전처리한 위상영상들로부터 x, y 및 z 방향의 자속밀도 영상을 얻고, 자속밀도의 curl을 취하여 전류밀도 영상을 얻었다. 이러한 전류밀도 영상으로부터 J-substitution 알고리즘을 통하여 임피던스 영상을 얻었다.

결과 : 팬텀 내부에 저항률이 서로 다른 물체를 위치시키고 팬텀 내부의 전류밀도 영상을 64×64 의 해상도로 얻었으며 이에 대한 임피던스 영상을 얻었다.

결론 : 전류주입 자기공명영상기법과 J-substitution 알고리즘에 의해 3차원 팬텀 내부의 임피던스 영상을 획득하였다.