

Development of 3D Projection Reconstruction MR Angiography

김대홍¹ · 김은주² · 정은기²¹연세대학교 물리학과, ²연세의대 진단방사선과

목적 : 자기 공명 혈관 영상(MR Angiography)법으로 혈관 촬영시, 혈관 협착으로 인하여 난류 현상이 발생하는 곳에서는 영상 자체가 얻어지지 않는다. 기존에 TE를 줄이거나 또는 projection reconstruction 방법은 2차원 TOF(Time of Flight)에 적용이 되어서 좋은 결과를 얻었다. 그런데, 2차원 TOF보다는 3차원 TOF으로 보다 좋은 혈관 영상을 얻을 수가 있다. 하지만, 3차원 TOF 방법에 projection reconstruction 방법을 적용하는 데는 여러 가지 문제점이 있어서 개발되어 있는 것이 거의 없다. 본 연구에서는 3차원 TOF 방법에 projection reconstruction 방법을 적용하여서 혈관내의 난류 현상에 의한 영상의 왜곡을 극복하는 방법을 개발한다.

대상 및 방법 : 3차원 projection reconstruction을 위한 pulse sequence를 실제 진단에 사용하는 GE사의 자기공명영상장치(1.5T)에 맞게 독자적으로 개발한다. GE사의 장비에서 자료를 얻어서 일반 컴퓨터에서 영상을 재구성하는 알고리즘을 자체 개발한다. 혈관에서와 비슷한 형태의 난류를 발생시킬 수 있는 기구를 만들어서 실제 혈관영상에 사용하는 방법과 개발한 방법으로 영상을 비교한다.

결과 : 일반적인 3차원 TOF방법과 비교했을 때 3차원 projection TOF방법이 같은 정도의 해상도를 가진 자료를 얻는 데 필요한 시간을 2/3 정도로 단축할 수 있었다. 발생된 난류를 일반적인 3차원 TOF방법으로 촬영시에는 유체에 의한 영상 왜곡으로 난류 뿐만 아니라, jet stream이 관찰에 많은 어려움이 있다. 그러나 3차원 Projection 방법에서는 영상 왜곡이 모든 방향으로 퍼지므로, 난류와 jet stream이 정확히 관찰되었다.

결론 : 영상을 얻는 시간을 단축하여 환자의 움직임 등으로 생기는 영상의 왜곡을 줄일 수 있다. projection 방법으로 얻은 영상은 혈관 영상에서 발생하는 여러 가지 영상 왜곡으로 인한 진단의 어려움을 피하는데 도움을 준다.

영상 재조합(Image reconstruction) 시간이 많이 걸리는 단점이 있지만, 앞으로 컴퓨터의 발전으로 해결할 수 있다고 보여진다.

혈관영상이 아닌 일반 3차원 영상에도 적용하여 움직임 또는 T2*에 의한 효과로 인하여 영상화에 어려움을 겪고 있는 신체 부분의 영상화에 발전을 기대할 수 있다.