심장 자기공명영상의 4차원 재구성 (4D Reconstruction of Cine Cardiac MR Images)

이동혁,**김종효,*송인찬,***조순섭,**박재형,**한만청,*민병구

서울대학교 대학원 협동과정 의용생체공학전공,* 의과대학 의공학교실,

**서울대학교 의과대학 방사선학교실, ***서울대학병원 진단방사선과

목 적: 심장의 움직임과 심실내의 혈류 분석은 심질환에 관한 유용한 정보로 이를 분석하기 위해 DSA (Digital Subtracted Angiography), Doppler Ultrasound, MR Angio등의 기법들이 사용되어 왔다. 하지만 이들 기법은 심장 움직임의 한 단면만을 관찰할 수밖에 없기 때문에 입체적인 심장의 움직임을 관찰하기가 어려웠다. 본 연구에서는 심장의 Cine MRI 영상을 3차원으로 재구성함으로써 심장의 3차원적 움직임을 시간의 변화에 따라 관찰할 수 있는 4차원 재구성 방법을 제안하였다.

대상 및 방법: 정상인의 심장에 대한 ECG-gated Cine 2D MRI 영상을 획득한 후 이를 Segmented Volume Rendering 기법을 이용하여 3차원으로 재구성하였다. Cine MRI는 5mm간격의 28개 Slice에 대해 각각 11개의 Phase 영상을 획득하였다. 다시 말하면 한 Cardiac Cycle을 11단계로 나누어 각 상태의 영상을 얻은 것이다. 총 308개의 원시 영상을 이용하여 심박동의 11단계의 3차원 영상을 구성할 수 있었다. 본 기법의 동적인 움직임은 개인용 컴퓨터 상에서 운용되도록 개발된 프로그램을 통해 관찰할 수 있도록 하였다.

결 과: 진단자가 원하는 임의의 방향에서 심장의 3차원 움직임을 관찰할 수 있었고, 한 단면에 대해서는 혈액의 흐름도 관찰할 수 있었다. Cardiac Cine MRI를 3차원 객체로 재구성하여 정면과 측면에서 관찰한 영상.

결 론: 본 연구에서는 2D Cardiac Cine 영상을 3차원 재구성함으로써 시간에 따른 3차원적 움직임을 관찰 가능케 하는 심질환 진단의 유용한 도구를 제시하였다. 앞으로 심벽 움직임의 정량분석과 Cine PC (Phase Contrast)기법을 이용한 혈류 속도의 정량적 분석에 관한 연구가 이루어질 예정이다.