

MR Angiography를 위한 하지전용 Birdcage RF 코일

양윤정*,***, 김선경*, 최환준*, 이덕래*, 안창범**, 오창현*,***
고려대학교 전자 및 정보공학부*, 광운대학교**, (주)메디슨***

목적: 본 논문의 목적은 MR Angiography를 위한 하지전용 코일을 개발하는 것이다. 보통의 코일의 경우 하지 Angiography 영상을 얻기 위해서는 한번에 전체 하지의 영상을 얻지 못하고 코일을 이동하여 영상을 얻을 수밖에 없었다. 그러므로 이 방법은 코일 재설치시 대상의 위치가 바뀌어서 서로 위치가 잘 맞지 않는 문제가 있었다. 이런 어려움을 극복하기 위하여 본 논문에서는 두 개의 Birdcage RF Coil을 하지의 모양을 고려하여 연결하였으며 침대이동 후 코일의 교환 없이 전기적 Switching만으로 다른 코일을 사용함으로써 이러한 위치를 맞출 수 없는 Angiography에서의 단점을 해결하였고 이를 제작하여 실험적으로 그 성능을 입증하였다.

대상 및 방법: 우선 두개의 High-pass Birdcage를 만들었는데, 이들 코일은 하지의 모양을 고려하여 긴 원통 모양을 하고 있다. 직경이 다른 두개의 Birdcage coil을 약간 겹쳐 배열함으로써 하지 촬영에 알맞게 Coverage를 넓게 했다. 이 두개의 Birdcage Coil은 영상 획득 시에 각각 하나씩 동작을 해야 하는데 약간의 겹침이 있기 때문에 각각은 완전히 Detuning되어야 한다. 그러기 위해 Switching circuit을 각 rod에 달아 이들간의 간섭이 없게 했다. 이 Switching circuit은 다이오드와 공진회로로 구성되어 있는데, 외부의 전원과 연결이 되어 있어 전원에 따라 다이오드의 동작 여부를 결정하게 된다. 다이오드에 순방향 바이어스가 가해지면 Coil이 동작하고 역방향 바이어스가 가해지면 Coil이 동작하지 않는다. 그리고 이러한 일련의 다이오드와 공진회로가 이루는 Loop가 Field를 생성하여 영상에 Artifact를 주는 것을 막기 위해 반대 방향으로 다시 전선을 감아서 하나의 완전한 Current loop이 형성되는 것을 막았다.

결과 및 결론: 실험을 위해 1.5T 용 Coil을 Receive-only mode로 제작하였고 팬텀과 Volunteer 영상을 얻었다. Quadrature type으로 만들 경우 Linear coil에 비하여 RF pulse 인가시 Power는 1/2로 줄고 최종영상의 SNR (signal to noise ratio)는 $\sqrt{2}$ 만큼 증가하는 효과가 기대된다. 전체적인 길이는 60cm이고 직경이 17-21cm, 20-23cm의 원통모양의 Birdcage RF코일 (high-pass, 8 rod)을 만들어 연결하였다. 일반적인 Birdcage RF coil에 비해 제작된 RF coil은 하지의 모양을 고려해 만들어 Filling factor가 크고 Coil의 이동이 필요 없이 한번에 모든 영상을 얻을 수 있어 MR Angiography에 매우 유용할 것으로 보이며 현재는 (주)메디슨 Magnum 1.0T 시스템에 장착하여 실험 중이다.