

Multi-Loop Single-Turn-Solenoid surface coil for MR imaging

최상훈¹³, 김대홍³, 정은기²³, 서진석²³, 이삼현¹³

연세대학교 물리학과¹, 진단방사선과², 방사선의과학 연구소³

목적: NMR 신호를 얻기 위해 여러 개의 루프를 가지고 한 개의 수신기를 사용하여 Phase-array coil과 같이 넓은 부위를 영상화 할 수 있는 인덕턴스가 작고 제작이 용이한 Single-Phase 표면코일을 개발한다(MLSTS surface coil: Multi-Loop Single-Turn-Solenoid surface coil).

대상 및 방법: 제작된 MLSTS표면코일의 RF 특성을 비교하기 위해서 루프의 개수가 1개, 4개, 10개인 세 개의 코일 제작하였다. 코일들의 크기는 길이가 25cm이고 넓이가 8cm이다. 루프의 지름은 8cm이다. 코일들의 한쪽에는 서로 다른 방향을 가진 다이오드회로를 사용하여 RF에너지 전달 시에 발신크일과 수신기역할인 MLSTS표면코일이 독립적으로 동작할 수 있도록 하였다. 세 개의 MLSTS표면코일은 임상용 MRI 장비(Signa Horizon 1.5T, GE Medical System)에서 시험되었다. 황산화 구리가 녹아있는 4ℓ의 H₂O를 사용한 volume neck coil 모형을 사용하여 TR/TE = 400.0/11.0 msec, 256×256 matrix, FOV = 20cm로 스핀 에코 펄스열을 사용하여 영상화하였다.

결과: 각 코일들의 Q가 다르므로 얻어진 신호를 normalize하여 코일의 중심에서 수직한 방향으로 깊이에 따른 신호의 변화를 측정하였다. 루프가 많아질수록 깊이에 따라서 더 빨리 신호가 감소하였고 같은 위치에서 SNR이 증가하였다.

결론: MLSTS표면코일은 보통의 표면코일보다 신호의 감소가 크기 때문에 인체에서 발생하는 임의 잡음의 측정을 줄여 넓은 부위의 영상을 SNR이 높게 얻을 수 있었다. 여러 개의 수신기를 사용한 Phase-Array 코일의 효과를 하나의 수신기를 사용하여 MLSTS표면코일로 얻을 수 있었다. 또 일반적으로 코일의 크기가 커지면 인덕턴스가 커져 동조주파수에 맞추기가 어렵게 되지만 MLSTS표면코일은 같은 크기에서 루프가 많아질수록 인덕턴스가 작아져 동조주파수에 맞추기가 용이하였다.