EP-07

Development of Surface RF Coil with extremely short RF penetration depth

김대홍[1] • 김은주[2] • 정은기[2] • 이삼현[1]
[1]연세대학교 물리학과, [2]연세의대 진단방사선과

목적 : RF 자기장이 존재하는 공간이 좁을수록 신호 대 잡음비가 증가한다. 이것을 이용하여, 기존의 표면 코일보다 RF 자기장의 공간을 좁혀서 코일 근방에서 신호 대 잡음비를 개선할 수 있는 표면 코일을 개발한다.

대상 및 방법 : 기존의 표면 코일의 RF 자기장은 쌍극자(Dipole) 자기장 형태이다. 쌍극자 모드는 자기장의 세기가 $1/r^3$로 감소한다. 하지만 자기장을 사중극자(Quadrupole) 형태도 발생시키면, $1/r^5$로 감소하게 되어, 극자(pole)로부터 먼 곳에서는 자기장의 감소가 매우 급격히 일어난다. 극자 근방에서는 쌍극자와 사중극자 자기장의 세기 차이가 거의 없다.

이런 원리들을 이용하여 표면코일의 형태를 사중극자 자기장이 발생하도록 제작하여, 코일로부터 먼 곳의 신호는 코일에 검출되지 못하게 하였다. 그러므로 신호 대 잡음비에 큰 이득을 볼 수 있다.

결과 : 사중극자 자기장을 발생시키는 코일을 theta(θ) 형태로 제작하였다. 제작한 코일은 직경이 3 인치인 원 형태로 제작하여 일반적인 표면코일과 영상을 비교하였다.

1.5T(GE) 진단용 MRI 장비에서 Gradient Echo pulse sequence와 Spin Echo Pulse sequence를 이용해서 영상을 획득했다.

기존의 표면코일에 비해 자기장이 존재하는 공간이 매우 좁아진다는 것을 확인했다. 신호 대 잡음비도 기존 코일에 비해서 약 2배 향상되었다.

결론 : 코일 근방에서의 아주 높은 신호 대 잡음비로 피하조직, 경동맥, 등의 영상화에 많은 도움이 될 수 있다. 그리고, Perfusion 등 영상에서 작은 신호 차이를 관찰하는 데도 적절히 사용 가능하다.

크기를 적절히 조정하면 척추용 코일로 개발이 가능할 것으로 보인다.