

좌장: 이흥규 교수 (가톨릭대), 안창범 교수 (광운대)

V-1

Progress in 3.0T MRI 개발

이흥규, 최보영, 이형구, 서태석, 이재문, 신경섭
가톨릭대학교 의과대학 의공학교실 및 방사선과학교실

목적: 국내 최초로 3T MRI를 개발하여 초정밀 해부학적 영상뿐만 아니라 생화학적 변화, 혈류량, 혈중 산소량, 신경반응 등의 정밀측정을 가능하도록 하여 첨단 의과학분야에서 기초연구 및 임상응용에 적용하고자 한다.

방법: 전신용 3T MRI 개발은 단계적인 2차년 계획으로 이루어진다. 1차년도 목표는 3T MRI의 성공적 구성과 고품질의 두부, 골관절, 연부조직 영상획득을 통한 임상적용에 있고, 2차년도의 목표는 체부영상, 분광법 SW 완성, 초고속 촬영기법 적용, 기능영상방법의 임상적용에 있다. 전신용 3T MRI는 능동차폐 초전도자석을 사용하여 설치면적을 극소화하였고, 비교적 외부동요에 민감하지 않고 안정된 자장을 형성하도록 하였다. 세계 최초로 3T 자석자체에 능동차폐기술을 적용하여 기술적 분야에 의의가 크다고 평가된다. 와류전류를 최소화하도록 고안된 능동차폐 경사자계코일은 외경 84cm, 내경 64cm로 최대 35mT/m를 구동할 수 있으며, 수냉식으로 열충격을 최소화하도록 하였다. 분광 및 고속촬영시 요구되는 자장의 균질성 유지를 위해 12개의 passive shim tray 외에 6 channel의 active shim coil이 장착되도록 하였다. RF Amp는 2KW와 10kW가 사용되어 proton MRS외에 X-nuclei까지 응용이 가능토록 하였다. RF coil 중 기본이 되는 두부영상 코일은 birdcage 및 end cap의 두 가지 형태를 사용하였다. RF electronics는 디지털 신호처리기술이 적용되어 고속영상 재구성, 기능의 정밀성 및 안정화가 가능토록 하였다. 운영자용 computer 외에 연구개발을 위한 독립된 workstation computer를 설치하여 영상판독, 영상분석, 환자자료관리, 분광분석 외에 새로운 기법의 pulse sequence 개발이 가능토록 하였다. 인체의 안정성을 위해 SW 방법 외에 RF 에너지를 직접 측정하고 감시할 수 있는 부분을 설계하여 FDA guide line을 만족시키도록 하였다.

결론: 국내에서 개발되는 3T는 전신용으로 향후 광범위한 범위에서 연구 및 임상 적용을 할 수 있게 설계되었다. MR의 영상 및 분광기술, 생리학적 영상촬영, 실시간 생체반응측정 등을 통해 인간의 생리현상과 병변의 근본적인 원인을 더욱 깊게 연구 할 수 있게 될 것으로 사료된다. 3T MRI의 연구개발은 향후 국내 고자장 MRI 연구의 시발점이 될 것이며 첨단의료기기로서 국가기술 선도에 기여할 것으로 기대된다.