

**새로운 Iron Oxide MR 조영제의 특성연구와 SE EPI를 이용한
Dynamic Perfusion 영상의 실험적 연구**

서진석, 허용민, 임준석, 오영택, 최병인, 유형식, 이종태, 정은기,
김만², 박종현², 민동준³, 김영곤⁴, 김용희⁵

연세대학교 의과대학 진단방사선과학교실, (주) 고합², 연세대학교 공과대학 금속공학과³,
인제대학교 의용공학과⁴, 한국과학기술연구원⁵

목 적: 저자들이 새로 개발한 MR 조영제의 특성이 지금까지 외국에서 알려진 Iron Oxide Crystal 과 같은 특성을 나타내는가를 알아보고 EPI를 이용하여 Iron Oxide 조영제의 정맥주입 후 간 내에 급속 신호강도의 변화를 보이는 것을 보고하고자 한다.

대상 및 방법: Nanoparticle (5-7 nm) 크기로 만든 Iron Oxide Crystal 을 사용하였다. 가토를 이용하였으며 Iron Oxide Crystal 을 0.5, 0.9, 1.7, 3.4, 5.1 mg/kg of b.w로 정맥주사 하여 간 영상을 얻었다. 영상의 방법은 초기에는 Spin echo, Fast spin echo, gradient echo 영상을 얻었고 후기에는 Spin echo EPI 영상을 얻었다. 영상의 획득시간은 조영제 주입 직후, 30분, 1,2,3,--7 시간, 24 시간, 1,2,3,4,주, 2개월, 3개월 의 추적관찰을 하였다. 영상의 분석은 간과 근육의 신호 대 잡음 비를 구하고 대조도를 구하였다. 일부는 간의 조직표본을 얻었다. 또한 Dynamic imaging 을 위하여 Spin echo EPI 영상방법 (TR/TE=1000/39 msec)을 이용하였으며, Perfusion 영상은 동일한 영상면을 1초 간격으로 200초 동안 200 영상을 얻었으며 하였다. 일부의 가토는 신장과 뇌의 영상을 얻었다.

결 과: Iron Oxide Crystal 의 superparamagnetism 의 특성은 susceptibility의 차이로 인하여 간과 비장의 신호강도가 소실되는 것을 관찰할 수 있었으며 이는 정맥주사용량의 증가에 따라 더욱 감소하였다 (정맥주사 전에 비하여 10-50 %의 신호강도). 모든 영상방법에서 신호감소를 보였으나, Gradient echo 방법이 가장 심하게 나타났다. 영상획득시간은 정맥주사 후 곧바로 신호강도의 변화를 보였으며 24 시간 이내에 신호강도의 차이는 적었다. 수개월동안 추적검사에서 서서히 신호강도의 회복을 보였으며 이는 처음 정맥주사의 용량과 관련이 있었다. 간에 Iron 염색이 뚜렷이 보였다.

Dynamic perfusion 영상에서 간의 신호강도는 정맥주사 후 20-30 초 이내에 최대한 감소를 보였으며 그 후에는 신호의 변화는 적었다. 신장의 신호는 역시 20-30 초 이내에 최대한의 신호강도 감소를 보였으나 서서히 신호강도의 회복을 보여 200초에는 정맥주사전과 동일한 신호강도가 되었다. 뇌의 신호는 신호감소가 뚜렷하지 않았다.

결 론 : 저자들이 개발한 Iron oxide Crystal 은 간장의 신호강도를 감소시킬 수 있는 조영제이며 시간경과에 따른 신호강도의 변화를 보이기 때문에 간장, 신장과 뇌의 기능을 평가할 수 있는 조영제로 사용할 수 있을 것이다.