

Single Shot 및 Multishot EPI 기법과 Fast Spin Echo 뇌 자기공명영상간의 비교

조운구, 장기현, 한문희, 유인규, 최국명, 원형진

서울대학교 의과대학 진단방사선과

목 적: Single shot EPI (SS-EPI) 및 multishot EPI (MS-EPI) 기법과 Fast Spin Echo (FSE) 기법을 이용한 뇌 자기공명영상을 비교분석하여 EPI기법의 유용성을 알아보고자 했다.

대상 및 방법: T2강조 FSE 영상에서 뇌 병변이 발견된 연속적인 25명 (남자 15명, 여자 10명)을 대상으로 하였다 (21-81세, 평균연령 47.9세). 대상 질환은 뇌종양 7예, 소혈관질환 (small vessel disease) 7예 및 그 밖의 11예이었다. MR 영상은 1.5T (GE, Horizon, USA) 자기공명영상장치를 이용하였고, 자장경사 상승시간 (rise time) 100 μ sec, 자장경사 상승비 (slew rate) 230 mT/m- msec 였다. EPI는 모두 T2강조 SE영상만을 얻어서 FSE와 비교하였다. 모든 영상에서 1차 (1st order) flow compensation 을 시행하였고, slice 두께는 5 mm, 간격은 2.5 mm로 하였다. 각 영상 기법의 parameter는 다음과 같다. FSE에서는 TR/TE= 4000/98 ms, echo train length (ETL) 8, matrix 256*224, FOV 21*18 cm, NEX=2, BW=16 kHz 이고, EPI에서는 matrix 256*256, FOV 40*20cm, NEX=1, BW= 100kHz 이었다. SS-EPI에서는 TR/TE= 8000/80 ms, 영상획득시간 8초였고, MS-EPI에서는 TR/TE= 4000/80 ms, 4 shot interleaved sequence로 영상획득시간 20초였다.

결 과: 육안적 평가시 전체적 영상의 질과 주요 artifact 간의 등급 평균 비교는 다음과 같다. 전체적 영상의 질은 SS-EPI, MS-EPI 및 FSE가 각각 2.2, 2.5 및 4.0 등급으로 FSE기법이 훨씬 우수하였고, 병변의 고신호강도의 conspicuity는 같은 순서로 3.2, 3.0 및 4.0 등급이었으며, 역시 FSE 기법이 우수하였다. CNR은 FSE에 비해 SS-EPI에서는 평균 0.72, MS-EPI에서는 1.09로 SS-EPI에서 약간 낮은 값을 보였다. 피질의 회백질-백질간 분별도는 SS-EPI, MS-EPI 및 FSE에서 각기 1.8, 2.8 및 3.8 등급으로 특히 SS-EPI에서 매우 낮았다. 기저핵-백질간 분별도는 같은 순서로 3.2, 3.0 및 3.9 등급으로 역시 FSE에 비해 EPI에서 낮은 값을 보였다. 영상 왜곡정도는 부비동에 가까운 전두엽에서 SS-EPI 및 MS-EPI기법의 모든 영상에서 심한 왜곡을 보였다. Susceptibility artifact는 SS-EPI, MS-EPI 및 FSE에서 각기 1.5, 2.3 및 4.0 등급으로 EPI 특히 SS-EPI에서 현저하였다. Motion artifact는 같은 순서로 4.0, 4.0 및 3.4 등급으로, FSE에서만 보였으나 그 정도가 대개는 경미하였다. 그러나 피질의 회백질-백질 및 기저핵-백질간의 SNR비는 SS-EPI와 MS-EPI에서 모두 FSE에 비해 0.92 및 0.88로, 육안소견과는 상이하게 별 차이를 보이지 않았다.

결 론: EPI기법에 의한 뇌 자기공명영상은 FSE기법에 의한 것보다 영상의 질이 훨씬 열등하며, 영상왜곡이 심하여 통상적인 FSE 기법을 대신할 수는 없으나, 영상획득시간이 매우 빠른 장점이 있어 초고속영상을 요하는 일부의 응급환자에서 선택적으로 이용할 가치가 있다고 생각된다.