

주의력 결핍 과잉 행동장애아에서의 신경다발추적방법 기반 통계분석법

오정수^{1,2)}, 송인찬³⁾, 장기현³⁾, 박광석⁴⁾, 이동수^{1,2)}서울대학교 의학연구원 방사선의학연구소¹⁾, 서울의대 핵의학교실²⁾, 서울대학교병원 진단방사선과³⁾, 서울의대 의공학교실⁴⁾

목적: 확산텐서 영상기법에서의 신경다발추적방법의 표준좌표계화 (parameterization)를 이용하여 주의력 결핍 과잉 행동장애아의 뇌량에서 나타나는 신경다발의 특성 변화를 통계적으로 분석하고자 한다.

대상 및 방법: 주의력 결핍 과잉 행동장애아 22명 및 이에 연령을 맞춘 경미한 정신장애아 7명에 대해 GE 3.0T MR system을 이용하여 확산텐서영상을 획득하였다. 확산텐서영상은 24방향의 확산경사자장에 대해서 $b=1000s/mm^2$ 를 사용하였으며 영상치수는 두께 3.5mm, 256 x 256 행렬, 시야영역 240mm를 이용하였다. EPI에 의한 영상왜곡을 최소화하기 위하여 double spin EPI 방법을 사용하였다. DTI의 분석은 자체 개발 프로그램인 TTK (Tensor Toolkit)을 사용하였다. 뇌량의 관심영역 표준좌표계를 위해서는 기 개발된 방법(오정수 외, submitted work)에서와 같이, 개개의 뇌량으로부터 구한 평균적인 뇌량 모양을 이미지화 한 후 그 시작점(seed points)을 역warping함으로써 개개의 뇌량으로 공간 변환하는 과정을 통하여 구현하였다. 이렇게 구해진 표준화된 시작점을 이용하여 환자별로 동일한 개수의 시작점을 확보하고, 이를 신경다발 추적방법으로 확장함으로써 동일한 개수의 신경다발의 동일한 위치에서의 신경연결강도를 나타내는 지표, 즉 확산 비등방성에 대한 구간 통계 비교를 수행하였다.

결과: 주의력 결핍 과잉 행동장애아의 경우 대조군에 비하여 뇌량의 중간체 (midbody) 부분에서 신경연결강도의 감소 ($p < 0.01$) 가 나타났으며, 이는 중앙시상단면에서 보다 강하게 나타났다.

결론: 본 연구는 신경다발추적방법 기반 통계분석법을 통한 신경다발에 대하여 개발된 새로운 정량적 분석방법(오정수 외)을 임상자료에 처음 적용한 연구로서 향후 확산텐서영상기법을 이용하여 다양한 신경다발에 대한 신경다발 맞춤형의 정량적 통계 분석을 통한 임상질환별 이상에 대한 정량적 지표화에 중요하게 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

감사의 글: 본 연구는 21세기 프론티어 R&D 프로그램의 (M103KV010014-04K2201-01400, NM-9A) 지원으로 수행되었음.