Oral MO-1

(13:40-13:50)

High b-value Diffusion Study of Normal Brain at 3 Tesla

이영주[1] • 손철호[2] • 황문정[1] • 배성진[1] • 장용민[1,3]

[1]경북대학교 대학원 의용생체공학과, [2]계명대 의대 진단방사선과학교실,
[3]경북대 의대 진단방사선과학교실

목적 : 현재 임상적으로 사용되고 있는 확산경사자장의 세기 이상(> 1200)의 강한 확산 경사자장이 가해진 경우 뇌구조물들의 확산계수값을 조사하고 고자장(B_0 = 3T)에서 이러한 강한 확산 경사자장을 이용하는 경우 1.5T에서 시행하는 경우와의 차이점을 비교 연구해보고자 하였다.

대상 및 방법 : 정상 성인 3명을 대상으로 b-value를 0부터 3500까지 변화시키며 확산강조영상을 최대 경사자장 40 mT/m, slew rate 150 T/m/s의 경사자장계가 장착된 3T MR scanner (General Electric, USA)에서 획득하였다. 사용한 펄스열은 Stejskal-Tanner type의 확산강조 경사자장이 포함된 single-shot SE EPI를 사용하였으며 영상획득시 사용한 파라미터는 다음과 같다. TR/TE= 10000/95.1, Thickness/space=5/2㎜, FOV=24×21㎝, Matrix=128×128, NEX=1. 뇌구조물들에 관심영역을 설정하고 b-value에 따른 신호감소를 측정하였다. 측정된 데이터를 bi-exponential decay 모델을 이용하여 분석하였다.

결과 : 3T에서 high b-value(> 1500)를 사용한 확산강조영상의 경우 1.5T에 비해 신호강도가 큼으로해서 확산강조영상의 질이 1.5T에 비해 우수함을 확인하였다. 뇌구조물들에서의 확산은 b-value가 1000 이상으로 커지는 경우 단일한 확산계수 값을 가지는 것이 아니라 빠른 확산을 나타내는 ADC(fast)와 느린 확산을 나타내는 ADC(slow)으로 구분됨을 알수있었다. 각 구조물에서의 ADC(fast)와 ADC(slow)는 다음과 같았다. cerebellum[ADC(fast)=1.867×10^{-3}㎟/s, ADC(slow)=0.350×10^{-3}㎟/s], corpus callosum[ADC(fast)=1.290×10^{-3}㎟/s, ADC(slow)=0.110×10^{-3}㎟/s], internal capsule[ADC(fast)=1.597×10^{-3}㎟/s, ADC(slow)=0.223×10^{-3}㎟/s], frontal WM[ADC(fast)=1.203×10^{-3}㎟/s, ADC(slow)=0.933×10^{-3}㎟/s]. 이러한 double-exponential decay 특성은 대부분의 뇌구조물에서 b-value= 1000-1200을 기준으로 b-value가 이보다 작은 경우에는 ADC(fast)가 확산강조신호에 기여하고 b-value가 이보다 큰 경우에는 ADC(slow)가 확산강조신호에 기여함을 알 수 있었다.

결론 : 뇌구조물들에서의 확산은 single-exponential decay가 아닌 적어도 double-exponential decay 특성을 나타냄을 high b-value 확산 실험을 통하여 확인할 수 있었고 3T에서 이러한 high b-value의 확산강조영상을 획득하는 것이 영상의 질 등을 고려할 때 1.5T에서 시행하는 것보다 우수함을 확인하였다.