

뇌의 수소 분광선 연구를 위한 다중 체적 화학적 이동 영상기법의 개발

최정환^a · 박승훈^b · 김시승^c · 정성택^c · 이윤^a

^a고려대학교 전자정보공학 전공, ^b고려대학교 의공학 전공, ^c(주) 메디너스

목적 : 수소 자기 공명 분광기법은 자기공명 영상으로는 얻을 수 없는 화학적 성분에 대한 정보를 제공하여 암을 포함한 여러 질환의 진단과 예측에 사용된다. 이 기법으로는 어떤 특정한 작은 체적을 선택하여 그 부위에만 자기공명 분광신호를 획득하는 단일 체적기법과 체적 전체를 위상변화를 주면서 여기시킨 후, 데이터 후처리 과정에서 체적별로 분리해내는 다중체적기법이 있다. 다중체적기법은 더 긴 영상 획득시간에도 불구하고 단일 체적기법에 비하여 분광상을 대조군과 비교할 수 있는 잇점이 있다. 뇌를 진단하는데 사용하기 위한 수소분광선을 얻기 위하여 다중체적 화학적 이동 영상기법을 개발하여 모형과 자원자에 대하여 적용하여 그 유용성 확인하였다.

대상 및 방법 : Magnus 3.0T MRI(Medinus Co.) 장치를 이용하였다. GE의 spectroscopy phantom을 이용하였고 임상실험으로는 26세의 건강한 남성을 volunteer로 하여 실험을 진행하였다. 이 실험을 위해 3개의 선택적 여기(Selective Excitation) 펄스로 체적선택과정을 수행하는 STEAM (STimulated Echo Acquisition Mode) pulse sequence와 물 성분을 억제시키기 위한 CHESS (CHEmical Shift Selective Saturation) pulse sequence를 이용한 CSI (Chemical Shift Imaging) pulse sequence를 개발하였다. 선택된 체적으로부터 나온 신호들의 낮은 신호 대 잡음비를 극복하고 artifact를 제거하기 위해 phase cycling의한 average 기법을 적용하였다. 또한 획득한 데이터는 단일 체적으로부터 얻은 신호들보다 더 많은 양의 데이터를 가지고 있으므로 체계적인 정보를 분류하고, 분석하기 위해 여러 가지 정보처리 기능을 가지고 있는 GUI(Graphical User Interface)를 개발하였다. 그리고 비교적 넓은 범위에서 높은 해상도의 신호를 얻기 위하여 linear shim인 simplex algorithm과 high order shim인 filed mapping algorithm을 사용하였다.

결과 : 전체적 중에서 (8cm×8cm×2cm)만을 선택적으로 여기시킨 후, 위상변화 coding을 이용 8 by 8 matrix 체적을 즉 64개의 1.0cm×1.0cm×2.0cm 체적의 수소 분광선을 획득하였다. Phantom에서는 water signal, Cho, Cr, 과 Lac를, 건강한 남성 지원자로부터 NAA, Cho, Glx을 관찰하였다.

결론 : 다중 체적 화학적 이동 영상을 이용한 선택된 뇌 안에서의 수소 자기공명 분광기법은 조직에 널리 퍼져있는 병의 진단이나 예측에 가치 있는 기법으로 사용될 수 있을 것이라고 기대한다.