

후각 자극에 의한 Olfactory fMRI

문치윤, 강원석, ¹백문영, ²이현용, ²신운재, ³은총기

인제대학교 의생명공학대학 의용공학과, ¹의료영상과학대학원, ²부산 백병원
진단방사선과 MRI 실, ³인제대학교 의과대학 진단방사선과

목적(Purpose): 후취자극제어장치를 이용해 후각자극에 의한 뇌의 활성화 정보를 뇌 기능 자기공명영상(brain functional magnetic resonance imaging : fMRI)으로 얻어 뇌의 후각에 대한 반응을 관찰하였다.

대상 및 방법(Materials and Method): 우선 후각에 이상이 없고 코 수술 경험이 없는 오른손잡이 피험자 4명을 대상으로 5번에 걸쳐 후각자극에 의한 뇌기능 자기공명영상을 얻었다. MRI 영상의 획득은 부산 백병원의 1.5T Gyroscan ACS-NT R6.0 (Phillips, Amsterdam, Netherland)를 이용하였다. BOLD(blood oxygen level dependent)기법을 위한 EPI의 영상변수를 TR/TE 5000/39msec, flip angle 90°, thickness 3mm, gap 0.3 mm, 256×256 matrix, multislice 20 slice로 하였다. 후각 자극기는 한국표준과학연구원서 개발된 Olfactory Stimulator를 MRI 용으로 다시 설계·제작하였으며, 제시된 향은 lavender-like fragrance였다. 향의 제시는 후각의 피로도를 감안하여 3회의 휴식기간과 2회의 자극기간에 걸쳐 시행되었고, 각 자극기간은 30초씩 5초 간격으로 각 슬라이스 당 30개의 영상을 획득했다. 이렇게 얻어진 600 여장의 영상에 대한 Post-processing은 correlation법을 사용하여 통계처리 하였다.

결과(Results): 4명의 피험자에서 나타난 후각자극에 의한 대뇌의 활성화 부위는 다음과 같았다. 우선 일차 후각영역(primary olfactory area)과 안와전두피질(orbitofrontal cortex)에서 신호를 발견할 수 있었으며, 소뇌(cerebellum), 뇌교(pons), 대상이랑(cingulate gyrus), 측두이랑(temporal gyrus)에서도 의미가 있는 신호를 관찰할 수 있었다. 또한, 일부 피험자에서는 뇌량(corpus callosum)과 뇌섬(insula), 전두엽(frontal lobe)에서도 활성화영역이 발견되었다. 일차 후각영역의 경우, 대부분의 피험자가 왼쪽보다는 오른쪽이 약간 우세하게 활성화된 것을 알 수 있었다.

결론(Conclusion): 일차후각영역과 안와전두피질은 후각경로로 알려져 있으므로 이들 신호에 대해서는 당연한 결과로 여겨진다. 또한 뇌량은 어느 한 쪽 반구에서 받아들여진 후각신호가 다른 반구로 전도되는 과정에서 활성화되었다고 생각된다. 그러나, 소뇌는 어떠한 이유에서 활성화가 되었는지 아직까지는 의문이다.

"본 연구는 과학기술부 G7 감성공학과제의 연구비지원을 받아 수행되었음.(과제번호: G17-A-03)"