피부층의 완화현상에 대한 핵자기공명현미영상연구

이동훈[1], 김종일[2], 이해광[2]
[1]배재대학교 물리학과, [2]태평양기술연구원 피부과학연구소 임상연구팀

목적: 핵자기공명현미영상법을 이용한 완화시간의 측정을 통하여, 정상 및 손상 피부층에서 일어나는 생화학적인 변화에 대한 정량적인 분석과 핵자기공명현미영상법을 이용한 피부층의 비파괴 연구 가능성 파악을 목적으로 하였다.

대상 및 방법: 피부시료는 in-vivo 및 in-vitro 시료로 준비하였으며, guinea pigs나 hairless mice 등과 같은 동물과 인체 피부를 이용하였다. 손상피부는 자외선 (UV-B)을 조사하거나 croton oil을 가하여 피부에 홍반 (erythema)을 유발시켰다. 이러한 피부시료에 대해 획득된 고해상도 영상을 토대로 피부층의 T1, T2 완화시간을 측정하였다. 핵자기공명현미영상법은 2 Tesla의 핵자기공명 영상기에 직경이 각각 6 cm와 13 cm인 경사자기장 코일에 4 mm, 9 mm, 19 mm의 솔레노이드 코일 및 15 mm표면코일을 이용하였다.

결과: 스핀-스핀완화시간 (T2)의 길이는 자외선 (UV-B)이나 croton oil에 의해서 손상된 표피의 경우 약 20~30 ms인 반면, 정상피부의 표피는 약 두 배인 50 ms 정도였다. 스핀-격자완화시간 (T1)은 반대로 정상표피의 경우 약 200 ms 정도로서 손상표피의 약 250 ms 보다 짧았다. 그리고, in-vivo 및 in-vitro 두 경우 모두 손상피부의 경우 손상 정도에 따라 표피층의 두께가 정상표피에 비해 1.5~2배 정도의 증가한 현상을 관측하였다. 이와 같은 완화시간의 변화와 표피 두께의 변화의 원인은 자외선이나 croton oil의 적용으로 인해 표피에서 발생되는 홍반과 더불어 수분의 증가 및 팽윤 (swelling)작용 등에 기인하는 것으로 판단된다.

결론: 본 연구에서는 핵자기공명현미영상법을 이용한 피부층의 완화시간 측정을 통한 피부조직에서 예상되는 생화학적인 변화를 관측하였다. 현재, 피부층과 같이 매우 얇은 두께를 갖는 조직에 대한 일반적인 핵자기공명영상법은 불가능하지만, 고해상도를 지향하는 핵자기공명현미영상법을 이용하여 피부층과 같은 얇은 조직에 대한 비파괴분석의 가능성을 얻었다.