

Interspinous spinal spacer 삽입에 따른 요추부 척추관

협착증 치료 효과의 생체 역학적 분석

권순영*(인제대 의용공학과), 신규철(제일 정형외과),
 탁계래(건국대 의공학과), 이성재(인제대 의용공학과)

Key Words : lumbar spinal stenosis (요추부 척추관 협착증), Interspinous spinal spacer (척추 극돌기 삽입물), Finite element methods (유한 요소법),

요추부 척추관 협착증은 척추관 및 추간공 협착으로 척추 신경의 압박을 통해 요통 및 신경계 장애를 유발하는 질환으로, 원인으로는 후관절의 퇴행, 추간판의 팽윤, 황색인대의 돌출등으로 알려져 있다(Fig. 1). 요추부 척추관 협착증 치료법으로는 갑압법인 척추공 절제술, 추간공 절제술과 후방 기구를 이용한 고정법등이 있다. 최근 요추부 극돌기 사이에 여러 종류의 spacer(Interspinous spacer:ISP)를 삽입하여 요추관 협착증 치료를 위한 시술법이 소개 되었지만, ISP의 삽입으로 인한 생체 역학적 분석은 아직 이루어지지 않은 상태이다. 본 연구는 유한 요소법을 이용하여, CT(computed tomography) 단층 촬영 필름으로부터 요추체(L2~L3)의 정상 운동 모델과 극돌기 사이에 PMMA 로 만든 ISP 를 삽입한 시술 모델을 구현하였고(Fig. 2) 압축력 (0.5 ~2.5KN)과 신장력(5~30Nm) 하에서 정상 모델과 ISP 시술법에서의 추간판의 팽윤, 황색인대의 돌출 및 척추 신경(spinal cord)의 지름 감소의 역학적 분석을 통하여 ISP 시술법의 임상적 효과를 분석 하고자 한다. 정상 운동분절과 ISP 시술 분절에서의 결과 분석을 통하여, ISP 삽입으로 인하여 추간판 팽윤은 30%와 32%, 황색인대의 돌출은 81%와 74%의 감소를 나타내었고 척추 신경의 지름 감소 효과도 압축하중과 신전하중 하에서 평균 50%정도 감소 효과를 나타내었다. 결과는 새로운 시술법인 ISP 삽입술이 임상적으로 신경 압박의 감소 및 요통의 감소에 큰 효과를 가지고 있을 것으로 사료 되어진다. 그러나 최대 하중(압축, 신전) 하에서의 골시멘트의 ISP 에 걸리는 von-Mises stress 의 값은 65MPa, 75MPa 의 값을 보였고, 골시멘트의 압축강도가 80MPa ~100MPa, 피로 강도가 28MPa 임을 고려하였을때, 임상적으로 시술 할 경우 골시멘트의 ISP 는 피로하중에 의한 파단의 위험을 내포하고 있고, 이는 골 시멘트 보다 기계적 강도가 높은 ISP 가 필요할 것으로 사료된다.



Fig. 1 Lumbar spinal stenosis :
 Narrowing of the spinal canal or neural foramina



Fig. 2 Normal motion segment model and surgical
 FE model with inserting ISP