

Finite Element Analysis of Spinal Biomechanics after Spondylolytic Spondylolisthesis

胡宣德，趙逸民，郭清松，黃國淵

國立成功大學 土木工程研究所/國立成功大學 附設醫院

摘要

脊椎，是支撐身體軀幹的重要構造，人體有七節頸椎、十二節胸椎、五節腰椎、五節薦椎以及尾椎骨。上下兩節脊椎之間左右兩側有小面關節相連，當這些構造因為先天形成不良或受傷而斷裂時，可能會使得上下兩節的脊椎分離，如果左右兩側都有斷裂，產生椎弓解離，此時病患的活動性會降低，再者，椎體會因重力作用而往前滑出，即是醫學上所稱的「脊椎滑脫症」，最常發生的位置是在第五腰椎與第一薦椎之間，其次則是第四、第五腰椎之間。本文使用 MSC.Patran 和 ABAQUS 等有限元素軟體，分析腰椎第五節和薦椎之間椎間盤滑脫的情形，依照椎弓解離、一級滑脫和二級滑脫的情形，搭配不同的腰薦角(LSA=30°、LSA=40°和 LSA=50°)和四種人體運動方式(伸展、彎曲、側彎和扭轉)進行分析討論，探討在各種情形下的椎間盤應力、應變能和椎間相對轉角，希望在脊椎病變治療上針對不同病人有更正確的治療方向，以利醫學研究。本研究團隊建立有限元素模型的方法：電腦斷層掃描取得 DICOM 檔，由醫學影像軟體 3D-Doctor 處理成 STL 檔，再交由 MSC.Patran 有限元素軟體建立實體模型，最後由 ABAQUS 有限元素軟體求解。

關鍵字：椎弓解離、滑脫、腰薦角、有限元素

Abstract

Spine, is an important structure in our bodies, the body has seven cervical vertebra, twelve thoracic vertebra, five lumbar, five sacral vertebra and tail vertebrae. Between two vertebra, there are facet joints, when the formation of these structures because of congenital bad fracture or injury may make spodylolysis, if the facet joints are broken, resulting in dissociation arch at this time will reduce the patient's moving range. Furthermore, the vertebral body due to gravity, will slide forward, which is medically called "spondylolisthesis", the most frequent location is in the fifth lumbar.

This paper uses MSC.Patran and ABAQUS finite element software, analysis the disc between fifth and fourth spine, with different Lumbosacral angle (LSA = 30°, LSA = 40° and LSA =