

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh biomekanik dari prosedur foraminoplasti pada segmen tulang belakang lumbar L4–L5 terhadap variasi indeks massa tubuh (IMT) menggunakan metode elemen hingga. Model 3D tulang belakang direkonstruksi dari data CT-scan pasien pria berusia 55 tahun, kemudian dilakukan pemodelan geometri tulang, diskus intervertebralis, dan ligamen menggunakan perangkat lunak Mimics, SolidWorks, dan ANSYS. Resection facet joint dilakukan untuk merepresentasikan prosedur foraminoplasti dengan menggunakan trephine berukuran 3.6/6.3 mm. Simulasi pembebanan dilakukan dengan lima kategori IMT (underweight hingga obesitas II) dan enam variasi momen gerak (fleksi, ekstensi, lateral bending kanan–kiri, rotasi kanan–kiri). Hasil simulasi menunjukkan bahwa peningkatan IMT secara signifikan memperbesar tegangan von Mises pada diskus intervertebralis, khususnya pada nucleus pulposus dan annulus fibrosus, terutama saat gerakan fleksi dan lateral bending. Selain menunjukkan potensi peningkatan risiko biomekanik pascaoperasi, penelitian ini juga memberikan gambaran batas toleransi beban yang aman berdasarkan kategori IMT pasien untuk mengetahui berat badan ideal yang perlu dijaga setelah operasi serta menjelaskan bahwa semakin besar berat badan, semakin besar tegangan yang diterima dan risiko komplikasi pascaoperasi.

Kata kunci: tulang belakang, elemen hingga, diskus intervertebralis, Foraminoplasti