

Parâmetros de rigidez pósterio-anterior da coluna lombar: Experimentação “in vivo”

Luiz Heleno Moreira Duque, Faculdade de Tecnologia, UERJ, e-mail: duque@fat.uerj.br

Tamotsu Hirata, Faculdade de Engenharia, UNESP, e-mail: tamotsu@feg.unesp.br

José de Oliveira Filho, Instituto Básico, UNITAU, e-mail: joliveira@unitau.br

Rodrigo Silva Santos, Faculdade de Fisioterapia, UNITAU, e-mail: rodrigoss@unitau.br

Introdução

Alterações mecânicas na coluna vertebral são postuladas como causadoras de dor lombar e diversas modalidades de tratamento cirúrgico ou conservador têm-se concentrado na restauração ou facilitação da mecânica vertebral, ainda que esse conhecimento seja limitado em alguns aspectos [1]. Um dos testes de integridade articular é conhecido como pressão pósterio-anterior central (PAC). A PAC, uma técnica descrita por Maitland [2], envolve a aplicação, pelo terapeuta, de uma força oscilatória direcionada anteriormente no processo espinhoso de das vértebras do paciente deitado em prono [3]. Apesar de informação substancial das respostas dinâmicas da coluna lombar à carga na direção axial, pouco se sabe sobre as respostas na direção pósterio-anterior.

O objetivo deste estudo é desenvolver uma metodologia que permita quantificar parâmetros de rigidez pósterio-anterior da coluna lombar humana, por coleta de dados “in vivo”, com auxílio de modelagem matemática não linear [4].

Materiais e Métodos

Instrumento de medida:

Para análise “in vivo” da rigidez segmentar intervertebral foi desenvolvido um dispositivo eletromecânico capaz de simular a mobilização pósterio-anterior na coluna lombar. Tal aparato permite que sejam monitoradas: intensidade, direção e velocidade da força pósero-anterior aplicada e, adicionalmente, a mensuração da amplitude do deslocamento resultante na vértebra sujeita à força de mobilização. A aquisição dos dados experimentais foi realizada

O dispositivo utilizado compõe-se de um motor acoplado a um pino guia rígido. O motor controla a velocidade de aplicação da força e guia o pino rígido para cima e para baixo na frequência de 2.0 Hz. A força é

então aplicada pelo movimento súpero-inferior do pino em contato com o sujeito.

Coleta de dados:

No presente ensaio foram avaliados 10 sujeitos que durante a coleta de dados foram posicionados confortavelmente em decúbito ventral, e assim, palpados e demarcados com caneta dermatográfica os processos espinhosos de LI, LII, LIII, LIV e LV. Cada sujeito foi submetido a uma (teste).

O dispositivo foi então ajustado para cada voluntário de tal forma a aplicar a força em cada uma das vértebras, monitorando o deslocamento vertebral e a força aplicada. A intensidade máxima da força aplicada ocorre quando cada vértebra alcança um deslocamento de 13,5 mm, este controlado por came excêntrica acoplado ao sistema.

Resultados

A Figura 1 apresenta a curva força-deslocamento para a vértebra LI; dados experimentais para o carregamento e relaxação, para o sujeito 1, submetido a mobilização pósterio-anterior com força harmônica de intensidade 200N, frequência de 2Hz e amplitude máxima de 13,5 mm.

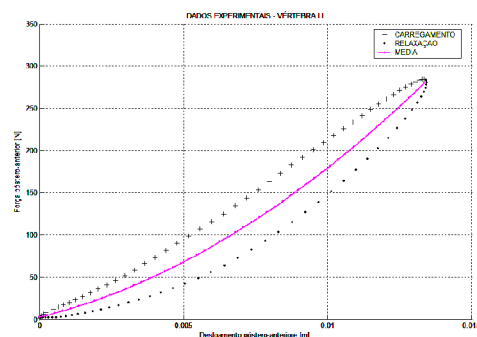


Figura 1: Força-deslocamento – dados obtidos por experimento no sujeito 1; força harmônica de intensidade 290N; frequência de 2Hz.

As Figuras 2, 3 e 4 apresentam, de forma semelhante à Figura 1, as curvas força-deslocamento para as vértebras LII, LIII e LIV

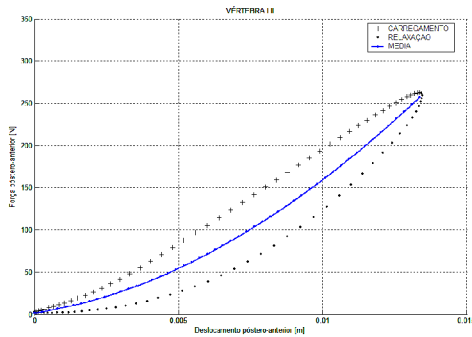


Figura 2: Força-deslocamento – dados obtidos por experimento no sujeito 1; força harmônica de intensidade 220N; frequência de 2Hz.

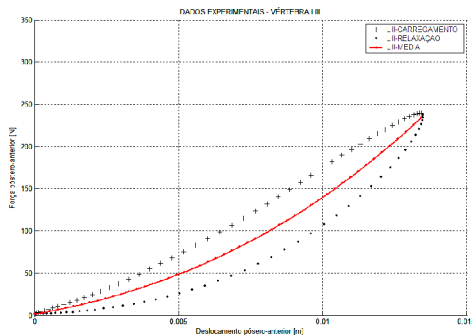


Figura 3: Força-deslocamento – dados obtidos por experimento no sujeito 1; força harmônica de intensidade 240N; frequência de 2Hz.

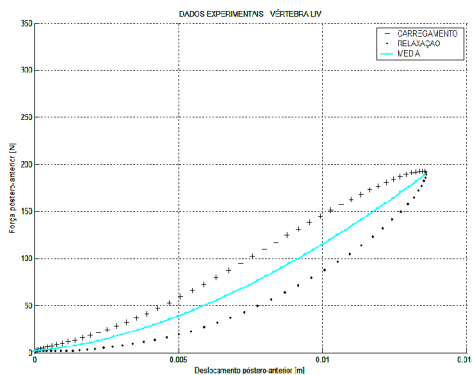


Figura 4: Força-deslocamento – dados obtidos por experimento no sujeito 1; força harmônica de intensidade 190N; frequência de 2Hz.

A figura 5 apresenta a variação da rigidez para cada uma das vértebras (LI a LV), quando submetidas ao deslocamento máximo de 13,5 mm; para os casos em que a rigidez foi experimentalmente obtida a partir da curva força-deslocamento experimental portanto, não-linear (linha pontilhada), e posteriormente linearizada (linha contínua).

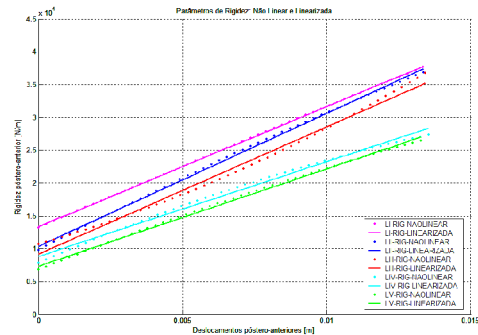


Figura 5: Curva Rigidez-deslocamento

Conclusões

A possibilidade de se quantificar a rigidez para avaliações na coluna lombar humana, é aceitável. Os resultados obtidos com a rigidez linearizada ficam bastante próximos dos dados experimentais médios obtidos por experimentação “*in vivo*”, o que pode ser útil nas avaliações, realizadas pelos terapeutas, a cerca da rigidez na coluna lombar.

Referências bibliográficas

- [1] McGregor A, Anderton L, Gedroyc W, Johnson J, Hughes S. Assesment of spinal kinematics using open interventional magnetic resonance imaging. *Clin. Orthop. Relat. Res* 2001; 392: 341-48.
- [2] MAITLAND, G D. *Manipulação vertebral*. São Paulo: Panamericana, 165-315 p, 1989.
- [3] CALLING B, LEE M. Effect of Direction of Applied Mobilization Force on the Posteroanterior Response in the Lumbar Spine. *J. of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 24(2): 71-78, 2001.
- [4] DUQUE L. H. M. Modelo Dinâmica da coluna Lombar Humana, com solicitação de esforço pósterio-anterior: Análise com rigidez viscoelástica não-linear. Tese de doutorado, Unesp / FEG, em 24 de abril de 2006.