

## THE INFLUENCE OF THE ALVEOLAR RIDGE SHAPE ON THE STRESS DISTRIBUTION IN A FREE-END SADDLE REMOVABLE PARTIAL DENTURE SUPPORTED BY IMPLANT

Manoel M. Júnior<sup>1</sup>, Rodolfo B. Anchieta<sup>2</sup>, Eduardo P. Rocha<sup>2</sup>, João A. Pereira<sup>3</sup>, Carlos M. Archangelo<sup>1</sup>, Amilcar C. Freitas- Júnior<sup>2</sup>, Erika O. Almeida<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal do Parana-IFPR, Londrina, Brazil.

<sup>2</sup>Dental Materials and Prosthodontics Department, Faculty of Dentistry of Araçatuba, São Paulo State University, São Paulo, Brazil.

<sup>3</sup>Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering of Ilha Solteira, São Paulo State University, São Paulo, Brazil.

### ABSTRACT

The alveolar ridge shape plays an important role in predicting the demand on the support tooth and alveolar bone in the removable partial denture (RPD) treatment. However, these data are unclear when the RPD is associated with implants. This study evaluated the influence of the alveolar ridge shape on the stress distribution of a free-end saddle RPD partially supported by implant using 2-dimensional finite element analysis (FEA).

Four mathematical models (M) of a mandibular hemiarch simulating various alveolar ridge shapes (1-distal descending, 2-concave, 3-horizontal and 4-distal ascending) were built. Tooth 33 was placed as the abutment. Two RPDs, one supported by tooth and fibromucosa (MB) and other one supported by tooth

and implant (MC) were simulated. MA was the control (no RPD). The load (50N) were applied simultaneously on each cusp. Appropriate boundary conditions were assigned on the border of alveolar bone. Ansys 10.0 software was used to calculate the stress fields and the von Mises equivalent stress criteria ( $\sigma_{vM}$ ) was applied to analyze the results.

The distal ascending shape showed the highest  $\sigma_{vM}$  for cortical and medullar bone. The alveolar ridge shape had little effect on changing the  $\sigma_{vM}$  based on the same prosthesis, mainly around the abutment tooth.

**Key words:** alveolar bone loss, endosseous dental implantation, finite element analysis, periodontal ligament.

## INFLUÊNCIA DA FORMA DO REBORDO ALVEOLAR NA DISTRIBUIÇÃO DAS TENSÕES EM PRÓTESE PARCIAL REMOVÍVEL DE EXTREMIDADE LIVRE SUPOSTADA POR IMPLANTE

### RESUMO

A forma do rebordo alveolar representa um fator importante na previsão da demanda do suporte dentário e do osso alveolar em tratamentos com prótese parcial removível (PPR). Contudo, os dados não são claros quando uma PPR está associada com implantes.

Este estudo avaliou a influência da forma sagital do rebordo alveolar na distribuição das tensões de uma PPR de extremidade livre parcialmente suportada por implante usando a análise de elementos finitos (AEF) bidimensional.

Foram elaborados quatro modelos (M) matemáticos de um hemiarco mandibular simulando várias formas do rebordo alveolar (1-descendente distal, 2-côncavo, 3-horizontal e 4-ascendente distal). O dente 33 foi considerado como pilar. Duas PPRs, uma

suportada por dente e fibromucosa (MB) e outra suportada por dente e implante (MC) foram simuladas. MA foi o modelo controle (sem PPR). Uma carga (50N) foi aplicada simultaneamente em cada cúspide. Condições de contorno adequadas foram assumidas nas margens do osso alveolar. O software Ansys 10.0 foi usado para a análise das tensões segundo o critério das tensões equivalentes de von Mises ( $\sigma_{vM}$ ) para a análise dos resultados.

A forma ascendente distal mostrou a maior  $\sigma_{vM}$  para osso cortical e medular. A forma do rebordo alveolar teve pouco efeito na alteração da  $\sigma_{vM}$  considerando o mesmo tipo de prótese, principalmente em torno do dente pilar.

**Palavras chave:** perda óssea alveolar, implante dentário endósseo, análise de elementos finitos, ligamento periodontal.