

Desenvolvimento de Tecnologia e Dispositivo para a Medição de Torque em Implantes Dentários

Eduardo José Nogueira e Jesualdo Luiz Rossi
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

INTRODUÇÃO

O controle do torque de fixação de elementos roscados (porcas, parafusos, etc.) constitui fator importante utilizado pela indústria, pois, se adequadamente utilizado, garante a repetibilidade dos apertos dos elementos de fixação, nas linhas de montagem. Os equipamentos deste tipo já são amplamente disponíveis e utilizados no mercado da automação. Por outro lado, há áreas em que apertos de elementos roscados devem ser realizados com igual cuidado, mas com valores muito baixos de torque, para evitar danos as partes, especialmente nos implantes dentários, pois neste caso, estes devem sofrer apertos em torques menores que 80 Ncm.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho concentra-se no desenvolvimento do conhecimento para a realização de medidas de torque, na faixa abaixo de 100 Ncm - chamado micro-torque. O controle do torque de fixação de elementos roscados constitui um assunto de grande importância para a área de pesquisa e desenvolvimento de implantes ortodônticos.

METODOLOGIA

Para este desenvolvimento foram utilizados os conhecimentos da mecatrônica, para a construção de um dispositivo capaz de garantir a inserção de um pilar protético em um implante até um determinado valor de torque e a sua extração. O dispositivo destinou-se a obtenção de dados para análise *in vitro* de torque e destorque de

implantes dentários.

O projeto dispositivo protótipo de medição de micro-torque foi planejado com as seguintes seções [1]: layout e design; projeto da barra de micro-torque e extensometria eletrônica; movimento linear preciso da barra de micro-torque; movimentação mecânica do suporte de amostra; passo do motor interface eletrônica programável.

O princípio de funcionamento do protótipo é simples. Um suporte de amostra é girado por meio de um motor de passo controlado eletronicamente, isto enquanto o pilar é linearmente inserido no implante fixado ao suporte. O dispositivo do protótipo projetado e construído é mostrado na Fig. 1.

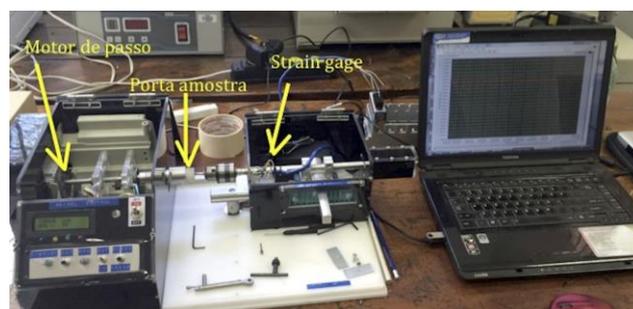


Figura 1. A imagem do dispositivo de protótipo que mostra as partes principais. A guia mecânica, o sensor de torque e de aquisição de dados.

Da esquerda para a direita pode-se ver o acionamento mecânico (motor de passo e engrenagens), o eixo de transmissão e rolamentos, uma junta flexível e um suporte de amostras. O eixo do aparelho foi alinhado do mandril a barra de micro-torque (que contém o *strain gage*) para uma

precisão linear de 0,01 mm/m. A barra micro-torque é fixada a um trilho para rolamento linear de precisão, o que permite um movimento linear livre e preciso do pilar ou do implante. O projeto pode aceitar modificações, tanto de hardware e software.

RESULTADOS

A análise dos dados obtidos permitiu a observação de assinaturas de sinal características, associadas com o tipo de pilar, bem como a do próprio dispositivo. A correlação entre os fenômenos associados com as assinaturas de sinal indicam que o procedimento desenvolvido para a medição pode ser estendido a outros sistemas de implante e pilar.

Os resultados de dois conjuntos de experiências estão resumidos na Fig. 2 e 3. Foram analisadas as curvas de evolução no tempo decorrido com o micro-torqueamento e o micro-detorqueamento. Os resultados mostram claramente impressões digitais de sinal para cada tipo de sistema de pilares.

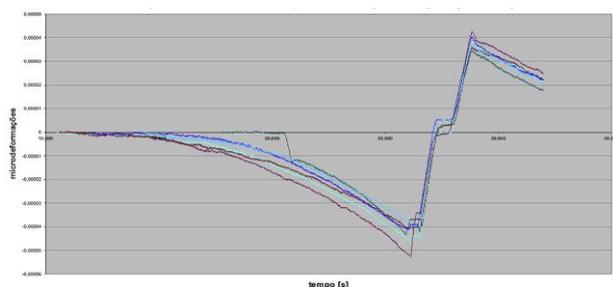


Figura 2. Evolução das curvas de torque e destorque para o pilar tipo sólido.

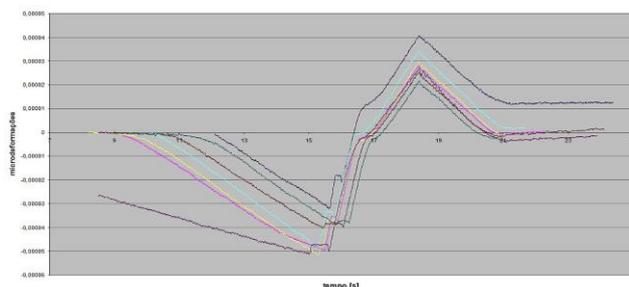


Figura 3. Evolução das curvas de torque e destorque para pilar tipo index.

CONCLUSÕES

O projeto e a construção do protótipo de dispositivo em fase de desenvolvimento apresentado levou a um equipamento capaz de medir o micro torques para implante dentário e análise de inserção de pilares e avaliações de protocolos.

O desenvolvimento do processo de medição permitiu a análise da interação mecânica entre o implante e o pilar para dois sistemas diferentes. A correlação entre os fenômenos associados às assinaturas de sinais indica que o protocolo de medição desenvolvido pode ser estendido a outros sistemas de implantes/pilares e a outros fabricantes de sistemas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[123] Mucsi CS, Rossi JI, Jesus ERB, Aranha LC, Ceoni FC, Nogueira EJ. Desenvolvimentos de tecnologia e dispositivo para a medição de torque de fixação de elementos roscados. Anais do CONCISTEC'14, 5º Congresso Científico da Semana Tecnológica - IFSP, 20-24 Oct. 2014, Bragança Paulista, SP, Brazil, 2014.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.