

<https://eventos.utfpr.edu.br//sei/sei2019>

Utilização de sensores baseados em redes de Bragg em fibras óticas para análise de força de mordida

Use of sensors based in Bragg Grating in optics fiber for byte force analysis

RESUMO

O ranger dos dentes ou o ato de apertá-los durante noites de sono podem ser originados devido à desordem funcional conhecida como bruxismo, sendo capaz de ocasionar dores de diversos níveis. Para reduzir os sintomas dessa desordem, é comumente indicado a utilização de dispositivos oclusais pois possui fácil acesso. O Objetivo deste trabalho é analisar forças de mordida através de dispositivos oclusais instrumentados com FBGs. Para desenvolver este trabalho, foi feita a verificação da força exercida da mandíbula sendo comparado os resultados de dois tipos de moldeiras, a resiliente e a rígida, in vivo e in vitro.

PALAVRAS-CHAVE: FBGs. Bruxismo. Dispositivos oclusais.

ABSTRACT

The grinding of teeth or the clenching of teeth during nights of sleep can be caused by the functional disorder known as bruxism and can cause pain of various levels. To reduce the symptoms of this disorder, it is commonly indicated to use occlusal devices as it has easy access. The objective of this work is to analyze bite forces through occlusal devices instrumented with FBGs. To develop this work, it was made the verification of the force exerted of the mandible being compared the results of two types of trays, the resilient and the ri, in vivo and in vitro.

KEYWORDS: FBGs. Bruxism. Occlusal devices.

Ismael Luviseti Guisantes Jones
ismaelluviset@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal
Do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

Ilda Abe
ilda.fisica@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal
Do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

Recebido: 19 ago. 2019.

Aprovado: 01 out. 2019.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



INTRODUÇÃO

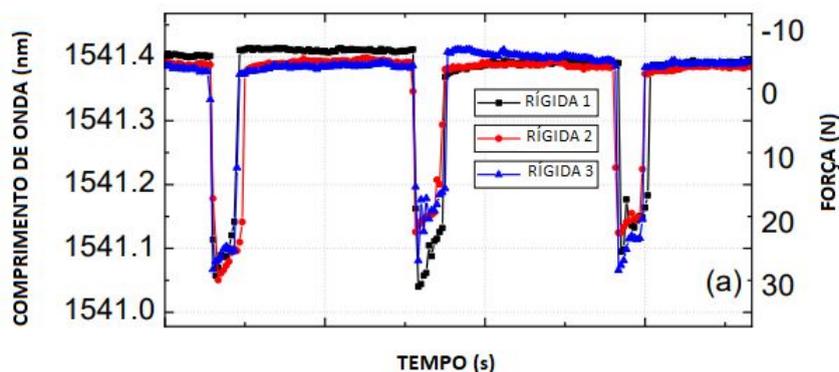
A utilização de sensores FBG (Fiber Bragg Grating) já se provou como um instrumento eficaz para análise de dados em inúmeras situações. Dentre estas, a aplicação em sistemas biomecânicos (ABE, I. et al. The force magnitude of a human bite measured at the molar intercuspidação using fiber Bragg grating sp,2017, página 434-444) apresentou diversos benefícios, principalmente por ser portátil e tendo alto desempenho. Devido a isto, o processo de caracterização da força da mordida se tornou fácil e preciso. Desta forma, a realização de dois tipos de testes (in vivo e in vitro) demonstra a qualidade e a eficiência deste instrumento, visando a comparação dos resultados de dois tipos de moldeiras, a resiliente e a rígida.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para analisar os testes em vivo, a utilização das moldeiras rígidas e das moldeiras resilientes instrumentadas por FBGs foram essenciais para a comparação das forças exercidas em cada uma, pois existem coeficientes de sensibilidades diferentes em cada uma.

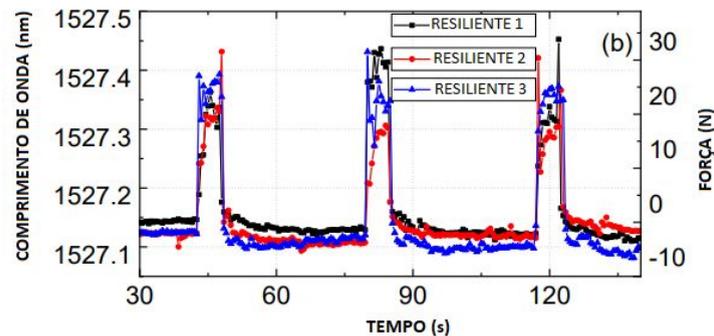
Para obter resultados comparativos, foram feitos ensaios semanais para cada moldeira em um intervalo de sete dias exatos durante dois meses e sete dias. Nos ensaios, o paciente foi conduzido a morder por 5 segundos, com o máximo de força possível, e após isto descansar por 30 segundos. Estes passos foram repetidos nove vezes. Na figura 1 o paciente utilizou a placa rígida, enquanto na figura 2 a resiliente. Os dois gráficos são apresentados com uma média das mordidas dentro todos os ensaios, apresentando uma reta para cada três semanas.

Figura 1 – Força de mordida in vivo (Rígida)



Fonte: Autoria própria (2019)

Figura 2 - Força de mordida in vivo (Resiliente)

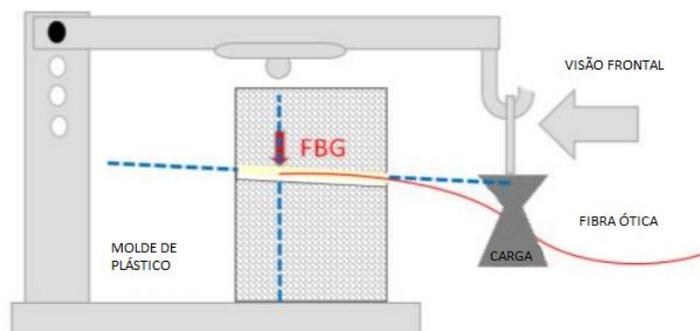


Fonte: Autoria própria (2019)

Os coeficientes de sensibilidade diferentes ficam evidentes após comparar a força submetido em cada moldeira (uma diminui o comprimento de onda, enquanto a outra aumenta).

Já no teste in vitro, foi utilizado uma alavanca para simular diferentes pesos de mordida. Desta forma, é possível obter uma relação entre os ensaios in vitro e in vivo e obter os coeficientes de sensibilidade, sendo : 28.42 ± 3.39 N para a rígida e 24.87 ± 4.01 N para a resiliente. O esquemático do ensaio in vitro pode ser observado na figura 3.

Figura 3 – Esquemático da alavanca do teste in vitro



Fonte: Autoria própria (2019)

CONCLUSÃO

Cada moldeira possui aspectos diferentes. A moldeira resiliente é maleável, desta forma perdendo sensibilidade por deslocamento de pontos de mordida. Enquanto a moldeira rígida se desloca menos, aumentando sua sensibilidade. Portanto, para uma maior precisão dos sensores FBGs, a moldeira rígida é recomendada ao invés da resiliente.

REFERÊNCIAS

ABE, I. et al. The force magnitude of a human bite measured at the molar intercuspidation using fiber Bragg gratings. *Journal of Microwaves, Optoelectronics and Electromagnetic Applications*, v. 16, n. 2, p. 434-444, 2017.

R. Fiorin, A.P.G.O. Franco, M.A. de Souza, D.M. Fontenele, **I.L.G. Jones**, H.J. Kalinowski, I. Abe. Case study for monitoring the rhythmic masticatory muscle activity during sleep bruxism episodes by using fiber Bragg gratings. *Journal of Microwaves, Optoelectronics and Electromagnetic Applications*. 2018

OLIVEIRA, Valmir de. Redes de Bragg para medições em altas temperaturas. 2012. 137 f. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica e Informática Industrial) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2012

WERHLE, G. et al. A fibre optic Bragg grating strain sensor for monitoring ventilator movements. *Measurement and Science Technology*, v. 12, p. 805-809, 2001.

RAMOS, A. et al. Experimental measurement and numerical validation of bone cement mantle strains of an in vitro hip replacement using optical FBG sensors. *Experimental mechanics*, v. 52, n. 9, p. 1267-1274, 2012