

## **AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA E DA SOLUÇÃO DE HIPOCLORITO DE SÓDIO NA RESISTÊNCIA À FADIGA CÍCLICA DE UMA NOVA LIGA DE NÍQUEL-TITÂNIO UTILIZADA EM INSTRUMENTOS ENDODÔNTICOS**

Gabriela Ribeiro Vasconcelos<sup>1</sup> (PIBIC/FAPEAL), e-mail: gabi\_ribeiro\_13@hotmail.com;

Jurandi Santos de Albuquerque<sup>1</sup> (PIBIC/FAPEAL), e-mail:  
jurandi\_albuquerque@hotmail.com;

Daniel Fontan Maia da Cruz<sup>1</sup> (Co-orientador), e-mail: danielfontan@hotmail.com;

Rafaela Andrade de Vasconcelos<sup>1</sup> (Orientador), e-mail: Rafaela-vasconcelos@hotmail.com

Centro Universitário Tiradentes<sup>1</sup>/Odontologia/Maceió, AL.

### **4.00.00.00-1 - Ciências da Saúde 4.02.00.00-0 Odontologia**

**RESUMO:** Dentro da Odontologia, a Endodontia é uma especialidade odontológica responsável pelo diagnóstico e tratamento das doenças da polpa. Visando evitar ou tratar os danos, torna-se necessário o tratamento endodôntico. Os instrumentos endodônticos são utilizados para a remoção da polpa, e para a limpeza e modelagem do canal radicular, estes têm sido cada vez mais estudados quanto à tecnologia e metalurgia que podem ser aplicadas durante a sua confecção, tornando-os mais resistentes a fratura, flexíveis e ao mesmo tempo de fácil e rápida utilização. Os instrumentos endodônticos podem ser confeccionados de aço-inoxidável ou liga de níquel-titânio (NiTi), com utilização manual ou acionados a motor. No entanto, os instrumentos confeccionados com liga de níquel-titânio e acionados a motor vêm sendo amplamente utilizados e assim mais estudados e desenvolvidos tecnologicamente. Um exemplo desse desenvolvimento são os instrumentos do sistema rotatório ProTaper Gold que trazem um novo tratamento térmico na liga de NiTi, que de acordo com o fabricante produz uma segurança ao operador devido sua maior resistência à fratura proporcionado por uma flexibilidade ideal. Sendo assim, o objetivo deste estudo será comparar a resistência à fadiga cíclica de instrumentos rotatórios endodônticos confeccionados com liga convencionais e com a nova liga de níquel-titânio, considerando a variação de temperatura (ambiente e corpo humano) e a substância irrigadora (água destilada e Hipoclorito de sódio 5,25%). Um total de 96 instrumentos rotatórios de níquel-titânio serão selecionados, sendo 48 instrumentos confeccionados com uma liga convencional, ProTaper Universal (PTU), e igual quantidade de instrumentos confeccionadas com a nova metalurgia, ProTaper Gold (PTG). Os instrumentos possuirão o mesmo tamanho e design e serão divididos em 4 subgrupos (n=12) de acordo com a temperatura e a substância irrigadora. Para realizar o teste de resistência à fadiga cíclica os instrumentos serão rotacionados de acordo com a velocidade de 300rpm, num canal com 60 graus de curvatura que será simulado com 3 pinos de aço inoxidável. O número de ciclos até a fratura de cada instrumento (NCF) será calculado. Os dados coletados serão analisados quanto a distribuição de normalidade, sendo posteriormente realizado o teste estatístico. Espera-se como resultado que os instrumentos com a nova liga de níquel-titânio apresentem melhor resistência à fadiga cíclica, não havendo interferência das variáveis: temperatura e substância irrigadora, durante a sua utilização clínica. Para que o estudo seja realizado foi necessária a criação prévia de uma máquina de teste de resistência à fadiga cíclica em que, ao mesmo tempo, pudéssemos avaliar diferentes temperaturas e substâncias irrigadoras associadas ao tempo que o instrumento necessita até atingir a fratura.

**Palavras-chave:** Instrumentos odontológicos, Transformação martensítica, Fadiga cíclica

**Agradecimentos:** Dental Cremer e Curso de Engenharia Mecatrônica

**ABSTRACT:** Within dentistry, Endodontics is a dental specialty responsible for the diagnosis and treatment of diseases of the pulp. In order to avoid or treat the damages, it becomes necessary the endodontic treatment. Endodontic instruments are used to remove pulp, and for the cleaning and modeling of the root canal, these have been increasingly studied as to the technology and metallurgy that can be applied during their preparation, making them more resistant to fracture, flexible and at the same time easy to use. Endodontic instruments can be made of stainless steel or nickel-titanium alloy (NiTi), with manual or motor-driven operation. However, instruments made with nickel-titanium and motor-driven alloys have been widely used and thus more studied and technologically developed. An example of such development are the rotary system instruments ProTaper Gold that bring a new heat treatment in the NiTi alloy, which according to the manufacturer produces a safety to the operator due to its greater resistance to fracture provided by optimal flexibility. Therefore, the objective of this study will be to evaluate the resistance to cyclic fatigue of a new metallurgy developed for the manufacture of endodontic rotary instruments, considering a variation of temperature (environment and human body) and an irrigating substance (distilled water and 5,25% sodium hypochlorite). A total of 96 rotary nickel-titanium instruments will be selected, being 48 instruments made with a conventional alloy, ProTaper Universal (PTU), and an equal number of instruments made with the new metallurgy, ProTaper Gold (PTG). The instruments will have the same size and design and will be divided on 4 subgroups (n=12) according to the temperature and the irrigating substance. To perform the cyclic fatigue resistance test the instruments will be rotated according to the speed of 300rpm, in a channel with 60 degrees of curvature that will be simulated with 3 stainless steel pins. Cyclic fatigue times will be recalculated in number of cycles until failure (NCF). The data collected will be analyzed for the distribution of normality, after which the statistical test will be performed. As a result, the instruments with the new nickel-titanium alloy presented better resistance to cyclic fatigue, and there was no interference of the variables: temperature and irrigating substance during its clinical use. For the study to be performed, it was necessary to previously create a cyclic fatigue resistance test machine in which, at the same time, we could evaluate different temperatures and irrigating substances associated with the time the instrument needs until it reaches the fracture.

**Keywords:** Dental instruments, martensitic transformation, cyclic fatigue

**Acknowledgements:** Dental Cremer and Mechatronics Engineering course.

**Referências/references:**

Arias A, de Vasconcelos RA, Hernández A, Peters OA. Torsional Performance of ProTaper Gold Rotary Instruments during Shaping of Small Root Canals after 2 Different Glide Path Preparations. **J Endod.** 2017; 43:3.

De Vasconcelos RA, Murphy S, Carvalho CA, Govindjee RG, Govindjee S, Peters AO. Evidence for reduced fatigue resistance of contemporary Rotary instruments exposed to body temperature. **J Endod** 2016; 42(5):782-7.

Duque JÁ, Vivan RR, Cavenago BC, Amoroso-Silva PA, Bernardes RA, Vasconcelos BC, Duarte MA. Influence of NiTi alloy on the root canal shaping capabilities of the ProTaper Universal and ProTaper Gold rotary instrument systems. **J Appl Oral Sci.** 2017; 25:1.

Grande NM, Plotino G, Silla E, Pedullà E, DeDeus G, Gambarini G, Somma F. Environmental Temperature Drastically Affects Flexural Fatigue Resistance of Nickel-titanium Rotary Files. **J Endod.** 2017; 43:7.

Giardino L, Cavani F, Generalli L. Sodium hypochlorite solution penetration into human dentine: a histochemical evaluation. **Int Endod J** 2016. doi:10.1111/iej.12641.

Lopes HP, Siqueira JF. Endodontia: biologia e técnica. *In:* capítulo 5: Instrumentos Endodônticos. 3 ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

Plotino G, Grande NM, Mercadé Bellido M, Testarelli L, Gambarini G. Influence of Temperature on Cyclic Fatigue Resistance of ProTaper Gold and ProTaper Universal Rotary Files. **J Endod.** 2017; 43:2.

Shen Y, Zhou H, Zheng Y, Peng B, Haapasalo M. Current Challenges and Concepts of the Thermomechanical Treatment of Nickel-Titanium Instruments. **J Endod** 2013; 39:2.