

## Mensuração da força de mordida máxima em indivíduos submetidos à diferentes tratamentos reabilitadores

**Bruna Alves Paes Leme, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Uberlândia, [brubuapl@gmail.com](mailto:brubuapl@gmail.com)**  
**Morgana Guilherme de Castro, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Uberlândia, [morgana\\_castro3@hotmail.com](mailto:morgana_castro3@hotmail.com)**  
**Isabella Cristina Rodrigues Tavares, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Uberlândia [isarodriguest@yahoo.com.br](mailto:isarodriguest@yahoo.com.br)**  
**Paulo César Simamoto Júnior, Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Uberlândia, [psimamoto@foufu.ufu.br](mailto:psimamoto@foufu.ufu.br)**

**Resumo.** Força máxima de mordida (FMM) é um indicador relacionado ao estado funcional do aparelho estomatognático e tem influência no desenvolvimento muscular e da função mastigatória. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar dois diferentes tipos de reabilitações protéticas e comparar os valores com indivíduos com oclusão normal e sem tratamento reabilitador. Foram selecionados 36 indivíduos, distribuídos em 3 grupos: Grupo controle (GC) (n=14): indivíduos com todos os dentes na boca, oclusão bilateral, simultânea e contatos bem distribuídos; Grupo PTP (n=12): indivíduos com prótese total superior e protocolo sobre três implantes inferior; Grupo PT (n=10): indivíduos com próteses totais bimaxilares. Para realização dos registros da FMM foi utilizado o gnatodinamômetro medindo-se ambos os lados e a somatória dos dois lados foi o valor total de FMM do indivíduo. Não houve diferença estatisticamente significativa para FMM entre os gêneros em nenhum dos grupos e houve diferença estatisticamente significativa para o tipo de tratamento, sendo que a FMM total no GC foi maior que a dos demais grupos seguida do grupo PTP e por fim o PT. Assim, foi possível concluir que próteses implantossuportadas aumentaram a força máxima de mordida em pacientes edêntulos e que o gênero não influenciou em nenhum dos grupos.

**Palavras chave:** Força máxima de mordida, gnatodinamômetro, tratamento reabilitador.

### 1. INTRODUÇÃO

A força máxima de mordida (FMM) é um indicador relacionado ao estado funcional do sistema estomatognático e tem uma influência no desenvolvimento muscular e da função mastigatória, assim, poderia ser utilizado como um método para avaliar a função, atividade e eficiência dos músculos mandibulares (Varga *et al.*, 2011, Serra *et al.*, 2013, Koc *et al.*, 2010). Entretanto, muitas variações já foram encontradas para este parâmetro, o que pode ser explicado pelo fato dos estudos realizarem avaliações em diferentes populações e com diferentes fatores individuais bem como, com diferentes técnicas e dispositivos de mensuração (Varga *et al.*, 2011, Serra *et al.*, 2013, Koc *et al.*, 2010, Fontijn-Tekamp *et al.*, 2000).

Os fatores individuais estão relacionados com variáveis morfológicas, fisiológicas e biomecânicas craniofaciais (Koc *et al.*, 2010): como tipo de oclusão, trespasse vertical, morfologia facial, oclusão uni ou bilateral, distúrbios funcionais do sistema estomatognático, a postura da cabeça no momento da medição (Serra *et al.*, 2013, Koc *et al.*, 2010), estado da dentição (Vargas *et al.*, 2011, Serra *et al.*, 2013), a força dos músculos da mandíbula no fechamento, do limiar de dor do sujeito, da idade (Varga *et al.*, 2011, Koc *et al.*, 2010), do formato do rosto (Koç *et al.*, 2011) e do gênero, sendo encontrado maiores valores para o gênero masculino (Bilhaan *et al.*, 2012; Koç *et al.*, 2010). A força de mordida varia também de acordo com a região na boca e é maior na região do primeiro molar (Varga *et al.*, 2011).

Além disso, os tipos de tratamento também influenciam a FMM. Em pacientes desdentados totais tratados com próteses totais bimaxilares, mais de 30% deles, tem alguma reclamação em relação às próteses, especialmente em relação à retenção, instabilidade e dor durante a mastigação, principalmente com relação à prótese inferior (Shah *et al.*, 2012). Usuários de próteses totais convencionais apresentam uma eficiência mastigatória e uma força máxima de mordida mais baixas do que aquelas encontradas para indivíduos com dentição natural (Müller *et al.*, 2001, Luraschi *et al.*, 2011).

Por outro lado, os estudos mostram que pacientes submetidos a tratamentos com próteses totais mandibulares implantorretidas ou implantossuportadas, relataram uma melhora significativa na estabilidade, retenção, função oral e melhora na qualidade de vida em relação aos pacientes que receberam tratamento com próteses totais convencionais (Geckili *et al.*, 2001; Kampen *et al.*, 2005).

As técnicas de medição e as características mecânicas do sistema de mensuração da força de mordida, como dito anteriormente, também ocupam um lugar importante nas variações encontradas para esse parâmetro. Uma ampla gama de dispositivos têm sido usada para medir a força máxima de mordida como: garfo de mordida, os transdutores de extensometria, o gnatodinamômetro, os transdutores em lâmina, o tubo de borracha pressurizada, a lâmina sensível à pressão e as resistências de sensores de força (Serra *et al.*, 2013). Assim é preciso nos trabalhos avaliar não só as características individuais e populacionais mas também o método de aquisição dos valores de FMM.

Assim, o objetivo deste trabalho foi mensurar a força de mordida máxima (FMM) por meio de um gnatodinamômetro em diferentes indivíduos submetidos a diferentes tratamentos reabilitadores (Grupo PTP: indivíduos com prótese total superior e protocolo sobre três implantes inferior; Grupo PT: indivíduos com próteses totais bimaxilares) e comparar seus valores entre si e em relação a indivíduos com oclusão satisfatória e sem tratamento reabilitador (grupo controle), tanto no gênero masculino quanto no gênero feminino. As hipóteses deste trabalho foram: os homens terão FMM maior que as mulheres em todos os grupos e que o grupo controle apresentaria maiores valores que os grupos testes e entre os grupos testes o grupo dos pacientes com protocolo seria maior que o grupo dos pacientes com prótese total bimaxilar.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Uberlândia (CEP/UFU, CAAE 31551914.6.0000.5152). Os participantes que se encaixaram nos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados e convidados a participar espontaneamente da pesquisa, sendo que a mesma se tratou de um estudo transversal. Aqueles que aceitaram participar foram esclarecidos em todos os pontos de como seria realizada a pesquisa e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), que fornecia todas as informações passadas verbalmente a respeito do desenvolvimento da pesquisa.

Para a determinação da quantidade de amostra necessária para a pesquisa, foi realizado um cálculo amostral no Programa Sigmaplot, que apontou a necessidade para uma quantidade de no mínimo 7 indivíduos em cada grupo amostral. Os indivíduos selecionados para a pesquisa eram em parte da graduação em Odontologia na Universidade Federal de Uberlândia (Grupo Controle), pacientes da Disciplina de Reabilitação em indivíduos totalmente edêntulos na graduação em Odontologia, realizada no Hospital Odontológico da Faculdade de Odontologia da UFU (Prótese Total convencional bimaxilar) e pacientes do Curso de especialização em Implantodontia da UFU (Prótese Total superior e Protocolo sobre três implantes inferior). Dessa forma, dentro de um universo de 139 indivíduos que se enquadravam em algum dos grupos propostos, apenas 36 indivíduos puderam fazer parte da pesquisa, em função de apresentarem os fatores de inclusão previstos e não possuírem nenhum fator de exclusão.

Os fatores de inclusão foram: ter acima de 18 anos, se encaixar em um dos grupos propostos por esta pesquisa, aceitar participar de todas as etapas da pesquisa e assinar o TCLE. Os fatores de exclusão foram: ter disfunção temporomandibular diagnosticada, doença periodontal, hábitos parafuncionais, menos de 18 anos e não se encaixar em um dos grupos propostos por esta pesquisa.

Assim sendo, foram selecionados para esta pesquisa 36 indivíduos, distribuídos em 3 grupos de acordo com a Tab (1): Grupo controle (GC): indivíduos com todos os dentes na boca, oclusão bilateral, simultânea e com contatos bem distribuídos, sem contato prematuro ou interferência oclusal; Grupo PTP: indivíduos com prótese total superior e protocolo sobre três implantes inferior; Grupo PT: indivíduos com próteses totais bimaxilares.

Tabela 1: Distribuição dos grupos.

Grupos	Número de indivíduos	
	Feminino	Masculino
GC	7	7
PTP	8	4
PT	6	4

### 2.1. Registro da FMM

Para realização dos registros da FMM, os indivíduos permaneceram sentados em uma cadeira odontológica, com a cabeça em uma posição confortável, mantendo o plano de Frankfurt paralelo ao solo (Custódio *et al.*, 2009; Jofré *et al.*, 2010; Koç *et al.*, 2010; Serra *et al.*, 2013). O dispositivo utilizado foi o gnatodinamômetro (Kratos equipamentos industriais LTDA, Cotia, SP) e os indivíduos foram orientados a morder o mais forte possível por 2 à 3 segundos (Jofré *et al.*, 2010; Caloss *et al.*, 2011; Lepley *et al.*, 2011; Serra *et al.*, 2013) durante cinco vezes em cada lado na região do primeiro molar (Kampen *et al.*, 2005; Custódio *et al.*, 2009; Koç *et al.*, 2010; Caloss *et al.*, 2011; Lepley *et al.*, 2011; Bilhan *et al.*, 2012; Gonçalves *et al.*, 2012; Jain *et al.*, 2012). Essa sequência foi repetida quatro vezes, sendo que a primeira delas foi utilizada para calibração, não sendo incluída, portanto, na tabulação de dados. Um tempo de descanso de 3 minutos foi preconizado entre uma aquisição e outra (Jofré *et al.*, 2010; Geckili *et al.*, 2011; Jain *et al.*, 2011). A média dos valores foi o valor de FMM daquele lado e a soma dos valores dos dois lados foi o valor total de FMM do indivíduo (Custódio *et al.*, 2009; Koç *et al.*, 2010).

Os resultados foram submetidos à transformação logarítmica e apresentaram distribuição normal (Shapiro-wilk) foram então, submetidos ao ANOVA one way seguido do teste de tukey ( $\alpha = 0,05$ ).

## 3. RESULTADOS

Foram obtidas as médias do lado direito e do lado esquerdo e em seguida somou-se os dois lados para obter a FMM total do indivíduo (Custódio *et al.*, 2009; Koç *et al.*, 2010).

As médias de FMM total do GC, Grupo PTP e grupo PT, do gênero masculino e feminino, estão apresentadas na tab. (2). Não houve diferença estatisticamente significativa para FMM entre os gêneros (masculino e feminino) em nenhum dos grupos. Mas houve diferença estatisticamente significativa para o tipo de tratamento (controle, protocolo e prótese total), sendo que a FMM total no GC foi maior que a dos demais grupos e entre os grupos testes o grupo PTP foi maior que o grupo PT.

Tabela 2: Médias dos grupos em Newtons.

Tipo de tratamento	Gênero	
	Masculino	Feminino
Controle	773,30 <sup>Aa</sup>	563,99 <sup>Aa</sup>
PTP	238,63 <sup>Ab</sup>	278,25 <sup>Ab</sup>
PT	100,63 <sup>Ac</sup>	83,18 <sup>Ac</sup>

\*Letras maiúsculas representam a comparação entre os gêneros dentro de um mesmo grupo e letras minúsculas representam a comparação entre grupos dentro de um mesmo gênero. Letras iguais demonstram que não houve diferença estatisticamente significativa, letras diferentes demonstram que houve.

#### 4. CONCLUSÃO

Dentro das limitações deste estudo, pode ser concluído que próteses implantossuportadas aumentaram a força máxima de mordida em pacientes edêntulos e que o gênero não influenciou em nenhum dos grupos. Além disso, foi possível concluir que a força máxima de mordida é maior em pacientes com denteição natural do que em pacientes com perda total de dentes, independente do tratamento reabilitador realizado nos mesmos.

#### 5. REFERÊNCIAS

- Bilhan H, Geckili O, Mumcu E, Cilingir A, Bozdog E. The influence of implant number and attachment type on maximum bite force of mandibular overdentures: a retrospective study. *Gerodontology* 2012; 29: e116–e120.
- Caloss R, Al-Arab M, Finn RA, Throckmorton GS. The effect of denture stability on bite force and muscular effort. *Journal of Oral Rehabilitation* 2011 38; 434–439.
- Fontijn-Tekamp F A , A.P. Slagter, A. Van Der Bilt, M.A. Van 'T Hof, D.J. Witter, W. Kalk and J.A. Jansen. Biting and Chewing in Overdentures, Full Dentures, and Natural Dentitions. *Journal of dental research*. Res 2000 79: 1519.
- Geckili O, Mumcu E, Bilhan H. Effect of Maximum Bite Force, Implant Number, and Attachment Type on Marginal Bone Loss. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* 2012; 14(1):e91-e97.
- Gonçalves TMSV, Vasconcelos LMR, Silva WJ, Del Bel Cury AA, Rodrigues Garcia RCM. Influence of Female Hormonal Fluctuation on Maximum Occlusal Force. *Braz Dent J* 2011; 22(6): 497-501.
- Jain V, Mathur VP, Abhishek K, Kothari M. Effect of occlusal splint therapy on maximum bite force in individuals with moderate to severe attrition of teeth. *Journal of Prosthodontic Research* 2012; 56:287–292
- Jofre J, Hamada T, Nishimura M, Klattenhoff C. The effect of maximum bite force on marginal bone loss of mini-implants supporting a mandibular overdenture: a randomized controlled trial. *Clin. Oral Impl. Res* 2010; 21:243–249.
- Koc D., Dogan A., Bek B. Bite Force and Influential Factors on Bite Force Measurements: A Literature Review. *European Journal of Dentistry*. April, 2010, Vol. 4.
- Koç D, Dogan A, Bek B. Effect of gender, facial dimensions, body mass index and type of functional occlusion on bite force. *J Appl Oral Sci*. 2011;19(3):274-9.
- Lepley CR, Throckmorton GS, Ceen RF, Buschangd PH. Relative contributions of occlusion, maximum bite force, and chewing cycle kinematics to masticatory performance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;139:606-13.
- Luraschi J, Martin Schimmel, Jean-Pierre Bernard, German O. Gallucci, Urs Belser. Mechanosensation and maximum bite force in edentulous patients rehabilitated with bimaxillary implant supported fixed dental prostheses. *Clinical Oral Implants Research*. Res 23, 2012, 577–583.
- Muller F, Hernandez M, Gru' tter L, Aracil-Kessler L, Weingart D, Schimmel M. Masseter muscle thickness, chewing efficiency and bite force in edentulous patients with fixed and removable implant-supported prostheses: a cross-sectional multicenter study. *Clin. Oral Impl. Res*. 23, 2012 144–150.
- Serra CM & Manns AE. Bite force measurements with hard and soft bite surfaces. *Journal of Oral Rehabilitation* 2013; 40:563-568.

- Shah F. K., Gebreel A., Elshokouki A. H., Habib A. A., Porwal A. Comparison of immediate complete denture, tooth and implant-supported overdenture on vertical dimension and muscle activity. *J Adv Prosthodont* 2012;4:61-71.
- Varga S, Spalj A, Varga ML, Milosevi AS, Mestrovic S, Slaj M. Maximum voluntary molar bite force in subjects with normal occlusion. *Europeana Journal of Orthodontics* 2011; 33:427-433.
- Van Kampen F, Cune M, van der Bilt A, Bosman F. The effect of maximum bite force on marginal bone loss in mandibular overdenture treatment: an in vivo study. *Clin. Oral Impl. Res* 2005; 16:587-593.

## **6. AGRADECIMENTOS**

À Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia, ao Hospital Odontológico da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia, ao Centro de Pesquisa Odontológico Biomecânica, Biomateriais e Biologia Celular (CPBio) da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia, à FAPEMIG, CAPES e CNPQ.

## **7. ABSTRACT**

Maximum bite force (MBF) is an indicator related to the functional state of the stomatognathic system and has an influence on the muscle development and on the mastication function. The objective of this work was to evaluate two different types of prosthetic rehabilitation and compare the values to individuals with normal occlusion and without any prosthetic rehabilitation. A total of 36 patients were divided into 3 groups: control group (CG) (n = 14): patients with all the teeth in the mouth, bilateral occlusion, simultaneous and well distributed contacts; PTP group (n = 12): patients with dentures and protocol on three implants; PT group (n = 10): patients with bimaxillary dentures. To achieve the MBF records it was used the gnathodynamometer by measuring both sides and the sum of the two sides was is the total value of MBF of the individual. There was no statistically significant difference between genders for MBF in both groups and there was a statistically significant difference for the type of treatment and the total MBF in GC was higher than the other groups then the PTP group and finally the PT. Thus, it was concluded that implant prostheses increased the maximum bite force in edentulous patients and that gender did not influence in any of the analyzed group.

## **8. RESPONSABILIDADE PELAS INFORMAÇÕES**

Os autores são os únicos responsáveis pelas informações incluídas neste trabalho.