

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 27/02/2021.



UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Camila Luiz Jabr

**Força de preensão manual e força máxima de mordida em indivíduos dentados
e desdentados totais**

Araraquara

2019



UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Camila Luiz Jabr

Força de prensão manual e força máxima de mordida em indivíduos dentados e desdentados totais

Dissertação apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Odontologia, Araraquara para obtenção do título de Mestre em Reabilitação Oral, na Área de Materiais Odontológicos e Prótese

Orientador: Prof. Dr. João Neudenir Arioli Filho

Araraquara

2019

Jabr, Camila Luiz

Força de preensão manual e força máxima de mordida em indivíduos dentados e desdentados totais / Camila Luiz Jabr. -- Araraquara: [s.n.], 2019
47 f. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Reabilitação Oral) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia

Orientador: Prof. Dr. João Neudenir Arioli Filho

1. Dinamômetro de força muscular 2. Força da mão 3. Força de mordida
4. Reabilitação bucal I. Título

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marley C. Chiusoli Montagnoli, CRB-8/5646

Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia, Araraquara

Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

Camila Luiz Jabr

Força de prensão manual e força máxima de mordida em indivíduos dentados e desdentados totais

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Reabilitação Oral

Comissão julgadora

Presidente e Orientador: Prof. Dr. João Neudenir Arioli Filho

2º Examinador Profª. Drª. Ana Carolina Pero Vizoto

3º Examinador Profª. Drª. Cláudia Helena Lovato da Silva

Araraquara, 27 de fevereiro de 2019.

DADOS CURRICULARES

Camila Luiz Jabr

NASCIMENTO: 23/06/1992 – Araraquara/SP, Brasil

FILIAÇÃO: Jaber Muhammad Uthman

Sílvia Helena Luiz Jabr

2012 – 2016 Graduação em Odontologia

Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP

2014 – 2015 Bolsista FAPESP no Departamento de Diagnóstico e Cirurgia

Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP

2015 – 2016 Bolsista FAPESP no Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese

Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP

2017 – 2019 Curso de Pós-Graduação em Reabilitação Oral – Área de Prótese

Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese – nível mestrado

Faculdade de Odontologia de Araraquara- UNESP

2017 – 2017 Estágio docência na Disciplina de Prótese Total I

Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese

Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP

2018 – 2018 Estágio docência na Disciplina de Prótese Total I

Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese

Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP

2018 – 2018 Estágio docência na Disciplina de Prótese Total II

Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese

Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP

Dedico este trabalho...

À **Deus**, por me conceder a graça da realização de mais um sonho ao longo da minha jornada.

Aos meus pais, **Jaber Muhammad e Sílvia Jabr**, por terem me proporcionado todo o suporte necessário para vencer mais uma etapa em minha vida. Vocês são os verdadeiros responsáveis pelas minhas conquistas.

Ao Professor, **João Neudenir Arioli Filho**, por me orientar desde a época de iniciação científica na graduação, sendo agora o Professor responsável pela minha orientação de mestrado.

AGRADECIMENTOS

À **Deus**, por me conceder a plenitude, sabedoria e o discernimento ao longo da minha jornada, iluminando meus passos, assim como as minhas mãos, de forma a mostrar que cada obstáculo vivido é uma grande preparação para as conquistas que virão no tempo certo.

Aos meus pais, **Jaber Muhammad Uthman e Sílvia Helena Luiz Jabr**, por todo amor, paciência e incentivo. Sou grata por serem meus maiores exemplos de força e determinação. Obrigada por fazerem parte dos meus sonhos e não medirem esforços para torná-los realidade, independente das circunstâncias. Tudo o que tenho e sou devo a vocês...

Ao meu querido irmão, **Gabriel Luiz Jabr**, pelo companheirismo desde a nossa infância, por todos os ensinamentos e palavras de incentivo dirigidas a mim quando precisei durante a minha trajetória.

Às minhas tias, **Maria Isabel Uthman Sitta e Márian Uthman Jabr**, por todo carinho dedicado a mim desde a época de escola. Obrigada pelas inúmeras abdições em suas rotinas para conseguirem me ajudar, de alguma forma, em todos os momentos, sejam eles pessoais e/ou profissionais.

Ao meu tio, **Emad Uthman Jabr**, por se fazer presente em todas as etapas da minha vida, me ensinando, acolhendo e sempre acreditando em mim a cada passo dado à frente.

Aos meus avós maternos, **Nelson e Conceição Luiz** e avós paternos, **Muhammad Uthman Jabr e Wadha Omar Jabr**, pelo primeiro passo de tudo...

Ao meu namorado, **Daniel Olivio Ribeiro**, pelo companheirismo desde a época de Graduação. Obrigada pela paciência, palavras de incentivo, carinho e por se fazer sempre presente nos meus desafios diários, mesmo estando ausente.

Ao meu querido orientador, **João Neudenir Arioli Filho**, por todo zelo, paciência, dedicação, ensinamentos e conselhos a mim cedidos no decorrer destes anos, que perduram desde a época de Graduação. Obrigada por sempre conseguir tornar a minha rotina de pós-graduanda mais amena, seja através de uma conversa ou até mesmo de um simples abraço. Tenho muita admiração pela pessoa e profissional que você é. Assim, como já disse inúmeras vezes, você é o Professor a qual me espelho dentro desta Faculdade. Meu “São João”. Gratidão...

À minha companheira, **Amanda Laísa de Oliveira Lima**, por participar desta minha trajetória de pós-graduação desde o início. Obrigada pelo apoio, preocupação e por ter se tornado aquela amiga essencial no meu dia-a-dia, a qual sempre poderei contar em todas as situações.

À amiga e colega de pós-graduação, **Cibele Oliveira de Melo Rocha**, pela disposição em me aconselhar, motivar, ajudar e ensinar sob qualquer circunstância. Obrigada por toda solicitude.

À amiga e companheira de pesquisa, **Kátia Vieira Cardoso**, por ter acreditado em mim desde a Graduação e me inserido na Reabilitação Oral e ao Mestrado. Obrigada por toda ajuda e por fazer parte da minha jornada.

À minha grande parceira de Graduação e da vida, **Bruna de Freitas Vallerini**, por toda cumplicidade, amizade, carinho, desde os primeiros anos da Graduação. Crescemos, evoluímos, compartilhamos momentos, experiências, sempre juntas no decorrer deste tempo. Obrigada por ser esse ponto de paz, a qual sempre poderei contar. Da Faculdade para a vida...

Às minhas amigas de infância, **Tatiane Gese, Giulia Negrini e Olívia Pião**, as quais partilham comigo desde os meus primeiros anos de escola, agradeço pela amizade, companheirismo e por estarem presente, vivenciando comigo, todas as fases da minha vida.

Aos amigos, **Carla Dias, Mariana Citta, Glaucia Nunes, Stephania Rodolpho, Maria Sílvia Rigolim e Lucas Portela**, pela amizade, convívio, motivação e por dividirem as dificuldades e aprendizados.

À Coordenação da Pós-Graduação em Reabilitação Oral da Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP, representada pela coordenadora **Prof^a. Dr^a. Ana Cláudia Pavarina**, pelo acolhimento, qualidade e excelência oferecida no programa de pós-graduação.

À Faculdade de Odontologia de Araraquara, na pessoa de sua diretora, **Prof^a. Dr^a. Elaine Maria Sgavioli Massucato** e seu vice-diretor, **Prof. Dr. Edson Alves de Campos**, pela oportunidade de crescimento como profissional nesta Instituição.

À **CAPES**- O presente trabalho foi realizado com o apoio inicial da Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior- Brasil (CAPES) - Código de financiamento 001.

À **FAPESP**- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Processo nº: 2017/14964-2), pelo apoio financeiro essencial para a concretização desta pesquisa.

“Plante seu jardim e decore sua alma, ao invés de esperar que alguém lhe traga flores. E você aprenderá que realmente pode suportar, que realmente é forte, e que pode ir muito mais longe depois de pensar que não se pode mais. E que realmente a vida tem valor e que você tem valor diante da vida.”

William Shakespeare

Jabr CL. Força de preensão manual e força máxima de mordida em indivíduos dentados e desdentados total [dissertação de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2019.

RESUMO

A mensuração da força de mordida permite a avaliação da funcionalidade e da atividade do sistema estomatognático, sendo esta uma variável de grande importância para o cirurgião-dentista no estabelecimento do correto plano de tratamento e prognóstico das reabilitações orais. Os dinamômetros para medida de força manual são preditores de força global e apresentam acessibilidade técnica e financeira. O objetivo deste estudo foi estimar a correlação entre a força de preensão manual (FP) média e força máxima de mordida (FM) de indivíduos jovens dentados (G1), adultos dentados (G2) e desdentados totais usuários de próteses totais bimaxilares (G3) do sexo feminino. Após preencher o termo de consentimento livre e esclarecido, os participantes foram submetidos ao teste de mensuração da FP com o auxílio do dispositivo eletrônico digital na mão dominante e não dominante, um total de três mensurações para cada mão, para obtenção da média das mesmas. Posteriormente, através de um gnatodinamômetro digital, foi mensurada a FM na região de molar sendo considerada a média de três mensurações de cada lado. Foram calculados o Coeficiente de Correlação de Pearson (r) e Análise de Variância multivariada (MANOVA). Para comparação das médias, pós-teste de Tukey e de Games-Howell, a nível de significância de 5%. Observou-se uma correlação de moderada a forte entre as variáveis para todos os grupos: G1, G2 e G3 ($r=0,838$; $0,707$; $0,643$; respectivamente) e uma diferença significativa entre as médias de FM sendo $G1>G2>G3$ ($p<0,05$). Com relação à média de FP, o G3 se diferiu estatisticamente de G1 e G2, apresentando uma média significativamente inferior comparado aos demais grupos ($p<0,05$). Conclui-se que a existência da correlação entre FM e FP pode ser mais um método eficiente para o correto planejamento reabilitador oral.

Palavras-chave: Dinamômetro de força muscular. Força da mão. Força de mordida. Reabilitação bucal.

Jabr CL. Handgrip force and maximum bite force in dentulous and edentulous individuals [dissertação de mestrado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2019.

ABSTRACT

The measurement of bite force allows the evaluation of the functionality and activity of the stomatognathic system, being a variable of great importance for the dentistry professionals in the establishment of the correct treatment plan for oral rehabilitations. Dynamometers for manual force measurement are predictors of global strength and have technical and financial accessibility. The aim of this study was to estimate the correlation between the average handgrip force (HF) and maximum bite force (BF) of young dentate (G1), dentate adults (G2) and female total edentulous users of bimaxillary total dentures (G3). After signed the consent form, the participants were submitted to the HF measurement test using the digital electronic device on both hands, three measurements for each hand, to obtain the average of the same ones. Subsequently, through a digital gnathodynamometer, BF was measured in the molar region and the average of three measurements on each side was considered. The Pearson Correlation Coefficient (r) and the Multivariate Analysis of Variance (MANOVA) were calculated. In order to compare the obtained average data, post-tests of Tukey and Games-Howell have been performed at a significance level of 5%. A moderate to strong correlation was observed among the variables for all groups: G1, G2 and G3 ($r=0.838$, 0.707 , and 0.643 , respectively) and a significant difference among the average BF data being $G1>G2>G3$ ($p<0.05$). Regarding the average of HF, G3 statistically differed from G1 and G2 ($p<0.05$), presenting a significantly lower average compared to the other groups. It has been concluded that the existence of the correlation between BF and HF can be another efficient method in order to favor oral rehabilitation planning.

Keywords: Muscle strength dynamometer. Hand strength. Bite force. Mouth rehabilitation.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 PROPOSIÇÃO	12
3 REVISÃO DA LITERATURA	13
3.1 Força Máxima de Mordida	13
3.2 Força de Preensão Manual	16
4 MATERIAL E MÉTODO	20
4.1 Aspectos Éticos	20
4.2 Seleção de Amostra	20
4.3 Estudo Piloto e Calibração Intra-Examinador.....	23
4.4 Metodologia de Mensuração das Variáveis	24
4.4.1 Avaliação da força de preensão manual	24
4.4.2 Avaliação da força máxima de mordida	25
4.5 Análise Estatística	26
5 RESULTADO	27
6 DISCUSSÃO	30
7 CONCLUSÃO	33
REFERÊNCIAS	34
ANEXOS	40
APÊNDICES	42

1 INTRODUÇÃO

A força de preensão das mãos (FP) é classificada como sendo um parâmetro para mensuração de forças manuais e também para avaliar, de um modo geral, a força total do corpo humano^{1,2}. Podemos ressaltar sua importância em diversas áreas, dentre elas, nas modalidades esportivas, como uma forma de detectar e direcionar o talento esportivo de cada indivíduo, sendo considerada um grande diferencial, principalmente em modalidades como judô, boxe, esgrima, tênis, dentre outros³.

O aparelho mais aceito para mensuração é o dinamômetro de Jamar, devido ao alto índice de validade e confiabilidade³. Posteriormente, surgiram outros aparelhos, mas com os mesmos princípios do original, tornando-se amplamente aceito devido sua facilidade de aferição e precisão.

Além de ser um importante indicador de força global, a FP vem sendo utilizada também para análises das capacidades manipulativas, como avaliação do desempenho funcional⁴, podendo ser considerada um bom parâmetro para prognóstico de saúde⁵. Esta condição pode ser explicada pelo fato de que possíveis alterações neuromusculares podem ser observadas em indivíduos com lentidão de movimentos e reduzidas forças musculares⁶. Uma vez que, estas alterações são capazes de influenciar na flexibilidade, velocidade e equilíbrio do corpo humano⁷.

Geraldes et al.⁴ avaliaram o desempenho funcional de indivíduos (homens e mulheres) entre 62-99 anos de idade que vivem em asilos e não participam de atividades físicas, por meio da análise do tempo necessário para executar atividades como: tirar e colocar chave em uma fechadura, tirar e recolocar a lâmpada no bocal, caminhar aproximadamente 2 metros o mais veloz possível, dentre outras. Segundo os autores, existiu uma correlação moderada entre FP e capacidades motoras, além de uma confirmação dos valores de FP como uma “variável epidemiológica” para a aptidão funcional (exceto para pacientes com uma idade muito avançada e fragilizados).

Outro aspecto de relevância relatado por Santos et al.⁸, entre crianças/adolescentes, é a existência de uma correlação entre os níveis de FP e massa corporal nos diferentes estágios de maturação da vida (pré- púbere, púbere, pós- púbere), sendo observado maior índice de força em estágios de maturidade mais avançados. Em conformidade com outros estudos encontrados, em que foi realizada

uma análise de crianças entre 6-10 anos de idade, foi relatada a existência da possível relação entre maior idade, maior estatura, maior massa corporal e maior FP⁹.

Segundo aponta Fernandes e Marins³, ao consultarem a literatura da área, partindo-se dos princípios que homens tendem a ter uma maior força muscular comparada às mulheres e que com o passar da idade entre 25-39 anos, há um aumento da força, seguido de uma diminuição gradual devido à perda de tônus muscular¹⁰⁻¹², pode-se afirmar que fatores como idade e gênero influenciam diretamente na FP, havendo a necessidade de estabelecer uma tabela para correta correlação dos dados obtidos.

Diante de todos estes fatores, ainda não existem estudos que buscam uma possível correlação entre essa FP com a força de mordida (FM), esta que é determinada pela contração dos músculos elevadores da mandíbula (masseter, temporal, pterigóideo medial e lateral), regulada por músculos, dentes, sistema nervoso e esquelético^{13,14}, e que pode ser influenciada pela consistência e quantidade do alimento a ser ingerido.

A força de mordida pode sofrer uma variação no quesito intensidade entre os indivíduos e tende a ser diferente entre os sexos, idade, estrutura muscular, suporte oclusal, além de estar diretamente associada à saúde e integridade do sistema estomatognático¹⁵⁻¹⁷.

Outro aspecto de interesse, é a relação da capacidade de mastigação com a capacidade de força de mordida que os indivíduos de um modo geral podem exercer¹⁸, sendo esta uma força que diminui de forma progressiva com a perda de dentes naturais¹⁹⁻²⁰. De acordo com um estudo, pacientes reabilitados com próteses totais convencionais possuem uma média de força de oclusão mastigatória de cinco a seis vezes menor e uma consequente diminuição da eficiência mastigatória comparada à indivíduos com dentes naturais²¹.

Bonakdarchian et al.²² sugerem que o fator sexo pode ser considerado de grande importância na diferenciação do módulo de intensidade da força de mordida, no que diz respeito ao fato de o homem possuir uma maior massa muscular e consequente força maior comparado ao sexo feminino. Isso se deve também, às diferenças anatômicas do músculo masseter, como maior espessura e diâmetro, além de diferenças hormonais, que são capazes de alterar a composição e a quantidade de fibras presentes (fibras tipo II)²³. Mas, variações deste tipo de força também podem

ser encontradas em indivíduos com hábito de bruxismo, doenças periodontais, com má-oclusão e reabilitados com prótese dentária²⁴⁻²⁷.

Outro aspecto capaz de influenciar na intensidade de força, segundo Tripathi et al.²⁸, é o formato do rosto, no qual indivíduos com o formato quadrangular, proporcionam uma força significativamente maior quando comparado aos outros formatos existentes, tanto em homens quanto em mulheres, pacientes dentados e desdentados. Isso se deve ao formato mais vertical do ramo da mandíbula e ângulo goníaco mais agudo, favorecendo mecanicamente a atividade dos músculos da mastigação.

A variabilidade dos fatores relacionados à força de mordida faz com que o cirurgião dentista não tenha um bom parâmetro simples e rápido para permitir classificar se o paciente que necessita de uma determinada reabilitação oral, possui uma exigência máxima de resistência da prótese para a mastigação.

Em trabalhos de pesquisa, a mensuração da força de mordida é realizada por inúmeros instrumentos, dentre eles o gnatodinamômetro, através do mecanismo de transdução de força. Este equipamento torna-se pouco inviável quando indicado para uso rotineiro no consultório devido ao elevado custo financeiro.

Assim, para investigar a funcionalidade dos músculos mastigatórios e permitir aos profissionais avaliar essas estruturas nos indivíduos em diferentes condições para se estabelecer um correto julgamento, de forma a favorecer o planejamento de possíveis reabilitações futuras sem que haja prejuízos funcionais, torna-se de grande importância o conhecimento sobre as condições de mastigação, intensidade de força de mordida e a possível correlação com a força de preensão manual.

Uma vez que, até o presente momento, profissionais da área de odontologia, muitas vezes ao realizar reabilitações em certos pacientes, se deparam com insucessos no tratamento associados ao módulo da intensidade da força de mordida, por ser considerada uma variável de grande importância clinicamente, para o cirurgião-dentista, relacionada ao prognóstico do tratamento reabilitador.

Esse estudo visou verificar se a força manual, medida por um equipamento de precisão e baixo custo, como o dinamômetro eletrônico digital, tem correlação com a força máxima de mordida, o que seria de grande relevância clínica nas futuras reabilitações orais e na Odontologia em geral, para obtenção de dados comparativos.

7 CONCLUSÃO

Dentro das limitações do presente estudo, foi possível concluir que:

- Houve uma correlação significativa entre a força de mordida e de preensão em todos os grupos;
- A força média de preensão manual foi estatisticamente maior para os indivíduos dentados (G1 e G2) em relação aos desdentados (G3);
- A média da força máxima de mordida foi significativamente superior para o grupo jovem (G1), seguido do adulto dentado (G2) e desdentado total usuário de prótese total bimaxilar (G3);
- O quesito idade não acarretou em grandes prejuízos associados ao módulo de força de mordida e de preensão das mãos, contudo, a condição do edentulismo total pode ser considerado um fator fundamental na influência do mecanismo de geração destas forças.

REFERÊNCIAS*

1. Frederiksen H, Hjelmberg J, Mortensen J, McGue M, Vaupel JW, Christensen K. Age trajectories of grip strength: cross-sectional and longitudinal data among 8, 342 Danes aged 46 to 102. *Ann Epidemiol.* 2006; 16(7): 554-62.
2. Rantanen T, Pertti E, Kauppinen M, Heikkinen E. Maximal isometric muscle strength and socioeconomic status, health, and physical activity in 75-year-old persons. *J Aging Phys Activity.* 1994; 2(3): 206-20.
3. Fernandes AA, Marins JCB. Teste de força de preensão manual: análise metodológica e dados normativos em atletas. *Fisioter Mov.* 2011; 24(3): 567-78.
4. Geraldine AAR, De Oliveira ARM, De Albuquerque RB, De Carvalho JM, Farinatti PDTV. The hand-grip forecasts the functional performance of fragile elder subjects: a multiple-correlation study. *Rev Bras Med Esporte.* 2008; 14(1): 12-6.
5. Sasaki H, Kasagi F, Yamada M, Fujita S. Grip strength predicts cause-specific mortality in middle-aged and elderly persons. *Am J Med.* 2007; 120(4): 337-42.
6. Kauffman T. Manual de reabilitação geriátrica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001.
7. Virtuoso JF, Balbé GP, Hermes JM, Júnior EEA, Fortunato AR, Mazo GZ. Força de preensão manual e aptidões físicas: um estudo preditivo com idosos ativos. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2014; 17(4): 775-84.
8. Santos MM, Ferreira AHS, Costa MC, Guimarães FJS, Ritti-Dias RM. Contribuição da massa muscular na força de preensão manual em diferentes estágios maturacionais. *ConScientiae.* 2011; 10(3): 487-93.
9. Kenjle K, Limaye S, Ghugre PS, Udipi SA. Grip strength as an index for assessment of nutritional status of children aged 6-10 years. *J Nutri Sci Vitaminol (Tokyo).* 2005; 51(2): 87-92.
10. Vianna LC, Oliveira RB, Araújo CGS. Age-related decline in handgrip strength differs according to gender. *J Strength Cond Res.* 2007; 21(4): 1310-4.
11. Günther CM, Bürger A, Rickert M, Crispin A, Schulz CU. Grip strength in healthy caucasian adults: reference values. *J Hand Surg Am.* 2008; 33(4): 558-65.
12. Bohannon RW, Peolsson A, Massy-Westropp N, Desrosiers J, Bear-Lehman J. Reference values for adult grip strength measured with a Jamar dynamometer: a descriptive meta-analysis. *Physiotherapy.* 2006; 92(1): 11-5.

* De acordo com o Guia de Trabalhos Acadêmicos da FOAr, adaptado das Normas Vancouver. Disponível no site da Biblioteca: <http://www.foar.unesp.br/Home/Biblioteca/guia-de-normalizacao-atualizado.pdf>

13. Ow RK, Carlsson GE, Jemt T. Biting forces in patients with craniomandibular disorders. *Cranio*. 1989; 7(2): 119-25.
14. Nascimento GKBO, Lima LM, Rodrigues CBS, Cunha RA, Cunha DA, Silva HJ. Verificação da força de mordida e da atividade elétrica dos músculos masseteres durante a mastigação em laringectomizados totais. *Rev Bras Odontol*. 2011; 68(2): 175-9.
15. Shiau YY, Wang JS. The effects of dental condition on hand strength and maximum bite force. *Cranio*. 1993; 11(1): 48-54.
16. Hatch JP, Shinkai RSA, Sakai S, Rugh JD, Paunovich ED. Determinants of masticatory performance in dentate adults. *Arch Oral Biol*. 2001; 46(7): 641-8.
17. Ikebe K, Nokubi T, Morii K, Kashiwagi J, Furuya M. Association of bite force with ageing and occlusal support in older adults. *J Dent*. 2005; 33(2): 131-7.
18. Gonçalves TM, Campos CH, Rodrigues Garcia RC. Mastication and jaw motion of partially edentulous patients are affected by different implant-based prostheses. *J Oral Rehabil*. 2014; 41(7): 507-14.
19. van der Bilt A. Assessment of mastication with implications for oral rehabilitation: a review. *J Oral Rehabil*. 2011; 38(10): 754-80.
20. Fontijn-Tekamp FA, Slagter AP, Van Der Bilt A, Van 'T Hof MA, Witter DJ, Kalk W, et al. Biting and chewing in overdentures, full dentures, and natural dentitions. *J Dental Res*. 2000; 79(7): 1519-24.
21. Zarb GA, Hobkirk J, Eckert S, Jacob R. *Prosthetic treatment for edentulous patients: complete dentures and implant: supported prostheses*. 13th ed. St Louis: Mosby; 2013.
22. Bonakdarchian M, Askari N, Askari M. Effect of face form on maximal molar bite force with natural dentition. *Arch Oral Biol*. 2009; 54(3): 201-4.
23. Palinkas M. *Influência da idade e do gênero na força de mordida molar máxima e espessura dos músculos mastigatórios [dissertação de mestrado]*. Ribeirão Preto: Faculdade de Odontologia da USP; 2010.
24. Takanashi Y, Kishi M. A study on the evaluation of masticatory ability in osseointegrated implants applied to lower molar region. *Bull Tokyo Dent Coll*. 1997; 38(1): 51-60.
25. Raadsheer MC, Van Eijden TMGJ, Van Ginkel FC, PrahI-Andersen B. Contribution of jaw muscle size and craniofacial morphology to human bite force magnitude. *J Dent Res*. 1999; 78(1): 31-42.
26. Pera P, Bassi F, Schierano G, Appendino P, Preti G. Implant anchored complete mandibular denture: evaluation of masticatory efficiency, oral function and degree of satisfaction. *J Oral Rehabil*. 1998; 25(6): 462-7.

27. Cunha CC, Felício CM, Bataglioni C. Condições miofuncionais orais em usuários de próteses totais. *Pró-Fono*. 1999; 11(1): 21-6.
28. Tripathi G, Ponnanna AA, Rajwadha N, Chhaparia N, Sharma A, Anant M. Comparative evaluation of maximum bite force in dentulous and edentulous individuals with different facial forms. *J Clin Diagn Res*. 2014; 8(9): ZC37-ZC40.
29. Kiliaridis S, Kjellberg H, Wenneberg B, Engstrom C. The relationship between maximal bite force, bite force endurance, and facial morphology during growth. A cross-sectional study. *Acta Odontol Scand*. 1993; 51(5): 323-31.
30. Helkimo E, Carlsson GE, Helkimo M. Bite force and state of dentition. *Acta Odontol Scand*. 1977; 35(6): 297-303.
31. Van Steenberghe D, de Vries JH. The development of maximal clenching force between two antagonistic teeth. *J Periodontal Res*. 1978; 13(1): 91-7.
32. Braun S, Bantleon H, Hnat W, Frudenthaler J, Marcotte M. A study of bite force, part 2: relationship to various cephalometric measurements. *Angle Orthod*. 1995; 65(5): 373-7.
33. Ortug G. A new device for measuring mastication force (gnathodynamometer). *Ann Anat*. 2002; 184(4): 393-6.
34. Alkan A, Keskiner I, Arici S, Sato S. The effect of periodontitis on biting abilities. *J Periodontol*. 2006; 77(8): 1442-5.
35. Hidaka O, Iwasaki M, Saito M, Morimoto T. Influence of clenching intensity on bite force balance, occlusal contact area, and average bite pressure. *J Dent Res*. 1999; 78(7): 1336-44.
36. Fernandes C, Glantz PO, Svensson S, Bergmark A. A novel sensor for bite force determinations. *Dent Mater*. 2003; 19(2): 118-26.
37. Fields HW, Proffit WR, Nixon WL, Phillips C, Stanek E. Facial pattern differences in long-faced children and adults. *Am J Orthod*. 1984; 85(3): 217-23.
38. Koc D, Dogan A, Bek B. Bite force and Influential factors on bite force measurements: a literature review. *Euro J Dent*. 2010; 4(2): 223-32.
39. Shinogaya T, Bakke M, Thomsen CE, Vilmann A, Sodeyama A, Matsumoto M. Effects of ethnicity, gender and age on clenching force and load distribution. *Clin Oral Investig*. 2001; 5(1): 63-8.
40. Bakke M. Bite force and occlusion. *Semin Orthod*. 2006; 12(2): 120-6.
41. Peck C. Biomechanics of occlusion-implications for oral rehabilitation. *J Oral Rehabil*. 2016; 43(3): 205-14.
42. Tuxen A, Bakke M, Pinholt EM. Comparative data from young men and women on masseter muscle fibres, function and facial morphology. *Arch Oral Biol*. 1999; 44(6): 509-18.

43. Farella M, Bakke M, Michelotti A, Rapuano A, Martina R. Masseter thickness, endurance and exercise-induced pain in subjects with different vertical craniofacial morphology. *Eur J Oral Sci.* 2003; 111(3): 183-8.
44. Calderon PS, Kogawa EM, Lauris JRP, Conti PCR. The influence of gender and bruxism on the human maximum bite force. *J Appl Oral Sci.* 2006; 14(6): 448-53.
45. Cosme DC, Baldisserotto SM, Canabarro SD, Shinkai RS. Bruxism and voluntary maximal bite force in young dentate adults. *Int J Prosthodont.* 2005; 18(4): 328-32.
46. Kogawa EM, Calderon PS, Lauris JRP, Araujo CRP, Conti PCR. Evaluation of maximal bite force in temporomandibular disorders patients. *J Oral Rehabil.* 2006; 33(8): 559-65.
47. Takeuchi N, Yamamoto T. Correlation between periodontal status and biting force in patients with chronic periodontitis during the maintenance phase of therapy. *J Clin Periodontol.* 2008; 35(3): 215-20.
48. Fontijn-Tekamp FA, Slagter AP, van't Hof MA, Kalk W, Jansen JA. Pain and instability during biting with mandibular implant retained overdentures. *Clin Oral Implant Res.* 2001; 12(1): 46-51.
49. Kelly EK. Factors affecting the masticatory performance of complete denture wearers. *J Prosthetic Dent.* 1975; 33(2): 122-36.
50. Iwasaki M, Yoshihara A, Sato N, Sato M, Taylor GW, Ansai T, et al. Maximum bite force at age 70 years predicts all-cause mortality during the following 13 years in Japanese men. *J Oral Rehabil.* 2016; 43(8): 565-74.
51. Iwasaki M, Yoshihara A, Sato N, Sato M, Minagawa K, Shimada M, et al. A 5-year longitudinal study of association of maximum bite force with development of frailty in community-dwelling older adults. *J Oral Rehabil.* 2018; 45(1): 17-24.
52. Garcia PA, Dias JMD, Dias RC, Santos P, Zampa CC. A study on the relationship between muscle function, functional mobility and level of physical activity in community-dwelling elderly. *Rev Bras Fisioter.* 2011; 15(1): 15-22.
53. Innes E. Handgrip strength testing: a review of the literature. *Aust Occup Ther J.* 2002; 46(3): 120-40.
54. Massy-Westropp N, Rankin W, Ahern M, Krishnan J, Hearn TC. Measuring grip strength in normal adults: reference ranges and a comparison of electronic and hydraulic instruments. *J Hand Surg.* 2004; 29(3): 514-9.
55. Petersen P, Petrick M, Connor H, Conklin D. Grip strength and hand dominance - challenging the 10-percent rule. *Am J Occup Ther.* 1989; 43(7): 444-7.
56. Crosby CA, Wehbe MA. Hand strength - normative values. *J Hand Surg.* 1994; 19A(4): 665-70.

57. Kaya A, Ozgocmen S, Ardicoglu O, Kamanli A, Gudul H. Relationship between grip strength and hand bone mineral density in healthy adults. *Arch Med Res.* 2005; 36(5): 603-6.
58. Wichelhaus A, Harms C, Neumann J, Ziegler S, Kundt G, Prommersberger KJ, et al. Parameters influencing hand grip strength measured with the manugraphy system. *BMC Musculoskelet Disord.* 2018; 19(1): 54.
59. Rantanen T, Guralnik JM, Foley D, Masaki K, Leveille S, Curb JD, et al. Midlife hand grip strength as a predictor of old age disability. *JAMA.* 1999; 281(6): 558-60.
60. Norman K, Stobaus N, Gonzalez MC, Schulzke JD, Pirlich M. Hand grip strength: outcome predictor and marker of nutritional status. *Clin Nutr.* 2011; 30(2): 135-42.
61. Pereira LC, Prestes J, Melo GF, Silva Neto LS, Funghetto SS, Pires AB, et al. The influence of body composition in the strength of elderly Brazilian men. *Rev Bras Med Esporte.* 2015; 21(3): 196-9.
62. Guimaraes AS, Carlsson GE, Marie SK. Bite force and handgrip force in patients with molecular diagnosis of myotonic dystrophy. *J Oral Rehabil.* 2007; 34(3): 195-200.
63. Leles C, Compagnoni M, Souza RD, Barbosa D. Kinesiographic study of mandibular movements during functional adaptation to complete dentures. *J Appl Oral Sci.* 2003; 11(4): 311-8.
64. Kapur K, Soman S. Masticatory performance and efficiency in denture wearers. *J Prosthet Dent.* 2006; 95(6): 407-11.
65. Kapur KK. A clinical evaluation of denture adhesives. *J Prosthet Dent.* 1967; 18(6): 550-8.
66. Fermanian J. Measure de l'accord entre deux juges: cas quantitatif. *Rev Epidemiol Sante Publique.* 1984; 32: 408-13.
67. Niwatcharoenchaikul W, Tumrasvin W, Arksornnukit M. Effect of complete denture occlusal schemes on masticatory performance and maximum occlusal force. *J Prosthet Dent.* 2014; 112(6): 1337-42.
68. Miyaura K, Morita M, Matsuka Y, Yamashita A, Watanabe T. Rehabilitation of biting abilities in patients with different types of dental prostheses. *J Oral Rehabil.* 2008; 27(12): 1073-6.
69. Meijer HJA, Kuiper JH, Starmans FJM, Bosman F. Stress distribution around dental implants: influence of superstructure, length of implants, and height of mandible. *J Prosthet Dent.* 1992; 68(1): 96-102.
70. Andrade B, Seixas Z. Condição mastigatória de usuários de próteses totais. *Int J Dent.(Recife)* 2006;1(2):48-51.

71. Caloss R, Al-Arab M, Finn RA, Lonergan O, Throckmorton GS. Does long-term use of unstable dentures weaken jaw muscles? *J Oral Rehabil.* 2010; 37(4): 256-61.
72. Prakash N, Kalavathy N, Sridevi J, Premnath K. Nutritional status assessment in complete denture wearers. *Gerodontology.* 2012; 29(3): 224-30.
73. Iinuma T, Arai Y, Fukumoto M, Takayama M, Abe Y, Asakura K, et al. Maximum occlusal force and physical performance in the oldest old: the Tokyo oldest old survey on total health. *J Am Geriatr Soc.* 2012; 60(1): 68-76.
74. Bohannon RW. Hand-grip dynamometry predicts future outcomes in aging adults. *J Geriatr Phys Ther.* 2008; 31(1): 3-10.
75. Rantanen T, Volpato S, Ferrucci L, Heikkinen E, Fried LP, Guralnik JM. Handgrip strength and cause-specific and total mortality in older disabled women: exploring the mechanism. *J Am Geriatr Soc.* 2003; 51(5): 636-41.
76. Okeson JP. Tratamento das desordens temporomandibulares e oclusão. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2013.
77. Florini JR. Hormonal control of muscle growth. *Muscle Nerve.* 1987; 10(7): 577-98.
78. Hakkinen K. Neuromuscular and hormonal adaptations during strength and power training. A review. *J Sports Med Phys Fitness.* 1989; 29(1): 9-26.
79. Raadsheer MC, Van Eijden TM, Van Ginkel FC, Prahj-Andersen B. Human jaw muscle strength and size in relation to limb muscle strength and size. *Eur J Oral Sci.* 2004; 112(5): 398-405.
80. Miyamoto I, Yoshida K, Tsuboi Y, Iizuka T. Rehabilitation with dental prosthesis can increase cerebral regional blood volume. *Clin Oral Implants Res.* 2005; 16(6): 723-7.
81. Shala K, Tmava-Drageusha A, Dula L, Pustina-Krasniqi T, Bicaj T, Ahmedi E, et al. Evaluation of maximum bite force in patients with complete dentures. *Maced J Med Sci.* 2018; 6(3): 559-63.