

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA
COMUNICAÇÃO HUMANA

SIMONE ALVES DE MENDONÇA

CARACTERÍSTICAS DA FORÇA DE MORDIDA EM
DIABÉTICOS

RECIFE
2014

Simone Alves de Mendonça

Características da Força de Mordida em Diabéticos

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde da Comunicação Humana do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, para obtenção do título de Mestre em Saúde da Comunicação Humana.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Silvia Regina Arruda de Moraes

Coorientador: Prof. Dr. Hilton Justino da Silva

RECIFE

2014

Catálogo na Publicação
Bibliotecária: Mônica Uchôa, CRB4-1010

M539c Mendonça, Simone Alves de.
Características da força de mordida em diabéticos / Simone Alves de Mendonça. – Recife: O autor, 2014.
92 f.: il.; tab.; 30 cm.

Orientadora: Silvia Regina Arruda de Moraes.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CCS, Programa de Pós-Graduação em Saúde da Comunicação Humana, 2014.
Inclui referências, apêndices e anexos.

1. Diabetes. 2. Idoso. 3. Músculo esquelético. 4. Força de mordida. I. Moraes, Silvia Regina Arruda de (Orientadora). II. Título.

614 CDD (23.ed.) UFPE (CCS2014-059)

SIMONE ALVES DE MENDONÇA

CARACTERÍSTICAS DA FORÇA DE MORDIDA EM DIABÉTICOS

Dissertação Aprovada em: 26 de fevereiro de 2014.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Daniele Andrade da Cunha – UFPE

Prof.^a Dr.^a Adriana Di Donato Chaves – UFPE

Prof.^a Dr.^a Denise Maria Martins Vâncea – UPE

Prof. Dr. Hilton Justino da Silva

Prof.^a Dr.^a Silvia Regina Arruda de Moraes

RECIFE

2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

REITOR

Prof. Dr. Anísio Brasileiro de Freitas Dourado

VICE-REITOR

Prof. Dr. Silvio Romero Barros Marques

PRÓ-REITOR DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Prof. Dr. Francisco de Souza Ramos

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

DIRETOR

Prof. Dr. Nicodemos Teles de Pontes Filho

COORDENADOR DA COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO DO CCS

Prof.^a Dra. Gisélia Alves Pontes da Silva

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA COMUNICAÇÃO HUMANA

COLEGIADO

Prof. Dr. Hilton Justino da Silva (Coordenador)

Profa. Dra. Bianca Arruda Manchester de Queiroga (Vice- Coordenadora)

Prof. Dr. Antônio Roazzi

Prof.^a Dra. Claudia Marina Tavares de Arruda

Prof.^a Dra. Denise Costa Menezes

Prof.^a Dra. Maria Luiza Lopes Timóteo de Lima

Prof.^a Dra. Mariana de Carvalho Leal

Prof.^a Dra. Mirella Bezerra Rodrigues Vilela

Prof.^a Dra. Silvia Regina Arruda de Moraes

Prof.^a Dra. Silvana Maria Sobral Griz

Prof.^a Dra. Ana Augusta de Andrade Cordeiro

Prof.^a Dra. Jônia Alves Lucena

Prof. Dr. Otávio Gomes Lins

SECRETARIO

Alexandre Vasconcelos da Silva Telles

Com amor e gratidão, dedico este trabalho a:

*D*eus, pois “Todas as coisas foram feitas por ele, e sem ele nada do que foi feito se fez.” (João 1:3)

*M*endonça e *F*ezinha, meus queridos e amados pais, pelo apoio e dedicação de sempre.

*G*ulia & *E*duardo, filhos amados, por existirem em minha vida e darem-me todos os dias a oportunidade de tornar-me um ser humano melhor.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela sua fidelidade e grandiosidade. Por ter me sustentado nessa jornada tão árdua e por ter sempre me mostrado o verdadeiro valor da vida e das pessoas. A maravilha de servir a um Deus presente e amoroso é inigualável.

Aos meus filhos, meu tudo!

Aos meus queridos e amados pais, a quem eu devo tudo conquistado até aqui, quem sempre acreditou nos meus sonhos e escolhas, a quem posso recorrer a qualquer momento, quem me deu os valores valiosíssimos que me guiam.

Aos meus cinco irmãos, por me ensinar que mesmo nas diferenças existe sempre o amor. Em especial ao meu irmão caçula, Leonardo Mendonça, que sempre veio ao meu encontro com palavras firmes e verdadeiras para soluções de conflitos, mas com amor e carinho.

À Universidade Federal de Pernambuco, a casa que me acolheu e que tantos sonhos, desejos e aprendizado me proporcionou.

Ao Programa de Pós-Graduação em Saúde da Comunicação Humana, pela colaboração e apoio prestado.

Aos meus mestres e professores da pós-graduação que dividiram comigo seus saberes com doação e competência. Muito obrigada!

À minha orientadora, Prof.^a Dra. Silvia Regina Arruda de Moraes. Muito obrigada! Pela confiança, dedicação carinho, sugestões, incentivo, disponibilidade, lições de sabedoria e conselhos dados nesses últimos momentos. Eles me auxiliaram a superar e tornar possível a conclusão deste trabalho.

Aos integrantes, alunos, mestrandos e doutorandos do Laboratório de Plasticidade Neuromuscular pelo o acolhimento e apoio.

Ao querido Professor Me. Tetsuo Tashiro, docente do Departamento de Educação Física da UFPE e professor de Estatística, pela paciência e atenção em atender as minhas dificuldades na parte estatística do trabalho e principalmente pela amizade. Muito obrigada por tudo Mestre!

Ao Coorientador, Prof. Dr. Hilton Justino, pela oportunidade de adquirir conhecimentos na área de motricidade orofacial, especificamente em eletromiografia de superfície.

Aos integrantes, alunos, mestrandos e doutorandos do Grupo de Pesquisa Patofisiologia do Sistema Estomatognático, em especial os queridos Gerlane Nascimento e Lucas Aragão pelo auxílio na realização do treinamento em eletromiografia e força de mordida.

À minha querida turma de mestrado, muito bom dividir a sala com a juventude de vocês! Proporcionaram crescimento e aprendizado e dividiram as aflições e alegrias comuns em essa jornada.

À Prof.^a Dra. Denise Vância, por me receber no Grupo Doce Vida, propiciando o primeiro contato com idoso diabético e promovendo meus primeiros conhecimentos na área.

Ao Grupo Doce Vida. Voluntários, alunos, mestrandos e doutorando, pela recepção e apoio no primeiro momento dessa pesquisa.

À Prof.^a Dra. Márcia Carréra Campos Leal, coordenadora do Núcleo de Apoio ao Idoso, por acreditar na pesquisa e autorizar a realização desta com os pacientes voluntários desse núcleo.

Aos profissionais e pacientes que compõem o Núcleo de Apoio ao Idoso - NAI, que se disponibilizaram e doaram atenção para que esse projeto fosse possível.

Ao Dr. Francisco Bandeira médico, docente da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade de Pernambuco, pela colaboração na autorização do desenvolvimento desta pesquisa no Ambulatório de Endocrinologia e diabetes do Hospital Agamenon Magalhães.

Aos profissionais que compõem o ambulatório de endocrinologia do Hospital Agamenon Magalhães, em especial à auxiliar de enfermagem Eliane Oliveira Melo. Amiga, agradeço a você todo esforço, dedicação e principalmente todo carinho que me proporcionou, ajudando-me na coleta desse trabalho com palavras de apoio e incentivo.

A querida e mais nova amiga Maria Inez Araújo, pela sua paciência, ajuda e colaboração junto ao CEP. Você foi indispensável com seus conhecimentos. Muito, muito, muito obrigada e que Deus te abençoe.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desse trabalho.

*G*osto da minha condição inacabada, da possibilidade de mudar todos os dias.

Pra mim, descobrir coisas novas é “um meio” e não o fim.
Não quero deixar o que eu penso tornar-se definitivo nunca.

*H*á tanta coisa para aprender, tanta informação para absorver.
Se tudo na vida é uma questão de “ponto” de vista, o meu, certamente, é reticências...

Fernanda Gaona

*C*ombati o bom combate, terminei a corrida, guardei a fé.

2 Timóteo 4:7-8

RESUMO

As complicações associadas com o Diabetes *Mellitus* tipo 2 (DM2), contribuem para atrofia muscular e diminuição da força muscular. Os músculos da força de mordida (FM) são morfológicamente iguais aos acometidos pelas alterações do quadro diabético. O estudo objetivou caracterizar a FM e comparar os registros gráficos dessa grandeza. O estudo foi realizado na cidade de Recife, no Hospital Agamenon Magalhães, grupo diabético (GD) e no Núcleo de Atenção ao Idoso da Universidade Federal de Pernambuco, grupo controle (GC). Participaram da pesquisa 22 diabéticos e 22 não diabéticas, do sexo feminino, 60-80 anos, sem ausências e/ou alterações dentárias importantes. Foi utilizado eletromiógrafo de superfície acoplado à célula de carga, integrado a um software. Foram estudadas as mordidas na região dos molares direita e esquerda. Observou-se não haver diferenças estatísticas quando comparados à lateralidade (direito e esquerdo) intragrupo: GC ($p = 0.757$), GD ($p = 0.708$) e nem quanto à lateralidade intergrupo: lado direito ($p = 0.133$), lado esquerdo ($p = 0.063$). Na análise comparativa dos registros do gráfico da FM, a inconsistência na manutenção da FM em relação ao tempo foi mais evidente no GD para todas as faixas etárias. Não houve comprometimento nos valores quantitativos da força de mordida entre os dois grupos, entretanto, a análise comparativa dos registros mostrou maior instabilidade na manutenção da FM no grupo diabético, concluindo que a avaliação dos músculos motores orofaciais na população DM2 deverá ser realizada considerando-se não só os valores quantitativos, mas as análises comparativas dos traçados do registro da FM.

Palavras-chave: Diabetes. Idoso. Músculo esquelético. Força de mordida.

ABSTRACT

Complications associated with type 2 diabetics (T2D), contribute to muscle atrophy and the decreased muscle strength. The muscles of bite force (BF) are morphologically similar to alterations affected by diabetic frame. The objective of this study was to characterize bite force and to compare the trace records of this magnitude. The study was conducted in the city of Recife, in Agamenon Magalhães Hospital, diabetic group (DG) and the Center of Older Care, Federal University of Pernambuco, the control group (CG). Participated in the study 22 diabetic and 22 without diabetics, 60-80 years, female, without absences and /or major dental alterations. Surface electromyography coupled to the load cell, integrated into software was used. Bites were studied in the region of the right and left molars. There was no statistical differences when compared to the laterality (left and right) intra-group CG ($p = 0.757$), DG ($p = 0.708$) nor as to intergroup laterality: right side ($p = 0.133$), left ($p = 0.063$). In the comparative analysis of the BF chart records, the inconsistency in maintaining FM | versus time was more evident in DG for all age groups. Was not significantly affected in the quantitative values of bite force between the two groups, however, the comparative analysis of the records has shown more instability in the maintenance of BF in the diabetic group, concluding that the assessment of orofacial muscles motors in T2D population should be conducted considering not only the quantitative values, but the comparative analysis of the tracings of record BF.

KEYWORDS: Diabetes. Aged. Skeletal muscle. Bite force.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Métodos

- Figura 1 Equipamentos utilizados para captação, interpretação e armazenamento dos da força de mordida. A-eletromiógrafo, B- computador.
- Figura 2 Equipamentos Biomédicos: Foto Célula de carga utilizada na verificação da força de mordida. São Paulo, 2008. FONTE: Miotec®
- Figura 3 Célula carga protegida com dedeira de látex
- Figura 4 Posicionamento da célula de carga para mensuração dos valores (em Kgf) da FM. Em A e B – Posicionamento da célula de carga lado direito e C – posicionamento das duas células de carga. Pronto para aquisição do sinal.
- Figura 5 Seleção do intervalo intermediário FM
- Figura 6 Seleção duplicada para análise da FM
- Figura 7 Filtragem do sinal duplicado da força de mordida

Artigo

- Figura 1 Comparação das imagens sobrepostas dos registros da força de mordida para análise visual qualitativa na relação quilograma versus tempo do lado direito de voluntárias, GC com GD, representando os valores mínimos da variável idade.
- Figura 2 Comparação das imagens sobrepostas dos registros da força de mordida para análise visual qualitativa na relação quilograma versus tempo do lado direito de voluntárias, GC com GD, representando os valores médios da variável idade.
- Figura 3 Comparação nas imagens sobrepostas dos registros da força de mordida para análise visual qualitativa na relação quilograma versus tempo do lado esquerdo de duas voluntárias, GC com o GD, representando os valores máximos da variável idade.

LISTA DE TABELAS

Artigo

- Tabela 1** - Valores da força de mordida (kgf) do músculo masseter intragrupo (direito - D e esquerdo - E) nos grupos controles (GC) e diabéticos (GD)
- Tabela 2** - Valores da força de mordida (kgf) do músculo masseter intergrupo (controle e diabético)
- Tabela 3** - Valores da Força de Mordida (kgf) do lado preferencial Intergrupo (controle e diabético) das mordidas usando célula de carga

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DM	Diabetes <i>Mellitus</i>
DM2	Diabetes <i>Mellitus</i> tipo 2
FM	Força de Mordida
GD	Grupo Diabético
GC	Grupo controle
UED-HAM	Unidade de Endocrinologia e Diabetes do Hospital Agamenon Magalhães
NAI	Núcleo de Atenção ao Idoso
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
SDB	Sociedade Brasileira de Diabetes
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
SE	Sistema Estomatognático
DTMs	Disfunção temporomandibular
ATM	Articulação temporomandibular
IMC	Índice de massa corpora
TCLE	Termo de Consentimento Livre Esclarecido
MBGR	Marchesan, Berrenti-Felix, Genaro, Rehder
SAD	Sistema de Aquisição de Dados
SDS	Sensor diferencial de superfície
kgf -	Quilograma Força

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Discriminação das variáveis de caracterização amostral

Quadro 2- Discriminação das variáveis obtidas pela célula de carga durante a mordida

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO.....	18
2.	REVISÃO DA LITERATURA.....	21
	Dibates <i>mellitus</i> tipo 2 e alterações no músculo esquelético.....	21
	Musculatura elevadores da mandíbula e força de mordida.....	23
3.	MÉTODO.....	27
	TIPO DE ESTUDO.....	27
	LOCAL DE ESTUDO.....	27
	POPULAÇÃO ALVO.....	28
	CÁLCULO AMOSTRAL.....	28
	DEFINIÇÃO DE VARIÁVEIS.....	29
	MATERIAL PARA COLETA DE DADOS.....	29
	Protocolo.....	29
	Equipamento.....	30
	Definição dos Canais.....	31
	Célula de Carga.....	31
	REGISTRO DA FORÇA DE MORDIDA.....	32
	Postura.....	32
	Captação do Registro da Força de Mordida.....	32
	ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS VALORES DO REGISTRO DE FORÇA DE MORDIDA.....	34
	Etapa 1: Análise do registro Raw (registro bruto).....	34
	Etapa 2: Filtragem do sinal	35
	Etapa 3: Aquisição da média de força de mordida.....	35
	ANÁLISE COMPARATIVA DO TRAÇADO DE FORÇA DE MORDIDA.....	35
	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	36
	ASPECTOS ÉTICOS.....	36
4.	RESULTADO.....	37

Artigo Original - Características da força de mordida em idosas diabéticas ..	37
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	52
REFERÊNCIAS.....	53
APÊNDICE.....	59
APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	59
APÊNDICE B - Protocolo de Dados Pessoais, Saúde Geral e Diabetes.....	62
APÊNDICE C - Protocolo de Sinais e sintomas da DTM, Situação Dentária....	64
APÊNDICE D - Protocolo de Avaliação Força de Mordida.....	66
ANEXOS.....	67
ANEXO A - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa UFPE.....	67
ANEXO B - Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa HAM.....	69
ANEXO C - Normas para os autores do Acta Diabetologica.....	75
ANEXO D - Publicação de Resenha: Medição da força da mordida dinâmica durante a mastigação.....	83
ANEXO E - Certificado de apresentação de trabalho no XIX Congresso da Sociedade Brasileira de Diabetes.....	85
ANEXO F - Carta de Anuência ao Hospital Agamenon Magalhães.....	86
ANEXO G - Termo de Concessão ao Núcleo de Apoio ao Idoso.....	87
ANEXO H - Certificado de participação da Comissão Organizadora no I Seminário de Estudos em Saúde da Comunicação Humana.....	88
ANEXO I - Carta de Anuência da Clínica Escola de Fonoaudiologia – UFPE	89
ANEXO J - PARECER COSUBSTANCIADO DO CEP – RELATÓRIO FINAL.....	90

APRESENTAÇÃO

O diabetes *mellitus* (DM) acomete mais de 100 milhões de pessoas no mundo inteiro. Entre 1986 e 1989, a Sociedade Brasileira de Diabetes (SDB), o Ministério da Saúde e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), realizaram um censo nacional sobre a prevalência de diabetes no Brasil. Este estudo mostrou uma prevalência de 7,6% na população entre 30 e 69 anos. Sem diferença entre os gêneros (SDB, 2012).

Existem vários tipos de DM, entre eles destaca-se o Diabetes *Mellitus* tipo 2 (DM2) que ocorre principalmente em idosos e está associado com excesso de peso, falta de atividade física, história familiar e síndrome metabólica (GUYTON; HALL, 2002). As repercussões dessa doença no organismo humano são variadas e alterações na musculatura esquelética são relevantes (HARRISON, 2008).

É evidência comprovada em muitos trabalhos científicos, que os indivíduos portadores de DM2 apresentam alterações na musculatura estriada esqueléticas dos membros superiores e, principalmente, nos membros inferiores diminuindo a massa muscular e a alterando a quantidade da força muscular, limitando os movimentos, prejudicando a função e, conseqüentemente, prejudicando a qualidade de vida desta população (SMITH, 2003, ANDERSEN, 2004). Alguns desses estudos usam como ferramenta de pesquisa os registros eletromiográficos e de força como forma de aquisição e monitoramento das condições fisiológicas e patológicas obtendo informações sobre os princípios que regem a função desse grupo muscular (ANDERSEN *et al.*, 1998)

Os músculos orofaciais apresentam a mesma formação histológica da musculatura comprometida no diabetes e integram a formação do Sistema estomatognático (SE). Esses músculos são as estruturas ativas e dinâmicas que representam verdadeiros motores desse sistema e ao entrar em atividade contrátil, põem em movimento as estruturas passivas constituídas por tecidos e órgãos que compreendem: dentes, articulações, glândulas, sistemas vasculares, linfáticos, nervosos e a estruturas ósseas potencialmente móveis (DOUGLAS; ONCINS, 2011).

Qualquer alteração nestas estruturas podem acarretar modificações funcionais no SE. As alterações miofuncionais, mesmo quando secundária a alterações da forma, podem funcionar como fator agravante ou como o que perpetua o problema determinante (BIANCHINI, 2007).

A força de mordida (FM) é um dos componentes da função mastigatória e é exercida pelos músculos elevadores da mandíbula que são: temporal, pterigoideo medial e principalmente o masseter. E é regulada pelos sistemas nervoso, muscular, esquelético e dentário relacionando-se diretamente com a saúde e integridade do sistema mastigatório (NASCIMENTO *et al.*, 2011).

Fisioterapeutas, cirurgiões dentistas e médicos de diversas especialidades (RODRIGUEZ-AÑEZ, 2000) fazem uso frequente da força de mordida (FM) com o objetivo de obter um diagnóstico efetivo de contrações musculares, utilizando no diagnóstico e tratamento dos transtornos e alterações motoras (RIGLER; PODNAR, 2007).

Em Fonoaudiologia, a força de mordida tem sido objeto de estudo no auxílio do diagnóstico e na terapia (FERRARIO *et al.*, 2006). É uma ferramenta de diagnóstico instrumental objetiva e completa e está, atualmente, sendo utilizada como avaliação quantitativa do funcionamento dos músculos da mastigação, bem como no diagnóstico e tratamento dos transtornos da motricidade orofacial, que é basicamente o centro de deficiências de ordem muscular (MARCHESAN, 2009).

Existem várias pesquisas avaliando a FM em voluntários normais nas várias faixas etárias e em ambos os gêneros. Na fonoaudiologia, observamos a aplicação da FM em indivíduos respiradores orais, acometidos de paralisia facial, disfunções temporomandibulares, usuários de prótese dentária, laringectomizados, pós-traumáticos faciais, deformidades dentofaciais, dentre outros (NASCIMENTO *et al.*, 2011).

Embora muitas pesquisas já tenham abordado a força de mordida, há escassez deste tipo de avaliação nas musculaturas orofaciais de idosos com DM2.

A avaliação da força de mordida é uma análise objetiva que visa mensurar quantitativamente a eficácia muscular em apertamento dentário exercida pelo indivíduo, e fomentar melhor desempenho por parte das estruturas do sistema estomatognático.

Diante do exposto, a presente pesquisa teve como objetivo geral caracterizar a força de mordida em idosas DM2. Para alcançá-lo, foram eleitos objetivos secundários, quais sejam: verificar e comparar a simetria da força de mordida em idosas diabéticas e não diabéticas e comparar os traçados dos registros da FM entre idosas diabéticas e não diabéticas.

Trata-se de um estudo quantitativo, de corte transversal, observacional, descritivo, comparativo. Foi realizado em pacientes, idosas diagnosticadas com DM2 que são atendidas na Unidade de Endocrinologia e Diabetes do Hospital Agamenon Magalhães (UED-HAM), as quais formaram o grupo diabético (GD). E por idosas não diabéticas, atendidas no Núcleo de Atenção ao Idoso – NAI/ Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, grupo controle (GC).

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco (CEP/CCS-UFPE) (parecer nº 289.491/2013) (ANEXO A, B).

A presente dissertação de mestrado está apresentada em quatro partes. A primeira dedicada à revisão de literatura, subdividido em dois tópicos: 1. Diabetes *mellitus* tipo 2 e suas alterações na musculatura esquelética e 2. Músculos elevadores da mandíbula e força de mordida.

Na segunda parte, são detalhados os métodos empregados na realização da pesquisa de campo.

Na terceira parte, relativa aos resultados da pesquisa, está constituída pela elaboração de um artigo intitulado “**Características da força de mordida em idosas diabéticas**”, que será submetido, na qualidade de artigo original, à Revista Acta Diabetologica, estrato A1, na área de Educação Física. Este artigo teve como principal objetivo caracterizar e comparar a força de mordida (FM), verificar a simetria desta força em voluntárias idosas não diabéticas. Foi elaborado de acordo com as normas para publicação específica da revista (ANEXO C).

Na quarta parte são apresentadas as considerações finais.

O desenvolvimento da dissertação resultou na publicação de uma resenha intitulada “**Medição da força de mordida dinâmica durante a mastigação**”, na revista Distúrbio da Comunicação, vol. 25-3 (ANEXO D). Em uma apresentação de trabalho na modalidade de tema livre - Pôsteres com o título “**Avaliação das Alterações do diabetes na força de mordida em indivíduos diabéticos**”, no XIX Congresso da Sociedade Brasileira de Diabetes (ANEXO E).

Espera-se que os resultados possibilitem avanço clínico para a avaliação da motricidade orofacial e para os seguimentos terapêuticos por meio da quantificação da força de mordida nessa população.

1. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Diabetes *mellitus* tipo 2 e alterações no músculo esquelético

Com um aumento insidioso o DM vem sendo reconhecido como um sério problema de saúde em todo o mundo (MORAES *et al.*, 2010). Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) o DM acomete cerca de 347 milhões de pessoas em todo o mundo e até 2025, a previsão é de que esse número chegue a 380 milhões (ADEGHATE, SCHATTNER, DUNN, 2006).

Existem vários tipos de DM, dentre eles destaca-se o diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) denominado diabetes do adulto. Esse tipo de diabetes é responsável por pelo menos 90% de todos os casos no mundo (MARINS, DUARTE, 1998 e estão associados a maus hábitos alimentares, sedentarismo, obesidade, história familiar, stress da vida urbana INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION-IDF, 2013) e síndrome metabólica (GUYTON; HALL, 2002).

O DM2 é caracterizado pela resistência à insulina ou deficiência relativa de insulina ou ambos. A contínua produção de insulina pelo pâncreas e a incapacidade de absorção das células musculares e adiposas provocam a anomalia denominada "resistência insulínica", principal característica do DM2 (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION, 2011 SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2012). Por ser pouco sintomática, na maioria das vezes, permanece por muitos anos sem diagnóstico e sem tratamento o que favorece a ocorrência de várias complicações (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2013).

As repercussões do DM2 no organismo humano são variadas. Apresentam importantes complicações metabólicas, neuropáticas (VERNILLO, 2001) e relevantes alterações na musculatura esquelética. Pesquisas com esse enfoque vêm aumentando consideravelmente em todo o mundo nos dias atuais, pelo aumento das queixas de dor e fraqueza muscular em DM2. Vários pesquisadores passaram a dar importância e atenção às referidas queixas de dores musculares sem a presença de história de traumas (HARRISON, 2008).

Embora pouco valorizadas, as complicações musculoesqueléticas comprometem significativamente a qualidade de vida dos pacientes acometidos por DM2 (ANDERSEN *et al.*, 1998; PARK *et al.*, 2006; KIM *et al.*, 2010). Como a incidência do DM2 vem aumentando, assim como a expectativa de vida da população, a atenção e importância clínica de alterações como dor, fraqueza e doenças musculares passaram a ter grande relevância (WOLAK *et al.*, 2001; OLIVEIRA, F.B.; MOREIRA, D.,2009).

Para que haja crescimento e manutenção de massa dos músculos esqueléticos se faz necessário um suprimento de insulina adequado. A perda de massa muscular é uma característica do estado diabético e conseqüentemente a atrofia da musculatura esquelética está relacionada ao balanço desarmônico entre a taxa de síntese e a taxa de degradação das proteínas intracelulares, onde a ação da insulina passa a ocorrer de forma alterada (KIMBALL; JEFFERSON 1994).

Além disso, a grande variedade de manifestações musculoesqueléticas associadas a DM2 tem uma estreita correlação com o tempo de doença e seu controle. Esse fato foi constatado no estudo transversal desenvolvido por Adeniyi *et al.*, (2010), demonstrando que, quanto maior o tempo do DM2, maiores seriam as alterações neuromusculoesqueléticas com redução da massa muscular, da força muscular e diminuição da amplitude de movimento. Esse achado foi corroborado pelo estudo de Sayer *et al.* (2005), que demonstrou existir uma relação temporal entre o diagnóstico de diabetes e subseqüente desenvolvimento de fraqueza muscular associada à complicações, tais como amiotrofia diabética.

Um dos mecanismos que altera o padrão de movimento são a deposição de colágeno em estruturas como músculo, cartilagens, ligamentos e tendões (GONÇALVES, SALGADO, 2003). Com o comprometimento destas estruturas, haverá uma perda de força, que afetará diretamente na qualidade muscular.

Estudos avaliando força muscular de apreensão das mãos de diabéticos tipo 2 concluem que pacientes com DM2 apresentam força de apreensão significativamente menor em comparação com o grupo não diabético (KIM *et al.*, 2001).

Em relação ao tempo de diagnóstico do diabetes *mellitus* tipo 2 foi observado que existe uma relação linear entre a falta de controle glicêmico, longa duração da diabetes e baixa qualidade muscular (PARK *et al.*, 2006). Os autores afirmam que adultos mais velhos, de ambos os gêneros, com DM2 que tenham tempo de diagnóstico maior que seis anos apresentam qualidade e força muscular significativamente menor nos membros superiores e inferiores em comparação com seus pares não diabéticos. Adeniyi *et al.*, (2010) afirma que quanto maior tempo da diabetes tipo 2, mais alterações nas variáveis neuromuscular e maior associação com a redução da força muscular, diminuição da amplitude de movimento, ulceração gradual da pele dos pés com maior nível de dor. Essas características contribuem para o desenvolvimento de deficiência física em idosos com diabetes.

A relação tamanho do músculo e força também foi estudado no trabalho de Newman, *et al* (2003). Os autores afirmam que a força muscular está estreitamente relacionada com o tamanho do músculo. O tamanho do músculo por sua vez é relacionado com o tamanho

corporal, de forma que as pessoas mais altas ou mais obesas tendem a serem mais fortes que pessoas mais baixas e magras, baseando-se apenas no tamanho. Entretanto, no estudo comparando idosos diabéticos com não diabéticos, mesmo os diabéticos tendo uma maior massa muscular nos braços e pernas, existiam um decréscimo da qualidade muscular devido à perda de força (PARK *et al*, 2006).

2.2. Musculatura elevadores da mandíbula e força de mordida

O papel dos músculos elevadores da mandíbula consiste em produzir forças de mordida e de oclusão, no controle do movimento da mandíbula e no equilíbrio de outras forças que agem sobre ela (TANIGUTE, 2005). O bom desempenho das atividades orais diárias, como morder, engolir, mastigar e falar requer uma função sincronizada dessa musculatura, assim como o controle do posicionamento da mandíbula (BIANCHINI, 2004). Para elevação da mandíbula são importantes três pares de músculos: masseteres, pterigóideo medial e temporal que têm configurações morfológicas estriadas esqueléticas (DOUGLAS & ONCINS 2011).

O músculo masseter é potente, curto e largo. Sua principal função é a de levantador da mandíbula fechando-a e exercendo pressão entre os dentes, especialmente na região molar (ASH; RAMFJORD, 1996). Ele também contribuir no movimento de protrusão e lateralidade mandibular (DOUGLAS & ONCINS 2011). É palpável devido a sua superficialidade. Apresenta dois feixes musculares principais, sendo um superficial e outro profundo, que se comportam diferentemente quando no fechamento da mandíbula. O feixe superficial trabalha mais no início deste movimento, enquanto o profundo fica encarregado no fechamento terminal. No estudo de Ringqvist, (1974), a análise do músculo masseter através de biópsia, demonstrou a predominância de fibras musculares do tipo II, contração rápida. A inervação motora provém do nervo masseterino, ramo do quinto par craniano (trigêmeo) (GUIMARÃES, A.S.; CARLSSON, G.E.; MARIE, S.K.N, 2007). Estudos mostram que o masseter pode sofrer hipertrofia em pessoas que possuem hábitos de ranger ou cerrar os dentes (FEHRENBACH; HERRING, 1998).

O músculo pterigóideo medial é o menor músculo adutor da mandíbula. É um músculo retangular, com fibras curtas e trançadas. Na sua origem o pterigóideo medial relaciona-se lateralmente com o músculo pterigóideo lateral. Ele se insere na superfície mandibular, formando a porção mais interna do apoio mandibular. Sua forma e direção anteroposterior são similares as do músculo masseter. Entretanto, suas fibras estão dirigidas medialmente. A

inervação deste músculo é dada pelo nervo pterigóideo medial (trigêmeo), e a vascularização pelos ramos pterigoideos da artéria maxilar (DOUGLAS, 1999).

O músculo temporal, em forma de leque, origina-se da fossa temporal e se insere por intermédio de um forte tendão no processo coronóide da mandíbula. Em função de sua ampla origem e estreita inserção, este músculo é bem adaptado para delicadas alterações posicionais da mandíbula. Está mais relacionado ao movimento do que à força e é, principalmente, um elevador e posicionador da mandíbula (KELENCZ; MUÑOZ; NICOLAU, 2006). Através de técnicas de imunohistoquímica em sete cadáveres adultos, observou-se que as fibras do tipo I, caracteristicamente de contração lenta, resistentes à fadiga e que geram forças de menor amplitude, predominaram em relação às demais (KOGAWA *et al.*, 2006).

A mandíbula é anatomicamente uma complexa região do esqueleto facial, sendo o único osso móvel do corpo humano, constituída por duas articulações situadas na base do crânio, ligamentos e forte musculatura nela inserida. Tem uma posição constante em relação à maxila. A partir desta postura iniciam-se e finalizam-se todos os movimentos mandibulares funcionais que são elevação, depressão, retração, protrusão e lateralidade (DOUGLAS, 2002). Para que haja liberdade dos movimentos mandibulares deve haver equilíbrio entre as estruturas ósseas e dentárias, tonicidade da musculatura, equilíbrio oclusal (VIEIRA & PAURA, 1999) e saúde das estruturas que compõe a articulação temporomandibular (ATM) (BIANCHINI; PAIVA; ANDRADE, 2008).

As alterações na musculatura responsável pela movimentação mandibular podem dar origem a importantes disfunções que comprometem a integridade das funções do Sistema Estomatognático (SE) (SHINKAI, *et al.*, 2001), e que se caracterizam por uma série de sinais e sintomas evidenciados de forma subjetiva pelos pacientes tais como: ruídos articulares; estalidos e crepitação; cansaço para falar e no ato de mastigar; limitação nos movimentos mandibulares que se configuram com dificuldade de abrir a boca, dor orofacial que pode ser localizada na musculatura mastigatória; na região pré-auricular; na face; na ATM e presença de cefaleia (ONCINS; FREIRE; MARCHESAN, 2006; TAUCCI, R.A. BIANCHINI E.M.G, 2007). Essas alterações podem levar a interrupção do funcionamento da função mandibular trazendo, ao indivíduo, enormes prejuízos (TATE; ELLIS; THROCKMORTON, 1994).

Pela importância que essa musculatura exerce sobre as diversas funções do sistema estomatognático é muito importante detectar precocemente quaisquer alterações, a fim de se evitar desequilíbrio muscular (RENTES; GAVIÃO; AMARAL, 2002).

A força de mordida (FM) se caracteriza pela capacidade dos músculos elevadores da mandíbula exercer um esforço máximo dos dentes inferiores contra os superiores em

condições favoráveis à saúde de suas estruturas. Ela é resultado da coordenação entre as funções muscular, nervosa, óssea e dental. Considerada indicadora do estado funcional do sistema mastigatório é um dos componentes da função mastigatória e determina a quantidade de carga destinada à quebra dos alimentos. (VAN DER BILT *et al.*, 2008). Atualmente é objeto de estudo de várias pesquisas e pode ser mensurada através de equipamentos específicos como: gnatodinamômetros, transdutores strain-Gage, filme piezoelétrico, folha sensível à pressão ou sensor de força, os transdutor de força de quartzo (célula de carga) unilateral e os bilaterais (KILIARIDIS *et al.*, 1993; VAN DEN BRABER *ET et al.*, 2004). A utilização destes instrumentos é de grande relevância para diversos profissionais da área de saúde como cirurgiões dentistas, fisioterapeutas e especialmente para fonoaudiólogos, pois tem valor clínico podendo ser utilizada no entendimento da função mastigatória de indivíduos saudáveis e de pacientes com disfunções do SE e outras patologias relacionadas (KIM; OH, 1997; TRAWITZKI *et al.*, 2006).

Sua magnitude está relacionada com volume muscular, com a coordenação entre estes músculos (VAN DER BILT, 2002), tipo de fibra que compõe o músculo (TUXEN; BAKKE; PINHOLT., 1999), ao suporte oclusal dos dentes, às informações aferentes, como a consistência do alimento que será submetido à carga mastigatória e a ação moduladora dos proprioceptores, receptores de tato e receptores de pressão (DOUGLAS, 1998).

De acordo com Braun *et al.*, (1995), Fernandes *et al.* (2003) e Koc; Dogan; Bek, (2010) a relevância, a exatidão e a precisão dos registros de força de mordida são influenciados pelas características individuais, anatômicas e fisiológicas do sujeito, pela metodologia e pelos instrumentos de registro utilizados no estudo. Para os pesquisadores o transdutor de força deve ter dimensões que não provoquem estiramento muscular, nem deslocamento exagerado dos côndilos articulares, podendo ser posicionado uni ou bilateralmente e na região anterior ou lateral.

Muitos fatores interferem na produção da força máxima de mordida em um indivíduo. A idade e gênero do paciente estão entre esses fatores. A comparação da FM entre os gêneros têm atraído a maior atenção sendo aceito que é maior no gênero masculino (BONAKDARCHIAN; ASKARI; ASKARI, 2009). Essa diferença é atribuída ao tamanho dos músculos adutores da mandíbula e dos dentes, que são maiores nos homens (FERRARIO *et al.*, 2004). Pesquisas tem realizada comparação dessa força com a idade e foi observado que as pessoas mais novas mordem mais forte do que os idosos. Os autores ainda referem que a morfologia craniofacial bem como o tamanho dos músculos mastigatórios (IWASE *et al.*, 2006; REGALO *et al.*, 2008) influenciam na intensidade dessa força.

Tortopidis *et al.*, (1988) em seu estudo observou que além da força dos músculos elevadores da mandíbula, o estado da dentição e o limiar de dor do paciente, a sensibilidade muscular; articular ou dental são itens que alteram o resultado dessa força.

Ortug, (2002) fez referência à presença de próteses dentais acrescentando que a ausência de dentes na boca altera todo o sistema, devido à destruição de parte do esqueleto facial, altera a morfologia e a neuromusculatura, influenciando na FM. Pesquisas na área de odontologia afirmam que o uso de prótese dentária tende diminuir a FM tornado essa força muito mais fraca em relação à mordida com dentes naturais (PELLIZZER, E.P; MUENCH, 1998). Essa conclusão colaborou para que muitos dentistas recomendassem implantes ao invés de dentaduras na reabilitação oral (FERRARIO *et al*, 2006). Miyaura *et al* (2000) em estudo comparando grupos de indivíduos com prótese parcial removível (PPR), prótese total (PT) e dentição natural (DN), concluiu que a força de mordida do grupo PPR foi de 35%, e do grupo PT 11%, quando expressas como uma porcentagem do grupo DN; sujeitos com uma ou mais PPR apresentaram performances inferiores comparados ao grupo com DN, porém superiores àqueles com PT. Dentes com cáries ou restaurações também podem ser fatores que podem diminuir essa força.

Não apenas os itens inerentes ao paciente, mas também a metodologia empregada na mensuração influencia na intensidade da força. Já foi demonstrado que a amplitude da abertura bucal, dependendo da espessura do transdutor de forças, a postura e a oclusão com ou sem suporte contralateral, o design do aparelho e a sua estabilidade entre as arcadas provocam diferenças na medição (VAN DEN BRABER *ET et al.*,2004).

3. MÉTODOS

3.1. TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo quantitativo, de corte transversal, observacional, descritivo, comparativo.

3.2. LOCAL DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado na Unidade de Endocrinologia e Diabetes do Hospital Agamenon Magalhães (UED-HAM), conforme carta de anuência concedida pelo Chefe do referido Serviço (ANEXO F), onde foram recrutados os pacientes do Grupo Diabético (GD).

A UED-HAM é destinada ao diagnóstico e tratamento dos distúrbios endócrinos mais encontrados na prática diária. Visando proporcionar ao médico conhecimento, foi instituído o Programa de Pós-Graduação em Endocrinologia e Diabetes. Iniciando assim um núcleo importante para a formação acadêmica no nível de pós-graduação e a produção científica no Estado de Pernambuco.

Recebe, em média, 800 pacientes por mês, incluindo atendimentos de emergência, ambulatorial e internamentos. Oferece apoio multidisciplinar nas áreas de nutrição, cirurgia bariátrica e psicologia. O ambulatório proporciona atendimento especializado em todas as áreas da Endocrinologia, incluindo Metabolismo Ósseo, Neuroendocrinologia, Endocrinologia Pediátrica e Saúde da Mulher no Climatério.

Atendimento médico com produção científica contínua são as principais marcas desta Unidade, sempre disposta a oferecer os melhores serviços médicos e de ensino e pesquisa na área de Endocrinologia de Pernambuco e do Brasil.

Os voluntários que constituíram o Grupo Controle (GC) foram recrutados no Núcleo de Atenção ao Idoso – NAI/ Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, conforme Termo de concessão concedida pelo Chefe do referido Serviço (ANEXO G).

O Núcleo de Atenção ao Idoso (NAI) é uma unidade ambulatorial de atenção à saúde do idoso. Criado em dezembro de 1999, enquanto subprograma do PROIDOSO oferece atendimentos individuais à população idosa, acima de 60 anos, nas áreas de Medicina, Nutrição, Odontologia, Psicologia, Terapia Ocupacional, Fonoaudiologia e Enfermagem.

Com atendimento individual e em grupo, por meio de oficinas temáticas, com vistas à promoção/recuperação da saúde e melhoria das condições de saúde integral dos idosos, com a orientação a familiares e cuidadores. Nesse sentido, o NAI é um espaço de prática que

contribui para a formação discente e capacitação de recursos humanos, especialmente no o atendimento à saúde do idoso.

3.3. POPULAÇÃO ALVO

A população–alvo composta por voluntárias adultas classificadas em dois grupos: as diagnosticadas com diabetes *mellitus* tipo 2, Grupo Diabético (GD) e por não diabéticas, denominado Grupo controle (GC). Faixa etária de 60 a 80 anos, que compareceram ao UED-HAM e ao NAI no período de maio a setembro de 2013 e que estavam em conformidade com os critérios de elegibilidade deste estudo.

Foi decidido desenvolver o trabalho só com o gênero feminino, pois no decorrer da coleta foi observado baixo número de voluntários do gênero masculino que contemplasse os critérios de elegibilidade tanto para o GD quanto para o GC.

Os critérios de inclusão para os dois grupos: ausência de macroangiopatia, aptos a deambular sem assistência ou supervisão de outros, sem história de doenças neurológicas ou musculares fora da etiologia da diabetes, ausência de malformações orofaciais e cervicais, sem queixas ou dores na articulação temporomandibular (ATM), presença dos dentes molares superiores e inferiores (dentes naturais, implantes ou próteses móveis ou fixas) com chave de oclusão preservada natural ou associada ao uso de prótese removível ou implante.

Foram excluídos da pesquisa no grupo GD indivíduos não portadores de DM2 e para o GC indivíduos que apresentaram qualquer classificação de diabetes. Para os dois grupos a exclusão se deu por: diagnóstico de déficits neurológicos, déficits cognitivos; síndromes genéticas, doenças neurodegenerativas, síndromes associada e neuropatias de origem não diabéticas, indivíduos com problema sensoriais graves, tabagistas, alcoolista, drogas ilícitas, malformações craniofaciais, história de cirurgia ou traumas faciais, sujeitos com disfunção temporomandibular, dor orofacial, com edentulismo, sem oclusão preservada na área dos molares e que refiram desconforto no ato mastigatório.

3.4. CÁLCULO AMOSTRAL

Para aquisição do tamanho da amostra foi realizado calculo amostral, aplicando-se o Teste t, para duas amostras independentes, com dados das médias e dos desvios padrões do projeto piloto que antecedeu a pesquisa. O mesmo era composto por sete voluntárias diabéticas e sete não diabéticas. Obtendo-se como resultado de, no mínimo, 21 voluntários para cada grupo.

Os voluntários GC foram pareados em idade, considerando-se uma variação de mais ou menos cinco anos, com os voluntários do GD a exemplo dos estudos com população diabética e não diabética realizados por CY Hong *et al*, (1998); Adeniyi *et al*, (2010); Tajiri *et al*, (2010), Sharma *et al*, (2011).

3.5. DEFINIÇÃO DE VARIÁVEIS

As variáveis foram agrupadas em duas categorias: a primeira para caracterização da amostra (Quadro 1) e a segunda constituída por parâmetros a serem avaliados em resposta aos objetivos do presente projeto de pesquisa e que serão levadas a teste (Quadro 2).

Quadro 1- Discriminação das variáveis de caracterização amostral

DEFINIÇÃO	TIPO	CATEGORIZAÇÃO
Faixa etária: Intervalo de tempo transcorrido entre a data da coleta de dados e o nascimento do voluntário da pesquisa	Intervalar	60 a 80 anos
Gênero: Agrupamento de indivíduos que possuem caracteres comuns.	Nominal	Feminino

Quadro 2- Discriminação das variáveis obtidas pela célula de carga durante a mordida

VARIÁVEL	DEFINIÇÃO	CATEGORIZAÇÃO
Força de mordida	Força (em kgf) empregada durante a mordida e medida com auxílio de células de carga.	Será categorizada segundo a análise dos índices Força (em Kgf) empregada na mordida na região dos molares e medida com auxílio de células de carga.

3.6. MATERIAIS PARA COLETA DOS DADOS

3.3.1 Protocolos

As voluntárias foram entrevistadas obtendo-se informações referentes aos dados pessoais, histórico médico, histórico sobre o diabetes, sinais ou sintomas de disfunção temporomandibular, traumatismo de cabeça e ou face, situação dentária e uso de prótese dentária. Neste momento foram pesquisados itens que caracterizassem critérios de elegibilidade adotados pela pesquisa para a formação dos grupos GD e GC (APENDICE B, C).

3.6.1. Equipamento

Para a aquisição da força de mordida foi utilizado o Eletromiógrafo (figura 1) pertencente ao Laboratório de Pesquisa Patofisiologia do Sistema Estomatognático, do Departamento de Motricidade Orofacial da Universidade Federal de Pernambuco, com as seguintes especificações:

- Modelo MIOTOOL 200/400 Eletromiógrafo de superfície (Miotec®);
- Um cabo, de Comunicação USB, para conexão entre o eletromiógrafo e o computador;
- Uma bateria recarregável;
- Cabo de Referência (terra);
- Um Sistema de Aquisição de Dados (SAD) contendo quatro canais, provido da possibilidade de configuração de oito valores de ganho independentes para cada canal. O SAD transforma o sinal analógico em digitais enviando para o PC para armazenamento;
- Calibrador;
- Software Miograph 2,0®, para visualização e processamento dos potenciais elétricos em microvolts (μV) e quilograma força (kgf).
- Célula de Carga – Para captação do registro da Força de Mordida.

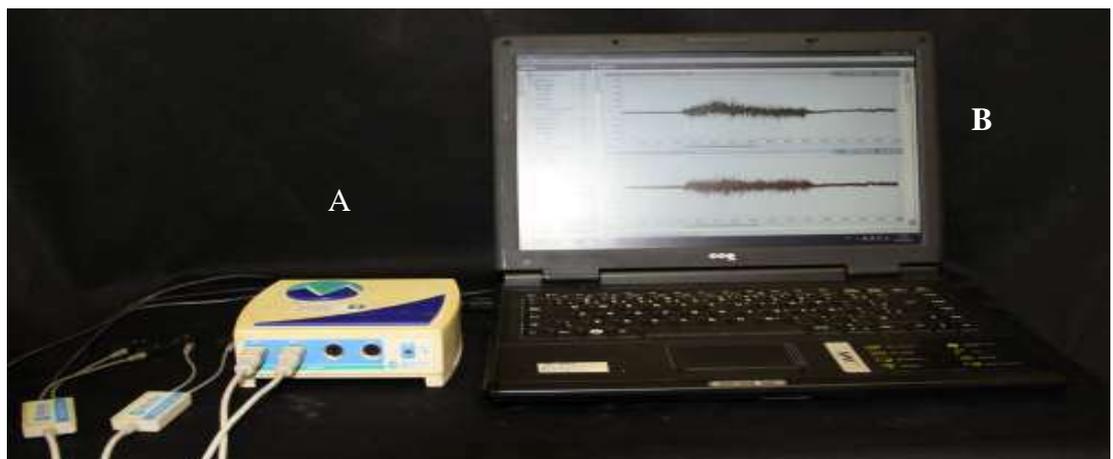


Figura 1: Equipamentos utilizados para captação, interpretação e armazenamento dos dados da força de mordida. A-eletromiógrafo, B - computador. Fonte: Laboratório de Pesquisa Patofisiologia do Sistema Estomatognático.

O eletromiógrafo foi conectado, através de um cabo USB, ao *notebook* da marca Samsung, HD 160GB, processador Intel®, Core™ i3 1.60 Ghz, memória RAM de 2GB, 32 BITs com sistema operacional Windows® 7.

3.6.2. Definição dos canais

Para essa pesquisa os canais do SAD seguiram as seguintes padronizações de orientação para todos os voluntários:

Canal 3: Célula de Carga, para aquisição de Força de Mordida, ativada,

Canal 4: Célula de Carga, estabilização da postura de mordida, desativada.

3.6.3. Célula de carga

Células de carga ou transdutor de força (Figura 2) são utilizadas para determinar a força de mordida. Com capacidade de até 200 Kgf. Apresenta as seguintes dimensões: 20 mm de diâmetro x 15 mm de espessura.

As células de carga são integradas ao sensor diferencial de superfície SDS 1000 para ser conectado ao eletromiógrafo Miotool 200/400.



Figura2: Equipamentos Biomédicos: Foto Célula de carga utilizada na verificação da força de mordida. São Paulo, 2008. FONTE: Miotec®

3.7. REGISTRO DA FORÇA DE MORDIDA

3.7.1. Postura

Para obtenção dos registros da FM, a voluntária permaneceu sentada confortavelmente em uma cadeira com anteparo posterior para a coluna, sem apoio para cabeça, olhos abertos direcionados para frente, pés paralelos apoiados no chão e braços apoiados sobre os membros inferiores.

Por se tratar de uma população idosa e ter apresentado maior dificuldade em compreender a execução da atividade para aquisição do sinal de força da mordida, foi realizado explicações e um breve treinamento prévio com as voluntárias na intenção de familiarizá-las com o a atividade e com o instrumento de coleta.

No momento da explicação as voluntárias foram informadas que elas realizariam três mordidas, na célula de carga, tão forte quanto possível e manteriam o mesmo nível de contração por cinco segundos, relaxando em seguida sob o comando verbal da pesquisadora. Durante a atividade a pesquisadora daria o seguinte comando: “*força, força, força, força, força, relaxa*”.

É importante ressaltar que a voluntária não tiveram acesso visual à tela do computador onde estava sendo registrado o sinal da FM, a fim de evitar o *feedback* visual e o comprometimento da avaliação (NASCIMENTO *et al.*, 2011; LIMA *et al.*, 2012).

Durante a realização da avaliação foram objetivadas algumas medidas que favoreceram um ambiente mais propício à coleta através de controle do ruído ambiente, manutenção de portas e janelas fechadas.

3.7.2. Captação do registro da Força de Mordida

Para aquisição da FM foi utilizado duas células de carga idênticas acopladas ao eletromiógrafo Miotool. Uma no canal três, ativado, e outra no canal quatro desativado. As duas células foram protegidas com dedeiras de látex (figura 4) descartáveis como medida de biossegurança. Em seguida foram posicionadas entre as arcadas dentárias na região do primeiro molar (Figura 5). Essa localização foi escolhida por desenvolver a melhor força de mordida máxima (KONGAVA *et al.*, 2006).



Figura 4: Célula de carga protegida com dedeira de látex. FONTE: Modelo ilustrativo.

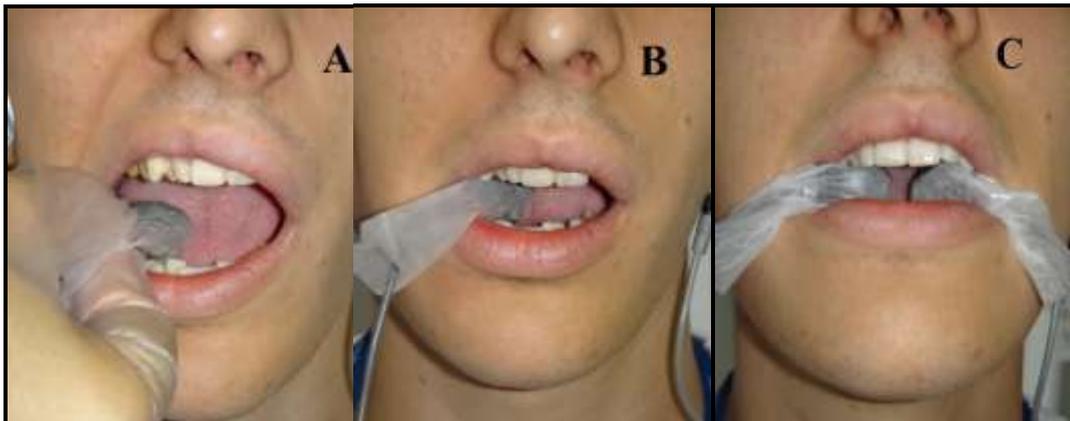


Figura 5: Posicionamento da célula de carga para mensuração dos valores (em Kgf) da FM. Em A e B – Posicionamento da célula de carga lado direito e C – posicionamento das duas células de carga. Pronto para aquisição do sinal. FONTE: Modelo ilustrativo.

Célula de carga posicionada, o examinador solicitou a avaliada à execução de três mordidas, com máxima força possível, com duração de cinco segundos cada e com intervalos de dez segundos para repouso entre as mordidas. O primeiro registro foi realizado com a célula de carga ativada no lado direito e em seguida com a célula de carga ativada no lado esquerdo. No momento da aquisição da força de mordida, foi utilizada como auxílio uma segunda célula de carga, no lado oposto, idêntica àquela utilizada para aquisição da grandeza, a qual permaneceu desativada, servindo apenas para estabilizar mandibular, minimizar desníveis e instabilidades durante os apertamentos dentários (NASCIMENTO *et al.*, 2011; LIMA *et al.*, 2012).

3.8. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS VALORES DO REGISTRO DE FORÇA DE MORDIDA

A análise dos valores do sinal de Força de Mordida é dividida em três etapas, a saber:

3.8.1. Etapa 1: Análise do registro Raw (registro bruto).

A partir do sinal bruto medido em e kgf, foi escolhido nos três registros o intervalo de segundos intermediários (Figura 6) por ser o momento que há maior estabilização do sinal. Sendo excluído, portanto, o primeiro e o último segundo do registro Em seguida foi duplicado para posterior análise da raiz (Figura 7) (NASCIMENTO *et al.*, 2011).

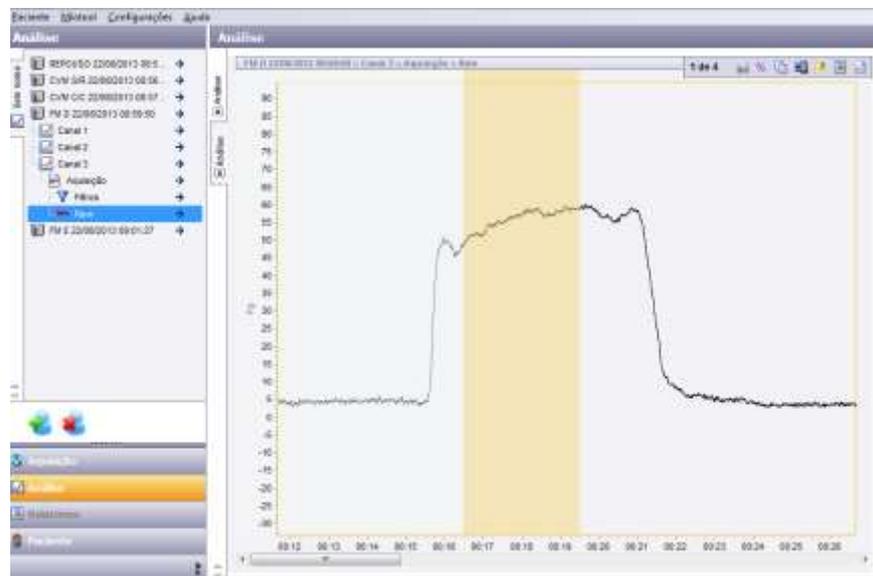


Figura 6: Seleção do intervalo intermediário FM.

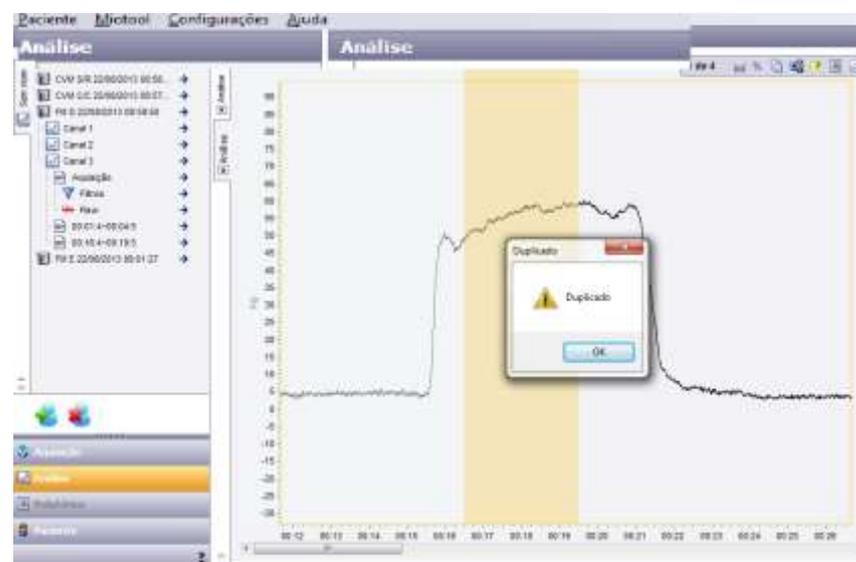


Figura 7: Seleção duplicada para análise da FM.

3.8.2. Etapa 2: Filtragem do sinal

Para eliminar interferências de ruídos e de artefatos mecânicos, não relevantes para o estudo, como energia elétrica, lâmpadas fluorescentes, computadores, etc. Foi utilizado filtro operação *Notch* com limite inferior 59 Hz e limite superior 61 Hz.

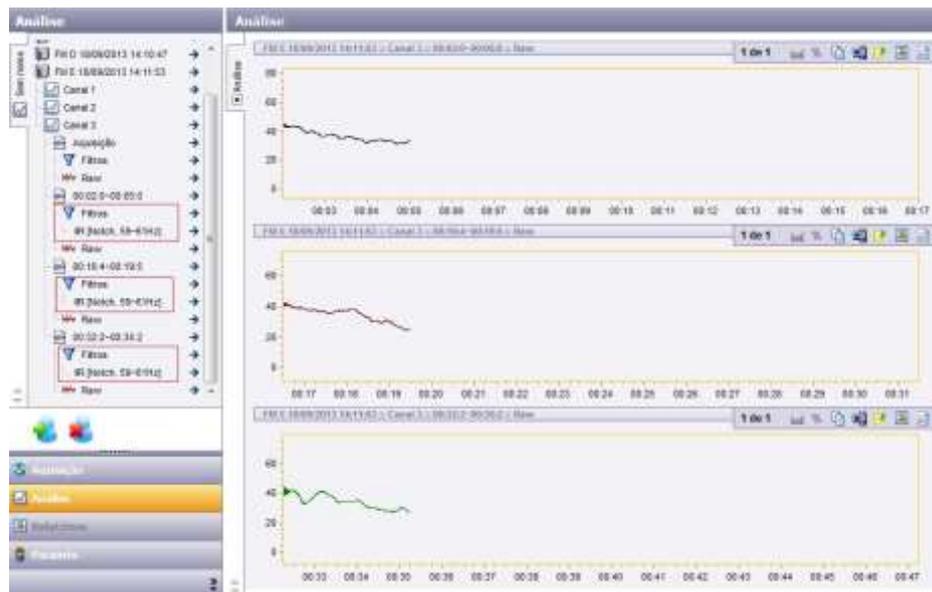


Figura 8: Filtragem do sinal duplicado da força de mordida

3.8.3. 3: Aquisição da média de força de mordida.

Foi calculada a média geral da FM em kgf de cada voluntário utilizando-se os valores de Raw.

3.9. ANÁLISE COMPARATIVA DO TRAÇADO DE FORÇA DE MORDIDA

Foi realizado análise comparativa visual das imagens dos traçados da FM de uma voluntária do GC com uma voluntária do GD, respeitando-se a faixa etária, comparando-se a estabilidade da resposta, Essa avaliação só foi possível, pois *software Miograph 2.0* permite analisar e comparar arquivos diferentes, ou seja, possibilita o pareamento e a sobreposição dos dados gráficos de duas voluntárias, de grupos diferentes, para comparação dos registros.

.10. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para caracterização dos grupos avaliados adotou-se estatística descritiva. Todos os testes foram realizados em nível de significância de 0,05. Aplicou-se o teste de *Shapiro-Wilk* para verificação da normalidade dos dados. Para as variáveis com distribuição normal foi aplicado o teste t de Student e para as variáveis que não apresentaram este tipo distribuição, aplicou-se teste *Wilcoxon*, para as amostras dependentes e *Mann-Whitney* para as independentes.

Dos três registros obtidos da força de mordida foram analisados os intervalos centrais, excluindo-se sempre o início e término de cada atividade e utilizando o valor médio de amplitude das três mordidas. Esses dados foram submetidos a tratamento estatístico utilizando-se para análise as medidas: mediana, máximo e mínimo.

Nas análises da lateralidade intragrupo e a comparação intergrupos, das variáveis com distribuição normal $p > 0.05$, foram utilizadas o teste t de Student para amostras relacionadas e não relacionadas respectivamente.

O programa utilizado para a digitação dos dados e obtenção dos cálculos estatísticos foi o Biostat na versão 5.3.

3.11. ASPECTOS ÉTICOS

Este projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP), da Universidade Federal de Pernambuco (CCS/UFPE), de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde do Brasil a pesquisas com seres humanos, sob o parecer nº 289.491(ANEXO C, D) e parecer final nº 529947/2013(ANEXO I).

Os participantes foram devidamente esclarecidos sobre as condições do presente estudo e a responsabilidade da pesquisadora. Após este procedimento, foi solicitado seu consentimento por escrito para participar do estudo através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (APENDICE A).

4. RESULTADOS

ARTIGO ORIGINAL

CARACTERÍSTICAS DA FORÇA DE MORDIDA EM IDOSAS DIABÉTICAS

CHARACTERISTICS OF BITE FORCE IN ELDERLY WOMEN DIABETIC

Simone Alves de Mendonça⁽¹⁾

⁽¹⁾ Fonoaudióloga; graduada pela Universidade Católica de Pernambuco – UNICAPE; mestranda do Programa de Pós-graduação em Saúde da Comunicação Humana pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE; Recife, PE, Brasil.

Mendonça, S.A. (✉)

e-mail: samendoncas@ig.com.br

Área: Motricidade Orofacial

Tipo de manuscrito: artigo original de pesquisa

Título resumido: Força de Mordida e Diabetes

Conflitos de interesse: inexistente

Fonte de auxílio: CAPES

RESUMO

O diabetes tipo 2 (DM2), contribui para o desenvolvimento da atrofia muscular acarretando diminuição da força muscular e prejuízo funcional. Alterações na força de mordida poderá trazer prejuízo para as funções do Sistema Estomatognático (SE). O objetivo do estudo foi caracterizar, verificando a simetria e comparar a força de mordida (FM) em voluntárias idosas diabéticas e não diabéticas. Foram selecionados 44 mulheres, faixa etária 60 e 80 anos de idade, distribuídas em dois grupos pareadas por idade: Grupo controle (22) e Grupo diabético (22). A avaliação da FM foi realizada com o posicionamento da célula de carga na região dos molares. Foram realizadas três mordidas consecutivas com intervalo entre elas de trinta segundos, obtendo-se uma média da FM. Na análise dos dados a normalidade foi testada através do teste de *Shapiro- Wilk*. Para comparação das FM foi usado o teste *Mann-Whitney* para amostras independentes e de *Wilcoxon* para as dependentes. A análise indicou que não houve diferença de lateralidade da força de mordida intra e intergrupo com valores: GC ($p = 0.757$), GD ($p = 0.708$) e lado direito ($p = 0.133$), lado esquerdo ($p = 0.063$) respectivamente. Na comparação dos traçados observamos maior instabilidade no registro da FM para o GD. Não houve diferença estatística para força de mordida entre os dois grupos. Na análise comparativa dos traçados observa-se maior instabilidade na manutenção da FM independente da idade para o grupo diabético.

Palavras-Chave: Diabetes. Músculo esquelético. Força de mordida. Idosa. Oclusão.

ABSTRACT

The type 2 diabetes (T2D), contributes to the development of the muscle atrophy causing a decrease in muscle strength and functional impairment. Changes in bite force can bring harm to the functions of the stomatognathic system (SS). The aim of this study was to characterize, by checking the symmetry and compare bite force (BF) in diabetic and without diabetes elderly women volunteers. 44 women, age range 60 and 80 years old were selected, divided into two groups matched for age: Control group (CG) (22) and diabetic group (DG) (22). Evaluation was performed with the BF positioning of the load cell in the molar region. Bites with three consecutive interval between thirty seconds were performed, yielding an average of BF. In data analysis normality was been tested using the Shapiro-Wilk test. To compare the BF was used Mann-Whitney test for independent and Wilcoxon for dependent samples. The analysis indicated that there was no difference in laterality of bite force intra and intergroup values with CG ($p = 0.757$), DG ($p = 0.708$) and right ($p = 0.133$) side, left side ($p = 0.063$) respectively. In comparing the tracings observed greater instability in record BF for DG. There were no statistical difference to bite force between the two groups. In the comparative analysis of tracings it is observed greater instability in the maintenance of FM independent of age for the diabetic group.

Keywords: Diabetes. Skeletal muscle. Bite Force. Elderly. Occlusion.

INTRODUÇÃO

A força de mordida (FM) se caracteriza pela capacidade dos músculos elevadores da mandíbula exercer um esforço máximo dos dentes inferiores contra os superiores em condições favoráveis à saúde de suas estruturas. Ela é resultado da coordenação entre as funções muscular, nervosa, óssea e dental [1]. Considerada indicadora do estado funcional do sistema, a força de mordida (FM) é um dos componentes da função mastigatória e determina a quantidade de carga destinada a triturar e cortar os alimentos [2], influenciando a habilidade do sistema mastigatório [3]. A avaliação da FM tem valor clínico, uma vez que pode ser utilizada no entendimento da função mastigatória dos indivíduos [4].

Esta função é realizada pelos músculos elevadores da mandíbula [5], destacando-se o músculo masseter, que apresenta predominância de fibras musculares do tipo I e fibras musculares tipo IIB em sua porção posterior [6].

O diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) caracteriza-se pela elevação dos níveis glicêmicos, comprometendo vários órgãos e sistemas [7], dentre eles, o sistema musculoesquelético, causando alterações morfofisiológicas do músculo que contribui para o desenvolvimento da atrofia que por sua vez acarreta diminuição da força muscular [8], provavelmente pelo efeito da insulina sobre o padrão fenotípico da fibra muscular acarretando uma diminuição nas fibras tipo I (lenta) e aumento nas fibras tipo II (rápida), sugerindo que ocorre um mecanismo compensatório na captação da glicose pelo músculo em virtude da alteração nesse metabolismo [9,10, 11]. Isso pode acarretar nos indivíduos com DM2 comprometimento da musculatura estriada esquelética ocasionando diminuição da massa muscular, redução ou perda da força com prejuízo na amplitude dos movimentos e na qualidade de vida [12, 13,14].

A identificação quantitativa da força de mordida é importante para definir a capacidade funcional do sistema estomatognático por intermédio de parâmetros quantitativos, além de auxiliar no diagnóstico de alterações miofuncionais orofaciais e contribuir no tratamento dessas alterações [15].

Dessa forma, em virtude da escassez de dados sobre a musculatura orofacial nessa população, esse estudo tem como objetivo caracterizar e comparar a FM, verificando a simetria desta força em voluntárias idosas diabéticas tipo 2 e não diabéticas e comparar os registros do traçado desta força entre os dois grupos.

MATERIAL E MÉTODO

Foram avaliados 22 indivíduos do gênero feminino com diagnóstico de diabetes *mellitus* tipo 2, na Unidade de Endocrinologia e Diabetes do Hospital Agamenon Magalhães (UED-HAM), entre maio e setembro de 2013, comparadas com 22 voluntárias sem histórico de diabetes de qualquer classificação, participantes de atividades do Núcleo de Atenção ao Idoso – NAI/ Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, durante o mesmo período.

Foi decidido desenvolver o trabalho só com o gênero feminino, pois no decorrer da coleta foi observado baixo número de voluntários do gênero masculino que contemplasse os critérios de elegibilidade tanto para o GD quanto para o GC.

A seleção dos voluntários obedeceu aos seguintes critérios de inclusão: indivíduos do sexo feminino, idade de 60 a 80 anos, com presença dos dentes molares superiores e inferiores (dentes naturais, implantes ou próteses), chave de oclusão de molar preservada natural ou associada ao uso de prótese removível ou implante, ausência de macroangiopatia, aptos a deambular sem assistência ou supervisão de outros, sem história de doenças neurológicas ou musculares fora da etiologia da diabetes, ausência de malformações orofaciais e cervicais, sem queixas ou dores na articulação temporomandibular (ATM).

A exclusão se deu por: diagnóstico de déficits neurológicos, déficits cognitivos; síndromes genéticas, doenças neurodegenerativas, síndromes associada e neuropatias de origem não diabéticas, indivíduos com problema sensoriais graves, tabagistas, alcoolista, malformações craniofaciais, história de cirurgia ou traumas faciais, disfunção temporomandibular, dor orofacial, edentulismo, ausência de oclusão na área dos molares e desconforto no ato mastigatório.

Por se tratar de um estudo em população idosa, cuidados no pareamento das idades (\pm 5anos) nos grupos avaliados foram tomados, semelhante à estratégia usada no trabalho de Adeniyi *et al* [12] a fim de se evitar interferência do processo de envelhecimento comum nessa faixa etária [7]. Todas as voluntárias faziam uso de prótese dentária.

A presente pesquisa obteve aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de Pernambuco, de acordo com o processo nº 289.491. Os participantes foram devidamente esclarecidos sobre as condições do presente estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecido – TCLE.

Para obtenção dos registros dos valores da força de mordida (FM), as voluntárias permaneceram em posição sentada em uma cadeira com anteparo posterior para a coluna, sem apoio para cabeça, olhos abertos direcionados para frente, pés paralelos apoiados no chão e

braços apoiados sobre os membros inferiores. Uma vez posicionadas, foi iniciada a verificação dos valores de força de mordida. Utilizando duas células de cargas, uma ativa para captação do sinal, e a segunda, idêntica à primeira, utilizada para favorecer estabilidade mandibular e diminuição dos desníveis durante os apertamentos dentários, desativada (Figura1- D). A célula de carga ativa estava integrada ao sensor SDS 1000 conectado ao eletromiógrafo MIOTOOL 200/400 - quatro canais (Miotec®) integrados ao software Miograph 2.0.

As células de carga foram posicionadas entre os molares superior e inferior, primeiro no lado direito e depois no lado esquerdo. As voluntárias receberam orientação de executar três mordidas com a máxima força durante cinco segundos cada uma e intervalos de repouso de dez segundos entre elas. Como medida de biossegurança o equipamento foi envolvido por dedeiras de látex descartáveis evitando contato com as participantes.

Para caracterização dos grupos avaliados adotou-se estatística descritiva. A normalidade dos dados foi testada através da aplicação do teste de *Shapiro-Wilk*. Com base no seu resultado foi aplicado, para as variáveis com distribuição normal, o teste *t* de *Student* e para as variáveis que não apresentaram este tipo distribuição, aplicou-se teste *Wilcoxon*, para as amostras dependentes e *Mann-Whitney* para as independentes.

Dos três registros obtidos da força de mordida foram analisados os intervalos centrais, excluindo-se sempre o início e término de cada atividade e utilizando o valor médio de amplitude das três mordidas. Esses dados quantitativos foram submetidos a tratamento estatístico utilizando-se para análise as medidas: Mediana, valor máximo e mínimo. O programa utilizado para a digitação dos dados e obtenção dos cálculos estatísticos foi o *Biostat* na versão 5.3.

Foi realizada análise qualitativa comparando as imagens dos registros da FM das voluntárias do GC com o GD, pareados por idade (± 5 anos) [16]. Foi feita a avaliação visual dos registros da FM, através da sobreposição das imagens comparando a estabilidade da resposta, Essa avaliação só foi possível, pois software Miograph 2.0 permite analisar e comparar arquivos diferentes, ou seja, possibilita a sobreposição dos dados gráficos de duas voluntárias, de grupos diferentes, para a avaliação comparativa dos registros.

RESULTADOS

A amostra caracterizou-se por voluntárias com média de idade igual a 67,77, mínima de 60 e máxima de 79 anos para o GC e média 65,95, mínima de 61 e máxima de 76 para GD, ($p = 0.1974$). Mediante aplicação do Teste Mann-Whitney para amostra independente, não foram evidenciadas diferenças nessa variável ($p = 0,291$).

Para a averiguação das normalidades, foi aplicado o teste de normalidade para as variáveis idade e força de mordida sendo observada distribuição normal apenas para a variável idade.

Por apresentar distribuição não normal foram utilizados testes não paramétricos para avaliação da simetria das FM.

Na tabela 1 observa-se a avaliação da simetria da força de mordida, em quilograma-força (Kgf), entre os molares na relação intragrupo. Foi utilizado o teste Wilcoxon, amostra dependente, e conclui-se que não há diferença entre os valores medianos, máximo e mínimo, quando comparamos o lado direito com o lado esquerdo do GD e do GC com $p > 0,05$ para ambos os grupos.

Tabela-1. Valores da força de mordida (kgf) **intragrupo** (direito - D e esquerdo - E) nos grupos controles (GC) e diabéticos (GD).

Prova realizada	Grupos			
	Controle n=22		Diabético n=22	
	Direito	Esquerdo	Direito	Esquerdo
MORDIDA	16,23(6,6 – 113,66)	16,28(3,4 – 198,7)	12,02 (1,20 – 55,33)	11,10 (0,23 – 39,16)

Dados expressos em mediana, valores mínimo e máximo. Teste Wilcoxon, GC ($p = 0,758$) e GD ($p=0,709$).

A tabela 2 apresenta os valores medianos, mínimo e máximo da força de mordida, em quilograma-força (Kgf), na comparação entre os lados direitos e lados esquerdos do GC e GD. Mediante aplicação do Teste Mann Whitney, amostras independentes. Não foi evidenciado diferenças entre os grupos apresentando para o lado direito ($p = 0,133$), lado esquerdo $p = (0,064)$.

Tabela-2. Valores da força de mordida (kgf) do músculo **intergrupo** (controle e diabético).

Prova realizada	LATERALIDADE			
	Direito n=22		Esquerdo n=22	
	Controle	Diabético	Controle	Diabético
MORDIDA	16,23(6,6 – 113,66)	12.02 (1.20 – 55.33)	16,28 (3,4 – 198,7)	11.10 (0.23 – 39.16)

Dados expressos em mediana, valores mínimo e máximo. Teste Mann Whitney, lado direito ($p = 0,133$) e lado esquerdo ($p=0,064$).

ANÁLISE COMPARATIVA DOS REGISTROS DA MANUTENÇÃO DA FORÇA DE MORDIDA.

Foram escolhidas registros da FM, sinal quilograma força versus tempo, das voluntárias de ambos os grupos com representantes dos valores mínimos, medianos e máximos das idades para comparação visual.

Nas figuras 1, 2 e 3 observa-se sobreposição dos traçados registros de duas voluntárias dos GC e GD, maior instabilidade na manutenção da FM para o GD, durante os dois momentos da mordida, independente da idade em relação ao GC.

O GC apresenta melhor estabilidade na manutenção da força, porém a manutenção da estabilidade tende a ser perdida com a ascensão da idade.



Figura 1 - Comparação das imagens sobrepostas dos registros da força de mordida para análise visual na relação quilograma versus tempo do lado direito de voluntárias dos GC com GD, representando os valores mínimos da variável idade.

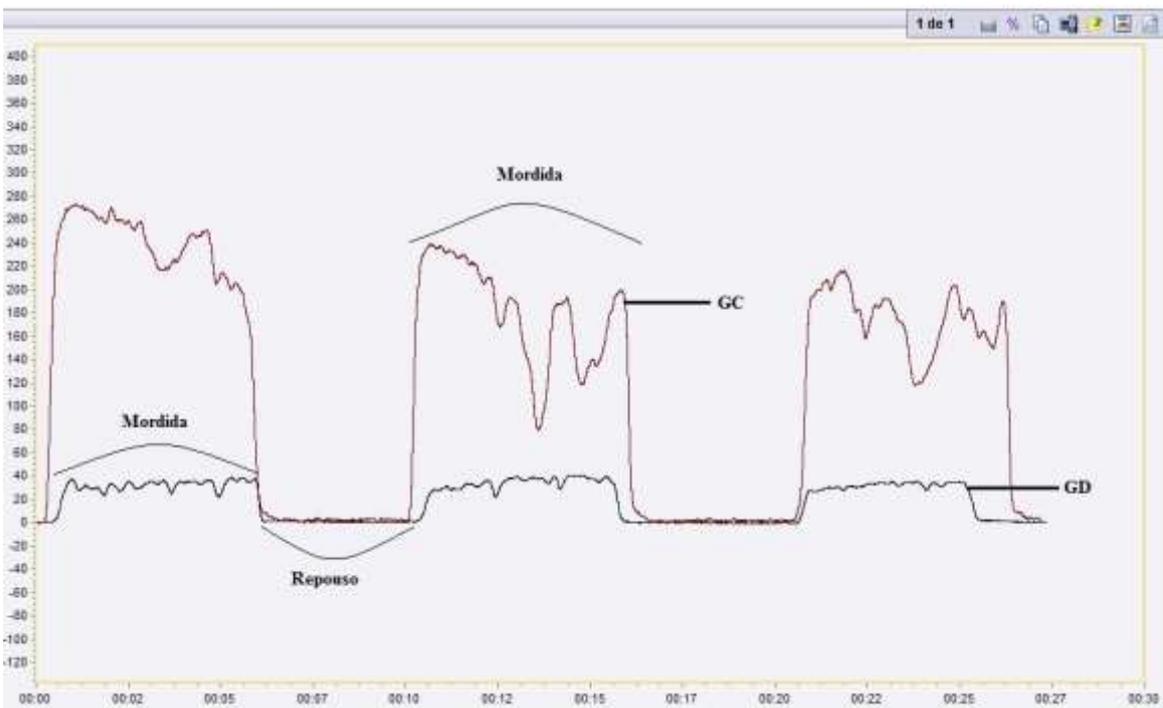


Figura 2 - Comparação das imagens sobrepostas dos registros da força de mordida para análise visual na relação quilograma versus tempo do lado direito de voluntárias dos GC com GD, representando os valores médios da variável idade.

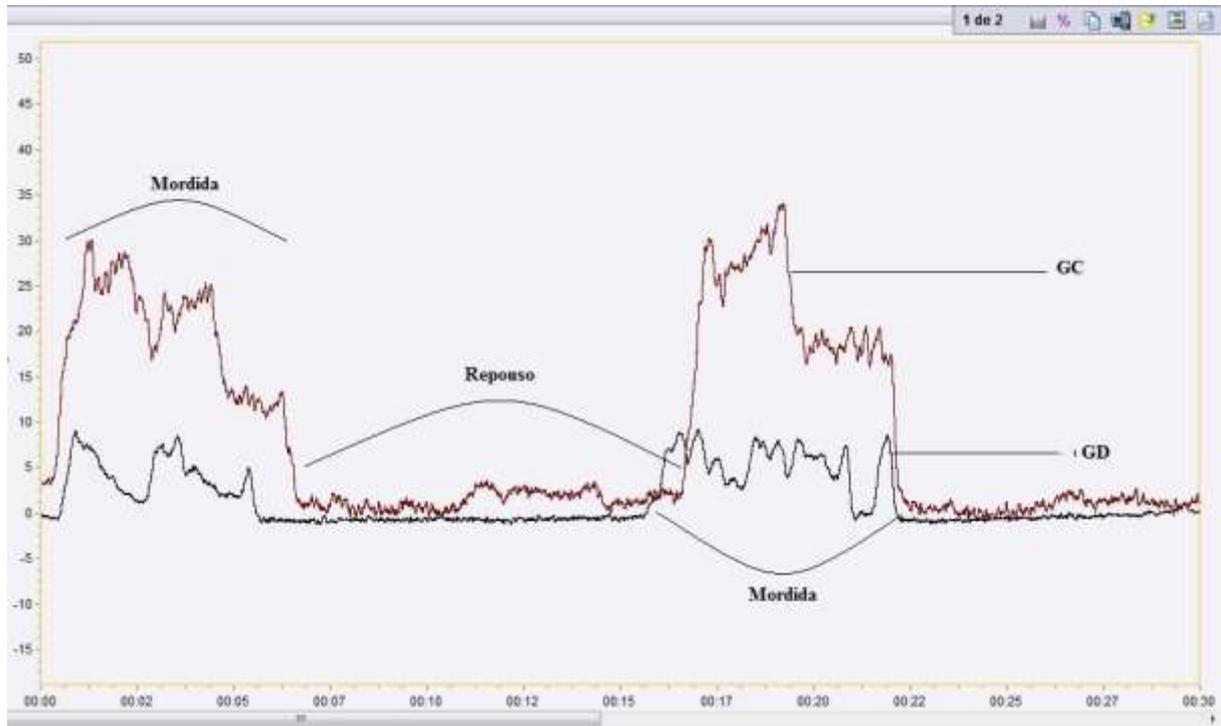


Figura 3 - Comparação nas imagens sobrepostas dos registros da força de mordida para análise visual qualitativa na relação quilograma versus tempo do lado esquerdo de duas voluntárias, GC com o GD, representando os valores máximos da variável idade.

DISCUSSÃO

A força de mordida é resultado da coordenação entre as funções musculares, nervosas, ósseas e dentais. Considerada indicadora do estado funcional do sistema mastigatório é um dos componentes da função mastigatória e determina a quantidade de carga destinada à quebra dos alimentos [1]. Pela importância que a musculatura mastigatória exerce sobre as diversas funções do sistema estomatognático é muito importante detectar o quanto antes quaisquer alterações a fim de se evitar desequilíbrio muscular que possa acarretar em uma desarmonia promovendo importantes alterações no bom desempenho das atividades orais diárias [17,18].

Pesquisas aferindo essa grandeza em voluntários nas diversas faixas etárias, para os dois gêneros, sem e com queixas orofaciais, monitorando tratamento de reabilitação cirúrgica, fonoterapêuticas e uso de próteses dentárias [1, 2, 3, 15].

Em busca nas plataformas Medline, Pubmed e SciELO encontramos vários artigos com objetivo de pesquisar as alterações na musculatura esquelética, principalmente, dos membros superiores e inferiores em diabéticos do tipo 2 (DM2). Esses artigos concluem que a presença deste distúrbio metabólico acarreta diminuição da massa muscular com consequente perda da força e prejudicando a função [12, 13, 14, 18, 23,24]. Trabalhos que apresentassem como objetivo as alterações nas musculaturas orofaciais e suas repercussões na força de mordida (FM) nessa população não foram encontrados, mesmo sendo a FM objeto de estudo em diversas áreas entre elas a Fonoaudiologia e Odontologia.

Diante da lacuna na literatura de estudos envolvendo pesquisas com FM e suas alterações por problemas metabólicas, e considerando a semelhança histológica desta musculatura orofacial com o músculo motor estriado esquelético dos membros superiores e inferiores, construímos nossa discussão lançando mão das observações e conclusões dos trabalhos realizados em DM2 e musculatura estriada esquelética e suas alterações na força, na massa muscular e repercussões nas funções e na qualidade vida em outros seguimentos corporais.

No presente estudo não foram observadas diferenças nos valores estatísticos da FM entre o grupo diabético e o grupo controle quando considerando as avaliações da lateralidade intragrupo e intergrupos. Esses achados são consistentes com pesquisas da musculatura estriada esquelética em presença de altas taxas de glicose no sangue. Elas afirmam que a musculatura sofre alterações como a perda de massa muscular, diminuição da força, alterações nas funções levando a uma piora na qualidade de vida conforme vemos no trabalho

de Sayer *et al* [13], onde os autores sugerem uma associação entre nível de glicose elevada, fraqueza muscular e a função física prejudicada. Na pesquisa de Andersen *et al* 2004 [16], os autores concluem que DM2 podem ter fraqueza muscular. Kin *et al* [24] observaram que a população com estado de diabetes conhecido apresentou valores de força de preensão das mãos significativamente menores em comparação com o grupo não diabético. Park *et al* [19] que avaliaram a força e a qualidade muscular dos músculos flexores e extensores dos membros superiores e inferiores em idosos com e sem diabetes e afirmam que os idosos com DM2 ou eram mais fracos ou não mais fortes. Afirmaram ainda que quando as forças musculares se encontravam semelhantes, à qualidade muscular era menor principalmente no gênero feminino concluindo que essas características podem contribuir para o desenvolvimento de deficiência física em idosos com diabetes, pois alteração na quantidade da força muscular é fator preditivo de limitações funcionais e incapacidade física. Essas conclusões corroboram assim com os nossos achados visto que a FM é produto da contração da musculatura estriada esquelética, músculo masseter, temporal e pterigoideo medial.

Quando comparamos os valores medianos, mínimos e máximos da FM dos grupos estudados, observamos que o GD apresenta valores menores em relação aos achados para o grupo controle. Para essa diferença uma maior atenção aos princípios que corroboram para o desequilíbrio deverá ser disponibilizada, pois modificações das condições musculares podem acarretar alterações e desequilíbrio nos músculos orofaciais levando a disfunções ou alterações dos movimentos, prejudicando suas funções, Essas afirmativas encontram suporte nos trabalhos desenvolvidos por Van Der *et al* [1] que refere que o sistema deve ter uma coordenação entre as funções musculares, nervosas, ósseas e dentais, Fernandes *et al* [2] que considerada a função muscular indicadora do estado funcional do sistema. Harper *et al* [20] afirma que as alterações nesses sistemas podem causar alterações na função e tensão muscular. Siéssere *et al* [21] referem que mudanças no padrão de ativação muscular do SE provocam desequilíbrio e mau funcionamento, Bianchini *et al* [22] afirma em seu trabalho que o bom desempenho das atividades orais diárias, como morder, engolir, mastigar e falar requerem uma função sincronizada dessa musculatura, assim como o controle do posicionamento mandibular. Shinkai, *et al* [23] relata que as alterações na musculatura responsável pela movimentação mandibular podem dar origem a importantes disfunções que comprometem a integridade das funções do Sistema Estomatognático (SE), Oncins *et al* [24] As alterações musculares podem levar a interrupção do funcionamento da função mandibular trazendo, ao indivíduo, enormes prejuízos como limitação nos movimentos mandibulares que

se configuram com dificuldade de abrir a boca, dor orofacial que pode ser localizada na musculatura mastigatória; na região pré-auricular; na face; na ATM e presença de cefaleia.

Contrário à análise estatística, a comparação dos registros da manutenção da força de mordida entre os dois grupos, demonstram uma maior instabilidade na manutenção da força de mordida em relação à duração, independente da idade das voluntárias, para o GD. Esse fato pode ser justificado pela perda da massa muscular e conseqüentemente diminuição da força, comum a essa população [25, 26, 25, 28, 29]. O traçado do GC demonstra melhor estabilidade na manutenção da força de mordida durante o tempo, observando uma tendência de essa estabilidade ser perdida com o aumento da idade para os dois grupos, mas se mantendo sempre melhor no GC.

Nas buscas realizadas nas plataformas, trabalhos com resultados de análise comparativa dos gráficos dos registros de força, não foram encontrados, nem nos membros superiores e inferiores ou mesmo na musculatura orofacial.

Diante do exposto, nossos achados nos levam a acreditar que estudos prospectivos devem ser desenvolvidos na população idosa diabética na intenção de detectar precocemente alterações que possam desenvolver desconforto nas funções do sistema orofacial.

CONCLUSÃO

Observou-se que a força de mordida das voluntárias com DM2 comparados as voluntárias não diabéticas não apresentou diferença nos valores estatísticos na lateralidade intragrupos e intergrupos. Quando realizado a comparação dos traçados dos registros da FM entre os grupos observamos diferenças com melhor sinal no registro de manutenção da força de mordida no GC independente da idade.

Esse fato nos leva a crer que a avaliação dos músculos motores responsáveis pela movimentação mandibular deverá ser realizada considerando-se não só os valores estatísticos, mas também as análises comparativas dos traçados dos registros.

Os resultados deste estudo poderão contribuir de modo particular para a área da Motricidade Orofacial, instigando clínicos e pesquisadores a aprofundar estudos na compreensão dessas relações, minimizando a escassez de literatura, além de trazer implicações diretas para a reabilitação nesse segmento populacional.

REFERÊNCIAS

1. Van Der Bilt, A.; Tekamp, F.A.; Van Der Glas, H.W.; Abbink, J.H. Bite force and electromyography during maximum unilateral and bilateral clenching. *Eur J Oral Sci.* 2008;116:217-22.
2. Fernandes, C.P.; Glantz, P.O.; Svensson, S.A; Bergmark, A. A novel sensor for bite force determinations *Dent Mater.*, v.19, n.2, p. 118-26, 2003.
3. Ono, Y., Lin, Y.F., Iijima, H., Miwa, Z., Shibata, M. Masticatory training with chewing gum on Young children. *Kokubyo Gakkai Zashi.*, v.59, p.512-517, 1992.
4. Rentes, A. M., Gavião, M. B.D., Amaral JR. Bite force determination in children primary dentition. *J. Oral Rehabil.* 2002; 19 (12): 1174-80
5. Sheikholeslam, A.; Moller, E.; Lous, I. Pain, tenderness and strength of human mandibular elevators. *Scand J Dent Res.* , v.88, n.1 p60-66, feb. 1980.
6. Eriksson, P.O., Thornell, L.E. Histochemical and morphological muscle-fiber characteristics of the human masseter, the medial pterygoid and the temporal muscles. *Arch Oral Biol.*, v.28, n.9, p. 781-795, 1983.
7. Ribeiro, J. P.; Rocha, S. A.; Popim, R. C. Compreendendo o significado de qualidade de vida segundo idosos portadores de diabetes mellitus tipo II. *Escola de Enfermagem Anna Nery*, Botucatu, v. 14, n. 4, p. 765-771, out./dez. 2010.
8. Adeghate, E.; Schattner, P.; Dunn, E. An update on the etiology and epidemiology of diabetes mellitus. *Ann N Y Acad Sci.* 2006 Nov;1084: 1-29.
9. Nyholm B, Qu Z, Kaal A, Pedersen SB, Gravholt CH, Andersen JL, et al. Evidence of an increased number of type IIb muscle fibers in insulin-resistant first-degree relatives of patients with NIDDM. *Diabetes.* 1997; 46(11):1822-8.
10. Oberbach A, Bossenz Y, Lehmann S, Niebauer J, Adams V, Paschke R, et al. Altered fiber distribution and fiber-specific glycolytic and oxidative enzyme activity in skeletal muscle of patients with type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 2006;29(4):895-900.
11. Venojärvi M, Puhke R, Hämäläinen H, Marniemi J, Rastas M, Rusko H, et al. Role of skeletal muscle-fibre type in regulation of glucose metabolism in middle-aged subjects with impaired glucose tolerance during a long-term exercise and dietary intervention. *Diabetes Obes Metab.* 2005;7(6):745-54.
12. Adeniyi AF, Sanya AO, Fasanmade AA, Borodo M, Uloko AE. Relationship between duration of diagnosis and neuromusculoskeletal complications of middle-aged type 2 diabetes patients. *West African Journal of Medicine* 2010, 29(6): 393-397
13. Sayer AA, Dennison EM, Syddall HE, Gilbody HJ, Phillips DI, Cooper C. Type 2 diabetes, muscle strength, and impaired physical function: the tip of the iceberg? *Diabetes Care.* 2005 Oct; 28 (10):2541
14. Andersen H, Nielsen S, Mogensen Ce, Jakobsen J. Muscle strength in type 2 diabetes. *Diabetes.* 2004 Jun; 53(6):1543-8.

15. Silva, J. B. Força de Mordida e de Língua nas Deformidades Dentofaciais. 2009.96f. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
16. Shiau, Y.Y.; Wang, J.S. The effects of dental condition on hand strength and maximum bite force. *J. Cran. Pract.*, v.11, n.1, p.49-54, 1993.
17. Rentes, A. M., Gavião, M. B.D., Amaral JR. Bite force determination in children primary dentition. *J. Oral Rehabil.* 2002; 19 (12): 1174-80.
18. Park SW, Good aster BH, Strotmeyer ES, de Rekeneire N, Harris TB, Schwartz AV, Tyllavsky FA, Newman AB Decreased muscle strength and quality in older adults with type 2 diabetes: the health, aging, and body composition study. *Diabetes.* 2006 Jun; 55(6): 1813-8.
19. Visser M, Deeg DJH, Lips P, Harris T, Bouter LM: Skeletal muscle mass and muscle strength in relation to lower-extremity performance in older men and women. *J Am Geriatr Soc* 48:381–386, 2000.
20. Harper RP, Bruin H, Burcea I. A atividade muscular durante os movimentos mandibulares em normais e mandibular assuntos retrognática. *J Oral Maxillofac Surg* 1997; 55:225-233
21. Siéssere S, Sousa L.G, Lima N.A, Semprini M, Vasconcelos P.B, Watanabe P.C.A, Rancan S.V.; Regalo S.C.H: Atividade eletromiográfica de músculos mastigatórios em mulheres com osteoporose. *Braz. Dent. J.* vol.20 no.3 Ribeirão Preto 2009<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-64402009000300012>
22. Bianchini, E.M.G.; Paiva, G.; Andrade, C.R.F. Mandibular movement patterns during speech in subjects with temporomandibular disorders and in asymptomatic individuals. *Crânio*, v. 26, n. 1, p. 50-58, 2008.
23. Shinkai, R.S.; Hatch, J.P.; Sakai, S.; Mobley, C.C.; Rugh, J.D. Masticatory performance is not associated with diet quality in class II orthognathic surgery patients. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*, Chicago, v.16, n.3, p. 214-20, 2001.
24. Oncins, M.C.; Freire, R. M.A.C.; Marchesan. I.Q. Mastigação: análise pela eletromiografia e eletrognatografia: seu uso na clínica fonoaudiológica / Mastication: analysis by eletromyography and eletrognatography: its usage in the speech therapy clinic. **Distúrb. comun**; 18(2):155-165, ago. 2006.
25. Visser M, Newman AB, Nevitt MC, Kritchevsky SB, Stamm EB, Goodpaster BH, Harris TB: Reexamining the sarcopenia hypothesis: muscle mass versus muscle strength. *Ann N Y Acad Sci* 904:456–461, 2000
26. Rantanen T, Guralnik JM, Foley D, Masaki K, Leveille S, Curb JD, White L: Midlife hand grip strength as a predictor of old age disability. *JAMA* 281:558–560, 1999

27. Rantanen T, Avlund K, Suominen H, Schroll M, Frandin K, Pertti E: Muscle strength as a predictor of onset of ADL dependence in people aged 75 years. *Aging Clin Exp Res* 14 (Suppl. 3):10–15, 2002
28. Visser M, Goodpaster BH, Kristchevsky SB, Newman AB, Nevitt MC, Rubin SM, Simonsck EM, Harris TB: Muscle mass, muscle strength, and muscle fat infiltration as predictors of incident mobility limitations in well functioning older adults. *J Gerontol Med Sci* 60A:324-333m2005.
29. Kim RP, Edelman SV, Kim, DD. Musculoskeletal complications of diabetes mellitus. *Clinical Diabetes* 2001; 19: 132–135.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1. Neste estudo, considerando os resultados obtidos, pode-se concluir que:

- ✓ A força de mordida das idosas diabéticas e não diabéticas não apresentam diferença do lado esquerdo com o lado direito.
- ✓ Quando comparamos a força de mordida entre os grupos controle e o grupo diabético não encontramos diferenças estatísticas apesar de o GC apresentar nas medianas, mínimos e máximos resultados com valores maiores que o GD.
- ✓ A avaliação comparativa dos traçados dos registros de força mostra uma maior sensibilidade do GD na manutenção dessa força em relação ao tempo para todas as faixas etárias.
- ✓ Para o GC e GD, observa-se, no traçado do registro da FM, perda na instabilidade da manutenção da força em relação ao tempo com o avanço da idade. Entretanto, os resultados ainda se encontram melhor para o GC.
- ✓ A identificação de alterações na intensidade e qualidade das forças de mordida podem auxiliar no diagnóstico de alterações miofuncionais orofaciais e podem contribuir no tratamento e reabilitações orais dos idosos. O conhecimento da característica, da intensidade e manutenção dessa força é importante mecanismo para se definir a capacidade funcional do sistema estomatognático por intermédio de parâmetros quantitativos.
- ✓ Pela escassez de estudos com essa população na área da Motricidade Orofacial, há uma necessidade de novas pesquisas.
- ✓ Esse estudo foi realizado em idosas sem queixas nos órgãos orofaciais. Seriam interessantes investigações comparativas ou não, em voluntários DM2 com transtornos orofaciais.
- ✓ Observa-se ainda, a necessidade de outras análises e comprovações que levem em consideração resultados de tratamentos (terapêutico ou de reabilitação oral protética e cirúrgica) para que se consolide um corpo de conhecimento nessa população.

REFERÊNCIAS

- ADEGHATE, E.; SCHATTNER, P.; DUNN, E. An update on the etiology and epidemiology of diabetes mellitus. **Ann N Y Acad Sci.** 2006 Nov; 1084:1-29.
- ADENIYI, A.F.; SANYA A.O.; FASANMADE, A.A.; BORODO, M.; ULOKO, A.E. Relationship between duration of diagnosis and neuromusculoskeletal complications of middle-aged type 2 diabetes patients. **West African: Journal of Medicine** 2010, 29(6): 393-397.
- AMERICAN DIABETES ASSOCIATION (ADA). The Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. **Diabetes Care.** 2011.
- ANDERSEN, H.; NIELSEN, S.; MOGENSEN, C.E.; JAKOBSEN, J. Muscle strength in type 2 diabetes. **Diabetes.** 2004 Jun;53(6):1543-8
- ANDERSEN, H.; STALBERG, E.; GJERSTAD, M.D.; JAKOBSEN, J. Association of muscle strength and Electrophysiology cal measures of reinnervation in diabetic neuropathy. **Muscle Nerve.** 1998, Dec; 21(12):1647-54.
- ASH MM.; RAMFJORD S. **Oclusão.** 4. ed. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan;** 1996.
- BIANCHINI, E.M.G.; PAIVA, G.; ANDRADE, C.R.F. Mandibular movement patterns during speech in subjects with temporomandibular disorders and in asymptomatic individuals. **Crânio,** v. 26, n. 1, p. 50-58, 2008.
- BIANCHINI, E.M.G.; PAIVA, G.; ANDRADE, C.R.F. Movimentos mandibulares na fala: interferência das disfunções temporomandibulares segundo índices de dor. **Pró Fono,** v. 19, n. 1, p.7-18, jan./abr., 2007.
- BIANCHINI, E.M.G. Articulação Temporomandibular e Fonoaudiologia. In: Ferreira, LP; Befi-Lopes, DM; Limongi, SCO. (Org.). **Tratado de Fonoaudiologia.** 1 ed. São Paulo, 2004, p. 315-329.
- BONAKDARCHIAN, M.; ASKARI, N.; ASKARI, M.; Effect of face form on maximal molar bite force with natural dentition. **Arch Oral Biol.** 2009; 54:201-4.
- BRAUN, S.; BANTLEON, H.P.; HNAT, W.P.; FREUDENTHALER, J.W.; MARCOTTE, M.R.; JOHNSON, B.E. A study of bite force, part 1: Relationship to various physical characteristics. **Angle Orthod.** 1995;65 (5):367-72.
- CY HONG , CHIA SE , SK FONG. Neuropathy in non-insulin-dependent diabetes mellitus. The significance of symptoms. **Scand J Prim Health Care.** 1998 Dec;16(4):233-7.
- DOUGLAS, C.R. – Patofisiologia Oral. São Paulo, **Pancast,** 1998. 657p

DOUGLAS, C.R. – Tratado de Fisiologia Aplicada à Ciência da Saúde. São Paulo, **Pancast**, 1999. 1338p

DOUGLAS, C.R. Fisiologia da postura mandibular. In: _____. Tratado de fisiologia aplicada à fonoaudiologia. 5. ed. São Paulo: **Robe**, 2002, cap. 60, p. 991-997.

DOUGLAS, C.R.; ONCINS, M.C. Fisiologia Geral do Sistema Estomat. In: _____. O sistema estomatognático: Anatomia e Desenvolvimento. São José Dos Campos: **SP Pulso**, 2011. Cap. 2, p. 35-57.

FEHRENBACH, M. J.; HERING, S. – Anatomia Ilustrada da Cabeça e do Pescoço. São Paulo, **Manole**, 1998. 335p

FERNANDES, C.P.; GLANTZ, P.O.; SVENSSON, S.A.; BERGMARK, A.A. novel sensor for bite force determinations. **Dent Mater**. 2003; 19 (2):118-26.

FERRARIO VF, SFORZA C, SERRAO G, DELLAVIA C, TARTAGLIA GM. Single tooth bite forces in healthy young adults. **J Oral Rehabil**. 2004; 31:18-22.

FERRARIO, V.F.; TARTAGLIA, G.M.; GALLETTA, A.; GRASSI, G.P.; SFORZA, C. THE influence of occlusion on jaw and neck muscle activity: a surface EMG study in healthy young adults. **Journal of Oral Rehabilitation**, Oxford, v. 33, n. 5, p. 341-348, May 2006.

GONÇALVES, J.C.N.; SALGADO, M.C.F. Alterações musculoesqueléticas relacionadas ao diabetes mellitus. **Caderno brasileiro de medicina**, v. 16, p. 51-68. Jan./dez, 2003.

GUIMARÃES, A.S.; CARLSSON, G.E.; MARIE, S.K.N. Bite force and handgrip force in patients with molecular diagnosis of myotonic dystrophy. **J Oral Rehab**, Oxford, v. 34, n. 3, p. 195-200, 2007.

GUYTON, A.C.; HALL, J.E. Insulina, glucagon e diabetes mellitus. In: _____. **Tratado de fisiologia médica**. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2002. p. 827-840.

HARRISON, A. Medicina Interna. 17ª ed., v. II, cap. 338, p. 2288. Editora McGraw-Hill. Tradução para o português. Editores: Anthony S. **Fauci**, Editora Rio de Janeiro, 2008.

INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION-IDF: DIABETES: FACTS AND FIGURES. Disponível em: <http://www.idf.org/worlddiabetesday/toolkit/gp/facts-figures>. Acessado em 05 de setembro de 2013

IWASE, M.; OHASHI, M.; TACHIBANA, H.; TOYOSHIMA, T.; NAGUMO, M. Bite force, occlusal contact área and masticatory efficiency before and after orthognathic surgical correction of mandibular prognathism. **In J Oral Maxillofac Surg.**, Copenhagen, v.35, n.12, p. 1102-1107. 2006

KELENCZ, C. A.; MUÑOZ, I. S. S.; NICOLAU, R. A.; Análise eletromiográfica do músculo masseter após indução de fadiga com aplicação de LED; **UNISA e UNIVAP**, 2006.

KILIARIDIS, S.; KJELLBERG, H.; WENNEBERG, B.; ENGSTRÖM, C. The relationship between maximal bite force, bite force endurance, and facial morphology during growth. A cross sectional study. **Act Odontol Scand.** 1993; 51: 323-31.

KIM, R.P.; EDELMAN, S.V.; KIM, D.D. Musculoskeletal complications of diabetes mellitus. **Clinical Diabetes** 2001; 19: 132–135.

KIM, T.N.; PARK, M.S.; YANG, S.J.; YOO, H.J.; KANG, H.J.; SONG, W.; SEO, J.A.; KIM, S.G.; KIM, N.H.; BAIK, S.H.; CHOI, D.S.; CHOI, K.M. Prevalence and determinant Factors of sarcopenia in patients with type 2 diabetes: the Korean Sarcopenic Obesity Study (KSOS). **Diabetes Care.** 2010 Jul; 33(7):1497-9.

KIM, Y. G.; OH, S.H. Effect of mandibular setback surgery on occlusal force. **J. Oral Maxillofac. Surg.** 1997; 55: 121-6.

KIMBALL, S.R.; VARY, T.C; JEFFERSON, L.S. Regulation of protein synthesis by insulin. **Annual Review of Physiology**, v.56, p.321-48, 1994.

KOC, D.; DOGAN, A.; BEK, B. Bite force and influential factors on bite force measurements: a literature review. **Eur J Dent.** 2010; 4:223-32.

KOGAWA, EM; CALDERON, J.R; LAURIS,J.R.P.; ARAÚJO,C.R.P.; CONTI,P.C. Evaluation of maximal bite force im temporomandibular disorders patients. **J. Oral Rehabil**, v.33.n.8, p.559-65,aug.2006.

LIMA, L.; RODRIGUES, C.; CUNHA, R.; CUNHA, D.; SILVA, H. Verificação da força de mordida e da atividade elétrica dos músculos masseteres durante a mastigação em laringectomizados totais. **Revistas, América do Sul**, 68 16 01 2012.

MARCHESAN, I.Q. Avaliação miofuncional orofacial – protocolo MBGR. **Rev. CEFAC:** 2009, Vol 2. p.237-255.

MARINS, D.M.; DUARTE, F.M.S. Efeitos do Exercício Físico Sobre o Comportamento da Glicemia em Indivíduos Diabéticos. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde.** 1998; vol3: (3) 32-44.

MIYAURA, K.; MORITA, M.; MATSUKA, Y.; YAMASHITA, A.; WATANABE, T. Rehabilitation of biting abilities in patients with different types of dental prostheses. **J Oral Rehab.**, v. 27, p.1073-1076, 2000.

MORAES, S.A.; FREITAS, I.C.M.; GIMENO, S.G.A.; MONDINI, L. Prevalência de diabetes mellitus e identificação de fatores associados em adultos residentes em área urbana de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, 2006: Projeto OBEDIARP. **Cad. Saúde Pública**, v. 26, n. 5, p. 929-94, 2010.

NASCIMENTO. GKBO.et al. Verificação da força de mordida e da atividade elétrica dos músculos masseteres durante a mastigação em laringectomizados totais. **Rev. bras. odontol.**, Rio de Janeiro,v. 68, n. 2, p. 175-9, jul./dez. 2011.

NEWMAN, A.B.; HAGGERTY, C.L.; GOODPASTER, B.; HARRIS, T.B.; KRITCHEVSKY, S.B.; NEVITT, M.; MILES, T.P.; VISSER, M.: Strength and muscle quality in a well-functioning cohort of older adults: the Health, Aging, and Body Composition study. **J Am Geriatr Soc** **51** : 323 –330, 2003

OLIVEIRA, F.B.; MOREIRA, D. Força de preensão palmar e diabetes mellitus, **Revista brasileira de clínica médica**, v.7, p. 251-255, 2009.

ONCINS, M.C.; FREIRE, R. M. A.C.; MARCHESAN, I. Q. Mastigação: análise pela eletromiografia e eletrognatografia: seu uso na clínica fonoaudiológica / Mastication: analysis by electromyography and eletrognatography: its usage in the speech therapy clinic. **Distúrb. comun**; 18(2):155-165, ago. 2006.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Disponível em: http://www.who.int/topics/diabetes_mellitus/es/index.html. Acessado em 05 de setembro de 2013.

ORTUG G. A. new device for measuring mastication force (Gnathodynamometer). **Ann Anat.** 2002; 184: 393-6.

PARK, S.W.; GOODPASTER, B.H.; STROTMAYER, E.S.; REKENEIRE, N.D.E.; HARRIS, T.B.; SCHWARTZ, A.V.; TYLAVSKY, F.A.; NEWMAN, A.B.; Decreased muscle strength and quality in older adults with type 2 diabetes: the health, aging, and body composition study. **Diabetes.** 2006 Jun; 55(6): 1813-8.

PELLIZZER, E.P; MUENCH, A. Forças de mordida relacionadas a próteses parciais removíveis inferiores. **Rev Odontol Univ Sao Paulo.** 1998; 12: 401-7.

REGALO, S.C.; SANTOS, C.M.; VITTI, M.; REGALO, C.A.; DE VASCONCELOS P.B.; MESTRINER, W. J.R.; SEMPRINI, M.; DIAS, F.J.; HALLAK, J.E.; SIÉSSERE, S. Evaluation of molar and incisor bite force in indigenous compared with white population in Brazil. **Arch Oral Biol.** 2008; 53: 282-6.

RENTES, A. M., GAVIÃO, M.B.D., AMARAL, J.R. Bite force determination in children primary dentition. **J. Oral Rehabil.** 2002; 19 (12): 1174-80.

RIGLER, I.; PODNAR, S. Impact of electromyographic findings on choice of treatment and outcome. **Eur J Neurol.** 2007; 14(7):783-7.

RINGQVIST, M. Fiber types in human masticatory muscles. Relation to function. **Scand J Dent Res.** 1974;82(4):333-55.

RODRIGUEZ-AÑEZ, C.R. A eletromiografia na análise da postura. **EPS-UFSC**, 2000.

SAYER, A.A.; DENNISON, E.M.; SYDDALL, H.E.; GILBODY, H.J.; PHILLIPS, D.I.; COOPER, C. Type 2 diabetes, muscle strength, and impaired physical function: the tip of the iceberg? **Diabetes Care.** 2005 Oct; 28 (10):2541-2.

SHARMA PR, MCEVOY HC, FLOYD DC. Streptococcal necrotising myositis of obturator internus and piriformis in a type 2 diabetic patient presenting as sepsis of unknown origin. **Ann R Coll Surg Engl.** 2011 setembro; 93 (6): E99-101.

SHINKAI, R.S.; HATCH, J.P.; SAKAI, S.; MOBLEY, C.C.; RUGH, J.D. Masticatory performance is not associated with diet quality in class II orthognathic surgery patients. **Int J Adult Orthodon Orthognath Surg**, Chicago, v.16, n.3, p. 214-20, 2001.

SMITH, L.L.; BURNET, S.P.; MCNEIL, J.D. Musculoskeletal manifestations of diabetes mellitus. **Br J Sports Med.** 2003; 37: 30–3

SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. Diabetes mellitus tipo 2. [online]. Disponível em: <http://www.diabetes.org.br/diabetes-tipo-2>. Acessado em 14 de novembro de 2012.

TAJIRI Y, KATO T, H NAKAYAMA, YAMADA K. Reduction of skeletal muscle, especially in lower limbs, in Japanese type 2 diabetic patients with insulin resistance and cardiovascular risk factors. **Metab Syndr Relat Disord** 2010 Apr; 8 (2):137-42.

TANIGUTE, C.C. Desenvolvimento das funções estomatognáticas. In: Marchesan IQ. Fundamentos em fonoaudiologia: aspectos clínicos da motricidade oral. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005. p.1-6.

TATE, G.S.; ELLIS III, E.; THROCKMORTON, G.S. Bite forces in patient treated for mandibular angle fractures: implications for fixation recommendations. **J Oral Maxillofac Surg.**, v. 52, n.7, p.734-736, 1994.

TAUCCI, R.A. BIANCHINI E.M.G.: Verificação da interferência das disfunções temporomandibulares na articulação da fala: queixas e caracterização dos movimentos mandibulares. / **Rev. Soc. Bras. Fonoaudiol.** 2007; 12 (4):274-80. – Rio de Janeiro Universidade 2006.

TORTOPIDIS, D.; LYONS, M.F.; BAXENDALE, R.H.; GILMOUR, W.H. The variability of bite force measurement between sessions in different positions within the arch. **J Oral Rehabilitation.** 1998; 25: 681-6.

TRAWITZKI, L.V.V.; DANTAS, R.O.; MELLO-FILHO, F.V.; ELIAS-JUNIOR, J. Effect of treatment of dentofacial deformities on masseter muscle thickness. **Arch Oral Biol**, Oxford, v. 51, n. 12, p. 1086-92, 2006.

TUXEN, A.; BAKKE, M.; PINHOLT, E.M. Comparative data from young men and women on masseter muscle fibres, function and facial morphology. **Arch Oral Biol.** 1999;44(6):509-18.

VAN DEN BRABER, W.; VAN DER GLAS, H.; VAN DER BILT, A.; BOSMAN, F. Masticatory function in retrognathic patients, before and after mandibular advancement surgery. **J Oral Maxillofac Surg.**, Philadelphia, v.62, n.5, p.549-54 2004.

VAN DER BILT, A.; TEKAMP, F.A.; VAN DER GLAS, H.W.; ABBINK, J.H. Bite force and electromyography during maximum unilateral and bilateral clenching. **Eur J Oral Sci.** 2008;116:217-22.

VAN DER BILT, A. Human oral function: a review. **Braz J Oral Sci.** 2002;1(1)7-18.

VERNILLO, A.T. Diabetes mellitus: Relevance to dental treatment. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol Oral Radiol Endod** 2001; 91:263–70.

VIEIRA, M.M.; PAURA, A.C.. Da disfunção da articulação temporomandibular na oclusão normal e na má oclusão dentária. **Ortodontia**, v. 32 n. 1, jan./abr., p. 18-28, 1999.

WOLAK, T.S.; WEITZMAN, HARMAN-BOEHM, I.; FRIGER, M.S.; SUKENIK. Prevalence of fibromyalgia in type 2 diabetes mellitus. **Harefuah.** 2001 Nov; 140(11):1006-9, 1120, 1119.

APÊNDICE

15.1. APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

A senhora está sendo convidada para participar, como voluntária, da pesquisa “Características da força de mordida em diabéticas”, que está sob a responsabilidade de Simone Alves de Mendonça e você poderá entrar em contato com ela pelo endereço: Laboratório do Grupo de Pesquisa Patofisiologia do Sistema Estomatognático, Departamento de Fonoaudiologia. Av. Artur de Sá, s/ n, Cidade Universitária, Recife/PE, CEP: 50670-420. Telefone: (81) 87733595 (inclusive através de ligações a cobrar) ou pelo e-mail: samendoncas@ig.com.br.

Este termo de consentimento pode conter alguns tópicos que você não entenda. Caso haja alguma dúvida, pergunte a pessoa a quem está lhe entrevistando, para que você esteja bem esclarecida sobre tudo que está respondendo. Após ser esclarecida sobre as informações a seguir, no caso de autorizar a sua participação nesse estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa, a senhora não será penalizada de forma alguma. Em caso de dúvida, quanto aos aspectos éticos, você pode procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da UFPE no endereço: Avenida da Engenharia, s/n, 1º Andar, Sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde da UFPE, Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588. E-mail: cepccs@ufpe.br.

Esta pesquisa tem por finalidade estudar a força aplicada pelo músculo masseter (músculo responsável pelo fechamento da boca), em indivíduos diabéticos tipo 2 e não diabéticos.

Inicialmente será realizada uma entrevista rápida com Senhora sobre os dados pessoais e as condições de saúde. Depois será aplicado um questionário com perguntas direcionadas, cujas respostas constam de alternativas tipo “sim ou não” referente ao seu estado diabético. Em seguida a senhora será submetido ao exame chamado eletromiografia de superfície (já informado acima) onde serão utilizados eletrodos adesivados para a captação da medição da resposta elétrica do músculo pesquisado, bem como a medição da força de mordida que será obtida por meio da execução de três fortes mordidas. Neste momento, se necessário, poderá ser realizada filmagem e ou fotografia do procedimento.

Os procedimentos são indolores, não invasivos e não oferecem risco de choques elétricos. As avaliações com os eletrodos podem oferecer leves desconfortos no ato da fixação deles, podendo causar pequeno rubor (vermelhidão) transitório no local da colagem dos adesivos.

Poderá haver a possibilidade de a senhora sentir-se constrangida no momento da entrevista e ou no registro (fotografia/filmagem) do procedimento.

Como benefício direto a Senhora terá a oportunidade realizar uma avaliação da sua força de mordida que é responsável pelo fechamento da boca, mastigação e fala. Ao término da pesquisa, serão ofertadas à população estudada orientações sobre o sistema orofacial, cuidados com a boca, língua e suas funções por meio de oficinas e/ou cartilhas. Nos casos onde forem detectadas alterações, a voluntária será devidamente encaminhada ao atendimento fonoaudiológico no ambulatório de motricidade orofacial da Universidade Federal de Pernambuco. A pesquisa trará como benefício indireto a possibilidade do conhecimento mais específico das relações existentes entre alterações da musculatura responsável pelo fechamento da boca e a diabetes *mellitus* tipo 2. Dessa forma, a pesquisa poderá gerar informações importantes para o entendimento das características apresentadas por essa população.

Será garantido sigilo absoluto do voluntário. Os dados coletados serão armazenados, sigilosamente, por 05 anos (questionários, testes, fotografias e filmagens) Sendo garantido o anonimato do voluntário (ou seja, a não identificação do seu rosto). As informações obtidas a partir deste estudo serão tratadas rigorosamente com confidencialidade sendo guardadas no Laboratório do Grupo de Pesquisa Patofisiologia do Sistema Estomatognático localizado no Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Pernambuco no endereço acima citado e em computador para uso exclusivo da pesquisa sob responsabilidade da pesquisadora principal. Os resultados serão divulgados publicamente apenas em eventos científicos, com o objetivo único de enriquecer a ciência neste assunto, entretanto, sua identidade jamais será revelada.

SIMONE ALVES DE MENDONÇA
(Pesquisadora responsável)

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO

Eu, _____,

RG: _____ CPF: _____, abaixo

assinado, concordo em participar do estudo *Características da atividade elétrica dos músculos masseteres e da força de mordida em diabéticos*, como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade ou interrupção de meu acompanhamento/assistência/tratamento.

Recife, ____/____/2013.

Assinatura do (a) Voluntário (a) da Pesquisa

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar.

Testemunha

Testemunha

APÊNDICE B - PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DADOS PESSOAIS, SAÚDE GERAL E DIABETES.

DADOS PESSOAIS

Nome: _____

Idade: _____ Gênero: M () F () DN: ___/___/___ Data de nascimento: ___/___/___

Estado civil: _____ Escolaridade: _____ Profissão: _____

Endereço: _____

Tel: comercial () _____ celular _____ residência _____

Local de atendimento () HAM () NAI

ESTADO DE SAÚDE

COMORBIDADES:

DEMÊNCIA LEVE OU MODERADA	HIPERTENSÃO ARTERIAL	DPOC	
PARKINSON	OSTEOARTROSE	NEOPLASIA	
DEPRESSÃO	DEFICIÊNCIA AUDITIVA	TONTURA / VERTIGEM	
AVE NOS ÚLTIMOS 12 MESES	DOR MUSCULAR	ARRITMIA CARDÍACA	
COLESTEROL ALTO	OSTEOPOROSE	INSUFICIÊNCIA CARDÍACA	
TIREOIDOPATIA	DEFICIÊNCIA VISUAL		

Outras? (quais): _____

DIABETES

Diagnóstico de Diabetes tipo 2: SIM () NÃO () Tempo de diagnóstico: _____

Uso de hipoglicemiante oral Sim () Não () DROGA: _____

Posologia: MANHÃ _____ mg . TARDE _____ mg. NOITE _____ mg.

Dosagem: _____

Uso de insulina: SIM () NÃO () .

Insulina de Ação Rápida: Insulina Regular () . _____

Posologia: MANHÃ _____ . TARDE _____ NOITE _____

Insulina de Ação Intermediária () . Dosagem: _____

Posologia: MANHÃ _____ . TARDE _____ NOITE _____

COMPLICAÇÕES CRÔNICAS RELACIONADAS À DIABETES:

<input type="checkbox"/> Retinopatia	<input type="checkbox"/> Hipertensão	<input type="checkbox"/> Cardiopatia
<input type="checkbox"/> Nefropatia	<input type="checkbox"/> Pé diabético	<input type="checkbox"/> Neuropatia
<input type="checkbox"/> Outras complicações		

Dor muscular?(quais e descreva): _____

Recife, ____/____/2013.

APÊNDICE C - PROTOCOLO DE SINAIS E SINTOMAS DE DTM, SITUAÇÃO DENTÁRIA E USOS DE PRÓTESE.

I. Identificação: _____

Data de Nascimento: ___/___/___ Idade: _____ Sexo: _____

Local de atendimento () HAM () NAI

DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO DENTÁRIA

IDENTIFICAÇÃO DE SINAIS E SINTOMAS DE DTM

1- Presença de sintomas em repouso, abertura e fechamento oral:

- () Dor Região/ lado: _____
- () Ruído: () estalo (); crepitação ()
- () Saltos
- () Cefaléia
- () Dificuldades à mastigação, fala ou bocejo
- () Limitação dos movimentos mandibulares (abertura de boca, lateralidade)
- () Desvio da mandíbula
- () “Travamento” da mandíbula
- () Mordida desconfortável se restringindo a mastigar alimentos muito duros
- () Sensibilidade à palpação

2- Queixas audiológicas:

- () Zumbido () OD () OE
- () Dor (otalgia) perto ou dentro dos ouvidos () OD () OE
- () Sensação de plenitude auricular () OD () OE
- () Perda auditiva () OD () OE
- () Perda de equilíbrio

3- Há quanto tempo sente essas dores?

- () Menos de 1 ano
- () 1 ano
- () Mais de 1 ano

4- Já teve algum traumatismo na cabeça, pescoço ou mandíbula?

() Sim () Não

() menos de 1 ano

() de 1 ano a 2 anos e 11 meses

() mais de 3 anos Em que região? _____

Dor na região Têmporo-Mandibular? _____

Agenesia dental?

Total superior () Total inferior () / Parcial superior () Parcial inferior ()

Desvio da linha média? _____

Mordida cruzada? _____

Apertamento dental? _____

Bruxismo? _____

Respirador bucal? _____

Faz uso de prótese dentária?

Total superior () Total inferior () / Parcial superior () Parcial inferior ()

OBSERVAÇÕES _____

Recife, ____/____/2013.

APÊNDICE D - PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO FORÇA DE MORDIDA

(Baseado em CATTONI, 2003; WHITAKER, 2005; RAHAL e GOFFI-GOMEZ, 2009).

1. Identificação

Nome: _____

Gênero: M () F () DN: ____/____/____ Idade: _____ Telefone: () _____

Escolaridade: _____ Profissão: _____

Endereço: _____

1. REGISTRO DE FORÇA DE MORDIDA

Direita	Esquerda
Masseter D: _____ Kgf	Masseter E: _____ Kgf
Masseter D: _____ Kgf	Masseter E: _____ Kgf
Masseter D: _____ Kgf	Masseter E: _____ Kgf

Recife, ____/____/2013.

ANEXO

ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA UFPE.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO CENTRO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE / UFPE-



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: CARACTERÍSTICAS DA ATIVIDADE ELÉTRICA DOS MÚSCULOS MASSETERES E DA FORÇA DE MORDIDA EM DIABÉTICOS

Pesquisador: SIMONE ALVES DE MENDONÇA

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 12269713.5.0000.5208

Instituição Proponente: CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 264.214

Data da Relatório: 07/05/2013

Apresentação do Projeto:

O Projeto Características da atividade elétrica dos músculos masseteres e da força de mordida em diabéticos é uma proposta de dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Saúde da Comunicação Humana, do Centro de Ciências da Saúde da UFPE. Apresenta como pesquisadora responsável Simone Alves de Mendonça, sob a orientação da Pro^{fa} Dra. Sílvia Regina Arruda de Moraes e coorientação do Prof. Dr. Hilton Justino. Todos apresentam seus currículos devidamente cadastrados na Plataforma Lattes.

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo Geral da pesquisa é Caracterizar atividade elétrica dos músculos masseteres na posição de repouso, na contração voluntária máxima (CVM) e no movimento de elevação da mandíbula e quantificar os valores de força de mordida em indivíduos diabéticos tipo 2 e, por objetivos específicos: 1) caracterizar e comparar a atividade elétrica dos músculos masseteres nos grupos estudados; 2) quantificar os índices de força e a simetria de mordida na contração voluntária máxima dos masseteres nos grupos estudados e, 3) correlacionar os dados da atividade elétrica dos músculos masseteres com os achados de força de mordida nos grupos estudados.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Continua sem descrever, no corpo do projeto, os riscos evidentes e informados no TCLE em relação

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do CCS
Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-800
UF: PE Município: RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 Fax: (81)2126-8588 E-mail: cepcos@ufpe.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO CENTRO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE / UFPE-



Continuação do Parecer: 254.214

à fixação dos eletrodos, apenas o constrangimento da exposição e tempo gasto. Como benefício se compromete a oferecer aos participantes orientações sobre o sistema estomatognático através de oficinas e cartilhas.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de um estudo descritivo, quantitativo, observacional, transversal comparativo, importante uma vez que as alterações da musculatura estriada esquelética observada em indivíduos diabéticos, pode ocasionar alterações na atividade elétrica dos músculos masseteres repercutindo na diminuição da força de mordida.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Efetuiu as correções solicitadas.

Recomendações:

Não se aplica

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Atendeu as pendências.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

O Colegiado aprova o parecer do protocolo em questão para início da coleta de dados. Projeto foi avaliado e sua APROVAÇÃO definitiva será dada, por meio de ofício impresso, após a entrega do relatório final ao Comitê de Ética em Pesquisa/UFPE.

RECIFE, 06 de Maio de 2013

Assinador por:
VÂNIA PINHEIRO RAMOS
(Coordenador)

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do CCS
Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-800
UF: PE Município: RECIFE
Telefonic: (81)2126-8588 Fax: (81)2126-8588 E-mail: cepcci@ufpe.br

ANEXO B - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA HAM

HOSPITAL AGAMENON
MAGALHÃES - HAM



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: CARACTERÍSTICAS DA ATIVIDADE ELÉTRICA DOS MÚSCULOS MASSETERES E DA FORÇA DE MORDIDA EM DIABÉTICOS

Pesquisador: SIMONE ALVES DE MENDONÇA

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 12269713.5.0000.5206

Instituição Proponente: CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 289.491

Data da Relatoria: 24/05/2013

Apresentação do Projeto:

Projeto de Pesquisa: CARACTERÍSTICAS DA ATIVIDADE ELÉTRICA DOS MÚSCULOS MASSETERES E DA FORÇA DE MORDIDA EM DIABÉTICOS

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Caracterizar atividade elétrica dos músculos masseteres na posição de repouso, na contração voluntária máxima (CVM) e no movimento de elevação da mandíbula e quantificar os valores de força de mordida em indivíduos diabéticos tipo 2.

Objetivo Secundário:

Caracterizar a atividade elétrica dos músculos masseteres através da eletromiografia de superfície de indivíduos portadores de diabetes

1.1. Caracterização do problema A diabetes mellitus (DM) é um distúrbio heterogêneo primário do metabolismo caracterizado pelo excesso de glicose sanguínea (TORQUARTO; MONTENEGRO-JUNIOR; VIANA, 2003) devido à falta ou escassez de insulina, resultando numa variedade de

Endereço: Estrada do Arraial, 2725
Bairro: Prédio Anexo e Emergência CEP: 52.051-380
UF: PE Município: RECIFE
Telefone: (81)3046-0117 Fax: (81)3058-0687 E-mail: cepham@fastmail.com.br

HOSPITAL AGAMENON
MAGALHÃES - HAM



Continuação do Parecer: 289.491

efeitos no metabolismo dos carboidratos, gordura e proteínas. (GUYTON E HALL, 2002; SMELTZER; BARE, 2002). Uma das características da DM é a má utilização de glicose, esta pode ser devido à falta total ou parcial, resistência à ação, defeito nos receptores ou anticorpos antireceptores, todos relacionados com a insulina (MARTINS, 2000). A DM acomete mais de 100 milhões de pessoas no mundo inteiro. Entre 1986 e 1989, com o apoio da SBD, o Ministério da Saúde e o CnPq realizaram um censo nacional sobre a prevalência de diabetes no Brasil. Este estudo mostrou uma prevalência de 7,6% na população entre 30 e 69 anos. Sem diferença entre os gêneros (SBD, 2012). Existem vários tipos de DM, entre eles destaca-se o tipo 2 que ocorre principalmente em idosos e está associado com excesso de peso, falta de atividade física, história familiar e síndrome metabólica (GUYTON; HALL, 2002). As repercussões dessa doença no organismo humano são variadas e alterações na musculatura esquelética são relevantes (HARRISON, 2008). Dentre as comorbidades evidenciadas no quadro da DM2 devido às alterações no metabolismo da insulina, nos carboidratos, nas gorduras, nas proteínas e na estrutura e função dos vasos sanguíneos, que levam a várias complicações crônicas, existe a neuropatia diabética (ND) que está presente em mais de 60% dos portadores de DM tipo 2 sendo o quadro clínico variável, apresentando acometimento dos nervos cranianos com repercussões orais e Distúrbios Temporomandibulares (DTM), incluindo xerostomia, alteração do paladar, diminuição da sensibilidade orofacial, ardor bucal e dor orofacial (DOF). A dor neuropática em indivíduos diabéticos é bem descrita na literatura estabelecendo uma relação direta em que demonstra que a experiência nociceptiva é agravada pela presença da doença (FORSEN et al, 2004; RAHIMWILLIAMS; TOMAR; BLANCHARD; RILEY, 2010). Para que haja crescimento e manutenção de massa dos músculos esqueléticos se faz necessário um suprimento de insulina adequado. A perda de massa muscular é uma característica do estado diabético e conseqüentemente a atrofia da musculatura esquelética (GOLDMAN E AUSIELLO, 2010) está relacionada ao balanço desarmônico entre a taxa de síntese e a taxa de degradação das proteínas intracelulares, onde a ação da insulina passa a ocorrer de forma alterada

Endereço: Estrada do Arariá, 2723
Bairro: Prédio Anexo a Emergência CEP: 52.051-380
UF: PE Município: RECIFE
Telefonic: (81)3046-0117 Fax: (81)3266-0697 E-mail: cepham@hotmail.com.br

HOSPITAL AGAMENON
MAGALHÃES - HAM



Continuação do Parecer: 209.491

(KIMBALL, VARY, JEFFERSON, 1994). Estudos relatam que humanos privados de insulina apresentam redução da massa corporal, retardo da estatura e do processo de maturação (ADAMS, 1996; LUCIANO, CARNEIRO, REIS, PERES, VELLOSO, BOSCHERO, SAAD, 1996) assim como alterações motoras (ANDERSEN et al, 2004). Músculos, com a mesma formação histológica da musculatura comprometida pela diabetes, integram a formação do sistema estomatognático (SE). Que é constituído por tecidos e órgãos que compreendem: Estruturas ósseas, dentes, articulações, glândulas, sistemas vasculares, linfáticos, nervosos. Os músculos esqueléticos são as estruturas ativas ou dinâmicas que representam verdadeiros motores do SE ao entrar em atividade contrátil, pondo em movimento a estrutura passiva potencialmente móvel, a mandíbula (DOUGLA; ONCINS, 2011). Qualquer alteração nestas estruturas podem acarretar modificações funcionais. As alterações miofuncionais, mesmo quando secundária a alterações da forma, podem funcionar como fator agravante ou como o que perpetua o problema determinante. (BIANCHINE, 2007). Entretanto, com relação ao estado da musculatura do sistema estomatognático, existe uma lacuna de conhecimento em virtude da escassez de estudos existentes acerca das atividades elétricas musculares responsáveis pela movimentação da mandíbula e pela força de mordida nos portadores de DM2. Para sabermos o quanto esta musculatura está ou não ativa, utilizaremos a eletromiografia de superfície e os transdutores de força de mordida, que nos dará um valor dos níveis de atividade elétrica muscular e da força de mordida. Quanto mais altos os níveis de contração mais ativos estão estes músculos (JARDINI, et al, 2006). JUSTIFICATIVA

O SE desenvolve funções vitais como fonação, mastigação, deglutição e respiração que são extremamente importantes para o ser humano. Estas funções podem ser prejudicadas, caso ocorra alteração na musculatura estriada esquelética, que se constituem verdadeiros motores responsáveis pelos movimentos. A literatura científica traz afirmações de alterações na musculatura geral dos portadores de DM2 que se configura em sarcopenia, principalmente nos membros inferiores. Toda via, para os músculos da face, existem sim, várias pesquisas avaliando o padrão eletromiográfico e de

Endereço: Estrada do Aratel, 2723
 Bairro: Prédio Anexo e Emergência CEP: 52.051-380
 UF: PE Município: RECIFE
 Telefone: (81)3046-0117 Fax: (81)3268-0687 E-mail: cepham@hotmail.com.br

HOSPITAL AGAMENON
MAGALHÃES - HAM



Continuação do Parecer: 209.491

força de mordida em voluntários normais e em algumas patologias, porém há escassez deste tipo de avaliação em portadores de DM2 o que por si só já justificaria a necessidade de estudo nesta população. A verificação dos índices eletromiográficos e da força de mordida em âmbito clínico, assessora na identificação e tratamento de distúrbios da motricidade orofacial, auxiliando na detecção precisa das assimetrias musculares e determinando condutas terapêuticas mais eficazes (FELICIO, 2009). Desta forma, o presente estudo tem como objetivo caracterizar os padrões eletromiográficos dos músculos masseteres durante o repouso, a contração voluntária máxima (CVM) e avaliar a força de mordida entre incisivos e molares em indivíduos diabéticos tipo 2, a fim de compreender as possíveis alterações, criar base para realizar avaliações confiáveis destas estruturas e possibilitar diagnóstico trazendo contribuições para futuras intervenções fonoaudiológicas ajudando, assim, a prevenir desequilíbrios na motricidade orofacial, mantendo a execução das funções do SE em um padrão adequado e contribuindo na manutenção da qualidade de vida desses indivíduos.

Introdução:

Tamanho da Amostra no Brasil: 150

tipo 2 com exercício físico (GD1);
 ; Caracterizar a atividade elétrica dos músculos masseteres através da eletromiografia de superfície de indivíduos portadores de diabetes tipo 2 sem exercício físico (GD2);
 ; Caracterizar a atividade elétrica dos músculos masseteres através da eletromiografia de superfície de indivíduos não portadores de diabetes tipo 2 (GC);
 ; Quantificar e registrar os índices de força e a simetria de mordida na contração voluntária máxima nos grupos (GD1), (GD2) e (GC);
 ; Correlacionar os dados da atividade elétrica dos músculos masseteres com os achados de força de mordida nos indivíduos portadores de diabetes tipo 2 com exercício físico (GD1);
 ; Correlacionar os dados da atividade elétrica dos músculos masseteres com os achados de força de mordida nos indivíduos portadores de diabetes tipo 2 sem exercício físico (GD2);
 ; Correlacionar os dados da atividade elétrica dos músculos masseteres com os achados de força de mordida nos indivíduos não portadores de diabetes tipo 2

Endereço: Estrada do Arraial, 2723
 Bairro: Prédio Anexo e Emergência CEP: 52.051-380
 UF: PE Município: RECIFE
 Telefone: (81)3048-0117 Fax: (81)3268-0687 E-mail: cepham@hotmail.com.br

HOSPITAL AGAMENON
MAGALHÃES - HAM



Continuação do Parecer: 289-491

(GC);₂ Comparar as resposta de atividade elétrica dos músculos masseteres entre o grupo;₂ Comparar as resposta de força de mordida entre os grupos;₂ Comparar as correlações dos dados da atividade elétrica dos músculos masseteres com os achados de força de mordida entre os grupos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Até o momento não foram descritos riscos na literatura, com este tipo de pesquisa, podendo apenas existir algum desconforto ou incômodo do

indivíduo nos momentos de entrevista e da gravação do procedimento, por estar diante de alguém desconhecido e de uma filmadora. Em presença de deste desconforto, o avaliador fará uma pausa.

Benefícios:

Em relação aos benefícios que esta pesquisa poderá oferecer destaca-se uma avaliação objetiva, quantitativa com melhor compreensão das possíveis alterações de força e das variações dos potenciais elétricos da musculatura orofacial em portadores DM2, com objetivo de auxiliar no diagnóstico e na terapêutica destes músculos que são responsáveis pelos movimentos do sistema estomatognático e suas funções como mastigação, sucção e produção da fala, sendo este último, o elemento primordial pela integração do sujeito ao seu meio social, suas atividades

profissionais e lazer. Será oferecido a todos os participantes dos dois grupos, Grupo doce vida e Grupo NAI, bem como aos pacientes do

Ambulatório de Endocrinologia do HAM que participaram da pesquisa, orientações sobre o sistema estomatognático através de oficinas e cartilhas.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

De acordo com as normas exigidas pela Plataforma Brasil

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Folho de rosto de acordo com o exigido da Plataforma

TCLE de acordo com normativo

Recomendações:

Nenhuma

Endereço: Estrada do Arariá, 2723
Bairro: Prédio Anexo à Emergência CEP: 52.051-380
UF: PE Município: RECIFE
Telefone: (81)3048-0117 Fax: (81)3258-0687 E-mail: cepham@hotmail.com.br

HOSPITAL AGAMENON
MAGALHÃES - HAM



Continuação do Parecer: 202.491

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Projeto analisado pelo Comitê de Ética na reunião do dia 29.05.2013, podendo iniciar sua Pesquisa.

RECIFE, 30 de Maio de 2013

Assinador por:
Francisco Alfredo Bandeira e Farias
(Coordenador)

Endereço: Estrada do Arraial, 2723
Bairro: Prédio Anexo a Emergência CEP: 52.051-380
UF: PE Município: RECIFE
Telefone: (81)3048-0117 Fax: (81)3258-0657 E-mail: cepham@hotmail.com.br

ANEXO C - NORMAS PARA OS AUTORES DO ACTA DIABETOLOGICA

Instructions for Authors

Types of papers

It is the policy of Acta Diabetologica to ensure balance, independence, objectivity and scientific rigor in the journal. All authors are expected to disclose to the readers any real or apparent conflict of interest that may have a direct bearing on the subject matter of the article. It is mandatory for any type of paper to publish a conflict statement in the article itself, and to submit the conflict disclosure form in addition (you can find the form on the journal's homepage on springer.com).

- Editorials
are usually written by members of the Editorial and Advisory Board. They should not exceed 500 words, not include more than 1 illustration and references should be limited to 5.
- Reviews
Reviews are usually invited, although unsolicited reviews may be considered for publication. Authors hoping to submit an unsolicited review should first consult the Editors-in-Chief at patrizia.bianchi@springer.com
Proposals should include an abstract or detailed summary and a full outline of the review, along with a full author list with titles, affiliations and areas of expertise. Review Articles are subject to the peer review process. Text length must not exceed 4,000 words. The number of references should not exceed 70 . Up to 15 figures are allowed. The abstract does not need to be structured.
- Original papers
should have a structured abstract, must not exceed 3,000 words and should not include more than 6 illustrations and tables. Each separate part of a figure (a, b, etc.) counts as an illustration. Up to 45 references are permitted.
- Case reports
They must not exceed 2,000 words, 5 references and 5 authors. They should not have an abstract, not include more than 2 illustrations.
- Short communications
They must not exceed 1,000 words, should not have an abstract. They should not exceed 1,000 words; 2 illustrations and up to 5 references are permitted.
- Letters to the editors
must not exceed 600 words (and 5 references) with one table or figure and without abstracts. They should be addressed to the Editors-in-Chief. Submitted letters will be subject to shortening and editorial revision.

The submission of manuscripts is via **Editorial Manager**. Please use the following

- [Link](#)

Manuscript submission

Manuscript Submission

Submission of a manuscript implies: that the work described has not been published before; that it is not under consideration for publication anywhere else; that its publication has been approved by all co-authors, if any, as well as by the responsible authorities – tacitly or explicitly – at the institute where the work has been carried out. The publisher will not be held legally responsible should there be any claims for compensation.

Permissions

Authors wishing to include figures, tables, or text passages that have already been published elsewhere are required to obtain permission from the copyright owner(s) for both the print and online format and to include evidence that such permission has been granted when submitting

their papers. Any material received without such evidence will be assumed to originate from the authors.

Online Submission

Authors should submit their manuscripts online. Electronic submission substantially reduces the editorial processing and reviewing times and shortens overall publication times. Please follow the hyperlink “Submit online” on the right and upload all of your manuscript files following the instructions given on the screen.

Title page

Title Page

The title page should include:

- The name(s) of the author(s)
- A concise and informative title
- The affiliation(s) and address(es) of the author(s)
- The e-mail address, telephone and fax numbers of the corresponding author

Abstract

Please provide an abstract of 150 to 250 words. The abstract should not contain any undefined abbreviations or unspecified references.

Keywords

Please provide 4 to 6 keywords which can be used for indexing purposes.

Text

Text Formatting

Manuscripts should be submitted in Word.

- Use a normal, plain font (e.g., 10-point Times Roman) for text.
- Use italics for emphasis.
- Use the automatic page numbering function to number the pages.
- Do not use field functions.
- Use tab stops or other commands for indents, not the space bar.
- Use the table function, not spreadsheets, to make tables.
- Use the equation editor or MathType for equations.
- Save your file in docx format (Word 2007 or higher) or doc format (older Word versions).

Manuscripts with mathematical content can also be submitted in LaTeX.

- [LaTeX macro package \(zip, 182 kB\)](#)

Headings

Please use no more than three levels of displayed headings.

Abbreviations

Abbreviations should be defined at first mention and used consistently thereafter.

Footnotes

Footnotes can be used to give additional information, which may include the citation of a reference included in the reference list. They should not consist solely of a reference citation, and they should never include the bibliographic details of a reference. They should also not contain any figures or tables.

Footnotes to the text are numbered consecutively; those to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data).

Footnotes to the title or the authors of the article are not given reference symbols.

Always use footnotes instead of endnotes.

Acknowledgments

Acknowledgments of people, grants, funds, etc. should be placed in a separate section before the reference list. The names of funding organizations should be written in full.

Important note:

- HbA1c values should be dually reported as “% (mmol/mol).” Please use the NGSP’s HbA1c converter (via the Link below) to calculate HbA1c values as both % and mmol/mol.
- [NGSP’s HbA1c converter](#)

References

Citation

Reference citations in the text should be identified by numbers in square brackets. Some examples:

1. Negotiation research spans many disciplines [3].
2. This result was later contradicted by Becker and Seligman [5].
3. This effect has been widely studied [1-3, 7].

Reference list

The list of references should only include works that are cited in the text and that have been published or accepted for publication. Personal communications and unpublished works should only be mentioned in the text. Do not use footnotes or endnotes as a substitute for a reference list.

The entries in the list should be numbered consecutively.

- Journal article
Gamelin FX, Baquet G, Berthoin S, Thevenet D, Nourry C, Nottin S, Bosquet L (2009) Effect of high intensity intermittent training on heart rate variability in prepubescent children. *Eur J Appl Physiol* 105:731-738. doi: 10.1007/s00421-008-0955-8
Ideally, the names of all authors should be provided, but the usage of “et al” in long author lists will also be accepted:
Smith J, Jones M Jr, Houghton L et al (1999) Future of health insurance. *N Engl J Med* 965:325–329
- Article by DOI
Slifka MK, Whitton JL (2000) Clinical implications of dysregulated cytokine production. *J Mol Med*. doi:10.1007/s001090000086
- Book
South J, Blass B (2001) *The future of modern genomics*. Blackwell, London
- Book chapter
Brown B, Aaron M (2001) The politics of nature. In: Smith J (ed) *The rise of modern genomics*, 3rd edn. Wiley, New York, pp 230-257
- Online document
Cartwright J (2007) Big stars have weather too. *IOP Publishing PhysicsWeb*. <http://physicsweb.org/articles/news/11/6/16/1>. Accessed 26 June 2007
- Dissertation
Trent JW (1975) *Experimental acute renal failure*. Dissertation, University of California

Always use the standard abbreviation of a journal’s name according to the ISSN List of Title Word Abbreviations, see

- www.issn.org/2-22661-LTWA-online.php

For authors using EndNote, Springer provides an output style that supports the formatting of in-text citations and reference list.

- [EndNote style \(zip, 2 kB\)](#)

Authors preparing their manuscript in LaTeX can use the bibtex file `spbasic.bst` which is included in Springer’s LaTeX macro package.

Tables

- All tables are to be numbered using Arabic numerals.

- Tables should always be cited in text in consecutive numerical order.
- For each table, please supply a table caption (title) explaining the components of the table.
- Identify any previously published material by giving the original source in the form of a reference at the end of the table caption.
- Footnotes to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data) and included beneath the table body.

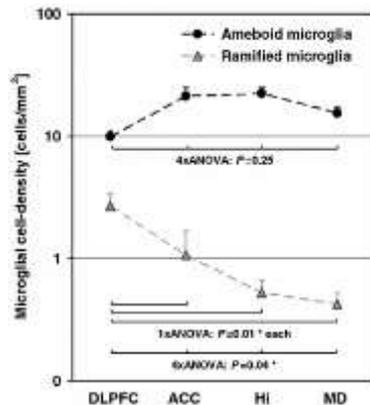
Artwork and Illustrations Guidelines

For the best quality final product, it is highly recommended that you submit all of your artwork – photographs, line drawings, etc. – in an electronic format. Your art will then be produced to the highest standards with the greatest accuracy to detail. The published work will directly reflect the quality of the artwork provided.

Electronic Figure Submission

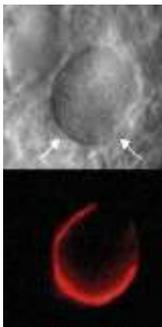
- Supply all figures electronically.
- Indicate what graphics program was used to create the artwork.
- For vector graphics, the preferred format is EPS; for halftones, please use TIFF format. MS Office files are also acceptable.
- Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.
- Name your figure files with "Fig" and the figure number, e.g., Fig1.eps.

Line Art



- Definition: Black and white graphic with no shading.
- Do not use faint lines and/or lettering and check that all lines and lettering within the figures are legible at final size.
- All lines should be at least 0.1 mm (0.3 pt) wide.
- Scanned line drawings and line drawings in bitmap format should have a minimum resolution of 1200 dpi.
- Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.

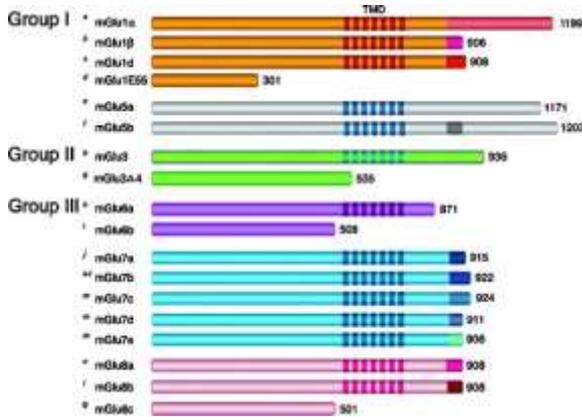
Halftone Art



- Definition: Photographs, drawings, or paintings with fine shading, etc.

- If any magnification is used in the photographs, indicate this by using scale bars within the figures themselves.
- Halftones should have a minimum resolution of 300 dpi.

Combination Art



- Definition: a combination of halftone and line art, e.g., halftones containing line drawing, extensive lettering, color diagrams, etc.
- Combination artwork should have a minimum resolution of 600 dpi.

Color Art

- Color art is free of charge for online publication.
- If black and white will be shown in the print version, make sure that the main information will still be visible. Many colors are not distinguishable from one another when converted to black and white. A simple way to check this is to make a xerographic copy to see if the necessary distinctions between the different colors are still apparent.
- If the figures will be printed in black and white, do not refer to color in the captions.
- Color illustrations should be submitted as RGB (8 bits per channel).

Figure Lettering

- To add lettering, it is best to use Helvetica or Arial (sans serif fonts).
- Keep lettering consistently sized throughout your final-sized artwork, usually about 2–3 mm (8–12 pt).
- Variance of type size within an illustration should be minimal, e.g., do not use 8-pt type on an axis and 20-pt type for the axis label.
- Avoid effects such as shading, outline letters, etc.
- Do not include titles or captions within your illustrations.

Figure Numbering

- All figures are to be numbered using Arabic numerals.
- Figures should always be cited in text in consecutive numerical order.
- Figure parts should be denoted by lowercase letters (a, b, c, etc.).
- If an appendix appears in your article and it contains one or more figures, continue the consecutive numbering of the main text. Do not number the appendix figures, "A1, A2, A3, etc." Figures in online appendices (Electronic Supplementary Material) should, however, be numbered separately.

Figure Captions

- Each figure should have a concise caption describing accurately what the figure depicts. Include the captions in the text file of the manuscript, not in the figure file.
- Figure captions begin with the term Fig. in bold type, followed by the figure number, also in bold type.
- No punctuation is to be included after the number, nor is any punctuation to be placed at the end of the caption.

- Identify all elements found in the figure in the figure caption; and use boxes, circles, etc., as coordinate points in graphs.
- Identify previously published material by giving the original source in the form of a reference citation at the end of the figure caption.

Figure Placement and Size

- When preparing your figures, size figures to fit in the column width.
- For most journals the figures should be 39 mm, 84 mm, 129 mm, or 174 mm wide and not higher than 234 mm.
- For books and book-sized journals, the figures should be 80 mm or 122 mm wide and not higher than 198 mm.

Permissions

If you include figures that have already been published elsewhere, you must obtain permission from the copyright owner(s) for both the print and online format. Please be aware that some publishers do not grant electronic rights for free and that Springer will not be able to refund any costs that may have occurred to receive these permissions. In such cases, material from other sources should be used.

Accessibility

In order to give people of all abilities and disabilities access to the content of your figures, please make sure that

- All figures have descriptive captions (blind users could then use a text-to-speech software or a text-to-Braille hardware)
- Patterns are used instead of or in addition to colors for conveying information (color-blind users would then be able to distinguish the visual elements)
- Any figure lettering has a contrast ratio of at least 4.5:1

Electronic Supplementary Material

Springer accepts electronic multimedia files (animations, movies, audio, etc.) and other supplementary files to be published online along with an article or a book chapter. This feature can add dimension to the author's article, as certain information cannot be printed or is more convenient in electronic form.

Submission

- Supply all supplementary material in standard file formats.
- Please include in each file the following information: article title, journal name, author names; affiliation and e-mail address of the corresponding author.
- To accommodate user downloads, please keep in mind that larger-sized files may require very long download times and that some users may experience other problems during downloading.

Audio, Video, and Animations

- Always use MPEG-1 (.mpg) format.

Text and Presentations

- Submit your material in PDF format; .doc or .ppt files are not suitable for long-term viability.
- A collection of figures may also be combined in a PDF file.

Spreadsheets

- Spreadsheets should be converted to PDF if no interaction with the data is intended.
- If the readers should be encouraged to make their own calculations, spreadsheets should be submitted as .xls files (MS Excel).

Specialized Formats

- Specialized format such as .pdb (chemical), .wrl (VRML), .nb (Mathematica notebook), and .tex can also be supplied.

Collecting Multiple Files

- It is possible to collect multiple files in a .zip or .gz file.

Numbering

- If supplying any supplementary material, the text must make specific mention of the material as a citation, similar to that of figures and tables.
- Refer to the supplementary files as “Online Resource”, e.g., "... as shown in the animation (Online Resource 3)", "... additional data are given in Online Resource 4”.
- Name the files consecutively, e.g. “ESM_3.mpg”, “ESM_4.pdf”.

Captions

- For each supplementary material, please supply a concise caption describing the content of the file.

Processing of supplementary files

- Electronic supplementary material will be published as received from the author without any conversion, editing, or reformatting.

Accessibility

In order to give people of all abilities and disabilities access to the content of your supplementary files, please make sure that

- The manuscript contains a descriptive caption for each supplementary material
- Video files do not contain anything that flashes more than three times per second (so that users prone to seizures caused by such effects are not put at risk)

Integrity of research and reporting

Ethical standards

Manuscripts submitted for publication must contain a statement to the effect that all human and animal studies have been approved by the appropriate ethics committee and have therefore been performed in accordance with the ethical standards laid down in the 1964 Declaration of Helsinki and its later amendments.

It should also be stated clearly in the text that all persons gave their informed consent prior to their inclusion in the study. Details that might disclose the identity of the subjects under study should be omitted.

The editors reserve the right to reject manuscripts that do not comply with the above-mentioned requirements. The author will be held responsible for false statements or failure to fulfill the above-mentioned requirements

Conflict of interest

Authors must indicate whether or not they have a financial relationship with the organization that sponsored the research. This note should be added in a separate section before the reference list.

If no conflict exists, authors should state: The authors declare that they have no conflict of interest.

Compliance with Ethical requirements

Acta Diabetologica requests that all authors comply to Springer’s ethical policies.

We ask that all authors include statements in their manuscripts declaring whether there are any conflicts of interest with their article. Papers will not be published until these statements have been provided. For more detailed information regarding ethical requirements for our authors please read the Instructions to Authors link on this page. Read Springer's Ethics Policies here:

- [Springer's Ethics Policy](#)

Does Springer provide English language support?

Manuscripts that are accepted for publication will be checked by our copyeditors for spelling and formal style. This may not be sufficient if English is not your native language and substantial editing would be required. In that case, you may want to have your manuscript edited by a native speaker prior to submission. A clear and concise language will help editors

and reviewers concentrate on the scientific content of your paper and thus smooth the peer review process.

The following editing service provides language editing for scientific articles in all areas Springer publishes in.

Use of an editing service is neither a requirement nor a guarantee of acceptance for publication.

Please contact the editing service directly to make arrangements for editing and payment.

For Authors from China

文

章在投稿前进行专业的语言润色将对作者的投稿进程有所帮助。作者可自愿选择使用Springer推荐的编辑服务，使用与否并不作为判断文章是否被录用的依据。提高文章的语言质量将有助于审稿人理解文章的内容，通过对学术内容的判断来决定文章的取舍，而不会因为语言问题导致直接退稿。作者需自行联系Springer推荐的编辑服务公司，协商编辑事宜。

- [理文编辑](#)

For Authors from Japan

ジャーナルに論文を投稿する前に、ネイティブ・スピーカーによる英文校閲を希望されている方には、Edanz社をご紹介します。サービス内容、料金および申込方法など、日本語による詳しい説明はエダンググループジャパン株式会社の下記サイトをご覧ください。

- [エダンググループ ジャパン](#)

For Authors from Korea

영어 논문 투고에 앞서 원어민에게 영문 교정을 받고자 하시는 분들께 Edanz 회사를 소개해 드립니다. 서비스 내용, 가격 및 신청 방법 등에 대한 자세한 사항은 저희 Edanz Editing Global 웹사이트를 참조해 주시면 감사하겠습니다.

- [Edanz Editing Global](#)

After acceptance

Upon acceptance of your article you will receive a link to the special Author Query Application at Springer's web page where you can sign the Copyright Transfer Statement online and indicate whether you wish to order OpenChoice, offprints, or printing of figures in color.

Once the Author Query Application has been completed, your article will be processed and you will receive the proofs.

Open Choice

In addition to the normal publication process (whereby an article is submitted to the journal and access to that article is granted to customers who have purchased a subscription), Springer provides an alternative publishing option: Springer Open Choice. A Springer Open Choice article receives all the benefits of a regular subscription-based article, but in addition is made available publicly through Springer's online platform SpringerLink.

- [Springer Open Choice](#)

Copyright transfer

Authors will be asked to transfer copyright of the article to the Publisher (or grant the Publisher exclusive publication and dissemination rights). This will ensure the widest possible protection and dissemination of information under copyright laws.

Open Choice articles do not require transfer of copyright as the copyright remains with the author. In opting for open access, the author(s) agree to publish the article under the Creative Commons Attribution License.

ANEXO D- RESENHA MEDIÇÃO DA FORÇA DA MORDIDA DINÂMICA DURANTE A MASTIGAÇÃO.



RESENHA

Medição da força de mordida dinâmica durante a mastigação habitual

Simone Alves Mendonça*

Hilton Justino da Silva**

Gerlane Karla Bezerra Oliveira Nascimento***

Adriana Di Donato Chaves****

Shimada A, Yamabe Y, Torisu T, Baad-Hansen L, Murata H, Svensson P.
Measurement of dynamic bite force during mastication. *J Oral Rehabil.* 2012
May; 39 (5): 349-56.

O aspecto inovador do estudo consiste na apresentação de um dispositivo que tornou possível o registro da força de mordida intraoralmente, durante o ato da mastigação habitual com cinco diferentes tipos de alimentos. A pesquisa foi desenvolvida na área da Odontologia em coparceria da Universidade de Nagasaki, Japão com a Universidade de Aarhus, Dinamarca.

Com fins de obtenção de uma avaliação abrangente da mastigação humana, os autores observaram a necessidade da aplicação de um novo dispositivo que contemplasse três aspectos simultaneamente: os movimentos mandibulares por meio de medidas de eletrognatografia (ENG); a atividade elétrica dos músculos da mastigação a partir da eletromiografia (EMG); e o registro da força de mordida intraoral dinâmica durante o ato mastigatório habitual. Desse modo, obteve-se uma análise de suas relações, sem interferência ou obstrução dos movimentos de lábios, língua e bochecha, preservando a dimensão vertical de oclusão (DVO) e eliminando os possíveis fatores

interferentes ou perturbadores dos movimentos mandibulares.

A escassez na literatura de estudos referentes a força de mordida durante o movimento mastigatório habitual foi uma das justificativas para a realização desse estudo, pois essa mensuração era possível apenas de forma estática, devido às limitações técnicas dos vários tipos de dispositivos usados na obtenção de tal medida.

Os pesquisadores consideraram que a força de mordida, a atividade eletromiográfica dos músculos da mastigação e os movimentos mandibulares seriam significativamente influenciados pelos alimentos e pelo padrão de ciclos mastigatórios.

Participaram neste estudo, 14 japoneses adultos saudáveis, sendo sete homens e sete mulheres, com idades entre 26 e 29 anos, sem sinais ou sintomas de problemas no sistema estomatognático, e mínimo de 28 dentes naturais. Foi realizada uma avaliação da força de mordida usando o novo dispositivo que difere dos atuais por ter dois anéis de amarração metálica, personalizados e posicionados

*Fonoaudióloga, Mestranda em Saúde da Comunicação Humana pela Universidade Federal de Pernambuco **Fonoaudióloga; Doutoranda em Nutrição pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Coordenadora do Programa de Pós-graduação em Saúde da Comunicação Humana - UFPE, Professor Adjunto II da Universidade Federal de Pernambuco ***Fonoaudióloga; Doutoranda em Neurociências pela Universidade Federal de Pernambuco; Professora substituta do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Pernambuco, Fonoaudióloga da Secretaria de Saúde do Estado da Paraíba, João Pessoa ****Fonoaudióloga, Doutora em Linguística pela Universidade Federal da Paraíba, Professora Adjunta do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Pernambuco



no dente molar inferior e superior do lado de preferência mastigatória dos voluntários. A aquisição dos valores da força de mordida do movimento mastigatório intraoral ocorre quando o parafuso que se encontra fixado no anel superior, entra em contato com a placa medidora de tensão, fixada no anel inferior.

Foram realizados ciclos de mastigação em igual número de tipos de alimentos (cinco) com tamanhos padronizados e diferentes texturas para captação do registro da força de mordida. Foi considerado como início do primeiro ciclo o momento em que os dentes entraram em contato com o alimento teste, e os quatro ciclos seguintes foram utilizados para análise.

Além do dispositivo de análise da força de mordida, que registrou ciclos mastigatórios, medida de impulso, tempo de pico e duração da mastigação, foi aplicada também a eletromiografia de superfície, para registro da atividade elétrica dos músculos masseteres e temporais anteriores direito e esquerdo e a eletrognatografia para registro de máxima abertura vertical de boca e da duração dos ciclos mastigatórios a partir do sinal do movimento mandibular.

Foi utilizada análise bidirecional (ANOVA) com medidas repetidas para analisar estatisticamente os diferentes parâmetros de resultados. Os fatores analisados foram os tipos de alimentos e ciclos de mastigação. Quando adequado, os testes *post-hoc* foram realizados com Tukey's Honestly teste de diferença significativa.

Os resultados mostraram que os movimentos mandibulares e a força de mordida integrada à eletromiografia foram significativamente influenciados pelos tipos de alimentos, enquanto parâmetros relacionados com o tempo de mastigação foram significativamente afetados por ciclos mastigatórios.

Mesmo podendo apresentar como limitação o desconforto durante a colocação dos anéis de sustentação, a utilização desse dispositivo possi-

bilista detectar que durante os ciclos mastigatórios existe variação no padrão de força de mordida e que ela está intrinsecamente relacionada com o tipo de alimento.

A previsão das texturas dos alimentos, antes de realizar a mastigação, ajuda ao indivíduo a modular a força de mordida necessária para realização da mastigação, protegendo os dentes e os tecidos periodontais de um esforço excessivo. Esta observação levou os pesquisadores a concluir que a força dinâmica de mordida no ato mastigatório é influenciada pelas experiências prévias dos sujeitos para as texturas dos alimentos.

Esta pesquisa traz conquistas não apenas a área da Odontologia, como também agrega conhecimentos à Fonoaudiologia, apresentando a possibilidade de avaliação simultânea de três dimensões importantes para a função mastigatória, ou seja, a força de mordida dinâmica, a resposta elétrica dos músculos da mastigação e a dinâmica dos movimentos mandibulares.

A evolução da tecnologia do dispositivo de avaliação de força de mordida no ato mastigatório tornou possível, neste estudo, analisar as variações da aplicação da força de mordida nos ciclos mastigatórios.

As variações de força de mordida também foram pareadas com as respostas elétricas dos músculos masseteres e temporais, assim como com os movimentos mandibulares. Quando equilibradas, essas variações são uma forma de proteção aos órgãos e tecidos destas estruturas.

Os resultados deste estudo poderão contribuir de modo particular para a área da Motricidade Orofacial, instigando clínicos e pesquisadores a aprofundar estudos na compreensão dessas relações, além de trazer implicações diretas para a reabilitação de pacientes acometidos por várias doenças e traumas que levam às alterações do sistema estomatognático.

Recebido em março/13 aprovado em junho/13

Endereço para correspondência
Simone Alves Mendonça

E-mail: samendonca@ig.com.br



ANEXO E - CERTIFICADO DE APRESENTAÇÃO DE TRABALHO NO XIX CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES

CERTIFICADO



Certificamos que o trabalho

AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES DO DIABETES NA FORÇA DE MORDIDA EM INDIVÍDUOS IDOSOS

de autoria de CYBELLE DA SILVA NERY; SIMONE ALVES DE MENDONÇA; DENISE MARIA MARTINS VANCEA; FRANCISCO ALFREDO BANDEIRA E FARIAS; TETSUO TASHIRO; HILTON JUSTINO DA SILVA; SILVIA REGINA ARRUDA DE MORAES foi apresentado na modalidade TEMAS LIVRES - PÔSTERES.

Balduino Tschiedel
Presidente da SBD

Luiz Antônio de Araújo
Presidente do Congresso

Amely Pereira Silva Balthazar
Presidente da Comissão Científica Local
Presidente da SBD-SC

Florianópolis, 11 de outubro de 2013

Apóio



ANEXO F – CARTA DE ANUÊNCIA AO HOSPITAL AGAMENON MAGALHÃES



CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos a pesquisadora Simone Alves de Mendonça a desenvolver o seu projeto de pesquisa *Característica da Atividade Elétrica dos Músculos Masseteres e da Força de Mordida em Diabéticos* que está sob a orientação da Profa. Dra. Silvia Regina Arruda de Moraes cujo objetivo é Caracterizar atividade elétrica dos músculos masseteres na posição de repouso, na contração voluntária máxima (CVM) e no movimento de elevação da mandíbula e quantificar os valores de força de mordida em indivíduos diabéticos tipo 2, neste hospital.

A aceitação está condicionada ao cumprimento da pesquisadora aos requisitos da Resolução 196/96 e suas complementares, comprometendo-se a utilizar os dados e materiais coletados, exclusivamente para os fins da pesquisa.

Recife, 20 de dezembro de 2012.

Nome/assinatura e carimbo do responsável pela Instituição

Hospital Agamenon Magalhães
Estrada do Arraial, 2723 – Casa Amarela – Recife / PE. Telefone: 81 3184-1600

ANEXO G - TERMO DE CONCESSÃO AO NUCLEO DE APOIO AO IDOSO.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE - CCS

TERMO DE CONCESSÃO

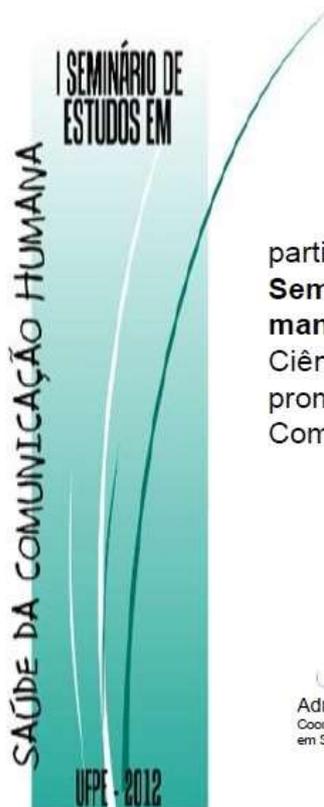
Eu, Márcia Carrera Campos Leal responsável pelo Núcleo de Atendimento ao Idoso da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, após ter recebido todos os esclarecimentos sobre a pesquisa intitulada **CARACTERÍSTICAS DA ATIVIDADE ELÉTRICA DOS MÚSCULOS MASSETERES E DA FORÇA DE MORDIDA EM DIABÉTICOS**, sob orientação da Professora Dra. Sílvia Regina Arruda de Moraes e da pesquisadora responsável Simone Alves de Mendonça, e ciente dos meus direitos e de que, em caso do não cumprimento das determinações éticas da Resolução 196/96 CNS/MS, terei a liberdade de retirar minha concessão a qualquer momento, sem nenhuma penalização, autorizo às senhoras a desenvolverem sua pesquisa neste no grupo permitindo também o acesso aos prontuários dos nossos pacientes após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP):

Recife, 17 de dezembro de 2012.

Assinatura e carimbo do responsável pelo setor



**ANEX H - CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO DA COMISSÃO ORGANIZADORA
NO I SEMINÁRIO DE ESTUDOS EM SAÚDE DA COMUNICAÇÃO HUMANA**



CERTIFICADO

Certificamos que **Simone Alves de Mendonça** participou na qualidade de Comissão Organizadora no **I Seminário de Estudos em Saúde da Comunicação Humana**, realizado no dia 30 de novembro de 2012, no Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal de Pernambuco, promovido pelo Programa de Pós-Graduação em Saúde da Comunicação Humana da UFPE.

Recife, 30 de novembro de 2012.


Adriana Di Donato Chaves
Coordenadora do I Seminário de Estudos
em Saúde da Comunicação Humana


Hilton Justino da Silva
Coordenador do Programa de
Pós-Graduação em Saúde da Comunicação Humana

ANEXO I- CARTA DE ANUÊNCIA DA CLÍNICA ESCOLA DE FONOAUDIOLOGIA UFPE.



Eu, **Zulina Souza de Lira**, Vice coordenadora do Curso de Fonoaudiologia e Coordenadora da Clínica Escola da Universidade Federal de Pernambuco estou ciente de que a pesquisa, **Características da Atividade Elétrica dos Músculos Masseteres e da Força de Mordida em Diabéticos** será desenvolvida pela aluna do Curso de Mestrado em da Saúde da Comunicação Humana **Simone Alves de Mendonça** sob orientação da professora Dra. **Silvia Regina Arruda de Moraes**, e que ambas encaminharão para a Clínica Escola da Universidade Federal de Pernambuco, os participantes do estudo que necessitem de atendimento fonoaudiológico, após triagem Eletromiográfica realizada pelas pesquisadoras.

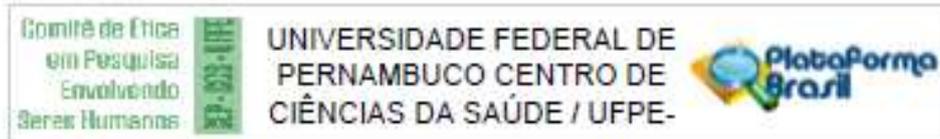
A pesquisa tem por objetivo Caracterizar atividade elétrica dos músculos masseteres e força de mordida em indivíduos diabéticos tipo 2 e não diabéticos. A mesma utilizará procedimentos metodológicos não invasivos de modo que os riscos relacionados à coleta de dados são mínimos, podendo ocorrer algum desconforto por parte dos idosos em participar da situação de videogravação nos momentos de entrevista e do procedimento, com o propósito de obtenção da coleta de dados.

Recife, 26 de março de 2013.

Coordenadora da Clínica Escola da Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Zulina Souza de Lira
Coordenadora
Clínica Escola do Curso de
Fonoaudiologia/CSAUFPE
SAPE 2537088

ANEXO J – PARECER COSUBSTANCIADO DO CEP – RELATÓRIO FINAL



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: CARACTERÍSTICAS DA ATIVIDADE ELÉTRICA DOS MÚSCULOS MASSETERES E DA FORÇA DE MORDIDA EM DIABÉTICOS

Pesquisador: SIMONE ALVES DE MENDONÇA

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 12269713.5.0000.5208

Instituição Proponente: CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DA NOTIFICAÇÃO

Tipo de Notificação: Envio de Relatório Final

Detalhe:

Justificativa:

Data do Envio: 14/02/2014

Situação da Notificação: Parecer Consubstanciado Emitido

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 529.947

Data da Relatoria: 21/02/2014

Apresentação da Notificação:

A notificação foi apresentada para avaliação do relatório final da pesquisa

O pesquisador solicita a aprovação do relatório final da pesquisa.

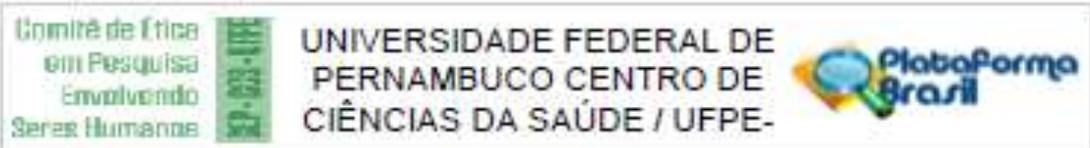
A notificação foi apresentada com o relatório final e o mesmo está adequado, com a indicação dos resultados e conclusão.

O pesquisador indicou a utilização do TCLE e informando os Riscos e Benefícios.

Os termos foram considerados adequados.

A notificação foi apresentada para avaliação do relatório final da pesquisa

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do CCS
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **Fax:** (81)2126-8588 **E-mail:** cepcos@ufpe.br



Continuação do Parecer: 526.947

Objetivo da Notificação:

O pesquisador solicita a aprovação do relatório final da pesquisa.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O pesquisador indicou a utilização do TCLE e informando os Riscos e Benefícios.

Comentários e Considerações sobre a Notificação:

A notificação foi apresentada com o relatório final e o mesmo está adequado, com a indicação dos resultados e conclusão.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos foram considerados adequados.

Recomendações:

Recomenda-se assinar o relatório.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado com recomendação.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

O Colegiado aprova o parecer da notificação do relatório final da pesquisa, tendo o mesmo sido avaliado e o protocolo aprovado de forma definitiva.

Endereço: Av. de Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do CCS
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-600
 UF: PE Município: RECIFE
 Telefone: (81)2126-8588 Fax: (81)2126-8588 E-mail: cepccs@ufpe.br