

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

JONAS ALVES DE OLIVEIRA

INFLUÊNCIA DA FLUTUAÇÃO HORMONAL SOBRE O MOVIMENTO
MANDIBULAR MASTIGATÓRIO DE PORTADORAS DE
DESLOCAMENTO DE DISCO ARTICULAR

Tese de Doutorado apresentada à
Faculdade de Odontologia de
Piracicaba da Unicamp para
obtenção do título de Doutor em
Clínica Odontológica, na Área de
Prótese Dental

Orientadora: Profa. Dra. Renata
Cunha Matheus Rodrigues Garcia

Este exemplar corresponde à versão
final da tese defendida pelo aluno, e
orientada pela Profa. Dra. Renata
Cunha Matheus Rodrigues Garcia

Assinatura da Orientadora

PIRACICABA, 2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR
GARDÊNIA BENOSSI – CRB8/8644 - BIBLIOTECA DA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA DA UNICAMP

OL4i Oliveira, Jonas Alves de, 1979-
Influência da flutuação hormonal sobre o movimento
mandibular mastigatório de portadoras de deslocamento de disco
articular / Jonas Alves de Oliveira. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2011.

Orientador: Renata Cunha Matheus Rodrigues Garcia.
Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas,
Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Mastigação. 2. Articulação temporomandibular. 3.
Hormônios gonadais. I. Rodrigues-Garcia, Renata Cunha
Matheus. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de
Odontologia de Piracicaba. III. Título.

Informações para a Biblioteca Digital

Título em Inglês: Influence of the feminine hormonal fluctuation on jaw
masticatory movement in patients with articular disc displacement

Palavras-chave em Inglês:

Mastication

Temporomandibular joint

Gonadal hormones

Área de concentração: Prótese Dental

Titulação: Doutor em Clínica Odontológica

Banca examinadora:

Renata Cunha Matheus Rodrigues Garcia

José Antonio Nunes de Mello

Fernanda Faot

Rafael Leonardo Xediek Consani

Wander José da Silva

Data da defesa: 08-07-2011

Programa de Pós-Graduação: Clínica Odontológica



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Faculdade de Odontologia de Piracicaba



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de Doutorado, em sessão pública realizada em 08 de Julho de 2011, considerou o candidato JONAS ALVES DE OLIVEIRA aprovado.

Profa. Dra. RENATA CUNHA MATHEUS RODRIGUES GARCIA

Prof. Dr. JOSE ANTONIO NUNES DE MELLO

Profa. Dra. FERNANDA FAOT

Prof. Dr. RAFAEL LEONARDO XEDIEK CONSANI

Prof. Dr. WANDER JOSÉ DA SILVA

Dedico este trabalho aos meus Avós: Manoel Ribeiro de Camargo, Idinéia Vieira de Camargo (*in memorian*), Mario Alves de Oliveira (*in memorian*) e Segunda Rebollo de Oliveira (*in memorian*). Vocês fazem parte do que eu sou hoje! Amo muito vocês!

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

À Profa. Dra. Renata Cunha Matheus Rodrigues Garcia, minha orientadora, agradeço pela oportunidade de compartilhar de seus conhecimentos, pelos ensinamentos, e por propiciar amadurecimento científico. Minha gratidão pela disposição em me ajudar durante a realização desta pesquisa, pelas correções, e respeito com que sempre me tratou. Sua competência e conduta ficaram marcadas nesta trajetória. Obrigado por tudo!

À Universidade do Estado do Amazonas que me possibilitou esta oportunidade de ampliar o conhecimento.

Às voluntárias participantes do projeto e o tornaram possível.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual de Campinas, na pessoa de seu Magnífico Reitor Prof. Dr. Fernando Ferreira Costa.

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas, na pessoa de seu Diretor, Prof. Dr. Jacks Jorge Junior.

À Coordenadora dos Cursos de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas, Profa. Dra. Renata Cunha Matheus Rodrigues Garcia.

Ao Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Clínica Odontológica da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Prof. Dr. Márcio de Moraes.

À Universidade do Estado do Amazonas (UEA), na pessoa de seu Magnífico Reitor José Aldemir de Oliveira.

Ao Coordenador pedagógico do Curso de Odontologia da UEA, Prof. Dr. Benedito Taveira dos Santos, pelo apoio em todos os momentos das minhas atividades docentes.

Aos Coordenadores do Programa de DINTER da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Prof. Dr. José Antonio Nunes de Mello e Prof. Dr. Fábio Mitsui.

A todos os docentes do Programa de Pós-Graduação em Clínica Odontológica da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, pelos ensinamentos e atenção.

Ao Prof. Dr. Jaime Aparecido Cury do Departamento de Ciências Fisiológicas da Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas, pela permissão de uso do Consultório Odontológico de Pesquisas Clínicas.

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM), pelo suporte e apoio na concessão da bolsa de estudo.

Aos parceiros de pesquisa Alfonso Sanches Ayalla e Thaís Marques Simek Vega Gonçalves, com quem compartilhei ansiedades, trabalho e realizações.

Aos amigos Ligia Regina Motta de Vasconcelos, José Antonio Nunes de Mello e Francisco Pantoja Braga pelos conselhos e apoio.

Aos pioneiros do Programa de DINTER na Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Prof. João Batista Noronha, Profa. Andréa Melo Moutinho da Costa e a Profa. Maria Eliana Cruz de Almeida.

Aos também amigos e colegas de laboratório Carolina Beraldo Meloto, Fabiana Gouveia Straioto, Frederico Silva de Freitas Fernandes, Leonardo Henrique Vadenal Panza, Lucíola Maria Rodrigues de Vasconcelos e Antonio Pedro Ricomini Filho pela prontidão e ajuda, seja na pesquisa dividindo experiências ou com uma palavra amiga.

Às Sras. Joselena Casati Lodi e Gislaine Alves Pito, técnicas do laboratório de Prótese Parcial Removível, pelos cuidados, presteza e companhia.

Aos meus pais, Mauro Alves de Oliveira e Eliete Vieira de Oliveira, e minha irmã Patricia Alves de Oliveira Abdelnur fontes de carinho, dedicação e amor.

A todos os meus tios, em especial a Manoel Antonio Vieira de Camargo e Cleuzinéria Viera de Camargo, pelo carinho, dedicação e amor.

Aos meus primos Glauce Regina de Souza, Thaise de Souza, Mariana Martinez de Camargo, Marília Martinez de Camargo e Matheus Martinez de Camargo por compreenderem o motivo de minha ausência e me apoiarem. Obrigado pelo carinho.

Às Sras. Érica Alessandra Pinho Sinhoreti, Raquel Q. Marcondes Cesar Sacchi e Priscilla Suzzi Boldrin, secretária e assessoras, respectivamente, da Coordenadoria Geral dos Programas de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia de Piracicaba e Sra. Eliete Aparecida Ferreira Marim, secretária do Departamento de Prótese e Periodontia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, pela atenção desde o início do curso de pós-graduação.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

A natureza multifatorial e os dados epidemiológicos envolvendo gênero sugerem que as Desordens Temporomandibulares (DTM) tenham como um dos componentes etiológico e de manutenção, os hormônios reprodutivos femininos. Este estudo avaliou a influência da flutuação hormonal nas fases menstrual, folicular, ovulatória, e lútea, sobre o padrão de movimento mandibular mastigatório de mulheres com e sem deslocamento de disco articular (DD). O deslocamento de disco articular com ausência de sintomatologia dolorosa foi diagnosticado por meio do Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD). Foram selecionadas 57 voluntárias (idade média de 23,3 anos $\pm 3,9$) e distribuídas da seguinte forma: grupo (1): 13 portadoras de deslocamento de disco articular e ciclo menstrual regular; grupo (2): 15 com deslocamento de disco articular e que faziam uso de contraceptivo oral; grupo (3): 16 sem deslocamento de disco articular e com ciclo menstrual regular; e grupo (4)-controle: 13 com ausência de deslocamento de disco articular e que faziam uso de contraceptivo oral. Todas tiveram o índice de massa corporal (IMC) (Kg/m^2) calculado por meio da razão entre o peso corporal (Kg) e o quadrado da altura (m). Foram feitas 12 avaliações do movimento mastigatório por voluntária em três ciclos menstruais completos. Os traçados dos movimentos mandibulares foram registrados durante a mastigação de silicone Optosil®, utilizando o equipamento cinesiógrafo (K6-I Diagnostic System, Myotronics Research. Inc) nos planos frontal e sagital, avaliando-se as amplitudes (mm) vertical, lateral e ântero-posterior, área total (mm^2) frontal e sagital do ciclo mastigatório, e velocidade (mm/s) de abertura e fechamento da boca. A homogeneidade entre os grupos, segundo a idade e o IMC, foi avaliada por meio do teste de variância de um fator. Sendo medidas repetidas no tempo, foi aplicado o teste de esfericidade de Mauchly com análise multivariada de modelo misto de três critérios, e o teste de Tukey ($\alpha = 0,05$) nas comparações múltiplas (Statistic v 5.1). Os grupos foram homogêneos quanto à idade ($p = 0,793$) e ao índice de massa corporal ($p = 0,927$). Dentre as variáveis mensuradas, somente a área total do ciclo mastigatório no

plano frontal ($p= 0,011$) e sagital ($p= 0,035$) apresentaram diferença significativa para as fases do ciclo menstrual, em que a fase lútea (4^a mensuração) foi maior para mulheres que faziam ou não uso de contraceptivo oral. A amplitude lateral apresentou diferença significativa para o uso ou não de contraceptivo oral ($p= 0,049$), em que os grupos com uso tiveram maiores valores, mas sem diferença para as fases do ciclo ($p=0,063$). Não houve diferença estatística entre os grupos com e sem DD. Pode se concluir que a flutuação hormonal feminina não teve efeito no padrão de movimento mandibular mastigatório.

Palavras-chave: Mastigação, articulação temporomandibular, hormônios gonadais.

ABSTRACT

The multifactor nature and epidemiological data involving gender suggest that temporomandibular disorders (TMD) have as etiological and maintenance component the female reproductive hormones. The influence of hormonal fluctuation during menstrual, follicular, ovulation and luteal phases on the pattern of mandibular movement of women with and without articular disc displacement (DD) was investigated. The articular disc displacement with absence of pain was diagnosed using the Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorder (RDC / TMD). Fifty seven were selected (mean age 23.3 years \pm 3.9) and distributed in groups as follows: Group 1: Thirteen women diagnosed with articular disc displacement and regular menstrual cycle; Group 2: Fifteen with articular disc displacement and who were using oral contraceptive; Group 3: Sixteen without articular disc displacement and with regular menstrual cycles; and Group 4 (Control Group): Thirteen without articular disc displacement and who were using oral contraceptive. The body mass index (BMI) (kg/m²) was calculated using the ratio of body weight (kg) and squared height (m). Twelve assessments for each volunteer were taken (three full menstrual cycles). The tracings of mandibular movements were recorded during chewing of silicone Optosil ® using a kinesiographic device (K6-I Diagnostic System, Myotronics Research. Inc) on frontal and sagittal planes, evaluating vertical, lateral and anteroposterior amplitudes (mm), total area (mm²), frontal and sagittal masticatory cycle, and speed (mm/s) of opening and closing. The homogeneity between groups according to age and BMI was evaluated through one-way analysis of variance. Mauchly's Sphericity Test with a mixed multivariate analysis of three criteria was used to validate repeated measures. In addition, Tukey's test was carried (α = 0.05) in multiple comparisons (Statistica v 5.1). The groups were homogeneous in age (p = 0.793) and body mass index (p = 0.927). There was no statistical difference between groups with and without DD. Among the variables measured, only the total area of the chewing cycle in the frontal ($p=0.011$) and sagittal planes ($p=0.035$) showed significant difference for the female sexual cycle stages in

which the luteal phase (4th measurement) was highest for women who did or did not use oral contraceptive. The lateral amplitude was significantly lower for non-use of oral contraceptive ($p = 0.049$), and the other groups showed highest values for contraceptive use, but no difference for cycle phases ($p = 0.063$) was found. There were no differences between groups with and without DD. It can be concluded that hormonal fluctuation on women had no effect on the pattern of jaw masticatory movement.

Key-words: Mastication, temporomandibular joint, gonadal hormones.

SUMÁRIO

1. Introdução	01
2. Revisão da literatura	05
3. Proposição	39
4. Materiais e Método	40
5. Resultados	51
6. Discussão	59
7. Conclusão	64
Referências	65
Anexos	70

1. Introdução

Na América do Norte, 7 à 15% da população adulta sofre de desordens funcionais, envolvendo condições clínicas dos músculos da mastigação, articulação temporomandibular e estruturas associadas (Yu *et al.*, 2009). Para Wang *et al.* (2008), a distribuição do gênero para as diversas desordens dos músculos da mastigação e das articulações temporomandibulares, mais prevalente no gênero feminino, em idade no período reprodutivo, sugere uma possível correlação entre esta patogênese e os hormônios sexuais femininos (Craft, 2007), uma vez que, esta prevalência para estas desordens é de 1,5-2 vezes mais em mulheres que homens (Craft, 2007; Nekora-Azak *et al.*, 2008; Hatch *et al.*, 2001). A severidade dos sintomas é maior na idade reprodutiva do gênero feminino do que na puberdade e menopausa; assim os hormônios reprodutivos endógenos, presentes no ciclo menstrual, podem ser componentes do fator etiológico, de manutenção e de desenvolvimento das desordens das articulações temporomandibulares (Nekora-Azak *et al.*, 2008).

Dentre as condições clínicas das desordens das articulações temporomandibulares tem-se a limitação ou desvio do padrão de movimentação mandibular e a presença de ruídos articulares durante a função mandibular, sendo os dois últimos vinculados ao deslocamento de disco da articulação temporomandibular (Wang *et al.*, 2008; Nekora-Azak *et al.*, 2008). O deslocamento de disco da articulação temporomandibular é caracterizado por uma relação anormal entre o disco articular e o côndilo, a fossa glenóide e a eminência articular comprometendo a função articular, e ainda assim, pode estar presente na ausência de sintomatologia dolorosa (Mariz *et al.*, 2005; Greene, 2001; Sato *et al.*, 1996). Os fatores etiológicos do deslocamento de disco da articulação temporomandibular são anatômicos (forma da eminência e côndilo), oclusais, por aderências, devido corpos soltos dentro dos espaços articulares, e inflamação (Iwasaki *et al.*, 2010; Mariz *et al.*, 2005).

Estes fatores podem acontecer também devido à flutuação dos hormônios sexuais femininos, e principalmente, ao estrógeno influenciar o desenvolvimento, restituição, e metabolismo da articulação temporomandibular associada a estruturas como osso, cartilagem e disco articular, além de influenciar o mecanismo de regulação da dor (Wang *et al.*, 2008; Craft, 2007). O estrógeno tem efeito na diferenciação osteoblástica pela diminuição da proliferação celular e regula a expressão da matriz extracelular, que podem explicar o mecanismo molecular de crescimento e remodelação óssea (Wang *et al.*, 2008). Ainda, fibroblastos também possuem receptores de estrógeno que influenciam no desenvolvimento e restituição das fibras colágenas e elastina, podendo o estrógeno aumentar a lassidão ligamentar da articulação temporomandibular, desencadeando um processo de desarranjo articular com deslocamento de disco articular (Landi *et al.*, 2005).

No ciclo menstrual ocorrem alterações na velocidade e quantidade dos hormônios femininos secretados. Um ciclo menstrual regular pode ter duração de 25 a 35 dias, com média de 28 dias para mulheres na faixa dos vinte anos (LeResche *et al.*, 2003; Guyton & Hall, 2002). No ciclo ovulatório normal, há mudanças clínicas em quatro hormônios reprodutivos, chamados luteinizante (LH), folículo estimulante (FSH), estrógeno e progesterona (Guyton & Hall, 2002). Os ciclos são contados a partir do primeiro dia da menstruação quando o nível dos quatro hormônios é baixo. A medida que o nível do FSH e do estrógeno aumenta, os folículos ovarianos desenvolvem-se e amadurecem na fase folicular. Aproximadamente 16 horas antes da ovulação, há um pico do LH e uma queda abrupta do estrógeno; sendo que a presença de LH na urina é um marcador da ovulação. Na ovulação, um ovócito é liberado pelo folículo e o corpo lúteo evolui pela ruptura do folículo e secreta progesterona e estrógeno. Cerca de sete dias após a ovulação, se não ocorrer à fertilização, o corpo lúteo se degenera e a produção de hormônios começa a diminuir. A fase lútea pós-ovulação dura cerca de 14 a 16 dias. É durante os últimos dias do ciclo, em que há um declínio na concentração hormonal, e os primeiros dias da menstruação, quando os níveis

hormonais estão baixos, que ocorrem os sintomas negativos de maior sensibilidade e ansiedade experimentados pelas mulheres, período este chamado de tensão pré-menstrual (Baker & Driver, 2007).

Durante a mastigação, o ciclo de movimento mandibular que contribui para função mastigatória na trituração e redução do alimento até a deglutição, é mantido por um padrão gerado no sistema nervoso que regula este movimento nas bases de informações de resposta de dentes, ligamentos periodontais, mucosa bucal, músculos mastigatórios e articulações temporomandibulares (Shiga *et al.*, 2008; Nielsen *et al.*, 1990; Proschel *et al.*, 1990). As modificações nos quadros de desordens temporomandibulares musculares e articulares parecem estar relacionados com as flutuações hormonais expressas nas fases do ciclo menstrual (LeResche *et al.*, 2003). Para Gonçalves (2010), a flutuação hormonal feminina não influenciou a força máxima de mordida e performance mastigatória em voluntárias com deslocamento de disco assintomático. Mas nenhum estudo esclareceu ainda se a flutuação hormonal feminina ocorrida nas fases do ciclo menstrual tem associação com as possíveis alterações no padrão de movimento mandibular mastigatório, apesar dos dados de prevalência e da presença do estrógeno na fisiologia da articulação temporomandibular.

O movimento mandibular mastigatório em indivíduos com deslocamentos de disco articular podem refletir as anormalidades da articulação temporomandibular com alterações no padrão de movimento ou trajetória mandibular (Shiga *et al.*, 2008; Youssef *et al.*, 1997). A função mastigatória pode ser avaliada por diversos métodos de análise (Lund *et al.*, 1995), como a cinesigrafia (Castro *et al.*, 2002), eletromiografia, força de mordida, performance mastigatória entre outros. A análise do movimento mandibular mastigatório por cinesigrafia é feita avaliando parâmetros do ciclo mastigatório como comprimento linear do movimento, área bilateral e completa, ângulo de abertura e fechamento, velocidade de abertura e fechamento, duração do ciclo mastigatório, duração de cada fase (abertura, fechamento e contato), buscando descrever anormalidades ou condições patológicas associadas aos movimentos

mandibulares, ajudando a estabelecer o diagnóstico dos desarranjos articulares que modifiquem os traçados e funções mandibulares (Shiga *et al.*, 2008; Yoshida *et al.*, 2007; Throckmorton *et al.*, 2001; Youssef *et al.*, 1997; Tsolka *et al.*, 1995).

O estrógeno desempenha algum papel no desenvolvimento do deslocamento de disco articular (Yu *et al.*, 2009), e este por sua vez, modifica a função mastigatória. Contudo, nenhum estudo investigou a associação entre as fases do ciclo menstrual e suas flutuações hormonais com as possíveis alterações no padrão de movimento. Assim, o objetivo neste estudo foi avaliar a influência da flutuação hormonal durante o ciclo menstrual no padrão de movimentação mandibular de voluntárias portadoras ou não de deslocamento de disco articular sem sintomatologia dolorosa, fazendo ou não uso de contraceptivos orais.

1. Revisão da literatura

2.1 Deslocamento do Disco Articular

Lund *et al.* (1995) afirmaram que o diagnóstico das desordens temporomandibulares dependem da compreensão da anamnese e do exame físico do paciente, e quando indicado, exames complementares com imagens de tecidos moles e duros. Alguns exames complementares podem contribuir no diagnóstico e no monitoramento dos efeitos do tratamento das DTMs, como eletromiografia, estimulação elétrica, vibratografia, termografia, força de mordida e cinesiografia. Neste estudo de revisão, buscou-se avaliar a validade destes exames. Os autores citam que testes com análise do movimento mandibular pode ser utilizados como meio de diagnóstico para desordens funcionais, pois apresentaram no teste de cinesiografia para a amplitude de abertura, uma sensibilidade de 0,22, e especificidade de 0,98; para velocidade de movimento da mandíbula uma sensibilidade de 1,0, e especificidade de 0,2; e para movimentos mastigatórios da mandíbula uma sensibilidade de 0,26, e especificidade de 0,7.

Tsolka *et al.* (1995) tiveram por objetivo avaliar as possíveis associações entre bruxismo, DTM e variáveis oclusais através de exame físico, anamnese e cinesiografia, utilizando o scan três, mensurando as amplitudes vertical, anteroposterior e laterais. O grupo sem DTM foi composto de 26 indivíduos de ambos os gêneros (idade média de 27,07 anos, 20-42 anos). O grupo com DTM foi composto de 64 indivíduos de ambos os gêneros (idade média de 29,2 anos, 17-42anos), tendo dentro dos critérios de inclusão dentição completa ou com prótese fixa, dor muscular com ou sem limitação de abertura, e deslocamento de disco articular com redução. Com modelos montados em articulador semi-ajustável, avaliaram-se a classe de Angle na relação molar, trespasse vertical e horizontal, guias de movimento anterior, interferência oclusal, e presença de facetas de desgaste. Para o padrão de movimento mandibular avaliado com

cinesiografia, diferenças significantes entre os grupos com e sem DTM foram encontradas nos movimentos vertical e lateral esquerdo, porém sem nenhuma diferença para com e sem bruxismo. O movimento mandibular vertical apresentou relação diretamente proporcional com os incisivos e seu trespasse vertical. O grupo experimental teve maior amplitude de movimento mandibular, o que segundo os autores, justifica novos estudos para diferentes grupos de diagnóstico e gênero para melhor entendimento destas condições.

Greene (2001) revisou o histórico dos fatores etiológicos das desordens temporomandibulares, questionando se, apesar das muitas discussões sobre a etiologia das DTMs, chegou-se a uma conclusão final sobre o tema. O autor observa que o tempo tem modificado essa discussão. Com início em 1930, como Síndrome de Costen, se estabelecia a articulação temporomandibular como uma fonte a parte da dor facial, com foco etiológico na estrutura anatômica e oclusal. Passou-se a um conceito postural na etiologia das DTMs, e em 1950, a introdução do conceito de uma base psicofisiológica, com estresse e ansiedade, para muitas DTMs envolvendo dor miofacial. Os estudos culminaram em teorias híbridas, contudo sem esclarecer completamente o padrão etiológico. Mais recentemente, começou-se a apontar novas possibilidades para a etiologia e manutenção das DTMs nas mudanças dos tecidos articulares e musculares em níveis microscópicos e moleculares. Fatores importantes da degradação cartilaginosa, catabolismo ósseo e bioquímica inflamatória tem sido elucidados, e o estrógeno estar envolvido neste emaranhado de reações intra-articulares por meio de seus receptores na articulação temporomandibular, necessitando de estudos com grupos mais específicos de DTMs para entendimento completo do quadro etiológico.

Segundo Hatch *et al.* (2001) encontra-se uma prevalência maior de sinais e sintomas de DTM em pacientes do gênero feminino do que masculino. Uma das possíveis explicações para este fato seriam os hormônios sexuais. Baseados na

hipótese de que a presença de estrógeno exógeno quer seja em contraceptivos orais em mulheres na idade reprodutiva ou em reposição hormonal durante a pós-menopausa, aumentaria o risco para sinais e sintomas de DTM. Os autores procuraram determinar a associação entre o uso de estrógeno exógeno e os sinais e sintomas de DTM diagnosticados pelo Índice Craniomandibular, em uma população de mulheres em pós-menopausa. Foram avaliadas 510 mulheres com idade de 37 a 82 anos, onde 174 faziam uso de reposição com estrógeno e 336 não faziam. Nos resultados não foram encontradas diferenças significantes nos sinais e sintomas musculares e articulares nos dois grupos avaliados, apontando que a reposição hormonal por estrógeno não aumentaria o risco para DTM.

Svensson & Graven-Nielsen (2001) objetivaram estudar por meio de uma revisão da literatura os mecanismos e manifestações clínicas das desordens temporomandibulares. Segundo os autores, as muitas possibilidades de nome para o mesmo diagnóstico refletem a dificuldade de estabelecer critérios diagnósticos consistentes e válidos. Têm-se ao longo dos estudos das DTMs, alguns instrumentos que procuraram fornecer um protocolo de atendimento e uma sistematização do diagnóstico vários estudos. Os estudos mais recentes apontam que para as desordens temporomandibulares, o Research Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (RDC/TMD) parece ser a melhor opção de classificação destas desordens, principalmente para índice de comparação entre população de estudos diversos.

Landi *et al.* (2005) investigaram o padrão de hormônios sexuais em uma população jovem afetada por sinais e sintomas articulares de DTM, medindo os níveis séricos de 17β -estradiol e progesterona. Isto porque, segundo os autores, a presença de receptores de hormônios sexuais nos tecidos da articulação temporomandibular reflete a ação deste hormônio sobre o colágeno e proteínas destas estruturas. Foram avaliados 32 voluntários (16 do gênero masculino – idade média de 24,4 anos e 16 do gênero feminino – idade média de 22,3 anos) e

40 pacientes (20 do gênero masculino – idade média de 24,8 anos e 20 gênero feminino – idade média de 25,6 anos) diagnosticados pelo Research Diagnostic Criteria (RDC) no seu eixo I para deslocamento de disco, artralgia, osteoartrite ou osteoartrose. Nos indivíduos do gênero feminino, o sangue foi coletado nas fases folicular (5^o ao 7^o dia) e lútea (22^o ao 25^o dia) do ciclo menstrual, enquanto os indivíduos do gênero masculino passaram por uma só coleta. Os resultados para o estradiol apresentaram maiores níveis séricos em pacientes afetados pela DTM do que em indivíduos saudáveis, tanto para o gênero masculino ($p < 0,01$) quanto para o gênero feminino ($p < 0,05$). Não houve diferença para a progesterona. Para os autores, a flutuação hormonal do ciclo menstrual e a relação entre a DTM e os níveis séricos dos hormônios sexuais são variáveis complexas que apontam um novo caminho de estudo. A natureza multifatorial da DTM e os dados epidemiológicos desta desordem reforçam que estes dados implicam em uma possível ação do estradiol (estrógeno) na fisiopatologia da DTM para deslocamento de disco e/ou artralgia, osteoartrite ou osteoartrose.

Mariz *et al.* (2005) avaliaram os deslocamentos de disco da articulação temporomandibular de pacientes indicados para exames de imagem de ressonância magnética, para o tipo e a prevalência do deslocamento de disco articular, distribuição por gênero, faixa etária, lado do deslocamento de disco, ruídos articulares, dor, amplitude do movimento de abertura da boca e condição da dentição. A população de estudo contou com 113 voluntários, com idade de 12 a 78 anos (média de 36,4; $\pm 13,5$ anos), sendo 92 do gênero feminino e 21 do gênero masculino. O deslocamento anterior de disco foi o mais prevalente com 61,1%. Sendo uma população encaminhada com suspeita de deslocamento de disco, os gêneros feminino e masculino, foram igualmente afetados por esta condição. Não houve associação estatística significativa entre deslocamento de disco e dor, seja articular, facial, otalgia ou cefaléia. Para os autores, o deslocamento anterior do disco articular, que é o tipo mais comum de desarranjo interno da articulação temporomandibular, pode colocar o ligamento posterior do

disco entre o côndilo e o componente temporal. Como consequência, o côndilo exerce pressão sobre o ligamento posterior do disco, uma estrutura enervada e vascularizada, e assim, o deslocamento de disco anterior, inicialmente, pode apresentar associação com dor articular. Com a evolução da doença, ocorreria uma fibrose do ligamento posterior do disco e dor articular gradualmente desaparece. Portanto, o deslocamento de disco anterior pode ser doloroso no início, evoluir para um período indolor, e, raramente, se tornar uma doença de condição crônica e dolorosa.

Segundo Haketa *et al.* (2006), embora os pacientes com disfunção temporomandibular relatem freqüentemente mastigação mais difícil, as características de dificuldade de ingestão de alimentos têm sido raramente estimada. Este estudo comparou a dificuldade subjetiva em 4 categorias de situações de ingestão de alimentos entre três subgrupos de pacientes com DTM. Um total de 511 pacientes com desordens temporomandibulares diagnosticados pelo eixo I do RDC/TMD (402 do gênero feminino, 109 do gênero masculino, com idade média de 36,4 (de 12 a 82 anos), participaram deste estudo. Os indivíduos foram divididos em três subgrupos de DTM: dor miofascial (MFP), deslocamento de disco com / sem redução (DD), e artralgia ou osteoartrite (Arth). A categoria de dificuldade de ingestão alimentar dos pacientes foi avaliada utilizando-se uma escala visual analógica para 4 categorias de ingestão de alimentos: dificuldade de colocar os alimentos à boca (1), dificuldade para morder e cortar os alimentos (2), dificuldade em triturar os alimentos (3) e dificuldade geral em consumir uma refeição (4). Quase todos os voluntários (98,6%) apresentaram dificuldade de ingestão de alimentos em pelo menos uma categoria. Na categoria (1), o grupo com deslocamento de disco com / sem redução apresentou maior dificuldade ($p < 0,048$) quando comparado aos grupos com dor miofascial (MFP) e com artralgia ou osteoartrite (Arth) ($P < 0,048$). Com respeito às categorias (2) e (3), não houve diferença significativa entre os subgrupos de DTM. Na categoria (4), o grupo DD apresentou maior dificuldade que o grupo MFP ($p = 0,046$). Os autores

concluíram que voluntários com DTM diminuíram a capacidade de ingestão de alimentos, e que preocupações sobre os tipos de alimentos e comportamento de consumo alimentar para cada subtipo DTM devem ser levadas em consideração na gestão dos pacientes com DTM.

Craft (2007) faz uma revisão sobre a modulação da dor pelo estrógeno, que vai desde a tensão pré-menstrual até cefaléias, DTMs e artrites. O estrógeno tem papel no processo imunológico (inflamação), esquelético (deposição óssea) e efeitos no sistema nervoso, mas o seu efeito na articulação temporomandibular não está só em processos dolorosos. Nos achados da autora, o uso de contraceptivo oral em mulheres em idade reprodutiva, ou reposição hormonal em mulheres pós-menopausa, está associado à alta prevalência de DTMs. Em contraste a isso, a autora afirma que o estradiol tem efeito protetor na estrutura articular por meio da deposição óssea.

Nekora-Azak *et al.* (2008) citam que diferente da articulação temporomandibular masculina, a feminina tem receptores para o estrógeno, que podem gerar aumento na lassidão ligamentar e aumentar a resposta inflamatória na articulação, além de interferir na produção de colágeno e matriz protéica do disco articular. Assim, os autores avaliaram a influência do estrógeno exógeno em voluntárias que faziam uso ou não de reposição hormonal e a presença de desordem temporomandibular diagnosticada pelo RDC/TMD. Participaram do estudo 180 voluntárias em menopausa com idade média de 52,92 anos ($\pm 5,77$), das quais 91 faziam terapia de reposição hormonal e 89 não. Entre os dois grupos estudados não foi observada nenhuma diferença estatística para as variáveis musculares e articulares, como os sons da articulação temporomandibular, máxima abertura mandibular e os desvios da mandíbula. Para os autores, não houve associação entre a terapia de reposição hormonal e os sinais e sintomas de desordens temporomandibulares em seu estudo.

Wang *et al.* (2008) observam que o gênero e a idade na distribuição das desordens temporomandibulares sugerem uma possível conexão entre sua patogênese e o estrógeno, sendo que este último deve influenciar o desenvolvimento, restituição e metabolismo das articulações temporomandibulares e estruturas associadas como ossos, cartilagem e disco articular, já que possui receptores nestas estruturas. Nos ossos, o estrógeno é um importante fator regulador do metabolismo. Em sua revisão de literatura, os autores citam que a deficiência de estrógeno em ratas durante a puberdade, predisuseram estas a alterações estruturais nas articulações temporomandibulares. O estrógeno também está vinculado a patologias nas cartilagens de osteoartrites, e estudos apontam que este hormônio estimula condrócitos a sintetizarem prostaglandinas. A membrana sinovial nas articulações temporomandibulares consiste de fibroblastos tipo B, e sintetizadora de colágeno e elastina, possui receptores para estrógeno. Diante de tantas possibilidades de ação, os autores recomendam mais estudos para elucidar a real ação do estrógeno na etiopatogenia das desordens temporomandibulares.

Para Manfredini (2009), o deslocamento do disco da articulação temporomandibular (ATM) é uma condição clinicamente importante, mostrando alta prevalência de 77-94% nos grupos de paciente com sintomatologia dolorosa articular e de 31-34% em indivíduos assintomáticos. Apesar de sua importância clínica, não há compreensão completa dos mecanismos da etiopatogênese que se leva ao deslocamento do disco. Neste artigo de revisão da literatura, analisa-se a etiopatogenia tanto do ponto de vista clínico e como biomecânico, além da associação entre o deslocamento do disco e os principais fatores de risco identificados, ou seja, o trauma (efeito chicote), microtrauma (bruxismo), a forma de disco alterado (característica anatômica ou degenerativa), propriedades dinâmicas (sobrecarga), alterações oclusais (mordida cruzada), angulação da eminência articular, a hiperatividade do músculo pterigóideo lateral, e hipermobilidade articular. Neste contexto, tem-se na complexa biomecânica

fisiopatológica da relação cêndilo-disco, a área retrodiscal, a cápsula, os ligamentos lateral e medial, e o músculo pterigóideo lateral, que são estruturas fundamentais. O disco articular, anatomicamente, tem forma bicôncava, com a banda anterior com 2,0mm e a borda posterior com 2,7mm, separadas por uma zona intermediária de 1,0mm, sendo que histologicamente, o disco articular é uma estrutura fibrocartilaginosa constituída de tecido conjuntivo denso, com poucos condrócitos estratificados e matriz extracelular de colágeno tipo I e tipo II, e fibras elásticas em todo o disco. Já os ligamentos cêndilo-disco lateral e medial apresentam fibras colágenas, enquanto o ligamento retrodiscal bilaminar apresenta tanto fibras colágenas como elásticas, sendo que a banda inferior é relacionada à estabilidade do disco, e por fim ao deslocamento de disco anterior. A cápsula articular é uma estrutura fibrosa e fina cobrindo o conjunto da articulação. Anormalidades capsulares podem ser fatores de risco para o deslocamento do disco. A função principal da cápsula é a lubrificação da articulação através da secreção de líquido sinovial, que é essencial para a manutenção de um baixo coeficiente de atrito durante os movimentos mandibulares. Para a autora, os papéis da morfologia (alterações oclusais e inclinação da eminência) e funcionais (a hiperatividade do músculo pterigóideo lateral) parecem ser menos importantes do que as hipóteses colocavam no passado. Ainda, segundo esta revisão, a interpretação dos dados disponíveis na literatura observou que uma diminuição da lubrificação das articulações pode ser um achado comum em casos de deslocamento do disco, influenciando o coeficiente de atrito da articulação temporomandibular e sugerindo a necessidade de estudos futuros abordando tanto aspectos locais e sistêmicos neuroendócrinos.

Yu *et al.* (2009) buscam, baseados em outros estudos, apresentar a hipótese que o estrógeno tem algum papel na etiologia e/ou manutenção das desordens temporomandibulares. Isto por causa da maior prevalência em mulheres de idade reprodutiva, que são identificadas como fator de risco para

DTM, e das possíveis interações do estrógeno na articulação temporomandibular com seus receptores específicos. Alterações na concentração do estrógeno foi relacionada a mudanças no metabolismo da articulação, sua deficiência foi relacionada a um aumento de espessura da cartilagem articular, diminuição do volume ósseo subcondral, aplainamento condilar, e alterações degenerativas. Para os autores, a regulação da quantidade e efeito deste hormônio nas articulações renderia um profícuo direcionamento de pesquisa e futuros tratamentos destas desordens.

Iwasaki *et al.* (2010) sugeriam a hipótese de que a forma anatômica da eminência da articulação temporomandibular se desenvolve buscando minimizar as cargas articulares. Eles citam uma relação causal entre o deslocamento de disco e as alterações degenerativas da articulação temporomandibular, que no entanto necessita de mais provas para estabelecer as conseqüências do deslocamento do disco. O objetivo neste estudo foi investigar as diferenças biomecânicas entre gêneros com e sem deslocamento de disco da articulação temporomandibular. Esta abordagem transversal seria o primeiro passo para elucidar as causas para processos dinâmicos que resultam em deslocamento de disco e que podem levar à fadiga e degeneração dos tecidos da articulação temporomandibular. Este estudo constituiu-se de dois grupos diagnosticados pelo RDC/TMD: com deslocamento de disco articular de 8 voluntários do gênero masculino e 9 do gênero feminino (idade média de 35 anos, 19-62 anos); e sem deslocamento de disco articular, com 8 voluntários do gênero masculino e 9 do gênero feminino (idade média de 34 anos, 20-57 anos). A forma da eminência articular foi mensurada pelo monitoramento do movimento da mandíbula em 2 sessões repetidas e separadas por pelo menos um dia. Para monitoramento do movimento mandibular, cada participante realizou um conjunto de 10 movimentos de protrusão e retrusão registrados por um aparato que registravam os traçados. Maior variedade de formas (declive) e maior prevalência das assimetrias nas articulações temporomandibulares direita-esquerda foram mensuradas em

participantes com deslocamento de disco em comparação com aqueles com discos normalmente posicionados. Além disso, um modelo numérico baseado na minimização da carga articular e na anatomia previu maior sucesso em uma forma sagital da eminência para até 3,0 mm de protrusão condilar, mas para formas medidas além disto, o prognóstico seria significativamente diferente.

2.2 Padrão de Movimento Mandibular

Van Der Glas *et al.* (1987) observam que a mastigação é resultado da redução do alimento em partículas menores na preparação para deglutição e digestão. Durante a mastigação, o início de todo ciclo começa com um processo de reconhecimento de alimento entre os dentes para determinar força, velocidade e movimento mandibular, iniciando o processo de quebra ou redução do alimento. Os autores estudaram o processo de fragmentação do alimento em termos da seleção intra-oral e do processo de quebra, utilizando cubos de silicone da marca Optosil como alimento teste. Foram sete cubos de silicone com cores diferentes e tamanhos de 1,2mm a 8,0mm de aresta. Quatro voluntários totalmente dentados sem nenhuma sintomatologia de desordem temporomandibular realizaram o teste de mastigação. O número de ciclos de mastigação variou de 10 a 160, segundo a ordem estabelecida pelo estudo. Não foi possível estabelecer um modelo único de fragmentação. Estudos que envolvam a função mastigatória e seus fatores devem computar o tipo de alimento que fará parte do ciclo mastigatório e tamanho de suas partículas, sejam eles alimentos testes naturais ou artificiais. Materiais artificiais, como a silicone, têm a vantagem de serem isotrópicos, terem textura constante e poderem ter as partículas com forma e tamanhos definidos previamente.

Feine *et al.* (1988) avaliaram o movimento mandibular por meio de cinesiografia na tentativa de estabelecer o diagnóstico de DTMs, assim como o padrão de normalidade dos movimentos mandibulares. Foram selecionados cinco

voluntários do gênero masculino e cinco do gênero feminino assintomáticos para DTM, e quatro voluntários do gênero masculino e três do gênero feminino que reportavam problemas musculares na mastigação. Foram excluídos do estudo 4 indivíduos que apresentavam somente deslocamento de disco. Naquele momento, a tomada do movimento mandibular e sua computação gráfica eram mais rudimentares, feitos em filme Polaróide, contudo as variáveis de análise fundamentaram-se em movimentos de abertura e fechamento (medidas de deslocamento e medidas de velocidade), fechamento na posição de repouso, e movimentos mastigatórios (ciclos de mastigação), usados até hoje. Os autores desenvolveram a avaliação dos dados segundo os critérios do próprio sistema, e tentaram estabelecer um padrão no movimento mandibular, contudo a dificuldade foi a comparação entre examinadores e a grande variedade individual no padrão de movimento mandibular. Não foram observadas diferenças estatísticas entre os grupos controle e experimental. Os autores mencionam que a performance dos movimentos mandibulares pode aumentar com o tempo, adaptando-se a condições diversas, e que a velocidade mandibular pode ser o melhor fator de diferenciação entre estados de normalidade e anormalidade. Deve-se salientar que devido à própria variedade individual, qualquer tipos de aparelho que faça a tomada dos movimentos mandibulares, devem ser muito bem calibrado, sendo constante entre as sessões. Para os autores, a cinesiografia deve evoluir para conseguir distinguir pacientes disfuncionados dos assintomáticos, pois neste estudo ainda não foi possível. A exclusão de indivíduos com desarranjos internos da articulação temporomandibular foi uma lacuna que ficou a ser preenchida na análise do padrão de movimento mandibular.

Plesh *et al.* (1988) pesquisaram a relação da posição mandibular nos movimentos de abertura e fechamento com a amplitude eletromiográfica dos músculos envolvidos no movimento (temporal anterior, masseter e supra-hioídeo), em uma amostra de nove indivíduos sem sinais e sintomas para DTM (4 do gênero masculino e 5 do gênero feminino). Após calibração do uso do

cinesiógrafo (K5AR, Myotronics), os movimentos foram registrados com os voluntários sentados confortavelmente em uma cadeira odontológica, mantendo a cabeça ereta e apoiada. A posição inicial de movimento foi a de máxima intercuspidação, indo até a máxima abertura e voltando ao fechamento em máxima intercuspidação. A cada 5,0mm de abertura ou fechamento, uma tomada eletromiográfica era feita nos músculos temporal anterior e masseter. As diferentes posições mandibulares levavam a diferentes amplitudes eletromiográficas, sendo que as amplitudes foram sempre menores na abertura do que no fechamento. As trajetórias mandibulares foram menos variáveis na mastigação rápida do que na lenta, e os ciclos mastigatórios guiados automaticamente pelo voluntário foram também menos variáveis do que em ciclos conscientes guiados pelo examinador. Os músculos da mastigação, juntamente com as articulações temporomandibulares dirigem os movimentos mandibulares e podem interferir e/ou adaptar-se a condições adversas para manter o movimento funcional.

Proschel *et al.* (1990) estabeleceram em seu estudo que alterações oclusais não resultam necessariamente em mudança no padrão de mastigação (plano frontal: ângulos de abertura e fechamento, velocidade de abertura e fechamento, amplitude vertical), isso quando avaliaram voluntários prognatas (14 do gênero feminino) tratadas cirurgicamente para uma nova relação de classe I de Angle. As avaliações únicas com eletrognatografia pré e pós-tratamento também foram comparadas com 85 pessoas com dentição normal, e tanto o padrão de mastigação dos voluntários pré-cirúrgico quanto pós-cirúrgico tiveram seu padrão de mastigação diferentes do grupo normal sem nenhum procedimento executado. Isto apontou para uma característica intrínseca do indivíduo em se adaptar para manter o padrão de movimento mastigatório.

Segundo Nielsen *et al.* (1990), desordens temporomandibulares podem levar os pacientes a terem maior dificuldade localizar e reproduzir posições

mandibulares predeterminadas. Os autores avaliaram os movimentos funcionais e bordejantes nos planos frontal sagital e frontal de 24 adultos voluntários (18-35 anos) sem sinais e sintomas de DTM e 26 pacientes com DTM muscular e articular. Os movimentos foram capturados com cinesiógrafo que cria um campo magnético enquanto um magneto está preso na cervical e gengiva dos incisivos inferiores com adesivo. No momento da calibração do registro do movimento mandibular pelo cinesiógrafo, foi observado que uma mudança na posição do magneto preso na cervical e gengiva dos incisivos inferiores em sentido de rotação de 10° , no plano frontal, tinha um efeito de menos de 1,0mm no traçado do gráfico de movimento. Nos outros planos, sagital e horizontal, as mudanças foram imperceptíveis. Os movimentos funcionais mastigatórios capturados nos três planos foram realizados simultaneamente à mastigação de chiclete. Para o plano sagital foram avaliadas a posição de repouso, máxima abertura, máximo fechamento, máxima protrusão e máxima retrusão, e logo após os movimentos funcionais de fala e mastigação. Para o plano frontal foram avaliadas a posição de repouso e as lateralidades máximas direita e esquerda, e logo após os movimentos funcionais de fala e mastigação. No plano horizontal foram avaliados a posição de repouso e os movimentos de máximas lateralidades, protrusão e retrusão. Os movimentos mastigatórios e de fala foram analisados nos planos sagital e frontal. Na análise dos resultados foi observado que a razão entre a abertura mandibular durante a fala e a máxima abertura foi de 1:3, e a proporção entre a abertura mandibular durante a mastigação foi de 74% no plano sagital, e 80% no plano frontal da máxima abertura. Somente para 14 voluntários que fizeram o movimento de mastigação com chiclete, também foram feitos com amendoins, a proporção foi diminuída para 32%, mostrando ciclos curtos para alimentos duros. Para os movimentos mastigatórios, a média máxima amplitude funcional no plano sagital foi de vertical 33,2mm ($\pm 6,1$ mm) e no plano frontal foi de vertical 25,7mm ($\pm 8,7$ mm) para o grupo controle, e não houve diferença estatística com o grupo experimental. Os envelopes de movimentos mastigatórios e fonéticos que juntam os três planos não apresentaram diferença entre os

grupos. Os autores sugerem que a ausência de diferença nos envelopes de movimento podem indicar uma adaptação neuromuscular do sistema, garantindo a função. Além disso, o envelope fonético, gerado pela movimentação mandibular nos planos frontal, sagital e horizontal durante a fala, ficaria mais restrito aos movimentos de rotação mandibular do que os de translação. Para os autores, um melhor entendimento das limitações das DTMs nos movimentos mandibulares funcionais pode ser provido avaliando-se grupos com diagnósticos específicos de DTM.

Em 1991, para Wilding & Lewin, os estudos sobre movimentação mandibular, apresentaram altos valores de desvio padrão, em torno de 40% da média. Parece que o tamanho da amostra e as análises estatísticas não foram apropriados a estes estudos. Os autores propuseram uma maneira de analisar o movimento mandibular, convertendo estas trajetórias, frontal e sagital, em uma matriz de distribuição por frequência para uma amostra de 15 pessoas saudáveis. Uma constatação foi que houve diferenças significantes entre os lados direito e esquerdo do ciclo mastigatório para todos os voluntários para todas as variáveis. Além disso, a comparação entre registros dos movimentos mandibulares em datas diferentes pode ser confiável quando uma análise multivariada é utilizada, apesar de valores diferentes serem possíveis entre datas. Estes valores diferentes entre sessões não estão ligados a uma variável específica, mas um erro que possivelmente aconteceu em um posicionamento inadequado do voluntário no momento do teste ou movimentos da cabeça, além de ser possível que estas diferenças reflitam uma variação normal dos ciclos mastigatórios. As variáveis que melhor definiram o movimento mandibular foram descritos na forma do ciclo mastigatório no plano frontal, definido pelos ângulos de movimento e a presença de uma trajetória bimodal, o que significa uma análise de forma e dimensão do ciclo mastigatório teriam maior potencial para mostrarem diferenças entre padrões de movimento mastigatório.

Ferrario *et al.* (1992) estudaram os movimentos mandibulares bordejantes das guias protrusiva e lateral, verificando trajetória e ângulo, em 49 indivíduos do gênero masculino e 25 do gênero feminino apresentando classe I de Angle, para estabelecer os padrões de normalidade para estes movimentos, realizada por meio de cinesiógrafo. O traçado é registrado conforme o movimento da mandíbula que tem fixado por adesivo um pequeno magneto nos incisivos inferiores, abaixo da linha oclusal, não interferindo nos movimentos. Os movimentos mandibulares foram registrados nos três planos sagital, frontal e horizontal para os ângulos nas guias de movimento. A guia protrusiva apresentou diferença nos ângulos entre os gêneros no plano sagital (masculino- $66,64^\circ (\pm 2,77^\circ)$; feminino- $56,25^\circ (\pm 4,44^\circ)$), mas não no plano horizontal (masculino- $34,00^\circ (\pm 3,84^\circ)$; feminino- $24,15^\circ (\pm 4,77^\circ)$). Os ângulos laterotrusivos também apresentaram diferença entre os gêneros nos lados direito e esquerdo. Os autores verificaram que não existe simetria de movimento graças às diferenças morfológicas, mesmo que pequenas, em cada lado do indivíduo. Por este motivo, os autores afirmam não ter sido possível apresentar um padrão do movimento mandibular.

Wilding & Lewin (1994) avaliaram os padrões de movimento mandibular para a performance mastigatória, de modo a determinar um padrão diagnóstico de disfunções mastigatórias baseadas no movimento mandibular. Sua amostra constituiu-se de 11 voluntários do gênero masculino e 15 do gênero feminino com idade média de 27,3 anos sem sinais e sintomas de distúrbios temporomandibulares. As variáveis de análise do movimento mandibular mastigatório foram o ângulo de fechamento do ciclo mastigatório no plano frontal, área bimodal do ciclo mastigatório (direito e esquerdo), largura do ciclo mastigatório, área do ciclo mastigatório em cada lado, máxima abertura, área sagital do ciclo mastigatório, aceleração ou velocidade, lado de preferência mastigatória, média de ciclos/segundo ao fim de 15 ciclos realizados livremente quanto ao tempo. A análise de dados para descrever a relação entre a performance mastigatória e o padrão de movimento mandibular foi desenvolvida

com um modelo de regressão múltipla. Houve diferença entre a abertura mandibular masculina (média de 11,4 mm) e feminina (média de 9,4 mm) ($p < 0,001$), e nos ciclos (masculino, média de 0,92 ciclos/s; feminino, média de 0,82 ciclos/s) ($p < 0,01$). Foi identificada também forte associação entre o tamanho final de uma partícula triturada na mastigação e variáveis do padrão de movimento mastigatório, sendo elas ângulo de fechamento (0,29; $p < 0,01$), tempo dos ciclos e abertura máxima (0,35; $p < 0,01$). Ficou clara a dependência da performance mastigatória pela máxima eficiência dos movimentos e uso de força, coordenados no movimento mandibular mastigatório e ação muscular. Os autores definiram, para indivíduos saudáveis, o ótimo movimento mastigatório como sendo caracterizado por um fluxo contínuo de movimento, com ciclos de movimentos rápidos com média de 1,1 ciclos/s em velocidade 4,9 mm/s, que se movem em um arco aberto (ângulo de 57,6°) sempre no mesmo traçado. Contudo, nenhuma das variáveis mostrou ser determinante individualmente no melhor padrão de movimento mandibular mastigatório para o diagnóstico de disfunções mastigatórias, contando ainda com a adaptação individual do sistema mastigatório.

Sato *et al.* (1996) estudaram as propriedades eletromiográficas e da cinesigrafia mandibular do movimento mastigatório em pacientes com dor e deslocamento de disco sem redução unilateral na articulação temporomandibular. O movimento mandibular foi avaliado em um grupo experimental composto de 50 pacientes do gênero feminino (média de idade de 24,5 anos, 18-35 anos) com deslocamento de disco sem redução confirmado por ressonância magnética foram avaliados e comparados com 31 voluntárias (média de idade de 22,0 anos, 18-43 anos) sem sinais e sintomas de desordens temporomandibulares, e classificados quanto ao tipo nos planos frontal, sagital e horizontal. A média da máxima abertura bucal do grupo experimental foi de 30,0mm ($\pm 6,46$ mm), enquanto do grupo controle foi de 40,0mm. A análise por cinesiógrafo no grupo controle não apresentou diferença entre os lados esquerdo e direito. Nos

pacientes, para os lados afetados os planos frontal e horizontal não tiveram diferenças significantes, no plano sagital houve uma maior incidência para ciclo mastigatório em forma de gota para pacientes. Para o lado não-afetado, somente o plano frontal não apresentou diferenças. Uma das explicações destes resultados podem ser as diferentes proporções dos tipos de anormalidades anatômicas ou sintomas de DTM.

Youssef *et al.* (1997) propuseram usar um programa específico (MAS) para analisar medidas de movimentação mandibular e atividade muscular, determinar diferenças entre gêneros para os movimentos mandibulares, e a atividade e duração eletromiográfica dos músculos masseter e temporal, e, por fim, determinar a variabilidade sobre tempo e poder estatístico dos testes em três medições de 0, 6 e 12 meses em um grupo de 20 voluntários do gênero masculino (média de idade de 22,0 anos, 18-43 anos) e 17 do gênero feminino, ambos saudáveis e com média de idade de 26,0 anos ($\pm 2,8$). Os voluntários foram instruídos a mastigar um chiclete por 10 segundos, enquanto as mensurações de movimento mandibular e eletromiografia foram registrados. A média da máxima abertura bucal no masculino foi de 13,13mm, enquanto do feminino foi de 11,32mm, apresentando diferença significativa entre os gêneros para $p < 0,05$. Também houve diferença significativa entre os gêneros para a duração do ciclo mastigatório com média no grupo masculino de 0,891 segundo, enquanto no feminino foi de 0,990 segundo ($p < 0,05$). Para os autores, a comparação entre estudos de mastigação é difícil, muitos fatores influenciam o ciclo mastigatório, como o tipo e a consistência do alimento teste, além do tamanho do bolo alimentar, além do instrumento de análise usado e o tipo de oclusão e dentição. Os autores afirmam que ciclos mais longos são relacionados com alimentos duros. Este estudo confirmou que as maiores velocidades reportadas em outros estudos, realmente está presente e é a razão para os ciclos mais curtos em homens. Para os autores, estes dados oriundos de voluntários assintomáticos podem servir de parâmetro de comparação para diagnóstico de

desordens temporomandibulares, e mesmo estes testes podem ser confiáveis para a evolução da sintomatologia quando o paciente em tratamento.

Segundo Douglas (1998), o ciclo mastigatório refere-se aos fenômenos espaciais por aceleração que ocorrem na mandíbula durante o ato mastigatório. De fato, na mastigação, a mandíbula se desloca constantemente, mas seguindo diversos planos num ciclo bem específico, constituído por três fases fundamentais: fase de abertura, fase de fechamento e fase oclusal. A duração do ciclo mastigatório é variável e individual, por fatores como a resistência do alimento. A frequência para carne assada é de 1,9 mastigações/segundo, para cenoura crua é de 2,1 mastigações/segundo. No entanto, a frequência se apresenta constante para cada tipo de alimento, ou para seu tipo de consistência alimentar. Outro modo de análise do ciclo mastigatório é a dinâmica mandibular nos planos frontal, sagital e horizontal, de onde pode ser extrair diversos componentes de análise, como mastigação unilateral ou bilateral. Um bom exame para o registro dos movimentos mandibulares é seu registro por campos eletromagnéticos. Por este exame, no plano frontal a área do ciclo mastigatório onde a mandíbula circula (297mm^2), e pode-se obter um registro de área no sentido ântero-posterior no plano sagital ($24,6\text{mm}^2$). Diversas alterações estomatognáticas afetam o ciclo mastigatório, como quando há alterações da articulação temporomandibular, gerando perturbação dos movimentos mandibulares, e até valores de força de mordida mais baixos.

Segundo Eriksson *et al.* (1998), o movimento livre do pescoço é um pré-requisito natural para a movimentação mandibular, devido a relação da mandíbula com estruturas das vias aéreas e supra-hioídeas, além da ativação simultânea de músculos mastigação, ombro e pescoço durante o movimento mandibular. Os autores testaram a relação funcional entre a mandíbula humana e o sistema muscular crânio-cervical pela quantificação do movimento da mandíbula e movimento da cabeça e pescoço durante a máxima abertura e fechamento

mandibular. Os movimentos mandibulares rápidos e lentos foram registrados por meio de um sistema de gravações optoeletrônicas em 3D de 10 adultos saudáveis, divididos igualmente em gênero, com média de idade de 24 anos (22-45 anos). Todos os movimentos mandibulares foram orientados pelo examinador com tempo controlado. A média da máxima abertura bucal no gênero masculino foi de 47,4mm (desvio padrão de 35,6mm), enquanto do feminino foi de 28,5mm (desvio padrão de 11,5mm), não apresentando diferença significativa entre os gêneros para $p < 0,05$. Entre os achados deste estudo, estão que o movimento da cabeça foi 50% do movimento mandibular na abertura mandibular. Processos dolorosos no pescoço ou posições irregulares podem mudar o padrão de movimentação mandibular.

Para Ow *et al.* (1998), o processo de mastigação é dirigido por componentes neurosensorial e neuromotor. O componente neuromotor da mastigação pode ser refletido pelos parâmetros da movimentação mandibular, força interoclusal e capacidade de triturar o alimento. Os autores avaliaram um método de peneira do produto da mastigação para medir e determinar a associação entre performance mastigatória e movimentos mandibulares mastigatórios. A reprodutibilidade da performance mastigatória mostrou-se confiável, confirmando que os níveis de performance mastigatória são relativamente estáveis e associados com a eficácia dos parâmetros específicos de movimento mandibular de mastigação. Os registros de movimento foram feitos com um sistema de referência com pontos de luz e câmeras que gravavam todo o movimento. A seqüência mastigatória foi gravada nos planos frontal, sagital e horizontal. Os parâmetros dos movimentos mandibulares mastigatórios foram analisados: a média total de duração dos ciclos, consistindo da duração de abertura, fechamento e fase oclusal; máxima e média da velocidade das fases de abertura e fechamento, média das distancias de abertura e fechamento, ângulos de abertura e fechamento, média de amplitude, média da máxima posição vertical e lateral. Todos os ciclos foram analisados. O índice de performance mastigatório

apresentou-se moderado para forte correlação positiva todos os parâmetros de velocidade. E forte correlação negativa para duração total e o duração do nível oclusal no ciclo mastigatório. O ciclo mastigatório ou a eficiência de mordida pode ser determinado pela media e máxima velocidade da mandíbula, nas fases de abertura e fechamento de um dado ciclo.

Yamashita *et al.* (1999) revisaram a literatura para o melhor padrão de mastigação que está sob controle do sistema central, mas influenciado pela morfologia dos dentes e articulação temporomandibular. A sequência do ciclo mastigatório engloba algumas fases como posicionamento do bolo alimentar, reconhecimento da consistência deste, trituração até contato oclusal. Estas situações incluem o aumento da dureza ou o tamanho do bolo alimentar, a posição deste bolo e os resultados do curso do processo de mastigação. Pelas características individuais anatômicas, o padrão mastigatório é único, contudo o componente lateral do ciclo mastigatório aumenta quando maior eficiência é requerida. Para os autores, neste momento não existe um padrão ideal de mastigação que pode ser usada clinicamente ou em pesquisas para avaliar a saúde do aparelho de mastigação ou para prever o desempenho da mastigação.

Segundo Ogawa *et al.* (2001), os movimentos mastigatórios envolvem movimentos de rotação e laterais que também são suscetíveis a propriocepção periférica (ligamento periodontal, mucosa oral, músculos mastigatórios, articulação temporomandibular), que modificam o padrão rítmico dos movimentos de abertura e fechamento mandibular. Este padrão de movimento ainda é influenciado pela dureza e tamanho do bolo alimentar, posição da cabeça, desordens ou dor na área orofacial (deslocamentos de disco), e fatores oclusais como número e posicionamento de dentes, guias de movimentos excursivos e interferências oclusais. Como para os autores, o papel destas variáveis oclusais não estava claro, e buscaram avaliar a influência da inclinação da guia oclusal normal, e guia oclusal com alteração de 10° em restauração metálica tipo overlay,

cimentada provisoriamente e sem alterar a dimensão vertical, no lado mastigatório de preferência. Foram selecionados 20 voluntários, 9 do gênero masculino e 11 do gênero feminino com idade média de 21,1 anos (19-28 anos) entre alunos e funcionários de uma faculdade de odontologia. Todos possuíam guia lateral canino sem interferências. O padrão de movimento mandibular foi analisado por meio dos ângulos de abertura e fechamento, abertura vertical, deslocamento lateral em abertura e fechamento, duração do ciclo mastigatório, e velocidade de abertura e fechamento, registrados por um instrumento que avalia os movimentos mandibulares tridimensionalmente com uso de câmeras e luz infravermelha, que enviam os dados ao computador para interpretação dos 10 ciclos mastigatórios desenvolvidos de cada lado em duas sessões. A 1ª sessão foi desenvolvida em condição normal, sem a overlay. Imediatamente após, foi cimentada a overlay e desenvolvido o teste mastigatório, tendo como alimento teste um chiclete. Para todas as variáveis estudadas, somente os ângulos de abertura e fechamento, e o tempo de contato oclusal foram significantes, mostrando que a guia lateral que controla os ângulos, e o aumento do tempo oclusal uma adaptação e reconhecimento do sistema a uma alteração. A amplitude de abertura vertical teve média de 14,9 mm (1ª sessão) e 15,0 mm (2ª sessão), a velocidade de abertura teve média de 100,4 mm/s (1ª sessão) e 102,3 mm/s (2ª sessão), e a velocidade de fechamento teve média de 114,3 mm/s (1ª sessão) e 109,0 mm/s (2ª sessão). Os autores concluíram que as alterações não foram suficientes para causar grandes mudanças no padrão de movimento mandibular mastigatório, mas também estabeleceu interessantes valores para o padrão de normalidade, ou ainda, a adaptação do sistema as alterações pode ter compensado as modificações.

Throckmorton *et al.* (2001) afirmaram que alterações no ciclo mastigatório, como o aumento de velocidade dos ciclos, não só diminuem o número final de ciclos, mas também reduzem as excursões vertical e lateral da mandíbula. Para os autores, esta inter-relação de variáveis no ciclo mastigatório foi pouco

estudada, por isso buscaram avaliar a relação entre a forma do ciclo mastigatório, sua duração e velocidade. Foram selecionados 26 voluntários divididos igualmente entre os gêneros com idade média de 23,6 anos ($\pm 2,5$ anos) sem sinais e sintomas para desordens temporomandibulares. O sistema de registro de movimento foi feito com lentes e emissão de luz infravermelha, enquanto o voluntário estava sentado de maneira ereta. O alimento teste foi um chiclete, buscando simular a consistência do alimento natural. Foram feitas, para cada voluntário, seis tomadas de 20 ciclos mastigatórios cada (2 habituais, 2 lentos e 2 rápidos) em seqüência. Para cada uma das condições de velocidade, foram separados os 10 ciclos mais representativos para análise em um modelo estatístico multivariado em três níveis, sendo eles a relação entre indivíduos, intra-indivíduo, e os ciclos de movimento, com as variáveis de duração do ciclo (ciclo/s), comprimento (milímetro) anteroposterior, vertical e mesiolateral, velocidade máxima (milímetro /segundo), isto torna os valores máximos relativos aos 10 ciclos mais representativos selecionados. A duração dos ciclos rápidos (605ms $\pm 2,4$) foi 30% menor do que os ciclos habituais (917 milisegundos $\pm 18,6$), e os ciclos lentos (1149 milisegundos ± 21) 25% maior. Quando os ciclos mastigatórios foram mais velozes sua abertura foi menor, mas aberturas de mesmo comprimento foram executadas em movimentos habituais e lentos, esta relação se manteve constante nos planos frontal e movimentos laterais. As médias de comprimento vertical no plano frontal foram para ciclos lentos de 8,61mm ($\pm 0,47$), ciclos habituais de 8,56mm ($\pm 0,32$), e ciclos rápido de 7,52mm ($\pm 0,43$). A alteração no comprimento frente a mudança de velocidade pode ser uma proteção do sistema na alteração das contrações musculares, mostrando um sistema eficiente em função e adaptado na sua auto-preservação.

Para Castro *et al.* (2002), é difícil determinar a existência de um ciclo mastigatório fisiológico ou normal devido à grande variedade individual. Neste estudo, os autores descrevem uma morfologia normal dos ciclos mastigatórios e estabelecem uma referência no diagnóstico funcional do sistema mastigatório, por

meio de dois parâmetros, comprimento e área do ciclo mastigatório, avaliados em 18 indivíduos do gênero feminino e 12 do gênero masculino, por meio do cinesiógrafo Myotronics K6-1. Gráficos foram obtidos no plano frontal, e cada ciclo mastigatório foi avaliado individualmente na sua área, comprimento vertical, medido da posição de intercuspidação a máxima abertura e início do fechamento. As mensurações foram feitas com uso de software de análise de imagens Microimage 3.0 para posterior análise estatística. Foi possível observar a área do ciclo mastigatório direita de $182,41\text{mm}^2$ no gênero masculino e $158,32\text{mm}^2$ no gênero feminino. Com respeito à área do lado esquerdo em homens obteve-se $204,1\text{mm}^2$ e em mulheres $153,33\text{mm}^2$. Não foram encontradas diferenças significativas entre os lados do ciclo mastigatório, e o gênero na amplitude vertical da mastigação. Na opinião dos autores, a razão de não haver diferenças estatísticas deve-se as variações individuais no ciclo mastigatório pela variedade morfológica.

Sato *et al.* (2003) buscaram esclarecer a cinesiografia dos movimentos e eficiência mastigatória antes de depois do tratamento em pacientes com deslocamento de disco sem redução na articulação temporomandibular. Vinte pacientes mulheres com deslocamento de disco sem redução na articulação temporomandibular foram avaliadas, antes e depois de tratamento com injeções de hialuronato de sódio, com cinesiografia dos movimentos e eficiência mastigatória por 12 meses. O tratamento resultou em aumento no padrão de movimento para abertura máxima, distância em protrusiva, e excursão lateral para os lados afetados e não-afetados, e redução no número de pacientes que relatam dor na articulação temporomandibular. Os autores salientaram a necessidade de estudos que avaliem padrão de movimento em pacientes com deslocamento de disco sem redução para o lado afetado e não, nos movimentos excursivos de abertura e fechamento.

Van Der Bilt *et al.* (2006) citam que existem alguns fatores determinantes

na mastigação. Os dentes são importantes, pois formam a área mesa oclusal onde o alimento será fragmentado, dependendo assim do número de dentes presentes, tamanho e forma. A força de mordida é outro fator, dependendo do volume do músculo, atividade da musculatura mandibular, e a coordenação entre os vários músculos da mastigação. Por fim, o movimento mandibular, com seu controle neuromuscular e ação das articulações temporomandibulares, estão nos componentes que dirigem a mastigação.

Yoshida *et al.* (2007) estabeleceram doze parâmetros de análise dos movimentos mastigatórios em relação à excursão mandibular (amplitudes de movimento), ângulo de abertura e fechamento, velocidade de abertura e fechamento, duração do ciclo mastigatório, duração de cada fase do processo mastigatório medidos durante a mastigação de um cubo de cera. Para os autores, a literatura tem demonstrado que os movimentos mastigatórios são influenciados por vários fatores em relação ao tipo de alimento teste: textura, dureza, propriedades reológicas (escoamento e deformação da matéria), e peso e tamanho do alimento teste. Os testes foram feitos com 13 indivíduos do gênero masculino e 13 do gênero feminino dentados (classe I de Angle), que passaram por duas sessões, onde a 2ª foi gravada e computado os dados. A análise estatística foi com uma análise de regressão múltipla linear com parâmetros de movimento mastigatório, máxima força de mordida e gênero. Correlações significantes foram encontradas entre amplitude vertical e máxima velocidade de fechamento e entre duração do ciclo e duração do fechamento. As análises indicaram que indivíduos que apresentam máxima força de mordida e padrões de movimento mastigatório com máxima amplitude vertical, menor ângulo de fechamento e duração menor na fase de fechamento tem maior habilidade de misturar o alimento. Isto pode ser devido a uma maior energia na combinação destes fatores.

Shiga *et al.* (2008), observaram as variações no movimento mandibular no

mesmo indivíduo, baseados na hipótese que com alimentos moles, após os primeiros ciclos, os demais se tornam constantes. Foram selecionados 20 voluntários, divididos igualmente entre o gênero, com idade média de 28,6 anos (21 - 44 anos), e sem nenhum sinal ou sintoma de desordem temporomandibular. O registro dos movimentos mandibulares mastigatórios foi feito por meio do cinesiógrafo K6 (Myotronics). Foram feitos 20 ciclos com tempo livre e no lados de preferência do voluntário para análise espacial e temporal do movimento mastigatório, tendo um chiclete (Trident®) como material teste. A abertura, largura do ciclo e tempo do ciclo foi máximo no 1º ciclo de mastigação. Eles diminuíram progressivamente até o 4º ou 5º ciclo, e mantidos constantes até do 20º.

Segundo Gonçalves *et al.* (2009), a função mastigatória se inicia com as séries preparatórias, nas quais o alimento é apreendido, cortado e levado aos dentes posteriores, onde será triturado nas séries redutoras, adquirindo sua forma final nas séries pré-deglutição. Durante estes eventos, seu funcionamento modifica-se segundo as características físicas e mecânicas do alimento. Estas características são detectadas pelos aferentes periodontais e da mucosa oral, e enviadas aos centros superiores como córtex motor e tronco cerebral, regulando a magnitude da força muscular e o sentido destas forças dirigidas no movimento mandibular, mediante as vantagens biomecânicas e sensoriais da cavidade oral. Deste modo, a função mastigatória é influenciada por determinantes como o estado oclusal do indivíduo, força de mordida, atividade muscular, ciclo mastigatório ou padrão de movimento mandibular mastigatório, estereognose oral, idade, gênero, qualidade e quantidade salivar e textura do alimento.

2.3 Flutuação hormonal feminina

Segundo Abubaker *et al.* (1996), sabe-se que os hormônios sexuais influenciam a diferenciação, crescimento, desenvolvimento e metabolismo do tecido conjuntivo. Esses efeitos incluem o controle da proliferação e morte celular,

síntese das proteínas e prostaglandinas, tendo seus efeitos sobre ossos, cartilagens e articulações. Devido o fato das proteínas do colágeno fazerem parte do componente da matriz extracelular, é possível que hormônios sexuais tenham algum efeito sobre os tecidos da ATM, como disco articular e ligamentos. Embora mudanças não específicas no tecido conjuntivo extracelular tenham sido observadas em espécimes obtidos dos tecidos da ATM de pacientes sintomáticos, os hormônios sexuais envolvidos no desenvolvimento dessas mudanças, e em particular na patogênese das desordens temporomandibulares ainda apresentam lacunas. Assim, os autores buscaram examinar a influencia dos vários hormônios sexuais no conteúdo protéico e do colágeno do disco da ATM em ratos adultos do gênero masculino e feminino. Os resultados indicaram que há efeito dos hormônios sexuais no tecido conjuntivo dos ratos de ambos os gênero. Este efeito manifestou-se como uma diferença no conteúdo de colágeno, e uma tendência de maior conteúdo protéico em ratos machos comparados com às fêmeas. Os achados nesse estudo sugerem a possibilidade de uma diferença na estrutura biomecânica do disco da ATM entre os ratos machos e fêmeas, possivelmente causadas por diferenças nos níveis de hormônios endógenos entre machos e fêmeas. O desaparecimento dessa diferença depois da castração em ambos os gêneros indica que a castração produziu efeitos opostos em machos e fêmeas, provavelmente pela eliminação da maior fonte produtora de hormônios sexuais endógenos. Houve, portanto, uma tendência similar nos efeitos dos hormônios sexuais exógenos sobre o conteúdo de proteína e colágeno em ambos gêneros. Assim, os hormônios sexuais afetaram a matriz extracelular do disco da ATM de ratos em ambos gêneros. Esse efeito na composição do disco pode, teoricamente, alterar as propriedades do tecido conjuntivo. Embora cuidados devam ser tomados para não extrapolar esses achados experimentais nas situações clínicas, é concebível que anormalidades nos hormônios sexuais em humanos, como um resultado de fatores endógenos e exógenos, poderiam levar a mudanças bioquímicas similares em tecidos da ATM. Isto, por sua vez, pode ser uma possível explicação para alterações nas propriedades biomecânicas do disco

articular.

LeResche *et al.* (1997) investigou a associação do uso de hormônios exógenos e as desordens temporomandibulares em mulheres na pós-menopausa que faziam reposição hormonal e em mulheres em idade reprodutiva que faziam uso de contraceptivo oral. Para mulheres em menopausa com reposição hormonal, este estudo acompanhou de 1982 a 1992, os 1291 casos de pacientes que procuraram um serviço de referência de grupo cooperativo de saúde, para tratamento de desordens temporomandibulares. O limite de entrada no estudo foi de até 2 anos antes de seu término, e o grupo controle foram as 5164 mulheres do plano de saúde que não procuraram tratamento para DTM no mesmo período do estudo. Avaliaram se a reposição hormonal foi feita com estrógeno, progesterona ou ambas, e se houve relação com o início ou piora da desordem temporomandibular por meio do número de consultas para o tratamento. Em seu estudo com mulheres em idade reprodutiva e uso de contraceptivo oral, foram acompanhados 1473 casos de mulheres que procuraram tratamento para desordem temporomandibular em um grupo cooperativo de saúde, entre os períodos de 1982 a 1992 com idade média de 15-35 anos. Para permanecer incluída no estudo, deveria se permanecer em idade reprodutiva por pelo menos 2 anos e com uso de contraceptivo oral por ao menos 9 meses. O grupo controle foi composto por 5892 mulheres nas mesmas condições, mas que não procuraram tratamento para desordem temporomandibular. A prescrição mais comum de contraceptivos orais no estudo foi a de hormônios sexuais combinados em baixa dosagem (35 µg de estrógeno e 1,5 µg progesterona). Os resultados apontaram um aumento de risco para DTM de 30% em mulheres na menopausa expostas ao estrógeno da reposição hormonal do que nas não expostas ($p < 0,002$). Diferentemente, a progesterona isoladamente não apresentou nenhuma relação de risco para DTM. Para mulheres que faziam uso de contraceptivo oral, o risco para DTM teve um aumento 20%, revelando associação entre o contraceptivo oral e DTM. Segundo os autores, os resultados sugerem um papel etiológico e de

manutenção nas DTMs, contudo a avaliação das condições prévias ao uso de hormônios sexuais femininos e seu acompanhamento para o possível surgimento da DTM revelaria melhor sua influência.

Segundo Yasuoka *et al.* (2000), o histórico de uso dos hormônios sexuais femininos nos contraceptivos orais é mais prevalente naquelas com sintomatologia da articulação temporomandibular do que nas assintomáticas. Isto pode ser devido ao fato que os hormônios ovarianos tem um papel indispensável na remodelação do colágeno e proteínas do disco articular, como visto em ratas. Em seu estudo, estes autores buscaram elucidar o efeito do estrogênio sobre a articulação temporomandibular e avaliar o efeito da terapia de reposição hormonal (estrógeno) em ratas ovariectomizadas. Com trinta e quatro semanas de idade, ratas albinas da linhagem Wistar, foram divididas em 3 grupos. Dez ratas foram ovariectomizadas seguido por administração intramuscular de 17β -estradiol para reposição hormonal (OVX + E2), 10 foram simuladas a operação com a exposição dos ovários (controle), e 10 foram ovariectomizadas sem reposição hormonal (OVX). Cinco ratas de cada grupo foram sacrificadas na 1^a e 2^a semanas após a cirurgia, e o estrógeno sérico foi mensurado para verificar a adequação aos procedimentos. As articulações temporomandibulares dos grupos pareados por idade dos grupos controle e ovariectomizados foram avaliados histomorfometricamente nos mesmos períodos. Em animais OVX, a espessura dos tecidos moles articulares foi aumentado por um concomitante aumento das zonas de transição e cartilaginosas nas porções anterior e posterior na 1^a e 2^a semanas após a cirurgia. No entanto, o volume ósseo foi diminuído na porção anterior e posterior duas semanas após a cirurgia e o côndilo foi aplainado. A reposição com 17β -estradiol restaurou a maioria dos parâmetros histomorfométricos. A espessura do tecido mole articular foi maior na porção anterior por um aumento na zona de cartilagem no grupo OVX + E2, duas semanas após a cirurgia. O aumento do volume ósseo foi encontrado em duas semanas após a reposição hormonal com um correspondente aumento superfície

osteóide e diminuição da superfície de repouso na porção central de uma semana após a cirurgia. O aplainamento do côndilo ainda era observado em duas semanas de pós-operatório nos animais OVX + E2, apesar da reposição hormonal. O estrógeno em concentrações fisiológicas podem desempenhar um papel importante na remodelação da ATM. A progesterona pode ser indispensável para a remodelação, particularmente contribuindo para a morfogênese.

Segundo Guyton & Hall (2002), o período reprodutivo feminino normal se caracteriza por alterações rítmicas mensais da intensidade da secreção dos hormônios femininos e por alterações correspondentes nos próprios órgãos sexuais. Esse padrão rítmico é denominado ciclo menstrual, cuja duração é, em média, de 28 dias. Existem três categorias no sistema hormonal feminino: hormônio liberador hipotalâmico (liberador de gonadotrofinas- GnRH), hormônios liberador da hipófise anterior (folículo-estimulante- FSH; e luteinizante- LH), e hormônios ovarianos (estrógeno e progesterona). Esses hormônios agem de forma integrada, passando por uma flutuação hormonal característica e regular que geram as fases do ciclo menstrual: fase proliferativa (folicular)- se inicia após o processo da menstruação, sob influência das taxas crescentes de estrógeno, o processo de re-epitelização do endométrio começa se preparando para a ovulação, quando o LH e FSH atingem o pico de secreção, momento este que também pode ser definido como fase ovulatória; fase secretora (lútea)- sob ação do estrógeno e da progesterona secretados em maior quantidade pelo corpo lúteo; fase menstrual- com uma diminuição abrupta do estrógeno e da progesterona, a maior parte do endométrio se descama, ocorrendo o sangramento típico desta fase.

LeResche *et al.* (2003) buscaram uma correlação entre as fases do ciclo menstrual, expressa na flutuação dos hormônios sexuais femininos, e alterações clínicas da articulação temporomandibular. O estudo foi desenvolvido com 35 voluntárias que usavam contraceptivo oral, 35 que não usavam, e 21 do gênero

masculino, sendo que todos foram pacientes com DTM. O grupo controle foi formado por 35 voluntárias com ciclo regular e sem DTM. Todos foram diagnosticados pelo RDC/TMD quanto à presença ou não de desordem temporomandibular. O tempo mínimo de uso de contraceptivo foi estabelecido em 3 meses para constância e adaptação ao seu uso. Todos voluntários deviam preencher um diário, que continha uma escala visual de dor, com sua respectiva condição clínica, seja de normalidade ou não da DTM. O ciclo menstrual teve suas fases subdivididas, e os 28 dias do ciclo foram segmentados em 9 períodos de 3-4 dias, com início no 1^o dia da menstruação e a fase ovulatória identificada por teste ovulatório. Não ocorreu nenhuma alteração significativa no período de acompanhamento do gênero masculino. Para o gênero feminino com ciclo regular, as alterações clínicas ficaram mais exacerbadas com picos de dor na articulação temporomandibular com a queda nas taxas de estrógeno no final do ciclo e primeiros três dias do novo ciclo ($p=0,011$). As voluntárias que usavam contraceptivo oral tiveram o pico de dor no período de suspensão do uso do estrógeno, quando ocorre a fase de sangramento ($p=0,017$). Os autores relacionaram os picos dolorosos com as mudanças rápidas na concentração do estrógeno, de modo que este influencia a manutenção das desordens temporomandibulares.

Baker & Driver (2007) afirmam que os eventos menstruais tem ação ampla no corpo da mulher que chega a afetar o ciclo circadiano, que é o período sobre o qual se baseia todo o ciclo biológico do corpo humano. Neste estudo, os autores fizeram uma revisão da interação do ciclo circadiano nas diferentes fases do ciclo menstrual, pois achados recentes sugerem a possibilidade da progesterona e do estrógeno terem influência direta sobre o ciclo circadiano. Mudanças clínicas na temperatura corporal, e no ciclo da melatonina e arquitetura do sono estão vinculados a flutuações dos níveis hormonais durante do ciclo menstrual. Agora, quando a mulher faz uso de contraceptivos orais, que suprimem os hormônios endógenos reprodutivos e previnem a ovulação, altera-se o ciclo nas mulheres.

Comparadas às mulheres na fase folicular, mulheres que fazem uso de contraceptivos orais apresentam um aumento da temperatura, porém parecem não afetar a qualidade subjetiva do sono, mais estudos em diversas áreas são necessários para se compreender a ação hormonal do uso dos contraceptivos orais.

Gandara *et al.* (2007) objetivaram caracterizar o ciclo menstrual baseado nos níveis de progesterona e estradiol presentes em amostras de saliva. Estudos recentes indicaram que o gênero feminino tem maior risco de desenvolver mais doenças do que o masculino (síndrome de Sjogren's, lúpus eritematoso sistêmico, artrite reumatóide). A progesterona e o estradiol, que estão presentes no gênero feminino em altos níveis durante os anos (períodos) reprodutivos, podem causar um aumento da imuno-reatividade responsável por esse fenômeno. Outras diferenças relacionadas ao gênero incluem a diferença da percepção de dor, a qual tem sido demonstrada clinicamente como por exemplo em condições de dor crônica, dores de cabeça e da musculatura temporomandibular e desordens articulares, que são mais frequentes em no gênero feminino e ocorrem com pico de prevalência nos períodos reprodutivos. Devido à grande diferença na concentração de hormônios em cada fase do ciclo menstrual e a variação na duração desses ciclos em uma mesma pessoa ou quando comparada com outra, este estudo utilizou o estradiol e a progesterona salivar para monitorar os ciclos menstruais. Vinte e duas voluntárias, com idade entre 19-40 anos, foram selecionadas para o estudo dos hormônios estradiol e progesterona e o ciclo menstrual, das quais foram coletadas amostras de 2,5ml de saliva sem estimulação toda manhã por dois ciclos menstruais consecutivos. As amostras eram congeladas em freezer doméstico até o final do 2º ciclo menstrual, quando eram transferidas para o laboratório e armazenadas a -20°C por 6 meses até a análise. No dia da análise foram aquecidas até 57°C por 2h e centrifugadas por 4 minutos a 10°C. As concentrações de estradiol e progesterona foram determinadas sem que os analisadores soubessem o dia do ciclo. Baseado na

presença e picos dos hormônios, dois investigadores classificaram os 2 ciclos mensurados das 22 voluntárias (44 ciclos). O critério para classificação dos ciclos menstruais estabeleceu como ciclo normal tendo dois picos de estradiol presentes, o primeiro pico maior, precede o segundo, menor, por 5 dias ou mais; a progesterona aumenta durante o curso do ciclo com picos dentro de 2 dias, depois do 2º dia do pico de estradiol; ciclo aparentemente normal quando um ou mais critérios não poderiam ser avaliados, mas os demais sim; e como ciclo anormal quando um ou mais critérios não preenchidos. Os ciclos menstruais teve períodos de 22-44 dias, onde 24 foram classificados como ciclos normais, 10 como aparentemente normais, e 10 ciclos anormais. Os resultados mostraram que todas as amostras de saliva coletadas em casa, diariamente, forneceram um método não invasivo e viável dos perfis de ciclo menstrual.

Segundo Lentz *et al.* (2007), devido ao vários sintomas de sensibilidade, ansiedade, irritabilidade, fadiga e depressão que podem acometer o gênero feminino durante certas fases do ciclo menstrual, pesquisadores e clínicos tem questionado se os sintomas poderiam ser explicados por um excesso ou déficit de estrógeno ou progesterona, e até mesmo a flutuação destes hormônios. Neste sentido, os autores tiveram por objetivo comparar mulheres com três padrões de sintomas pré-menstruais (baixa severidade- BS, síndrome pré-menstrual- SPM, padrão pré-menstrual amplificado- PMA), relacionados aos níveis de esteroides ovarianos mensurados diariamente na urina durante o ciclo menstrual; e examinar as correlações entre indivíduos entre o tempo das medições dos esteroides ovarianos e sintomas, especificamente de distúrbio emocional e retenção de fluidos. A hipótese neste estudo foi a de que não há diferença nos níveis de hormônios esteróides ovarianos na urina entre as mulheres nos três padrões de sintomas pré-menstruais; e que os níveis de pregnanediol (P4), derivado da progesterona, e não os de estradiol (E2), estariam associados aos distúrbios emocionais e retenção de líquidos no gênero feminino em padrões de SPM (síndrome pré-menstrual) e PMA (pré-menstrual amplificado). Os resultados

demonstraram que não houve diferença significativa entre os três grupos sintomáticos com relação aos níveis de E2 e P4 contidos na urina, nos períodos pós-menstruais (6^o ao 10^o dia) e pré-menstruais (21^o ao 28^o dia). A maioria das voluntárias, em todos os grupos, tiveram uma correlação positiva entre P4 e os sintomas de retenção de fluidos. Os resultados mostraram ainda evidências de uma conexão de tempo entre a excreção de P4 na urina e os sintomas de distúrbio emocional e retenção de fluidos entre mulheres com sintomas padrão de SPM e PMA, desprezada a similaridade nos níveis de P4 entre mulheres com ou sem sintomas nas fases pré e pós menstrual. Os grupos SPM e PMA tiveram maiores correlações positivas entre P4 e os sintomas que com o E2. Isto sugere diferenças individuais em resposta ao metabolismo da progesterona, que pode ser o responsável pelos sintomas de disforia e retenção de fluidos em algumas mulheres e não em outras, e levantar questionamento a respeito do uso de terapia hormonal para mulheres com SPM e PMA.

Para Gonçalves (2010), a função mastigatória pode ser alterada na presença de desordem temporomandibular, e o último é influenciado pelo estrógeno, assim formulou-se a hipótese que a flutuação hormonal no ciclo menstrual pode influenciar a função mastigatória. Não foram encontrados estudos sobre a influência dos hormônios femininos na força máxima de mordida e performance mastigatória. Deste modo, este estudo investigou a ação das flutuações dos hormônios sexuais na força máxima de mordida e performance mastigatória dos pacientes com DTM do sexo feminino sem sintomas dolorosos. Para isso foram selecionadas 62 voluntárias (idade média de 23,7 ±4,55 anos) divididas em quatro grupos: 14 mulheres com deslocamento de disco e uso de contraceptivo oral; 16 mulheres sem deslocamento de disco e uso de contraceptivo oral; 15 mulheres com deslocamento de disco e ciclo menstrual; e 17 mulheres sem deslocamento de disco e ciclo menstrual. O diagnóstico de presença ou não de desordens temporomandibulares para deslocamento de disco sem sintomatologia dolorosa foi feito com RDC/TMD. Os testes se desenvolveram

ao longo de três ciclos menstruais completos, nas 4 fases presentes em cada ciclo. Como se obteve medidas repetitivas ao longo do tempo foi utilizado o teste de esfericidade de Mauchly. Os resultados mostraram que a presença de desordens temporomandibulares de deslocamento de disco assintomático reduziu a força máxima de mordida; entretanto a performance mastigatória não se alterou, e a flutuação hormonal feminina durante o ciclo menstrual não influenciou a função mastigatória.

3. Proposição

O objetivo nesta pesquisa foi verificar o efeito das flutuações hormonais ocorridas durante o ciclo menstrual nos movimentos mastigatórios de voluntárias portadoras de deslocamento de disco articular assintomático.

4. Material e Métodos

4.1 Delineamento experimental

Este estudo é classificado como estudo clínico de caso-controle em que foi selecionada uma população de gênero feminino em idade reprodutiva, de modo a avaliar a relação da flutuação hormonal com o padrão de movimento mandibular mastigatório. As variáveis independentes foram: a presença de deslocamento de disco articular; o uso de contraceptivo oral; e as fases do ciclo menstrual (menstrual; folicular; ovulatória; lútea). A variável dependente foi o padrão de movimento mandibular durante o ciclo mastigatório, expressa em: (1) área total do ciclo mastigatório (plano frontal, mm²), (2) área total do ciclo mastigatório (plano sagital, mm²), (3) amplitude vertical (mm), (4) amplitude lateral (mm), (5) amplitude anteroposterior (mm), (6) velocidade de abertura (mm/s), e (7) velocidade de fechamento (mm/s).

4.2 Seleção das voluntárias

Após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (Anexo 1), foram avaliadas 82 voluntárias dentre as alunas de graduação, pós-graduação e funcionárias da Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas. Dentre estas, 71 foram selecionadas para participar do presente estudo, e iniciaram voluntariamente a pesquisa, contudo somente 57 (idade média - 23,3 anos; dp= ± 3,9) chegaram ao final, pois algumas voluntárias tiveram de sair por iniciar uso de contraceptivo ou ter de deixar de usá-lo.

As voluntárias foram incluídas independente de cor ou raça, segundo o seguinte critério de inclusão: (1) serem dentadas, exceto para ausência dos terceiros molares, e não mais que um pré-molar ou molar ausente no quadrante; (2) relatar bom estado de saúde geral, (3) ausência de malformações faciais, (4) ausência de hábitos parafuncionais, como bruxismo, ou de maloclusão severa,

como mordida cruzada posterior, mordida aberta anterior, ou acentuado desvio de linha média, (5) presença de ciclos menstruais regulares variando entre 26 a 35 dias ou uso de contraceptivo oral com estrógeno e progesterona de baixa dosagem.

As voluntárias de ciclo menstrual regular ou que faziam uso de contraceptivos orais de baixa dosagem na associação estrógeno-progesterona, deveriam estar nesta condição por pelo menos 3 meses (LeResche *et al.*, 2003). O uso de outras formas de terapia hormonal foi critério de exclusão, juntamente com gravidez, menopausa, doenças hormonais como diabetes e hipertireoidismo, doenças sistêmicas graves, tratamentos de fertilidade, síndrome dos ovários micropolicísticos, apertamento dental e bruxismo, diagnosticados por meio de exame clínico e identificação de facetas excessivas de desgaste dental, também foram excluídas da pesquisa.

Todas as voluntárias foram submetidas a medidas antropométricas, em que foram medidas com os pés unidos, descalços, e o plano de Frankfurt paralelo ao chão; e pesadas em balança digital (PL200, marca Filizola ®, São Paulo, Brasil). Assim, pode-se calcular o índice de massa corporal (IMC) pela razão entre o peso em quilogramas (kg) e altura em metros (m) ao quadrado (kg/m^2) avaliando a homogeneidade dos grupos amostrais.

As voluntárias foram diagnosticadas para deslocamento de disco (desordem temporomandibular de origem articular), sem sintomatologia dolorosa, por meio da aplicação do Research Diagnostic Criteria (RDC), que é reconhecido como instrumento adotado para pesquisa das desordens temporomandibulares. O exame clínico, por meio do RDC, divide-se em dois eixos, que são dois protocolos de exame, no qual o eixo I é responsável pelo diagnóstico clínico da desordem temporomandibular e eixo II classifica o estado psicológico e psicossocial do paciente com desordem temporomandibular em relação à dor, independente do diagnóstico físico. No eixo I do RDC, o examinador conduziu o exame clínico nas voluntárias, onde foi diagnosticado desordens articulares, somente de deslocamento de disco, e condições de ausência de sintomatologia dolorosa,

ausência de desordens musculares. No eixo II, as voluntárias foram identificadas com estado psicológico normal e sem dor de desordem temporomandibular.

Deste modo, o diagnóstico foi específico para o deslocamento de disco articular nos grupos experimentais e ausência de deslocamento de disco para o grupo controle, e os grupos foram divididos em:

Grupo (1): 13 voluntárias portadoras de deslocamento de disco (DD) articular e ciclo menstrual regular (idade média - 23,6 anos; dp= $\pm 4,1$);

Grupo (2): 15 voluntárias portadoras de deslocamento de disco (DD) articular e que faziam uso de contraceptivo oral (idade média - 23,0 anos; dp= $\pm 2,9$);

Grupo (3): 16 voluntárias sem deslocamento de disco (DD) articular e com ciclo menstrual regular (idade média - 23,9 anos; dp= $\pm 5,3$); e

Grupo (4)-controle: 13 voluntárias sem deslocamento de disco (DD) articular e que faziam uso de contraceptivo oral (idade média - 22,5 anos; dp= $\pm 2,5$).

4.3 Determinação das fases do ciclo menstrual

As voluntárias foram avaliadas quanto ao movimento mandibular por um período de aproximadamente três meses, assim três ciclos menstruais completos foram analisados. As avaliações foram realizadas por um único pesquisador, nas quatro fases do ciclo menstrual (menstrual, folicular, ovulatória, lútea ou pré-menstrual), e também quatro vezes nas mulheres que faziam uso de contraceptivo oral, em quatro tempos correspondentes ao que seria cada uma das fases do ciclo menstrual regular para comparação com os grupos experimentais. Deste modo, foram obtidas 12 análises do padrão de movimentação mandibular durante o ciclo mastigatório completo.

As fases do ciclo menstrual foram definidas com uma correspondência de dias: menstrual- 1^o ao 5^o dia; folicular- 6^o ao 11^o dia; ovulatória- 12^o ao 16^o dia; lútea- 24^o ao 28^o dia (Landi *et al.*, 2005). As diferentes fases do ciclo menstrual foram identificadas baseadas em registros das voluntárias para o primeiro dia da menstruação para mulheres com ciclo regular (fase menstrual) e também pelo uso

de teste de ovulação, e para mulheres que faziam uso de contraceptivo oral identificou-se o primeiro dia de sangramento e o dia em que iniciava a cartela das pílulas contraceptivas (LeResche *et al.*, 2003). O primeiro dia da menstruação (ciclo regular) e sangramento (contraceptivo oral) indicava o início do ciclo e a primeira análise do movimento mandibular.

No início da segunda semana, terminada a fase menstrual ou sangramento conforme relato da voluntária, fazia-se a segunda análise do movimento mandibular na fase folicular para voluntárias com ciclo regular, e correspondente a essa fase para voluntárias que usavam contraceptivo oral, que significava o início da cartela das pílulas contraceptivas.

A terceira fase do ciclo menstrual (ovulatória: 12^o ao 16^o dia) era identificada por meio de Teste de Ovulação (Bioeasy Diagnóstica®, Belo Horizonte, Brasil), fornecido as voluntárias com ciclo regular (Figura 1).



Figura 1. Apresentação do teste de ovulação Bioeasy.

As voluntárias coletaram a primeira urina da manhã para aplicar o teste de ovulação, sensível a elevação da concentração de hormônio luteinizante, identificando a fase ovulatória do ciclo pela sua presença, na qual era feita a

terceira análise do movimento mandibular. Nas voluntárias com uso de contraceptivo oral feita a análise do movimento mandibular entre o 12^o ao 16^o dia correspondente ao período da fase ovulatória (Figura 2).

A última fase do ciclo menstrual, lútea- 24^o ao 28^o, ou pré-menstrual, era o momento da quarta análise do movimento mandibular para mulheres de ciclo regular. Nas voluntárias com uso de contraceptivo, correspondia ao período em que ela não tomava o contraceptivo oral.

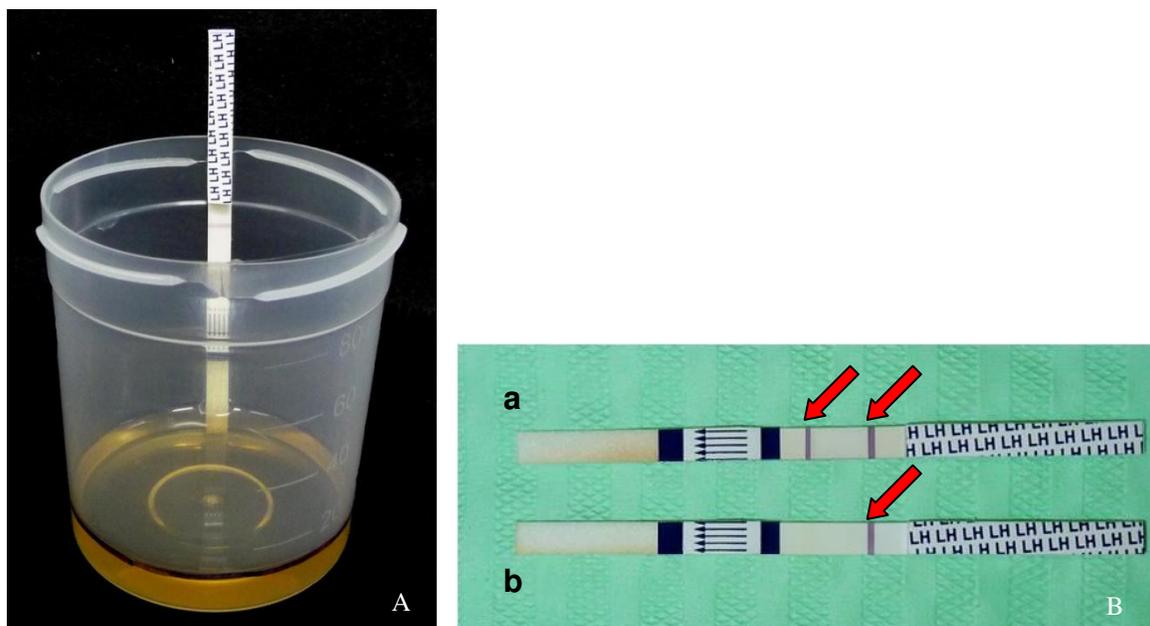


Figura 2. A- Aplicação do teste de ovulação Bioeasy com a tira em frasco coletor e urina. B- Tiras identificadoras de hormônio luteinizante: a- duas linhas marcadoras, positivo para ovulação; b- uma linha, negativo para ovulação.

Assim, identificou-se a fase menstrual (1^a mensuração) pelo processo de sangramento e uma diminuição abrupta do estrógeno, e ao fim dele, se iniciou fase folicular (2^a mensuração) que tem o processo de re-epitelização do endométrio e crescentes taxas de estrógeno, se preparando para a ovulação. Quando estrógeno tem uma queda de secreção e os hormônios luteinizante e folículo estimulante atingem o pico, tem-se a fase ovulatória (3^a mensuração),

identificada pelo teste ovulatório. Deste momento a seguir, o estrógeno é secretado em maior quantidade pelo corpo lúteo, desenvolvendo-se a fase lútea (4^a mensuração), até ocorrer nova menstruação devido a degeneração do corpo lúteo e queda na secreção do estrógeno, iniciando novo ciclo.

4.4 Avaliação dos Movimentos Mastigatórios

Os movimentos mandibulares do ciclo mastigatório foram avaliados por examinador sem conhecimento do diagnóstico das voluntárias obtido pelo RDC/TMD. As voluntárias foram orientadas a mastigar uma porção com 17 cubos de silicone, com movimento habitual, por 20 ciclos mastigatórios contados pelo examinador, enquanto o cinesiógrafo registrava os movimentos mastigatórios (Shiga *et al.*, 2008). A simulação do alimento foi feito com silicone Optosil (Heraeus Kulzer, São Paulo, Brasil), manipulado de acordo com as instruções do fabricante, e preparado em moldes metálicos para formar cubos com arestas de 5,6 mm (Figura 3). Após a polimerização, os cubos foram removidos do molde e desinfetados em solução de glutaraldeído a 2% por 30 minutos. Logo após, eles foram lavados em água e secos em papel absorvente. Porções com 17 cubos (cerca de 3,4 g ou 3,0 cm³) foram separados e armazenados em recipientes de plástico até o teste (Figura 3) (Gonçalves, 2010).

Os traçados dos movimentos mandibulares mastigatórios foram obtidos por método eletromagnético, utilizando o cinesiógrafo K6-I Diagnostic System (Myotronics Research. Inc, Seattle, WA, USA). Este equipamento cria um campo magnético que capta os movimentos de um pequeno magneto, provisoriamente fixado com cimento cirúrgico periodontal (Voc Pak, Voko, Germany) na região vestibular dos incisivos centrais inferiores e gengiva das voluntárias (Figura 4), de forma a não interferir na máxima intercuspidação habitual (Youssef *et al.*, 1997; Nielsen *et al.*, 1990).

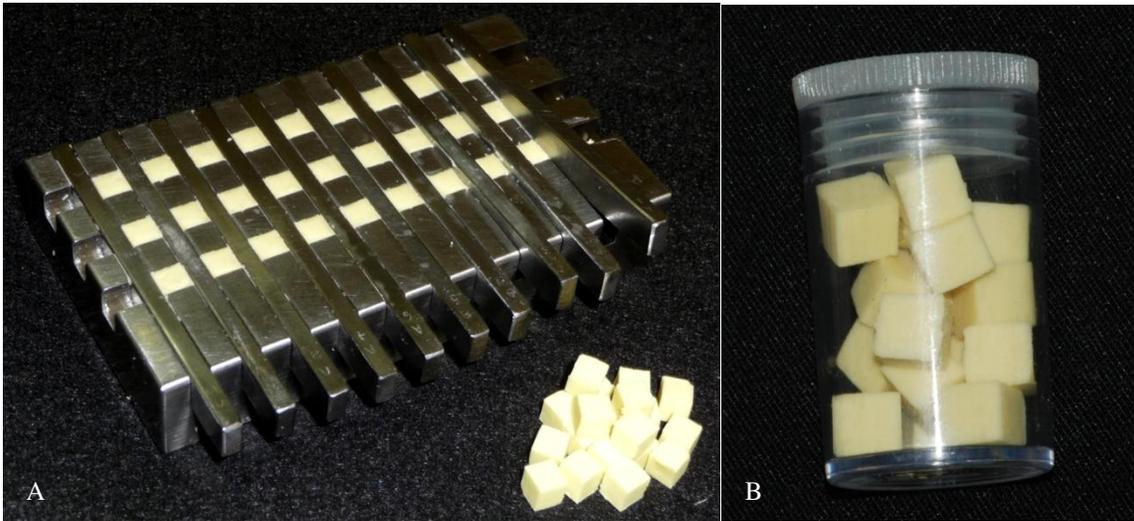


Figura 3. A- Confeção de cubos de silicone (Optosil). B- Recipiente com 17 cubos de silicone.



Figura 4. Magneto fixado com cimento cirúrgico Voc Pak, sem interferir na máxima intercuspidação habitual.

A avaliação foi realizada com as voluntárias sentadas em cadeira odontológica e posicionadas com o plano de Frankfurt paralelo ao solo. Em

seguida, um conjunto de oito sensores magnéticos foi simetricamente posicionado no terço inferior da face, capturando os movimentos mandibulares, por meio de um suporte preso a cabeça da paciente (Figura 5).

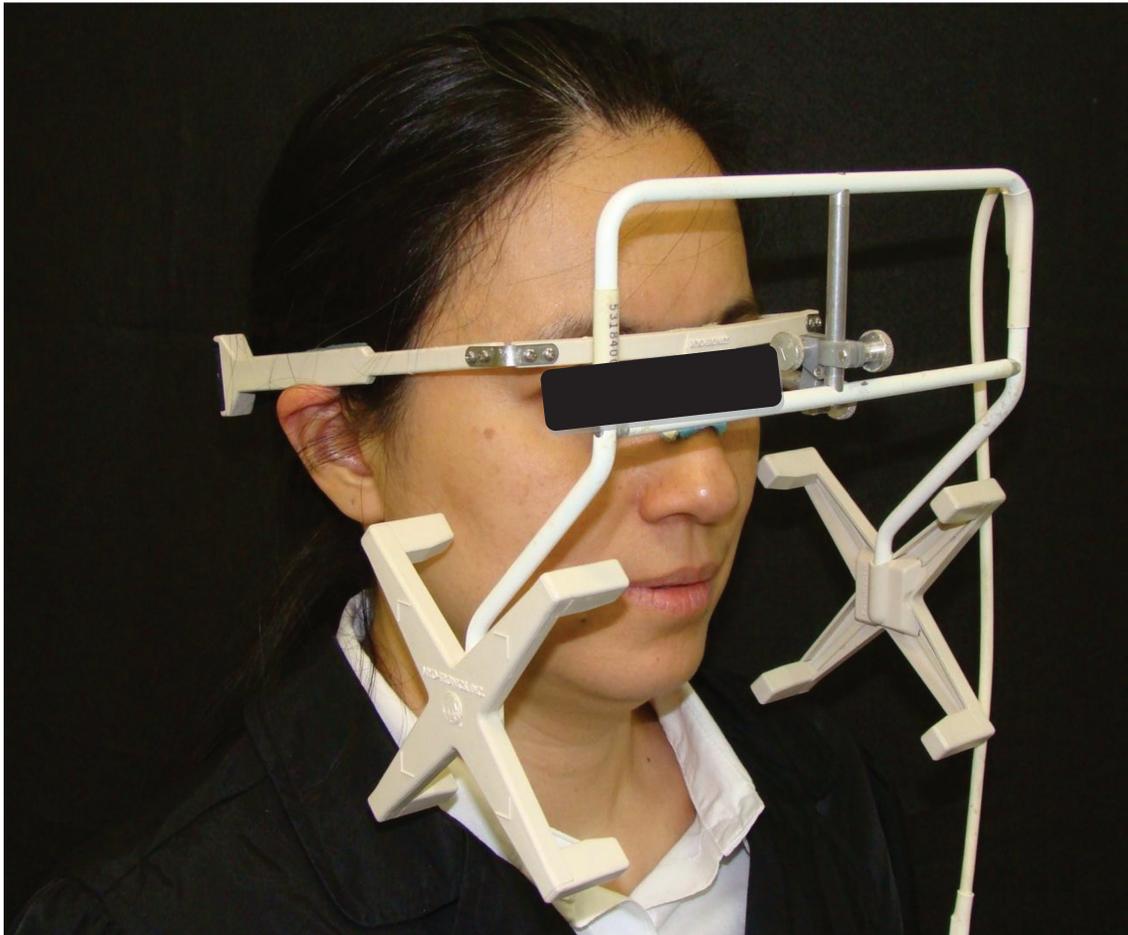


Figura 5. Suporte com sensores magnéticos do cinesiógrafo K6 Evaluation System posicionados na face da paciente.

Os movimentos mandibulares, livres para o tempo e preferência do lado de mastigação, foram registrados pelo scan 8 do cinesiógrafo com auxílio de software próprio do K6-I Diagnostic System (Figura 6) nos planos frontal e sagital (Shiga *et al.*, 2008). Finalizados os 20 ciclos mastigatórios e o registro de seus

movimentos, o aparelho foi removido da voluntária, que desprezava o alimento teste mastigado.

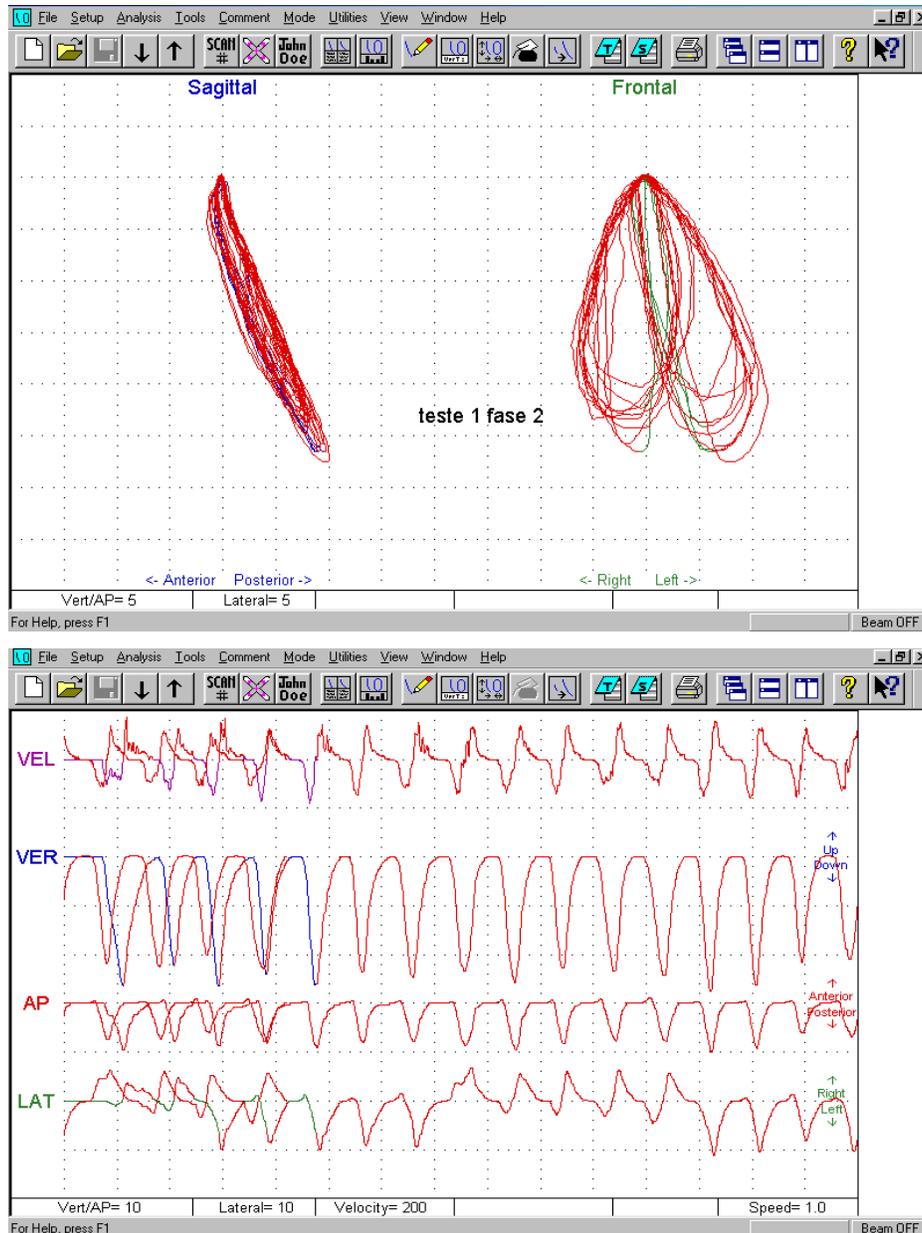


Figura 6. Imagens do movimento mastigatório registrado em scan 8 pelo software do cinesiógrafo K6-I Diagnostic System.

O padrão de movimento mandibular mastigatório foi analisado e mensurado em área (mm^2), comprimento (mm) e velocidade (mm/s) com auxílio

do software ImageTool (Versão 3.0 livre), para as variáveis de amplitude vertical (plano frontal), amplitude lateral (plano frontal), amplitude ântero-posterior (plano sagital), área total do ciclo mastigatório (plano frontal), área total do ciclo mastigatório-plano (plano sagital), e velocidade de abertura e fechamento dos movimentos mandibulares (Yoshida *et al.*, 2007; Castro *et al.*, 2002; Nielsen *et al.*, 1990). Para o cálculo de área (mm^2), comprimento (mm) e velocidade (mm/s), a imagem do ciclo mastigatório registrado pelo software do K6-I Diagnostic System era transferida ao ImageTool (Versão 3.0 livre), que proporcionava pixels em milímetro. Executavam-se duas ferramentas do programa, uma para mensurar o comprimento linear entre dois pontos determinados, e outra para mensurar área (Figura 7).

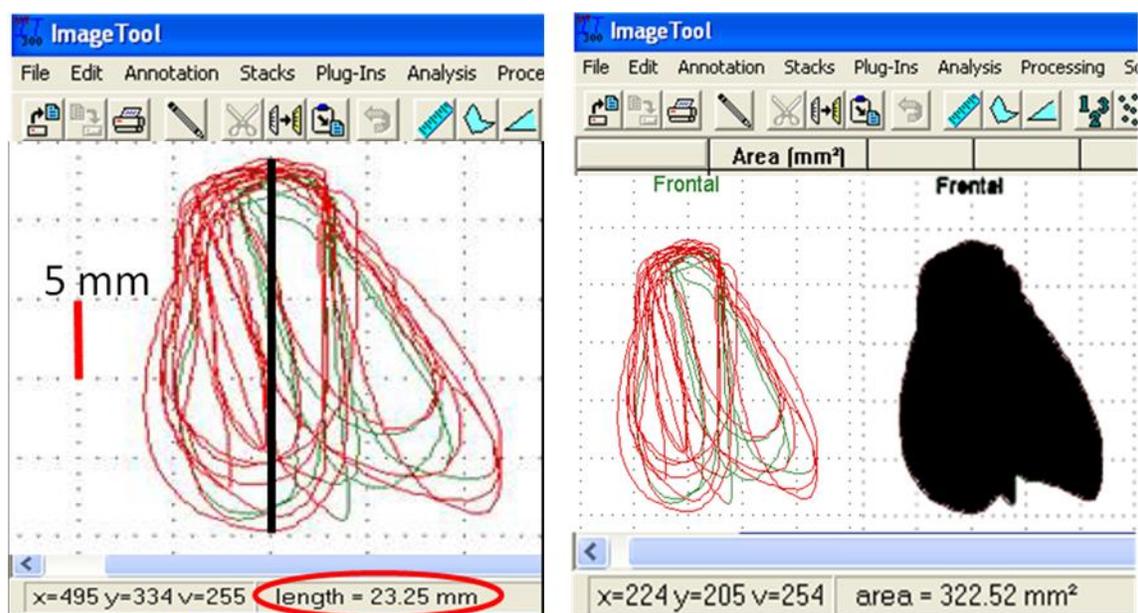


Figura 7. Imagens do movimento mastigatório em aplicação de cálculo de comprimento e área do ciclo mastigatório no ImageTool (Versão 3.0 livre).

4.5 Análise estatística

Os dados foram descritos pelos parâmetros de média e desvio padrão. Foi verificada a homogeneidade dos grupos quanto a idade e ao IMC por meio

análise de variância de um critério (ANOVA). Por se tratar de medidas repetidas no tempo, onde foi avaliado o padrão de movimentação mandibular durante o ciclo mastigatório nas fases de três ciclos menstruais completos, primeiramente foi aplicado o teste de esfericidade de Mauchly que avalia se uma população normal multivariada apresenta variâncias iguais e as correlações nulas, ou seja, se é simétrica e chamada de "esférica". Quando há violação de esfericidade entre grupos para as variáveis propostas, identificando assimetrias, nesse estudo optou-se por uma análise multivariada de modelo misto a três critérios. As comparações múltiplas foram feitas pelo teste de Tukey e adotado nível de significância de 5%. Todos os procedimentos estatísticos foram executados no programa Statistica v 5.1 (StatSoft Inc., Tulsa, USA).

5. Resultados

Foram obtidos 12 registros do padrão de movimentação mandibular durante o ciclo mastigatório das voluntárias avaliadas, correspondentes a três ciclos menstruais completos.

Os quatro grupos distribuídos foram considerados homogêneos quanto à idade ($p= 0,793$) e ao IMC ($p= 0,927$), na análise de variância de um critério (Tabela 1).

Tabela 1 – Características da amostra para Idade e do Índice de massa corporal (IMC) dos grupos estudados (média e desvio padrão).

	com DD/ ciclo menstrual	com DD/ contraceptivo oral	sem DD/ ciclo menstrual	sem DD/ contraceptivo oral	P
(n)	13	15	16	13	
Idade (anos)	23,0 \pm 2,9	23,6 \pm 4,1	23,9 \pm 5,3	22,5 \pm 2,5	0,793
IMC (kg/m ²)	21,5 \pm 2,5	21,5 \pm 3,7	22,0 \pm 2,5	22,1 \pm 2,0	0,927

A variável de área total do ciclo mastigatório (plano frontal) apresentou diferença entre grupos para a fase do ciclo menstrual ($p= 0,011$), onde a fase lútea (ciclo regular) foi diferente estatisticamente das fases menstrual e folicular, e similar a fase ovulatória (Tabela 2). Isto aconteceu tanto com as voluntárias de ciclo regular como para as usuárias de contraceptivo oral (estrógeno). Contudo, quando todos os fatores (uso ou não de contraceptivo oral, fases do ciclo, e presença ou não de deslocamento de disco) foram avaliados em conjunto não houve diferença significativa ($p= 0,968$).

Tabela 2 – Área total do ciclo mastigatório (plano frontal - mm²) de acordo com as fases do ciclo menstrual (média e desvio padrão).

	Fases do ciclo	Com DD		Sem DD	
Ciclo Regular	Menstrual	217,10 Aa ^a	(±74,00)	235,96 Aa ^a	(±97,70)
	Folicular	222,22 Aa ^a	(±72,30)	237,89 Aa ^a	(±91,88)
	Ovulatória	216,01 ABa ^a	(±70,02)	242,28 ABa ^a	(±97,92)
	Lútea	227,74 Ba ^a	(±76,29)	245,50 Ba ^a	(±86,58)
Contraceptivo Oral	1 ^a avaliação	254,20 Aa ^a	(±81,70)	254,67 Aa ^a	(±66,04)
	2 ^a avaliação	250,49 Aa ^a	(±70,24)	253,80 Aa ^a	(±68,15)
	3 ^a avaliação	253,88 ABa ^a	(±87,05)	264,74 ABa ^a	(±71,68)
	4 ^a avaliação	264,06 Ba ^a	(±75,62)	270,30 Ba ^a	(±70,82)

Médias com letras iguais não possuem diferença estatisticamente significativa entre si.

Letras maiúsculas comparam as fases do ciclo ($p= 0,011$).

Letras minúsculas comparam os grupos com e sem uso de contraceptivo oral ($p= 0,189$).

Letras sobrescritas comparam os grupos com e sem DD ($p= 0,553$).

A variável de área total do ciclo mastigatório (plano sagital) apresentou diferença nas fases do ciclo menstrual ($p= 0,035$), onde a fase lútea (3^a avaliação) foi a maior e diferente estatisticamente da fase menstrual, e esta última sem diferença das fases folicular ($p= 1,000$) e ovulatória ($p= 0,684$). Isto tanto com as voluntárias de ciclo regular como para as usuárias de contraceptivo oral. Contudo, quando todos os fatores (uso ou não de contraceptivo, fases do ciclo, e presença ou não DD) foram avaliados em conjunto, teve-se $p= 0,682$.

Tabela 3 – Área total do ciclo mastigatório (plano sagital- mm²) de acordo com as fases do ciclo menstrual (média e desvio padrão).

	Fases do ciclo	Com DD		Sem DD	
Ciclo regular	Menstrual	70,14 Aa ^a	(±24,08)	67,39 Aa ^a	(±16,17)
	Folicular	71,68 ABa ^a	(±23,72)	68,87 ABa ^a	(±23,58)
	Ovulatória	69,45 ABa ^a	(±22,50)	69,23 ABa ^a	(±17,82)
	Lútea	71,95 Ba ^a	(±21,92)	70,28 Ba ^a	(±15,13)
Contraceptivo Oral	1 ^a avaliação	62,03 Aa ^a	(±13,74)	70,17 Aa ^a	(±17,51)
	2 ^a avaliação	68,64 ABa ^a	(±14,16)	78,65 ABa ^a	(±17,71)
	3 ^a avaliação	68,73 ABa ^a	(±22,45)	73,00 ABa ^a	(±20,45)
	4 ^a avaliação	69,63 Ba ^a	(±17,18)	76,47 Ba ^a	(±21,86)

Médias com letras iguais não possuem diferença estatisticamente significativa entre si.

Letras maiúsculas comparam as fases do ciclo (p= 0,035).

Letras minúsculas comparam os grupos com e sem uso de contraceptivo oral (p= 0,826).

Letras sobrescritas comparam os grupos com e sem DD (p= 0,565).

Para a amplitude lateral dos movimentos mandibulares (Tabela 4), foi violada a esfericidade do teste de Mauchly (p= 0,049) para a condição de uso ou não de contraceptivo, mostrando diferença estatisticamente significativa. Contudo, as fases do ciclo (p= 0,063) e presença ou não DD (p= 0,757) não apresentaram diferença. E, quando todos os fatores (uso ou não de contraceptivo, fases do ciclo, e presença ou não DD) foram avaliados em conjunto, teve-se p= 0,200.

Tabela 4 – Amplitude lateral (mm) de acordo com as fases do ciclo menstrual (média e desvio padrão).

	Fases do ciclo	Com DD		Sem DD	
Ciclo regular	Menstrual	16,11 Aa ^a	(±4,17)	17,00 Aa ^a	(±4,65)
	Folicular	15,91 Aa ^a	(±4,25)	17,21 Aa ^a	(±4,35)
	Ovulatória	15,95 Aa ^a	(±4,06)	17,13 Aa ^a	(±4,67)
	Lútea	16,62 Aa ^a	(±4,35)	17,25 Aa ^a	(±4,09)
Contraceptivo Oral	1 ^a avaliação	19,21 Ab ^a	(±4,42)	17,94 Ab ^a	(±3,29)
	2 ^a avaliação	18,68 Ab ^a	(±3,48)	18,14 Ab ^a	(±3,11)
	3 ^a avaliação	18,61 Ab ^a	(±3,88)	18,86 Ab ^a	(±3,41)
	4 ^a avaliação	19,07 Ab ^a	(±3,37)	19,17 Ab ^a	(±3,16)

Médias com letras iguais não possuem diferença estatisticamente significativa entre si.

Letras maiúsculas comparam as fases do ciclo ($p= 0,063$).

Letras minúsculas comparam os grupos com e sem uso de contraceptivo oral ($p= 0,049$).

Letras sobrescritas comparam os grupos com e sem DD ($p= 0,757$).

Para a variável de amplitude vertical (Tabela 5), relacionada à presença ou não de DD ($p= 0,945$), uso ou não de contraceptivo oral ($p= 0,708$), e para as fases do ciclo menstrual ($p= 0,172$), não houve diferença estatística em nenhuma das condições.

Tabela 5 – Amplitude vertical (mm) de acordo com as fases do ciclo menstrual (média e desvio padrão).

Fases do ciclo		Com DD		Sem DD	
Ciclo regular	Menstrual	22,05 Aa ^a	(±3,33)	21,73 Aa ^a	(±2,96)
	Folicular	22,58 Aa ^a	(±3,29)	22,02 Aa ^a	(±3,09)
	Ovulatória	22,69 Aa ^a	(±3,58)	22,09 Aa ^a	(±3,25)
	Lútea	22,38 Aa ^a	(±3,42)	22,48 Aa ^a	(±3,10)
Contraceptivo Oral	1 ^a avaliação	22,13 Aa ^a	(±3,08)	22,96 Aa ^a	(±2,48)
	2 ^a avaliação	22,00 Aa ^a	(±3,07)	22,49 Aa ^a	(±3,03)
	3 ^a avaliação	22,26 Aa ^a	(±3,59)	22,84 Aa ^a	(±2,41)
	4 ^a avaliação	22,89 Aa ^a	(±2,92)	22,82 Aa ^a	(±3,00)

Médias com letras iguais não possuem diferença estatisticamente significativa entre si.

Letras maiúsculas comparam as fases do ciclo ($p=0,172$).

Letras minúsculas comparam os grupos com e sem uso de contraceptivo oral ($p=0,708$).

Letras sobrescritas comparam os grupos com e sem DD ($p=0,945$).

Para a variável de amplitude anteroposterior (Tabela 6), relacionada à presença ou não de DD ($p=0,675$), uso ou não de contraceptivo oral ($p=0,692$), e para as fases do ciclo menstrual ($p=0,806$), não foi violada a esfericidade do teste de Mauchly em nenhuma das condições.

Tabela 6 – Amplitude anteroposterior (mm), de acordo com as fases do ciclo menstrual (média e desvio padrão).

	Fases do ciclo	Com DD		Sem DD	
Ciclo regular	Menstrual	9,42 Aa ^a	(±2,30)	9,14 Aa ^a	(±1,88)
	Folicular	9,63 Aa ^a	(±2,32)	8,68 Aa ^a	(±2,07)
	Ovulatória	9,24 Aa ^a	(±2,25)	9,24 Aa ^a	(±1,85)
	Lútea	9,66 Aa ^a	(±1,93)	8,84 Aa ^a	(±1,42)
Contraceptivo Oral	1 ^a avaliação	9,05 Aa ^a	(±1,85)	9,55 Aa ^a	(±1,97)
	2 ^a avaliação	9,27 Aa ^a	(±1,67)	9,49 Aa ^a	(±1,72)
	3 ^a avaliação	9,44 Aa ^a	(±1,79)	9,44 Aa ^a	(±2,16)
	4 ^a avaliação	9,72 Aa ^a	(±1,61)	9,43 Aa ^a	(±2,31)

Médias com letras iguais não possuem diferença estatisticamente significativa entre si.

Letras maiúsculas comparam as fases do ciclo ($p=0,806$).

Letras minúsculas comparam os grupos com e sem uso de contraceptivo oral ($p=0,692$).

Letras sobrescritas comparam os grupos com e sem DD ($p=0,675$).

Para a variável de velocidade de abertura (Tabela 7), relacionada à presença ou não de DD ($p=0,916$), uso ou não de contraceptivo oral ($p=0,942$), e para as fases do ciclo menstrual ($p=0,617$), não foi violada a esfericidade do teste de Mauchly em nenhuma das condições, assim não demonstrando nenhuma diferença estatística.

Tabela 7 – Velocidade de abertura (mm/s) de acordo com as fases do ciclo menstrual (média e desvio padrão).

	Fases do ciclo	Com DD		Sem DD	
Ciclo regular	Menstrual	8,59 Aa ^a	(±2,71)	8,41 Aa ^a	(±1,77)
	Folicular	8,56 Aa ^a	(±2,79)	8,46 Aa ^a	(±1,34)
	Ovulatória	8,58 Aa ^a	(±2,47)	8,24 Aa ^a	(±1,69)
	Lútea	9,01 Aa ^a	(±3,04)	8,03 Aa ^a	(±1,69)
Contraceptivo Oral	1 ^a avaliação	8,17 Aa ^a	(±3,01)	8,30 Aa ^a	(±2,26)
	2 ^a avaliação	8,30 Aa ^a	(±3,41)	8,61 Aa ^a	(±2,35)
	3 ^a avaliação	8,32 Aa ^a	(±2,79)	9,15 Aa ^a	(±2,74)
	4 ^a avaliação	8,42 Aa ^a	(±2,95)	8,23 Aa ^a	(±2,12)

Médias com letras iguais não possuem diferença estatisticamente significativa entre si.

Letras maiúsculas comparam as fases do ciclo ($p= 0,617$).

Letras minúsculas comparam os grupos com e sem uso de contraceptivo oral ($p= 0,942$).

Letras sobrescritas comparam os grupos com e sem DD ($p= 0,916$).

Para a variável de velocidade de fechamento (Tabela 8), relacionada à presença ou não de DD ($p= 0,488$), uso ou não de contraceptivo oral ($p= 0,575$), e para as fases do ciclo menstrual ($p= 0,398$), não apresentando diferença em nenhuma das condições.

Tabela 8 – Velocidade de fechamento (mm/s) de acordo com as fases do ciclo menstrual (média e desvio padrão).

	Fases do ciclo	Com DD		Sem DD	
Ciclo Regular	Menstrual	6,55 Aa ^a	(±1,30)	7,17 Aa ^a	(±1,14)
	Folicular	6,54 Aa ^a	(±1,47)	7,14 Aa ^a	(±0,93)
	Ovulatória	6,69 Aa ^a	(±1,31)	7,03 Aa ^a	(±1,21)
	Lútea	6,98 Aa ^a	(±1,31)	6,72 Aa ^a	(±1,10)
Contraceptivo Oral	1 ^a avaliação	6,70 Aa ^a	(±1,83)	6,83 Aa ^a	(±1,53)
	2 ^a avaliação	7,83 Aa ^a	(±4,71)	6,90 Aa ^a	(±1,66)
	3 ^a avaliação	6,61 Aa ^a	(±1,70)	7,19 Aa ^a	(±1,76)
	4 ^a avaliação	6,70 Aa ^a	(±1,64)	6,76 Aa ^a	(±1,74)

Médias com letras iguais não possuem diferença estatisticamente significativa entre si.

Letras maiúsculas comparam as fases do ciclo ($p= 0,398$).

Letras minúsculas comparam os grupos com e sem uso de contraceptivo oral ($p= 0,575$).

Letras sobrescritas comparam os grupos com e sem DD ($p= 0,488$).

DISCUSSÃO

Este estudo verificou a influência da flutuação hormonal feminina, que acontece durante as quatro fases do ciclo menstrual, no movimento mandibular mastigatório de voluntárias com e sem deslocamento de disco articular assintomático.

Nos portadores de deslocamento de disco articular, sem sintomatologia dolorosa, assimetrias ainda podem ocorrer por alterações nas estruturas anatômicas. Nas áreas total do ciclo mastigatório no plano frontal ($p= 0,011$) e no plano sagital ($p= 0,035$) encontrou-se diferença significativa para as fases do ciclo sexual (menstrual; folicular; ovulatória; e lútea) quando esta foi avaliada isoladamente. Foi significativa ($p= 0,049$) para a amplitude lateral, havendo maiores valores de amplitude em voluntárias que usavam contraceptivo. Contudo para a área total no plano frontal ($p= 0,553$), área total no plano sagital ($p= 0,565$), amplitude vertical ($p= 0,945$), amplitude lateral ($p= 0,757$), amplitude ântero-posterior ($p= 0,675$), velocidade de fechamento ($p=0,488$) e velocidade de abertura ($p= 0,916$) dos movimentos mandibulares, não houve diferenças relacionadas à presença ou não de deslocamento de disco.

Tanto baixos níveis de estrógeno quanto sua variação durante o ciclo menstrual podem estar associados ao aumento da ansiedade e sensibilidade (LeResche *et al.*, 2003), e a partir disso derivar para outros sintomas além do deslocamento de disco. No período de tempo (3 meses) do acompanhamento das voluntárias neste estudo, isto não foi observado, ou seja, elas permaneceram sem sintomatologia dolorosa na região temporomandibular. Entretanto, quando a variável fases do ciclo menstrual (menstrual; folicular; ovulatória; e lútea) foi avaliada isoladamente, encontrou-se diferença significativa nas áreas total do ciclo mastigatório no plano frontal ($p= 0,011$) e no plano sagital ($p= 0,035$). Sugere-se que esta diferença nas fases do ciclo esteja relacionada a um período de maior ansiedade ocorrida na fase lútea (LeResche *et al.*, 2003), onde está o período de

tensão pré-menstrual nas mulheres de ciclo regular, e momento de interrupção do contraceptivo oral. Os valores de média geral nas áreas total do ciclo mastigatório foram no plano frontal $251,90\text{mm}^2$ e no plano sagital $72,08\text{mm}^2$ na fase lútea (4ª avaliação), diferentes estatisticamente dos valores respectivos de $240,48\text{mm}^2$ e $67,43\text{mm}^2$ da fase menstrual. Deve-se salientar que isto ocorreu quando se avaliou toda amostragem nesta variável, pois quando foram avaliadas as fases do ciclo menstrual separando em mulheres com ciclo normal e com uso de contraceptivo, não houve diferença para nas fases para as áreas total do ciclo mastigatório no plano frontal ($p= 0,662$) e no plano sagital ($p= 0,373$). Desse modo, independente da flutuação ou constância hormonal, dentro das limitações deste estudo, não se pode afirmar efetivamente que o estrógeno possa influenciar o padrão de movimento mastigatório.

Para o uso ou não de contraceptivo oral, somente a amplitude lateral foi significativa ($p= 0,049$), havendo maiores valores de amplitude com uso de contraceptivo. Contudo estes resultados ocorreram quando esta variável foi avaliada isoladamente, pois quando se avaliou o uso ou não de contraceptivos com deslocamento de disco ($p= 0,507$) e fases do ciclo sexual ($p= 0,841$), não houve diferença, não revelando influência da flutuação hormonal nos movimentos mastigatórios.

Yoshida *et al.* (2007) encontraram correlação significativa entre a amplitude vertical (plano frontal) e a velocidade de fechamento, sendo componentes de referência na análise do ciclo mastigatório que proveria maior efetividade de movimento, possivelmente por acumular maior energia no ato mastigatório. Nielsen *et al.* (1990) obtiveram valor médio de $25,7\text{mm}$ ($\pm 8,7\text{mm}$) na amplitude vertical (plano frontal) no ciclo mastigatório entre saudáveis ou não, e sem diferenças entre eles, resultados similares dos encontrados em todos os grupos neste estudo (Tabela 5). Mas faltavam estudos com um delineamento de deslocamento de disco x fases do ciclo menstrual x contraceptivo oral, avaliados por cinesiografia, buscando associações.

O presente estudo não encontrou diferença estatística entre mulheres com e sem deslocamento de disco articular em todas as variáveis de cinesiografia dos movimentos mandibulares mastigatórios. Contrário aos resultados de Tsolka *et al.* (1995) que encontraram diferenças significantes para estes grupos nos movimentos mandibulares vertical (amplitude vertical) e lateral esquerdo, sendo que estes pacientes também possuíam sintomatologia dolorosa. Esta diferença entre os resultados deste estudo e os de Tsolka *et al.* (1995) podem advir de diferentes proporções dos tipos de anormalidades anatômicas ou sintomas de desordens temporomandibulares nos estudos (Sato *et al.*,1996). Em nosso estudo, buscou-se eliminar a sintomatologia dolorosa como fator de influência, valorizando-se somente o fator biomecânico do deslocamento de disco, onde a presença deste último não teve influência nos resultados.

A análise funcional mastigatória indica melhores resultados na combinação da máxima força de mordida e padrões de movimento mastigatório com a maior amplitude vertical, menor ângulo de fechamento e maior velocidade de fechamento. Isto comporia um maior acúmulo de energia numa adaptação do sistema (Yoshida *et al.*, 2007). Em estudo com metodologia semelhante à deste, encontrou-se diferenças na força máxima de mordida para voluntárias com e sem deslocamento de disco, sem ocorrer diferença significativa na performance mastigatória para as mesmas (Gonçalves, 2010). Pode ser que as modificações anatômicas do deslocamento de disco não permitam maior carga muscular por sensibilidade da articulação temporomandibular à maior pressão intra-articular (Manfredini, 2009). Por sua vez, a articulação temporomandibular se adapta na dinâmica dos movimentos mandibulares mastigatórios, como encontrado no presente estudo, mantendo uma função mastigatória semelhante aos indivíduos com e sem deslocamento de disco (Gonçalves, 2010).

Permanece o questionamento se o papel hormonal participa de alguma maneira, de episódios ou da evolução dos comprometimentos funcionais como em deslocamentos de disco com redução para deslocamento de disco sem

redução. Apesar de não ter ocorrido diferenças entre presença e ausência de deslocamentos de disco, as variáveis propostas neste estudo não avaliaram a trajetória de movimento.

Deve-se considerar também a adaptação do sistema neuromuscular em condições de anormalidade, e que o movimento mastigatório não requer a mesma translação condilar que uma abertura máxima, obtendo movimentos, apesar de funcionais, mais conservadores nas articulações temporomandibulares (Nielsen *et al.*, 1990). Em meio a este quadro de possíveis adaptações do sistema mastigatório, sabe-se que estrógeno tem ação em diversos tecidos, inclusive na articulação temporomandibular (Yu *et al.*, 2009). Para o uso de contraceptivos orais, alguns autores apontam aumento de risco de se ter desordens temporomandibulares com desarranjos internos da articulação em aproximadamente 20% (LeResche *et al.*, 1997). Seria interessante considerar, previamente a prescrição de terapias hormonais, a natureza e severidade dos deslocamentos de disco da articulação temporomandibular, histórico médico, condições psicossociais, nível de educação, e as condições iniciais, para se verificar a influência hormonal (Nekora-Azak *et al.*, 2008; Hatch *et al.*, 2001).

A relação estrógeno-articulação temporomandibular não parece ser simples, pois a presença de receptores para o estrógeno na articulação garantem o potencial para modificar a atividade metabólica articular. Para LeResche *et al.* (1997), o aumento nas concentrações de estrógeno tem potencial para causar desarranjos internos na articulação temporomandibular com a indução de citosinas pró-inflamação. Contrariamente, para Yu *et al.* (2009) os níveis séricos e o estrógeno exógeno não explicam a predileção das desordens e desarranjos internos da articulação temporomandibular em mulheres.

Uma das teorias para o efeito articular do estrógeno estaria, em análise final, na inibição da atividade osteoclástica, no 'turnover' cartilaginoso, na síntese de colágeno e proteínas, especificamente no aumento de colágeno tipo III, imaturo e mais elástico e diminuição do colágeno tipo I, que levaria,

principalmente por conta do tecido retrodiscal, a maior predisposição de deslocamento de disco (Nekora-Azak *et al.*, 2008; Landi *et al.*, 2005). Outro possível fator hormonal sobre o deslocamento de disco é a relaxina, hormônio feminino polipeptídico, produzido pelo corpo lúteo e placenta. Este aumenta de maneira sistêmica a laxidão, aumentando a expressão das enzimas de degradação de matriz tecidual (Gonçalves, 2010; LeResche *et al.*, 1997).

O tamanho limitado dos estudos de movimentação mandibular e de seus grupos amostrais é uma das dificuldades dos estudos em concluir a influência completa do estrógeno em todas as desordens temporomandibulares, inclusive no deslocamento de disco (Landi *et al.*, 2005; LeResche *et al.*, 2003; Nekora-Azak *et al.*, 2008; Tsoika *et al.*, 1995).

Além disso, a comparação de estudos de mastigação tem a dificuldade de ter diferentes tipos de alimentos testes utilizados, diferentes instrumentos de análise, tipos de oclusão, que influenciam os resultados, e mesmos quais variáveis de análise (Youssef *et al.*, 1997). Os movimentos mastigatórios são influenciados por vários fatores em relação ao tipo de alimento teste, textura, dureza, propriedades reológicas (reologia é o estudo do escoamento e deformação da matéria), e peso e tamanho do alimento teste, tanto que ciclos mastigatórios mais longos são relacionados com alimentos duros (Yoshida *et al.*, 2007).

Quando na literatura se busca uma comparação por gênero para o padrão de movimentação mandibular, observa-se que diferentemente das mulheres, não foram identificados receptores para estrógeno nas articulações temporomandibulares masculinas (Nekora-Azak *et al.*, 2008). Ademais, não foram encontradas diferenças significativas entre os lados e gênero no comprimento de mastigação, isto, possivelmente, devido às variações individuais no ciclo mastigatório pela variedade morfológica (Yoshida *et al.*, 2007; Castro *et al.*, 2002).

7. Conclusão

Dentro das limitações deste estudo, foi possível concluir que:

- A flutuação hormonal feminina não teve efeito no padrão de movimento mandibular mastigatório, em voluntárias com e sem deslocamento de disco articular.

REFERÊNCIAS*

1. Abubaker AO, Hebda PC, Gunsolley JN. Effects of sex hormones on protein and collagen content of the temporomandibular joint disc of the rat. *J Oral Maxillofac Surg.* 1996 Jun;54(6):721-8.
2. Baker FC, Driver HS. Circadian rhythms, sleep, and the menstrual cycle. *Sleep Medicine* 2007; (8): 613–22.
3. Castro NB, Varela JM, Biedma BM, Pousa BR, Quintanilla JS, Bahillo JG *et al.*. Analysis of the area and length of masticatory cycles in male and female subjects. *J Oral Rehabil.* 2002; 29: 1160–64.
4. Craft RM. Modulation of pain by estrogens. *Pain* 2007; 132:S3-S12.
5. Douglas, CR. Fisiologia do ato mastigatório. In:_____ Douglas, CR. *Patofisiologia oral: fisiologia normal e patológica aplicada à odontologia e fonoaudiologia.* São Paulo, Pancast, 1998. p.245-72
6. Eriksson PO, Zafar H, Nordh E. Concomitant mandibular and head-neck movements during jaw opening-closing in man. *J Oral Rehab* 1998; 25: 859-70.
7. Feine JS, Hutchins MO, Lund JP. An evaluation of the criteria used to diagnose mandibular dysfunction with the mandibular kinesiograph. *J Prosthet Dent.* 1988; 60(3): 374-80.
8. Ferrario VF, Sforza C, Miani A, Serrao G. Kinesiographic three-dimensional evaluation of mandibular border movements: a statistical study in a normal young nonpatient group. *J Prosthet Dent.* 1992 Octo; 68 (4): 672-6.
9. Gandara BK, Le Resche L, Mancl L. Patterns of salivary estradiol and progesterone across the menstrual cycle. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 2007; 1098: 446–50.

*De acordo com a norma da UNICAMP/FOP, baseadas na norma do International Committee of Medical Journal Editors – Grupo de Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Medline

10. Gonçalves, TMSV. Influência da flutuação hormonal feminina na força de mordida e performance mastigatória de pacientes portadoras de desordens temporomandibulares. Dissertação – Mestrado. Piracicaba, SP: [s.n.], 2010.
11. Gonçalves TMSV, Vieira APC, Sánchez-Ayala A. Função mastigatória: Métodos de avaliação e determinantes. In:___ Linden MSS, Magro ML, Carli JP, Cauduro R, Busato ALS, organizadores. Multidisciplinaridade na Saúde Bucal. 2ª ed. Porto Alegre: Editora RGO; 2009. p. 47-55.
12. Goolkasian P. Cycle changes in perception: an ROC analysis. *Percept Psychophysiol* 1980; 27: 499-504.
13. Greene CS. The etiology of temporomandibular disorders: Implications for treatment. *J Orofacial Pain* 2001; 15(2): 93-105.
14. Guyton, AC, Hall, JE. Fisiologia feminina antes da gravidez e os hormônios femininos. In: GUYTON, A.C., HALL, J.E Tratado De Fisiologia Médica 10ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p. 520-8.
15. Haketa T, Kino K, Sugisaki M, Amemori Y, Ishikawa T, Shibuya T *et al.*. *Int J Prosthodont.* 2006 May-Jun; 19(3): 266-70.
16. Hatch JP, Rugh, Sakai S, Saunders MJ. Is use of exogenous estrogen associated with temporomandibular signs and symptoms? *J Am Dent Assoc* 2001 March; 132: 319-26.
17. Iwasaki LR, Crosby MJ, Marx DB, Gonzalez Y, McCall WD Jr, Ohrbach R *et al.*. Human temporomandibular joint eminence shape and load minimization. *J Dent Res.* 2010 Jul; 89(7): 722-7.
18. Landi N, Lombardi I, Manfredini D, Casarosa E, Biondo K, Gabbanini M *et al.*. Sexual hormone serum levels and temporomandibular disorders. A preliminary study. *Gynecological Endocrinology.* 2005; 20(2): 99-103.
19. Lentz MJ, Woods N, Heitkemper M, Mitchell E, Henker R, Shaver J. Ovarian steroids and premenstrual symptoms: a comparison of group differences and intra-individual patterns. *Res Nurs Health.* 2007 Jun; 30(3):238-49.

20. LeResche L, Mancl L, Sherman JJ, Gandara B, Dworkin SF. Changes in temporomandibular pain and other symptoms across the menstrual cycle. *Pain* 2003; 106: 253-61.
21. LeResche L, Saunders K, Von Korff MR, Barlow W, Dworkin SF. Use of exogenous hormones and risk of temporomandibular disorder pain. *Pain* 1997; 69: 153-60.
22. Lund JP, Widmer CG, Feine JS. Validity of diagnostic and monitoring tests used for temporomandibular disorders. *J Dent Res.* 1995; 74(4): 1133-43.
23. Manfredini D. Etiopathogenesis of disk displacement of the temporomandibular joint: a review of the mechanisms. *Indian J Dent Res.* 2009 Apr-Jun; 20(2): 212-21.
24. Mariz ACR, Campos PSF, Sarmiento VA, Gonzalez MOD, Panella J, Mendes CMC. Assessment of disk displacements of the temporomandibular joint. *Braz Oral Res* 2005; 19(1): 63-8.
25. Nekora-Azak A, Evlioglu G, Ceyhan A, Keskin H, Berkman S, Issever H. Estrogen replacement therapy among post menopausal women and its effects on signs and symptoms of temporomandibular disorders. *The Journal of cranioandibular practice.* 2008; 26(3): 211-5.
26. Nielsen IL, Marcel T, Chun D, Miller AJ. Patterns of mandibular movements in subjects with craniomandibular disorders. *J Prosthet Dent.* 1990; 62: 202-17.
27. Ogawa T, Ogawa M, Koyano K. Different responses of masticatory movements after alteration of occlusal guidance to individual movement pattern. *J Oral Rehabil* 2001; 28: 830-41.
28. Ow RKK, Carlsson GE, Karlsson S. Relationship of masticatory mandibular movements to masticatory performance of dentate adults: a method study. *J Oral Rehabil* 1998; 25: 821-29.
29. Plesh O, McCall Jr WD, Gross A. The effect of prior jaw motion on the plot of electromyographic amplitude versus jaw position. *J Prosthet Dent.* 1988; 60(3): 369-73.

30. Proschel PA, Hummer H, Hofmann M, Spitzer W. Reaction of mastication to occlusal changes induced by correction of mandibular prognathism. *J Prosthet Dent.* 1990; 64 (2): 211-18.
31. Sato S, Goto S, Takanezawa H, Kawamura H, Motegi K . Electromyographic and kinesiographic study in patients with nonreducing disk displacement of the temporomandibular joint. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1996; 81: 516-21.
32. Sato S, Nasu F, Motegi K. Analysis of kinesiograph recordings and masticatory efficiency after treatment of non-reducing disk displacement of temporomandibular joint. *J Oral Rehabil* 2003; 30: 708-13.
33. Shiga H, Kobayashi Y, Stohler CS, Tanaka A. Section Showing Minimal Intra-individual Variations in Masticatory Movement. *J Jpn Prosthodont Soc* 2008, 52 : 200-04.
34. Svensson, P; Graven-Nielsen, T. Cranifacial muscle pain: review of mechanisms and clinical manifestations. *J Orofac Pain.* 2001, 15 (2): 117-45.
35. Throckmorton GS, Buschang BH, Hayasaki H, Phelan T. the effects of chewing rates on mandibular kinematics. *J Oral Rehab.* 2001; 28: 328-34.
36. Tsolka P, Walter JD, Wilson RF, Preiskel HW. Oclusal variables, bruxism and temporomandibular disorders: a clinical and kinesiographic assessment. *J Oral Rehabil.* 1995; 22: 849-56.
37. Van Der Bilt A, Engelen L, Pereira LJ, Van Der Glas HW, Abbink JH. Oral Physiology and mastication. *Physiology & Behavior.* 2006; 89: 22-7.
38. Van Der Glas HW, Van Der Bilt A, Olthoff LW, Bosman F. Measurement of selection chances and breakage functions during chewing in man. *J Dent Res.* 1987; 66(10): 1547-50.
39. Wang J, Chao Y, Wan Q, Zhu Z. The possible role of estrogen in the incidence of temporomandibular disorders. *Medical Hypoth.* 2008; 71, 564–67.
40. Wilding RJC, Lewin A. A Computer analysis of normal human masticatory movements recorded with a sirognathograph. *Archs Oral Biol.* 1991; 36(1); 65-75.

41. Wilding RJC, Lewin A. The determination of optimal human jaw movements based on their association with chewing performance. *Archs Oral Biol.* 1994; 39(4); 333-43.
42. Yamashita S, Hatch JP, Rugh JD. Does chewing performance depend upon a specific masticatory pattern? *J Oral Rehabil.* 1999; 26: 547–53.
43. Yasuoka T, Nakashima M, Okuda T, Tatematsu N. Effect of estrogen replacement on temporomandibular joint remodeling in ovariectomized rats. *J Oral Maxillofac Surg.* 2000 Feb; 58(2):189-97.
44. Yoshida E, Fueki K, Igarashi Y. Association between food mixing ability and mandibular movements during chewing of a wax cube. *Journal of Oral Rehabilitation.* 2007; 34: 791-9.
45. Youssef RE, Throckmorton GS, Ellis III E, Sinn DP. Comparison of habitual masticatory patterns in men and women using a custom computer program. *J Prosthet Dent.* 1997; 78: 179-86.
46. Yu S, Xing X, Liang S, Maa Z, Li F, Wang M *et al.* Locally synthesized estrogen plays an important role in the development of TMD. *Medical Hypotheses.* 2009; 72: 720-2.

ANEXOS

ANEXO 1 – Certificado de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Piracicaba.



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



CERTIFICADO

O Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP certifica que o projeto de pesquisa **"Influência da flutuação hormonal feminina na força de mordida, eficiência mastigatória e movimento mandibular de pacientes portadoras de desordens temporomandibulares"**, protocolo nº 027/2008, dos pesquisadores Renata Cunha Matheus Rodrigues Garcia, Jonas Alves de Oliveira e Thais Marques Simek Vega Gonçalves, satisfaz as exigências do Conselho Nacional de Saúde - Ministério da Saúde para as pesquisas em seres humanos e foi aprovado por este comitê em 24/03/2009.

The Ethics Committee in Research of the School of Dentistry of Piracicaba - State University of Campinas, certify that the project **"Influence of the feminine hormonal fluctuation on bite force, masticatory efficiency and jaw movement in patients with temporomandibular disorders"**, register number 027/2008, of Renata Cunha Matheus Rodrigues Garcia, Jonas Alves de Oliveira and Thais Marques Simek Vega Gonçalves, comply with the recommendations of the National Health Council - Ministry of Health of Brazil for research in human subjects and therefore was approved by this committee at



Prof. Dr. Pablo Agustin Vargas
Secretário
CEP/FOP/UNICAMP



Prof. Dr. Jacks Jorge Junior
Coordenador
CEP/FOP/UNICAMP

Nota: O título do protocolo aparece como fornecido pelos pesquisadores, sem qualquer edição.
Notice: The title of the project appears as provided by the authors, without editing.

ANEXO 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



UNICAMP

Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Departamento de Prótese e Periodontia



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: Influência da flutuação hormonal feminina na força de mordida, eficiência mastigatória e movimento mandibular de pacientes portadoras de desordens temporomandibulares.

Pesquisadoras responsáveis: Prof.^a Dr.^a Renata Cunha Matheus Rodrigues Garcia
CD Jonas Alves de Oliveira

Justificativa

Durante o ciclo menstrual, devido às alterações hormonais, algumas mulheres podem apresentar ansiedade e estresse, ocasionado aumento da tensão dos músculos do rosto. Isto poderia levar ao aparecimento de dor na face ou na articulação perto do ouvido, fazendo com que mesmo sem perceber elas apertem seus dentes. Baseado nisso é que resolvemos estudar se as mudanças hormonais que ocorrem durante o ciclo menstrual têm influência sobre a força com que as mulheres apertam seus dentes e na maneira que elas mastigam os alimentos.

Objetivos

Esta pesquisa está sendo realizada para estudar se as mudanças hormonais que ocorrem durante o ciclo menstrual teriam influência sobre a força de mordida, a mastigação e o movimento da mandíbula.

Procedimentos

Para alcançarmos nossos objetivos, necessitamos de sua participação. Se você decidir participar desta pesquisa, você responderá a um questionário para saber se você possui problema na articulação da boca e também outros sintomas como tensão e estresse. Para isso, você será examinada para medirmos a abertura de sua boca, palpamos seus músculos e a articulação da sua boca, e depois você deverá preencher um questionário. Você também precisará fazer um teste para sabermos quando você estará ovulando. Para fazer este teste, você deverá marcar a data do primeiro dia de sua menstruação e contar 12 dias. Depois de passados os doze dias você deverá fazer um teste de ovulação, sempre pela manhã ao acordar, usando um kit de materiais que será dado a você. Para fazer o teste de ovulação você deverá colocar uma das tiras de papel que vem no kit em contato com um jato urina por 5 segundos. Se o resultado for positivo, aparecerá na tira de papel dois traços de cor escura, e isto significa que você está ovulando e deverá telefonar para os pesquisadores. Se o resultado for negativo, um dos traços aparecerá em cor clara, e você deverá repetir o teste na manhã seguinte. Para medir sua força de mordida você precisará morder com a maior força que conseguir um sensor que se parece com uma tira de cartolina encapada por um plástico e que será colocado entre seus dentes. O plástico será trocado a cada exame. Para medir a sua capacidade mastigatória, você deverá mastigar normalmente alguns cubos pequenos de um material borrachóide e depois você deverá cuspir todos os pedacinhos mastigados em um cone de papel absorvente. Você também deverá bochechar um

pouco de água e cuspir neste filtro de papel até que não reste mais nenhum pedaço em sua boca. Para medir o movimento que seu queixo faz quando você mastiga, você precisará usar um aparelho parecido com um grande par de óculos que será colocado no seu rosto e um pequeno imã será colado em seus dentes inferiores. Você terá de fazer movimentos de abrir e fechar a boca, e também mastigar normalmente alguns cubos pequenos de um material borrachóide. Depois você deverá cuspir todos os pedacinhos mastigados em um cone de papel absorvente. Após a avaliação, o imã e a cola serão retirados de seus dentes. O teste de mastigação, da força de mordida e do movimento da mandíbula serão realizados em todas as fases do seu ciclo menstrual, completando três ciclos completos ou três meses. Você se comprometerá em participar dos testes, comparecendo no dia e horário marcados pelos responsáveis pela pesquisa e avisando com antecedência no caso da necessidade de se ausentar.

Benefícios e Métodos Alternativos

Você terá o benefício de receber além do diagnóstico, o tratamento para seu problema bem como o tratamento odontológico gratuito de seus dentes a ser realizado pelos pesquisadores responsáveis: Prof.^a Dr.^a Renata Cunha Matheus Rodrigues Garcia e Cirurgião-dentista Jonas Alves de Oliveira. Não existem métodos alternativos descritos para a obtenção das informações.

Desconfortos e Riscos Previsíveis

Não existe nenhum tipo de risco durante o exame clínico, preenchimento do questionário, utilização do teste de ovulação e realização dos testes de força de mordida e mastigação. Desta forma, sua participação neste estudo não oferece nenhum tipo de risco à sua saúde. Além disso, o tratamento odontológico que você irá receber é idêntico àquele que você estaria recebendo se não fizesse parte da pesquisa.

Forma de Acompanhamento e Garantia de Esclarecimento

Você será acompanhada durante toda a pesquisa e qualquer problema observado deverá ser relatado. Você tem a garantia de que receberá respostas a qualquer pergunta, ou esclarecimento a qualquer dúvida relacionada à pesquisa. As pesquisadoras responsáveis assumem o compromisso de proporcionar toda a informação necessária e acompanharão e assistirão todas as voluntárias em qualquer momento durante a pesquisa. Se você tiver qualquer dúvida, você deverá entrar em contato com a Prof.^a Renata, pessoalmente ou por telefone (21065294), ou com Thaís ou Jonas (21065295).

Grupo Placebo ou Controle

Não existe grupo placebo neste estudo.

Liberdade de Recusar a Participar

Você tem a liberdade de se recusar a participar da pesquisa e também poderá se retirar da mesma durante qualquer tempo. Caso você se recuse a participar ou se retire da pesquisa por qualquer motivo, você não sofrerá qualquer tipo de prejuízo, bem como isto não afetará o seu tratamento odontológico na Faculdade de Odontologia de Piracicaba/UNICAMP.

Garantia de Sigilo

As pesquisadoras responsáveis se comprometem a resguardar todas as informações da pesquisa, não revelando a identidade da voluntária que as originou.

Forma de Ressarcimento

Serão devolvidos quaisquer gastos referentes à locomoção até o local da pesquisa durante o estudo.

Previsão de Indenização

Como não há previsão de riscos, não existe previsão de indenização.

Eu, _____ certifico que tendo lido e entendido todas as informações acima, estou de acordo com a realização do estudo e aceito participar do mesmo como voluntária.

Piracicaba, __ de _____ de 2009.

_____ Nome da voluntária	_____ Assinatura da voluntária
Jonas Alves de Oliveira	_____ Assinatura do pesquisador
_____ Nome da testemunha	_____ Assinatura da testemunha

1ª via: Instituição (Faculdade de Odontologia de Piracicaba- FOP/UNICAMP)

2ª via: Voluntária

ATENÇÃO: A sua participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária. Em caso de dúvida quanto aos seus direitos escreva para o Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP.

Endereço: Av. Limeira, 901 CEP-FOP, CEP 13.414-903 Piracicaba, SP cep@fop.unicamp.br
Fone (0XX19) 21065349 www.fop.unicamp.br/ce

ANEXO 3 – Tabelas

Tabela 1: Dados individuais de área total do ciclo mastigatório-plano frontal (mm²) das voluntárias com ciclos menstruais regulares e DD segundo as fases do ciclo menstrual (Média dos 3 meses avaliados).

Voluntária	Menstrual	Folicular	Ovulatória	Lútea
1	172,06	177,24	195,67	211,68
2	286,61	312,62	298,12	321,97
3	196,42	211,50	191,09	191,13
4	254,88	264,27	257,67	271,55
5	170,77	169,01	204,71	192,71
6	303,31	292,13	255,03	318,11
7	60,72	72,53	62,18	81,98
8	128,68	139,84	119,72	129,21
9	286,18	264,88	271,12	257,16
10	288,91	304,07	319,54	322,68
11	167,85	174,91	188,43	156,32
12	242,43	229,57	230,60	232,65
13	263,44	276,24	214,24	273,47

Tabela 2: Dados individuais de área total do ciclo mastigatório-plano frontal (mm²) das voluntárias com ciclos menstruais regulares e ausência de DD, segundo as fases do ciclo menstrual (Média dos 3 meses avaliados).

Voluntária	Menstrual	Folicular	Ovulatória	Lútea
1	166,60	169,03	146,89	169,20
2	250,74	233,82	242,63	294,26
3	302,10	309,54	299,96	330,93
4	260,55	240,51	283,06	259,41
5	138,24	127,07	150,13	156,29
6	189,97	174,76	184,01	241,87
7	163,26	170,41	179,98	164,64
8	266,17	255,68	280,77	230,11
9	213,98	220,34	254,58	236,81
10	353,09	314,04	340,46	326,45
11	136,46	164,77	141,98	154,88
12	129,93	120,55	97,57	100,25
13	219,13	270,47	238,89	291,86
14	206,47	258,87	221,97	227,81
15	263,34	279,37	314,31	294,78
16	515,34	497,04	499,37	448,41

Tabela 3: Dados individuais de área total do ciclo mastigatório-plano frontal (mm²) das voluntárias usuárias de contraceptivo oral e presença de DD, segundo as fases do ciclo menstrual (Média dos 3 meses avaliados).

	Voluntária	Menstrual	Folicular	Ovulatória	Lútea
1		330,26	311,80	283,46	346,42
2		354,76	383,47	418,79	343,91
3		275,54	249,67	220,40	270,40
4		351,67	287,95	340,47	313,92
5		291,87	243,16	264,78	267,15
6		298,25	287,56	358,57	349,85
7		195,32	175,40	210,12	204,25
8		168,50	220,56	189,36	223,60
9		377,17	354,99	367,75	376,16
10		188,32	170,53	141,69	135,47
11		157,29	183,97	161,04	167,19
12		184,63	196,73	201,40	223,16
13		245,05	245,19	239,43	266,14
14		116,08	145,35	133,30	165,49
15		278,28	301,05	277,61	307,83

Tabela 4: Dados individuais de área total do ciclo mastigatório-plano frontal (mm²) das voluntárias usuárias de contraceptivo oral e ausência de DD, segundo as fases do ciclo menstrual (Média dos 3 meses avaliados).

	Voluntária	Menstrual	Folicular	Ovulatória	Lútea
1		350,28	345,56	304,53	354,26
2		361,71	368,34	428,74	397,94
3		277,87	246,85	269,81	288,82
4		206,68	198,53	205,96	205,06
5		272,76	243,82	309,49	334,98
6		159,28	144,85	171,36	171,82
7		237,73	257,81	226,84	296,24
8		281,16	276,07	304,47	274,35
9		196,34	214,77	214,40	205,07
10		314,07	325,85	299,24	288,18
11		264,74	299,49	302,43	294,44
12		148,82	162,86	163,57	162,54
13		239,27	214,60	240,80	240,26

Tabela 5: Dados individuais de área total do ciclo mastigatório-plano sagital (mm²) das voluntárias com ciclos menstruais regulares e DD segundo as fases do ciclo menstrual (Média dos 3 meses avaliados).

Voluntária	Menstrual	Folicular	Ovulatória	Lútea
1	49,81	46,68	57,48	54,11
2	110,93	108,99	105,01	99,05
3	73,00	75,29	66,55	70,83
4	54,49	52,28	47,92	67,86
5	51,70	52,40	54,34	49,61
6	105,36	93,55	97,61	104,93
7	35,69	47,69	34,83	43,61
8	48,22	42,29	43,71	41,39
9	74,26	101,00	61,72	79,48
10	105,48	94,26	97,29	97,91
11	59,62	51,36	72,48	62,37
12	71,75	80	73,14	68,96
13	71,56	86,03	90,77	95,26

Tabela 6: Dados individuais de área total do ciclo mastigatório-plano sagital (mm²) das voluntárias com ciclos menstruais regulares e ausência de DD, segundo as fases do ciclo menstrual (Média dos 3 meses avaliados).

Voluntária	Menstrual	Folicular	Ovulatória	Lútea
1	43,44	39,01	40,51	50,43
2	65,59	84,41	75,11	82,26
3	82,2	78,98	73,89	87,78
4	71,03	57,48	91,94	77,88
5	66,44	64,55	77,53	76,18
6	59,47	54,62	62,57	79,43
7	56,51	58,40	61,80	59,15
8	81,97	70,97	68,57	52,45
9	77,04	92,75	75,19	81,69
10	81,39	80,62	90,63	78,98
11	43,76	49,65	46,83	58,83
12	45,96	41,91	39,86	42,99
13	63,09	51,75	58,05	79,00
14	58,52	55,77	59,52	49,61
15	80,79	89,25	91,97	86,79
16	101,08	131,78	93,75	81,05

Tabela 7: Dados individuais de área total do ciclo mastigatório-plano sagital (mm²) das voluntárias usuárias de contraceptivo oral e presença de DD, segundo as fases do ciclo menstrual (Média dos 3 meses avaliados).

	Voluntária	Menstrual	Folicular	Ovulatória	Lútea
1		85,75	83,51	72,31	92,14
2		91,99	79,99	109,92	107,51
3		53,10	68,96	66,57	49,45
4		66,09	56,03	71,72	79,44
5		69,55	60,87	61,11	60,41
6		52,10	87,54	117,65	81,04
7		52,74	72,49	78,11	65,97
8		50,15	62,97	51,60	64,63
9		79,05	88,62	90,02	84,15
10		57,49	44,61	52,50	54,30
11		55,64	74,59	55,97	68,42
12		46,34	58,67	44,30	45,18
13		60,90	84,26	65,53	77,67
14		54,98	54,95	52,06	54,87
15		54,51	51,55	41,63	59,27

Tabela 8: Dados individuais de área total do ciclo mastigatório-plano sagital (mm²) das voluntárias usuárias de contraceptivo oral e ausência de DD, segundo as fases do ciclo menstrual (Média dos 3 meses avaliados).

	Voluntária	Menstrual	Folicular	Ovulatória	Lútea
1		106,2	93,45	82,41	97,50
2		95,11	113,71	108,81	77,56
3		64,13	64,62	69,63	60,79
4		67,52	80,20	71,16	58,48
5		65,24	83,98	86,22	86,22
6		53,12	56,06	48,44	48,50
7		63,18	77,68	70,35	80,94
8		91,70	91,90	104,39	110,90
9		48,07	52,72	35,11	48,05
10		72,35	84,48	62,96	109,81
11		61,22	79,17	69,27	80,48
12		52,48	54,74	57,99	51,05
13		71,93	89,79	82,29	83,90
14		70,17	78,65	73,00	76,47
15		21,80	22,11	22,67	26,59

Tabela 9: Dados individuais de amplitude vertical (mm) das voluntárias com ciclos menstruais regulares e DD segundo as fases do ciclo menstrual (Média dos 3 meses avaliados).

Voluntária	Menstrual	Folicular	Ovulatória	Lútea
1	18,54	19,06	19,93	19,46
2	22,57	21,63	22,46	22,54
3	24,20	24,53	24,53	25,76
4	21,13	20,07	20,08	21,60
5	19,13	20,69	24,02	20,83
6	23,37	23,81	22,50	23,37
7	15,25	17,21	15,18	17,10
8	20,80	20,12	19,79	20,18
9	24,97	26,70	24,27	23,59
10	28,59	28,23	30,36	30,69
11	21,41	20,90	22,79	19,14
12	24,42	25,62	25,27	22,83
13	22,21	25	23,80	23,88

Tabela 10: Dados individuais de amplitude vertical (mm) das voluntárias com ciclos menstruais regulares e ausência de DD, segundo as fases do ciclo menstrual (Média dos 3 meses avaliados).

Voluntária	Menstrual	Folicular	Ovulatória	Lútea
1	16,52	17,83	16,85	17,94
2	21,41	22,54	22,65	23,59
3	26,49	25,47	26,38	26,74
4	25,01	23,33	25,29	25,91
5	19,78	19,43	20,96	20,72
6	22,73	20,91	22,25	25,36
7	20,33	21,34	22,14	20,51
8	22,74	22,57	23,23	21,67
9	21,78	23,23	20,51	22,51
10	23,63	22,07	25,04	22,97
11	19,31	18,30	18,77	19,39
12	17,25	17,17	14,89	15,65
13	22,46	23,23	22,18	24,78
14	21,34	23,42	22,43	23,37
15	19,78	21,67	22,79	22,36
16	27,10	29,78	27,03	26,23

Tabela 11: Dados individuais de amplitude vertical (mm) das voluntárias usuárias de contraceptivo oral e presença de DD, segundo as fases do ciclo menstrual (Média dos 3 meses avaliados).

Voluntária	Menstrual	Folicular	Ovulatória	Lútea
1	23,04	22,80	22,03	24,67
2	24,85	26,74	28,04	25,98
3	23,41	21,38	22,76	24,21
4	22,93	21,21	23,26	23,99
5	25,11	21,38	24,31	22,79
6	23,11	24,01	25,36	24,78
7	19,39	17,25	22,00	21,92
8	18,73	21,63	20,11	22,03
9	29,64	29,02	29,96	29,02
10	18,63	17,93	17,50	16,09
11	17,50	18,84	16,67	19,78
12	22,21	21,85	21,24	21,60
13	21,63	21,85	20,07	22,25
14	21,34	23,62	20,37	23,04
15	20,47	20,43	20,22	21,23

Tabela 12: Dados individuais de amplitude vertical (mm) das voluntárias usuárias de contraceptivo oral e ausência de DD, segundo as fases do ciclo menstrual (Média dos 3 meses avaliados).

Voluntária	Menstrual	Folicular	Ovulatória	Lútea
1	27,04	27,87	25,69	29,02
2	25,69	25,54	25,77	25,73
3	20,91	20,62	22,72	21,88
4	23,73	22,21	21,41	21,89
5	22,72	21,92	25,11	23,34
6	18,96	17,97	18,38	17,17
7	21,81	22,03	21,81	24,96
8	21,78	20,62	23,80	22,54
9	21,41	21,38	21,30	21,09
10	26,87	25,87	24,17	24,46
11	24,60	26,49	25,65	24,24
12	20,59	18,83	19,79	19,60
13	22,35	21,05	21,30	20,72

Tabela 13: Dados individuais de amplitude lateral (mm) das voluntárias com ciclos menstruais regulares e DD, segundo as fases do ciclo menstrual (Média dos 3 meses avaliados).

	Voluntária	Menstrual	Folicular	Ovulatória	Lútea
1	15,59	16,09	16,88	17,77	
2	20,58	24,20	20,71	22,60	
3	14,13	14,85	15,04	15,22	
4	19,71	20,25	19,78	19,93	
5	16,92	15,65	16,92	15,91	
6	19,89	15,91	16,63	21,23	
7	6,74	7,03	7,50	8,30	
8	9,53	10,65	8,98	9,13	
9	17,86	16,12	17,90	18,66	
10	20,00	19,46	20,98	19,75	
11	13,91	13,19	13,19	13,04	
12	17,09	16,31	16,09	16,12	
13	17,43	17,10	16,70	18,40	

Tabela 14: Dados individuais de amplitude lateral (mm) das voluntárias com ciclos menstruais regulares e ausência de DD, segundo as fases do ciclo menstrual (Média dos 3 meses avaliados).

	Voluntária	Menstrual	Folicular	Ovulatória	Lútea
1	16,27	15,91	14,99	15,72	
2	18,08	17,18	17,64	18,91	
3	19,65	19,42	19,98	20,69	
4	16,74	17,08	18,73	16,92	
5	11,85	10,98	11,63	11,95	
6	13,22	12,36	12,86	14,57	
7	13,70	14,24	13,48	13,48	
8	19,99	19,75	20,18	16,63	
9	15,33	16,78	17,65	18,48	
10	23,01	22,28	21,59	22,16	
11	13,62	17,10	14,78	15,87	
12	10,47	9,45	9,28	9,67	
13	16,56	18,91	17,57	19,53	
14	13,62	15,33	13,77	14,60	
15	21,52	22,46	21,89	21,13	
16	28,41	26,16	28,04	25,76	

Tabela 15: Dados individuais de amplitude lateral (mm) das voluntárias usuárias de contraceptivo oral e presença de DD, segundo as fases do ciclo menstrual (Média dos 3 meses avaliados).

Voluntária	Menstrual	Folicular	Ovulatória	Lútea
1	23,91	23,23	22,43	24,93
2	24,61	25,40	25,14	23,41
3	20,80	16,82	15,87	18,87
4	23,41	21,33	22,97	20,07
5	21,41	18,48	20,54	19,62
6	22,93	20,65	22,68	23,84
7	17,68	15,22	16,67	16,73
8	13,37	14,71	13,91	15,87
9	21,23	20,11	20,51	21,23
10	22,50	20,58	19,13	17,75
11	14,24	16,09	13,84	14,02
12	13,69	13,95	14,49	16,88
13	18,08	18,04	18,44	18,62
14	10,54	14,27	12,62	13,80
15	19,82	21,38	19,89	20,40

Tabela 16: Dados individuais de amplitude lateral (mm) das voluntárias usuárias de contraceptivo oral e ausência de DD, segundo as fases do ciclo menstrual (Média dos 3 meses avaliados).

Voluntária	Menstrual	Folicular	Ovulatória	Lútea
1	18,6	19,31	17,29	19,31
2	20,69	20,62	23,67	22,46
3	23,73	20,83	19,46	21,74
4	14,21	13,15	14,06	14,28
5	19,27	19,78	20,36	23,33
6	15,13	14,13	15,52	16,66
7	17,07	17,32	16,92	18,80
8	22,35	22,79	23,59	21,81
9	17,53	17,32	19,86	18,70
10	18,30	19,64	20,47	18,52
11	19,09	20,51	21,52	20,54
12	11,96	13,03	12,57	12,57
13	15,32	17,43	19,90	20,47

Tabela 17: Dados individuais de amplitude anteroposterior (mm) das voluntárias com ciclos menstruais regulares e DD segundo as fases do ciclo menstrual (Média dos 3 meses avaliados).

Voluntária	Menstrual	Folicular	Ovulatória	Lútea
1	7,35	7,39	7,30	7,66
2	11,73	12,38	11,78	12,50
3	10,00	11,56	8,66	11,09
4	10,44	9,33	8,59	11,01
5	7,72	8,62	8,30	7,50
6	11,27	10,22	11,71	10,76
7	6,77	7,97	6,89	7,68
8	7,79	6,83	6,81	7,67
9	11,74	11,63	9,04	10,04
10	12,82	13,08	13,92	12,39
11	8,30	7,90	8,95	9,05
12	11,05	12,03	11,23	10,92
13	5,47	6,23	6,89	7,28

Tabela 18: Dados individuais de amplitude anteroposterior (mm) das voluntárias com ciclos menstruais regulares e ausência de DD, segundo as fases do ciclo menstrual (Média dos 3 meses avaliados).

Voluntária	Menstrual	Folicular	Ovulatória	Lútea
1	9,71	9,31	9,10	10,25
2	10,40	8,88	10,61	10,43
3	9,24	8,12	8,80	9,10
4	10,15	8,77	11,13	10,66
5	9,61	8,33	10,03	9,15
6	8,73	7,50	7,94	8,44
7	8,26	9,11	9,13	8,08
8	12,42	11,49	11,92	9,71
9	8,81	8,91	8,91	9,18
10	9,46	8,70	9,97	9,46
11	5,11	5,58	6,02	6,05
12	6,70	5,69	5,83	5,76
13	8,81	7,90	9,13	9,78
14	7,10	6,88	7,54	7,50
15	9,20	9,56	9,31	9,35
16	12,54	14,20	12,46	8,55

Tabela 19: Dados individuais de amplitude anteroposterior (mm) das voluntárias usuárias de contraceptivo oral e presença de DD, segundo as fases do ciclo menstrual (Média dos 3 meses avaliados).

Voluntária	Menstrual	Folicular	Ovulatória	Lútea
1	12,28	12,28	12,07	12,39
2	11,62	9,53	10,93	11,80
3	9,89	10,73	10,04	10,47
4	9,86	8,90	9,78	10,29
5	10,33	8,48	10,25	9,06
6	8,44	10,40	10,18	9,28
7	8,80	8,99	10,33	9,36
8	6,63	8,08	8,81	8,12
9	10,00	9,75	11,27	11,85
10	8,01	5,62	6,99	6,92
11	5,04	6,46	5,37	7,03
12	9,71	10,58	10,94	10,21
13	8,08	10,32	8,30	9,85
14	7,61	9,60	8,39	9,02
15	9,42	9,38	7,90	10,11

Tabela 20: Dados individuais de amplitude anteroposterior (mm) das voluntárias usuárias de contraceptivo oral e ausência de DD, segundo as fases do ciclo menstrual (Média dos 3 meses avaliados).

Voluntária	Menstrual	Folicular	Ovulatória	Lútea
1	11	10,81	10,51	11,30
2	11,67	12,14	13,15	11,25
3	9,02	7,64	9,89	7,64
4	9,82	8,26	7,68	9,06
5	10,29	10,43	10,4	10,91
6	7,47	8,41	7,24	6,78
7	11,92	10,55	11,34	12,71
8	11,81	12,50	12,61	13,84
9	9,31	8,41	6,56	7,61
10	10,94	9,42	9,02	8,30
11	6,78	9,78	9,82	8,44
12	7,97	7,59	7,36	7,35
13	6,09	7,36	7,14	7,35

Tabela 21: Dados individuais de velocidade de abertura (mm) das voluntárias com ciclos menstruais regulares e DD segundo as fases do ciclo menstrual (Média dos 3 meses avaliados).

Voluntária	Menstrual	Folicular	Ovulatória	Lútea
1	9,33	8,57	9,52	9,21
2	7,61	9,70	8,82	9,38
3	8,10	8,14	8,42	8,63
4	12,80	13,18	12,80	13,28
5	5,91	4,07	5,46	5,18
6	8,14	7,86	8,16	7,96
7	3,51	4,09	3,79	4,77
8	8,69	7,56	7,58	7,03
9	9,45	11,94	11,41	10,78
10	8,16	8,76	8,53	9,21
11	11,29	8,90	9,20	10,32
12	12,94	12,10	11,36	15,39
13	5,74	6,43	6,50	6,02

Tabela 22: Dados individuais de velocidade de abertura (mm) das voluntárias com ciclos menstruais regulares e ausência de DD, segundo as fases do ciclo menstrual (Média dos 3 meses avaliados).

Voluntária	Menstrual	Folicular	Ovulatória	Lútea
1	4,72	4,88	4,38	4,93
2	10,36	9,83	11,31	11,75
3	6,89	7,19	6,70	7,52
4	8,00	8,71	8,97	7,91
5	8,96	8,86	8,83	9,47
6	7,05	6,46	6,85	6,83
7	7,88	8,46	8,07	7,82
8	7,61	8,46	7,86	7,79
9	12,15	8,04	7,74	8,25
10	9,86	9,99	10,16	10,10
11	8,12	8,23	7,12	7,00
12	6,89	8,92	7,41	5,57
13	9,71	9,77	10,78	6,89
14	7,31	8,99	8,72	8,28
15	9,16	8,88	8,85	9,22
16	9,93	9,70	8,01	9,08

Tabela 23: Dados individuais de velocidade de abertura (mm/s) das voluntárias usuárias de contraceptivo oral e presença de DD, segundo as fases do ciclo menstrual (Média dos 3 meses avaliados).

	Voluntária	Menstrual	Folicular	Ovulatória	Lútea
1		8,38	8,16	8,01	8,48
2		6,72	8,18	8,07	7,21
3		9,19	69,92	8,42	9,34
4		10,72	11,07	9,61	11,87
5		7,37	6,25	6,72	6,45
6		16,67	17,29	15,22	15,04
7		7,84	7,84	10,13	9,46
8		8,02	9,44	9,17	10,58
9		6,19	6,26	6,71	6,14
10		3,69	3,00	3,33	3,17
11		6,87	6,48	6,51	6,83
12		6,53	6,62	7,31	6,45
13		10,41	11,03	10,75	10,94
14		4,94	4,71	4,81	5,46
15		9,06	11,20	10,10	8,86

Tabela 24: Dados individuais de velocidade de abertura (mm/s) das voluntárias usuárias de contraceptivo oral e ausência de DD, segundo as fases do ciclo menstrual (Média dos 3 meses avaliados).

	Voluntária	Menstrual	Folicular	Ovulatória	Lútea
1		6,71	6,95	7,22	7,50
2		11,44	11,27	14,55	9,18
3		11,18	10,77	11,05	11,35
4		5,10	5,33	4,91	5,48
5		9,05	11,40	10,90	11,44
6		7,93	7,71	8,43	5,74
7		12,18	13,06	12,69	11,38
8		5,58	5,78	6,04	8,26
9		7,97	7,57	7,67	6,87
10		8,52	7,73	10,74	7,77
11		7,89	8,67	9,24	9,01
12		5,70	6,93	7,03	6,67
13		8,59	8,80	8,53	6,31

Tabela 25: Dados individuais de velocidade de fechamento (mm/s) das voluntárias com ciclos menstruais regulares e DD segundo as fases do ciclo menstrual (Média dos 3 meses avaliados).

Voluntária	Menstrual	Folicular	Ovulatória	Lútea
1	6,59	6,63	6,39	6,57
2	5,81	7,35	7,36	7,32
3	6,43	6,77	6,71	7,83
4	8,27	8,35	8,47	8,50
5	4,99	3,70	5,07	4,81
6	6,42	6,22	6,52	6,98
7	3,70	3,88	3,59	4,72
8	6,28	5,89	6,10	5,61
9	6,62	7,45	7,90	7,50
10	6,21	6,41	6,50	6,74
11	8,12	6,04	6,63	7,72
12	8,04	8,16	8,02	9,11
13	7,73	8,12	7,65	7,30

Tabela 26: Dados individuais de velocidade de fechamento (mm/s) das voluntárias com ciclos menstruais regulares e ausência de DD, segundo as fases do ciclo menstrual (Média dos 3 meses avaliados).

Voluntária	Menstrual	Folicular	Ovulatória	Lútea
1	4,28	4,32	4,05	4,6
2	8,19	7,98	8,41	8,52
3	7,36	7,63	6,74	7,15
4	7,28	7,60	7,35	6,25
5	8,04	7,42	8,62	8,03
6	7,66	7,70	7,68	7,56
7	5,95	6,22	6,98	6,34
8	6,94	7,35	7,06	6,49
9	8,75	7,02	7,01	7,51
10	7,53	7,33	7,79	7,55
11	7,12	7,21	5,69	6,01
12	5,99	6,84	6,41	4,66
13	8,88	8,28	8,54	6,46
14	7,11	7,61	7,97	7,65
15	6,32	6,22	6,3	6,25
16	7,30	7,48	5,85	6,51

Tabela 27: Dados individuais de velocidade de fechamento (mm/s) das voluntárias usuárias de contraceptivo oral e presença de DD, segundo as fases do ciclo menstrual (Média dos 3 meses avaliados).

Voluntária	Menstrual	Folicular	Ovulatória	Lútea
1	5,86	5,43	5,59	6,04
2	4,79	5,75	5,80	5,10
3	6,98	23,77	6,56	6,76
4	7,05	7,07	5,72	7,27
5	8,15	7,09	7,18	7,40
6	9,09	8,84	8,53	8,29
7	5,18	5,90	5,89	5,7
8	8,59	8,99	9,22	9,08
9	6	5,99	6,37	6,23
10	3,26	3,24	3,22	3,18
11	8,29	7,70	7,83	8,07
12	7,11	7,29	7,53	7,54
13	6,83	6,76	6,66	6,72
14	4,09	4,39	4,07	4,36
15	9,30	9,24	9,07	8,70

Tabela 28: Dados individuais velocidade de fechamento (mm/s) das voluntárias usuárias de contraceptivo oral e ausência de DD, segundo as fases do ciclo menstrual (Média dos 3 meses avaliados).

Voluntária	Menstrual	Folicular	Ovulatória	Lútea
1	6,75	7,07	6,94	8,19
2	8,39	8,66	9,33	7,74
3	9,14	9,11	9,26	9,20
4	5,17	4,97	4,49	5,18
5	6,38	7,64	7,92	7,71
6	5,88	5,96	6,77	4,56
7	8,30	8,48	8,56	7,34
8	5,37	5,20	5,69	6,88
9	5,04	4,84	4,62	4,35
10	7,03	5,46	6,87	5,49
11	9,12	9,41	10,00	9,80
12	5,01	5,65	5,95	5,81
13	7,21	7,19	7,03	5,63

ANEXO 4 - Análise Estatística

Área total do ciclo mastigatório (plano frontal)

ATF

Summary of all Effects; design:

(dados.sta)

1-DD, 2-C ORAL, 3-CICLO

	df	MS	df	MS	F	p-level
	Effect	Effect	Error	Error		
DD	1	8737,736	53	24474,85	0,357009	0,553
C ORAL	1	43318,6	53	24474,85	1,769923	0,189
CICLO	3	1555,609	159	406,3033	3,82869	<u>0,011</u>
DD x C ORAL	1	2939,243	53	24474,85	0,120092	0,730
DD x CICLO	3	255,1023	159	406,3033	0,627862	0,598
C ORAL x CICLO	3	215,5482	159	406,3033	0,53051	0,662
DD x C ORAL x CICLO	3	34,6391	159	406,3033	0,085254	0,968

Tukey HSD test; variable Var.1

(dados.sta)

Homogeneous Groups, alpha=,05

MAIN EFFECT: CICLO

	Mean	a	b
Menstrual	240,4817	xxxx	
Folicular	241,0998	xxxx	
Ovulatória	244,2286	xxxx	xxxx
Lútea	251,9018		xxxx

Área total do ciclo mastigatório-plano (plano sagital)

ATS

Summary of all Effects; design:

(dados.sta)

1-DD, 2-C ORAL, 3-CICLO

	df	MS	df	MS	F	p-level
	Effect	Effect	Error	Error		
DD	1	420,7885	53	1252,859	0,335863	0,565
ANTI-COM	1	61,37559	53	1252,859	0,048988	0,826
CICLO	3	266,8107	159	90,88828	2,93559	<u>0,035</u>
DD x C ORAL	1	1191,339	53	1252,859	0,950896	0,334
DD x CICLO	3	6,027498	159	90,88828	0,066318	0,978
C ORAL x CICLO	3	95,35667	159	90,88828	1,049164	0,373
DD x C ORAL x CICLO	3	45,59678	159	90,88828	0,501679	0,682

Amplitude vertical (plano frontal)

AV

Summary of all Effects; design:

(dados.sta)

1-DD, 2-C ORAL, 3-CICLO

	df	MS	df	MS	F	p-level
	Effect	Effect	Error	Error		
DD	1	0,166291	53	35,06012	0,004743	0,945
ANTI-COM	1	4,988443	53	35,06012	0,142283	0,708
CICLO	3	2,147091	159	1,273426	1,686075	0,172
DD x C ORAL	1	9,152933	53	35,06012	0,261064	0,612
DD x CICLO	3	0,254471	159	1,273426	0,199832	0,896
C ORAL x CICLO	3	1,364924	159	1,273426	1,071852	0,363
DD x C ORAL x CICLO	3	1,505997	159	1,273426	1,182634	0,318

Amplitude lateral (plano frontal)

AL

Summary of all Effects; design:

(dados.sta)

1-DD, 2-C ORAL, 3-CICLO

	df	MS	df	MS	F	p-level
	Effect	Effect	Error	Error		

DD	1	5,748229	53	59,39767	0,096775	0,757
ANTI-COM	1	240,9064	53	59,39767	4,055823	0,049
CICLO	3	3,269887	159	1,316095	2,484537	0,063
DD x C ORAL	1	26,49134	53	59,39767	0,446	0,507
DD x CICLO	3	1,987046	159	1,316095	1,509804	0,214
C ORAL x CICLO	3	0,366955	159	1,316095	0,278821	0,841
DD x C ORAL x CICLO	3	2,058228	159	1,316095	1,56389	0,200

Amplitude ânteroposterior (plano frontal)

AA

Summary of all Effects; design:

(dados.sta)

1-DD, 2-C ORAL, 3-CICLO

	df	MS	df	MS		
	Effect	Effect	Error	Error	F	p-level
DD	1	2,314562	53	13,02649	0,177681	0,675
ANTI-COM	1	2,062261	53	13,02649	0,158313	0,692
CICLO	3	0,230169	159	0,703868	0,327007	0,806
DD x C ORAL	1	5,35314	53	13,02649	0,410942	0,524
DD x CICLO	3	1,371387	159	0,703868	1,948359	0,124
C ORAL x CICLO	3	0,229499	159	0,703868	0,326054	0,807
DD x C ORAL x CICLO	3	0,83118	159	0,703868	1,180876	0,319

Velocidade de Abertura

VA

Summary of all Effects; design:

(dados.sta)

1-DD, 2-C ORAL, 3-CICLO

	df	MS	df	MS		
	Effect	Effect	Error	Error	F	p-level
DD	1	0,254685	53	22,63902	0,01125	0,916
ANTI-COM	1	0,12108	53	22,63902	0,005348	0,942
CICLO	3	0,444203	159	0,741612	0,598969	0,617

DD x C ORAL	1	6,345368	53	22,63902	0,280285	0,599
DD x CICLO	3	1,872654	159	0,741612	2,525113	0,060
C ORAL x CICLO	3	1,005611	159	0,741612	1,35598	0,258
DD x C ORAL x CICLO	3	0,555963	159	0,741612	0,749668	0,524

Velocidade de Fechamento

VF

Summary of all Effects; design:

(dados.sta)

1-DD, 2-C ORAL, 3-CICLO

	df	MS	df	MS		
	Effect	Effect	Error	Error	F	p-level
DD	1	19,7841	53	40,50285	0,488462	0,488
ANTI-COM	1	12,9262	53	40,50285	0,319143	0,575
CICLO	3	16,87263	159	16,99829	0,992607	0,398
DD x C ORAL	1	2,028539	53	40,50285	0,050084	0,824
DD x CICLO	3	14,0249	159	16,99829	0,825077	0,482
C ORAL x CICLO	3	16,38253	159	16,99829	0,963775	0,411
DD x C ORAL x CICLO	3	18,6531	159	16,99829	1,097352	0,352

Área total do ciclo mastigatório (plano frontal) – Teste de Tukey

ATF com $p < 0,05$

Tukey HSD test; variable

Var.1 (dados.sta)

Probabilities for Post Hoc

Tests

MAIN EFFECT: CICLO

	Menstrual	Folicular	Ovulatória	Lútea
	240,4817	241,0998	244,2286	251,9018
Menstrual		0,998	0,754	<u>0,013</u>
Folicular			0,841	<u>0,022</u>
Ovulatória				0,176
Lútea				

Área total do ciclo mastigatório (plano sagital) – Teste de Tukey

ATS $p < 0,05$

Tukey HSD test; variable Var.1 (dados.sta)

Probabilities for Post Hoc Tests

MAIN EFFECT: CICLO

	Menstrual	Folicular	Ovulatória	Lútea
	67,43352	71,96027	70,10499	72,08430
Menstrual		0,055	0,440	<u>0,046</u>
Folicular			0,727	1,000
Ovulatória				0,684
Lútea				

Amplitude lateral (plano frontal) – Teste de Tukey

AL $p < 0,05$

Não tem necessidade do Teste de Tukey porque são só 2 condições.