RICARDO FIDOS HORLIANA

Posição da cabeça da mandíbula à tomografia computadorizada por feixe cônico em adultos com mordida aberta anterior tratados ortodonticamente com auxílio de mini-implantes

São Paulo

2010

RICARDO FIDOS HORLIANA

Posição da cabeça da mandíbula à tomografia computadorizada por feixe cônico em adultos com mordida aberta anterior tratados ortodonticamente com auxílio de mini-implantes

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, para obter o título de Doutor, pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas.

Área de Concentração: Ortodontia

Orientador: Prof. Dr. Jorge Abrão

São Paulo

2010

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo da Publicação
Serviço de Documentação Odontológica
Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo

Horliana, Ricardo Fidos

Posição da cabeça da mandíbula à tomografia computadorizada por feixe cônico em adultos com mordida aberta anterior tratados ortodonticamente com auxílio de mini-implantes / Ricardo Fidos Horliana; orientador Jorge Abrão. -- São Paulo, 2010.

113p. : fig., tab.; 30 cm.

Tese (Doutorado) -- Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas. Área de Concentração: Ortodontia -- Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.

1. Ortodontia corretiva -- Articulação temporomandibular -- Tomografia computadorizada. 2. Cabeça da mandíbula -- Posição - Estudo. I. Abrão, Jorge. II. Título.

CDD 617.64
BLACK D42

FOLHA DE APROVAÇÃO

Horliana RF. Posição da cabeça da mandíbula à tomografia computadorizada por feixe cônico em adultos com mordida aberta anterior tratados ortodonticamente com auxílio de mini-implantes. Tese apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências Odontológicas.

Aprovado em: / /2010

Banca Examinadora

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a). _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

À **Anna Carolina** minha esposa, meu amor. O companheirismo, a colaboração, o carinho, a atenção e a cumplicidade sempre presentes em nossa união promovem e estimulam a minha busca constante pela evolução ao seu lado. Muito obrigado por todo o apoio e incentivo, incondicionais, para o meu desenvolvimento profissional e acadêmico. Agradeço sua compreensão e importante ajuda ao longo da elaboração e execução deste trabalho. Desejo que até o fim de nossas vidas possamos, juntos, usufruir e aplicar os conhecimentos e aprendizados que obtivemos em todos os valiosos momentos de formação na pós-graduação.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais **Suely** e **Roberto Horliana** pela oportunidade de vida, pela educação pautada no respeito ao próximo, pelo carinho e perseverança em afirmar que tudo é possível desde que se esteja no bom caminho. Os motivos que promoveram a minha admiração, carinho e respeito por vocês serão cuidadosamente transmitidos aos nossos futuros descendentes.

Aos meus sogros **Elisabete** e **Osvaldo Tempestini** pelo apoio, carinho e respeito sempre presentes em nossos relacionamentos. Muito obrigado.

Ao meu irmão **Roberto** pelo importante auxílio dado diretamente a este trabalho ao ajudar no transporte dos pacientes da pesquisa residentes em São Paulo, para a realização dos exames radiológicos na cidade de Santos. Agradeço sua amizade, companheirismo e apoio.

Aos meus cunhados e irmãos **João Paulo** e **Luiz Tempestini** pelo apoio e incentivo à realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Ao estimado amigo e mestre exemplar **Professor Doutor Jorge Abrão**

Agradeço a maneira competente e amigável pela qual o senhor sempre conduziu os nossos trabalhos desde meu primeiro contato com o senhor e com a disciplina de Ortodontia da FOUSP em dezembro de 2000. Agradeço pela coragem em desenvolver este estudo, por estar sempre ao meu lado e por acreditar em mim.

Tenho no senhor um orientador exemplar, que realmente sabe orientar e que possui o forte e claro objetivo de promover o desenvolvimento dos seus orientados.

Agradeço a palavra amiga e o apoio nas horas em que o desânimo, por vários motivos, batia à porta. Agradeço as inúmeras vezes que pudemos conversar não somente sobre este trabalho e sobre a Ortodontia, nossa paixão, mas também sobre a vida, nosso tesouro. Seus exemplos e ensinamentos como mestre e como ser humano, pai exemplar, marido e amigo leal enriqueceram a minha vida. Agradeço por ser seu amigo e aluno e trabalharei para que tenhamos inúmeras oportunidades de semear, cultivar e compartilhar novos e antigos conhecimentos.

Muito obrigado

AGRADECIMENTOS

Ao estimado amigo e irmão **Professor Doutor Luís Antônio de Arruda Aida**

Agradeço sua amizade leal e o companheirismo sempre compartilhados com palavras de sabedoria, tranquilidade e bom humor. Agradeço os seus valiosos exemplos no campo do ensino e da pesquisa científica em Ortodontia. Obrigado pelas oportunidades gentilmente oferecidas para o meu desenvolvimento profissional e acadêmico. Agradeço sua co-orientação e inestimável apoio neste trabalho, em especial, nos procedimentos desenvolvidos em nossa cidade de Santos, SP.

Muito obrigado

AGRADECIMENTOS

Ao **Professor Doutor Julio Wilson Vigorito**, Professor Titular do Departamento de Ortodontia e Odontopediatria da FOU SP, pelo grande apoio, orientação segura e ensinamentos em todos os momentos do curso de doutorado. Pelo apoio direto dado a esta pesquisa ao designar período específico para o uso da clínica de pós-graduação da Disciplina de Ortodontia da FOU SP. Pela amizade e companheirismo que, desde 2001, tem aumentado a cada dia e de maneira fraterna.

Ao **Professor Doutor João Batista de Paiva**, Professor Titular do Departamento de Ortodontia e Odontopediatria da FOU SP, pelo constante apoio, importantes ensinamentos para o meu crescimento tanto como pesquisador como docente. Agradeço os inúmeros contatos amistosos e que muito enriqueceram e dignificaram a nossa amizade, o companheirismo e o elevado respeito em todos os momentos de convívio.

À **Professora Doutora Gladys Cristina Domínguez-Morea**, Professora Associada do Departamento de Ortodontia e Odontopediatria da FOU SP, pelos ensinamentos transmitidos durante as disciplinas do curso, pelos esforços em colaborar com a seleção da amostra deste trabalho, pela amizade, carinho e respeito que perpetuam todas as coisas boas que foram construídas e aprendidas desde o início de minha participação na Disciplina de Ortodontia da FOU SP como seu estagiário no ano de 2001, assim como seu orientado no curso de Mestrado nos anos de 2003 a 2005. Muito obrigado.

Ao **Professor Doutor José Rino Neto**, Professor Associado do Departamento de Ortodontia e Odontopediatria da FOU SP, pelo incentivo, apoio, ensinamentos e companheirismo em todos os momentos. Pela oportunidade de participar como professor convidado durante a sua coordenação do Curso de Especialização em Ortodontia da FFO-FUNDECTO-FOU SP. A disponibilidade do Prof. Rino, como

carinhosamente o chamamos, é impressionante assim como sua atenção, cuidado e respeito para com os Alunos de Pós-Graduação da Disciplina de Ortodontia.

À **Professora Doutora Solange Mongelli de Fantini**, Professora Doutora do Departamento de Ortodontia e Odontopediatria da FOUSP, pelas importantes e relevantes considerações feitas ao projeto de pesquisa no momento da qualificação, assim como pelos ensinamentos, exemplo de postura, cordialidade, amizade e companheirismo em todos os períodos do curso. Agradeço a gentil e sempre atenciosa forma de conduzir as discussões tanto em momentos de aprendizado como de convívio.

Ao **Professor Doutor André Tortamano**, Professor Doutor do Departamento de Ortodontia e Odontopediatria da FOUSP, pelo companheirismo, amizade e colaboração durante o curso. Pelos ensinamentos sobre os mini-implantes ortodônticos e importantes considerações. Pela forma amigável com que nos trata em todos os momentos e que propicia um ambiente harmonioso e humano ao desenvolvimento da pesquisa e ensino no departamento.

À **Professora Doutora Lylian Kazumi Kanashiro**, Professora Doutora do Departamento de Ortodontia e Odontopediatria da FOUSP, pela amizade, pela disponibilidade em ajudar sempre, pelos exemplos de dedicação. Agradeço o apoio oferecido em todos os momentos da realização deste trabalho.

Ao **Professor Doutor Rodney Garcia Rocha**, atual Diretor da Faculdade de Odontologia da USP e, na época em que iniciei este trabalho em 2008, Coordenador de Clínicas Odontológicas da FOUSP, pelo importante apoio e colaboração na disposição de pessoal técnico de clínica que muito nos ajudou no processo de recepção e triagem dos pacientes inscritos para tratamento na FOUSP, como também, pelas orientações seguras sobre dos procedimentos ideais para o processo de seleção da amostra para a pesquisa assim como pela amizade, cordialidade e elevado respeito em todos os momentos de convívio.

Ao **Professor Doutor Walter Denari**, Diretor da Faculdade de Odontologia da UNISANTA, pela carta de apresentação ao Curso de Doutorado e pela importante

colaboração e disposição de pessoal técnico de clínica que muito nos ajudou no processo de recepção e triagem dos pacientes inscritos para tratamento, além de autorização de uso das dependências clínicas e laboratoriais na UNISANTA. O simples convívio com o Professor Denari, como carinhosamente o chamamos, permite relevar as dificuldades inerentes à docência em Odontologia.

À **Professora Rosângela Aló Maluza Florez**, coordenadora da Faculdade de Odontologia da UNISANTA, pela carta de apresentação ao Curso de Doutorado e pela cordial atenção e amizade em todos os momentos do desenvolvimento de minhas atividades tanto de pesquisa como docente no curso de Odontologia (Graduação e Pós-Graduação) da FO-UNISANTA.

Ao **Prof. Dr. Dalton Luiz de Paula Ramos**, Professor Titular do Departamento de Odontologia Social da FOU SP, pela importante orientação na elaboração do protocolo de pesquisa para submissão ao Comitê de Ética da FOU SP, como também, na orientação sobre os procedimentos de divulgação pública para a seleção dos pacientes voluntários para a pesquisa.

Ao **Prof. José Leopoldo Ferreira Antunes**, Professor Associado do Departamento de Odontologia Social da FOU SP, pelas considerações e orientações a respeito do levantamento epidemiológico da mordida aberta anterior em pacientes adultos.

Ao amigo e colega de curso **Professor Belini Augusto Freire-Maia**, meus agradecimentos pela amizade, apoio, companheirismo e inestimável colaboração em todos os momentos, em especial, na fase final do curso onde vários eventos extrínsecos e contrários à consecução dos objetivos surgiram e quando pude receber o carinho e apoio tanto do Belini como de sua esposa Adriana. Muito obrigado.

Ao amigo e colega de curso **Professor Gilberto Vilanova Queiroz**, pelos importantes ensinamentos tanto na área de Ortodontia como de vida. Pelas observações e problematizações no sentido de motivar e estimular o desenvolvimento e discussão científica. Pelas oportunidades de apresentar um pouco do que estudamos aos seus alunos no curso de Especialização em

Ortodontia da ABENO – SP. Pela amizade, companheirismo e bons momentos de convívio.

Ao amigo e colega **Professor Klaus Barretto Lopes Batista**, pela amizade, apoio e colaboração no desenvolvimento do curso, além do convívio harmonioso sempre com elevado respeito e atenção.

À amiga e colega de curso **Professora Luciana Flaquer Martins**, pela gentil e cordial atenção em todos os momentos. Pela amizade, apoio e convívio harmonioso em todas as fases do curso.

À **Viviane Tkaczuk Passiano**, Secretária da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da FOUSP, pelo competente trabalho de apoio aos alunos onde, muitas vezes e de forma gentil, não mede esforços e supera os limites de sua função. Pelo apoio a esta pesquisa desde a elaboração do projeto à execução clínica e pela disposição em ajudar. Viviane, desejo que a Lara siga os seus exemplos de seriedade, competência e sabedoria.

À **Edina Lúcia Brito de Souza**, Secretária do Departamento de Ortodontia e Odontopediatria da FOUSP, pelas inúmeras vezes em que esteve, lado a lado, ajudando-me a coordenar o atendimento aos pacientes, desde a inscrição para a seleção e triagem como para o atendimento clínico. Não foram poucas as vezes em que, por motivos de mudanças de meus horários, também precisei atender na clínica de pesquisa da Disciplina de Odontopediatria e você, Edina, intervinha e viabilizava o atendimento. Agradeço não somente à você mas a toda sua família que, neste momento, faço representar pela exemplar e querida matriarca “Dona” Maria. Muito obrigado por tudo.

À **Marinalva Januária de Jesus**, Auxiliar de Serviços Gerais, que sabe como ninguém cuidar do nosso bem estar no dia a dia no Departamento. A cordial e carinhosa atenção sempre com um sorriso amigo é acompanhada, inúmeras vezes, com palavras de sabedoria e grande discernimento que, no momento do café, seja antes das sete da manhã ou a qualquer hora do dia, preenche nosso espírito com

alegria e motivação. A Nalva, como carinhosamente a chamamos, é uma pessoa que faz a diferença.

Ao estimado amigo **Antônio Edilson Lopes Rodrigues**, Técnico de Laboratório do Departamento de Ortodontia e Odontopediatria da FOUSP, pela competente colaboração no auxílio ao atendimento aos pacientes da pesquisa onde, em todos os momentos, dispôs de todo apoio tanto material como humano para a consecução dos objetivos do atendimento clínico. Pela amizade e companheirismo que reforça o sentimento de fraternidade presente no departamento.

Ao estimado amigo **Ronaldo Carvalho**, Técnico de Laboratório do Departamento de Ortodontia e Odontopediatria da FOUSP, pelo apoio constante e direto ao atendimento aos pacientes da pesquisa. Pela competência e eficiência na confecção de parte dos aparelhos empregados no tratamento dos pacientes. Pela amizade e companheirismo que, incondicionalmente, oferece em todos os momentos.

Ao colega **Adauto Lopes de Menezes**, Chefe de Seção da Clínica Odontológica – FOUSP, e a toda a sua equipe técnica, pela cordial atenção dispensada em todos os momentos de utilização da Clínica Odontológica da FOUSP.

Aos **colaboradores dos setores de recepção e triagem e de clínica odontológica da Faculdade de Odontologia da UNISANTA** pela competência e cordialidade na recepção, orientação e apoio ao atendimento dos pacientes da pesquisa.

Ao amigo **Professor Saulo de Matos Guedes** e equipe pela importante e inestimável colaboração e parceria no atendimento aos pacientes quando da obtenção das imagens radiográficas e tomográficas no Centro Radiológico Macuco – CROMA Radiologia – em Santos, SP. Agradeço a competente atuação, assim como, a cordialidade, amizade e companheirismo que muito me apoiaram na execução desta pesquisa.

Ao amigo **Professor Flávio Sanchez** que, por meio da N&F Ortho Dental, nos apoiou com o fornecimento do kit e dos mini-implantes da Rocky Mountain Orthodontics – RMO - utilizados na pesquisa.

Aos estimados amigos do **Serviço de Documentação Odontológica da FOUSP**, pelas inúmeras vezes em que fui muito bem atendido frente às várias solicitações de cópias de artigos científicos e outros documentos bibliográficos.

Às bibliotecárias **Professora Doutora Vânia Martins Bueno de Oliveira Funaro** e **Glauci Elaine Damásio Fidelis** pela competente revisão e adequação do trabalho às normas da FOUSP para apresentação de tese. Agradeço a dedicação, atenção e simpatia com que vocês tratam a todos os usuários do SDO-FOUSP.

À **Sra. Vilma Vieira**, Secretária da Disciplina de Clínica Integrada da FOUSP, por toda a atenção e competente apoio na fase de seleção de pacientes para a pesquisa. Pela amizade e companheirismo que sempre disponibilizou, abrindo sua casa para nos acolher durante os anos iniciais do curso de doutorado. Pelo carinho e cordialidade sempre disponíveis em todos os momentos.

Aos estimados professores, colaboradores e alunos do **curso de atualização em Ortodontia para Pacientes Adultos – Clínica de Adultos – da Disciplina de Ortodontia da FOUSP**, pela inestimável oportunidade de aplicar e trocar os conhecimentos na área de ancoragem absoluta por meio de mini-implantes, bem como, pelos ensinamentos que recebemos não somente no campo da Ortodontia como de vida.

Às estimadas amigas e professoras da Disciplina de Ortodontia e do Curso de Especialização em Ortodontia da Faculdade de Odontologia da UNISANTA, **Profa. Edma Daud** e **Profa. Ester Maria de Souza Ferreira** pelo apoio e estímulo à realização deste trabalho e pelo suporte fornecido durante a fase final deste estudo. Sinto um grande orgulho e enorme prazer por fazer parte desta maravilhosa equipe liderada pelo amigo **Prof. Dr. Luís Antônio de Arruda Aida**.

Aos excelentes **pacientes**, sujeitos voluntários que participaram desta pesquisa, que em todos os momentos foram solícitos e cuidadosos com o tratamento, que sempre

ofereceram muito mais do que a possibilidade de realizar o estudo ao imprimir carinho e atenção para com todos os profissionais envolvidos no processo de atendimento. Muito obrigado pela confiança e por permitir o alcance dos objetivos desta pesquisa.

Ao amigo e irmão **André Felipe Abrão**, pelo apoio constante ao desenvolvimento desta pesquisa, pela competente colaboração na criação e desenvolvimento da clínica de adultos. Agradeço sua amizade fraterna e seu companheirismo. Desejo que tenhamos inúmeras oportunidades de desenvolvimento conjunto tanto no campo profissional e acadêmico como na vida.

Ao amigo **Sérgio** (Casa das Teses) pela habitual atenção e apoio com o competente trabalho de reprodução e apresentação final desta tese.

Aos amigos e colegas da turma de mestrado (2007-2009) **André Felipe Abrão, Gustavo Watanabe-Kano, Hiroshi Miasiro Junior, Miguel Ferragut Attizzani, Monica Nacao**, pelos inúmeros momentos de aprendizagem e crescimento conjunto. Pelos muitos momentos de descontração que permitiram com que a carga de trabalho fosse sentida de forma mais branda.

Aos amigos e colegas de Pós-Graduação **Fabio Vigorito, Soo Young Kim Weffort, Ana Cristina dos Santos, Silvia Braga Reis, Cristiane Aparecida de Assis Claro, José Hermenegildo, Alael Barreiro de Paiva Lino, Carolina Pedrinha, Edson Ilipronti Filho, Luiz Vicente Lopes, Annelise, Sidhartha, Tarcília Trivino e Fernando Penteado**, pela amizade, companheirismo e harmonioso convívio.

RESUMO

Horliana RF. Posição da cabeça da mandíbula à tomografia computadorizada por feixe cônico em adultos com mordida aberta anterior tratados ortodonticamente com auxílio de mini-implantes [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2010.

O objetivo deste estudo prospectivo foi avaliar a posição da cabeça da mandíbula em relação à fossa mandibular das articulações temporomandibulares (ATMs), por meio de tomografia computadorizada por feixe cônico (TCFC), em pacientes adultos portadores de má oclusão de Classe I e de Classe II divisão 1ª de Angle com mordida aberta anterior dento-alveolar, tratados ortodonticamente durante período médio de 12 meses com auxílio de mini-implantes. A amostra constou de 10 adultos brasileiros (20 ATMs), de ambos os gêneros (cinco do gênero masculino e 5 do gênero feminino), com idade média de 23 anos e 6 meses, desvio padrão de 5 anos e 3,5 meses, assintomáticos. As imagens de TCFC foram adquiridas em dois tempos do tratamento: T₁ – ao início e T₂ – ao final do tratamento e período de observação. Foi realizada avaliação quantitativa da posição da cabeça da mandíbula na fossa mandibular em posição de máxima intercuspidação habitual (MIH). Os valores obtidos com a avaliação quantitativa da posição da cabeça da mandíbula na fossa mandibular ao início do tratamento demonstram que em MIH a cabeça da mandíbula encontra-se ligeiramente deslocada no sentido ântero-posterior com assimetria entre os lados direito e esquerdo e que o espaço articular superior encontra-se aumentado em relação aos demais espaços articulares avaliados. Ao término do tratamento (T₂) demonstraram que em MIH a cabeça da mandíbula tendeu a um deslocamento anterior mantendo a assimetria entre os lados direito e esquerdo e que o espaço articular superior apresentou valores próximos aos demais espaços articulares. Entre o início e o término do tratamento os resultados demonstraram que não houve diferença estatisticamente significativa na posição ântero-posterior da cabeça da mandíbula, contudo, houve diferença entre os valores da medida do espaço articular superior, o que permite concluir que a cabeça da mandíbula sofreu um deslocamento vertical para o interior da fossa mandibular na amostra e condições estudadas.

Palavras-Chave: Ortodontia corretiva. Mordida aberta anterior. Intrusão dentária. Articulação temporomandibular

ABSTRACT

Horliana RF. Position of the condyle to the cone beam computed tomography in adults with open bite orthodontically treated with mini-implants [thesis]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2010.

The aim of this study was to evaluate the position of the condyle in relation to the glenoid fossa of the temporomandibular joints (TMJ) by means of cone beam computed tomography (CTCB) in adult patients with malocclusion Class I and Class II Division 1 Angle with anterior open bite dentoalveolar, orthodontic treatment during an average period of 12 months with absolute anchorage. The sample consisted of 10 Brazilian adults (20 ATMs) of both sexes (five males and 5 females), mean age 23 years and 6 months, standard deviation of 5 years and 3.5 months, asymptomatic . CTCB images were acquired at two treatment times: T_1 - beginning and T_2 – final of the treatment and observation period. We performed quantitative assessment of the position of the condyle in mandibular fossa in habitual maximum intercuspation (HMI). The values obtained with the quantitative evaluation of the position of the condyle in the glenoid fossa to the initiation of treatment showed that HMI in the condyle is slightly shifted in the anterior-posterior asymmetry between right and left that space superior articular is increased compared to the other joint spaces evaluated. At the end of treatment (T_2) showed that in HMI the condyle tended to an anterior displacement of keeping the asymmetry between right and left sides and the upper joint space values were too close to the joint space. Between the beginning and end of treatment showed no statistically significant difference in anteroposterior position of the condyle, however, there were differences ($p < 0.01$) between the values of far superior joint space from beginning to end of treatment, allowing us to conclude that the the condyle has a vertical displacement into the mandibular fossa in the sample and testing conditions.

Keywords: Corrective orthodontics. Anterior open bite. Tooth intrusion. TMJ

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

®	Marca registrada
ATM	Articulação temporomandibular
ATMs	Articulações temporomandibulares
cm	Centímetro
CBTC	Cone-Beam Computadorized Tomography
TCFC	Tomografia computadorizada por feixe cônico
DTM	Desordem temporomandibular
DTMs	Desordens temporomandibulares
FOV	Campo de visão
kV	Quilovoltagem
mA	Miliamperagem
MIH	Máxima intercuspidação habitual
mm	Milímetros
m	metros
n	número
RC	Relação Central
TCFC	Tomografia computadorizada por feixe cônico
T ₁	Tempo inicial
T ₂	Tempo final

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
2 REVISÃO DA LITERATURA	21
2.1 Mordida aberta anterior: definição, etiologia e classificação.....	21
2.2 Mordida aberta anterior: prevalência em população adulta	24
2.3 Tratamento da mordida aberta anterior em pacientes adultos	25
por meio de intrusão de dentes posteriores auxiliada por mini-implantes	
2.4 Mordida aberta anterior em pacientes adultos e sua relação com	
desarranjos da articulação temporomandibular	29
2.5 Estudos que avaliam a relação entre a posição da cabeça	
da mandíbula e a fossa mandibular	31
2.6 Avaliação da ATM por meio de tomografia computadorizada por	
feixe cônico (TCFC)	50
3 PROPOSIÇÃO	53
4 CASUÍSTICA-MATERIAL E MÉTODOS	54
4.1 Casuística	54
4.2 Material.....	58
4.3 Métodos.....	63
5 RESULTADOS.....	86
6 DISCUSSÃO	93
7 CONCLUSÕES	100
REFERÊNCIAS.....	101
APÊNDICES	105
ANEXOS	109

1 INTRODUÇÃO

O tratamento das mordidas abertas anteriores em pacientes adultos permaneceu por muito tempo como um grande desafio para os ortodontistas. Além da dificuldade imposta por esta alteração vertical, as mordidas abertas anteriores constituem-se, entre as más oclusões, como as que possuem maior relação aos sinais e sintomas de disfunção temporomandibular (DTM) (Gesch et al., 2004).

Frente ao problema da disfunção temporomandibular e tendo em vista a grande importância da obtenção da estabilidade das articulações temporomandibulares na promoção de condições favoráveis à manutenção da integridade articular, da estabilidade das relações maxilo-mandibulares obtidas ao término dos tratamentos ortodônticos, assim como, da integridade do sistema estomatognático como um todo, os resultados de muitos estudos que avaliam a posição da cabeça da mandíbula foram e são apresentados na literatura com importante significado clínico. Contudo, entre os estudos destacam-se, em sua grande maioria, as avaliações das mudanças da posição da cabeça da mandíbula em decorrência de tratamentos ortodônticos e/ou ortopédicos nos planos sagital e frontal, especialmente nos tratamentos da má oclusão de Classe II de Angle.

Considerando a forte relação das mordidas abertas anteriores com os sinais e sintomas da DTM, tornou-se imprescindível a avaliação desta má oclusão com o objetivo de determinar as características, a exemplo do que ocorre na má oclusão de Classe II, da posição da cabeça da mandíbula em relação à fossa mandibular.

Aos ortodontistas, ansiosos por promover o equilíbrio e estabilidade oclusal com objetivo de promover a saúde de todo o sistema estomatognático e, conseqüentemente, da saúde geral dos seus pacientes, faltava apenas a possibilidade de oferecer um tratamento mais conservador aos pacientes adultos com mordida aberta anterior e isto aconteceu. Com o advento dos mini-implantes para ancoragem ortodôntica, movimentos antes impossíveis ou muito difíceis de serem realizados passaram a ser facilmente obtidos por meio do auxílio destes dispositivos, considerados Dispositivos de Ancoragem Esquelética Temporária

(DAET), chamados de mini-parafusos ou mini-implantes para ancoragem ortodôntica. Entre os movimentos possíveis de serem realizados com auxílio deste sistema está a intrusão dos dentes do segmento posterior tanto no arco superior como no inferior. Com isto, o tratamento das mordidas abertas anteriores dento-alveolares passaram a ser realizados ortodonticamente com auxílio deste recurso de ancoragem e tem sido constantemente apresentado na literatura na forma de relatos de casos e, nas pesquisas, com amostras que envolvem diferentes faixas etárias e estágios de crescimento dos pacientes.

A partir dos recentes avanços tanto no campo da biomecânica ortodôntica, com os mini-implantes, como no campo do diagnóstico imaginológico, com as tomografias computadorizadas por feixe cônico, iniciou-se uma nova fase onde os tratamentos das mordidas abertas anteriores em pacientes adultos poderão ser estudadas e os resultados oferecerão subsídios tanto para o melhor entendimento das características que compõe esta alteração como para a avaliação dos resultados promovidos pela mecânica de intrusão dos dentes posteriores no comportamento da ATM como um todo.

Considerando o exposto e a ausência de estudos sobre os efeitos do tratamento da mordida aberta anterior dento-alveolar em adultos sobre a posição da cabeça da mandíbula, propusemo-nos a realizar estudo clínico prospectivo onde obtivemos uma amostra constituída por 10 pacientes adultos, portanto sem crescimento, onde tratamos a mordida aberta anterior dento-alveolar ortodonticamente com auxílio de mini-implantes e avaliamos a posição da cabeça da mandíbula por meio de tomografia computadorizada.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Com o objetivo de facilitar a compreensão da revisão da literatura, organizamos este capítulo em cinco tópicos:

2.1 Mordida aberta anterior: definição, etiologia e classificação

Subtelny e Sakuda (1964) apresentaram estudo sobre o diagnóstico e tratamento da mordida aberta anterior. Os autores definem a mordida aberta anterior como um desvio no relacionamento vertical entre os arcos dentários superiores e inferiores. Os autores relatam que o grau de abertura pode variar, contudo, havendo algum grau de sobremordida não estará caracterizada a situação de mordida aberta. Os autores relatam neste estudo que existem três fatores etiológicos com considerada associação com a mordida aberta:

1. Deficiência de crescimento vertical na porção anterior da maxila;
2. Desproporção entre crescimento e função muscular. Relacionado especialmente à língua quando posicionada anteriormente impede a livre irrupção dos elementos dentários da região anterior dos arcos.
3. Hábitos bucais, como por exemplo a sucção não nutritiva (sucção de dedo).

Os autores consideram que a associação de fatores é comum na promoção da mordida aberta anterior e que é imprescindível ao clínico a abordagem dos fatores etiológicos para a consecução dos objetivos do tratamento. Entre as alterações dento-alveolares e esqueléticas presentes, os autores observaram, por meio de cefalometria, que pacientes com mordida aberta apresentavam molares irrompidos além do plano oclusal, valores altos do ângulo do plano mandibular, aumento do ângulo goníaco, diminuição da altura do ramo mandibular e aumento da dimensão vertical facial. Estas características permitiram aos autores o estabelecimento do termo mordida aberta esquelética.

Moyers (1958, apud Moyers, 1991) define a mordida aberta como a falha de um dente ou dentes em encontrar os antagonistas no arco oposto. divide a mordida aberta em:

1. Simples: confinada aos dentes e ao processo alveolar;
2. Complexas: que se baseiam principalmente na displasia esquelética vertical – as mordidas abertas esqueléticas

O autor recomenda o cuidado, antes do tratamento, de observar a relação das bases apicais ao avaliar as mordidas abertas anteriores e de suspeitar de algum hábito associado.

Lima (1975) em sua dissertação de mestrado pelo Curso de Pós-Graduação em Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, realizou estudo cefalométrico para comparar dois grupos: um grupo teste de 30 indivíduos (9 a 21 anos de idade) portadores de má oclusão de Classe II, Divisão 1, com mordida aberta anterior e um grupo controle de 30 indivíduos (12 a 14 anos de idade) portadores de oclusão normal. Ao comparar os grupos, concluiu-se que as variações nos padrões cefalométricos dento-faciais foram:

1. Maior retrusão mandibular em relação à base craniana;
2. Maior inclinação mandibular em relação à base craniana;
3. Menor altura facial ântero-superior;
4. Maior protrusão dos incisivos superiores e inferiores;
5. Menor distância entre a projeção ortogonal da borda incisal do incisivo central superior sobre a linha N-M e o ponto násio;

Dawson (1989) considera que as principais causas da mordida aberta anterior em ordem de freqüência provável são as seguintes:

1. Forças que resultam da sucção não nutritiva;
2. Apinhamento. Se os dentes anteriores estão rotacionados anteriormente para fora do seu osso basal, a inclinação anterior causa separação;
3. Obstrução das vias aéreas;
4. Hábitos de lábio e língua;
5. Problemas neurológicos (tais como paralisia cerebral);
6. Anormalidades do crescimento esquelético, provavelmente resultante dos problemas acima bem como de puras assimetrias do crescimento esquelético.

O autor classifica as mordidas abertas anteriores em: abertura anterior mínima (até 1mm); mordida aberta anterior moderada (1 a 5mm de abertura); e mordida aberta anterior grave (5mm ou mais de abertura). O autor considera que a mordida aberta anterior com cinco milímetros ou mais de abertura pode requerer solução proveniente de três procedimentos: 1. Correção ortodôntica da relação dentária anterior; 2. Terapia miofuncional para eliminar hábitos de língua ou lábios; 3. Equilíbrio oclusal para eliminar a necessidade de hábitos protetores de língua ou lábios. Além da combinação dos três procedimentos citados, o autor considera um quarto procedimento caso não ocorra a estabilidade oclusal: a ferulização, que pode ser requerida para manter os dentes anteriores em suas posições corretas. O autor acrescenta que o tratamento não cirúrgico da mordida aberta anterior relacionada à discrepância esquelética deve ser feito com a diminuição da dimensão vertical pela redução da altura dos dentes posteriores, e que isto pode ser obtido por meio de desgaste seletivo ou pela intrusão ortodôntica.

Ursi e Almeida (1990) realizaram revisão de literatura onde avaliaram o conceito, etiologia, características e a classificação da mordida aberta anterior. Os autores definem a mordida aberta anterior como uma má oclusão sem contato na região anterior dos arcos dentários, com trespasse vertical negativo, estando os dentes posteriores em oclusão. Como fatores etiológicos estão os fatores ligados à hábitos deletérios, à função ou tamanho anormal da língua, à respiração oral, ao padrão de crescimento facial predisponente à mordida aberta e a patologias congênitas ou adquiridas. Consideram que, normalmente, nas mordidas abertas causadas por hábitos, o fator causal está espelhado na disposição espacial dos dentes. A classificação da mordida aberta anterior pode ser feita tanto com base na sua etiologia como na severidade de sua expressão. Os autores consideram que as mordidas abertas anteriores podem ser caracterizadas em dentárias, dento-alveolares e esqueléticas. São caracterizadas dentárias, as mordidas abertas que resultam da obstrução da irrupção normal dos dentes anteriores, sem o envolvimento do processo alveolar. No caso da mordida aberta anterior dento-alveolar, existe um comprometimento do desenvolvimento ósseo. Já nas mordidas abertas anteriores esqueléticas, existe uma displasia craniofacial manifestada, de padrão semelhante mas de severidade variável. Os autores consideram as seguintes características para distinguir a mordida aberta esquelética: inclinação

anterior do plano palatino, aumento da distância entre a espinha nasal anterior e o mentoniano, ângulo goníaco aumentado, ramo mandibular curto e inclinado para posterior, chanfradura anti-goníaca distinta e hiperplasia dento-alveolar posterior, maxilar e mandibular.

2.2 Mordida aberta anterior: prevalência em população adulta

Worms et al. (1971) avaliaram a prevalência da mordida aberta em 1408 crianças, adolescentes e adultos indianos com idade entre 07 e 21 anos. Definiram a mordida aberta anterior como sendo a ausência de contato entre os incisivos superiores e inferiores em máxima intercuspidação. Observaram que 80% dos casos de mordida aberta anterior simples (de canino a canino com 1mm ou mais em MIH), na dentição mista, apresentavam uma aparente auto-correção, sem intervenção com tratamento ortodôntico. Afirmaram que a mordida aberta anterior composta (de pré-molar a pré-molar) era mais freqüente em sujeitos do gênero feminino, nos sujeitos com má oclusão de Classe II de Angle e em grupos com faixa etária maior. Os autores afirmaram também que em 17% no gênero masculino e 11% no feminino de 7 a 9 anos de idade e em 4% no gênero masculino e 11% no feminino com idade entre 19 e 21 anos, apresentavam mordida aberta anterior simples ou composta.

Clemens (1977) realizou dissertação de mestrado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, onde verificou a presença de mordida aberta anterior entre escolares da região de Porto Alegre, RS. Foram avaliados 2060 escolares com idade entre 3 e 25 anos. O autor verificou que a prevalência da mordida aberta anterior na população estudada foi de: 38,11% na dentadura decídua, 12,04% na dentadura mista, 8,09% na dentadura permanente jovem e 4,35% na dentadura permanente adulta. O autor fez considerações sobre a má oclusão estudada com relação à alteração do perfil, deficiência no aspecto estético do paciente, dificuldade na apreensão e corte dos alimentos e prejuízo na dicção de determinados fonemas, expondo o paciente a situações desagradáveis em seu ambiente.

Horliana, Aidar e Abrão (2009) apresentaram estudo onde verificaram a prevalência da mordida aberta anterior em brasileiros adultos. A amostra consistiu-se em mil duzentos e cinquenta e seis pacientes adultos brasileiros ($n=1256$), com média de idade de 25,6 (18-45) anos, de ambos os gêneros e inscritos para exame ortodôntico na Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo – campus capital e na Faculdade de Odontologia da Universidade Santa Cecília na cidade de Santos – SP. A presença de mordida aberta anterior foi verificada por um único examinador mediante exame físico intra-bucal com auxílio de espátulas de madeira para cada indivíduo da pesquisa sendo os dados anotados em ficha clínica específica e, posteriormente, tabulados em banco de dados (MS-Access 2003). Os resultados demonstraram que a mordida aberta anterior esteve presente em 26 pacientes (2,07%) sendo que 12 deles (46%) apresentavam todos os dentes permanentes e em condições para tratamento ortodôntico. O estudo conclui que a prevalência de mordida aberta anterior em pacientes adultos foi de 2,07% na população avaliada.

2.3 Tratamento da mordida aberta anterior em pacientes adultos por meio de intrusão de dentes posteriores auxiliada por mini-implantes

Park et al. (2004) apresentaram relato de caso onde o tratamento da mordida aberta anterior foi realizado com auxílio de mini-implante como ancoragem ortodôntica e foi avaliado a relação do controle vertical da dimensão dento-alveolar posterior. A paciente de 24 anos de idade apresentou mordida aberta anterior (-2,5mm), ângulo ANB de 4.5° e ângulo do plano mandibular (FMA) de 45° , sendo diagnosticada como uma má oclusão esquelética de Classe II com mordida aberta anterior. A paciente também apresentou ATM com leve reabsorção, observada radiograficamente, mas sem sintomas clínicos. O plano de tratamento incluiu a extração dos primeiros pré-molares superiores e segundos pré-molares inferiores; mini-implantes para controle da ancoragem. A diminuição do ângulo do plano mandibular ocorreu à custa da mesialização dos molares inferiores com o deslocamento do fulcro dos molares para anterior. Além de ancoragem para a retração do segmento anterior superior, os mini-implantes foram utilizados para o controle vertical tanto no segmento posterior superior como no segmento posterior inferior, conforme demonstrado no esquema

gráfico (Figura 2.1). O fechamento da mordida aberta ocorreu à custa de mesialização dos molares inferiores, inclinação e extrusão dos incisivos superiores e discreta intrusão dos molares superiores (Figura 2.2). Os autores concluem que os mini-implantes podem prover ancoragem para retração dos dentes anteriores e, simultaneamente, intruir os dentes posteriores promovendo boa ancoragem para o controle da mordida aberta.

Figura 2.1 — Ilustração esquemática do mecanismo de deslizamento ancorado nos mini-implantes para o tratamento da mordida aberta Park et al. (2004)

Figura 2.2 – Sobreposições cefalométricas Park et al. (2004)

Park et al. (2006) apresentaram relato de um caso com mordida aberta anterior tratado sem extração e com auxílio de ancoragem em mini-implante. A paciente, uma menina de 16 anos de idade foi tratada com auxílio de intrusão dos dentes posteriores superiores e inferiores. Mini-implantes (1,2mm x 8 ou 6 mm) foram instalados no osso alveolar próximo aos dentes posteriores e usado como ancoragem para aplicação de força intrusiva. Para prevenir efeitos indesejáveis de vestibularização ou de lingualização dos dentes posteriores durante a intrusão, foi instalado uma barra transpalatina no arco superior e um arco lingual no arco dentário inferior (Figura 2.3). A mordida aberta anterior de 3mm foi corrigida aos 08 meses de tratamento após intrusão dos dentes posteriores e auto-rotação da mandíbula e a finalização do tratamento foi alcançada em 11 meses. Os autores observaram cefalometricamente que, após 8 meses de contenção, ocorreu recidiva da intrusão posterior, contudo, não ficou evidente a recidiva da posição vertical dos molares e do ângulo FMA. Os autores concluem que a mecânica de tratamento da mordida aberta anterior por meio de intrusão dos dentes posteriores usando mini-implantes como ancoragem foi efetiva mas ainda necessita um protocolo de contenção apropriado.

Figura 2.3- Apresentação gráfica da biomecânica para o fechamento da mordida aberta anterior após aplicação de força intrusiva nos molares (Park et al., 2006)

Xun et al. (2007) realizaram estudo com o objetivo de avaliar a efetividade dos mini-implantes para a intrusão de dentes posteriores para correção da mordida aberta anterior. Foram tratados 12 pacientes (14.3 a 27.2 anos; média de 18.7 anos) com mordida aberta anterior. Todos os pacientes apresentavam padrão esquelético de Classe II e excessivo crescimento posterior. Mini-implantes auto-perfurantes foram inseridos próximos à sutura palatina mediana na região posterior e no osso alveolar vestibular posterior entre os molares inferiores. Uma barra transpalatina e um arco lingual foram usados para manter os controle transversal dos molares durante a

intrusão. Uma força de 150g foi aplicada nos mini-implantes em cada lado para intruir os dentes posteriores. A avaliação foi realizada por meio de cefalometria e as medidas foram comparadas. Os resultados mostraram que a mordida aberta anterior foi totalmente corrigida nos 12 pacientes em período médio de 6,8 meses. A sobremordida foi aumentada com uma média de 4,2mm ($p<0,001$), de -2,2mm pré-intrusão a 2,0mm pós-intrusão. Os primeiros molares superiores e inferiores foram intruídos, em média, em 1,8mm e 1,2mm, respectivamente. O plano mandibular foi reduzido em 2.3° , com uma rotação anti-horária da mandíbula e significativa diminuição da altura facial anterior. Os autores concluem que os mini-implantes oferecem vantagem de ancoragem com um simples procedimento, minimamente invasivo e que requer mínima colaboração do paciente.

Kuroda et al. (2007a) realizaram estudo onde compararam os resultados dos tratamentos cirúrgico e não cirúrgico da mordida aberta anterior em pacientes adultos. O tratamento cirúrgico consistiu no reposicionamento da maxila e da mandíbula. O tratamento não cirúrgico consistiu no tratamento ortodôntico auxiliado por mini-placas para intrusão dos molares. Neste estudo, 23 pacientes com mordida aberta menor do que -3,0mm foram tratados com ancoragem esquelética ($n=10$) ou com osteotomia Le Fort I combinada com osteotomia mandibular ($n=13$). Cefalogramas laterais pré e pós tratamento foram obtidas e comparadas. Os resultados apresentaram que os incisivos foram significativamente alongado (4,6mm, $P<0,01$). Além disto, não houveram diferenças significantes nos resultados dos tratamentos entre ancoragem esquelética e cirurgia ortognática, com redução das alturas faciais de 4,0 e 3,8mm, e aumento da sobremordida de 6,8 e 7,0, respectivamente. Os autores concluem que os resultados sugerem que a intrusão de molares com ancoragem esquelética é simples e mais usual do que a cirurgia ortognática em duas bases ósseas no tratamento de pacientes com severa mordida aberta anterior.

Kuroda et al. (2007b) apresentaram um relato de caso de mordida aberta anterior com desordem temporomandibular que foi tratado com auxílio de mini-implantes. A paciente, uma mulher de 19 anos e 11 meses de idade, com mordida aberta anterior de -4,0mm e aumento da altura facial anterior. Os mini-implantes foram instalados na mandíbula (osso alveolar vestibular posterior) entre os molares e uma

força intrusiva, promovida por cadeia elastomérica, foi aplicada por 6 meses. Após o tratamento ativo por 36 meses, os primeiros molares inferiores foram intruídos aproximadamente 3,0mm, e uma boa oclusão foi alcançada. O perfil retrognata e convexo foi melhorado por meio de rotação anti-horária da mandíbula e por genioplastia com redução vertical. Após o tratamento, os sinais e sintomas de DTM foram reduzidos, e melhoradas a função e oclusão. Os autores concluem que a intrusão molar com auxílio de mini-implantes para ancoragem pode ser usado com sucesso como tratamento para melhorar função, oclusão e estética facial em pacientes com mordida aberta anterior severa.

2.4 Mordida aberta anterior em pacientes adultos e sua relação com desarranjos da articulação temporomandibular

Dawson (1989) relata que, nas mordidas abertas anteriores, por não haver contato ou trespasse vertical entre os elementos dentários anteriores superiores e inferiores, ocorre a falta de guia anterior e, nos casos complexos, também ocorre a falta de guia canina. Além do comprometimento estético, motivo pelo qual os pacientes procuram ajuda, na mordida aberta anterior a desocclusão dentária posterior em movimentos mandibulares protrusivos é realizada pelos dentes posteriores que, nesta situação, encontram-se sobrecarregados sendo os dentes mais próximos do fulcro da cabeça da mandíbula os que recebem maior carga sem nenhuma proteção pelos dentes anteriores. Considera que não havendo guia anterior, ocorre um aumento da atividade (hiperatividade) do músculo elevador e, portanto, aumenta a sobrecarga nos contatos entre os dentes posteriores. Na tentativa de estabelecer maior número de contatos oclusais e, assim, oferecer maior estabilidade entre os arcos dentários, a atividade muscular pode promover o deslocamento da cabeça da mandíbula e, conseqüentemente, colaborar para o desarranjo articular.

Gesch et al. (2004) realizaram estudo com o objetivo de determinar as associações existentes entre fatores oclusais e sinais de disfunção temporomandibular (DTM) em adultos usando estudo de base populacional em saúde e que foi realizado de outubro de 1997 a maio de 2001, na Pomerânia Ocidental (Alemanha). Uma amostra

representativa de 4310 homens e mulheres com idade entre 20 e 81 anos foi investigada para sinais de DTM, más oclusões, fatores de oclusão funcional, e parâmetros sociodemográficos. Análises de regressão múltiplas, ajustada para gênero, idade e status socioeconômico foram usadas. Os resultados foram comparados com outros estudos de base populacional identificados por uma revisão sistemática. Poucas más oclusões e nenhum fator de oclusão funcional exceto parâmetros socioeconômicos foram associados com sinais de DTM, e estas associações foram fracas na maior parte. Somente a mordida aberta bilateral superior a 3mm apareceu como sendo clinicamente relevante e estava associada com sinais de DTM (odds ratio [OR] =4,0). Esta má oclusão, entretanto, foi de ocorrência rara, com uma prevalência de 0,3% (n=9), e este achado não foi confirmado por outros estudos representativos. Fatores oclusais examinados neste estudo explicam somente uma pequena parte das diferenças entre sujeitos normais e aqueles com sinais de DTM. Este e outros estudos com base populacional indicam que as más oclusões e fatores de oclusão funcional pesquisados devem ser vistos apenas como co-fatores no sentido de uma peça de mosaico no problema multifatorial da disfunção temporomandibular. Fatores oclusais isolados que mostraram efeitos significativos ao longo de vários estudos não puderam ser detectados. Os autores consideram que em vista do grande número de variáveis oclusais já investigadas, outras variáveis, incluindo não relacionadas à oclusão, provavelmente também desempenham um papel e devem ser observadas com maior interesse.

Byun et al. (2005) avaliaram as relações entre desarranjos internos na ATM e morfologia dento-facial em mulheres com mordida aberta anterior. Cinquenta e cinco mulheres com idade entre 18 e 40 anos e com mordida aberta anterior foram incluídas neste estudo. A amostra foi dividida em 3 grupos baseado nas imagens de ressonância magnética das ATMs: posição normal do disco, deslocamento do disco com redução, e deslocamento do disco sem redução. Análise de variância foi usado para comparar os três grupos com respeito às variáveis cefalométricas, e múltiplas comparações de Duncan foram obtidas ao nível de 5% de confiança para identificar as diferenças entre os três grupos. Os resultados apresentaram que o desarranjo interno da ATM estava muito mais prevalente nos sujeitos com um ramo mandibular posteriormente rotacionado (rotação no sentido horário), uma mandíbula pequena, e

grande tendência para padrão esquelético de classe II, embora todos os sujeitos tivessem mordida aberta anterior. Estes padrões foram mais severos com o desarranjo interno promovendo o deslocamento de disco sem redução. Os autores concluem que algumas características cefalométricas, como uma diminuição da altura facial posterior, diminuição da altura do ramo mandibular, e para trás, rotação e posição retraída da mandíbula, estão associados com desarranjo interno da ATM em mulheres com mordida aberta anterior.

2.5 Estudos que avaliam a relação entre a posição da cabeça da mandíbula e a fossa mandibular

Pullinger et al. (1985) afirmaram que controversamente persiste a significância clínica sobre a relação côndilo fossa na articulação tempomandibular. Muitas investigações tem associado a relação não concêntrica da ATM com a sua degeneração interna, atralgias, e remodelação da cabeça da mandíbula. A proposta do estudo destes autores foi estimar a variabilidade da tomografia linear do côndilo normal clinicamente assintomático em adultos jovens sem história de tratamento ortodôntico ou oclusal. Os autores realizaram um estudo da posição da cabeça da mandíbula em uma população assintomática de 206 homens e 231 mulheres. Primeiramente responderam a um questionário para identificar desordens mastigatórias e tratamentos prévios. Além disso foi realizado exame clínico para identificar indivíduos assintomáticos através de escores. Foram realizadas tomografias computadorizadas em série direitas e esquerdas com os dentes em posição de intercuspidação e a posição padronizada posterior de 20 graus foi utilizada para a angulação horizontal da cabeça da mandíbula. Foram atribuídos escores para as posições da cabeça da mandíbula. O escore de 0 para a concentricidade, para posições -2 (extremo) e -1 para posições posteriores, e +2 (extremo) e +1 para posições mais anteriores. As imagens eram pontuadas quantitativamente pela projeção através da vista de um negatoscópio com uma câmera de vídeo com magnificação de 12,5 através do monitor de um microcomputador. Duas medidas lineares dos espaços articulares anterior e posterior foram feitas pelo menor espaço articular. A posição da cabeça da

mandíbula foi matematicamente expressa pela fórmula $P-A/P+A*100$. Os autores observaram nas posições normais da cabeça da mandíbula desta amostra que: (1) Radiograficamente as cabeças das mandíbulas concêntricas foram encontrados em 50 a 65% dos sujeitos, com substancial taxa de variabilidade, (2) a distribuição das cabeças da mandíbula não concêntricas estavam significativamente mais para anterior em homens e mais para posterior em mulheres, (3) futuros estudos tomográficos da posição da cabeça da mandíbula deveriam definir o sexo dos sujeitos e a localização da secção tomográfica utilizada, (4) por causa de todas as posições das cabeças da mandíbula serem encontradas na população funcionalmente normal, o diagnóstico de disfunção não pode ser baseado somente na observação radiográfica das relações côndilo fossa não concêntricos, (5) se estes indivíduos dentro de todos os parâmetros de normalidade continuarem livres de distúrbios da ATM, pode ser concluído que o tratamento direcionado para restabelecer uma posição concêntrica da cabeça da mandíbula na fossa nem sempre está justificado, (6) e sintomas de ATM em combinação com a observação da posição não concêntrica da cabeça da mandíbula pode requerer futuras análises antes que mudanças ortopédicas sejam realizadas.

Pullinger e Hollender (1986) afirmaram que apesar da definição do que é posição normal ou anormal ser em parte obscura, em decorrência dos diferentes métodos, com frequência o diagnóstico mandibular ortopédico é frequentemente baseado na observação radiográfica de relações côndilo-fossa não concêntricas. Este estudo comparou 20 tomografias lineares sagitais de pacientes com distúrbios clínicos temporomandibulares. O critério de seleção foi a clareza de imagem e a ausência de remodelação óssea. Destes, 10 eram selecionados de modo randomizado para este estudo. O corte tomográfico utilizada foi localizada 4 mm lateral em relação ao centro da cabeça da mandíbula e as tomografias eram obtidas de uma posição padronizada de ângulo posterior corrigido de 20°. A avaliação da posição da cabeça da mandíbula foi realizada pelo método subjetivo (A) por dois examinadores experientes que repetiram suas observações e fizeram avaliações segundo critérios pré-definidos.

Figura 2.4 - Métodos para avaliação da posição da cabeça da mandíbula: A, Avaliação subjetiva. B, Medida linear do espaço anterior e posterior. C, protator posicionado à fissura petro-timpânica. D, protator centrado no ponto central da fossa mandibular. E, protator centrado na tangente ao teto da fossa mandibular. F, deslocamento horizontal (Pullinger; Hollender, 1986)

Também foram avaliados os métodos quantitativos (B-F). As radiografias colocadas em negatoscópio e aumentadas 14x através de uma câmera de vídeo para um computador e um monitor. Medidas de áreas e lineares eram feitas com o uso de programas específicos que utilizam coordenadas x,y devidamente calibradas para corrigir distorções. Os comandos linhas e distância eram combinados com a leitura direta da distância dos dois marcadores. Todos os marcadores eletrônicos e as distancias previstas no programa foram feitas em concordância com ambos os observadores antes que as medidas de área e lineares fossem aceitas. Foram utilizados os métodos descritos a seguir: Medidas lineares subjetivas dos espaços mais próximos da articulação. (Figura 2.4B), método quantitativo que se utiliza de matriz de protração (Figura 2.4C-E), método da posição média da cabeça da mandíbula (Figura 2.4C), e da posição média da fossa (Figura 2.4D), tangencia ao teto da fossa (Figura 2.4E), método quantitativo das medidas do deslocamento do centro da cabeça da mandíbula em relação ao centro da fossa (Figura 2.4F), e finalmente a expressão quantitativa da posição da cabeça da mandíbula (Figura 2.4F) expressa por $\log_e P/A$ em todos os métodos quantitativos exceto pelo método do deslocamento horizontal (Figura 2.4F). Os autores concluem que a hipótese nula não pode ser sustentada. A área medida dos setores anteriores e posteriores do espaço intra-articular usando um protractor com recobrimento oclusal centrado no

ponto médio da fossa expressando posições como concêntrica mais frequentemente que outros métodos. Controversamente a área medida do espaço articular com o protractor centralizado no meio da cabeça da mandíbula, tendendo a gravar o maior número de posições não concêntricas. Medidas lineares subjetivas dos espaços articulares posteriores e anteriores expressas como a razão logarítmica ou uma diferença relativa do espaço articular disponível, foi considerado o método de escolha para descrever radiograficamente a posição da cabeça da mandíbula. É um método altamente reproduzível, fácil de usar, que traz vantagem de relevância clínica para a espessura funcional do centro do disco articular. É o mais aproximado do escore subjetivo, mas contém menos variação inter-observador do que o método puramente subjetivo. Os problemas enumerados em outros métodos também são evitados.

Pullinger et al. (1987) investigaram a influência da oclusão sobre a posição condilar avaliados através de tomografias da ATM de um grupo de 44 adultos jovens sem história de tratamento ortodôntico ou com placas oclusais e sem sinais objetivos de disfunção tempro-mandibular. Estes 44 sujeitos foram selecionados de uma população de 253 estudantes (21% da população). Como critérios de inclusão os pacientes deveriam ter abertura bucal maior que 40 mm sem desvio de linha média ou deflexão maior que 2 mm, não ter dor miogênica ou artrogênica ou desarranjo nos movimentos ativos e passivos da mandíbula, ou quando da mastigação de um pedaço de cera. Não deveriam ter hiper-mobilidade expressa como instabilidade da cabeça da mandíbula sobre a crista da eminência articular na ampla abertura de boca e não ter dor a palpação muscular e articular. Foram realizadas tomografias lineares corrigidas com cortes seriados de 4 mm na posição de máxima intercuspidação. O método de mensuração utilizado segundo Pullinger e Hollender (1986)

Figura 2.5 - Localização das mensurações nos espaços mais estreitos na região anterior (A) e posterior (P) em tomografia da ATM (Pullinger et al., 1987)

A posição condilar foi expressa como a porcentagem de deslocamento anterior (+) e posterior (-) em relação a absoluta concentricidade (0), usando a fórmula:

$$\frac{P-A}{P+A} \times 100$$

Onde:

P= Distância intrarticular posterior

A= Distancia intrarticular anterior

Tabela 2.1 – Distribuição percentual de má oclusão

Classe	de	Posterior	Concêntrica	Anterior	Total (n)
Angle					
I		25	57	18	60
II divisão 1 ^a		10	40	50	20
II divisão 2 ^a		75	25	-	4
III		-	75	25	4

Os resultados mostraram que a falta de concentricidade foi uma característica da má oclusão de Classe II com uma posição mais anterior nos indivíduos com classe II div. 1^a quando comparados ao grupo Classe I. A posição da cabeça da mandíbula não estava correlacionada com a quantidade de deslocamento entre RC e OC, e a maioria dos deslocamentos foi menor que 0,5 mm. A frequência de deslocamentos laterais foi baixa, e foram correlacionadas com posições condilares

assimétricas bilaterais. A posição não estava relacionada com o grau de sobremordida, que variou de 0 a 10 mm. A assimetria da posição condilar bilateral não foi relacionada com a direção da discrepância da linha média dentária, que variou de 0 a 2mm. Não foram observadas mordidas abertas ou sobressaliências mandibulares nesta amostra assintomática.

Gianelly et al. (1988), estudaram dois grupos de pacientes. No primeiro grupo foram analisados 37 pacientes (14 homens e 23 mulheres de 10 a 18 anos). O exame foi realizado conforme o método descrito por Farrar e McCarty, (1983). No segundo grupo foram tratados 30 pacientes (16 homens e 14 mulheres com idades de 12 a 18 anos) que realizaram a extração de 4 pre-molares. Foi utilizada a técnica de Edwise em 23 destes pacientes e em 7 deles foi utilizada a técnica de Begg. Depois da definição da orientação condilar através de radiografias do vertex submental de acordo com o método descrito por Beckwith e cols, foram obtidas tomografias de todos os pacientes com a mandíbula em oclusão centrada habitual. Dois autores traçaram os côndilos nas cavidades glenoides de modo duplo cego em folha de acetato. Cada folha de acetato foi aumentada 10 vezes com o uso de um projetor e uma grade milimétrica. Desse modo cada milímetro foi projetado como 10 mm. Os côndilos foram medidos conforme o método descrito por Dumas et al. (1984) e ilustrado abaixo.

Figura 2.6 – Medidas feitas das distâncias das superfícies da cabeça da mandíbula à parede posterior, superior e anterior da fossa mandibular, como visto em traçados feitos em filmes radiográficos de tomografias corrigidas (Gianelly et al., 1988)

Também foi calculada a relação entre o espaço articular anterior e posterior (P/A) para cada articulação. Esta relação provê um índice da posição condilar: $P/A=1$ condilo centralizado na fossa, $P/A=0,75$ – côndilo posterior na fossa, $P/A = 1,25$,

côndilo anteriormente posicionado. Para avaliar a relação entre mordida profunda e a posição condilar, 27 dos 37 pacientes não tratados que demonstraram ausência de sinais de disfunção miofacial, (dor, sensibilidade muscular, ruídos articulares e dificuldade de movimento) foram selecionados. A mordida profunda foi medida no modelo de estudo destes pacientes e correlacionada com os índices P/A de cada ATM através do coeficiente linear de correlação Pearson's product-moment. Não foram encontradas diferenças significativas entre grupos na posição condilar. Além disso, a relação entre a profundidade de mordida e a posição condilar foi examinada e nenhuma correlação significativa foi encontrada. Assim, neste estudo, o posicionamento condilar não estava relacionado com tratamento de extração e com a mordida profunda.

Por meio da tomografia corrigida, Gianelly et al. (1989), avaliaram as posições dos côndilos em 19 pessoas (11 mulheres e 7 homens com idades de 9 anos e 7 meses até 35 anos e 1 mês) sem sinais de cliques articulares, com má oclusão de Classe II caracterizadas por mordida profunda superior a 50%, sem trespasse horizontal e um ângulo interincisal superior a 140 graus que foram comparados com as posições de côndilos de 21 pacientes controle, sem clique, com relação oclusal Classe II, overbite menor que 50% e ângulo interincisal menor que 140° e overjet maior que 1mm. Neste grupo eram 16 mulheres e 5 homens e a idade variou de 11 anos e 1 mês a 35 anos. Os espaços articulares anteriores, superiores e posteriores foram medidos como descritos por Gianelly et al. (1988). A razão dos espaços anteriores e posteriores (A/P) do espaço articular foi calculada. Uma razão de A/P de 1.0 indicou posição concêntrica da cabeça da mandíbula, se fosse maior que 1 representava posicionamento anterior da cabeça da mandíbula, e se fosse menor que 1, indicava posição posterior. A classificação para a posição condilar centralizada foi arbitrariamente selecionada como A/P=0,8 a 1,2. Os côndilos dos sujeitos sem cliques com relação molar Classe II mordida profunda, e sem overjets, foi posicionada concentricamente na fossa apesar da substancial variação nas posições. Portanto a média da posição da cabeça da mandíbula em ambos os grupos foi concêntrica e não houve diferenças significativas entre os grupos. Além disso, nenhuma correlação significativa foi observada quando a posição condilar foi relacionada à mordida profunda.

Arat e Iseri (1992) estudaram a associação entre a ortodontia e a ortopedia no tratamento da mordida aberta esquelética. Foi realizada uma detalhada avaliação nas mudanças das estruturas dento-faciais que pudessem ser efetivas na eliminação da mordida aberta esquelética. Para isso foram selecionados 32 casos de mordida aberta sendo que 11 deles foram tratados com a técnica de Begg, 10 pacientes com a técnica de Edgewise e 11 casos com aparelhos funcionais. Foram feitas exodontias somente nos indivíduos tratados com as técnicas de Edgewise e Begg. No grupo tratado com Edgewise, oito casos utilizaram aparelho extra-bucal de tração alta durante o período de tratamento. O aparelho funcional utilizado foi uma combinação de terapias. Oito dos onze pacientes deste grupo receberam tratamentos de ativação, aparelho extra-bucal de tração alta, e mentoneira. O restante foi tratado com uma combinação de ativador com aparelho extra-bucal de tração alta. O ativador foi construído como um bite block, abrindo a boca pelo menos de 5 a 6 mm além da dimensão vertical de repouso, e o segmento anterior do acrílico foi removido. As medidas foram realizadas em 64 cefalogramas laterais de 32 pessoas obtidas ao início e ao término do tratamento. As avaliações das mudanças de tratamento foram feitas através do método de sobreposição descrito por Björk e Skieller (1983, apud Arat; Iseri, 1992, p.208). Os pontos sela e o násio foram utilizados para com a finalidade de se obter uma referencia para as medidas esqueléticas angulares e lineares. Estes pontos foram transferidos do primeiro para o segundo filme. As referencias dos pontos esqueléticos e angulares foram identificados e 33 variáveis foram medidas em cada cefalograma. Neste estudo o deslocamento da maxila e da mandíbula foram avaliados pelos angulares (s-n-ss e s-n-sm) e as medidas lineares (spV, spH, spT, e pgV, pgH, PGT) para a transferência dos pontos foi utilizada a técnica proposta por

Artun et al. (1992) testou a hipótese de que a retração dos dentes anteriores superiores pode bloquear a mandíbula em uma posição posterior, e avaliou a relação entre posição condilar e os sinais e sintomas de distúrbios internos da articulação temporomandibular. Para isso, constituiu uma amostra com 29 pacientes do sexo feminino, Classe II Angle, 1ª divisão tratadas de com extração dos primeiros pré-molares superiores e 34 pacientes do sexo feminino com má oclusão Classe I de Angle tratadas sem extração dentária. Foi realizado o acompanhamento radiográfico das pacientes. A idade média foi de 16,9 (dp± 3,0) e 16,6 (dp± 2,6)

anos, e os tempos médios de tratamento foram de 1,6 (dp± 1,0) e 1,5 (dp± 0,9) anos, respectivamente. A posição condilar foi medida em porcentagem de deslocamento anterior e posterior da concentricidade absoluta em cortes tomográficos laterais, centrais e mediais de cada articulação. A média de posição condilar foi mais posterior à direita central ($P < 0,05$) e medial ($P < 0,01$) em cortes tomográficos das pacientes tratadas com extração. A diferença foi devido a uma maior frequência de côndilos posicionados anterior nos casos sem extração. Não houve diferença intergrupos no corte oclusal sagital de CR para CO e o número de pacientes com clique. No entanto, os côndilos foram localizados mais posteriormente, em todos os cortes tomográficos ($p < 0,05$ para a lateral, $p < 0,001$ para central e medial) em pacientes com clique do que naqueles sem clique.

Em 1995, Utt et al. Utilizou o indicador de posição mandibular (IPM) (Figura 2.7) para comparar a posição condilar entre relação central (RC) e oclusão central (CO) em 107 pacientes antes do tratamento ortodôntico. Os dados de IPM foram examinados para determinar a frequência, direção e magnitude da diferença RC-OC, e os dados foram analisados buscando uma possível correlação com a classificação de Angle dos pacientes, medida do ângulo ANB, idade ou gênero.

Figura 2.7 - Indicador de posição mandibular (IPM) (Utt et al., 1995)

Apenas um paciente (0,9%) não tinha diferença RC-OC mensurável nos três planos espaciais. Seis indivíduos (5,6%) mostraram uma mudança na posição condilar no plano transversal, sem diferença mensurável no plano sagital. Vinte pacientes (18,7%) experimentaram um deslocamento condilar supero-inferior (SI) ou

antero-posterior (AP) de pelo menos 2,0 milímetros em um ou ambos os lados; 17 (15,9%) apresentaram um deslocamento transversal ao nível dos côndilos maior ou igual a 0,5 mm. Nenhuma diferença estatística foi encontrada entre os 31 pacientes com má oclusão Classe I e 72 pacientes com más oclusões de Classe II quando se compara ao montante ou a direção da mudança RC-OC. A quantidade de diferença RC-OC foi praticamente idêntica para os lados direito e esquerdo com a quantidade de deslocamento SI ($x = 0,84$ mm) consistentemente superior ao deslocamento AP ($x = 0,61$ mm). Apenas correlações fracas foram observadas entre os movimentos dos côndilos direito e esquerdo. A diferença da média transversal RC-OC foi de 0,27 mm. Os parâmetros: idade do paciente, ângulo ANB, gênero ou classificação de Angle não podem ser usados para prever frequência, magnitude e direção das mudanças RC-OC, ao nível dos côndilos.

Cohlma et al. (1996) afirmaram que há escassez de informações sobre a avaliação morfológica da articulação temporomandibular em relação a diferentes relações esqueléticas e dentárias. O objetivo deste estudo foi avaliar as relações morfológicas da cabeça da mandíbula e fossa em pacientes com diferentes más oclusões e relações esqueléticas. Registros pré-tratamento ortodôntico de 232 pacientes, 95 homens e 137 mulheres, descendentes de caucasianos e com idade variando de 9 a 42 anos foram examinados. Foram obtidos modelos de gesso, exame físico dos pacientes, radiografias cefalométricas laterais, radiografias de mão e punho e tomografias corrigidas das ATMs direitas e esquerdas. As tomografias foram tomadas em oclusão cêntrica usando a máquina Tomax, e as referências para a análise da posição da cabeça da mandíbula estão ilustradas na Figura 2.8.

Figura 2.8 - Determinação das referências usadas para analisar as tomografias com AC-AF como espaço articular anterior, PC-PF como espaço articular posterior, SC-SF como espaço articular superior, e AH-PH como a A-P espessura da cabeça da mandíbula (Cohlmlia et al.,1996)

Foram frequentemente observadas falta de concentricidade e leve assimetria da relação cêndilo-fossa. O cêndilo esquerdo foi encontrado posicionado mais anteriormente que o direito, com o percentual médio do espaço articular sendo 6,93% do lado esquerdo e -1,24% do lado direito. Pacientes com Classe III esqueléticas e dentárias demonstraram mais cêndilos posicionados anteriormente ($p < 0,05$). Não houve diferença significativa na posição da cabeça da mandíbula entre os grupos de Classe I e Classe II com base no ângulo ANB ou classificação de Angle. Além disso, nenhuma diferença significativa na posição da cabeça da mandíbula foi observada entre os grupos com base na sobremordida ou mordida cruzada.

Hesse et al. (1997) objetivou confirmar que a correção da mordida cruzada posterior funcional através da expansão maxilar está associada com mudanças na posição da cabeça da mandíbula e nas relações oclusais, e determinar se a expansão maxilar está associada com aumento automático da largura do arco mandibular. Para isto avaliou modelos de estudo pré-tratamento e pós-tratamento de 61 pacientes com média de idade de 8,5 anos, $dp \pm 1,5$ que foram obtidos após a expansão maxilar com Quadri-Helix ou expensor de Haas para a correção da mordida cruzada posterior funcional. Foram avaliadas tomografias pré e pós-tratamento de 22

pacientes em oclusão centrada. Foram realizadas medidas lineares dos menores espaços anteriores superiores e posteriores.

As medidas eram feitas duas vezes com um período de intervalo de pelo menos 1 semana. A posição da cabeça da mandíbula relativa foi expressa pela fórmula: $P = A/P + A \times 100$. As tomografias pré e pós tratamento foram sobrepostas e analisadas conforme a Figura 2.9.

Figura 2.9 – Sobreposições apresentando medidas horizontal (Dx) e vertical (Dy) do movimento da cabeça da mandíbula e mudança rotacional da posição da cabeça da mandíbula (ângulo formado entre as linhas de A1 a B1 e de A2 a B2) antes e após o tratamento da mordida cruzada posterior funcional (Hesse et al., 1997)

Avaliações tomográficas revelaram que os côndilos moveram-se superiormente e posteriormente do lado em que a mordida não era cruzada do início ao fim do tratamento ($p < 0,05$). Não foram observadas diferenças no lado da mordida cruzada. O espaço articular superior foi maior no lado não cruzado antes do tratamento, considerando que, controversamente, foi maior no lado da mordida cruzada depois do tratamento ($p < 0,05$). A posição da cabeça da mandíbula relativa foi mais anterior do lado da mordida não cruzada antes do tratamento ($p < 0,05$), mas semelhante em ambos os lados após o tratamento. As relações molares e caninos foram mais Classe II no lado da mordida cruzada antes do tratamento ($p < 0,01$ e $< 0,05$, respectivamente) e similar em ambos os lados após o tratamento. Uma redução significativa no desvio da linha média foi observado após tratamento ($p < 0,001$). Um pequeno, mas significativo aumento automático na largura intermolares mandibular ($p < 0,001$) ocorreu concomitantemente com a expansão maxilar.

Em 1999 Bonilla-Aragon et al. destacaram que a posição cabeça da mandíbula na fossa mandibular continua a ser um assunto controverso. Em seu estudo, avaliou a relação entre a posição da cabeça da mandíbula e o deslocamento de disco. Para isso recrutou cinquenta e dois voluntários assintomáticos e 130 pacientes sintomáticos os quais se submeteram a tomografia linear e bilateral da articulação temporomandibular e exames de ressonância magnética. Como resultados houve uma maior prevalência de côndilos distais em pacientes sintomáticos com deslocamento de disco em comparação com voluntários assintomáticos ($P < .05$). Cabeças da mandíbula posicionadas distalmente identificadas em articulações com deslocamento de disco com redução, sem redução, ou articulação normal sem sintomas, hoje sensibilidade de 0,64, 0,56 e 0,33, respectivamente. Em cabeças da mandíbula posicionadas distalmente foram identificadas articulações com deslocamento de disco com redução, sem redução, ou articulação sintomática normal, com especificidade de 0,56, 0,65 e 0,55, respectivamente. Os autores concluíram que houve mais côndilos distais em indivíduos sintomáticos com deslocamento de disco, mas a confiabilidade da posição da cabeça da mandíbula para prever a presença ou ausência de deslocamento do disco foi baixa neste estudo.

Domínguez-Rodríguez (1999) realizou uma avaliação radiográfica das mudanças da posição da cabeça da mandíbula mandibular na fossa articular em decorrência do tratamento da maloclusão de Classe II, divisão 1ª ao utilizar o Aparelho Ortopédico-funcional tipo Bionator de BALTERS. Para isso, realizou 38 tomografias corrigidas das ATMs nas posições de MIC e repouso e das telerradiografias laterais de 19 pacientes leucodermas brasileiros em crescimento com idade média de 10 anos e 7 meses $dp \pm 1,1$. Nas tomografias foram medidos os espaços articulares anterior, superior, e posterior e as distâncias superior, postero-superior, ântero-superior da borda da fossa articular ao centro da cabeça da mandíbula e calculados os índices da posição da cabeça da mandíbula na fossa articular. A autora concluiu que ao início do tratamento os côndilos em MIC e em repouso encontravam-se em uma posição anterior na fossa articular e após o tratamento em MIC, houve uma diminuição do espaço articular posterior, um aumento do espaço articular anterior e da distância ântero-superior consequentemente a posição da cabeça da mandíbula na fossa articular sofreu um deslocamento para posterior apresentando-se no

termino do tratamento em uma posição mais centralizada que no início. Também observou que a relação do espaço articular superior não sofreu modificações e os índices que avaliaram a posição condilar na fossa articular em MIC diminuíram de forma significativa indicando um favorável deslocamento da cabeça da mandíbula para distal na fossa articular aproximando-se de valores de 1 que indicam concentricidade. Não foram observadas diferenças na posição de repouso. Não houve correlação entre a diferença da posição condilar na fossa articular e as mudanças da posição mandibular na face e o aumento absoluto do crescimento mandibular, porém houve correlação estatisticamente significativa entre a diferença da posição da cabeça da mandíbula na fossa articular e a direção do crescimento da cabeça da mandíbula mandibular. Através dos resultados a autora concluiu que a correção da maloclusão de Classe II, o ajuste favorecido das bases ósseas e a melhora do arranjo facial ocorreram mantendo-se a relação côndilo-fossa dentro dos padrões fisiológicos.

Em 2003, Aidar avaliou as posições dos côndilos e discos das articulações temporomandibulares (ATMs), por meio de ressonância magnética (RM), em adolescentes portadores de maloclusão de Classe II, divisão 1ª de Angle, associada a retrognatismo mandibular, tratados durante 12 meses com o aparelho ortopédico de Herbst. Para isso, a sua amostra constou de 20 adolescentes brasileiros (40 ATMs), leucodermas, de ambos os sexos (sete do gênero masculino e 13 do feminino), em fase de crescimento, com idade média de 12 anos e oito meses, desvio padrão de um ano e um mês e ausência de deslocamento do disco articular. As imagens de RM foram adquiridas em três tempos do tratamento: T1 – ao início, T2 – no período de oito semanas até 10 semanas da colocação do aparelho, e T3 – após 12 meses, no final do período de avaliação. O autor realizou uma avaliação qualitativa da posição da cabeça da mandíbula na fossa mandibular, com boca fechada (BF), máxima intercuspidação habitual (MIH) e da mobilidade condilar com boca aberta (BA). A posição do disco articular foi avaliada de forma qualitativa e quantitativa com BF, MIH e BA. Na avaliação qualitativa da posição da cabeça da mandíbula, foi observado que 33 (82,5%) côndilos de 40 ATMs estavam concêntricos (BF) e retroposicionados (MIH) antes do início do tratamento (T1), ficaram anteriorizados (BF e MIH) no tempo intermediário (T2), retornando à posição original (BF e MIH) no final do período de avaliação (T3). Em sete (17,5%)

articulações o comportamento foi diferente, porém não caracterizou uma condição patológica. Ao se realizar avaliação qualitativa da mobilidade condilar realizada com BA 34 (85%) dos côndilos não tiveram alterações nos três tempos do tratamento, sendo que destes, 26 (65%) côndilos apresentaram mobilidade normal (T1, T2 e T3), seis (15%) côndilos hiper mobilidade (T1, T2 e T3), e dois (5%) côndilos hipomobilidade (T1, T2 e T3). Em 15% das articulações ocorreram alterações, sendo que em duas (5%) articulações os côndilos estavam com mobilidade normal (T1) e ficaram com hipomobilidade (T2 e T3); em duas (5%) articulações os côndilos estavam com mobilidade normal (T1 e T2) e ficaram com hiper mobilidade (T3), e em duas (5%) articulações, os côndilos estavam com hiper mobilidade (T1) e ficaram com mobilidade normal (T2 e T3). A avaliação qualitativa da posição do disco articular com BF e MIH mostrou o disco bem posicionado antes do início do tratamento (T1), assumiu posição superior-posterior no tempo intermediário (T2), retornando à posição original no final do tratamento (T3). Com BA, nos três tempos do tratamento o disco manteve-se interposto entre o côndilo e o tubérculo articular. Na avaliação quantitativa, não ocorreu alteração da posição do disco entre os tempos inicial (T1) e final (T3) com BF e MIH, com exceção do corte central (40 ATMs) com MIH, que mostrou uma tendência à posição superior-posterior (retrusiva) do disco articular no final da terapia (T3). No tempo intermediário (T2), nos cortes avaliados nas posições de BF e MIH, houve uma tendência à retrusão do disco articular com relação aos tempos T1 e T3, em razão do avanço mandibular promovido pelo aparelho de Herbst. Na posição de BA (40 ATMs) não ocorreram diferenças estatisticamente significantes na posição do disco articular nos três tempos do tratamento. Com base nos resultados obtidos o autor afirmou que este método de tratamento não alterou a posição da cabeça da mandíbula nas fossas mandibulares, a mobilidade condilar nem a posição do disco.

Katsavrias e Halazonetis (2005) objetivaram estudar as formas da cabeça da mandíbula e as fossa mandibulares em pacientes com Classe II Divisão 1, Classe II, Divisão 2, e más oclusões de Classe III. Para isto, foram utilizadas tomografias corrigidas axialmente de 189 pacientes (109 Classe II Divisão 1, 47 da Classe II Divisão 2, e 33 Classe III). Cinco pontos no côndilo e 7 sobre o contorno da fossa foram digitalizadas. O tamanho foi avaliado pelo tamanho do centro de cada

estrutura, e as medidas de forma foram feitas por análise de componentes principais.

Figura 2.10 - Pontos utilizados no estudo. Pontos na fossa: 1, fossa posterior (FP); 2, fossa superior (FS), 3, eminência (E); 4, ponto médio entre a FP e FS; 5, alínea a 25% da distância entre FS e E, 6, alínea a 50% da distância entre FS e E, 7, alínea a 75% da distância entre FS e ponto E. Côndilo: 8, ponto posterior côndilo (CP); 9, côndilo superior (CS); 10, côndilo anterior (CA); 11, ponto médio entre a CP e CS, 12, ponto médio entre o EC e CA. (Katsavrias; Halazonetis, 2005)

Após inspeção dos componentes principais da forma observou-se que a variabilidade da forma da cabeça da mandíbula foi relacionada principalmente à inclinação da cabeça da mandíbula; variabilidade da forma da fossa foi relacionada com a inclinação da eminência e a altura da fossa. O tamanho do centróide foi correlacionado com a idade no grupo classe III apenas. Para as formas cabeça da mandíbula e da fossa foram encontradas diferenças entre os grupos. O grupo Classe III tinha uma cabeça da mandíbula mais alongada, anteriorizada e inclinada e uma fossa mais ampla e mais rasa. No grupo Classe III, o côndilo estava mais próximo do teto da fossa. A Classe II divisões 2 diferiam apenas na posição da cabeça da mandíbula na fossa, que estava situada mais anteriormente no grupo Classe II divisão 1.

Rodrigues et al. (2009) investigaram a relação côndilo-fossa, a posição concêntrica dos côndilos, e as simetrias dimensional e de posicionamento entre os côndilos direito e esquerdo em indivíduos com má oclusão de Classe I. Foram tomadas imagens de tomografia computadorizada das articulações temporomandibulares de trinta indivíduos de 13 a 30 anos de idade com má oclusão de Classe I. As imagens obtidas a partir de cortes axiais foram usadas para avaliar possíveis assimetrias no

tamanho e posição entre o processo condilar associados com esta má oclusão. As imagens obtidas em cortes sagitais foram utilizados para avaliar a profundidade da fossa mandibular, a relação cabeça da mandíbula-fossa mandibular, e a posição concêntrica das cabeças das mandíbulas nesta má oclusão.

Figura 2.11 – Profundidade da fossa mandibular (Rodrigues et al.,2009)

Figura 2.12 – a, espaço articular anterior; b, espaço articular superior; c, espaço articular posterior (Rodrigues et al.,2009)

Figura 2.13 – Imagem de tomografia computadorizada representando: a, maior diâmetro ântero-posterior da cabeça da mandíbula; b, maior diâmetro médio lateral da cabeça da mandíbula; e c, ângulo do plano lateromedial da cabeça da mandíbula ao plano sagital mediano. LCP, cabeça da mandíbula esquerda; RCP, cabeça da mandíbula direita; MSP, plano sagital mediano (Rodrigues et al., 2009)

Como resultados, não foram encontradas assimetrias estatisticamente significativas entre os processos condilares nesta amostra. Não foram encontradas assimetrias estatisticamente significantes para a profundidade da fossa da mandíbula, para o espaço anterior articular, e para o espaço articular superior. O espaço articular posterior apresentou assimetria estatisticamente significativa ($P < 0,05$) entre os lados direito e esquerdo. O posicionamento anterior dos côndilos também foi observado ($P < 0,05$) (posicionamento não concêntrico). Somente o espaço articular posterior apresentou diferença estatisticamente significativa entre os lados direito e esquerdo. Houve maior média para o espaço articular posterior na articulação temporomandibular direita. Avaliação da posição concêntrica dos côndilos nas fossas mandibulares mostraram posicionamento não concêntrico para os 2 lados.

Ikeda e Kawamura (2009) afirmaram que não há critérios quantitativos para a posição ideal da cabeça da mandíbula mandibular na cavidade articular. Com a criação da tomografia computadorizada por feixe cônico (TCFC) houve grande melhora na precisão das medidas nesta região. A TCFC foi usada para avaliar 24 articulações em 22 indivíduos sem sintomatologia (10 homens e 12 mulheres com idade média de dezoito anos) nas quais não houve deslocamento do disco comprovado por ressonância magnética. Suas articulações apresentavam

normalidade de função com pontos de início e fim para todos os movimentos coincidentes com a máxima intercuspidação.

Figura 2.14 - Pontos e medidas lineares do espaço entre a cabeça da mandíbula e a fossa mandibular. A THL foi usado como o plano de referência. A distância entre o ponto mais superior da cabeça da mandíbula (SC) para a parte mais superior da fossa mandibular (SF) no THL foi medido como o espaço articular superior (SS). Linhas tangentes à porção mais proeminente e posterior da cabeça da mandíbula foram retirados de SF. Distâncias do anterior (AC) e posterior (PC) pontos de tangência à fossa mandibular foram medidos como o espaço comum anterior (AS) e do espaço articular posterior (PS) (Ikeda; Kawamura, 2009)

Medidas lineares de espaço anterior (EA), espaço superior (ES), e o espaço posterior (EP) foram feitas para determinar a posição da cabeça da mandíbula para cada conjunto. Os valores médios de EA, ES, EP foram de 1,3 mm (dp $\pm$ 0,2 mm), 2,5 mm (dp $\pm$ 0,5 mm), e 2,1 milímetros (dp $\pm$ 0,3 mm), respectivamente. As razões de EA, ES, EP foram de 1,0 ; 1,9 e 1,6. Não houve diferença significativa relacionada aos os sexos com relação as distâncias do espaço articular. Os resultados mostraram menor variabilidade da posição da cabeça da mandíbula na fossa do que relatado previamente em indivíduos normais. Através deste estudo os autores puderam concluir que os dados das articulações poderão ser utilizados como norma para a avaliação clínica da posição da cabeça da mandíbula obtida por TCFC.

2.6 Avaliação da ATM por meio de tomografia computadorizada por feixe cônico (TCFC)

Tsiklakis et al. (2004) apresentaram relato técnico sobre a avaliação radiográfica da articulação temporomandibular (ATM) utilizando tomografia computadorizada por feixe cônico (TCFC) onde descreveram a técnica de reconstrução para avaliação da ATM por meio de TCFC com a apresentação de quatro casos onde a técnica foi empregada. Os autores consideram que a técnica provê uma completa investigação radiográfica dos componentes ósseos da ATM. As imagens reconstruídas (Figura 2.15) são de alta qualidade. Consideram ainda que, o tempo de exame é curto e a dose de radiação ao paciente é menor do que a obtida por meio da tomografia computadorizada convencional. Os autores consideram que a técnica por TCFC é a de escolha quando se investiga mudanças ósseas da ATM.

Figura 2.15 – Apresentação visual de uma típica avaliação da articulação temporomandibular. (A) Imagem axial, (B) imagens laterais perpendiculares ao longo eixo da cabeça da mandíbula (MIH), (C) imagens laterais (boca fechada e aberta), (D) imagem coronal e (E) reconstrução tridimensional. (Tsiklakis et al. 2004)

Hilgers et al. (2005) realizaram estudo onde compararam a precisão dos métodos tomografia computadorizada por feixe cônico e o método cefalométrico para avaliar as medidas da ATM. Medidas lineares foram obtidas em onze locais anatômicos e mensurados com um paquímetro digital para avaliar as medidas anatômicas diretas em 25 crânios secos humanos (Figura 2.16). Foram obtidas as imagens tomográficas com iCAT (Xoran Technologies, Ann Arbor, Mic/ Imaging Sciences Internation, Hatfield, Pa) TCFC, e telerradiografias digitais foram obtidas nos três planos ortogonais (lateral, frontal e axial).

Figura 2.16 – Vista lateral (esquerda) e sagital (direita) da mandíbula apresentando as posições e pontos anatômicos utilizados. (Hilgers et al. 2005)

Todas as medidas obtidas nas imagens de TCFC foram precisas, contudo, três de cinco cefalogramas laterais, 4 de 5 medidas em cefalogramas frontais, e 4 de 6 medidas em cefalogramas axiais variaram significativamente do valor direto. Os resultados intra-observadores em avaliações de imagens por TCFC foram altamente concordantes comparadas com as medidas diretas e, significativamente mais concordantes do que em cefalogramas laterais, frontais e axiais. Os autores concluem que as reconstruções multi-planares com iCAT TCFC provêm medidas lineares precisas e concordantes das dimensões da ATM e da mandíbula.

Honey et al. (2007) realizaram estudo in-vitro transversal duplo-cego para comparar a precisão diagnóstica entre observadores em imagens obtidas com TCFC, radiografias panorâmicas e tomografias lineares. A tarefa foi detectar erosões

corticais afetando a cabeça da mandíbula. Para o estudo, utilizaram 37 ATMs de 30 crânios com morfologia normal (n=19) ou erosão do pólo lateral (n=18). As articulações foram obtidas usando tomografia linear corrigida (TOMO), normal (Pan-N) e radiografia panorâmica ATM-específica (Pan-TM), e TCFC. As imagens foram obtidas em formato digital para todas as modalidades exceto para a TCFC. Imagens e 10 releituras foram apresentadas a 10 observadores em um display plano com taxa de proporção de 1:1. Foi permitido aos observadores corre os cortes axiais (0,4mm) e para-sagitais (1mm) e então indicavam a presença ou ausência de erosão cortical. Teste Kappa foi empregado para avaliar a concordância intra e inter-observadores. Médias foram comparadas utilizando o teste ANOVA ao nível de 5%. A precisão diagnóstica foi significativamente maior com a TCFC ($0,95 \pm 0,05$) do que com todas as outras modalidades (Pan-N [$0,64 \pm 0,11$], Pan-TM [$0,55 \pm 0,11$], TOMO [$0,58 \pm 0,15$]). Os autores concluem que a TCFC provê superior reprodutibilidade e alta precisão em comparação à TOMO e projeções panorâmicas da ATM na detecção da erosão cortical da cabeça da mandíbula.

3 PROPOSIÇÃO

Após a revisão da literatura e com o objetivo de avaliar a posição da cabeça da mandíbula em pacientes adultos com mordida aberta anterior tratados ortodonticamente com auxílio de mini-implantes, propusemo-nos:

1. Avaliar quantitativamente a posição da cabeça da mandíbula na fossa mandibular em máxima intercuspidação habitual ao início do tratamento.
2. Avaliar quantitativamente a posição da cabeça da mandíbula na fossa mandibular em máxima intercuspidação habitual ao término do tratamento.
3. Avaliar as possíveis diferenças, entre o início e término do tratamento, da posição da cabeça da mandíbula na fossa mandibular em máxima intercuspidação habitual.

4 CASUÍSTICA - MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Casuística

4.1.1 População estudada

A amostra utilizada na elaboração deste trabalho foi selecionada a partir da avaliação de 1256 indivíduos que compareceram às triagens realizadas com periodicidade semanal na Clínica de Pesquisa da Disciplina de Ortodontia do Departamento de Odontopediatria e Ortodontia da Universidade de São Paulo e na Clínica do Programa de Pós-Graduação (Curso de Especialização) em Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade Santa Cecília (UNISANTA).

Tendo em vista a baixa prevalência de pacientes adultos com mordida aberta na população (4,35%), conforme o trabalho de Clemens (1977), e prevendo a grande dificuldade em obtenção da amostra, após a aprovação do protocolo pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FOUSP (Anexo A) foi realizada a divulgação pública da seleção de voluntários para a pesquisa em conformidade com a Resolução 251/97 do Conselho Nacional de Saúde – CNS, autorizada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FOUSP (Anexo B) e executada por meio de notas em rádio (Rádio Santa Cecília FM – Santos,SP), jornais (Jornal da Orla – Santos,SP – Anexo C) e cartazes (Figura 4.1) fixados no Campus da USP e da UNISANTA no período de agosto de 2007 a agosto de 2008.

Os pacientes inscritos foram submetidos à avaliação onde a presença de mordida aberta anterior foi verificada clinicamente por um único examinador mediante exame físico intra-bucal com auxílio de espátulas de madeira e adotando-se os critérios de inclusão apresentados no item 4.1.2. Os dados obtidos foram anotados em ficha clínica específica e, posteriormente, tabulados em banco de dados (MS-Access 2003) (Figura 4.2). Dos indivíduos avaliados, 25 foram submetidos à um segundo

exame onde, além de exame clínico detalhado, foi realizado o exame clínico das ATMs proposto por Pullinger e Hollender (1986) e foram obtidas imagens radiográficas panorâmicas e telerradiografias em norma lateral, em um mesmo aparelho, para avaliar as condições dento-alveolares e esqueléticas sendo excluídos os casos que não se enquadravam totalmente aos critérios de inclusão sem distinção de gênero ou cor.

Seleção de voluntários adultos para tratamento ortodôntico em pesquisa clínica

As disciplinas de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da USP e da Faculdade de Odontologia da UNISANTA estão selecionando voluntários para colaborar com pesquisa clínica em Ortodontia.

Os interessados devem ter idade maior que 18 anos e apresentar **Mordida Aberta Anterior (fotos)**

Informações e Inscrições:

<p>Universidade de São Paulo - USP Faculdade de Odontologia Departamento de Ortodontia e Odontopediatria Tel.: (11) 3091.7812 Horários: 8h às 12h e 13h30 às 18h São Paulo - SP</p>	<p>Universidade Santa Cecília - UNISANTA Faculdade de Odontologia Departamento de Ortodontia e Odontopediatria Tel.: (13) 3202.7154 Horário: 08h às 18h Santos - SP</p>
---	---

Figura 4.1 – Cartaz para divulgação da seleção de voluntários para a pesquisa

Fizeram parte deste estudo 10 pacientes adultos, brasileiros, de ambos os gêneros (5 do gênero feminino e 5 do gênero masculino), num total de 20 ATMs que foram avaliadas por meio de tomografia computadorizada por feixe cônico – TCFC - antes e após o tratamento com aparelho ortodôntico fixo auxiliado por mini-implantes para corrigir a mordida aberta anterior por meio de intrusão dos dentes posteriores. A idade cronológica no início do tratamento variou de 18 anos e 11 meses a 34 anos e

um mês, com média de 23 anos e seis meses. As características da amostra estão demonstradas no Apêndice A.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ORTODONTIA E ODONTOPEDIATRIA
Disciplina de Ortodontia

SELEÇÃO DA AMOSTRA
Banco de Dados
Inscrição e Triagem de Pacientes

Inscrição No.: Paciente: **Bruno Cesar Teixeira Nunes**

Ficha de Identificação Avaliação Ortodôntica

Ficha de Inscrição No.: Data Inscrição: 16/04/2008 Seleção para:

Nome do Paciente: **Bruno Cesar Teixeira Nunes**

Gênero: Masculino Data Nascimento: 08/12/1990

Idade: 17 anos meses

Endereço: Rua Flaminio Levy, 460 apto. 84

Bairro: Saboó Cidade: Santos

CEP: 11085-080

Telefone Contato: 13-3296-3469

Telef Rec.: 13-9783-5848

Nome Responsável: Abílio Adrião Nunes Filho

Parentesco: Pai - Elaine Covas Mãe

Previsão de Atividades para 2007

Horário Escolar:

Outros Cursos:

Trabalho em: Horário: 08-12 / 14-17:30

Possui possibilidade em conseguir dispensa? em br:

Observação Importante:

Indicado pelo Dr. Braz ao curso de Especialização

Banco de Dados desenvolvido por: RF HORLIANA v.1.0 - 2007

Novo Excluir Procurar Salvar Analisar com Excel

Figura 4.2 – Tela do banco de dados (Microsoft Access 2007) criado e utilizado para armazenamento e tabulação das informações obtidas no processo de inscrição e triagem

Todos os sujeitos da pesquisa foram devidamente orientados e esclarecidos sobre todos os aspectos do trabalho e, posteriormente, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo D) conforme resolução do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP - 196/96.

4.1.2 Critérios de inclusão

Foram incluídos indivíduos com:

- 1 - Má oclusão de Classe I ou Classe II com mordida aberta anterior dento-alveolar;
- 2 - Idade entre 20 a 45 anos, sem perdas de dentes permanentes;
- 3 - Ausência de cáries ou restaurações extensas, boas condições de saúde periodontal;
- 4 – Boas relações transversais dos arcos dentários (ausência de mordida cruzada anterior e/ou posterior);
- 5 – Ausência de trespasse vertical entre os dentes anteriores dos arcos dentários (mordida aberta anterior) promovida por extrusão e/ou deslocamento bilateral do processo alveolar posterior;
- 7 - Todos os dentes permanentes presentes e irrompidos, não se considerando os terceiros molares, e com possibilidade clínica de bandagem ou colagem de tubos nos segundos molares;
- 8 – Sem histórico de tratamento ortodôntico corretivo prévio;
- 9 – Boas condições de saúde sistêmica.

4.1.3 Critérios de exclusão

Foram excluídos os pacientes adultos:

1. Com má oclusão de classe III;
2. Que possuíam dentes comprometidos periodontalmente;
3. Que tinham sido submetidos a tratamento ortodôntico anterior;

4. Que possuíam cáries extensas com coroas destruídas;
5. Que apresentavam os seguintes sinais e sintomas de DTM :
 - Dores articular ou muscular espontânea e/ou durante os movimentos mandibulares, sensibilidade à palpação nas ATMs.
 - Limitação de abertura bucal (abertura máxima < 40mm), travamento e/ou luxação mandibulares
6. Que apresentavam (cefalometria inicial) o ângulo goníaco obtuso (pela análise de Jarabak) e altura do ramo mandibular diminuída (pelas análises de Ricketts e de Jarabak),

4.2 Material

a. Materiais utilizados no tratamento ortodôntico

- Kit para instalação (Figura 4.3) e mini-implantes de titânio (Ti-6Al-4V) para ancoragem ortodôntica com comprimento de 7mm, diâmetro de 1,6mm e cabeça em forma de botão (*Dual-Top Anchor Mini Orthoscrew System* - Rocky Mountain Orthodontics – Denver, Colorado - USA) (Figura.4.4)

Figura 4.3 - Kit para instalação dos mini-implantes

Figura 4.4 - Mini-implantes de titânio (Ti-6Al-4V) com 7mm x 1,6mm e cabeça em forma de botão

- Bráquetes e tubos com canal de encaixe 0.022" x 0.028" na técnica do arco reto com a prescrição Roth ("A" Company);

- Bandas para molares superiores e inferiores (“A” Company);
 - Tubos para barras transpalatinas (“A” Company);
 - Adesivo ortodôntico fotopolimerizável (Transbond XT™ Light Cure Adhesive- 3M Unitek);
 - Adesivo ortodôntico fotopolimerizável para bandas (Transbond®Plus Light Cure Band Adhesive - 3M Unitek);
 - Aparelho fotopolimerizador (Flash Lite 1401 – Discus Dental);
 - Fios ortodônticos de aço inoxidável;
 - Cera rosa nº 7;
 - Máquina de solda a ponto (Kernit);
 - Compasso de pontas secas;
 - Régua milimetrada;
 - Fio de aço inoxidável de 1.2 e de 0.9 mm de diâmetro (Dentaurum);
 - Solda a prata e fundente (Morelli);
 - Dinanômetro (Zeusan – 300g)
 - Alicates ortodônticos
 - Material e instrumental clínico adequados para instalação e ativação dos aparelhos ortodônticos.
- b. Máquina fotográfica digital Canon EOS Rebel Xsi com lente Macro 100 (Canon macro lens EF 100mm 1:2.8 USM) e flash circular (Canon Macro Ring Lite MR-14EX)
- c. Microcomputador (HP Pavilion dv2765BR Notebook PC – HD 160GB – 2048 MB RAM – Processador Intel® Core® 2 Duo) com sistema operacional Windows Vista® e softwares MS Office 2007.
- d. Aparelhos e dispositivos utilizados para medição:

d.1 Paquímetro Digital (Figura 4.5) (Mitutoyo Digimatic Caliper – Cod N° 500-144B – Mitutoyo® - Japan) com resolução de 0,01mm/.0005” e exatidão de $\pm 0,03$ mm/.0015”.

Figura 4.5 - Paquímetro Digital (Mitutoyo® – Japan)

e. Materiais e equipamentos utilizados para obtenção das radiografias panorâmicas e telerradiografias

Aparelho para obtenção de radiografias panorâmicas e telerradiografias modelo Orthoralix 9200 (Gendex Dental Systems, U.S.A) (Figuras 4.6 e 4.7) do Centro de Radiologia Macuco – CROMA, em Santos-SP, e foi utilizado para a obtenção de todas as radiografias panorâmicas e telerradiografias laterais dos pacientes da amostra com o mesmo regime de trabalho (84kV; 10mA e distância de 1,5m).

Figura 4.6 – Equipamento Para Obtenção De Radiografias Panorâmicas E Telerradiografias (Orthoralix 9200, Gendex)

Figura 4.7 – Paciente nº 07 posicionada no equipamento para obtenção de radiografias panorâmica e telerradiografia em norma lateral

f. Materiais e equipamentos utilizados para obtenção de imagens de cortes tomográficos das Articulações Temporomandibulares (ATM).

- Tomógrafo Computadorizado Cone-Beam modelo NEWTOM 3G fov. 9”
(Figura 4.8) com as seguintes especificações técnicas:

Técnicas: CBCT - Cone-Beam Computerized Tomography

Tempo de escaneamento (s): ~70

Exposição efetiva (s): 36

Fov: 9”

Reconstr. volume (Ø/h-cm): 13/13

Tempo de reconstrução primária: 600s/30 cortes

Tempo de reconstrução secundária: tempo real

Detector (pixels): 260.000

Tamanho do arquivo de dados: 94 MB/exam

Rotação: 360°

Posicionamento: guiado por laser

Mesa do paciente: ajustável motorizado

Dimensões (H-L-P - cm): ~200-200-70

Peso total (Kg): 360

Temperatura Operacional: 15 - 28 °C

RAIO-X

Tipo de fonte do Raio-X: Por pulso

kV -max: 110

mA-max: 15

Emissão (mAs/exam): 100

Ponto focal: 1.5 mm IEC

Dose do paciente (mSv/exam): 6¹

Difusão 1m a frente (mv/exam): 5

Difusão 1m atrás (mv/exam): 0,1

SEGURANÇA

Regulamento: conforme IEC 601-1 Diretivo Europeu 93/42/CEE

Dispositivos especiais: Smart-Bean², Security-Scan³

ESTAÇÃO DE TRABALHO (Padrão)

Processador: Intel Pentium

HD: 160 GB

Memória RAM: 2 Gb

Monitor: 17"

Formato Vídeo: 1280x1024

Sistema Operacional: NT-NEWTOM 9000 Dental

Figura 4.8 – Equipamento de Tomografia Computadorizada por Feixe Cônico NewTom 3G, Fov de 9 polegadas (Quantitative Radiology, Verona, Itália)

4.3 Métodos

4.3.1 Documentação Ortodôntica

Foram realizadas documentações ortodônticas, antes do início e no final do tratamento (final da correção da mordida aberta anterior – após período médio de 12 meses de tratamento).

Fazem parte destas documentações telerradiografias em norma lateral, radiografias panorâmicas, periapicais, mão e punho, modelos de estudo, imagens digitais de frente e perfil, imagens digitais intrabucais, imagens de cortes tomográficos das articulações temporomandibulares.

4.3.1.1 Obtenção das telerradiografias em norma lateral

Foram obtidas telerradiografias em norma lateral de cada paciente com a finalidade de avaliar, ainda como requisito à seleção da amostra, as características dento-alveolares e esqueléticas dos sujeitos previamente selecionados sendo que permaneceram apenas os pacientes com mordida aberta anterior dento-alveolar.

Todas as radiografias foram obtidas no Centro de Radiologia Macuco – CROMA – em Santos, SP, sendo usado para todas o mesmo aparelho radiográfico Orthoralix 9200 (Gendex Dental Systems, U.S.A) (Figura 4.7) e utilizadas a mesma técnica e normas radiográficas em conformidade com as normas da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da USP.

a. Tratamento ortodôntico

O tratamento ortodôntico dos sujeitos da amostra foi realizado na clínica do Programa de Pós-Graduação em Ortodontia da UNISANTA e na clínica de Pós-Graduação da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da USP por um único operador (RFH).

Os pacientes selecionados para tratamento foram submetidos ao processo de diagnóstico e tratamento ortodôntico completo (exames clínico, radiográfico, tomográfico) e que, após esta fase, receberam o tratamento ortodôntico. Os pacientes apresentavam mordida aberta anterior dento-alveolar confirmada pelas medidas cefalométricas intrínsecas (ângulo goníaco, arco mandibular, altura do ramo mandibular) e extrínsecas (altura facial anterior, altura facial posterior, profundidade facial, eixo facial) da mandíbula, conforme descrito por diversos autores (Subtelny, Sakuda, 1964; Ursi, Almeida, 1990). Na amostra a mordida aberta anterior, caracterizada pela ausência de trespasse vertical entre as bordas dos incisivos ou por trespasse vertical negativo (Subtelny, Sakuda, 1964) apresentou valores menores do que -3mm (variando entre -11,6mm a -3mm).

Para complementar o diagnóstico dos pacientes assintomáticos do nosso trabalho foi realizado o exame clínico proposto por Pullinger e Hollender (1986) ao início e ao término do tratamento. Segundo este exame, os pacientes devem ter abertura bucal maior que 40 mm sem desvio de linha média ou deflexão maior que 2 mm, não ter dor de origem muscular ou de origem articular ou desarranjo nos movimentos mandibulares, não devem ter hiper-mobilidade expressa como instabilidade da cabeça da mandíbula sobre a crista da eminência articular na ampla abertura de boca e não ter dor à palpação muscular e articular.

O tempo para a obtenção dos resultados do processo de intrusão dos molares e conseqüente correção da mordida aberta anterior ocorreu no período médio de 12 meses.

b. Protocolo técnico para instalação do aparelho ortodôntico e dos recursos de ancoragem.

1. Separação dos dentes 16,26,17,27,36,46,37e 47 com o objetivo de criar espaços para a adaptação das bandas ortodônticas;
2. Profilaxia dos dentes que receberão as bandas e braquetes;
3. Bandagem e cimentação das bandas ortodônticas com tubos soldados na face vestibular e tubos para barra palatina soldados na face palatina nos molares superiores;
4. Bandagem das bandas ortodônticas nos primeiros molares inferiores e moldagem de transferência para confecção de arco lingual de Nance com fio 1,2mm (Dentaurum);
5. Cimentação do arco lingual de Nance nos primeiros molares e das bandas dos segundos molares inferiores com tubos soldados na face vestibular;
6. Colagem dos braquetes na face vestibular dos elementos dentários 14,24,15, 25, 34,44,35 e 45;
7. Confecção de barra transpalatina, conforme proposto por Park et al. (2006), com fio 0,9mm (Dentaurum), adaptada de forma passiva e fixada com amarrilho metálico nos tubos palatinos instalados nos molares e distante entre 1 a 3 mm do palato;

8. Instalação de segmento de fio de aço passivo com secção 0,021" x 0,025" nos canais de encaixe e tubos dos acessórios ortodônticos (braquetes e tubos) dos pré-molares (1º e 2º) e molares (1º e 2º) e fixado com amarrilho metálico;
9. Aplicação de força (150 a 200g), conforme preconizado por Xun et al. (2007), por meio de cadeia elastomérica média (GAC) ligando o mini-implante por vestibular aos acessórios do 2º pré-molar e 1º molar superiores e por palatino ligando o mini-implante aos tubos palatinos do 1º e 2º molares superiores, sendo a cadeia elastomérica substituída a cada 15 dias;

c. Protocolo para instalação dos mini-implantes para ancoragem ortodôntica

Os pontos de ancoragem para aplicação da força intrusiva foram os mini-implantes instalados na face palatina (entre 1º e 2º molar superior) e vestibular (entre 1º molar e 2º pré-molar superior) (Figura 4.9) do processo alveolar posterior superior conforme (Poggio et al., 2006) e o protocolo:

Figura 4.9 – Imagens de cortes tomográficos evidenciando a região entre 1º pré-molar e 1º molar superior direito (paciente 02). A. Imagem de corte tomográfico em reconstrução sagital com plano de corte a 8,54mm da ameia oclusal entre 1º pré-molar e 1º molar. B. Imagem de corte tomográfico em reconstrução coronal da região entre 1º pré-molar e 1º molar superior direito. C. Imagem de corte tomográfico em reconstrução axial com as distâncias entre as lâminas duras dos ligamentos periodontais do 1º pré-molar e 1º molar (azul) e entre 1º e 2º molares (vermelho) superiores direito

1. Avaliação dos cortes tomográficos nas reconstruções axiais, coronais e sagitais nas regiões de processo alveolar superior entre 1º pré-molar e 1º molar por vestibular (Figura 4.10) e entre 1º molar e 2º molar por palatino (Figura 4.11);

Figura 4.10 – Imagens de cortes tomográficos evidenciando a região entre 1º molar superior e 2º pré-molar superior esquerdo e o mini-implante (seta) por vestibular (paciente 04). A. Imagem de corte tomográfico em reconstrução coronal. B. Imagem de corte tomográfico em reconstrução axial

Figura 4.11 – Imagens de cortes tomográficos evidenciando a região entre 1º e 2º molar superior direito e o mini-implante (seta) por palatino (paciente 04). A. Imagem de corte tomográfico em reconstrução coronal. B. Imagem de corte tomográfico em reconstrução axial

2. Obtenção de radiografia periapical pela técnica do paralelismo e que servirá de controle para comparação após a instalação do mini-implante;
3. Anti-sepsia extra oral com digluconato de clorexidina a 2% (FGM);
4. Anti-sepsia intra-oral com gluconato de clorexidina a 0,12% (Periogard®);

5. Anestesia tópica da região de eleição para a instalação do mini-implante com benzocaína em pomada (Benzotop[®]);
6. Anestesia local infiltrativa (Cloridrato de lidocaína com epinefrina 1:100.000 – Alphacaine 100[®]) na região de eleição para a instalação do mini-implante (Figura 4.12);

Figura 4.12 – Anestesia local infiltrativa na região de inserção do mini-implante

7. Determinação do ponto de inserção com auxílio de helicóide em fio ortodôntico (0,019"x0,025" aço) adaptado ao tubo acessório do primeiro molar tendo como limite superior a linha muco-gengival. Demarcação do ponto de inserção com auxílio e sonda periodontal (Figura 4.13)

Figura 4.13 – Demarcação do ponto de inserção do mini-implante com auxílio de sonda periodontal respeitando o limite vertical superior determinado pela linha muco-gengival (linha tracejada em amarelo)

Estabelecimento da profundidade de inserção;

8. Captura do mini-implante por meio da chave de torção (Figura 4.14) acoplada na chave manual;
9. Suave compressão e rotação do mini-implante auto-perfurante no ponto de eleição para instalação (Figura 4.14) obtendo contato ósseo em direção perpendicular à cortical;

Figura 4.14 – Captura do mini-implante no estojo por meio da chave de torção acoplada na chave manual

10. Perfuração de 1 a 1,5mm em direção perpendicular para evitar instabilidade no momento de instalação em direção oblíqua à cortical óssea (Figura 4.15)

Figura 4.15 – Inserção do mini-implante perpendicularmente à cortical óssea com suave compressão para promover o contato com o osso e a perfuração com estabilidade

11. Remoção (rotação anti-horária) do mini-implante e determinação e controle da inclinação e angulação por método visual direto e indireto (com auxílio de espelho clínico nº05);
12. Rotação da chave manual para inserção do mini-implante (Figura 4.16) em direção oblíqua à cortical óssea;

Figura 4.16 – Inserção do mini-implante com direção oblíqua à cortical óssea

13. Término da inserção do mini-implante até a profundidade e altura desejada (Figura 4.17);

Figura 4.17 – Término da inserção do mini-implante até a profundidade e altura desejada

14. Verificação da estabilidade primária com auxílio de sonda periodontal
15. Obtenção de radiografia periapical pela técnica do paralelismo para verificação da localização do mini-implante e sua relação com as raízes dentárias.

Seqüência clínica do tratamento com o aparelho ortodôntico e sistema de ancoragem para intrusão apoiado em mini-implantes

Figura 4.18 - Fotos iniciais frontal e lateral da face do paciente nº 03

Figura 4.19 - Fotos intrabuciais iniciais

Figura 4.20 - Fotos intrabuciais após a instalação dos acessórios ortodônticos e mini-implantes

Figura 4.21 - Fotos intrabuciais com segmento de fio 0,021"x0,025" de aço instalado e aplicação de força intrusiva por meio de cadeia elástica

Figura 4.22 - Foto intrabucal frontal após sete meses de intrusão

Figura 4.23 - Fotos finais frontal e lateral da face do paciente nº 03.

- b. Avaliação longitudinal por meio de tomografia computadorizada por feixe cônico. Os pacientes foram submetidos a exames de TCFC das ATMs direita e esquerda em dois tempos: T_1 (inicial) – ao início do tratamento; T_2 (final) – no final do período de intrusão. Os exames de TCFC foram realizados pelo Centro Radiológico Macuco – CROMA – em Santos – SP, obedecendo os critérios de segurança relativos à aplicação do método.
- c. Protocolo técnico de aquisição das imagens por tomografia computadorizada

A padronização do método de obtenção das imagens foi obtida ao realizar todos os exames (T_1 e T_2) em um mesmo aparelho de tomografia computadorizada por feixe cônico (TCFC), tendo os pacientes deitados na mesa do paciente com o plano sagital mediano sendo sobreposto pelas linhas luminosas do equipamento, as imagens avaliadas no momento da obtenção por técnico experiente (mestre em radiologia). Por meio da avaliação das reconstruções tomográficas axiais, foi determinada a maior distância latero-medial da cabeça da mandíbula, determinado o eixo da cabeça da mandíbula e estabelecido os cortes para-sagittais oblíquos (cortes perpendiculares ao eixo da cabeça da mandíbula). Para cada articulação apenas um corte representativo foi selecionado, sendo eleitos os cortes centrais da cabeça da mandíbula para a avaliação quantitativa dos espaços articulares posterior, superior e anterior por apresentarem maior reprodutibilidade

As imagens das ATMs direita e esquerda foram obtidas por meio de reconstruções coronais e sagittais em cortes com intervalos de 1,0 mm.

Não foi necessário qualquer tipo de sedação e/ou utilização de contraste nas articulações dos pacientes. O tempo total de exame foi de aproximadamente 15 minutos.

Figura 4.24 – A. Paciente nº 07 posicionada para exame de TCFC das ATMs no tomógrafo NewTom 3G. B. Posicionamento da cabeça tendo como orientação o plano sagital mediano e a projeção de linhas luminosas de referência pelo equipamento

A aquisição das imagens de TCFC foi realizada na posição de MIH onde o paciente permanecia com a boca fechada e com os dentes em máxima intercuspidação.

c.1 Determinação dos cortes nas reconstruções tomográficas para-sagittais da cabeça da mandíbula

A determinação da angulação e profundidade da secção linear que passa pelo centro da cabeça da mandíbula foi realizada em cortes tomográficos em reconstrução axial levando-se em conta a maior distância latero-medial e o centro da cabeça da mandíbula (Figura 4.25).

Figura 4.25 – Imagem tomográfica de reconstrução axial com os cortes para-sagittais (setas) da cabeça da mandíbula (lado esquerdo) para determinar o corte a ser utilizado na determinação da posição da cabeça da mandíbula em reconstrução sagital

d. Traçado dos cortes tomográficos da ATM.

Para a análise quantitativa, foram obtidos de todas as imagens tomográficas das ATMs (Figura 4.26A) os traçados do contorno da espinha temporal; o contorno do tubérculo articular e os contornos da fossa mandibular e das cabeças da mandíbula em toda sua extensão (Figura 4.26B).

Figura 4.26 – A. Corte tomográfico em reconstrução sagital da ATM direita. B. Traçado do corte tomográfico da ATM direita.

d.1. Medição dos traçados de corte tomográfico da ATM

A metodologia utilizada seguiu o método proposto por DUMAS et al. (1984) .

d.1.1. Pontos de referência

Os pontos e eixos de referência utilizados foram os seguintes:

- **ET:** ponto mais inferior da espinha temporal da fossa mandibular, na região da fissura escamo-timpânica; (Figura 4.27)
- **EA:** ponto mais inferior da eminência articular do temporal (Figura 4.27)
- **Eixo X:** formado pela linha que une os pontos ET e EA; (Figura 4.28)
- **SF:** ponto mais superior da fossa articular, determinado pela tangente paralela ao plano ET-AE; (Figura 4.28)
- **Eixo Y:** formado pela perpendicular ao eixo x passando pelo ponto SF (Figura 4.28)
- **Ponto 0:** Ponto de intersecção entre as coordenadas x e y passando por SF, definindo o centro da fossa articular(Figura 4.28)

Figura 4.27 – Pontos ET e EA.

Figura 4.28 – Ponto SF, Eixo x, eixo y e ponto 0

- **Tangente Anterior:** linha traçada a partir do ponto SF tangenciando a borda anterior da cabeça da mandíbula (Figura 4.29)
- **AC:** ponto mais anterior da cabeça da mandíbula, determinado pela tangente anterior, traçada a partir do ponto SF (Figura 4.29)
- **Tangente Posterior:** linha traçada a partir do ponto SF tangenciando a borda posterior da cabeça da mandíbula (Figura 4.29)
- **PC:** ponto mais posterior da cabeça da mandíbula, determinado pela tangente posterior traçada a partir de SF (Figura 4.29).

- **SC**: ponto mais superior da cabeça da mandíbula determinado pela tangente paralela ao plano ET-EA (Figura 4.29).

Figura 4.29 – Pontos AC, PC e SC

- **PF**: projeção do ponto PC na parede posterior da fossa articular, determinado pela perpendicular à linha SF-PC (Figura 4.30)
- **AF**: projeção do ponto AC na parede anterior da fossa articular, determinado pela perpendicular à linha SF-AC (Figura 4.30).

d.1.2. Parâmetros medidos na posição de máxima intercuspidação

d.1.2.1 Espaços articulares:

- **Espaço articular superior:** obtido pela medida da distância entre os pontos SF e SC (Figura 4.31)
- **Espaço articular anterior:** obtido pela medida da distância entre os pontos AF e AC (Figura 4.31)
- **Espaço articular posterior:** obtido pela medida da distância entre os pontos PF e PC (Figura 4.31)

Figura 4.31 – Espaços articulares superior, anterior e posterior

d.1.2.2 Índice da posição da cabeça da mandíbula:

Índice-1: Proporcionalidade entre os espaços articulares posterior (PF-PC) e anterior (AF-AC), matematicamente expressado por meio da fórmula proposta por Pullinger e Hollender (1986):

$$\frac{\text{Espaço posterior} - \text{Espaço anterior}}{\text{Espaço posterior} + \text{Espaço anterior}} \times 100$$

Esta fórmula representa a posição da cabeça da mandíbula como porcentagem de deslocamento da concentricidade absoluta onde:

Um valor de 0 (zero) indica uma localização concêntrica da cabeça da mandíbula com a fossa mandibular;

Um valor positivo indica uma localização anterior da cabeça da mandíbula com a fossa mandibular;

Um valor negativo indica uma localização posterior da cabeça da mandíbula com a fossa mandibular.

Proporcionalidade entre os espaços articulares

0% = Centralizado

<0% (ou negativo)= Posição posterior

>0% (ou positivo) = Posição anterior

Quadro 4.1 – Quadro resumo da proporcionalidade entre os espaços articulares

e. Parâmetros medidos nas telerradiografias em norma lateral em posição de máxima intercuspidação:

d.1. Mensurações baseadas no cefalograma lateral de Ricketts:

- Eixo facial: ângulo formado pelo eixo facial (CC – Gn) e o plano básico-násio (Ba-N) (Figura 4.32)

Figura 4.32– Eixo facial

- Altura facial inferior – (AFai): ângulo formado pelos planos Xi-ENA e Xi-Pm (Figura 4.33)

Figura 4.33 – Altura facial anterior inferior - AFai

- Ângulo do plano mandibular: formado pelo plano mandibular (Tangente que liga o ponto mais inferior do corpo da mandíbula ao ponto Me) e pelo plano horizontal de Frankfurt (Pr-Or) (Figura 4.34)

Figura 4.34 – Ângulo do plano mandibular

- Profundidade facial: ângulo formado pelo plano facial (N-Po) e o plano de Frankfurt (Pr-Or) (Figura 4.35)

Figura 4.35 – Profundidade facial

- Altura facial posterior: Distância entre o gônio (Go) e o ponto CF (Centro da Face) (Figura 4.36)

Figura 4.36 – Altura facial posterior

- Arco mandibular: ângulo formado entre o eixo do corpo da mandíbula e o eixo condilar (Figura 4.37)

Figura 4.37 – Arco mandibular

d.2. Mensurações baseadas no cefalograma de Jarabak:

- Ângulo Goníaco: ângulo formado pelas tangentes à borda do ramo ascendente da mandíbula (Ar-Go) e borda inferior do corpo mandibular (Go-Me) (Figura 4.38)
-

Figura 4.38 – Ângulo Goníaco

- Altura do ramo mandibular: medida linear entre os pontos Ar e Go (Figura 4.39)

-

Figura 4.39 – Altura do ramo mandibular

- Altura facial anterior: distância entre os pontos N e Me (Figura 4.40)

Figura 4.40 – Altura anterior da face

- Altura facial posterior: distância entre os pontos S e Go (Figura 4.41)

Figura 4.41 – Altura posterior da face

f. Método estatístico

Inicialmente, todas as medidas foram analisadas descritivamente, observando-se as médias, desvios-padrão (DP), valores mínimos e máximos para cada variável.

Com o auxílio do software BioEstat 3.0 foi realizado o teste de Kolmogorov-Smirnov ($p > 0,05$) para verificar se a distribuição da amostra era normal. De acordo com este teste, a distribuição dos dados foi considerada normal, portanto a análise estatística foi realizada por meio de testes paramétricos.

Para a avaliação dos valores médios, os fatores considerados foram os momentos T_1 e T_2 , os grupos Posterior, Superior, Anterior e os lados direito e esquerdo, sendo realizado o Teste “t” de Student.

Foram realizados, ainda, gráficos de perfis médios para a verificação gráfica dos dados observados.

O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$).

f.1. Erro do método

Para avaliar a precisão do método utilizado, todos os cortes tomográficos (T_1 e T_2) foram medidos por um único operador após o período de uma semana da primeira avaliação. Para a análise estatística do erro da medição entre a primeira e a segunda avaliação, foi utilizado o teste “t” de Student para amostras pareadas (Apêndice D).

Em todos os casos o nível de rejeição para a hipótese de nulidade foi fixado sempre em um valor igual ou menor do que 0,05 (5%). Quando a estatística calculada apresentou significância, usamos um asterisco (*) para caracterizá-la. Caso contrário, ou seja, não significante, usamos N.S.

5 RESULTADOS

A descrição (Médias e Desvios Padrão) das medidas lineares dos espaços articulares posterior, superior e anterior obtidas nos cortes tomográficos das ATMs direita e esquerda, em separado, em posição de máxima intercuspidação (MIH), ao início (T_1) e término (T_2) do tratamento são apresentados nas Tabelas 5.1 e 5.2.

A descrição (Médias e Desvios Padrão) dos valores de proporcionalidade entre os espaços articulares com representação matemática da posição da cabeça da mandíbula como porcentagem de deslocamento da concentricidade absoluta, ao início (T_1) e término (T_2) do tratamento são apresentados nas Tabelas 5.3 e 5.4.

A análise estatística dos valores de proporcionalidade entre os espaços articulares com representação matemática da posição da cabeça da mandíbula como porcentagem de deslocamento da concentricidade absoluta, ao início (T_1) e término (T_2) do tratamento é apresentada na Tabela 5.5.

A análise estatística das medidas lineares dos espaços articulares posterior, superior e anterior obtidas nos cortes tomográficos das ATMs direita e esquerda, em separado, em posição de máxima intercuspidação (MIH), ao início (T_1) e término (T_2) do tratamento são apresentados nas Tabelas 5.6.

Tabela 5.1 – Valores médios, médias e desvios-padrão para os espaços articulares posterior, superior e anterior das ATMs direita e esquerda, em separado, em MIH no início do tratamento (T₁)

Pacientes	MIH – Lado Direito			MIH – Lado Esquerdo		
	PF-PC	SF-SC	AF-AC	PF-PC	SF-SC	AF-AC
01	2,05	2,28	2,20	2,53	2,50	2,70
02	2,47	3,68	2,95	3,47	3,88	3,29
03	2,55	2,81	2,39	2,27	2,75	2,21
04	2,34	2,45	2,25	2,15	3,15	2,53
05	2,52	2,40	2,33	2,15	2,59	2,31
06	2,24	3,16	2,18	2,30	2,85	2,59
07	2,71	2,20	2,14	2,53	2,34	2,15
08	2,77	2,93	2,75	2,62	2,93	2,78
09	2,25	2,63	2,16	2,35	2,72	2,23
10	2,32	2,46	2,22	2,48	2,83	2,51
Média	2,42	2,70	2,36	2,48	2,83	2,51
DP	0,22	0,46	0,27	0,38	0,44	0,35

Legenda: MIH = Posição em máxima intercuspidação; Lado Direito = ATM do lado direito; Lado Esquerdo = ATM do lado esquerdo; PC-PF = Espaço articular posterior; SF-SC = Espaço articular superior; AF-AC = Espaço articular anterior; DP = Desvio Padrão

Tabela 5.2 – Valores médios, médias e desvios padrão para os espaços articulares posterior, superior e anterior das ATMs direita e esquerda, em separado, em MIH no término do tratamento (T₂).

Pacientes	MIH – Lado Direito			MIH – Lado Esquerdo		
	PF-PC	SF-SC	AF-AC	PF-PC	SF-SC	AF-AC
01	2,23	2,24	2,30	2,60	2,32	2,78
02	2,63	2,78	2,65	3,35	2,89	3,22
03	2,57	2,48	2,27	2,23	2,33	2,75
04	2,41	2,34	2,15	2,28	2,98	2,55
05	2,45	2,25	2,38	2,20	2,32	2,26
06	2,30	2,87	2,24	2,35	2,74	2,65
07	2,65	2,12	2,23	2,36	2,23	2,27
08	2,73	2,62	2,46	2,54	2,67	2,65
09	2,32	2,35	2,24	2,21	2,46	2,14
10	2,35	2,24	2,18	2,45	2,48	2,22
Média	2,46	2,43	2,31	2,46	2,54	2,55
DP	0,17	0,25	0,15	0,34	0,26	0,33

Legenda: MIH = Posição em máxima intercuspidação; Lado Direito = ATM do lado direito; Lado Esquerdo = ATM do lado esquerdo; PC-PF = Espaço articular posterior; SF-SC = Espaço articular superior; AF-AC = Espaço articular anterior; DP = Desvio Padrão

Tabela 5.3 – Proporcionalidade entre os espaços articulares com representação matemática da posição da cabeça da mandíbula como porcentagem de deslocamento da concentricidade absoluta, ao início do tratamento (T_1).

Pacientes	Direito	Esquerdo
01	-3,53%	-3,25%
02	-8,86%	2,66%
03	3,24%	1,34%
04	1,96%	-8,12%
05	3,92%	-3,59%
06	1,36%	-5,93%
07	11,75%	8,12%
08	0,36%	-2,96%
09	2,04%	2,62%
10	2,20%	2,30%
Média	1,44	-0,68
DP	5,26	4,89

Nota: Valores negativos = posição posterior; Valores positivos = posição anterior; 0% representa a cabeça da mandíbula perfeitamente centrada na fossa mandibular.

Legenda: Direito = ATM do lado direito; Esquerdo = ATM do lado esquerdo; DP = Desvio Padrão

Tabela 5.4 – Proporcionalidade entre os espaços articulares com representação matemática da posição da cabeça da mandíbula como porcentagem de deslocamento da concentricidade absoluta, ao término do tratamento (T₂)

Pacientes	Direito	Esquerdo
01	-1,55%	-3,35%
02	-0,38%	1,98%
03	6,20%	-10,44%
04	5,70%	-5,59%
05	1,45%	-1,35%
06	1,32%	-6,00%
07	8,61%	1,94%
08	5,20%	-2,12%
09	1,75%	1,61%
10	3,75%	4,93%
Média	3,21	-1,84
DP	3,21	4,65

Nota: Valores negativos = posição posterior; Valores positivos = posição anterior; 0% representa a cabeça da mandíbula perfeitamente centrada na fossa mandibular.

Legenda: Direito = ATM do lado direito; Esquerdo = ATM do lado esquerdo; DP = Desvio Padrão

Tabela 5.5 – Teste “t” de significância para as diferenças entre os espaços articulares com representação matemática da posição da cabeça da mandíbula como porcentagem de deslocamento da concentricidade absoluta, entre o início (T₁) e o término do tratamento (T₂).

	T ₁	T ₂	T ₁	T ₂
Pacientes	Direito	Direito	Esquerdo	Esquerdo
01	-3,53%	-1,55%	-3,25%	-3,35%
02	-8,86%	-0,38%	2,66%	1,98%
03	3,24%	6,20%	1,34%	-10,44%
04	1,96%	5,70%	-8,12%	-5,59%
05	3,92%	1,45%	-3,59%	-1,35%
06	1,36%	1,32%	-5,93%	-6,00%
07	11,75%	8,61%	8,12%	1,94%
08	0,36%	5,20%	-2,96%	-2,12%
09	2,04%	1,75%	2,62%	1,61%
10	2,20%	3,75%	2,30%	4,93%
Valor de p	0,1447 N.S.		0,4390 N.S.	

Nota: Valores negativos = posição posterior; Valores positivos = posição anterior; 0% representa a cabeça da mandíbula perfeitamente centrada na fossa mandibular.

Legenda: Direito = ATM do lado direito; Esquerdo = ATM do lado esquerdo; T₁ = Início do tratamento; T₂ = Término do tratamento; N.S. = Não significante; * = Significante

Tabela 5.6 – Teste “t” de significância para as diferenças dos espaços articulares, lado direito e esquerdo, em MIH, entre o início (T₁) e o término (T₂) do tratamento.

Paciente N°	DIREITO						ESQUERDO					
	T ₁ PC-PF	T ₂ PC-PF	T ₁ SF-SC	T ₂ SF-SC	T ₁ AF-AC	T ₂ AF-AC	T ₁ PC-PF	T ₂ PC-PF	T ₁ SF-SC	T ₂ SF-SC	T ₁ AF-AC	T ₂ AF-AC
1	2,05	2,23	2,28	2,24	2,20	2,30	2,53	2,60	2,50	2,32	2,70	2,78
2	2,47	2,63	3,68	2,78	2,95	2,65	3,47	3,35	3,88	2,89	3,29	3,22
3	2,55	2,57	2,81	2,48	2,39	2,27	2,27	2,23	2,75	2,33	2,21	2,75
4	2,34	2,41	2,45	2,34	2,25	2,15	2,15	2,28	3,15	2,98	2,53	2,55
5	2,52	2,45	2,40	2,25	2,33	2,38	2,15	2,2	2,59	2,32	2,31	2,26
6	2,24	2,30	3,16	2,87	2,18	2,24	2,30	2,35	2,85	2,74	2,59	2,65
7	2,71	2,65	2,20	2,12	2,14	2,23	2,53	2,36	2,34	2,23	2,15	2,27
8	2,77	2,73	2,93	2,62	2,75	2,46	2,62	2,54	2,93	2,67	2,78	2,65
9	2,25	2,32	2,63	2,35	2,16	2,24	2,35	2,21	2,72	2,46	2,23	2,14
10	2,32	2,35	2,46	2,24	2,22	2,18	2,45	2,45	2,56	2,48	2,34	2,22
Valor de p	0,1529 N.S.		0,0065 *		0,3544 N.S.		0,4530 N.S.		0,0083 *		0,5780 N.S.	

Nota: O valor de p refere-se ao teste “t” de Student para amostras pareadas (ao nível de 5%)

Legenda: Direito = ATM do lado direito; Esquerdo = ATM do lado esquerdo; T₁ = Início do tratamento; T₂ = Término do tratamento; PC-PF = Espaço articular posterior; SF-SC = Espaço articular superior; AF-AC = Espaço articular anterior; N.S. = Não significante; * = Significante

6 DISCUSSÃO

A avaliação das mudanças da posição da cabeça da mandíbula em pacientes adultos com mordida aberta anterior tratados ortodonticamente com auxílio de mini-implantes é de grande importância tendo em vista que a intrusão dos dentes posteriores promove alterações verticais expressivas na relação dento-alveolar, com a correção efetiva da mordida aberta anterior, e que estas alterações refletem diretamente na posição espacial da mandíbula, especialmente, no plano vertical Park et al. (2004), Park et al. (2006), Xun et al. (2007) e de Kuroda et al. (2007a). Além do desafio que os ortodontistas enfrentam com a correção das mordidas abertas anteriores em adultos, esta má oclusão está relacionada, entre as demais más oclusões e fatores funcionais possíveis, com sinais de disfunção da articulação temporomandibular em adultos conforme estudo de base populacional, complementado por revisão sistemática, apresentado por Gesch et al. em 2004.

Considerando que as alterações oclusais obtidas com o tratamento ortodôntico devem estar em harmonia com as demais estruturas do sistema estomatognático, na correção da mordida aberta anterior em adultos, além de atingir a meta de correção da mordida aberta anterior, é imprescindível a promoção e manutenção de posição estável das articulações temporomandibulares.

A reconhecida importância da ancoragem esquelética oferecida pelos mini-implantes na correção da mordida aberta anterior em adultos permitiu com que muitos trabalhos pudessem ser apresentados com o intuito de oferecer bases científicas para o emprego dos mesmos e, entre estes, podemos destacar os trabalhos de Park et al. (2004), Park et al. (2006), Xun et al. (2007) e de Kuroda et al. (2007a). Nestes estudos, podem-se observar as alterações espaciais da mandíbula com relação à base craniana por meio de análises cefalométricas que indicam consideráveis diminuições no ângulo do plano mandibular e na altura facial anterior inferior geralmente promovidas pelo efeito de rotação anti-horária da mandíbula após a intrusão do segmento dentário posterior.

O único trabalho disponível na literatura científica e que relacionou o tratamento da mordida aberta anterior à ATM foi o de Kuroda et al. (2007b) que relataram um caso de paciente com mordida aberta anterior com sinais e sintomas de disfunção temporomandibular (DTM) onde obtiveram, após a correção da mordida aberta com

auxílio de mini-implantes, a remissão de sinais e sintomas da DTM, não fazendo qualquer alusão ao posicionamento ou condições morfológicas e/ou estruturais da ATM.

Tendo em vista o exposto, propusemo-nos a estudar as possíveis alterações da posição da cabeça da mandíbula decorrentes do tratamento de pacientes adultos com aparelhos ortodônticos fixos auxiliados por mini-implantes.

O método para avaliação da posição da cabeça da mandíbula na fossa articular vem sendo estudado e aplicado por diversos autores (Arat; Iseri, 1992; Pullinger; Hollender, 1985; Pullinger; Hollender, 1986; Pullinger et al., 1987; Gianelly et al., 1988; Gianelly et al., 1989; Arthun et al., 1992; Utt et al., 1995; Cohlma et al., 1996; Hesse et al., 1997; Bonilla-Aragon et al., 1999; Domínguez-Rodríguez, 1999; Aidar, 2003), contudo os estudos concentram-se na avaliação das alterações da posição cabeça da mandíbula decorrentes de alterações ântero-posteriores dos tratamentos das más oclusões de Classe II de Angle e na avaliação da posição da cabeça da mandíbula em pacientes sintomáticos e não sintomáticos para a disfunção temporomandibular.

A definição do que é posição normal ou anormal da cabeça da mandíbula é um assunto controverso, além disso, há uma grande diversidade de metodologias descritas na literatura. Podemos classificar os métodos em dois grupos: o método qualitativo no qual se avalia a posição da cabeça da mandíbula de maneira subjetiva e os métodos quantitativos, no qual se enquadram a maioria dos métodos: medidas lineares subjetivas dos espaços mais próximos da articulação, matriz de protração, método da posição média da cabeça da mandíbula, e da posição média da fossa, tangencia ao teto da fossa, método quantitativo das medidas do deslocamento do centro da cabeça da mandíbula em relação ao centro da fossa e finalmente a expressão quantitativa da posição da cabeça da mandíbula. Em todos os métodos quantitativos exceto pelo método do deslocamento horizontal uma parte dos resultados são expressos por log P/A. Segundo Pullinger e Hollender (1986), as medidas lineares subjetivas dos espaços articulares posteriores e anteriores, foi considerado o método de escolha para descrever radiograficamente a posição da cabeça da mandíbula. A metodologia empregada em nosso trabalho foi a proposta por Dumas et al. (1984) pois, em concordância com o método de Pullinger e Hollender (1986) e como descrito por Domínguez-Rodríguez (1999), permite

quantificar a dimensão dos espaços articulares anterior, superior e posterior a partir da determinação das distâncias entre as superfícies dos côndilos e a fossa articular. O diagnóstico mandibular ortopédico é freqüentemente baseado na observação radiográfica de relações côndilo-fossa não concêntricas (Pullinger; Hollender, 1986). A literatura descreve métodos de avaliação da posição da cabeça da mandíbula utilizando radiografias transcranianas e tomografias corrigidas da ATM e, a última, oferece a possibilidade de obtenção de imagem com o corte sagital apenas das estruturas selecionadas, eliminando estruturas vizinhas que dificultem a interpretação (Domínguez-Rodríguez, 1999).

O uso da tomografia computadorizada por feixe cônico (TCFC) como método de obtenção das imagens da ATM permitiu a obtenção de imagens com alta qualidade (Tsiklakis et al., 2004), maior precisão na determinação de contornos anatômicos das estruturas avaliadas (Hilgers et al., 2005) e por, além das características anteriores, ser um exame significativamente superior às tomografias lineares corrigidas (Honey et al., 2007). Em nossa pesquisa, o uso da tomografia computadorizada por feixe cônico, a padronização do método de obtenção das imagens e a realização de todos os exames (T_1 e T_2) em um mesmo aparelho permitiu maior precisão na determinação dos desenhos das estruturas, na determinação dos pontos e na comparação entre os cortes nos dois períodos de avaliação e, apesar da alta reprodutibilidade oferecida por este método, apenas os cortes centrais da cabeça da mandíbula para a avaliação quantitativa dos espaços articulares posterior, superior e anterior foram utilizados por apresentarem maior reprodutibilidade. A validade dos resultados obtidos por meio do método quantitativo utilizado na pesquisa é certificada por meio do resultado da diferença ($p > 0.05$) entre as mesmas medidas obtidas de todas as ATMs, por um mesmo operador (Apêndice D).

A análise das medidas obtidas desta amostra de 20 articulações foi feita separadamente para cada lado, direito e esquerdo. Não realizamos a avaliação conjunta das 20 ATMs, apesar da possibilidade de obter vantagens estatísticas com este procedimento, porque o comportamento da cabeça da mandíbula de um lado reflete diretamente no posicionamento do lado oposto, ou seja, os lados não são independentes e nem sempre o posicionamento de um dos lados é igual ao outro

em um mesmo paciente (Cohlmiä et al., 1996; Pullinger et al., 1985; Pullinger; Hollender, 1987; Arthun et al., 1992; Cohlmiä et al., 1996; Ikeda; Kawamura, 2009).

A Tabela 5.1 apresenta as medidas das distâncias posterior, superior e anterior dos espaços articulares das ATMs do lado direito e esquerdo, em MIH, para cada paciente ao início do tratamento (T_1). De acordo com o método proposto por Dumas et al., (1984), os valores médios do espaço articular posterior (PF-PC) foi de 2,42mm para o lado direito e de 2,48mm para o lado esquerdo; para o espaço superior foi de 2,7mm no lado direito e de 2,83mm do lado esquerdo; para o espaço anterior foi de 2,36mm do lado direito e de 2,51mm do lado esquerdo e o maior valor do desvio padrão foi de 0,46mm. Estes valores estão em conformidade com os achados de Ikeda e Kawamura (2009).

A Tabela 5.2 apresenta as medidas das distâncias posterior, superior e anterior dos espaços articulares das ATMs do lado direito e esquerdo, em MIH, para cada paciente ao término do tratamento (T_2). No lado direito, os valores médios dos espaços articulares posterior, superior e inferior foram, respectivamente, 2,46 – 2,43 – 2,31 e, no lado esquerdo, foram de 2,46 – 2,54 e 2,55. Estes valores mantêm o padrão das medidas ao início do tratamento e aos achados de Ikeda e Kawamura (2009).

A representação matemática da proporção entre as distâncias dos espaços articulares posterior e anterior ao início do tratamento (T_1), de acordo a fórmula proposta por Pullinger e Hollender (1986), está apresentada na Tabela 5.3. A média dos valores encontrados no lado direito foi de 1,44% e do lado esquerdo de -0,68%. Esta variação, apesar de ambos os lados estarem praticamente concêntricos, permite observar, em média, que o lado direito está mais anterior e o lado esquerdo está mais posterior. Isto demonstra, proporcionalmente, a presença de assimetria entre os lados e estes dados estão em conformidade com os achados de Pullinger et al., (1985), Pullinger e Hollender (1987), Arthun et al., (1992), Cohlmiä et al., (1996), Ikeda e Kawamura (2009).

A representação matemática da proporção entre as distâncias dos espaços articulares posterior e anterior ao término do tratamento (T_2), de acordo a fórmula

proposta por Pullinger e Hollender (1986), está apresentada na Tabela 5.4. A média dos valores encontrados no lado direito foi de 3,21% e do lado esquerdo de -1,84%. Esta variação, apesar de ambos os lados estarem, em média, praticamente concêntricos, permite observar que o lado direito está mais anterior e o lado esquerdo mais posterior. Isto demonstra, proporcionalmente, a presença de assimetria entre os lados e estes dados estão em conformidade com os achados de Pullinger et al. (1985), Pullinger e Hollender (1987), Arthun et al. (1992), Cohlmiä et al. (1996), Ikeda e Kawamura (2009).

As diferenças entre as posições da cabeça da mandíbula no sentido antero-posterior quando comparados os tempos de avaliação, T_1 e T_2 , não foram significativas ($p>0,05\%$) para ambos os lados. Entretanto, ao analisar isoladamente o comportamento das cabeças das mandíbulas para cada indivíduo, pode-se observar que tanto no lado direito como no lado esquerdo houve um posicionamento mais anterior da cabeça da mandíbula em T_2 quando comparado com T_1 . Podemos a partir destes dados e sem esquecer a análise estatística concluir que, de maneira geral, a cabeça da mandíbula teve uma tendência a deslocar-se anteriormente com o tratamento realizado. Esta análise permite inferir que o tratamento da mordida aberta anterior com intrusão dos dentes posteriores promove uma tendência de melhor posicionamento da cabeça da mandíbula no sentido antero-posterior, estando ligeiramente mais anteriorizada ao final do tratamento, fato que pode ser benéfico às ATMs de acordo com os estudos de Bonilla-Aragon et al. (1999), Katsavrias e Halazonetis (2005).

Na Tabela 5.6 estão apresentadas as medidas posterior, superior e anterior de todos os pacientes nos dois tempos de avaliação (T_1 e T_2). A análise estatística demonstra que não há diferença significativa tanto na medida do espaço posterior como do espaço anterior, em ambos os lados, nos dois tempos de avaliação. Contudo, ao avaliar isoladamente as medidas, podemos observar que houve uma tendência, como foi descrita com a representação matemática anteriormente, de deslocamento anterior da cabeça da mandíbula o que permite inferir no possível benefício da terapia instituída para a correção da mordida aberta.

Ainda na Tabela 5.6, pode-se observar diferença significativa do espaço articular superior entre os períodos de avaliação (T_1 e T_2) em ambos os lados, direito e

esquerdo. Ocorreu diminuição do espaço articular superior do lado direito ($p<0,01$) e do lado esquerdo ($p<0,01$). Tal fato permite inferir que a alteração espacial da posição da mandíbula, após a intrusão dos dentes posteriores, ocorre no sentido de melhor relacionar as estruturas ósseas da ATM. Sob o ponto de vista clínico, a promoção de maior número de contatos distantes da região posterior e que antes do tratamento não existiam, a ausência do fulcro na região de molares que, antes do tratamento, possivelmente promoviam, em MIH, um deslocamento vertical para baixo das cabeças da mandíbula, contribuíram para um melhor posicionamento e, conseqüentemente, para maior estabilidade da articulação na posição de MIH.

A alteração do espaço articular no plano vertical e a ausência de alteração do espaço articular anterior ou posterior pode ser explicada pela possível compensação dos espaços anterior e posterior em decorrência de uma rotação da cabeça da mandíbula frente à nova posição vertical do osso como um todo conforme apresentado por Park et al., (2004), Park et al. (2006), Xun et al. (2007), Kuroda et al. (2007a) e Kuroda et al. (2007b) onde a alteração vertical da mandíbula, especialmente a rotação do plano mandibular no sentido anti-horário, pode ser observada como resultado da intrusão dos dentes posteriores.

6.1 Considerações Finais

Como resultados deste trabalho, foram determinados dados científicos referentes ao posicionamento da cabeça da mandíbula pré e pós tratamento ortodôntico de pacientes adultos com mordida aberta anterior por meio de intrusão dos dentes posteriores auxiliada por mini-implantes para ancoragem ortodôntica.

Apesar do emprego de diferentes metodologias e das controvérsias existentes entre os estudos realizados em outras populações a cerca do posicionamento ideal da cabeça da mandíbula, como também, as avaliações em decorrência de tratamentos diversos do presente estudo, entendemos que as comparações destes resultados com os do presente estudo tem significado clínico. Não encontramos na literatura artigos relacionando posição da cabeça da mandíbula em pacientes adultos com mordida aberta anterior associada ao tratamento com intrusão dos dentes posteriores e, esta condição, não permitiu maior comparação dos nossos resultados.

Os resultados obtidos somam-se aos achados clínicos apresentados pela literatura científica sobre o tratamento das mordidas abertas anteriores em pacientes adultos. Além do benefício estético e funcional oferecido aos pacientes com a correção da mordida aberta anterior, a intrusão dos dentes posteriores permite um melhor posicionamento da cabeça da mandíbula em relação à fossa mandibular nas ATMs. Os estudos sobre melhores métodos para padronização da obtenção de cortes tomográficos das ATMs deverão ser realizados para que as comparações das medidas quantitativas obtidas sejam cada vez mais precisas entre os tempos de avaliação. Futuros estudos deverão ser conduzidos no sentido de avaliar as posições dos discos articulares nos pacientes adultos com mordida aberta anterior dento-alveolar pré e pós tratamento com intrusão dos dentes posteriores para que, desta forma, possamos ter uma avaliação mais completa das estruturas da ATM nesta condição.

7 CONCLUSÕES

Após a obtenção e discussão dos resultados, conclui-se ao avaliar a posição da cabeça da mandíbula em pacientes adultos com mordida aberta anterior tratados ortodonticamente com auxílio de mini-implantes, que:

1. Os valores obtidos com a avaliação quantitativa da posição da cabeça da mandíbula na fossa mandibular ao início do tratamento demonstram que em MIH a cabeça da mandíbula encontra-se ligeiramente deslocada no sentido ântero-posterior com assimetria entre os lados direito e esquerdo e que o espaço articular superior encontra-se aumentado em relação aos demais espaços articulares avaliados.
2. Os valores obtidos com a avaliação quantitativa da posição da cabeça da mandíbula na fossa mandibular ao término do tratamento demonstraram que em MIH a cabeça da mandíbula tendeu a um deslocamento anterior mantendo a assimetria entre os lados direito e esquerdo e que o espaço articular superior apresentou valores próximos aos demais espaços articulares.
3. As diferenças observadas da posição da cabeça da mandíbula na fossa mandibular em MIH entre o início e o término do tratamento demonstraram que não houve diferença estatisticamente significativa na posição ântero-posterior da cabeça da mandíbula, contudo, houve diferença entre os valores da medida do espaço articular superior do início ao término do tratamento, o que permite concluir que a cabeça da mandíbula sofreu um deslocamento vertical para o interior da fossa mandibular.

REFERÊNCIAS¹

Aidar LAA. Posição da cabeça da mandíbula e disco das articulações temporomandibulares à ressonância magnética em adolescentes com retrognatismo mandibular tratados com aparelho de herbst 2003 [Tese de Doutorado]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2003

Arat M, Iseri H. Orthodontic and orthopaedic approach in the treatment of skeletal open bite. *Eur J Orthod.* 1992;14(3):207-15.

Arthun J, Hollender LG, Truelove EL. Relationship between orthodontic treatment, condylar position, and internal derangement in the temporomandibular joint. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1992;62(6):719-27

Byun ES, Ahn SJ, Kim TW. Relationship between internal derangement of the temporomandibular joint and dentofacial morphology in women with anterior open bite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005 Jul;128(1):87-95

Bonilla-Aragon H, Tallents RH, Katzberg R W, Kyrkanydes S, Moss M E. Condyle position as a predictor of temporomandibular joint internal derangement. *J Prosthet Dent.* 1999;82:205-8.

Clemens C. Prevalência da mordida aberta anterior em escolares de Porto Alegre 1977 [Dissertação de Mestrado]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 1977.

Cohlmlia JT, Ghosh J, Sinha PK, Nanda RS, Currier GF. Tomographic assessment of temporomandibular joints in patients with malocclusion. *Angle Orthod.* 1996;66:27-36.

Dawson PE. Evaluation diagnosis and treatment of occlusal problems. 2^a ed. St Louis: Mostby Company; 1989.

¹ De acordo com Estilo Vancouver. Abreviatura de periódicos segundo base de dados MEDLINE.

Domínguez-Rodríguez GC. Estudo comparativo radiográfico das mudanças da posição do côndilo mandibular na fossa articular decorrentes do tratamento com bionator em adolescentes com maloclusão de classe II div 1 [Tese de Doutorado]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 1999.

Dumas AL, Moaddab MB, Willis HB, Homoyoun NH. A tomographic study of the condyle/fossa relationship in patients with TJM dysfunction. *J Craniomand Pract*. 1984;2(4):316-24.

Gesch D, Bernhart O, Kocher T, John U, Hensel E, Alte D. Association of malocclusion and functional occlusion with signs of temporomandibular disorders in adults: results of the population – based study of health in Pomerania. *Angle Orthod*. 2004;74(4):512-20.

Gianelly AA, Hughes HM, Wohlgemuth P, Gildea G. Condylar position and extraction treatment.. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1988 Mar;93(3):201-5.

Gianelly AA, Petras JC, Boffa J. Condylar position and Class II deep-bite, no-overjet malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1989 Nov;96(5):428-32.

Hilgers ML, Scarfe WC, Scheetz JP, Farman AG. Accuracy of linear temporomandibular joint measurements with cone beam computed tomography and digital cephalometric radiography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005;128(6):803-11.

Hesse KL, Arthun J, Joondeph DR, Kennedy DB. Changes in condylar position and occlusion associated with maxillary expansion for correction of functional unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1997 Apr;111(4):410-8.

Honey OB, Scarfe WC, Hilgers MJ, Klueber K, Silveira AM, Haskell BS, Farman AG. Accuracy of cone-beam computed tomography imaging of the temporomandibular joint: comparisons with panoramic radiology and linear tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007 Oct;132(4):429-38.

Horliana RF, Aidar LAA, Abrão J. Prevalência da mordida aberta anterior em pacientes adultos. XVI Reunião científica e XIII seminário de iniciação científica da Faculdade de Odontologia da USP. Disponível em: http://www.fo.usp.br/portal/reuniaoxvi/arquivos/PA_Ortodontia_Odontopediatria.pdf. p a179.2009. Acesso em: 20 nov. 2009.

Ikeda K, Kawamura A. Assessment of optimal condylar position with limited cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009 Apr;135(4):495-501.

Katsavrias EG, Halazonetis DJ. Condyle and fossa shape in Class II and Class III skeletal patterns: a morphometric tomographic study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005;128:337-46.

Kuroda S, Sugawara Y, Tamamura N, Takano-Yamamoto T. Anterior open bite with temporomandibular disorder treated with titanium screw anchorage: evaluation of morphological and functional improvement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007 Apr;131(4):550-60.

Kuroda S, Sakai Y, Tamamura N, Deguchi T, Takano-Yamamoto T. Treatment of severe anterior open bite with skeletal anchorage in adults: comparison with orthognathic surgery outcomes. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007 Nov;132(5):599-605.

Lima RS. Contribuição ao estudo da mordida aberta [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 1975.

Moyers RE. *Ortodontia*. 4^a ed Rio de Janeiro: Guanabara Koogan;1991.

Park HS, Kwon OW, Sung JH. Nonextraction treatment of an open bite with microscrew implant anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006 Sep;130(3):391-402.

Park HS, Kwon TG, Kwon OW Treatment. of open bite with microscrew implant anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2004 Nov;126(5):627-36.

Poggio AM, Incorvati C, Velo S, Carano A. "Safe Zones": A guide for miniscrew positioning in the maxillary and mandibular arch. *Angle Orthod.* 2006; 76(2):191-97.

Pullinger A, Hollender L, Solberg W, Petersson A. A tomography study of mandibular condyle position in an asymptomatic population. *J Prosthet Dent.* 1985;53:706-13.

Pullinger AG, Hollender L. Variation in condyle-fossa relationship according to different methods of evaluation tomograms. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1986;62:719-27.

Pullinger A, Solberg W, Hollender L, Petersson A. Relationship of mandibular condilar position to dental occlusion factors in an asymptomatic population. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987;91:200-6.

Rodrigues AF, Fraga MR, Vitral RW. Computed tomography evaluation of the temporomandibular joint in Class I malocclusion patients: condylar symmetry and condyle-fossa relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009 Aug;136(2):192-8.

Subtelny JD, Sakuda M. Open bite: diagnosis and treatment. *Am J Orthod*. 1964;50(5):337-58.

Tsiklakis K, Syriopoulos K e Stamatakis HC. Radiographic examination of the temporomandibular joint using cone beam computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol*. 2004;33(3):196-201.

Ursi WJS, Almeida RR. Mordida aberta anterior. *RGO* 1990;38(3):211-18.

Utt TW, Meyers CE Jr, Wierzba TF, Hondrum SO. A three-dimensional comparison of condylar position changes between centric relation and centric occlusion using the mandibular position indicator. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995 Mar;107(3):298-308.

Worms FW, Meskin LH, Isaacson RJ. Open Bite. *Am J Orthod*. 1971;59(6):589-95.

Xun C, Zeng X, Wang X. Microscrew anchorage in skeletal anterior open-bite treatment. *Angle Orthodontist* 2007; 77:47-56.

APÊNDICE A – Dados demográficos

Paciente Nº	Nome	Data Nascimento	Característica Étnica	Gênero	Cidade
01	FSF	03/12/1974	Melanoderma	Masculino	São Paulo
02	ASS	07/03/1988	Leucoderma	Masculino	Cotia
03	PCFG	08/02/1989	Leucoderma	Masculino	Santos
04	PNNF	03/12/1983	Leucoderma	Masculino	Santos
05	RFC	31/07/1978	Leucoderma	Feminino	São Paulo
06	ECSS	20/05/1987	Pardo	Feminino	São Paulo
07	GOS	24/05/1988	Pardo	Feminino	São Paulo
08	WASA	26/02/1989	Pardo	Masculino	São Vicente
09	GARG	14/07/1983	Leucoderma	Feminino	São Paulo
10	GPS	19/05/1984	Melanoderma	Feminino	São Paulo

APÊNDICE B – Variáveis cefalométricas da análise de Ricketts obtidas dos pacientes

Paciente N°	Eixo Facial	AFAI	Plano Mandibular	Profundidade Facial	Altura Facial Posterior	Arco Mandibular
01	90	53	28	91	67	33
02	85	59	38	88	81	31
03	85	52	27	90	69	22
04	84	53	26	79	87	41
05	90	47	29	87	68	34
06	86	54	28	82	86	32
07	85	53	27	80	78	30
08	84	55	30	93	73	23
09	86	52	32	84	81	29
10	89	53	28	90	85	31

APÊNDICE C – Variáveis cefalométricas da análise de Jarabak obtidas dos pacientes

Paciente N°	Ângulo Goniaco	Altura do Ramo Mandibular	Altura Facial Anterior	Altura Facial Posterior
01	123	41	137	81
02	129	59	151	97
03	132	51	139	82
04	113	52	151	90
05	123	50	132	82
06	124	49	140	84
07	127	52	141	83
08	134	49	151	89
09	120	51	147	85
10	122	50	144	83

APÊNDICE D – Erro do método

T ₁												
DIREITO							ESQUERDO					
Paciente Nº	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	PC-PF	PC-PF	SF-SC	SF-SC	AF-AC	AF-AC	PC-PF	PC-PF	SF-SC	SF-SC	AF-AC	AF-AC
1	2,05	2,10	2,28	2,30	2,20	2,28	2,53	2,46	2,50	2,43	2,70	2,65
2	2,47	2,50	3,68	3,71	2,95	2,87	3,47	3,50	3,88	2,76	3,29	3,18
3	2,55	2,48	2,81	2,78	2,39	2,41	2,27	2,31	2,75	2,69	2,21	2,32
4	2,34	2,41	2,45	2,51	2,25	2,30	2,15	2,18	3,15	3,21	2,53	2,61
5	2,52	2,58	2,40	2,43	2,33	2,37	2,15	2,21	2,59	2,64	2,31	2,45
6	2,24	2,31	3,16	3,20	2,18	2,21	2,30	2,41	2,85	2,91	2,59	2,63
7	2,71	2,69	2,20	2,25	2,14	2,16	2,53	2,59	2,34	2,45	2,15	2,25
8	2,77	2,70	2,93	2,87	2,75	2,70	2,62	2,71	2,93	2,76	2,78	2,82
9	2,25	2,31	2,63	2,68	2,16	2,19	2,35	2,24	2,72	2,68	2,23	2,34
10	2,32	2,38	2,46	2,39	2,22	2,19	2,45	2,32	2,56	2,47	2,34	2,43
Valor de p	0,7970 N.S.		0,9538 N.S.		0,9248 N.S.		0,9501 N.S.		0,4329 N.S.		0,7013 N.S.	

T ₂												
DIREITO							ESQUERDO					
Paciente Nº	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	PC-PF	PC-PF	SF-SC	SF-SC	AF-AC	AF-AC	PC-PF	PC-PF	SF-SC	SF-SC	AF-AC	AF-AC
1	2,23	2,35	2,24	2,31	2,30	2,41	2,60	2,71	2,32	2,40	2,78	2,83
2	2,63	2,73	2,78	2,83	2,65	2,72	3,35	3,42	2,89	2,72	3,22	3,32
3	2,57	2,68	2,48	2,54	2,27	2,33	2,23	2,29	2,33	2,26	2,75	2,84
4	2,41	2,72	2,34	2,43	2,15	2,19	2,28	2,34	2,98	2,87	2,55	2,42
5	2,45	2,57	2,25	2,34	2,38	2,41	2,2	2,27	2,32	2,43	2,26	2,49
6	2,30	2,45	2,87	2,92	2,24	2,33	2,35	2,42	2,74	2,60	2,65	2,51
7	2,65	2,72	2,12	2,21	2,23	2,28	2,36	2,28	2,23	2,19	2,27	2,34
8	2,73	2,83	2,62	2,73	2,46	2,52	2,54	2,43	2,67	2,72	2,65	2,81
9	2,32	2,45	2,35	2,43	2,24	2,29	2,21	2,36	2,46	2,53	2,14	2,19
10	2,35	2,54	2,24	2,30	2,18	2,23	2,45	2,55	2,48	2,54	2,22	2,30
Valor de p	0,072 N.S.		0,5076 N.S.		0,385 N.S.		0,7503 N.S.		0,8828 N.S.		0,7153 N.S.	

Nota: O valor de p refere-se ao teste “t” de Student para amostras pareadas (ao nível de 5%)

Legenda: Direito = ATM do lado direito; Esquerdo = ATM do lado esquerdo; T₁ = Início do tratamento; T₂ = Término do tratamento; PC-PF = Espaço articular posterior; SF-SC = Espaço articular superior; AF-AC = Espaço articular anterior; N.S. = Não significativa; * = Significante

ANEXO A – Parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da FOUSP

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

2ª. via

PARECER DE APROVAÇÃO
Protocolo 63/07

Com base em parecer de relator, o Comitê de Ética em Pesquisa APROVOU o protocolo de pesquisa **"Estudo das Alterações Ortodônticas e Ortopédicas no Tratamento das Mordidas Abertas com Auxílio de Mini-Implantes"**, de responsabilidade do Pesquisador Ricardo Fidos Horliana sob orientação da Professor(a) Doutor(a) **Jorge Abrão**.

Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados a este Comitê relatórios anuais referentes ao andamento da pesquisa e ao término cópia do trabalho em "cd". Qualquer emenda do projeto original deve ser apresentada a este CEP para apreciação, de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

São Paulo, 23 de junho de 2008.

Prof. Dr. João Gualberto de Cerqueira Luz
Coordenador do CEP-FOUSP

ANEXO B – Declaração do CEP-FOUSP com a autorização para divulgação pública da seleção de voluntários para a pesquisa

Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia
Comitê de Ética em Pesquisa

DECLARAÇÃO
Protocolo 63/07

Declaramos que o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo recebeu e aceitou a utilização de cartaz para seleção de voluntários, bem como autoriza a divulgação por meios de comunicação o recrutamento da amostra do projeto **"ESTUDO DAS ALTERAÇÕES ORTODÔNTICAS E ORTOPÉDICAS NO TRATAMENTO DAS MORDIDAS ABERTAS COM AUXÍLIO DE MINI-IMPLANTES"**, de responsabilidade do Pesquisador RICARDO FIDOS HORLIANA, sob orientação do(a) Professor(a) Doutor(a) JORGE ABRÃO.

São Paulo, 23 de junho de 2008.

Prof. Dr. João Gualberto de Cerqueira Luz
Coordenador do CEP-FOUSP

Av. Prof. Lineu Prestes, 2227 - Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira".
São Paulo - SP - CEP 05508-900 - FAX (0XX11) 3091-7887.

ANEXO C - Matéria publicada no Jornal da Orla (Santos-SP) (meio impresso e digital) para divulgação da seleção de voluntários para o tratamento

The screenshot shows the homepage of 'jornal da orla' with a navigation bar and a main content area. The article 'Unisanta seleciona voluntários para tratamento ortodôntico gratuito' is highlighted.

Top Bar: Includes a logo with the text 'Nós fizemos uma ponte. Passe o Mouse', a 'TRUPE DA TERRA' logo, and a 'jornal da orla espaço publicitário' logo.

Navigation Bar: Contains links for 'INÍCIO', 'QUEM SOMOS', 'NOTÍCIAS', 'ROTEIRO', 'BLOGS', 'ESTILO', 'GALERIA', 'REDE', and 'TURISMO'.

Main Content Area:

- FALE CONOSCO:** A link to contact the site.
- SUA OPINIÃO:** A section for reader opinions.
- BLOGS:** A list of blog entries including 'Segunda Leitura', 'TV em Transe', 'Em Off', 'Social', 'Estrelas & Moléculas', 'Coluna do Zé', and 'Fronteiras da'.
- BLOCO DE NOTAS:** The main article section, featuring 'Unisanta seleciona voluntários para tratamento ortodôntico gratuito'.

Right Sidebar: Contains advertisements for 'Castell Due Piazze' and 'macuco'.

Article Text:

Unisanta seleciona voluntários para tratamento ortodôntico gratuito
Assessoria de Comunicação Unisanta

A Faculdade de Odontologia da Universidade Santa Cecília (Unisanta) está selecionando voluntários adultos para tratamento ortodôntico em pesquisa clínica. Os interessados participarão do estudo de uma nova técnica na área da Ortodontia, que utiliza mini-implantes e substitui a cirurgia nos casos de mordida aberta anterior. O tratamento é gratuito e terá duração de 2 anos e meio.

Os voluntários devem ter idade superior a 18 anos, possuir todos os dentes permanentes, boas condições de saúde geral e apresentar mordida aberta anterior (espaço entre os dentes superiores e inferiores quando a boca está fechada).

De acordo com o professor de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da Unisanta, Ricardo Fidos Horliana, apenas cerca de 4% da população apresenta essa alteração na mordida. A pesquisa integra os estudos da tese de doutorado de Horliana, que é orientado pelo Prof. Dr. Jorge Abrão, livre-docente da USP e co-orientado pelo Prof. Dr. Luis Antônio de Arruda Aidar, da Unisanta.

Inscrições: Os interessados devem fazer inscrição na Clínica de Odontologia da Unisanta, rua Cesário Mota, 8, Boqueirão, de segunda a sexta-feira, das 8 às 18 horas. Posteriormente, os voluntários passarão por uma triagem realizada às terças-feiras. Informações: (13) 3202-7154.

Disponível em: [www.http://www.jornaldaorla.com.br/bloco_de_notas.asp?cd_bloco_notas=33](http://www.jornaldaorla.com.br/bloco_de_notas.asp?cd_bloco_notas=33)

ANEXO D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Estudo: Estudo das alterações ortodônticas e ortopédicas no tratamento das mordidas abertas com auxílio de mini-implantes

Pesquisador responsável: Prof. Ricardo Fidos Horliana

Instituição/Departamento: Universidade de São Paulo – Faculdade de Odontologia – Departamento de Ortodontia e Odontopediatria.

Telefone e e-mail para contato: (13) 3288-4142 / 9721-6942 – horliana@usp.br

Local da coleta de dados: Universidade Santa Cecília – Faculdade de Odontologia – Departamento de Ortodontia e Universidade de São Paulo – Faculdade de Odontologia – Departamento de Ortodontia e Odontopediatria.

Eu, _____, portador do R.G. _____, aceito participar da pesquisa “Estudo das alterações ortodônticas e ortopédicas no tratamento das mordidas abertas com auxílio de mini-implantes” de responsabilidade do Prof. Ricardo Fidos Horliana (aluno) e orientada pelo Prof. Doutor Jorge Abrão (orientador), ambos do programa de pós-graduação em Ciências Odontológicas - área de Ortodontia (Doutorado) da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo. Estou ciente que serei submetido(a) exames clínicos, exames radiográficos e tomográficos para o diagnóstico e elaboração do plano de tratamento ortodôntico. Estou ciente de que serão instalados mini-implantes para ancoragem ortodôntica em meus maxilares de forma a apoiar e permitir o tratamento do meu problema de posicionamento dentário e que terei que participar ativamente na manutenção de correta higiene bucal, cuidados pré e pós operatórios e cuidados com o aparelho ortodôntico.

Declaro estar ciente de que:

- a) Na maioria dos casos, a instalação dos mini-implantes ortodônticos requer apenas um procedimento cirúrgico podendo necessitar de outras intervenções decorrentes da necessidade do tratamento e/ou da perda dos mini-implantes.
- b) O procedimento de inserção dos mini-implantes é simples, rápido e seguro sendo utilizado anestesia infiltrativa local (da mesma forma que a anestesia utilizada para fazer um procedimento de restauração dentária). Segundo o nosso protocolo cirúrgico, antes do procedimento será realizado bochecho com anti-séptico (clorexidina a 0,12%) e limpeza da face e pêlos (bigode, barba). O pós-operatório normalmente é muito bom. Serão administrados antiinflamatórios e analgésicos neste período para controle da dor e outros inconvenientes típicos de cirurgias realizadas na boca. Raramente, ocorrem problemas pós- operatórios como hemorragias, hematomas, dor acentuada e infecção pós- operatória. Na eventualidade da ocorrência destes eventos o melhor tratamento possível será realizado com o uso de outras medicações e meios físicos para solucionar a intercorrência.
- c) O acompanhamento das atividades cirúrgicas se fará por meio de radiografias.
- d) Após a colocação dos mini-implantes, estes poderão ser ativados pelo profissional capacitado segundo necessidade e/ou fase do tratamento.
- e) Embora os mini-implantes já estejam cientificamente estabelecidos pode ocorrer o risco destes não se fixarem seja por trauma mastigatório, excesso de carga, hábito vicioso, excesso de fumo e/ou falta de higiene. Caso isso ocorra, serão necessários tratamentos adicionais que envolvem a remoção dos mini-implantes e eventualmente nova cirurgia de implantação.

- f) Quanto aos cuidados pós operatórios, é necessário seguir todos os cuidados descritos como: não ficar mordiscando ou apertando os lábios e a língua enquanto estiver anestesiado; evitar o sangramento com o uso de bolsa com gelo sobre a área operada, dormir com a cabeça mais elevada que o resto do corpo, não fazer bochechos durante as próximas 24 horas, não fazer esforços físicos excessivos. Em caso de sangramento, comprimir o local com gaze durante 20 a 40 minutos. Em caso de dor, fazer uso dos medicamentos prescritos. A alimentação deve ser líquida e fria nas primeiras 24 horas de pós-operatório. Em caso de “amolecimento” do mini-implante não o remova e, caso o mini-implante saia, guarde-o em pote seco ou gaze, não tente recolocar. Entre em contato com o pesquisador em qualquer necessidade ou dúvida.
- g) Os mini-implantes requerem manutenção contínua por parte do paciente, utilizando-se de limpeza com várias escovações diárias e bochechos com enxaguatórios exclusivamente indicados para cada paciente por sua necessidade.
- h) Apesar da boa higiene oral, podem ocorrer inflamações e infecções das gengivas e do osso vizinho ao mini-implante e que, se não tratadas a tempo e adequadamente, podem ocasionar a perda do mini-implante.
- i) A remoção dos mini-implantes será realizada assim que o pesquisador responsável julgar necessária, por qualquer que seja o motivo, e este procedimento será feito pelo pesquisador.

Tenho conhecimento e aceito livremente todas as recomendações e instruções fornecidas pelos professores e comprometo-me segui-las fielmente.

Autorizo, expressamente, o uso de fotografias, slides, imagens radiográficas e tomográficas e gravação em vídeo relacionadas ao meu tratamento odontológico em artigos a serem publicados em revistas, publicações científicas e até mesmo transmissão através de televisão ou por qualquer meio eletrônico.

O pesquisador responsável Prof. Ricardo Fidos Horliana e o orientador da pesquisa Prof. Dr. Jorge Abrão garantem o sigilo dos dados confidenciais, bem como adequarão as imagens extra-bucais de forma a impedir a identificação do participante da pesquisa.

Os pesquisadores assumem o compromisso de proporcionar informação atualizada obtida durante o estudo ainda que esta possa afetar minha vontade em continuar participando.

Como paciente voluntário, terei garantia de que receberei respostas a qualquer pergunta ou esclarecimentos dos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados à pesquisa, assim como, tenho a liberdade de retirar meu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo e ainda assim poder receber os benefícios da pesquisa.

Declaro, finalmente, que tudo o que consta deste impresso me foi detalhadamente explicado, que li e compreendi o seu conteúdo, concordando com o mesmo em sua totalidade.

O pesquisador responsável Prof. Ricardo Fidos Horliana e o orientador da pesquisa Prof. Dr. Jorge Abrão estão a disposição para qualquer informação ou queixa por parte do paciente que poderá entrar em contato pelos seguintes telefones (13) 9721-6942 celular / (13) 3288-4142 consultório / (13) 3202-7100 UNISANTA, com Prof. Ricardo Fidos Horliana / (11) 3091-7812 – Fac. de Odontologia USP, com Prof. Dr. Jorge Abrão.

_____, ____ de _____ de 20____.

(Paciente Voluntário)_____

(Pesquisador Responsável)_____