

ANDRÉ LUÍS VIEIRA CORTEZ

Cirurgião-Dentista

**AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA DA POSIÇÃO CONDILAR EM
PACIENTES SUBMETIDOS À OSTEOTOMIA LE FORT I
PARA AVANÇO MAXILAR**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do título de Doutor em Clínica Odontológica, na Área de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais.

PIRACICABA

2005

ANDRÉ LUÍS VIEIRA CORTEZ

Cirurgião-Dentista

**AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA DA POSIÇÃO CONDILAR EM
PACIENTES SUBMETIDOS À OSTEOTOMIA LE FORT I
PARA AVANÇO MAXILAR**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do título de Doutor em Clínica Odontológica, na Área de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais.

Orientador: Prof. Dr. Luis Augusto Passeri

Banca Examinadora: Prof. Dr. Aleysson Olimpio Paza

Prof. Dr. Ary dos Santos Pinto

Prof. Dr. Francisco Haiter Neto

Prof. Dr. Luis Augusto Passeri

Prof. Dr. Roger William Fernandes Moreira

PIRACICABA

2005

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**
Bibliotecário: Marilene Girello – CRB-8ª. / 6159

C818a	Cortez, André Luís Vieira. Avaliação radiográfica da posição condilar em pacientes submetidos a osteotomia Le Fort I para avanço maxilar. / André Luís Vieira Cortez. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2005. Orientador: Luis Augusto Passeri. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba. 1. Articulação temporomandibular. 2. Cirurgia. 3. Radiografias. I. Passeri, Luis Augusto. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título. (mg/fop)
-------	---

Título em inglês: Radiographic assessment of the condylar position in patients submitted to Le Fort I osteotomy to advance the maxilla.

Palavras-chave em inglês (*Keywords*): 1. Temporomandibular joint. 2. Surgery. 3. Radiography

Área de concentração: Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais

Titulação: Doutor em Clínica Odontológica

Banca examinadora: Aleysson Olimpio Paza; Ary dos Santos Pinto; Francisco Haiter Neto; Luis Augusto Passeri; Roger William Fernandes Moreira

Data da defesa: 13/05/2005

DEDICATÓRIA

À **Deus**, por me abençoar ao longo do curso, permitindo realizá-lo com saúde, disposição e paciência para enfrentar as dificuldades e obstáculos surgidos neste caminho percorrido.

Aos meus pais, **Luiz e Izamar**, exemplos de carinho, amor, dedicação, cuidado, proteção, apoio, enfim, de tudo o que precisei e muito mais para terminar esta outra etapa de minha vida da melhor maneira possível.

À **Juliana**, minha esposa e companheira de todas as horas, de todos os momentos agradáveis e também difíceis, que soube me entender nos momentos de ausência, me apoiando em tudo que fiz e estando sempre disposta a me ajudar no que fosse preciso.

AGRADECIMENTOS

À **Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas**, por toda infra-estrutura e condições para a realização de mais esta etapa na minha formação profissional.

Ao **Prof. Luis Augusto Passeri**, meu orientador nesta pesquisa, pelo apoio, ensinamentos, preocupação, amizade e exemplo de dedicação ao curso de pós-graduação. Muito obrigado!

Ao **Prof. Roger William Fernandes Moreira**, pelo grande apoio e interesse em me ajudar, conversar e ensinar não só temas relacionados à cirurgia, mas um pouco de tudo para o meu crescimento. Obrigado pela ajuda e incentivo quando pela primeira vez saí do país para estagiar na Universidade de Pittsburgh que, apesar de um curto período, foi uma experiência ótima.

Ao **Prof. Renato Mazzonetto**, pelos ensinamentos, oportunidades de aprendizado juntos e amizade que tivemos ao longo desses quatro anos e alguns meses em Piracicaba. Muito obrigado por tudo.

Ao **Prof. José Ricardo de Albergaria Barbosa**, exemplo de carisma e disposição, sempre pronto para ajudar e conversar. Obrigado por mais esse tempo de aprendizado ao seu lado e pela nossa amizade. Obrigado também pelas correções e sugestões durante o processo de qualificação.

Ao **Prof. Márcio de Moraes**, pelos ensinamentos e experiências divididas, pelas correções e ajuda durante a minha qualificação.

Ao **Prof. Francisco Haiter Neto**, por toda a ajuda na realização dessa pesquisa, colocando a minha disposição a Clínica de Radiologia para a aquisição das imagens e também na troca de idéias, conversas e amizade que temos, além da orientação e ajuda à Juliana. Muito obrigado!

A **Prof^a. Vânia Célia Vieira de Siqueira**, pela amizade, carinho e ajuda nas correções durante a minha qualificação. Obrigado também pela troca de informações e ajuda com alguns de seus pacientes que tive a oportunidade de atender.

A **Prof^a. Gláucia Maria Bovi Ambrosano**, pela disposição, ajuda e orientação durante a análise estatística da minha tese. Obrigado!

Ao **Prof. Satiro Watanabe**, que me orientou e foi o meu principal incentivador no início do meu aprendizado na graduação, e que me ajudou apoiando minha vinda para Piracicaba para realização da pós-graduação.

Ao **Prof. Robson Garcia**, pela amizade, apoio e carinho que tem comigo e pela ajuda que sempre me deu desde o início da pós-graduação. Obrigado!

Ao técnico em radiologia, **Waldeck**, pela ajuda nessa pesquisa, adquirindo todas as imagens. Obrigado também pela disposição em ajudar no que fosse possível na Clínica de Radiologia com os pacientes da cirurgia e pela amizade, juntamente com o **Fernando**.

Aos colegas de turma do doutorado **Luciana e Petrus**, pelas boas e ruins experiências compartilhadas ao longo do nosso curso.

Aos atuais doutorandos **Aníbal, Bernardo, Fabrício, Gustavo e Delson**, por toda a ajuda, companheirismo, amizade, pelos conhecimentos que pude passar e aprender também com vocês. Desejo-lhes tudo de bom e ótimo aprendizado na continuação da vida profissional. Pode contar comigo se precisar de alguma ajuda.

Aos colegas do mestrado (M2) **Alex, Glaykon, Greison e Cecília** pela ajuda e aprendizado que tivemos. Obrigado e desejo a vocês tudo de bom aqui em Piracicaba e na vida profissional que vocês seguirão.

Aos colegas de mestrado (M1) **Renato, Leandro, Bento e Eduardo**, espero que tenham um ótimo aprendizado e dedicação ao curso.

Aos ex-colegas de mestrado **Paul e Marvis**, pela ajuda, companheirismo e amizade ao longo do curso. Desejo-lhes felicidade e sucesso!

Aos meus sogros, **Mariza e Sulaimen**, pelo apoio, dedicação, ajuda, carinho e confiança que me deram nessa etapa, em que realizei minha pesquisa. Obrigado por todos os momentos agradáveis que passamos, que realmente me deram força para concentrar ainda mais no meu trabalho. Obrigado!

A todos os amigos de Goiânia que me apoiaram ao longo desse período de formação no qual estive um pouco afastado, mas nem por isso, deixaram de expressar carinho, amizade e boas energias para mim. Obrigado!

Aos meus irmãos **Cristina, Roberto** e meu cunhado **Warley**, pelo carinho e apoio na minha formação.

Aos meus cunhados **Rafael e Leopoldo**, pela amizade, carinho e apoio que vocês me deram, mesmo distante.

Às amigas e funcionárias **Didi, Cris, Sueli e Daiana**, pela ajuda, dedicação e disposição para ajudar os alunos e pacientes. Obrigado por todo o trabalho de vocês que sem dúvida ajudou na organização da nossa Área, permitindo melhor aprendizado a todos os alunos da pós-graduação. Obrigado!

Aos amigos das outras disciplinas **Wagner Zezão, Marcela, Lígia, Marcelo Goiano, Bruno, Fábio, Flávio, Daniel, Flávia, Andréa, Karina, Maria Luisa, Rafael, Allan, Guilherme, Karla, João, Edwin, Noeli, Polyana, Wagner, Rogério, André Carioca, César, Alessandra**, enfim, a todos aqueles que trabalharam e conviveram comigo (com certeza eu devo ter esquecido alguém!). Obrigado!

Aos professores da prótese **Mauro, Guilherme e Marcelo**, por toda ajuda, orientação e ensino que me passaram e tem junto à nossa Área.

Ao **Maurão**, pela amizade e por todos os momentos agradáveis que passamos, enquanto praticávamos nosso futebol na faculdade.

A todos os alunos da graduação, estagiários, alunos da atualização e especialização que passaram, permitindo a troca de conhecimentos que fez melhorar a minha formação.

A todos os funcionários da FOP/Unicamp, que permitiram o bom funcionamento e trabalho dos alunos na Faculdade.

“Devemos ter consciência de que os problemas nunca vão desaparecer nesta sinuosa e bela existência. Podemos evitar alguns, outros porém são imprevisíveis. Mas os problemas existem para serem resolvidos e não para nos controlar. Infelizmente, muitos são controlados por eles. A melhor maneira de ter dignidade diante das dificuldades e sofrimentos é extrair lições deles. Caso contrário, o sofrimento é inútil.”

Augusto Cury

SUMÁRIO

RESUMO	1
ABSTRACT	3
1 INTRODUÇÃO	5
2 REVISÃO DA LITERATURA	10
2.1 A articulação temporomandibular	10
2.2 Técnica cirúrgica	11
2.3 Análise da posição e alterações condilares	12
2.4 Traçado radiográfico	21
3 PROPOSIÇÃO	26
4 MATERIAL E MÉTODOS	27
4.1 Seleção dos pacientes	27
4.2 Técnica cirúrgica – Osteotomia Le Fort I	28
4.3 Método de fixação	31
4.4 Aquisição das imagens	31
4.5 Traçados e medidas radiográficas	36
4.6 Análise estatística	44
5 RESULTADOS	45
6 DISCUSSÃO	49
7 CONCLUSÃO	57
REFERÊNCIAS	58
ANEXO I	64
ANEXO II	65
APÊNDICE	75

RESUMO

Foi realizado um estudo radiográfico prospectivo avaliando a angulação e o posicionamento condilar, por meio da radiografia submento-vértice e da tomografia convencional da articulação temporomandibular (ATM). Para o estudo, foram selecionados onze pacientes, que procuraram atendimento na Área de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – Unicamp, para correção cirúrgica de deformidade dentofacial. Todos estavam em tratamento ortodôntico preparatório e possuíam o mesmo diagnóstico de deficiência ântero-posterior de maxila, sendo o planejamento cirúrgico definido, após análise facial, análise dos modelos de estudo e traçados cefalométricos, como a osteotomia Le Fort I para avanço maxilar. As imagens radiográficas foram obtidas nos períodos pré-operatório imediato, pós-operatório imediato (1-2 semanas) e pós-operatório tardio (mínimo de 6 meses). Foram mensuradas a angulação axial dos côndilos e a medida linear sobre os cortes tomográficos, dos espaços articulares posterior, superior e anterior para as posições de máxima intercuspidação habitual e repouso, e a máxima abertura bucal, nos três períodos. As imagens das tomografias, juntamente com os traçados, foram digitalizadas e mensuradas por meio de um programa de computador (UTHSCSA Image Tool 3.0), após a sua devida calibração. Os dados foram colhidos três vezes, com um intervalo de no mínimo 24 horas e, então, a média submetida à análise estatística (ANOVA – nível de significância de 5%). Os resultados não foram significativos para as medidas lineares dos espaços articulares em nenhum período, bem como

para a medida angular axial dos côndilos. Na máxima abertura bucal, ocorreu diferença significativa (diminuição da abertura) para o período pós-operatório imediato, em ambos os lados. Concluiu-se que a osteotomia Le Fort I para avanço maxilar não causou alterações significativas na posição condilar nesse grupo de pacientes avaliados.

Palavras-chave: Cirurgia ortognática; Osteotomia Le Fort I; Articulação temporomandibular.

ABSTRACT

It was realized a prospective radiographic study of the angulation and position of the mandibular condyle, by means of submento-vertex radiograph and conventional tomography of the temporomandibular joint (TMJ). For the study, it was selected eleven patients who were referred to the Division of Oral and Maxillofacial Surgery of Piracicaba School of Dentistry – Unicamp, for surgical correction of dentofacial deformity. All patients were under preparatory orthodontist therapy to surgical procedure and had the same diagnoses of anterior-posterior deficiency of maxilla, in which the final surgical goal, after facial analysis, model analysis and predictive radiographic tracings, was the Le Fort I osteotomy to advance the maxilla. The radiographic images were taken at the immediate pre-operative, immediate post-operative (1-2 weeks) and late post-operative (minimum of 6 months). It was measured the axial angulation of the condyles and the linear measurements for the tomographic images, over the posterior, superior and anterior articular spaces in the maximal intercuspation and rest position, and the maximal opening, for the three periods. Tomographic images with the tracings were digitized and measured by means of a computer software (UTHSCSA Image Tool 3.0), after its adequate calibration. Data analysis was collected three times, with a minimum of 24 hours between them and, after that, the mean value was submitted to statistical analysis (ANOVA – 5% of significance). The results were not statistically significant for the linear measurements of the articular spaces in any of the periods, as well as for the axial angular measurements of the condyles.

In the maximal opening, there was significant difference (decrease of opening) for the immediate post-operative period, for both sides. In conclusion, Le Fort I osteotomy for maxillary advancement did not cause any significant changes in this specific group of patients evaluated.

Key Words: Orthognathic surgery; Le Fort I osteotomy; Temporomandibular joint.

1 INTRODUÇÃO

As deformidades dentofaciais estão presentes em aproximadamente 20% da população. Como forma de tratamento, a cirurgia ortognática tem sido amplamente utilizada, corrigindo não apenas o aspecto estético, mas, principalmente, a reabilitação funcional do paciente, que associada ao tratamento ortodôntico, vem proporcionando resultados cada vez mais desejáveis e previsíveis (BURYE & STELLA, 2000).

A cirurgia ortognática pode envolver apenas a maxila, a mandíbula ou ser combinada. Para isso, diferentes acessos e osteotomias existem, além dos instrumentais e materiais para fixação interna rígida (FIR), os quais passaram, nestes últimos 40 anos, por refinamentos e alterações na sua forma, procurando melhorar o contato ósseo, estabilidade, recuperação pós-operatória e conseqüente diminuição do índice de complicações e insucessos (LEONARD, 1985; HIATT *et al.*, 1988; ELLIS III, 1994; YAGAMI & NAGUMO, 1996).

Apesar dos cuidados e planejamento ortodôntico-cirúrgico pré-operatório, alterações subseqüentes à cirurgia exigem adaptações das estruturas do sistema estomatognático, entre elas músculos, mucosa, dentes e a articulação temporomandibular (ATM) (Miles, 1978; Pertes *et al.*, 1988).

O posicionamento condilar, apesar de ter sido muito discutido na literatura, permanece ainda hoje como alvo de pesquisas, principalmente pela série de fatores que podem ser relacionados e utilizados para definir sua função correta ou presença de disfunção articular. Por isso mesmo, alguns autores defenderam o uso de posicionadores condilares enquanto outros, o método do posicionamento manual empírico do mesmo, especialmente nas cirurgias mandibulares (LEONARD, 1985; RAVEH *et al.*, 1988; ROSTKOFF *et al.*, 1991; HARADA *et al.*, 1994).

ELLIS III (1994) discutiu a utilidade dos posicionadores condilares, realizando uma revisão literatura e posterior discussão. Para ele, muitos estudos descreveram a técnica de se utilizar os posicionadores nas cirurgias mandibulares, porém, detalhes importantes foram omitidos, como, por exemplo, se mantendo o segmento proximal a referência para esta posição seria a oclusão cêntrica ou a relação cêntrica do côndilo mandibular. Ainda, alguns outros não relataram como chegaram a esta referência. Por isso mesmo, em um questionário enviado a onze cirurgiões que publicaram artigos sobre a vantagem do uso de posicionadores condilares, apenas nove responderam, sendo que destes, seis não utilizavam mais, devido: 1. maior tempo gasto; 2. dificuldade do uso; 3. nenhuma vantagem sobre o posicionamento manual; 4. dificuldade de reproduzir a posição condilar; 5. a utilização de métodos mais simples, como marcações ósseas, não apresentou diferenças; 6. maior índice de complicações; 7. espaço existente entre os

segmentos, surgindo dúvida sobre a necessidade de enxertos ósseos; 8. capacidade adaptativa do côndilo mesmo ficando fora de posição. Os outros três que continuaram a usar defenderam que a posição condilar era impossível de se reproduzir sem os posicionadores. Desta forma, o autor concluiu que apesar de inicialmente os posicionadores condilares serem vantajosos, muitas questões ainda não foram bem esclarecidas.

Em cirurgia maxilar isolada, alterações condilares também ocorrem principalmente adaptativas à nova posição da mandíbula, resultantes da rotação nos sentidos horário e anti-horário, apesar de serem pouco pesquisadas na literatura (O'RYAN & EPKER, 1983; HERBOSA *et al.* 1990; ZARRINKELK *et al.*, 1995).

A posição condilar dentro da articulação temporomandibular é determinada durante a fase de crescimento crânio-facial na criança, sendo que esse processo promove alterações na região articular que sofre adaptações fisiológicas induzidas ao longo dos anos, ou compromete o posicionamento condilar quando relacionadas às doenças degenerativas ou função anormal prolongada. Os músculos esqueléticos do sistema estomatognático, inclusive aqueles que se inserem na mandíbula, possuem determinado comprimento fisiológico de repouso, que tende espontaneamente a manter-se. A cabeça pode movimentar-se pelo sistema neuromuscular para várias posições, porém não pode

manter-se por longo tempo em uma posição inclinada, sem sofrer fadiga da musculatura. Da mesma maneira, existe uma posição em que a mandíbula pode-se manter estável, enquanto os seus músculos assumem comprimento fisiológico de repouso. A posição da boca aberta, ou com os dentes ocluídos, ou ainda em posição protrusiva, alterações oclusais por discrepâncias maxilo-mandibulares, não pode ser mantida sem que a musculatura torne-se fadigada. A saúde biológica desse sistema depende da harmonia funcional dos seus componentes. As alterações advindas das cirurgias ortognáticas, buscando adequar corretamente o relacionamento oclusal, podem levar a uma compensação fisiológica resultante do movimento cirúrgico envolvendo as bases ósseas, ou a instalação de uma patologia (MILES, 1978).

As radiografias podem trazer detalhes adicionais sobre a saúde da articulação temporomandibular, informando sobre a morfologia dos côndilos, fossa mandibular e a relação entre eles. Apesar de existirem várias técnicas, a tomografia apresenta adequada imagem, uma vez que radiografias convencionais promovem a sobreposição das estruturas ósseas, tornando difícil a visualização de detalhes. Como a tomografia permite a realização de cortes específicos e selecionados, a riqueza de informações é maior, tornando a mesma uma boa opção quando se deseja estudar a ATM (PANDIS *et al.*, 1991).

Portanto, a presente pesquisa avaliará por meio de radiografias, o posicionamento condilar em pacientes submetidos à cirurgia ortognática em maxila (Le Fort I isolada), para correção de discrepâncias maxilo-mandibulares.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 A ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR

MILES, em 1978, descreveu que a propriocepção da articulação temporomandibular é mais desenvolvida que a do joelho, e que os seus receptores dentro ou ao redor das articulações são os que sinalizam a absoluta posição angular da articulação, bem como a menor alteração no final da posição oclusal. Segundo o autor, esses proprioceptores são caracterizados como de rápida ou de lenta adaptação. Os de rápida adaptação conduzem informações de velocidade e a direção do movimento da articulação, enquanto os de lenta adaptação indicam a posição estática do côndilo em relação ao movimento mandibular. Clinicamente, essas observações são importantes, em virtude do papel dos receptores articulares na detecção de qualquer mudança da posição articular, relacionada aos contatos dentários, falhas dentárias, músculos (trismo e bruxismo) e alterações oclusais por deformidades dentofaciais.

PERTES *et al.*, em 1988, relataram que a articulação temporomandibular é uma diartrose sinovial, permitindo grande liberdade de movimentos entre as superfícies articulares. Ela está sujeita as mesmas alterações que ocorrem nas outras articulações do corpo humano, sendo que a

diferença está no fato de existir uma interdependência e função entre as duas articulações e a oclusão.

2.2 TÉCNICA CIRÚRGICA

A técnica cirúrgica para osteotomia Le Fort I vem sendo utilizada para uma série de procedimentos envolvendo terço médio da face. VON LANGENBECK, em 1859, foi o primeiro autor a relatar na literatura européia e mais tarde, CHEEVER, em 1870, na literatura americana (HOFFMAN & MOLONEY, 1996).

OBWEGESER (1969) foi o primeiro autor a introduzir a técnica da osteotomia Le Fort I para a correção de deformidades dentofaciais. No seu trabalho, a osteotomia associada à mobilização da maxila, foi o meio mais adequado para vencer a resistência tecidual e permitir o reposicionamento da mesma.

As bases biológicas para esta técnica foram estudadas por BELL *et al.*, em 1975. Eles foram os responsáveis por estudos angiográficos e histológicos, permitindo avaliar a capacidade de revascularização da maxila no período pós-operatório, o que resultou no aumento da segurança do procedimento.

Em outro estudo neste mesmo ano, BELL descreveu a técnica cirúrgica detalhada que, associada às modificações serve como referência até hoje.

EPKER & SCHENDEL (1980) preconizaram uma modificação da osteotomia na região posterior ao segundo molar, próximo às lâminas pterigóideas. A osteotomia deveria tomar uma direção inferior, procurando finalizar na tuberosidade maxilar, em uma região mais baixa. A vantagem seria a não necessidade do uso de cinzéis na área das lâminas pterigóideas.

2.3 ANÁLISE DA POSIÇÃO E ALTERAÇÕES CONDILARES

O'RYAN & EPKER, em 1983, realizaram um estudo retrospectivo clínico e radiográfico em dez pacientes, procurando avaliar a relação entre a cirurgia Le Fort I isolada para reposicionamento superior de maxila e a sua repercussão em articulação temporomandibular. Todos os pacientes apresentavam excesso vertical de maxila e foram acompanhados nos períodos pré-operatório e pós-operatório. Observaram que durante a anamnese apenas um paciente queixava-se de dor facial, porém, sem relação com ATM e nenhum paciente apresentou sons articulares. Nenhum paciente apresentou dor pós-operatória, porém, três apresentaram sons articulares no período inicial que se resolveram após alguns meses. Clinicamente, nove pacientes apresentaram relação oclusal de Classe I e apenas um de Classe II de molar e canino,

movimentação mandibular dentro dos aspectos normais, sem travamento ou luxação. Radiograficamente, observaram uma posição posteriorizada do côndilo mandibular na fossa e redução do movimento condilar durante máxima abertura bucal. Duas articulações apresentaram artrose e um côndilo com erosões superficiais. Os autores discutiram que estes resultados não fogem dos dados encontrados na literatura e levantaram hipótese de que isto pode ocorrer pela ortodontia e/ou cirurgia, como também da característica intrínseca do paciente Classe II com excesso vertical da maxila.

BRAND *et al.* (1989) procuraram estabelecer relação entre a posição condilar como um fator de previsão para os desarranjos internos da ATM. Para isso, a hipótese investigada foi de verificar se o deslocamento posterior do côndilo relacionava-se ao deslocamento anterior do disco articular e, para confirmar, realizaram imagens tomográficas e artrotomografias das ATM's, em 243 pacientes sintomáticos. Obtiveram mais casos de resultados falso-positivos do que falso-negativos, ou seja, o diagnóstico de deslocamento anterior do disco não correspondeu necessariamente ao deslocamento posterior do côndilo mandibular. Discutem que se clinicamente não for notada nenhuma alteração e o paciente apresentar queixas sintomáticas, a utilização das imagens radiográficas pode ajudar no diagnóstico de ausência de desarranjo interno. Entretanto, 41 a 53% dos casos normais de artrotomogramas demonstraram retroposicionamento condilar

nas imagens tomográficas, o que dificulta o estabelecimento de tratamento específico.

HERBOSA *et al.* em 1990 também procuraram avaliar no reposicionamento superior da maxila os seus efeitos sobre a articulação temporomandibular. Foram estudados 29 pacientes, sendo 13 tratados por Le Fort I sem segmentação e 16 com segmentação anterior, em períodos pré-operatório e pós-operatório imediato. Observaram que no período pré-operatório o côndilo mandibular tendeu à posição posterior (52%), acentuando mais ainda após a cirurgia (76%), na fossa mandibular. Onze dos 29 pacientes apresentaram sintomas de dor e disfunção em ATM, diminuindo para apenas 5 pacientes dos 11 após a cirurgia. Tanto para os pacientes sintomáticos como os assintomáticos, a posição condilar ficou posteriorizada no período pós-operatório. Os autores discutiram que na literatura os dados relacionados às desordens em ATM subsequente a este procedimento ainda permanecem controversos. Além disso, apesar dos seus pacientes apresentarem maior reposicionamento posterior do côndilo na fossa mandibular, ocorreu melhora do quadro sintomático dos pacientes. Quando comparados, não notaram diferenças estatísticas entre as medidas do posicionamento condilar entre pacientes sintomáticos e assintomáticos nos períodos pré e pós-operatório.

PANDIS *et al.* em 1991 avaliaram a posição condilar por meio da tomografia linear da ATM, variando a profundidade dos cortes, utilizando crânios secos. Selecionaram 50 crânios, seguindo critério de que eles deveriam estar hígidos, sem evidências de desordem articular e com presença de dentição permitindo oclusão entre as arcadas de maneira estável, estabelecendo uma oclusão cêntrica. Para realização dos cortes, a radiografia submento-vértice foi realizada primeiramente. Os côndilos foram classificados em triangular, achatado, côncavo e convexo. Na tomografia, foi calculado o posicionamento do côndilo em relação à fossa articular pelo cálculo da área anterior e posterior, no espaço articular. Observaram que o maior grupo encontrado foi o de côndilos achatados (30), seguido do convexo (27), triangular (24) e côncavo (19). Não encontraram diferenças significantes quando relacionaram forma do côndilo e a área calculada, com exceção para o grupo côncavo, que, pela alteração morfológica, no corte central apresentou área anterior maior, podendo ser, por isso, classificado como posteriorizado na fossa articular. Quando estudada a posição condilar, comparando crânios entre si e entre lados do mesmo crânio, foram observadas diferenças estatísticas. Isto foi discutido como uma grande variação na relação côndilo/fossa existentes entre as articulações estudadas, extrapolando que cada articulação deve ser avaliada e tratada individualmente.

BROOKS *et al.* (1992) procuraram estabelecer a prevalência de alterações ósseas em ATM de pacientes sem desarranjos internos. Para isso,

avaliaram 34 pacientes (17 homens e 17 mulheres), sem queixas de dor e sem história de tratamento prévio da articulação. As imagens realizadas foram tomografias em cortes sagitais, ressonância magnética (cortes sagital e coronal) e artrografia nos espaços articulares superior e inferior. Observaram que não ocorreram alterações ósseas significantes nesse grupo de pacientes estudado. O achatamento do côndilo e/ou da eminência foram os mais encontrados pela análise radiográfica e, pela ressonância magnética, os discos articulares apresentaram-se em posição normal para os dois cortes, sendo confirmados pela análise de contraste.

Comparando pacientes submetidos à cirurgia ortognática e pacientes saudáveis, ONIZAWA *et al.* (1995) investigaram se ocorriam alterações na ATM com surgimento de disfunção após a cirurgia. Para isso, utilizaram 60 pacientes, dividindo a amostra em dois grupos, sendo 30 do grupo controle e 30 do grupo cirúrgico, com características clínicas semelhantes, sendo o último submetido à cirurgia isolada ou combinada. Como resultados, observaram que não ocorreu diferença na incidência de sons articulares, movimentação mandibular, consistência dos músculos da mastigação e da ATM entre os grupos, nos períodos pós-operatórios avaliados de 3 e 6 meses. Os autores discutiram que a correção da maloclusão não foi responsável pelas alterações, mas sim fatores relacionados à técnica cirúrgica que tiveram repercussão em ATM e na musculatura.

Um outro estudo foi realizado por ZARRINKELK *et al.* em 1995, no qual propuseram uma avaliação funcional e morfológica das alterações secundárias ao reposicionamento superior da maxila. Para isso, foram selecionados 15 pacientes do gênero feminino, com excesso vertical de maxila, tratados pela osteotomia Le Fort I isolada para impactação maxilar, e posteriormente comparado com um grupo controle de 26 pacientes também do gênero feminino que apresentou-se sem alterações clínicas. Foram avaliados dados morfológicos e biomecânicos, movimentação mandibular, força da mordida e avaliação eletromiográfica. Puderam observar que as medidas em relação ao grupo controle melhoraram, com normalização das medidas no grupo com excesso vertical da maxila após a cirurgia. A movimentação mandibular ficou diminuída na primeira visita de 6 semanas, porém, retornando às medidas normais em 6 meses, não existindo alterações subseqüentes à cirurgia. A força de mordida melhorou após a cirurgia, especialmente nos dentes incisivos, caninos e pré-molares, mas sempre aquém do grupo controle. Pela avaliação eletromiográfica, houve mais ação do músculo masseter após a cirurgia. Os autores discutem que a correção cirúrgica para pacientes com excesso vertical de maxila produz melhora na grande maioria dos parâmetros funcionais do paciente, alguns mais do que de outros.

Estudando a relação côndilo/fossa mandibular por meio da teleradiografia lateral, BRAUN em 1996 procurou estabelecer a posição condilar em pacientes sem disfunções articulares, posicionados em oclusão cêntrica. Para

isso, utilizaram 38 pacientes, que estavam em tratamento ortodôntico, que foram radiografados e as imagens foram digitalizadas, determinando os pontos para o traçado. O autor determinou o centro da fossa mandibular, o centro do côndilo, uma linha corrigida em 7º à partir da linha sela-násio que, por meio desta, foi possível criar um eixo *x* passando pelo centro da fossa e côndilo, e uma perpendicular (eixo *y*), determinando assim quatro quadrantes que o autor usou para classificar a posição do côndilo. Observou que em 53% dos casos, o côndilo apresentou-se posicionado inferior e anteriorizado (quadrante IV), 19% em posição inferior e posterior (quadrante III), 11% em posição concêntrica e os restantes 17% divididos igualmente entre os quadrantes I e II. Isto significa que 89% dos pacientes apresentaram não-concentricidade de posicionamento condilar, apesar de todos não se queixarem de disfunção articular. Discute que pelos resultados, a centralização do côndilo na fossa articular não significa saúde da articulação.

HOPPENREIJS *et al.*, em 1997, procuraram estabelecer critérios clínicos e radiográficos para alterações condilares em pacientes submetidos à osteotomia Le Fort I isolada e também em cirurgias combinadas. Avaliaram 259 pacientes com excesso vertical de maxila, hipoplasia mandibular e mordida aberta anterior, avaliando sons articulares, remodelação e reabsorção condilar. Observaram que mulheres, com mordida aberta anterior, ângulo do plano mandibular aberto, com alterações entre as alturas faciais posterior e anterior são

consideradas de alto risco para reabsorção condilar. Ainda, as alterações nos côndilos não se limitaram ao primeiro ano pós-operatório e as cirurgias em que foram utilizadas fixação interna rígida apresentaram melhores resultados em comparação com a fixação a fio e bloqueio maxilo-mandibular.

As alterações funcionais e morfológicas trazidas pela cirurgia Le Fort I para avanço ou reposicionamento inferior da maxila foram estudados por SONG *et al.*, em 1997. Eles compararam nove pacientes submetidos à avaliação pré e pós-operatória de 3 anos, com 26 pacientes controles não cirúrgicos. Realizaram medidas com relação à morfologia esquelética, movimentação mandibular, força de mordida, atividade eletromiográfica dos músculos temporal e masseter. Observaram que antes da cirurgia, as características morfológicas eram de prognatismo mandibular e retrognatismo maxilar que, após a correção cirúrgica, aproximaram os resultados com o grupo controle. Não houve diferenças significantes na atividade muscular nos períodos pré e pós-operatório entre os grupos. A movimentação mandibular permaneceu aquém do normal nos períodos pós-operatórios de 6 semanas e de 6 meses, retornando a normalidade entre 12 e 24 meses. A força de mordida encontrava-se menor que o grupo controle no período pré-operatório, aumentando consideravelmente após a cirurgia. Os resultados da pesquisa levaram os autores a concluírem que o avanço isolado da maxila ou reposicionamento inferior gera significativa melhora no aspecto funcional.

GAGGL *et al.* (1999) realizaram um estudo clínico em 25 pacientes com maloclusão de Classe II de Angle, submetidos à cirurgia ortognática, fazendo uso do posicionamento manual do côndilo. Dentre os procedimentos, 18 foram cirurgias mandibulares isoladas e 7 cirurgias combinadas. Eles avaliaram, por meio de exame físico, a abertura bucal, dor à palpação, tonicidade muscular e sons articulares. Além disso, imagens por ressonância magnética (RM) também foram realizadas, no período pré-operatório imediato e três meses após a cirurgia. Observaram que, de uma maneira geral, ocorreu melhora no quadro de dor e desconforto em ATM, diminuição dos sons articulares e, pela análise da imagem, um melhor reposicionamento do disco articular.

PANULA *et al.* em 2000 procuraram avaliar os efeitos da cirurgia ortognática sobre a ATM. Para isso, 60 pacientes foram avaliados nos períodos pré-operatório, pós-operatório tardio de 6 meses e de 2 anos, comparados com um grupo controle de 20 pacientes com características semelhantes, porém, que se recusaram ao tratamento cirúrgico. Os pacientes foram avaliados, por questionário, com relação à queixa de dor em ATM, sons articulares, dores musculares, movimentação mandibular e frequência de dores de cabeça. Ao exame físico, observaram a relação oclusal, movimentação mandibular (abertura, lateralidade, protrusão, desvios), dor durante abertura, auscultação em ATM e palpação dos músculos da mastigação, além de classificá-los, pela cefalometria, no tipo de deformidade dentofacial. Todos os pacientes apresentaram relação

Classe II, a grande maioria por deficiência ântero-posterior de mandíbula. Não observaram diferenças significantes com relação ao grupo controle no que diz respeito à idade, distribuição dos gêneros e tipo de deformidade. Porém, os 44 pacientes (73,3%) que apresentaram, na avaliação inicial, pelo menos uma queixa de dor em ATM, tiveram uma significativa redução da mesma nos períodos pós-operatórios avaliados, com 36 mantendo a queixa (60%). As dores de cabeça e a musculatura da mastigação apresentaram, também, significativa melhora. Com relação aos sons articulares, não houve alteração e os parâmetros de oclusão, movimentação mandibular e desvios, tiveram melhora acentuada. Os autores discutiram que no estudo não foi possível relacionar as queixas de dor com o tipo de deformidade e maloclusão. Apenas 4 pacientes tiveram novos sintomas em ATM, porém, dentro da casuística encontrada na literatura e que não podem ser diretamente relacionados à cirurgia como causa primária. Concluíram que o risco causado pela cirurgia em gerar nova disfunção em ATM ou reabsorção condilar é extremamente baixo, e, comparado com o grupo controle (não-cirúrgico), a melhora que os pacientes tiveram após a cirurgia foi notável.

2.4 TRAÇADO RADIOGRÁFICO

BLASCHKE & BLASCHKE, em 1981, pesquisaram o relacionamento normal da ATM de pacientes em oclusão cêntrica. Para isso, utilizaram 25 pacientes sem queixas sintomáticas em suas articulações e utilizaram um modelo

em radiano e um programa digital em computador. Os contornos ósseos dos componentes articulares foram traçados e registrados no computador para calcular a área da articulação. Na determinação geométrica da posição condilar, a proporção do espaço da articulação foi representada por imagens trapezoidais (área anterior e posterior). Esses foram delimitados através da área total da articulação em dois setores a partir de um ângulo de 30° sobre a linha base, tendo os seus ápices voltados para o centro desta linha (Fig. 1A, B e C). Então, a área correspondente à área condilar foi subtraída da área total, dessa forma, a área foi considerada anterior ou posterior (A/P). Com relação à proporção A/P, foi estabelecido como quociente 1,00, a articulação na qual o côndilo mandibular apresentava-se exatamente centralizado, ou seja, o posicionamento estava eqüidistante nos aspectos anterior e posterior do componente temporal. Na proporção A/P com um quociente maior do que 1,00, representaria um espaço articular posterior relativamente maior, o que estava associado a um posicionamento anterior do côndilo. Os autores concluíram que dos 25 pacientes, dois côndilos assumiram uma ampla variação de posição dentro de suas respectivas articulações quando os dentes estavam em oclusão cêntrica. Quanto à média da posição condilar, para todas as articulações do lado direito, esta foi centrada para a maioria, existindo uma ampla dispersão da posição individual mais próximo à média. Para a articulação esquerda, a média da posição condilar alcançou a posição centrada na maioria, porém, não se aproximando aquela observada no lado direito. Alguns pacientes apresentaram articulações nas quais os côndilos poderiam ser classificados subjetivamente como severamente

retruídos ou protruídos. Assim, os autores perceberam que havia a necessidade de se compreender a dispersão da posição do côndilo quando a mandíbula está fechada, antes de se diagnosticar anormalidade na relação fossa/côndilo mandibular. Não houve diferenças estatísticas entre os lados direito e esquerdo, quando avaliados individualmente.

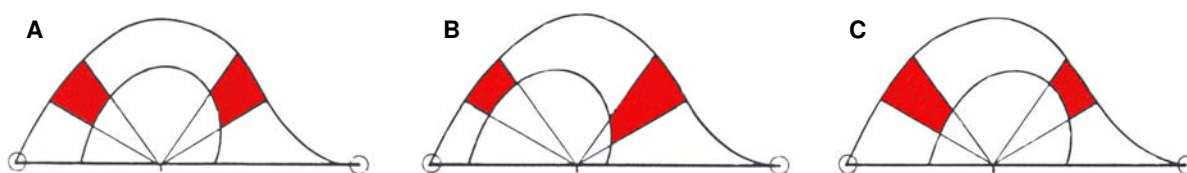


Figura 1: Áreas geométricas determinadas para o cálculo e classificação da posição condilar: **A** – côndilo mandibular centralizado; **B** – côndilo mandibular retroposicionado; **C** – côndilo mandibular anteriorizado.

Em 1985, PULLINGER & HOLLENDER procuraram avaliar a variação da posição condilar comparando radiografias transcranianas com tomografias convencionais da ATM. Puderam observar que apesar de ter uma utilidade clínica, a radiografia transcraniana exagerou em 30% imagens condilares fora de posição, portanto, concluindo que a tomografia foi sem dúvida a projeção de escolha para este tipo de avaliação.

A partir destes resultados, os mesmos autores em 1986 avaliaram a relação côndilo/fossa mandibular comparando seis formas diferentes de análises nas imagens tomográficas convencionais da ATM. Para tanto, utilizaram: 1. análise subjetiva, apenas pela observação da imagem feita por dois examinadores experientes (Fig. 2A); 2. medida linear, determinando os espaços condilares anterior e posterior, de acordo com a distância entre o contorno do côndilo e fossa mandibular (Fig. 2B); 3. uma reta ligando fissura escamotimpânica ao ponto mais inferior da eminência articular, tendo o côndilo como centro e medindo as distâncias lineares em 30°, 60°, 120° e 150° (Fig. 2C); 4. mesma reta, porém, tendo a fossa mandibular como centro e realizando as mesmas medidas (Fig. 2D); 5. centro realizado a partir de uma tangente à fossa com raio de 8 mm (Fig. 2E); 6. reta paralela à reta que liga fissura escamotimpânica ao ponto mais inferior da eminência articular, passando pelo ponto mais anterior do contorno do côndilo e medindo linearmente os espaços anterior e posterior (Fig. 2F). Observaram que as duas medidas lineares foram as que reproduziram com maior fidedignidade a posição condilar, além, também, de serem as mais fáceis de realização.

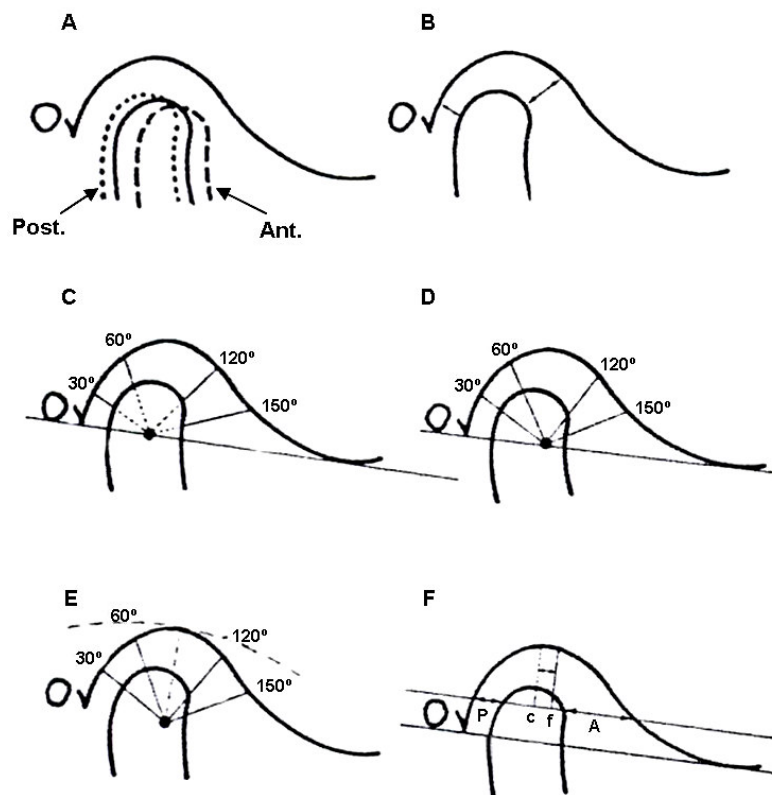


Figura 2: Esquemas das análises realizadas para avaliação da posição condilar nas tomografias convencionais.

3 PROPOSIÇÃO

Avaliar pela radiografia submento-vértice e pela tomografia convencional da ATM, a angulação e a posição condilar em 11 pacientes submetidos à osteotomia Le Fort I para avanço maxilar, nos períodos pré-operatório imediato, pós-operatório imediato (1-2 semanas) e pós-operatório tardio (mínimo de seis meses).

4 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi devidamente submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa, da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, e aprovado sob protocolo nº 098/2004 (ANEXO 1).

4.1 SELEÇÃO DOS PACIENTES

Foram selecionados 11 pacientes, entre todos os demais que procuraram a Área de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – Unicamp, e estavam em tratamento ortodôntico preparatório para a correção cirúrgica de alterações dentomaxilofaciais. Este grupo foi determinado pelo diagnóstico clínico (análise facial e modelos de estudo) e radiográfico (traçados), nos quais os pacientes apresentavam deficiência ântero-posterior de maxila e deveriam submeter-se à osteotomia Le Fort I para avanço maxilar, como forma de tratamento.

O tratamento ortodôntico foi realizado nos períodos pré e pós-operatório, sem uma padronização da técnica utilizada. Todos os pacientes, quando a ortodontia pré-operatória estava finalizada, foram preparados com arcos

retangulares, presos por amarrias com fio de aço e esporões ou ganchos nos espaços interdentaes, para possibilitar o bloqueio maxilo-mandibular trans-operatório, evitar movimentações dentárias e possibilitar uso de elásticos no pós-operatório.

Nenhum dos pacientes apresentou alterações sistêmicas, distúrbios emocionais, síndromes, queixas álgicas e/ou trauma especificamente relacionados à ATM. Não ocorreu distinção de raça ou gênero e todos foram devidamente informados e concordaram na participação da pesquisa, assinando o consentimento informado.

4.2 TÉCNICA CIRÚRGICA – OSTEOTOMIA LE FORT I

O tratamento cirúrgico foi realizado pela Área de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais, utilizando um mesmo protocolo de atendimento para esses pacientes, baseada na técnica de BELL (1975) e com algumas modificações, conforme segue abaixo:

Preparação do paciente, antisepsia e aposição dos campos cirúrgicos. Antes de iniciar-se a incisão, foi administrada por via intravenosa medicação pré-

operatória imediata (1g de cefalotina e 500mg de hidrocortisona) e infiltração na região das incisões intrabuciais, cerca de 8ml de anestésico local (lidocaína 2%) associado a um vasoconstritor (adrenalina a 1:100.000). A referência externa foi feita pela demarcação de um ponto simples (nylon 3-0) ou pela instalação de fio de Kirschner na região da glabella. A partir desta referência, foi mensurada a distância até o braquete de um dos incisivos centrais superiores, isto é, referência vertical.

A incisão horizontal foi realizada através da mucosa vestibular, acima da junção mucogengival, na altura dos ápices dentários, estendendo-se do canino até o primeiro molar ipsilateral. A divulsão tecidual iniciou-se em uma direção superior, de forma a expor toda a parede lateral do seio maxilar e abertura piriforme. Posterior aos primeiros molares, foi realizada divulsão por tunelização, até a sutura pterigomaxilar. Os mesmos passos foram realizados do outro lado. Após, uniram-se as incisões e procedeu-se o descolamento da mucosa nasal, em direção posterior.

A osteotomia horizontal supra-apical foi realizada iniciando-se no pilar zigomático até a parede lateral da abertura piriforme. A mesma foi mantida 5mm acima dos ápices dentários, de forma linear. Após o pilar zigomático, a osteotomia continuou em direção inferior até a sutura pterigomaxilar.

Em seguida, foi realizada, por meio de um cinzel curvo, a separação das tuberosidades da maxila das lâminas pterigóideas do osso esfenóide. Este foi posicionado na porção mais inferior da sutura pterigomaxilar, com direção medial e anterior. Utilizando-se um cinzel espátula com guarda, seccionou-se a parede lateral da fossa nasal, até a profundidade de aproximadamente 20mm. O passo final foi a utilização do cinzel de septo para separação do septo nasal do vômer da maxila.

A maxila foi mobilizada por meio de pressão digital, na região anterior, com direção inferior. Uma pressão anterior contra as tuberosidades maxilares, utilizando-se mobilizadores de *Tessier* ou descoladores do tipo *Molt*, foi realizada para permitir uma mobilização completa e reposicionamento passivo da maxila.

A maxila foi fixada a mandíbula, de forma temporária, por meio de bloqueio maxilo-mandibular com amarras. O conjunto foi manipulado cuidadosamente, de forma a levar a maxila em posição planejada, observando o posicionamento passivo dos côndilos na fossa mandibular e a remoção de interferências ósseas que pudessem comprometer a correto posicionamento do conjunto.

4.3 MÉTODO DE FIXAÇÃO

Para a fixação da maxila, foram utilizadas 4 placas do sistema 1,5mm (Synthes® - Synthes Inc., Switzerland). Uma placa em forma de “L”, de quatro furos, foi fixada na região de pilar nasomaxilar, adjacente a abertura piriforme e uma placa reta de dois furos na região de pilar zigomático-maxilar, em ambos os lados. Os parafusos utilizados foram do mesmo sistema, do tipo auto-rosqueáveis, de 6mm de comprimento. Não se utilizou bloqueio maxilo-mandibular pós-operatório em nenhum paciente neste estudo e todos mantiveram-se sob terapia com elásticos por aproximadamente 4 semanas.

4.4 AQUISIÇÃO DAS IMAGENS

De todos os pacientes foram obtidas as radiografias submento-vértice, tomografia convencional da ATM e teleradiografia em perfil nos períodos pré-operatório imediato, pós-operatório imediato e pós-operatório tardio de no mínimo 6 meses.

Os exames radiográficos foram solicitados e realizados na Clínica de Radiologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – Unicamp. Um único

técnico foi responsável pela aquisição das imagens radiográficas, utilizando a mesma técnica em todos os pacientes, nos três períodos avaliados. Como aparelho, foi utilizado o Quint-Sectograph (Denar Corp, Los Angeles, Califórnia) para a realização de teleradiografia em norma lateral, submento-vértice e a tomografia convencional da ATM. Para o processamento radiográfico foi usada a processadora automática Macrotec MX-2 (Macrotec indústria e comércio de equipamentos Ltda., São Paulo, SP, Brasil). O filme utilizado foi o Kodak T-MAT™ (Eastman Kodak Company, Rochester, New York, USA) na medida 20,3 x 25,4cm.

As teleradiografias em normal lateral foram realizadas com o paciente posicionado no cefalostato, mantendo os lábios em repouso e máxima intercuspidação habitual, obtidas de acordo com a técnica de posicionamento proposta por BROADBENT (1931).

Antes da realização dos cortes tomográficos da ATM, é necessário primeiro fazer a aquisição da radiografia submento-vértice para posteriormente transferir as medidas realizadas sobre o traçado para o correto ajuste (*set up*) do tomógrafo. Estas medidas foram realizadas pelo técnico em radiologia, por meio de traçado sobre um papel de acetato, sobreposto à película, utilizando um negatoscópio, em ambiente com iluminação reduzida (Fig. 3 e 4), seguindo as instruções contidas no manual de uso do aparelho para aquisição dos cortes

tomográficos. Das medidas foram descontadas 10% do seu valor devido à ampliação que a imagem sofre na sua aquisição.

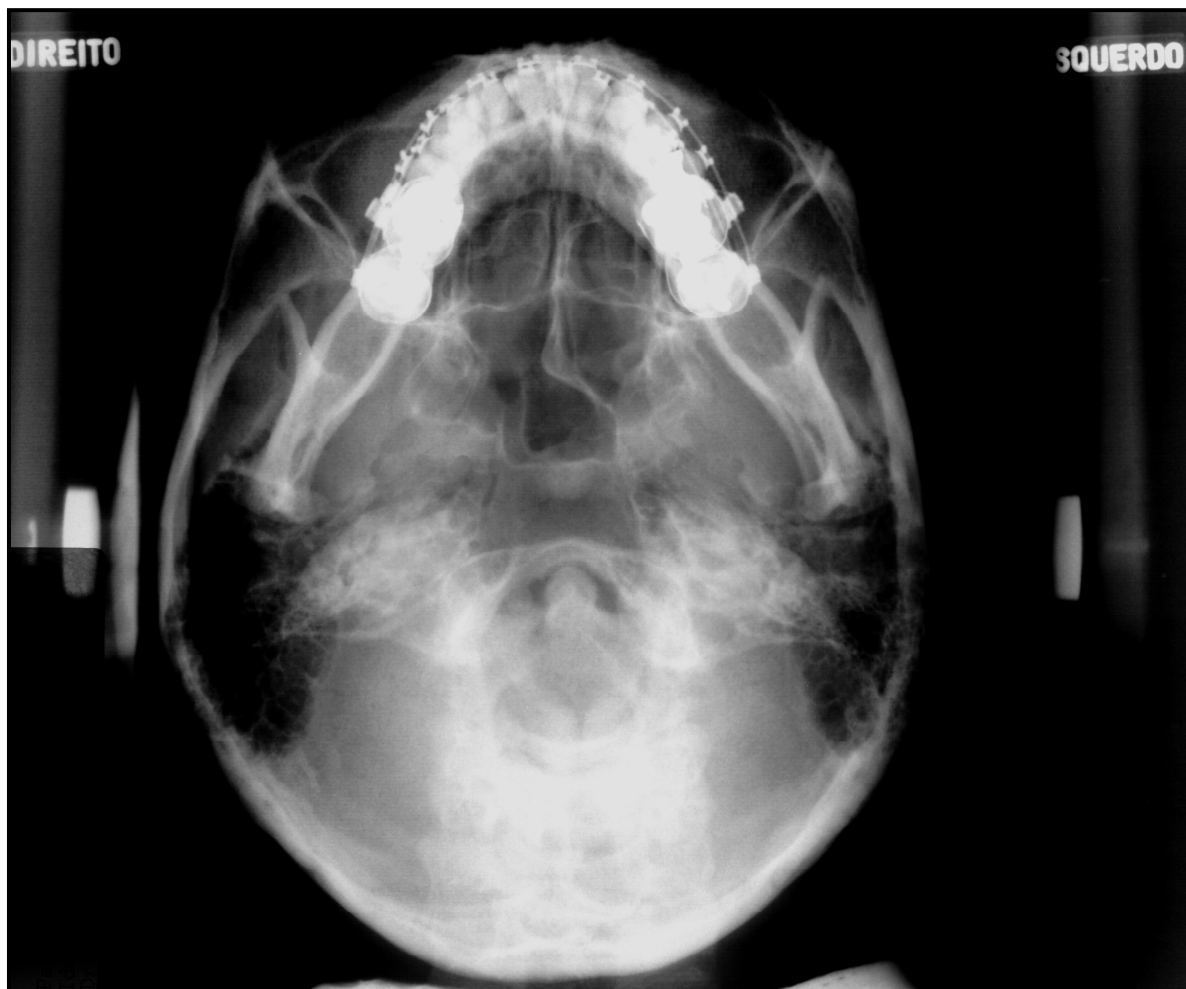


Figura 3 – Radiografia submento-vértice utilizada para realização do traçado e posterior ajuste do aparelho para aquisição dos cortes tomográficos.

Após o ajuste do tomógrafo, foram realizados três cortes (lateral, central e medial), com um intervalo de 3mm entre os mesmos. A imagem que apresentou

a melhor nitidez das estruturas anatômicas foi então utilizada para a aquisição dos cortes tomográficos do côndilo mandibular, nas posições de máxima intercuspidação, repouso e máxima abertura bucal (Fig. 5).

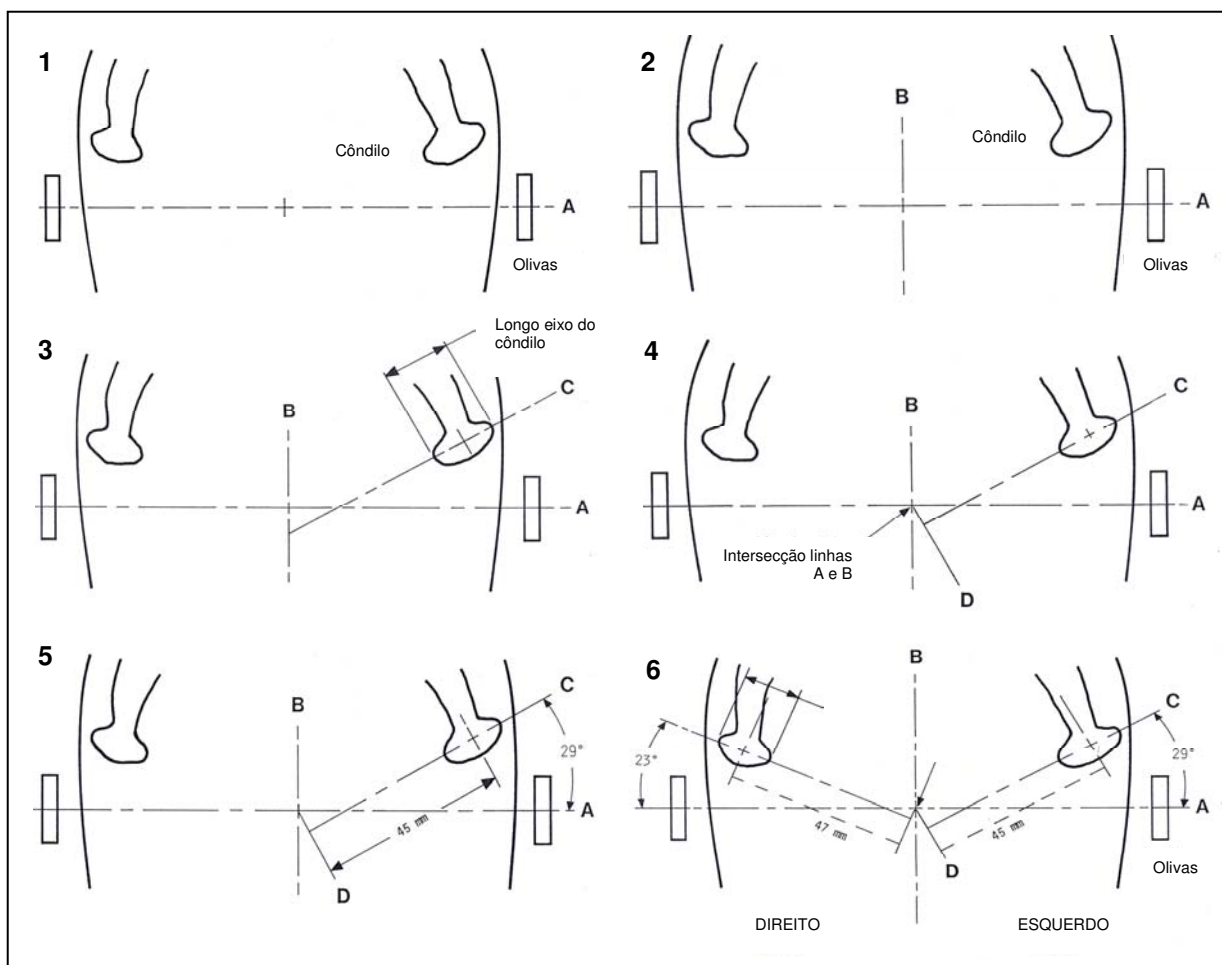


Figura 4 – Esquema do traçado utilizado sobre a radiografia submento-vértice, para aquisição das medidas e ajuste (*set up*) do aparelho: 1 – linha **A**, ligando o centro das olivas; 2 – linha **B** corresponde à metade da distância entre as olivas, perpendicular à linha **A** (centro); 3 – linha **C** passa pelo longo eixo do côndilo, até linha **B**; 4 – linha **D**, criada perpendicular à linha **C**, passando pelo centro da intersecção das linhas **A** e **B**; 5 – medida a angulação entre linha **C** e linha **A** e a distância entre centro do côndilo até linha **D**, para o ajuste do aparelho para aquisição dos cortes tomográficos; 6 – exemplo do traçado finalizado nos côndilos direito e esquerdo.

Fonte: Manual de instruções – Denar Quint-Sectograph™ Tomograph System - Model 2000. Anaheim, Califórnia - EUA.

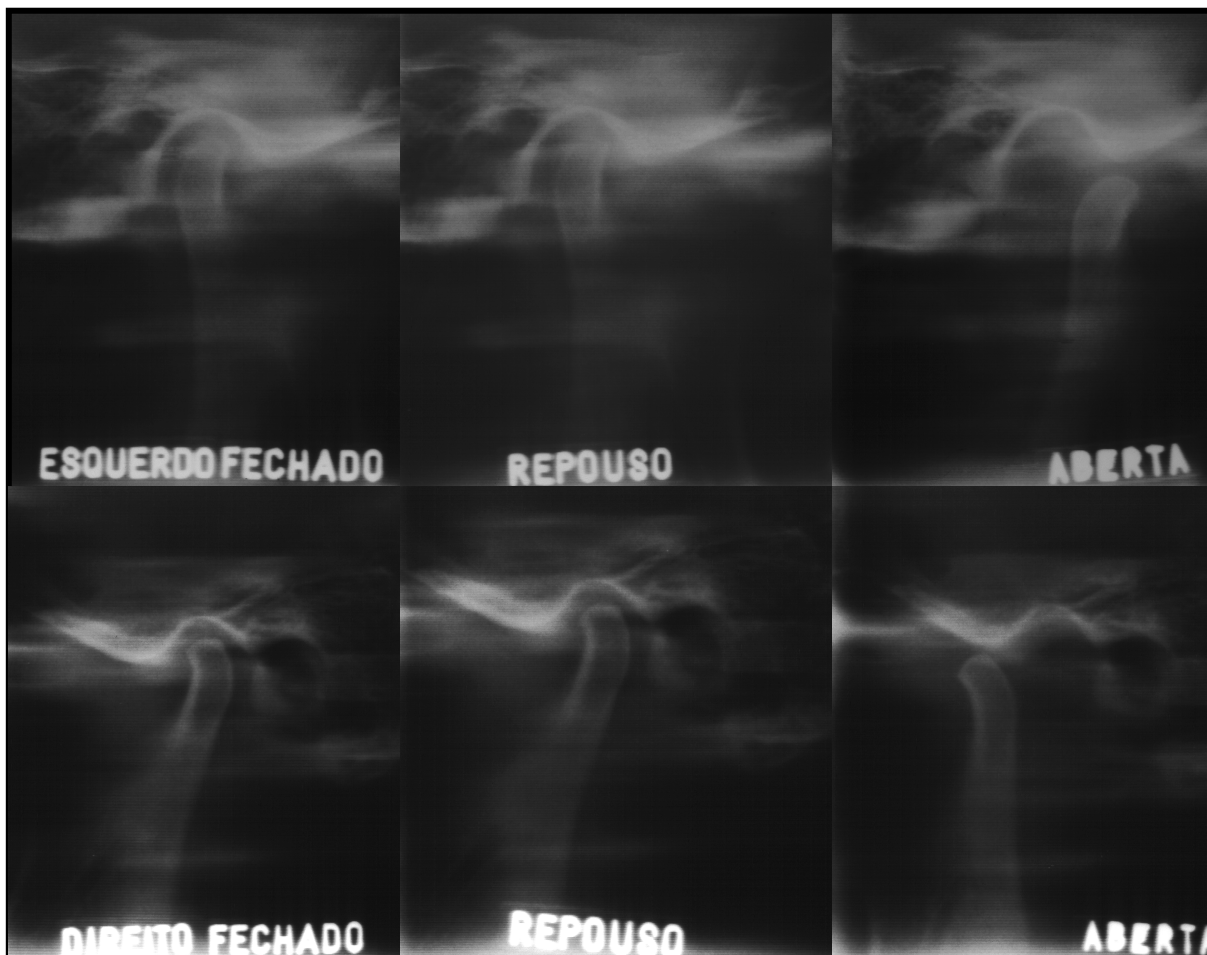


Figura 5 – Exemplo dos cortes tomográficos da articulação temporomandibular, ilustrando as posições avaliadas nos lados esquerdo e direito (máxima intercuspidação, repouso e máxima abertura bucal).

As radiografias foram solicitadas nos períodos pré-operatório imediato, ou seja, quando o paciente se encontrava pronto para o procedimento cirúrgico; no pós-operatório imediato, ou seja, na primeira até segunda semana após o procedimento cirúrgico; e, no pós-operatório tardio de no mínimo 6 meses.

4.5 TRAÇADOS E MEDIDAS RADIOGRÁFICAS

Com o intuito de verificação da quantidade de movimento cirúrgico, foi realizado, para cada paciente, dois traçados (pré e pós-operatório imediatos), utilizando uma folha de papel de acetato (0,07mm de espessura) sobreposta à teleradiografia, no negatoscópio (Protécni – equipamento médico e odontológico, Araraquara, São Paulo, Brasil), em ambiente com iluminação reduzida, e utilizando uma lapiseira (Pentel P205 0,5mm) com grafite (Faber-Castell B 0,5mm), uma régua milimetrada e transferidor para delineamento das estruturas. As medidas foram realizadas de acordo com os estudos de RADNEY & JACOBS (1981), AYOUB *et al.* (1991), JENSEN *et al.* (1992), COELHO (1995) e TAVARES (2003). O traçado consistiu da definição dos pontos sela (S), násio (N) e incisal do incisivo central superior (lis). Ligaram-se os pontos S e N, definindo a reta SN. Com 12° de correção inferior em relação à reta SN, e passando pelo ponto S, foi criada a linha de referência horizontal (LRH). Perpendicular à esta linha, e também passando pelo ponto S, foi criada a linha de referência vertical (LRV). As distâncias entre o ponto lis da linha de referência vertical quantificaram o avanço, pela diferença entre as radiografias pré e pós-operatórias imediatas (Fig. 6A e 6B).

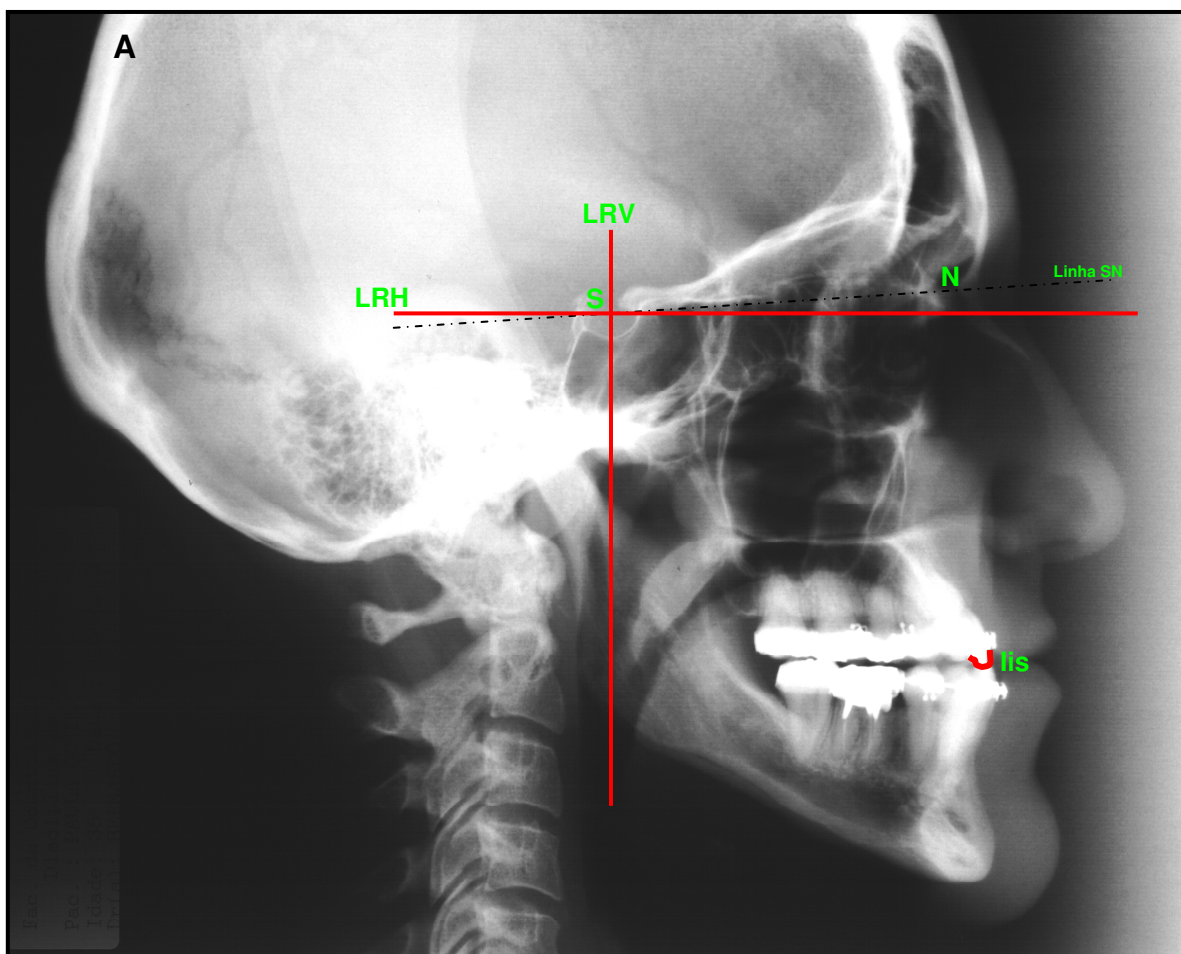


Figura 6A – Teleradiografia lateral pré-operatória imediata com as estruturas traçadas. S = ponto sela; N = ponto nácio; SN = linha sela-nácio; lis = incisal do incisivo central superior; LRH = Linha de referência horizontal (12º abaixo da linha SN, passando pelo ponto S); LRV = Linha de referência vertical (traçada perpendicular a LRH, passando pelo ponto S). *Continua página seguinte figura 6B.*

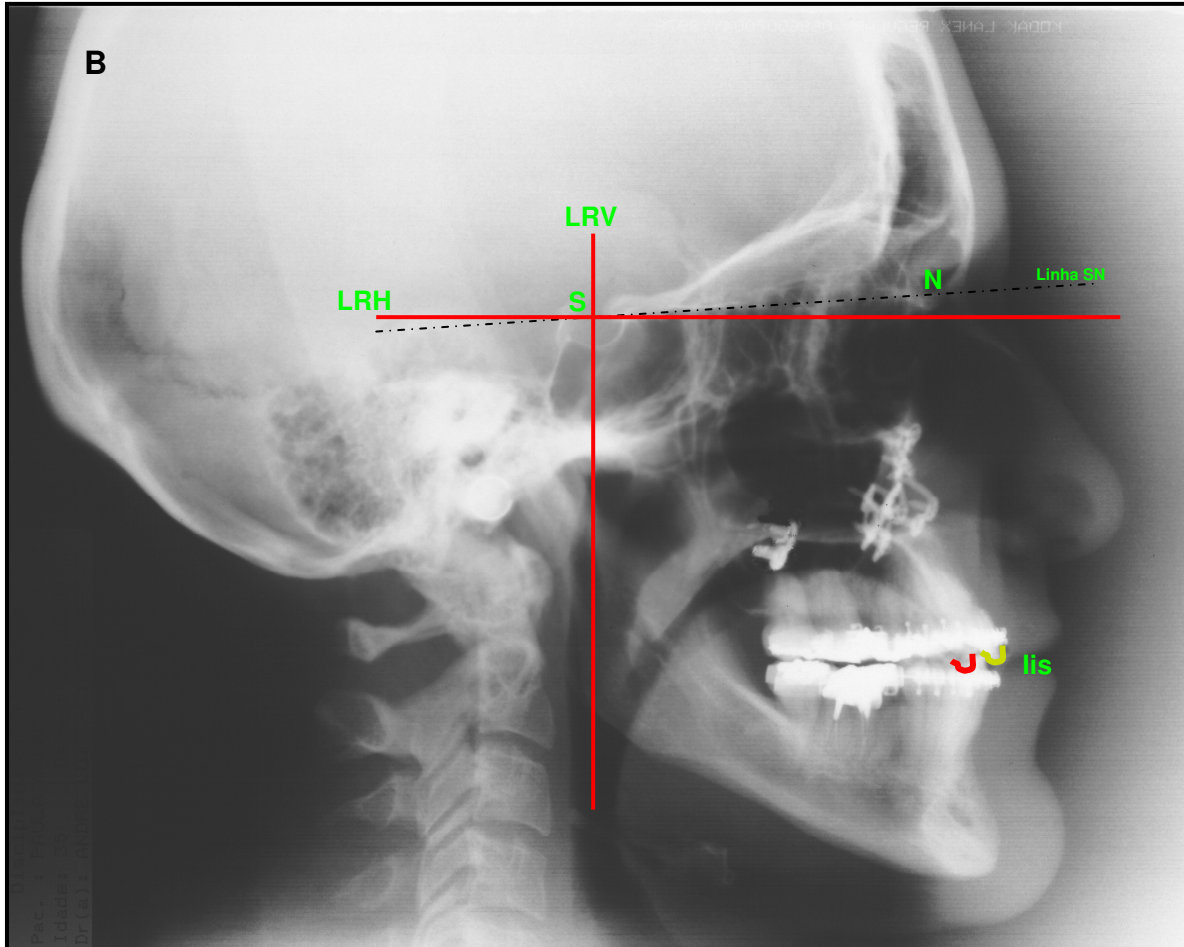


Figura 6B – Teleradiografia lateral pós-operatória imediata com as linhas LRH, LRV, SN e os pontos S e N sobrepostos: A diferença entre os pontos (amarelo e vermelho em lis) em relação à LRV, corresponde a quantidade do movimento realizado.

Sobre a tomografia convencional da ATM, posicionadas no negatoscópio e utilizando o papel de acetato, foi traçada a região do contorno do côndilo e sua respectiva fossa mandibular, para posterior mensuração. As

medidas utilizadas foram as lineares dos espaços articulares posterior, superior e anterior, à partir do contorno condilar até o contorno da fossa mandibular, semelhante aos estudos e traçados de PULLINGER & HOLLENDER (1986).

Para as medidas dos espaços articulares, o traçado constituiu, além das estruturas anatômicas, de uma linha (**A**) unindo a sutura escamo-timpânica e o ponto mais inferior do contorno da eminência articular; outra linha (**B**), paralela à primeira, passando no ponto mais superior do contorno do côndilo. Perpendicular às duas linhas, foi feita uma terceira (**C**) e quarta (**D**), passando, respectivamente, na porção mais posterior e mais anterior do contorno do côndilo. Foi realizada uma medida horizontal entre essas duas linhas para se traçar a última linha (**E**), que foi paralela às duas primeiras, e situada inferiormente, de acordo com a medida colhida, formando um quadrado. O centro deste quadrado foi considerado como centro condilar. As projeções das bissetrizes dos ângulos do quadrado formado juntamente com a projeção do centro do côndilo (paralela às linhas **C** e **D**), constituíram as distâncias posterior, superior e anterior, ou seja, a distância entre a superfície do côndilo até a fossa mandibular (Fig. 7).

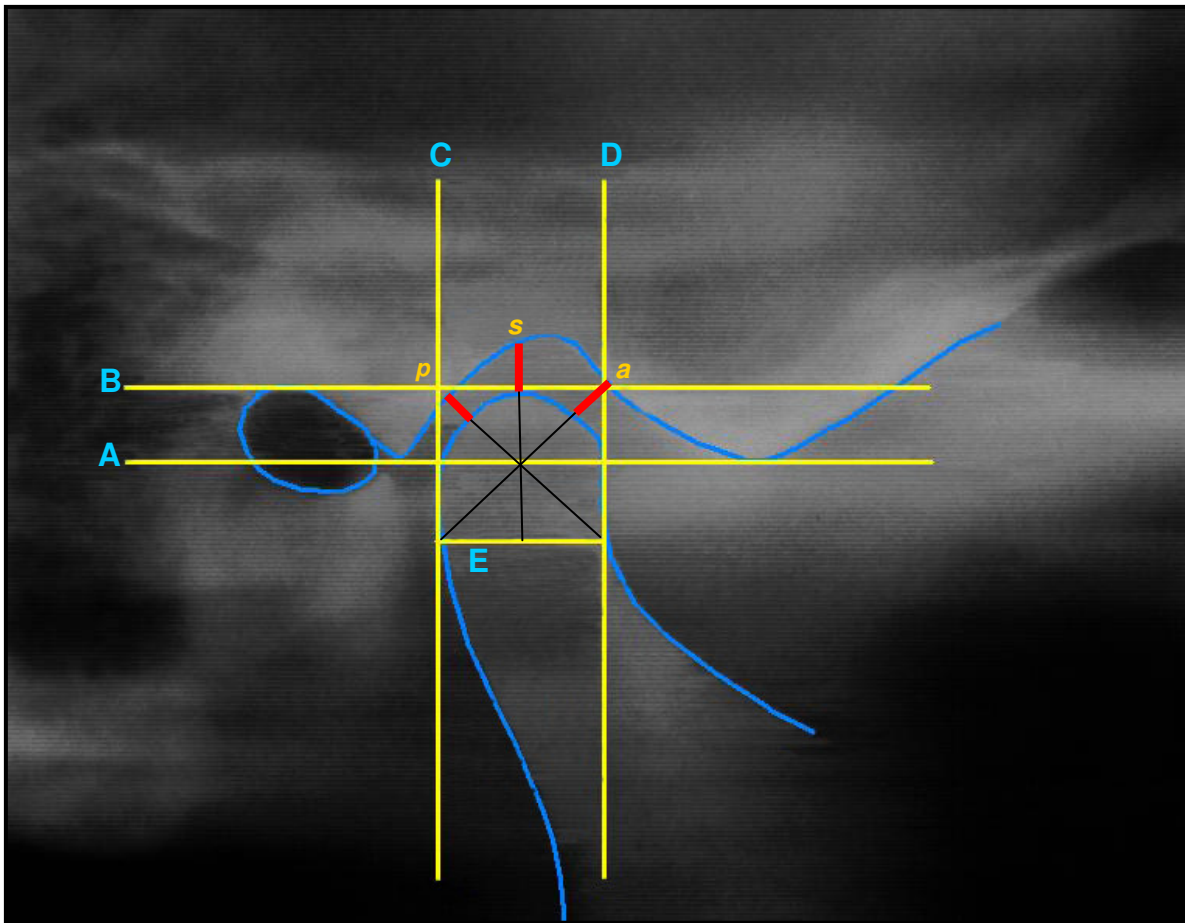


Figura 7 – Esquema do traçado utilizado para realização das medidas: linha **A** liga a sutura escamo-timpânica à porção mais inferior da eminência articular; a linha **B**, paralela à linha **A**, passa pela porção mais superior do contorno do côndilo; linhas **C** e **D**, perpendicular às linhas **A** e **B**, passando, respectivamente, na porção mais posterior e anterior do côndilo. A linha **E**, paralela às linhas **A** e **B**, localiza-se abaixo da linha **B** na mesma medida da distância entre as linhas **C** e **D**, formando um quadrado. As bissetrizes dos ângulos e a projeção do centro do quadrado (centro do côndilo), passando pelo espaço articular (em vermelho), correspondem às medidas lineares realizadas [espaços posterior (p), superior (s) e anterior (a)].

Para as medidas de abertura, foi medida a distância entre o ápice da fossa mandibular (Sp) projetada na linha **A**, até a projeção sobre esta mesma linha do centro do côndilo (C) (Fig. 8).

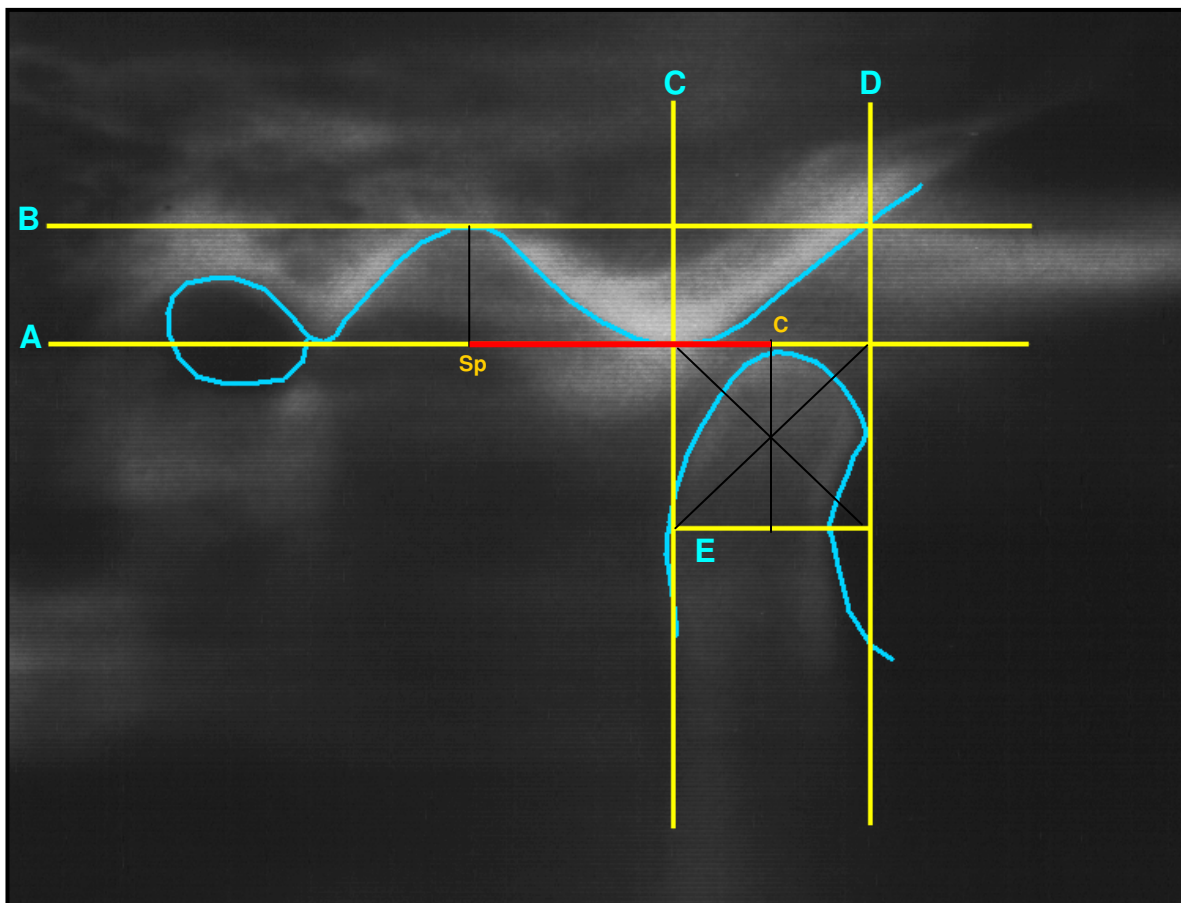


Figura 8 – Esquema do traçado utilizado para a medida da máxima abertura bucal: linha **A** liga a sutura escamo-timpânica à porção mais inferior da eminência articular; linha **B**, paralela à linha **A**, passa pelo contorno mais superior (ápice) da fossa mandibular; linhas **C** e **D**, perpendicular às linhas **A** e **B**, passando, respectivamente, na porção mais posterior e anterior do côndilo; a linha **E**, paralela às linhas **A** e **B**, localiza-se abaixo da linha **A** na mesma medida da distância entre as linhas **C** e **D**, formando um quadrado. O encontro das bissetrizes dos ângulos determina o centro do côndilo. A medida linear da máxima abertura bucal corresponde à distância da projeção do ápice da fossa mandibular (**Sp**) sobre a linha **A**, até a projeção do centro do côndilo (**C**), também sobre a mesma linha (em vermelho).

Para a realização das medidas lineares, as imagens radiográficas com os traçados realizados foram digitalizadas por meio de um *scanner* de transparência, o Scanjet 4C/T[®] (Hewlett Packard Co., Greeley, Colorado, EUA), utilizando resolução de 300dpi, sendo as imagens arquivadas em formato TIFF, 8 bits. Durante a digitalização, foi colocada próximo à imagem de interesse, uma régua milimetrada, que também foi digitalizada para a calibragem do programa, procurando evitar qualquer distorção que pudesse alterar as medidas.

O programa utilizado para medir os espaços articulares foi o *UTHSCSA Image Tool 3.0* (University of Texas Health Science Center – San Antonio – Texas – USA – <http://ddsdx.uthscsa.edu/dig/itdesc.html>). Por meio dele faz-se análise e processamento de imagens, podendo também ser utilizado para editar, comprimir, salvar e imprimir imagens, com função de medidas lineares, angulares, áreas e perímetros, bem como alterar contraste, brilho, instalar filtros e máscaras específicas de acordo com a pesquisa.

No estudo, foi realizada a aquisição da imagem digitalizada, a calibragem do aparelho para medidas em micrômetros e, sobre o traçado, as medidas lineares foram feitas para cada espaço articular (posterior, anterior e superior), nos três períodos e para as situações de máxima intercuspidação e repouso (Fig. 9); e para a máxima abertura bucal, a medida linear do deslocamento do centro do côndilo em relação à sua fossa.

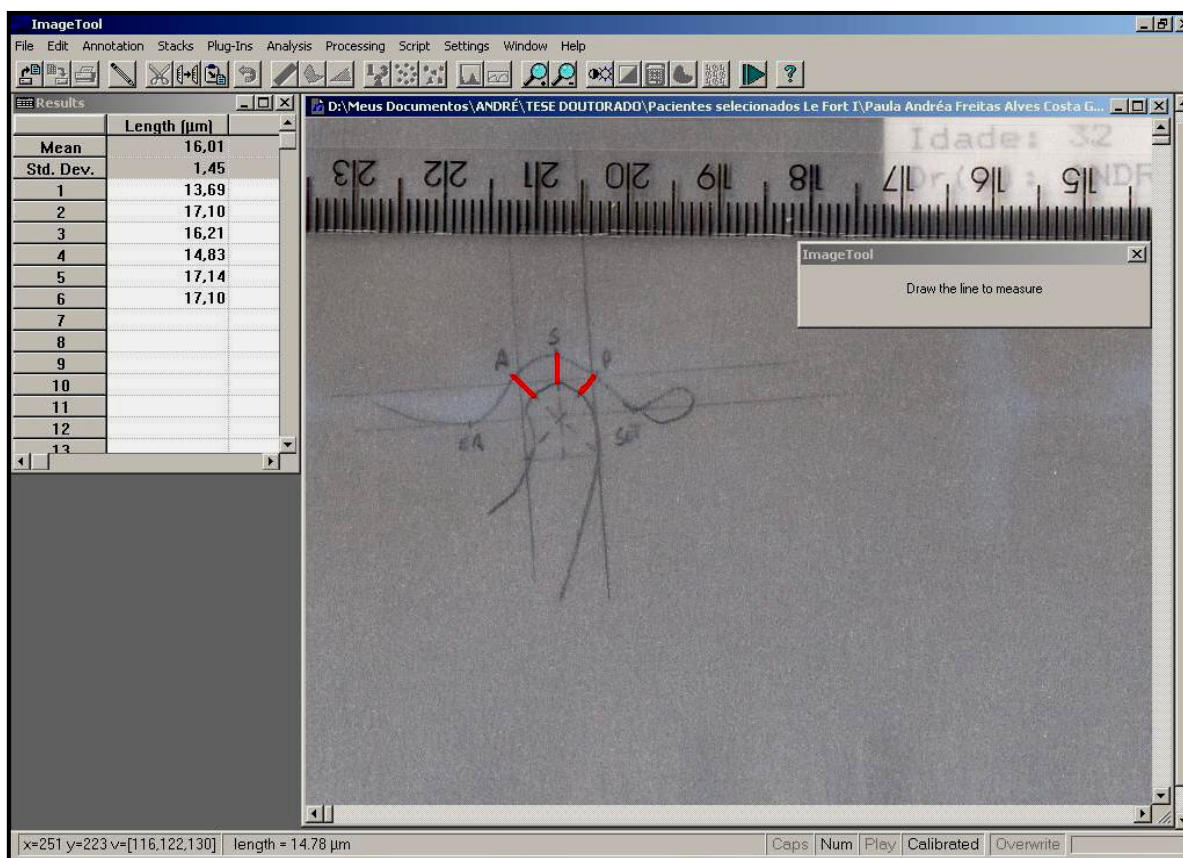


Figura 9 – Exemplo das medidas em vermelho, feitas sobre o traçado no papel de acetato, num corte tomográfico de côndilo direito, ilustrando os espaços articulares posterior (P), superior (S) e anterior (A).

A reprodutibilidade das medidas foi determinada repetindo os pontos três vezes (realizado pelo mesmo observador), com no mínimo 24 horas de intervalo.

4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram analisados segundo a análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas, procurando determinar alterações entre os lados do mesmo paciente (direito e esquerdo) e entre os pacientes, nos três tempos distintos e nas posições de máxima intercuspidação, repouso e máxima abertura bucal, além também da medida angular do côndilo na radiografia submento-vértice. O nível de significância utilizado foi de 5 %.

5 RESULTADOS

Os pacientes foram submetidos à cirurgia Le Fort I para avanços maxilares que variaram de 5,83 até 10,25mm, com uma média de 7,93mm (Tab. 1). A referência utilizada para medir os avanços maxilares foi a incisal do incisivo central superior, pois ele é o ponto mais reprodutível e sofre menos alteração entre o pré e o pós-operatório imediato, segundo LUYK & WARD-BOOTH (1985) e LOUIS *et al.* (1993).

Tabela 1. Medidas dos avanços realizados em cada paciente, obtidas pela diferença entre os traçados nas radiografias cefalométricas laterais pré e pós-operatória imediata.

PACIENTES	AVANÇOS (em milímetros)
1	8,80
2	8,15
3	10,25
4	5,83
5	7,12
6	7,84
7	9,33
8	7,88
9	7,20
10	7,38
11	7,55
Média	7,93

As medidas lineares obtidas a partir das mensurações feitas sobre o traçado, após digitalização, estão dispostas nas tabelas 2, 3 e 4, sendo, respectivamente, relacionadas aos espaços articulares posterior, superior e anterior. Em cada tabela estão dispostas as posições de máxima intercuspidação (fechado) e repouso.

Tabela 2. Médias e desvio padrão (DP) das mensurações lineares do espaço articular posterior nos três tempos cirúrgicos (medidas em micrômetros).

POSIÇÃO	LADO	TEMPO					
		Pré-operatório		Pós-operatório imediato		Pós-operatório tardio	
		Média	(DP)	Média	(DP)	Média	(DP)
Fechado	Esquerdo	21,97Aa	6,00	21,18 Aa	7,44	18,67Aa	6,59
	Direito	23,97Aa	7,12	21,07 Aa	6,88	22,19 Aa	5,63
Repouso	Esquerdo	20,93Aa	7,42	22,54 Aa	8,77	21,06 Aa	5,42
	Direito	23,55Aa	7,97	23,38 Aa	7,09	22,98 Aa	6,14

Médias, seguidas de letras iguais (maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas), não diferem entre si pela análise de variância ($p>0,05$).

Tabela 3. Médias e desvio padrão (DP) das mensurações lineares do espaço articular superior nos três tempos cirúrgicos (medidas em micrômetros).

POSIÇÃO	LADO	TEMPO					
		Pré-operatório		Pós-operatório imediato		Pós-operatório tardio	
		Média	(DP)	Média	(DP)	Média	(DP)
Fechado	Esquerdo	23,21Aa	8,31	23,07 Aa	6,51	22,18Aa	5,78
	Direito	24,35Aa	5,61	23,71 Aa	5,77	23,44 Aa	6,54
Repouso	Esquerdo	23,04Aa	7,75	24,40 Aa	9,30	22,88 Aa	5,84
	Direito	23,06Aa	5,58	24,65 Aa	5,83	24,76 Aa	5,76

Médias, seguidas de letras iguais (maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas), não diferem entre si pela análise de variância ($p>0,05$).

Tabela 4. Médias e desvio padrão (DP) das mensurações lineares do espaço articular anterior nos três tempos cirúrgicos (medidas em micrômetros).

POSIÇÃO	LADO	TEMPO					
		Pré-operatório		Pós-operatório imediato		Pós-operatório tardio	
		Média	(DP)	Média	(DP)	Média	(DP)
Fechado	Esquerdo	19,49Ba	5,57	19,50 Ba	4,49	20,90Ba	3,10
	Direito	21,02Aa	7,58	20,79 Aa	6,48	22,75 Aa	8,40
Repouso	Esquerdo	18,04Ba	3,81	18,27 Ba	3,19	18,09 Ba	7,01
	Direito	19,77Aa	8,05	23,55 Aa	8,45	23,44 Aa	5,18

Médias, seguidas de letras distintas (maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas), diferem entre si pela análise de variância ($p<0,05$).

As medidas da máxima abertura bucal e as medidas angulares estão dispostas nas tabelas 5 e 6, respectivamente. Nelas encontram-se as medidas dos lados direito e esquerdo, nos três tempos avaliados.

Tabela 5. Médias e desvio padrão (DP) das mensurações lineares entre o centro da fossa mandibular e o centro do côndilo, durante máxima abertura bucal (medidas em micrômetros).

LADO	ABERTURA					
	Pré-operatório		Pós-operatório imediato		Pós-operatório tardio	
	Média	(DP)	Média	(DP)	Média	(DP)
Esquerdo	98,88Aa	54,8	47,86 Ab	48,0	112,76 Aa	33,5
Direito	98,78Aa	50,8	45,23 Ab	24,2	102,64 Aa	38,3

Médias, seguidas de letras distintas (maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas), diferem entre si pela análise de variância ($p < 0,05$).

Tabela 6. Médias e desvio padrão (DP) das mensurações angulares dos côndilos na radiografia submento-vértice (medidas em graus).

LADO	ANGULAÇÃO					
	Pré-operatório		Pós-operatório imediato		Pós-operatório tardio	
	Média	(DP)	Média	(DP)	Média	(DP)
Esquerdo	21,00Aa	5,79	20,72 Aa	4,81	19,72 Aa	6,27
Direito	18,18Ab	6,28	21,90 Aab	9,42	23,00 Aa	4,42

Médias, seguidas de letras distintas (maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas), diferem entre si pela análise de variância ($p < 0,05$).

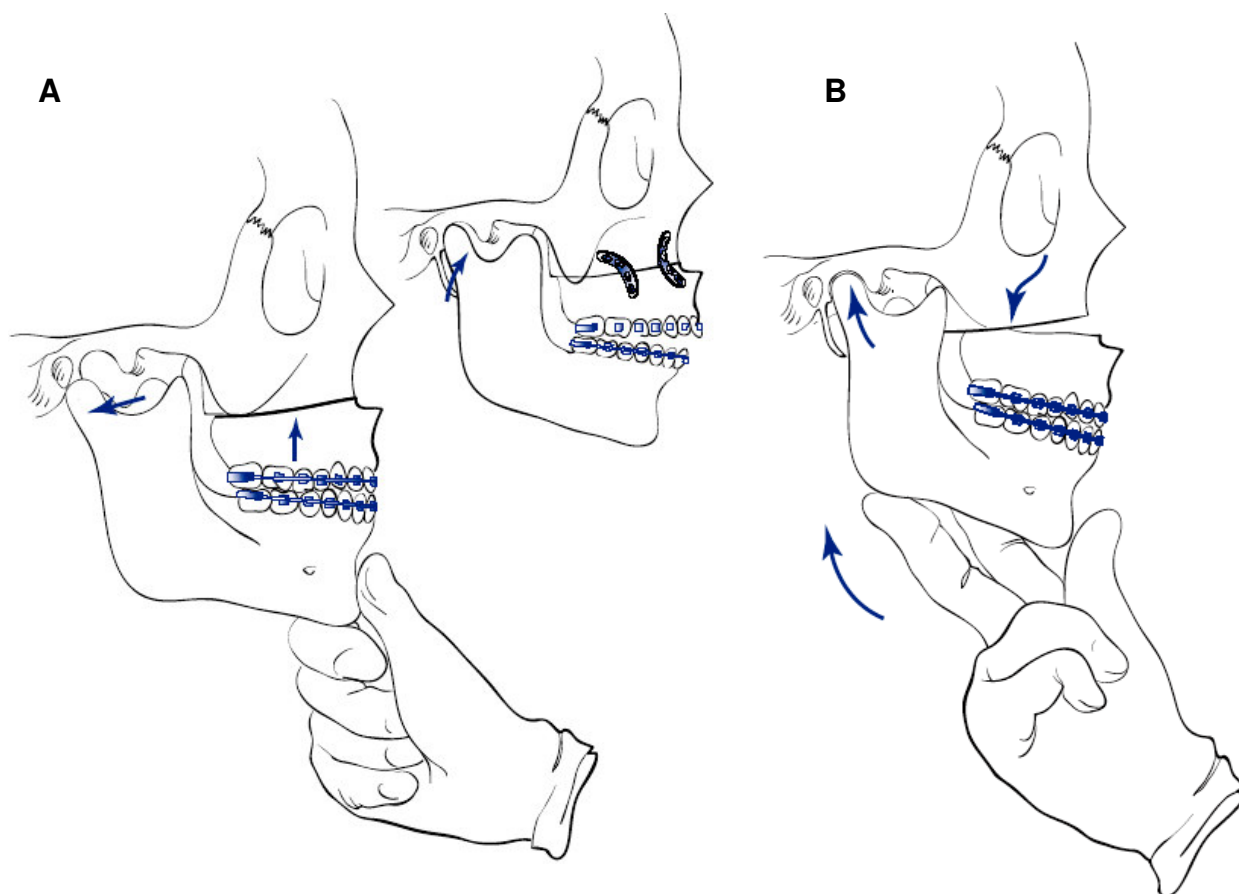
6 DISCUSSÃO

O posicionamento condilar em pacientes submetidos à cirurgia ortognática é um assunto que permanece como alvo de pesquisas haja vista os diversos fatores que podem contribuir positivo ou negativamente à saúde da ATM.

Não somente os procedimentos cirúrgicos são os responsáveis pelas alterações condilares, fatores interligados como oclusão, funcionamento muscular, biotipo facial, aspectos anatômicos e fisiológicos da ATM e o estado emocional do paciente podem dificultar e tornar complexo o correto diagnóstico.

A osteotomia Le Fort I vem sendo usada para a correção das deformidades dentofaciais há cerca de 35 anos. Os estudos realizados desde então procuraram estabelecer e melhorar a técnica, diminuindo índices de complicações pós-operatórias e insucessos.

Apesar de tecnicamente ser considerada fácil por cirurgiões experientes, a manipulação inadequada do complexo maxilo-mandibular, pode gerar uma maloclusão, uma alteração condilar ou ambos, dependendo da quantidade de deslocamento condilar. O cuidado nesta manipulação é empírico, sendo que o cirurgião deverá atentar para a colocação dos côndilos passivamente nas suas fossas e a remoção de possíveis interferências ósseas (Fig. 10A e B).



Figuras 10A e B – Posicionamento manual do complexo maxilo-mandibular. **A** – Exemplo de manipulação inadequada, com alteração no posicionamento condilar, gerando maloclusão. **B** – Posicionamento passivo dos côndilos nas fossas articulares. Atenção para remoção de interferências ósseas.

Fonte: Miloro *et al.*, 2004.

Alterações na posição condilar após reposicionamento superior da maxila foram estudadas por autores como O'RYAN & EPKER (1983), HERBOSA *et al.* (1990), ZARRINKELK *et al.* (1995). A avaliação realizada neste trabalho procurou determinar radiograficamente alterações no posicionamento condilar, subseqüentes ao avanço da maxila pelo osteotomia Le Fort I isolada.

Na análise das medidas do espaço articular posterior (Tabela 2), observou-se que tanto nas posições de máxima intercuspidação como em repouso, não houve diferenças estatisticamente significantes entre os lados direito e esquerdo, nos três tempos avaliados (pré, pós-operatório imediato e pós-operatório tardio). Isto pode ter acontecido pela manutenção da posição condilar na fossa articular, ou seja, cada paciente manteve a sua posição desde o período pré-operatório até a avaliação final de seis meses. As pequenas alterações sofridas, relacionadas a fatores como remodelação articular ou alterações advindas da finalização ortodôntica, não foram percebidas, sendo sem significância para esta medida.

O trabalho de O'RYAN & EPKER (1983) observou um posicionamento mais posterior do côndilo em sua fossa articular após Le Fort I para reposicionamento superior. No estudo, os autores não observaram nenhuma alteração na oclusão pós-operatória ou queixa de dor, visto que dos dez pacientes avaliados, apenas três tiveram presença de sons articulares, os quais desapareceram alguns meses após, durante o acompanhamento pós-operatório. Entretanto, num estudo prévio de BLASCHKE & BLASCHKE (1981) que avaliaram 50 ATM's, eles obtiveram um resultado de posicionamento centralizado dos côndilos nas fossas articulares.

Na tabela 3, as medidas referentes ao espaço linear articular superior mostraram que, semelhante à tabela 2, não houve diferenças estatisticamente significantes nas posições de máxima intercuspidação e repouso, entre os lados direito e esquerdo, nos períodos avaliados. Com relação à técnica, isto é importante de ser observado, pois se relaciona ao já dito anteriormente, com relação ao posicionamento do côndilo corretamente em sua fossa, especialmente no momento da fixação interna rígida, em que o complexo maxilo-mandibular é manipulado e colocado em posição. Nesta fase, se a manipulação for incorreta ou se houver interferências ósseas, os côndilos mandibulares poderão ser deslocados inferiormente, aumentando o espaço articular, principalmente o superior. É claro que o tipo e a quantidade de interferência óssea poderá também acarretar deslocamentos para posterior ou anterior, associados ao aumento do espaço superior articular. Além disso, a posição supina do paciente associado ao uso de relaxantes musculares, durante a anestesia geral, podem contribuir para o deslocamento posterior da mandíbula.

Avaliando as medidas lineares para o espaço articular anterior (Tabela 4), ocorreu um dado interessante, pois entre as posições fechada e repouso, não houve diferenças entre os períodos avaliados. Porém, entre os lados direito e esquerdo houve diferenças estatisticamente significantes. Isto reflete o caráter de individualidade anatômica entre as articulações, uma vez que desde o período pré-operatório já houve diferenças, e que se mantiveram até a avaliação final.

Extrapolando os dados para uma interpretação clínica, muitas vezes observa-se no paciente uma queixa funcional ou algica em apenas uma das articulações e, levando em consideração essa informação, a diferença existente entre os lados pode estar influenciando de alguma forma na etiologia da queixa principal.

Na literatura existem divergências entre achados relacionando presença de alterações ósseas e disfunção articular. BROOKS *et al.* (1992) também investigaram dados semelhantes, porém, achando apenas um achatamento dos côndilos e/ou eminência articular em 35% dos pacientes. Os demais não apresentaram nenhuma alteração óssea.

Comparando as alterações de sintomas na articulação temporomandibular em pacientes submetidos à cirurgia ortognática, com pacientes voluntários sem alterações, ONIZAWA *et al.* (1995) não encontraram diferenças significantes entre os grupos. A presença de sons articulares, movimentação mandibular e avaliação dos músculos mastigatórios praticamente mantiveram-se inalterados, sendo que em alguns casos ocorreu melhora e em outros, piora. Por isso mesmo, as alterações em ATM nem sempre estão diretamente relacionadas à correção da maloclusão, mas também a influência da técnica cirúrgica sobre os músculos da mastigação ou sobre a ATM pode gerar grande influência.

Com relação à máxima abertura bucal, observou-se na tabela 5 que, entre os lados direito e esquerdo nos três tempos avaliados, não houve diferenças significativas, porém, dentro do mesmo lado, o período pós-operatório imediato foi diferente significativamente dos demais. Isto é explicado pelas características em que o paciente passa durante essa fase, ou seja, edema ainda presente, mesmo que pequeno, alterações musculares e tegumentares subseqüentes à alteração da base óssea, nova intercuspidação que pode transmitir ao paciente uma situação diferente daquela que ele conhecia e receio em forçar a abertura na prevenção de dor, sangramento ou deiscência de sutura.

Clinicamente, isto é observado claramente não só na primeira e segunda semanas, mas em alguns pacientes em até quatro semanas (um mês) de acompanhamento pós-operatório. É um dado difícil de quantificar devido à subjetividade das características observadas. Cirurgias em que o tempo cirúrgico é maior, por exemplo, cirurgias combinadas, segmentadas, muitas vezes trazem uma recuperação pós-cirúrgica mais lenta.

No estudo de ZARRINKELK *et al.* (1995), os autores constataram uma diminuição da abertura bucal no grupo de pacientes operados no acompanhamento de 6 semanas após a cirurgia, porém, retornando às medidas iniciais após 6 meses. Já SONG *et al.* (1997), dentre os vários fatores analisados após osteotomia Le Fort I para avanço ou reposicionamento inferior da maxila,

observaram que a medida da abertura bucal manteve-se diminuída em até um ano de acompanhamento pós-cirúrgico. Diferentemente desse trabalho, pela nossa análise radiográfica foi possível verificar que na avaliação tardia, os pacientes encontravam-se com abertura bucal semelhante ao período pré-operatório, portanto, considerados recuperados.

Por fim, foram também mensuradas as angulações axiais do côndilo na radiografia submento-vértice entre os lados direito e esquerdo, nos três períodos (Tabela 6). Observou-se, mais uma vez, que entre os lados não houve alterações estatisticamente significantes. Porém, apenas no lado direito, entre os três períodos avaliados, houve diferença estatística, especialmente entre o período pré-operatório e o pós-operatório tardio. O período pós-operatório-imediato ficou intermediário, ou seja, não diferiu do pré e nem do pós-operatório tardio.

Esta alteração mostra mais uma vez a individualidade entre os lados avaliados. Também, deixa claro que podem haver alterações ósseas significativas de um lado e não necessariamente do outro, como também foi comprovado por PANDIS *et al.* (1991). Clinicamente, pode-se dizer que no mesmo paciente, apesar de trabalharem simultaneamente, as ATM's sofrem processos diferentes de remodelação e adequação de trabalho, conseqüente às alterações ósseas, como, por exemplo, uma cirurgia ortognática.

Nenhum outro trabalho na literatura trabalhou exclusivamente com este tipo de análise para a osteotomia Le Fort I em casos de avanço maxilar. Porém, acredita-se que esta avaliação, sem associar segmentações em maxila ou cirurgias combinadas, promove uma base para estudos mais complexos e com outras associações. O tema da avaliação condilar, em qualquer tipo de análise já feita ou que será planejada em fazer, abrange áreas de discussão que ainda hoje não se tem respostas concretas e bem definidas.

A realização não só de estudos prospectivos radiográficos, mas em associação com dados clínicos do paciente, em diferentes períodos e, se possível também avaliando as características musculares por meio de eletromiografia, são futuros estudos que podem complementar mais os dados encontrados nesta pesquisa. A própria fisiologia da articulação temporomandibular pode ser mais explorada, uma vez que tanto os fatores ósseos, como fatores neuromusculares, capsulares, ligamentos e o disco articular trabalham numa região susceptível a alterações por fatores externos como estados emocionais, hábitos deletérios e cirurgias corretivas.

7 CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos pela presente pesquisa, pode-se concluir que:

1. A osteotomia Le Fort I para avanço da maxila não trouxe alterações significativas no posicionamento condilar, em nenhum dos espaços articulares mensurados sobre as imagens radiográficas, entre os lados direito e esquerdo, para os três períodos avaliados;
2. A abertura bucal mostrou sofrer alteração no período pós-operatório imediato, voltando a normalidade na avaliação de 6 meses;
3. A angulação condilar mensurada na radiografia submento-vértice apresentou diferenças entre os períodos apenas no lado direito, confirmando o caráter de individualidade entre os côndilos mandibulares.

REFERÊNCIAS *

AYOUB AF, MOSTAFA YA, el-MOFTY S. Soft tissue response to anterior maxillary osteotomy. **Int J Adult Orthodon Orthognath Surg**. 1991; 6(3):183-190.

BELL WH, FONSECA RJ, KENNEKY JW, LEVY BM. Bone healing and revascularization after total maxillary osteotomy. **J Oral Surg**. 1975; 33(4):253-60.

BELL WH. Le Fort I osteotomy for correction of maxillary deformities. **J Oral Surg**. 1975; 33(6):412-26.

BLASCHKE DD, BLASCHKE TJ. Normal TMJ bony relationships in centric occlusion. **J Dent Res**. 1981; 60(2):98-104.

BRAND JW, WHINERY JG, ANDERSON QN, KEENAN KM. Condylar position as a predictor of temporomandibular joint internal derangement. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**. 1989; 67(4):469-76.

BRAUN S. Achieving improved visualization of the temporomandibular joint condyle and fossa in the sagittal cephalogram and a pilot study of their relationship in habitual occlusion. **Am J Orthod Dentofac Orthop**. 1996; 109(6):635-8.

* De acordo com a norma da Unicamp/FOP, baseada no modelo Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Medline.

BROADBENT BH. A new technique and its application to Orthodontia. **Angle Ortho**. 1931; 1(2):45-66.

BROOKS SL, ERIKSSON L, HANSSON LG, BARSOTTI JB. Prevalence of osseous changes in the temporomandibular joint of asymptomatic persons without internal derangement. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**. 1992; 73(1):122-6.

BURYE MT, STELLA JP. An innovative method for accurate positioning of the proximal segment in sagittal split osteotomies. **Int J Adult Orthod Orthognath Surg**. 2000; 15(1):59-63.

CHEEVER D. Displacement of the upper jaw. Med. Surg. Rp. Boston City Hosp. 1870; 163. *Apud* HOFFMAN GR, MOLONEY FB. The stability of facial osteotomies. Part 5. Maxillary advancement with miniplate and screw fixation. **Aust Dent J**. 1996; 41(1):21-7.

COELHO U. **Efeito da sutura em duplo V-Y, associada à sutura das bases alares, sobre o lábio superior, após o avanço da maxila: estudo cefalométrico comparativo**. [dissertação]. Araraquara: Faculdade de Odontologia de Araraquara – Unesp; 1995.

ELLIS III E. Condylar positioning devices for orthognathic surgery: are they necessary? **J Oral Maxillofac Surg**. 1994; 52(6):536-52.

EPKER BN, SCHENDEL SA. Total maxillary surgery. **Int J Oral Surg**. 1980; 9(1):1-24.

GAGGL A, SCHULTES G, SANTLER G, KÄRCHER H, SIMBRUNNER J. Clinical and magnetic resonance findings in the temporomandibular joints of patients before and after orthognathic surgery. **Br J Oral Maxillofac Surg**.1999; 37(1):41-5.

HARADA K, OKADA Y, NAGURA H, ENOMOTO S. A new repositioning system for the proximal segment in sagittal split ramus osteotomy of the mandible. **Int J Oral Maxillofac Surg**.1994; 23(2):71-3.

HERBOSA EG, ROTSKOFF KS, RAMOS BF, AMBROOKIAN HS. Condylar position in superior maxillary repositioning and its effect on the temporomandibular joint. **J Oral Maxillofac Surg**. 1990; 48(7):690-6.

HIATT WR, SCHELKUN PM, MOORE DL. Condylar positioning in orthognathic surgery. **J Oral Maxillofac Surg**. 1988; 46(12):1110-2.

HOFFMAN GR, MOLONEY FB. The stability of facial osteotomies. Part 5. Maxillary advancement with miniplate and screw fixation. **Aust Dent J**. 1996; 41(1):21-7.

HOPPENREIJS TJM, FREIHOFFER HPM, STOELINGA PJW, TUINZING DB, VAN'T HOF MA. Condylar remodeling and resorption after Le Fort I and bimaxillary osteotomies in patients with anterior open bite – a clinical and radiological study. **Int J Oral Maxillofac Surg**. 1997; 27(2):81-91.

JENSEN AC, SINCLAIR PM, WOLFORD LM. Soft changes associated with double jaw surgery. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. 1992; 101(3):266-75.

LANGENBECK BV. Beiträge zur Osteoplastik-Die osteoplastische Resektion des Oberkiefers. Reimer, Berlin. 1859. *Apud* HOFFMAN GR, MOLONEY FB. The stability of facial osteotomies. Part 5. Maxillary advancement with miniplate and screw fixation. **Aust Dent J**. 1996; 41(1):21-7.

LEONARD MS. Maintenance of condylar position after sagittal split osteotomy of the mandible. **J Oral Maxillofac Surg**. 1985; 43(5):391-2.

LOUIS PJ, WAITE PD, AUSTIN RB. Long-term skeletal stability after rigid fixation of Le Fort I osteotomies with advancements. **Int J Oral Maxillofac Surg**. 1993; 22(2):82-6.

LUYK NH, WARD-BOOTH RP. The stability of the Le Fort I osteotomies using bone plates without bone grafts. **J Oral Maxillofac Surg**. 1985; 13(6):250-3.

MILES TS. The temporomandibular joint, some biological considerations. **Aust Dent J**. 1978; 23(3):279-88.

MILORO M, GHALI GE, LARSEN P, WAITE P. **Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery**. 2 ed. BC Decker. 2004. p. 1179-204.

OBWEGESER HL. Surgical correction of small or retrodisplaced maxillae. The "dish-face" deformity. **Plast reconstr surg**. 1969; 43(4):351-65.

O'RYAN F, EPKER BN. Surgical orthodontics and the temporomandibular joint. I – superior repositioning of the maxilla. **Am J Orthod**. 1983; 83(5):408-17.

ONIZAWA K, SCHMELZEISEN R, VOGT S. Alteration of temporomandibular joint symptoms after orthognathic surgery: comparison with healthy volunteers. **J Oral Maxillofac Surg**. 1995; 53(2):117-21.

PANDIS N, KARPAC J, TREVINO R, WILLIAMS B. A radiographic study of condyle position at various depths of cut in dry skulls with axially corrected lateral tomograms. **Am J Orthod Dentofac Orhtop**. 1991; 100(2):116-22.

PANULA K, SOMPPPI M, FINNE K, OIKARINEN K. Effects of orthognathic surgery on temporomandibular joint dysfunction. **Int J Oral Maxillofac Surg**. 2000; 29(3):183-7.

PERTES RA, ATTANASIO R, CINOTTI WR, BALBO M. The temporomandibular joint in function and dysfunction. **Clin Prev Dent**. 1988; 10(4):23-9.

PULLINGER A, HOLLENDER L. Assessment of mandibular condyle position: a comparison of transcranial radiographs and linear tomograms. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**. 1985; 60(3):329-34.

PULLINGER A, HOLLENDER L. Variation in condyle-fossa relationships according to different methods of evaluation. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**. 1986; 66(6):719-27.

RAVEH J, VUILLEMIN T, LADRACH K, SUTTER F. New techniques for reproduction of the condyle relation and reduction of complications after sagittal ramus split osteotomy of the mandible. **J Oral Maxillofac Surg.** 1988; 46(9):751-57.

RADNEY LJ, JACOBS JD. Soft-tissue changes associated with surgical total maxillary intrusion. **Am J Orthod.** 1981; 80(2):191-212.

ROTSKOFF KS, HERBOSA EG, VILLA P. Maintenance of condyle-proximal segment position in orthognathic surgery. **J Oral Maxillofac Surg.** 1991; 49(1):2-7.

SONG HC, THROCKMORTON GS, ELLIS III E, SINN DP. Functional and morphologic alterations after anterior or inferior repositioning of the maxilla. **J Oral Maxillofac Surg.** 1997; 55(1):41-9.

TAVARES RN. **Estabilidade do reposicionamento anterior da maxila através de análise cefalométrica lateral.** [dissertação]. Piracicaba. Faculdade de Odontologia de Piracicaba – Unicamp; 2003.

YAGAMI K, NAGUMO M. A transoral approach for three-dimensional repositioning of the proximal segment after mandibular sagittal split ramus osteotomy. **J Oral Maxillofac Surg.** 1996; 54(10):1256-58.

ZARRINKELK HM, THROCKMORTON GS, ELLIS III E, SINN DP. Functional and morphologic alterations secondary to superior repositioning of the maxilla. **J Oral Maxillofac Surg.** 1995; 53(11):1258-67.



UNICAMP

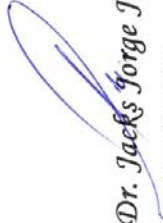
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto de pesquisa "Avaliação radiográfica pré e pós-operatória da posição condilar em pacientes submetidos à cirurgia ortognática", protocolo CEP nº **098/2004**, dos Pesquisadores **André Luís Vieira Cortez** e **Luis Augusto Passeri**, está de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde - MS e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia - UNICAMP.

We certify that the research project "Pre and postsurgical radiographic evaluation of the condylar position in patients who underwent orthognathic surgery", register number **098/2004** of **André Luís Vieira Cortez** and **Luis Augusto Passeri**, is in agreement with the recommendations of 196/96 Resolution of the National Health Committee - Brazilian Health Department and was approved by the Research Ethics Committee of the School of Dentistry of Piracicaba - State University of Campinas - UNICAMP.


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


Prof. Dra. Cinthia Pereira Machado Tabchoury
 Secretária
 CEP/FOP/UNICAMP

Piracicaba - SP, Brazil, August 09 2004

ANEXO II

De: IJOMS (ELS) <IJOMS@elsevier.com>
Enviado: terça-feira, 29 de março de 2005 10:02:10
Para: 'André Luís Vieira Cortez' <andrecortez@hotmail.com>
Assunto: RE: Submission of manuscript

| | |

Dear Dr Passeri,

Re: Manuscript reference Number IJOMS05/096

Title: Radiographic assessment of condylar position after Le Fort I osteotomy in asymptomatic temporomandibular joints - A prospective study

Authors: A.L.V.Cortez, L.A.Passeri

We acknowledge, with thanks, the receipt of your manuscript submitted to International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery for publication. However, I am afraid that the reference list you have supplied does not conform to our requirements (alphabetically) as outlined in the Instructions to Authors (attached for your information).

I would be most grateful, therefore, if you could revise your reference accordingly (alphabetically). Please note that when you have revised your reference list this will affect the references listed throughout the manuscript - therefore please provide a full updated manuscript. Please feel free to submit this via e-mail.

We will be in contact via email. Please notify us if you prefer another method of correspondence.

Please use the reference number above in all further correspondence regarding this manuscript.

Thank you for showing your interest in publishing in the International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.

Yours sincerely,

Professor Piet E. Haers
Editor-in-Chief

International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery
C/o Health Sciences
Elsevier Science Ltd
The Boulevard
Langford Lane
Kidlington

Oxford OX5 1GB
UK
Tel: +44 (0) 1865 843270
Fax: +44 (0) 1865 843992
E-mail: IJOMS@elsevier.co.uk <[mail to:IJOMS@elsevier.co.uk](mailto:IJOMS@elsevier.co.uk)>

-----Original Message-----

From: André Luís Vieira Cortez [<mailto:andrecortez@hotmail.com>]
Sent: 24 March 2005 19:47
To: ijoms@elsevier.com
Subject: Submission of manuscript

Dear editors,

we are sending the manuscript titled "Radiographic Assessment of Condylar Position after Le Fort I Osteotomy in Asymptomatic Temporomandibular Joints - a prospective study" for revision prior to publication. If it is possible, I would like to request a confirmation that you have received all documents correctly.

Yours sincerely,

Cortez, ALV & Passeri, LA

Manuscript:

Radiographic Assessment of Condylar Position after Le Fort I Osteotomy in
Asymptomatic Temporomandibular Joints – a prospective study

André Luís Vieira Cortez; Luis Augusto Passeri

Division of Oral and Maxillofacial Surgery, Piracicaba Dental School, State University of Campinas,
Piracicaba, São Paulo, Brazil.

Address correspondence and reprint requests should be submitted to Dr. Passeri: Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Av. Limeira, 901, Piracicaba, SP, Brazil. 13414-903; telephone: 55-19-34125389, fax number: 55-19-34125218, e-mail: passeri@fop.unicamp.br

Key words: Orthognathic surgery; Le Fort I osteotomy; Temporomandibular joint.

Short title: Condylar position after Le Fort I osteotomy

Abstract

A prospective radiographic study analyzed condylar position in eleven patients who had undergone orthodontic treatment and isolated maxillary advancement after Le Fort I osteotomy. Radiographic images were taken in the immediate preoperative, immediate postoperative (1-2 weeks) and late postoperative period (minimum of 6 months). Tracings were done on acetate paper for the submento-vertex radiograph, to measure the axial angulation of the condyles, and for the tomographic images, in the maximal intercuspation, rest position and maximal opening, for the three periods.

Linear measurements were taken for the tomograms over the posterior, superior and anterior articular spaces. These images with the tracings were digitized and measured by means of computer software (UTHSCSA Image Tool 3.0), after it had been adequately calibrated. The analysis of variance (ANOVA – 5% of significance) demonstrated (1) that there was no statistically significant difference for the linear measurements of the articular spaces in any of the periods, and (2) also not for the angular measure of the condyles ($p > .05$). In the maximal opening, there was a significant difference for the immediate post-operative period for both sides ($p = .003$). Le Fort I osteotomy for maxillary advancement did not cause any significant changes in this specific group of patients evaluated.

Key words: Orthognathic surgery; Le Fort I osteotomy; Temporomandibular joint.

Introduction

Radiographs are valuable for investigating the temporomandibular joints (TMJ) by revealing information about the morphology of the condyle, the fossa and the relationship between them. However, the significance of the postoperative condylar position in relation to TMJ function is controversial^{6, 13, 14}.

Many authors have associated myalgia, arthralgia, internal derangement, and arthrosis with non-concentric condylar position in the fossa^{9, 11, 15}. Others showed that there was no statistical difference in condylar position between asymptomatic and symptomatic patients^{3, 10}. There is high statistical variability and unpredictability of condylar position, as it relates to TMJ disorders, and there is also insufficient evidence to support the contention that a non-concentric condyle-fossa relationship leads to predisposition to disorders^{4, 10, 12, 16}.

The purpose of this prospective study was to compare and quantify the pre- and postoperative changes in condylar position radiographically, after isolated anterior repositioning of the maxilla in patients without temporomandibular joint symptoms.

Material and Methods

Patient selection

The study group consisted of eleven randomly selected patients that were referred to the Division of Oral and Maxillofacial Surgery, Piracicaba Dental School – State University of Campinas – Unicamp, for consultation and treatment of dentofacial deformity. All of the patients showed characteristics of maxillary retrognathism (Angle class III malocclusion) and had both pre- and post-operative orthodontic therapy.

They underwent maxillary advancement by Le Fort I osteotomy, with rigid internal fixation of the segments, and none of them were put into maxillomandibular fixation (MMF). Instructions were given on the level of function allowed after surgery.

The patients were questioned regarding temporomandibular joint signs, as well as undergoing complete oral and physical examination before surgery, with no reported systemic disease, no surgical treatment, symptoms or trauma specifically with regard to the TMJ. The main alteration reported was difficulty in mastication and some phonetic problems during speech.

Informed consent was obtained from every subject in accordance with Resolution of the National Health Committee – Brazilian Health Department and approved by the Research Ethics Committee of Piracicaba Dental School – State University of Campinas – Unicamp.

Surgical technique

Isolated Le Fort I osteotomy for maxillary advancement was the treatment for all patients. The surgical technique used was the one described by Bell (1975)² with some modifications. The amount of advance ranged from 5.83 to 10.25mm, with a mean of 7.93mm. The rigid internal fixation system was of 1.5mm (Synthes™) with a four-holed “L” shaped plate on nasomaxillary buttress and a two-holed straight plate on the zygomaticomaxillary buttress, bilaterally, with 6mm screws. None of the patients were put into MMF in the postoperative period.

Acquisition of radiographs

All patients had immediate pre-operative, immediate and late post-operative condylar positions evaluated from left and right TMJ sagittal tomograms (Quint Sectograph – Los Angeles, CA). These were corrected for axial rotation based on a submento-vertex radiograph, as described by Beckwith *et al.* (1980)¹, adjusting horizontal condylar angulation and depth of cut for each joint. The maxillary and mandibular teeth were placed in stable maximum intercuspation (centric occlusion), in rest position and in maximal opening for all three times of radiographic assessment.

Condylar position

The axial angulation of both right and left condyles was traced on the submento-vertex view (Fig. 1). All tomograms were independently traced and evaluated for condylar position in the three

different periods, for maximal intercuspation and rest position (Fig. 2). For maximal opening, there was another tracing, measuring the condylar dislocation in relation to the center of the fossa (Fig. 3). The tracings on the tomograms were digitized (Scanjet 4C/T[®]; Hewlett Packard Co., Greeley, Colorado, USA) with a resolution of 300dpi and they were stored as a non-compressed file (TIFF format). The linear measurements were taken by using the UTHSCSA Image Tool 3.0 program (University of Texas Health Science Center at San Antonio – USA). The program was calibrated prior to measurement to work in micrometers.

Reproducibility

To estimate the reproducibility of the method, measurements were taken three times, with an interval of at least 24 hours between them. The standard deviations of the differences were calculated before statistical analysis (Cohen & Ralls, 1988)⁵.

Statistical analysis

The mean values and standard deviations of the articular spaces, from maximal intercuspation and rest positions in each TMJ were calculated, as well as the maximal opening and condylar angulation for each time point. An ANOVA test for multiple measurement statistical analysis was performed to recognize significant changes. The level of significance was set at 5%.

Results

From the 22 TMJs evaluated, the angular positions of the condyles were not statistically different, except on the right side, during the immediate post-operative period (Table 1). In the tomograms, there was no statistical difference for the posterior and superior articular spaces in any aspect (Tables 2 and 3). For the anterior articular space, there was a difference between left and right sides in every period of evaluation (Table 4). For the maximal opening, there was a difference for both sides in the immediate post-operative period, but there was no difference between the two sides (Table 5).

Discussion

There is much controversy concerning which condylar position is considered to be normal and which is considered to be abnormal when the teeth are in maximum intercuspation. O’Ryan & Epker (1983)¹⁰, in a retrospective study of 10 randomly selected patients, showed 60% of them to have posteriorly positioned condyles after treatment, but all their TMJ symptoms were eventually resolved after a few months. On the other hand, Kahnberg (1988)⁸ reported that 60% of his 13 patients, who underwent superior maxillary repositioning, developed symptoms of painful TMJ. Although it was not the proposition of the present study, no patients complained of painful TMJ after treatment, i.e., they maintained the same clinical condition they were in prior to surgery.

The use of the radiological index as a measure of the degree of change in morphological features is open to some criticism. It does not take into account the extent of each radiological change and assumes that they are all of equal importance. However, given these limitations, it provides a degree of objectivity in comparing morphological features, particularly when used to compare the two joints in the same patient ^{4, 12}.

The measurements in the submento-vertex radiograph for the axial angulation of the condyles showed no difference between the left and right sides, but between periods on only the right side ($p < .05$). There are probably two factors that can be identified as being contributory to this. Firstly, in pure maxillary advancement rotation of the mandible is not expected, i.e., there is no condylar rotation in the fossa. Secondly, although it could not be proved, some remodeling might have taken place on only one side, as a result of the individuality of osseous changes on each side. These alterations also may continue, since it is clear from both skeletal and histologic studies that a continuous process of remodeling occurs in all joints throughout adult life ¹.

The results of the measurements in the tomograms for the posterior and superior articular spaces were not statistically different ($p > .05$). What happened was the correct manipulation of the maxillomandibular complex, putting the condyles passively in the fossa prior to fixation of the segments. This is sometimes misdiagnosed intraoperatively, especially because the patient's the supine position and the use of muscle relaxants during general anesthesia may lead to bodily displacement of the mandible. Furthermore, the undetected presence of residual bony interferences at the osteotomy sites could potentially contribute to alteration of the condyles in the fossa as an effect of inadequate manipulation of the maxillomandibular complex ^{5, 6, 12, 16}.

For the anterior articular space, the measurements from each side were significantly different for all periods. This is also in agreement with the condition of asymmetries of the condyles and/or the fossa. Brooks *et al.* (1992)⁴ found that remodeling of the condyle or the fossa occurs, and interferes when articular spaces are measured. It is thought that this did not happen in the present case because the difference between the sides already existed in the pre-operative time, and was maintained post-operatively.

Lastly the maximal opening measurements were statistically different ($p < .05$) for the immediate post-operative period. Although the patients were not physically evaluated post-operatively, it is suggested that this difference is in accordance with the features of the phase, in which the radiographs were taken in the first or second week after the procedure, and some edema, facial musculature tenderness and pain may have limited patients' mouth opening ¹⁶. Recovery of normal rates was seen in the late post-operative radiographic assessment, after 6 months, in which measurements were not statistically different from the pre-operative ones.

The clinical implications of this study are that the radiographic appearance of asymptomatic condyles may vary in some aspects. Remodeling changes are very commonly seen, and the joint

with no radiographic change is unusual. In general, it can be stated that condylar position is remarkably normal following surgical correction of the maxillary retrognathism by the Le Fort I osteotomy.

References

1. BECKWITH PJ, MONFORT DR, WILLIAMS BH. Accurate depth of cut in temporomandibular joint laminographs. *Angle Orthod.* 1980; **50**:16-22.
2. BELL WH. Le Fort I osteotomy for correction of maxillary deformities. *J Oral Surg.* 1975; **33**(6):412-26.
3. BRAND JW, WHINERY JG, ANDERSON QN, KEENAN KM. Condylar position as a predictor of temporomandibular joint internal derangement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1989; **67**(4):469-76.
4. BROOKS SL, ERIKSSON L, HANSSON LG, BARSOTTI JB. Prevalence of osseous changes in the temporomandibular joint of asymptomatic persons without internal derangement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1992; **73**(1):122-6.
5. COHEN MA, RALLS SA. False positive rates in the determination of changes in probing depth related measurements. *J Periodont Res.* 1988; **23**:161-5.
6. HERBOSA EG, ROTSKOFF KS, RAMOS BF, AMBROOKIAN HS. Condylar position in superior maxillary repositioning and its effect on the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg.* 1990; **48**(7):690-6.
7. HOPPENREIJS TJM, FREIHOFFER HPM, STOELINGA PJW, TUINZING DB, VAN'T HOF MA. Condylar remodeling and resorption after Le Fort I and bimaxillary osteotomies in patients with anterior open bite – a clinical and radiological study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1997; **27**(2):81-91.
8. KAHNBERG KE. TMJ complications associated with superior repositioning of the maxilla. *Cranio.* 1988; **6**(4):312-5.
9. MUIR CB, GOSS AN. The radiologic morphology of painful temporomandibular joints. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1990; **70**(2):355-9.
10. O'RYAN F, EPKER BN. Surgical orthodontics and the temporomandibular joint. I – superior repositioning of the maxilla. *Am J Orthod.* 1983; **83**(5):408-17.
11. ONIZAWA K, SCHMELZEISEN R, VOGT S. Alteration of temporomandibular joint symptoms after orthognathic surgery: comparison with healthy volunteers. *J Oral Maxillofac Surg.* 1995; **53**(2):117-21.
12. PANDIS N, KARPAC J, TREVINO R, WILLIAMS B. A radiographic study of condyle position at various depths of cut in dry skulls with axially corrected lateral tomograms. *Am J Orthod Dentofac Orhtop.* 1991; **100**(2):116-22.

13. PANULA K, SOMPPI M, FINNE K, OIKARINEN K. Effects of orthognathic surgery on temporomandibular joint dysfunction. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2000; **29**(3):183-7.
14. PULLINGER A, HOLLENDER L. Variation in condyle-fossa relationships according to different methods of evaluation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1986; **66**(6):719-27.
15. SONG HC, THROCKMORTON GS, ELLIS III E, SINN DP. Functional and morphologic alterations after anterior or inferior repositioning of the maxilla. *J Oral Maxillofac Surg.* 1997; **55**(1):41-9.
16. ZARRINKELK HM, THROCKMORTON GS, ELLIS III E, SINN DP. Functional and morphologic alterations secondary to superior repositioning of the maxilla. *J Oral Maxillofac Surg.* 1995; **53**(11):1258-67.

Table 1. Means and standard deviation (SD) of the axial angulation of the condyles in the submento-vertex radiograph.

Side	Angulation					
	Preoperative		Immediate postoperative		Late postoperative	
	Mean	(SD)	Mean	(SD)	Mean	(SD)
Left	21.00 Aa	5.79	20.72 Aa	4.81	19.72 Aa	6.27
Right	18.18 Ab	6.28	21.90 Aab	9.42	23.00 Aa	4.42

Means with distinct letter are significantly different, comparing bold letters in the columns and minute letters in the lines ($p < .05$).

Table 2. Means and standard deviation (SD) of the linear measurements (μm) from the posterior articular space.

Position	Side	Time					
		Preoperative		Immediate postoperative		Late postoperative	
		Mean	(SD)	Mean	(SD)	Mean	(SD)
Closed	Left	21.97 Aa	6.00	21.18 Aa	7.44	18.67 Aa	6.59
	Right	23.97 Aa	7.12	21.07 Aa	6.88	22.19 Aa	5.63
Rest position	Left	20.93 Aa	7.42	22.54 Aa	8.77	21.06 Aa	5.42
	Right	23.55 Aa	7.97	23.38 Aa	7.09	22.98 Aa	6.14

Means with the same letter are not significantly different, comparing bold letters in the columns and minute letters in the lines ($p > .05$).

Table 3. Means and standard deviation (SD) of the linear measurements (μm) from the superior articular space.

Position	Side	Time					
		Preoperative		Immediate postoperative		Late postoperative	
		Mean	(SD)	Mean	(SD)	Mean	(SD)
Closed	Left	23.21 Aa	8.31	23.07 Aa	6.51	22.18 Aa	5.78
	Right	24.35 Aa	5.61	23.71 Aa	5.77	23.44 Aa	6.54
Rest position	Left	23.04 Aa	7.75	24.40 Aa	9.30	22.88 Aa	5.84
	Right	23.06 Aa	5.58	24.65 Aa	5.83	24.76 Aa	5.76

Means with the same letter are not significantly different, comparing bold letters in the columns and minute letters in the lines ($p > .05$).

Table 4. Means and standard deviation (SD) of the linear measurements (μm) from the anterior articular space.

Position	Side	Time					
		Preoperative		Immediate postoperative		Late postoperative	
		Mean	(SD)	Mean	(SD)	Mean	(SD)
Closed	Left	19.49 Ba	5.57	19.50 Ba	4.49	20.90 Ba	3.10
	Right	21.02 Aa	7.58	20.79 Aa	6.48	22.75 Aa	8.40
Rest position	Left	18.04 Ba	3.81	18.27 Ba	3.19	18.09 Ba	7.01
	Right	19.77 Aa	8.05	23.55 Aa	8.45	23.44 Aa	5.18

Means with distinct letter are significantly different, comparing bold letters in the columns and minute letters in the lines ($p < .05$).

Table 5. Means and standard deviation (SD) of the linear measurements (μm) from the center of the articular fossa to the center of the condyle, during maximal opening.

Side	Maximal opening					
	Preoperative		Immediate postoperative		Late postoperative	
	Mean	(SD)	Mean	(SD)	Mean	(SD)
Left	98.88 Aa	54.80	47.86 Ab	48.00	112.76 Aa	33.50
Right	98.78 Aa	50.80	45.23 Ab	24.20	102.64 Aa	38.30

Means with distinct letter are significantly different, comparing bold letters in the columns and minute letters in the lines ($p < .05$).

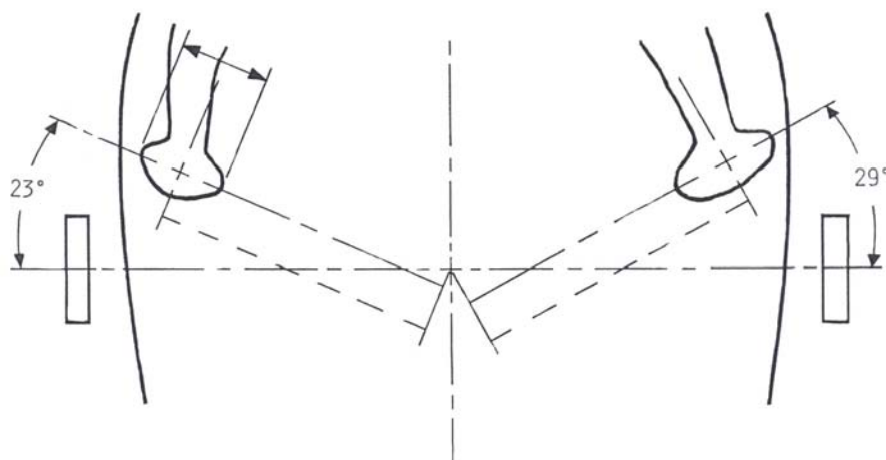


Figure 1. Tracing over the submento-vertex radiograph for the measurement of axial angulation of the condyles.

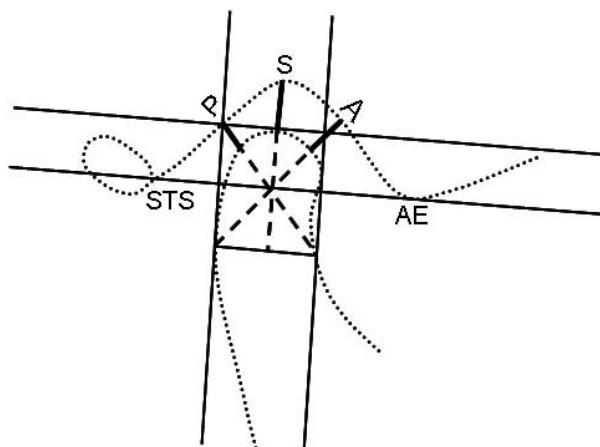


Figure 2. Tracing for the maximal intercuspation position of the left temporomandibular joint for the measurement of the articular spaces. (**STS**= Scamotympanic Suture; **AE**= Articular Eminence; **P**= Posterior Articular Space; **S**= Superior Articular Space; **A**= Anterior Articular Space).

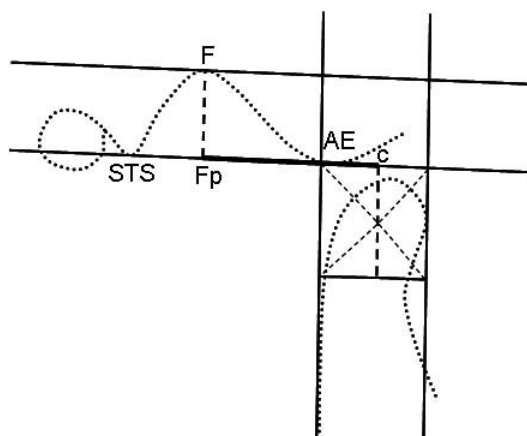


Figure 3. Tracing for the maximal opening of the left temporomandibular joint (**STS**= Scamotympanic Suture; **F**= Fossa; **Fp**= Projection of the Fossa; **AE**= Articular Eminence; **C**= Condyle). The difference between **Fp** and **C** is the linear measurement for the maximal opening.

APÊNDICE – Tabelas com as medidas e médias de cada paciente para análise estatística.

PACIENTE 1

PRÉ-OPERATÓRIO IMEDIATO

LADO ESQUERDO (em micrometros) :

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	26,75	13,75	14,14	23,88	10,08	14,25	51,01
Medida 2	25,77	12,50	14,14	23,88	10,08	14,25	51,01
Medida 3	25,77	13,75	14,14	23,88	10,00	14,25	51,39
Média	26,09	13,33	14,14	23,88	10,05	14,25	51,13

LADO DIREITO (em micrometros) :

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	18,03	23,75	22,11	16,82	21,25	17,68	58,96
Medida 2	18,75	23,78	22,11	16,82	21,25	17,68	58,96
Medida 3	17,77	22,53	23,05	16,82	21,29	17,68	57,72
Média	18,18	23,35	22,42	16,82	21,26	17,68	58,54

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
15	17

PÓS-OPERATÓRIO IMEDIATO

LADO ESQUERDO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	27,53	21,29	15,05	23,25	17,54	15,05	7,60
Medida 2	28,34	20,04	16,82	23,25	17,68	15,05	7,60
Medida 3	28,34	21,29	15,26	24,01	17,68	15,05	7,50
Média	28,07	20,87	15,71	23,50	17,63	15,05	7,56

LADO DIREITO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	27,75	28,86	26,01	33,77	30,23	24,01	28,78
Medida 2	27,75	26,52	26,01	33,77	28,99	24,01	28,78
Medida 3	26,75	26,52	27,04	32,81	30,23	24,01	28,78
Média	27,41	27,30	26,35	33,45	29,81	24,01	28,78

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
15	31

PÓS-OPERATÓRIO TARDIO

LADO ESQUERDO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	30,88	25,67	18,13	29,93	21,83	13,63	50,02
Medida 2	30,04	25,67	19,94	28,12	21,79	12,69	50,00
Medida 3	30,88	25,64	19,06	29,07	21,79	13,63	50,02
Média	30,60	25,66	19,04	29,04	21,80	13,31	50,01

LADO DIREITO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	15,05	22,50	22,11	23,88	23,75	22,11	63,29
Medida 2	15,05	21,29	21,21	22,26	25,00	22,26	64,74
Medida 3	15,05	21,29	22,11	22,11	25,03	21,29	63,29
Média	15,05	21,69	21,81	22,75	24,59	21,88	63,77

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
23	22

PACIENTE 2

PRÉ-OPERATÓRIO IMEDIATO

LADO ESQUERDO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	15,91	22,50	24,75	13,29	21,25	25,65	112,75
Medida 2	16,82	22,50	25,65	13,52	21,25	27,41	112,75
Medida 3	15,91	22,50	25,65	13,52	21,25	26,52	112,75
Média	16,21	22,50	25,35	13,44	21,25	26,52	112,75

LADO DIREITO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	36,51	26,52	24,01	35,02	23,05	25,31	112,53
Medida 2	37,29	27,75	26,01	36,76	22,81	25,31	112,53
Medida 3	37,29	27,75	24,27	36,06	22,81	23,58	112,53
Média	37,03	27,34	24,76	35,94	22,89	24,73	112,53

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
8	28

PÓS-OPERATÓRIO IMEDIATO

LADO ESQUERDO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	15,05	13,75	15,05	13,29	16,30	17,77	6,25
Medida 2	15,05	13,75	15,05	15,05	16,25	16,82	5,00
Medida 3	12,37	13,75	14,25	13,29	15,00	17,77	5,00
Média	14,15	13,75	14,78	15,87	15,85	17,45	5,41

LADO DIREITO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	15,26	21,40	22,11	22,11	21,29	23,88	10,08
Medida 2	15,26	21,40	21,21	21,29	21,29	22,11	10,00
Medida 3	15,05	22,64	20,35	22,11	21,29	23,88	10,00
Média	15,19	21,81	21,22	21,83	21,29	23,29	10,02

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
7	14

PÓS-OPERATÓRIO TARDIO

LADO ESQUERDO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	14,25	20,16	20,80	20,35	18,79	18,58	86,29
Medida 2	12,87	21,40	20,80	19,45	18,79	18,58	85,04
Medida 3	13,52	20,16	20,80	21,21	18,79	19,53	85,04
Média	13,54	20,57	20,80	20,33	18,79	18,89	85,45

LADO DIREITO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	26,75	32,88	38,26	26,01	28,20	24,27	94,64
Medida 2	25,00	33,10	38,26	25,31	28,20	23,25	94,14
Medida 3	26,01	34,32	38,26	25,31	27,95	22,53	94,38
Média	25,92	33,43	38,26	25,54	28,11	23,35	94,38

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
14	13

PACIENTE 3

PRÉ-OPERATÓRIO IMEDIATO

LADO ESQUERDO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	18,03	25,77	28,50	22,53	32,72	17,77	0
Medida 2	19,08	24,27	28,50	23,58	32,88	16,82	1,25
Medida 3	19,08	24,04	27,53	24,27	30,23	15,91	1,25
Média	18,73	24,69	28,17	23,46	31,94	16,83	0,83

LADO DIREITO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	21,29	18,92	19,45	16,82	21,25	25,65	2,50
Medida 2	22,26	20,00	17,68	17,77	20,00	24,75	2,50
Medida 3	21,29	20,04	18,58	17,68	21,29	25,65	2,50
Média	21,61	19,65	18,57	17,42	20,84	25,35	2,50

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
23	14

PÓS-OPERATÓRIO IMEDIATO

LADO ESQUERDO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	20,04	24,49	25,28	25,48	29,02	22,26	18,08
Medida 2	20,00	25,38	25,28	25,48	30,02	21,51	20,08
Medida 3	19,22	24,77	24,80	25,48	28,02	22,33	22,08
Média	19,75	24,88	25,12	25,48	29,02	22,03	20,08

LADO DIREITO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	22,50	17,68	20,35	18,50	26,58	24,75	25,88
Medida 2	22,85	17,90	19,53	19,75	25,65	25,65	25,88
Medida 3	21,35	17,69	20,36	17,25	24,82	25,80	25,88
Média	22,23	17,75	20,08	18,50	25,67	25,40	25,88

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
22	16

PÓS-OPERATÓRIO TARDIO

LADO ESQUERDO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	17,77	24,04	24,01	28,09	31,65	28,34	96,38
Medida 2	17,77	24,04	23,05	26,37	31,65	27,53	98,88
Medida 3	17,77	25,28	23,05	27,44	32,88	27,53	97,63
Média	17,77	24,45	23,37	27,30	32,06	27,80	97,63

LADO DIREITO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	24,27	23,88	22,26	26,52	28,78	29,29	106,51
Medida 2	24,65	22,64	21,51	24,75	27,53	28,34	106,61
Medida 3	26,01	23,88	22,26	22,98	26,28	29,29	106,51
Média	24,97	23,46	22,01	24,75	27,53	28,97	106,54

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
20	12

PACIENTE 4

PRÉ-OPERATÓRIO IMEDIATO

LADO ESQUERDO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	19,76	25,03	21,21	18,58	21,29	16,82	152,51
Medida 2	18,75	23,78	17,68	15,05	21,29	16,82	152,51
Medida 3	18,75	23,88	17,68	16,01	20,04	16,82	151,25
Média	19,08	24,23	18,85	16,54	20,87	16,82	152,09

LADO DIREITO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	23,25	28,99	29,29	18,03	23,88	25,77	166,25
Medida 2	21,51	27,75	30,26	17,77	23,78	26,75	166,25
Medida 3	22,53	26,52	30,26	17,00	24,04	25,77	166,25
Média	22,43	27,75	29,93	17,60	23,90	26,09	166,25

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
18	30

PÓS-OPERATÓRIO IMEDIATO

LADO ESQUERDO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	19,53	22,64	19,53	25,77	24,04	20,35	156,27
Medida 2	18,75	22,53	19,53	25,00	24,27	20,35	153,76
Medida 3	18,75	22,64	19,53	23,25	24,04	19,53	155,02
Média	19,01	22,60	19,53	24,67	24,11	20,07	155,01

LADO DIREITO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	15,10	23,35	17,90	18,03	26,52	37,79	149,27
Medida 2	14,63	22,15	18,46	17,37	25,28	38,51	149,27
Medida 3	13,98	23,35	17,37	16,01	27,75	38,51	149,38
Média	14,57	22,95	17,91	17,13	26,51	38,27	149,30

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
27	24

PÓS-OPERATÓRIO TARDIO

LADO ESQUERDO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	18,92	22,50	21,29	25,77	28,86	23,25	
Medida 2	20,00	21,24	20,35	24,81	26,52	22,53	
Medida 3	20,59	21,00	19,35	26,30	26,75	21,26	
Média	19,83	21,57	20,33	25,62	27,37	22,34	157,10

LADO DIREITO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	21,21	24,04	25,33	19,76	24,01	31,05	158,81
Medida 2	17,68	26,52	25,33	18,75	26,01	29,50	160,81
Medida 3	17,56	25,45	25,33	18,63	24,13	30,40	156,81
Média	18,81	25,33	25,33	19,04	24,71	30,31	158,81

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
25	28

PACIENTE 5

PRÉ-OPERATÓRIO IMEDIATO

LADO ESQUERDO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	35,40	41,42	19,53	39,78	37,50	21,29	143,73
Medida 2	37,17	41,33	19,53	39,78	36,25	21,21	143,90
Medida 3	35,40	41,33	19,53	39,78	37,50	21,29	143,70
Média	35,99	41,36	19,53	39,78	37,08	21,26	143,77

LADO DIREITO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	31,94	28,50	22,95	36,34	35,20	31,94	150,42
Medida 2	31,32	28,50	24,04	37,46	34,87	30,87	149,27
Medida 3	30,23	28,20	24,65	36,34	34,00	30,87	149,17
Média	31,16	28,40	23,88	36,71	34,69	31,22	149,62

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
32	16

PÓS-OPERATÓRIO IMEDIATO

LADO ESQUERDO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	39,05	35,02	22,26	44,34	43,82	21,29	86,33
Medida 2	39,86	35,09	23,05	45,16	43,82	20,50	85,04
Medida 3	39,86	36,27	22,11	44,34	45,07	20,50	86,33
Média	39,59	35,46	22,47	44,61	44,23	20,76	85,90

LADO DIREITO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	26,01	22,81	30,52	24,27	21,58	33,28	54,27
Medida 2	25,31	22,81	30,52	24,27	22,81	34,00	52,75
Medida 3	26,01	22,81	30,52	25,31	23,05	34,00	52,75
Média	25,77	22,81	30,52	24,61	22,48	33,76	53,25

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
41	20

PÓS-OPERATÓRIO TARDIO

LADO ESQUERDO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	24,75	28,86	27,53	23,05	22,50	24,81	145,01
Medida 2	23,88	26,37	26,58	23,88	23,78	24,01	145,01
Medida 3	24,75	27,61	27,53	22,98	25,03	24,81	145,01
Média	24,46	27,61	27,21	23,30	23,77	24,54	145,01

LADO DIREITO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	26,75	19,12	32,02	23,05	20,16	26,01	133,90
Medida 2	26,75	20,16	31,25	22,26	21,40	28,50	133,90
Medida 3	25,00	20,35	31,25	23,05	22,64	27,75	133,90
Média	26,16	19,87	31,50	22,78	21,40	27,42	133,90

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
30	21

PACIENTE 6

PRÉ-OPERATÓRIO IMEDIATO

LADO ESQUERDO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	24,81	23,75	15,91	20,35	23,78	16,01	92,71
Medida 2	23,88	22,50	16,82	19,53	21,29	16,82	92,80
Medida 3	23,88	22,50	15,05	20,35	22,53	16,82	92,71
Média	24,19	22,91	15,92	20,07	22,53	16,55	92,74

LADO DIREITO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	24,81	25,28	18,75	28,28	23,78	14,25	25,50
Medida 2	24,81	25,28	17,00	27,41	23,75	13,29	25,50
Medida 3	24,81	25,12	17,00	30,05	23,75	13,29	25,50
Média	24,81	25,22	17,58	28,58	23,76	13,61	25,50

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
12	21

PÓS-OPERATÓRIO IMEDIATO

LADO ESQUERDO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	22,11	20,04	12,37	26,58	23,88	15,26	3,75
Medida 2	20,35	21,29	11,52	25,65	23,78	14,14	5,00
Medida 3	19,45	20,04	12,37	24,81	23,78	16,01	3,75
Média	20,63	20,45	12,08	25,68	23,81	15,13	4,16

LADO DIREITO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	29,07	26,95	10,88	24,49	24,39	10,01	13,07
Medida 2	28,12	26,95	10,01	24,49	24,36	10,01	12,88
Medida 3	28,12	26,95	10,01	25,38	23,08	10,01	11,61
Média	28,43	26,95	10,30	24,78	23,94	10,01	12,52

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
12	22

PÓS-OPERATÓRIO TARDIO

LADO ESQUERDO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	16,01	24,04	17,77	13,29	20,00	16,82	84,09
Medida 2	16,01	26,52	18,75	14,25	20,04	13,29	83,11
Medida 3	16,01	25,28	17,77	13,29	20,35	14,25	82,86
Média	16,01	25,28	18,09	13,61	20,13	14,78	83,35

LADO DIREITO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	32,72	28,86	17,77	37,29	26,37	20,50	11,86
Medida 2	31,82	27,53	18,58	36,51	27,53	20,50	13,05
Medida 3	31,87	27,53	18,58	38,26	26,52	20,50	12,75
Média	32,13	27,97	18,31	37,35	26,80	20,50	12,55

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
21	14

PACIENTE 7

PRÉ-OPERATÓRIO IMEDIATO

LADO ESQUERDO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	14,25	11,32	13,29	16,01	13,98	17,77	121,91
Medida 2	12,50	10,08	14,25	15,26	13,98	17,77	121,91
Medida 3	13,29	10,08	12,50	14,25	12,56	17,77	121,58
Média	13,34	10,49	13,34	15,17	13,50	17,77	121,80

LADO DIREITO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	15,05	13,75	17,77	16,82	15,05	16,82	111,87
Medida 2	13,29	15,00	15,91	15,91	15,00	16,82	111,87
Medida 3	14,14	13,75	15,91	15,91	13,75	16,82	110,66
Média	14,16	14,16	16,53	16,21	14,60	16,82	111,46

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
16	16

PÓS-OPERATÓRIO IMEDIATO

LADO ESQUERDO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	15,91	15,00	15,05	12,37	11,25	13,29	77,75
Medida 2	15,05	13,75	15,05	12,37	10,08	12,50	76,51
Medida 3	14,14	12,50	13,29	10,61	10,00	12,37	79,11
Média	15,03	13,75	14,46	11,78	10,44	12,72	77,79

LADO DIREITO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	8,00	14,25	16,30	10,61	12,56	15,05	88,78
Medida 2	7,07	14,25	16,30	09,01	12,50	15,05	88,78
Medida 3	7,29	14,25	16,30	09,01	12,50	16,01	88,78
Média	7,45	14,25	16,30	09,54	12,52	15,37	88,78

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
33	15

PÓS-OPERATÓRIO TARDIO

LADO ESQUERDO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	9,76	08,75	16,01	11,52	11,25	11,52	111,80
Medida 2	9,76	07,50	16,01	10,61	10,08	10,61	113,50
Medida 3	9,76	10,00	16,01	10,61	11,32	11,52	112,03
Média	9,76	8,75	16,01	10,91	10,88	11,21	112,44

LADO DIREITO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	12,37	10,08	11,52	12,50	11,25	13,29	106,16
Medida 2	13,29	10,08	12,50	11,52	10,08	14,25	106,16
Medida 3	12,50	11,32	11,52	13,29	10,08	14,25	106,16
Média	12,72	10,49	11,84	12,43	10,47	13,93	106,16

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
24	12

PACIENTE 8

PRÉ-OPERATÓRIO IMEDIATO

LADO ESQUERDO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	25,38	26,95	17,25	27,26	29,49	16,42	120,06
Medida 2	23,64	26,95	18,13	26,43	29,60	16,42	121,49
Medida 3	25,38	26,95	17,25	24,63	30,80	14,62	120,22
Média	24,80	26,95	17,54	26,10	29,96	15,82	120,59

LADO DIREITO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	22,98	20,04	12,37	21,29	23,75	9,76	122,66
Medida 2	20,35	20,04	13,29	21,29	23,75	9,76	122,66
Medida 3	22,11	20,04	11,52	22,11	25,00	8,84	123,91
Média	21,14	20,04	12,39	21,56	24,16	9,45	123,07

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
18	20

PÓS-OPERATÓRIO IMEDIATO

LADO ESQUERDO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	25,00	31,47	21,29	24,04	31,87	17,77	12,56
Medida 2	23,25	33,10	20,35	24,04	31,87	18,58	12,56
Medida 3	23,25	31,65	20,35	24,65	33,10	19,53	12,50
Média	23,83	32,07	20,66	24,24	32,28	18,62	12,54

LADO DIREITO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	29,50	32,88	11,79	33,77	36,44	19,53	26,37
Medida 2	27,75	32,60	13,52	32,02	36,34	21,29	27,75
Medida 3	27,04	32,72	15,05	32,81	35,09	20,35	26,37
Média	28,09	32,73	13,45	32,86	35,95	20,39	26,83

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
22	21

PÓS-OPERATÓRIO TARDIO

LADO ESQUERDO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	26,12	29,85	20,50	21,29	28,86	17,68	113,40
Medida 2	24,04	27,61	22,26	21,28	27,61	17,90	114,60
Medida 3	23,98	29,00	21,25	21,27	28,86	16,74	112,20
Média	24,71	28,81	21,33	21,28	28,43	17,44	113,40

LADO DIREITO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	25,00	22,08	15,05	26,43	28,28	17,77	
Medida 2	23,25	25,10	15,05	25,45	29,18	18,59	
Medida 3	22,08	24,25	13,30	28,15	26,86	18,69	
Média	23,44	23,81	14,44	26,67	28,10	18,35	119,47

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
21	20

PACIENTE 9

PRÉ-OPERATÓRIO IMEDIATO

LADO ESQUERDO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	21,29	30,10	28,28	16,01	21,29	21,21	163,83
Medida 2	23,05	30,10	27,41	16,01	21,29	22,11	162,54
Medida 3	22,26	30,10	29,18	14,25	21,29	22,11	163,83
Média	22,20	30,10	28,29	15,42	21,29	21,81	163,40

LADO DIREITO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	15,26	35,09	37,17	21,29	28,86	28,34	125,22
Medida 2	15,05	33,84	37,17	21,29	27,61	30,26	125,16
Medida 3	14,25	35,09	37,17	21,29	28,86	29,29	125,10
Média	14,85	34,67	37,17	21,29	28,44	29,29	125,16

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
18	16

PÓS-OPERATÓRIO IMEDIATO

LADO ESQUERDO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	13,29	22,50	24,81	16,82	20,00	19,45	20,00
Medida 2	13,29	22,64	23,05	16,01	18,79	18,58	20,00
Medida 3	13,29	23,78	22,11	15,05	20,04	18,58	20,00
Média	13,29	22,97	23,32	15,96	19,61	18,87	20,00

LADO DIREITO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	26,43	32,15	28,23	24,63	27,04	33,65	5,29
Medida 2	25,45	32,08	29,93	23,64	27,04	30,88	3,85
Medida 3	26,43	30,80	30,88	23,64	27,20	33,55	3,85
Média	26,10	31,67	29,68	23,97	27,09	32,69	4,33

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
20	23

PÓS-OPERATÓRIO TARDIO

LADO ESQUERDO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	11,52	21,29	22,11	18,75	26,28	27,41	158,79
Medida 2	11,52	21,40	23,05	18,75	26,28	27,41	157,52
Medida 3	11,52	20,16	23,05	18,75	25,03	28,34	158,79
Média	11,52	20,95	22,73	18,75	25,86	27,72	158,36

LADO DIREITO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	18,75	31,35	32,72	20,35	31,47	30,05	116,26
Medida 2	18,75	31,35	31,82	21,29	33,84	29,18	116,26
Medida 3	18,75	31,35	32,72	21,29	33,84	30,05	116,26
Média	18,75	31,35	32,42	20,97	33,05	29,76	116,26

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
25	23

PACIENTE 10

PRÉ-OPERATÓRIO IMEDIATO

LADO ESQUERDO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	20,50	17,68	14,25	18,75	25,12	14,25	11,31
Medida 2	22,26	17,90	11,79	17,77	24,04	12,50	12,56
Medida 3	22,50	16,44	13,52	18,75	23,78	12,50	11,36
Média	21,75	17,34	13,18	18,42	24,31	13,08	11,74

LADO DIREITO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	29,18	20,16	13,29	17,00	15,05	8,00	86,26
Medida 2	28,34	21,40	14,14	16,01	15,05	6,25	87,54
Medida 3	28,34	18,92	12,37	16,01	15,05	7,07	86,26
Média	28,62	20,16	13,26	16,34	15,05	7,10	86,68

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
23	28

PÓS-OPERATÓRIO IMEDIATO

LADO ESQUERDO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	19,75	23,35	21,87	15,26	30,64	23,58	58,16
Medida 2	18,75	21,83	22,95	16,30	30,64	21,87	59,23
Medida 3	18,75	23,35	22,95	15,26	30,64	24,27	58,16
Média	19,08	22,84	22,59	15,60	30,64	23,24	58,51

LADO DIREITO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	17,77	17,68	17,00	31,05	21,58	18,03	55,13
Medida 2	20,50	17,90	18,75	29,50	21,58	18,03	56,47
Medida 3	20,50	17,90	18,75	29,50	20,35	18,03	56,47
Média	19,59	17,82	18,16	30,01	21,17	18,03	56,02

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
22	23

PÓS-OPERATÓRIO TARDIO

LADO ESQUERDO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	12,87	15,81	18,03	21,29	23,78	5,30	106,72
Medida 2	13,52	15,81	18,46	22,26	25,12	6,25	105,48
Medida 3	13,52	15,21	18,03	21,29	25,12	5,30	106,84
Média	13,30	15,61	18,17	21,61	24,67	5,61	106,34

LADO DIREITO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	20,50	16,30	14,25	22,11	21,29	20,35	96,38
Medida 2	20,50	15,05	14,25	21,29	21,40	21,29	95,13
Medida 3	20,50	16,30	14,25	20,35	21,29	20,50	96,38
Média	20,50	15,88	14,25	21,25	21,32	20,71	95,96

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
29	30

PACIENTE 11

PRÉ-OPERATÓRIO IMEDIATO

LADO ESQUERDO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	18,75	21,58	19,53	18,58	20,35	17,77	116,92
Medida 2	20,50	21,29	20,50	17,77	20,35	17,77	116,92
Medida 3	18,75	21,40	20,50	17,77	21,58	17,77	116,92
Média	19,33	21,42	20,17	18,04	20,76	17,77	116,92

LADO DIREITO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	29,18	27,53	15,05	30,95	23,75	15,91	125,40
Medida 2	30,05	27,61	14,25	30,95	23,75	16,82	125,31
Medida 3	30,05	26,28	15,05	30,10	25,03	15,91	125,22
Média	29,76	27,14	14,78	30,66	24,17	16,21	125,31

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
17	25

PÓS-OPERATÓRIO IMEDIATO

LADO ESQUERDO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	20,35	23,78	23,88	20,35	20,04	16,82	80,01
Medida 2	21,21	23,78	23,88	20,35	21,29	16,82	80,01
Medida 3	20,35	25,03	23,88	21,21	21,25	17,77	78,76
Média	20,63	24,19	23,88	20,63	20,86	17,13	79,59

LADO DIREITO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	17,25	24,36	24,49	20,87	24,36	19,06	42,31
Medida 2	16,32	24,36	24,49	20,87	25,64	18,13	42,31
Medida 3	17,25	25,64	25,38	19,94	24,36	18,13	41,03
Média	16,94	24,78	24,78	20,56	24,78	18,44	41,88

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
20	19

PÓS-OPERATÓRIO TARDIO

LADO ESQUERDO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	23,57	25,67	23,64	19,94	17,95	15,44	131,40
Medida 2	24,63	24,36	22,83	19,94	17,99	15,44	131,28
Medida 3	23,64	24,36	22,06	19,94	17,99	15,44	131,40
Média	23,94	24,79	22,84	19,94	17,97	15,44	131,36

LADO DIREITO (em micrometros):

	Fechado			Repouso			Aberto
	Posterior	Superior	Anterior	Posterior	Superior	Anterior	Deslocamento anterior
Medida 1	25,77	25,12	21,29	20,50	26,37	22,98	121,27
Medida 2	24,81	23,78	19,53	18,75	26,28	22,98	121,27
Medida 3	26,58	25,03	19,53	18,75	26,28	22,11	121,27
Média	25,72	24,64	20,11	19,33	26,31	22,69	121,27

MEDIDAS ANGULARES :

Lado direito	Lado esquerdo
21	22