

DELSON JOÃO DA COSTA

**AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE NO AVANÇO MANDIBULAR
ATRAVÉS DA OSTEOTOMIA SAGITAL DOS RAMOS
MANDIBULARES: ANÁLISE CEFALOMÉTRICA EM NORMA LATERAL**

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

Piracicaba
2004

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
DESENVOLVIMENTO DE COLEÇÕES

DELSON JOÃO DA COSTA

**AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE NO AVANÇO MANDIBULAR
ATRAVÉS DA OSTEOTOMIA SAGITAL DOS RAMOS
MANDIBULARES: ANÁLISE CEFALOMÉTRICA EM NORMA LATERAL**

Este exemplar foi devidamente corrigido.
de acordo com a Resolução CCPG-036/83
CPG. 14/09/2004
Assinatura do Orientador

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

Orientador : Prof. Dr. Márcio de Moraes

Banca Examinadora:

Prof.^a Dr.^a Priscila Domingues de Almeida
Prof. Dr. Luis Augusto Passeri
Prof. Dr. Márcio de Moraes

Piracicaba
2004

| | |
|------------|-------------------------------------|
| UNIDADE | PL |
| 1ª CHAMADA | I/UNICAMP |
| | C823a |
| EX | |
| CMSC. BC | 60945 |
| RCU | 16.11.04 |
| C | <input type="checkbox"/> |
| D | <input checked="" type="checkbox"/> |
| REÇO | 11,00 |
| DATA | 18.11.04 |
| CPD | |

lib id 332637

Ficha Catalográfica

| | |
|-------|---|
| C823a | <p>Costa, Delson João da.</p> <p>Avaliação da estabilidade no avanço mandibular através da osteotomia sagital dos ramos mandibulares: análise cefalométrica em norma lateral. / Delson João da Costa. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2004.</p> <p>vii, 121p. : il.</p> <p>Orientador : Prof. Dr. Márcio de Moraes</p> <p>Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.</p> <p>1. Cirurgia. 2. Cefalometria. 3. Face. I. Moraes, Márcio de. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.</p> |
|-------|---|

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marilene Girello CRB/8-6159, da Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP.



FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de MESTRADO, em sessão pública realizada em 30 de Julho de 2004, considerou o candidato DELSON JOÃO DA COSTA aprovado.

1. Prof. Dr. MARCIO DE MORAES

2. Profa. Dra. PRISCILA DOMINGUES DE ALMEIDA

3. Prof. Dr. LUIS AUGUSTO PASSERI

20040524

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Silton e Cecília, ao meu irmão Dalton e família que sempre estiveram nos momentos mais importantes da minha vida.

À minha esposa Kátia e nosso filho André, por serem a minha alegria de viver, meus amores, razões para caminhar em frente.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Ao Prof. Dr. Luis Augusto Passeri, por permitir que mais um sonho se realizasse em minha vida, pelo seu envolvimento na arte de ensinar, pela amizade e atenção a mim dispensados, o meu agradecimento pela oportunidade.

Ao Prof. Dr. Márcio de Moraes, pela importante orientação neste trabalho, pela grande amizade que fizemos e um exemplo de pessoa a ser seguido, o meu muito obrigado.

Ao Prof. Dr. Paulo Roberto Müller, que muito contribuiu na minha formação, sempre presente e disposto a ensinar, meu reconhecimento pelo grande amigo que é, a satisfação de trabalharmos juntos.

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, pela possibilidade da realização do curso de Pós-Graduação.

À Universidade Federal do Paraná, que permitiu dar sequência em meus estudos, ao chefe do Departamento de Estomatologia Prof. Dr. Renato Cordeiro Gugisch, pelo apoio e incentivos recebidos.

Aos Profs. Drs. José Ricardo de Albergaria Barbosa, Roger William Fernandes Moreira e João Sarmento Pereira Neto, pela valiosa contribuição e ajuda no exame de qualificação.

Aos Professores da área de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais da FOP-UNICAMP, José Ricardo de Albergaria Barbosa, Renato Mazzone e Roger Moreira, pelas orientações e ensinamentos.

À Clínica de Fraturas e Ortopedia XV – Hospital XV, em Curitiba, Pr., por permitir a realização da coleta de dados deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Nelson Luis Barbosa Rebellato, pela amizade, companherismo e convivência, o meu agradecimento.

À Prof^ª. Dra. Glaucia Maria Bovi Ambrosano pela contribuição e ajuda na análise estatística dos dados.

À Prof. Dra. Priscila Domingues de Almeida, pela sua participação na banca de defesa da dissertação e orientações dadas no trabalho final.

Aos amigos do Mestrado, Aníbal, Bernardo, Fabrício, Marvis, Paul, Alex, Cecília, Glaykon, Greison, e do Doutorado André, Luciana e Petrus, o meu agradecimento ao carinho e respeito dispensados. Vocês me fizeram sentir muitíssimo bem, num ambiente agradável de se conviver.

Às funcionárias da FOP-UNICAMP, Edilaine (Didi), Daiana e Sueli, obrigado pelo carinho e atenção dispensados.

SUMÁRIO

| | |
|--|------|
| DEDICATÓRIA..... | vii |
| AGRADECIMENTOS | viii |
| RESUMO | 1 |
| ABSTRACT | 2 |
| 1. INTRODUÇÃO..... | 3 |
| 2. REVISÃO DA LITERATURA..... | 9 |
| 2.1 Deficiência ântero-posterior de mandíbula - indicações cirúrgicas..... | 9 |
| 2.2 Avaliação cefalométrica..... | 11 |
| 2.2.1 Telerradiografia de perfil ou norma lateral..... | 14 |
| 2.2.2 Traçado cefalométrico predictivo..... | 17 |
| 2.3 Osteotomia sagital dos ramos mandibulares..... | 19 |
| 2.3.1 Complicações decorrentes da técnica cirúrgica | 25 |
| 2.4 Métodos de fixação em cirurgias de avanço mandibular..... | 29 |
| 2.4.1 Fixação interna rígida com parafusos bicorticais..... | 35 |
| 2.5 Fatores que influenciam a recidiva óssea..... | 40 |
| 3. PROPOSIÇÃO..... | 49 |
| 4. MATERIAIS E MÉTODOS | 51 |
| 4.1 Amostra avaliada..... | 52 |
| 4.2 Técnica cirúrgica utilizada..... | 53 |
| 4.3 Tipo de fixação..... | 54 |

| | |
|----------------------------------|----|
| 4.4 Avaliação cefalométrica..... | 56 |
| 4.5 Avaliação estatística..... | 61 |
| 5. RESULTADOS | 63 |
| 6. DISCUSSÃO | 69 |
| 7. CONCLUSÕES..... | 81 |
| REFERÊNCIAS | 83 |
| ANEXOS..... | 99 |

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar através de estudo cefalométrico em norma lateral, a estabilidade óssea de pacientes submetidos à cirurgia ortognática de avanço mandibular, pela técnica de osteotomia sagital dos ramos mandibulares e fixação interna rígida com parafusos bicorticais de titânio por acesso transcutâneo, com o uso de trocar. Foram selecionados quatorze pacientes do Serviço de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais, da Clínica de Fraturas e Ortopedia – Hospital XV, em Curitiba, Paraná, Brasil. Foram analisadas quarenta e duas telerradiografias em norma lateral e obtidos traçados cefalométricos em três tempos distintos. O primeiro traçado foi realizado antes do início do preparo ortodôntico, o segundo no pós-cirúrgico imediato e o terceiro realizado após a remoção da aparatologia ortodôntica, no pós-cirúrgico tardio. Sobre estes traçados, foi feita uma linha de referência vertical (LRV) e realizado a mensuração da distância linear até pontos cefalométricos da mandíbula, nos três tempos. A medida angular utilizada foi a profundidade de mandíbula. Após as mensurações, os resultados foram submetidos à análise estatística pelo teste de Tukey (Tukey's Studentized Range) com nível de significância α de 5 %, que não apresentou diferença estatística entre o período pós-cirúrgico imediato e pós-cirúrgico tardio, em relação as medidas lineares e houve diferença estatística na medida angular, embora clinicamente não tenha provocado alterações estéticas significativas. Concluímos que o avanço mandibular através da osteotomia sagital dos ramos mandibulares e fixação interna rígida com parafusos bicorticais de titânio de 2,0 mm, é um procedimento eficaz em relação à estabilidade óssea.

Palavras-chave: cirurgia ortognática, avanço mandibular, fixação interna rígida, osteotomia sagital dos ramos mandibulares, cefalometria.

ABSTRACT

The objective of this cephalometric research was to evaluate mandibular bone stability (skeletal stability) after bilateral sagittal ramus split osteotomy in mandibular advancement and internal rigid fixation by 2.0mm bicortical titanium screws. The subjects of this research were 14 consecutive retrognathism patients who received isolated surgical treatment for mandibular advancement at Oral and Maxillofacial Department of Clinica de Fraturas e Ortopedia XV in Curitiba, Paraná State, Brazil. Cephalograms were taken from 42 lateral cephalometric x-rays at three different periods of time. The first cephalogram was taken before orthodontic treatment taking place. The second, immediately after surgery and finally, the third, immediately after braces have been removed. Over those cephalograms a vertical indication line (LRV) was drawing. The distance from this line to mandibular cephalometric points was taken at three different periods. The angular measure taken was mandibular depth. All measurements were submitted to Tukey's Studentized Range (TSR) with a significant alpha level of 5%. The final data analysis did not shown statistical difference between periods, after surgery and after removal the orthodontic appliances when linear measures were analyzed. On the other hand, statistical difference was present when angular values were analyzed but were not significant. We come to the conclusion that bilateral sagittal split osteotomy for mandibular advancement and 2.0mm bicortical titanium screws for internal rigid fixation is a reliable and stable surgical procedure.

Key-words: Orthognatic surgery, mandibular advancement, internal rigid fixation, lateral cephalogram.

1 INTRODUÇÃO

Entre as deformidades dento-faciais conhecidas, a deficiência ântero-posterior da mandíbula apresenta características específicas. Nestes pacientes, geralmente a mandíbula se encontra retroposta em relação à maxila, com diminuição do ângulo do plano mandibular. O lábio inferior apresenta-se reverso e o sulco lábio mentoniano frequentemente é profundo. Em alguns casos, a mordida profunda está presente, com os dentes inferiores podendo fazer contato com a mucosa palatina e os dentes anteriores da maxila podem estar verticalizados ou com inclinação palatina (Kwon & Laskin, 2001).

A avaliação do paciente portador com deformidade dento-facial envolve análise facial, obtenção de modelos de estudo, cefalometria, documentação fotográfica (Passeri, 1999).

O tratamento isolado da deficiência mandibular envolve osteotomia de avanço. O tratamento ortodôntico-cirúrgico combinados oferece bons resultados estético e funcional. A estabilidade é esperada em pequenos avanços de até 6 milímetros e em avanços acima de 7 milímetros, espera-se algum grau de recidiva óssea (Wessberg *et al.*, 1882, Philips & Bell, 1980, Reynolds *et al.*, 1988, McDonald, 1990, Gassamann *et al.*, 1990). Os fatores que levam a recidiva são: quantidade do avanço mandibular, métodos de fixação utilizada, idade do

paciente, influência muscular e de tecidos paramandibulares, disfunção em articulação têmporo-mandibular pré-existente e nível de experiência do cirurgião (Blomqvist *et al.*, 1997, Harris *et al.*, 1999, Nemeth *et al.*, 1999, Ueki *et al.*, 2001, Dolce *et al.*, 2002).

A análise cefalométrica é um ítem importante na obtenção do plano de tratamento para o paciente. Deve-se solicitar radiografias padronizadas (Broadbent, 1931) para realizarmos o traçado cefalométrico, visando permitir uma melhor visualização das estruturas anatômicas e simular o avanço desejável com o traçado de previsão, procurando reproduzi-las com precisão (Houston, 1983). As telerradiografias em perfil ou norma lateral são importantes métodos de avaliação cefalométrica, em pacientes com deficiência ântero-posterior de mandíbula.

A técnica cirúrgica mais utilizada nos procedimentos de avanço mandibular é a osteotomia sagital dos ramos mandibulares (Van Sickels *et al.*, 1992). Teve seus estudos iniciados por Shuchardt (1942) e desenvolvido por Trauner & Obwegeser (1957) com modificações realizadas por Dal Pont (1961), Hunsuck (1968) e Epker (1977). Dentre as suas vantagens estão a possibilidade de avanços ou recuos, movimentos assimétricos, acesso intrabucal com pouca ou nenhuma cicatriz externa, permitindo rotações no sentido vertical (Wyatt, 1997).

Dentre as complicações da técnica cirúrgica, estão as fraturas inadequadas, déficit neurológico do nervo alveolar inferior, possibilidade de deslocamentos indevidos nos côndilos mandibulares, acarretando disfunções na

articulação têmporo-mandibular (White & Dolwick, 1969, Jeter *et al.*, 1984, Van Sickels *et al.*, 1985, 2002, Bouwman *et al.*, 1995, Raveh *et al.*, 1998, O’Ryan 1999, Ylikontiola *et al.* 2000, Müller, 2003).

Os métodos de fixação utilizados em cirurgia ortognática, buscam a manutenção dos fragmentos osteotomizados, sem movimentação, visando o processo de reparo ósseo. As vantagens atribuídas à fixação interna rígida estão na busca da função precoce da mandíbula com redução ou eliminação do bloqueio maxilo-mandibular, no período pós-cirúrgico, promover a estabilidade óssea visando a manutenção do processo de reparo normal, sem complicações. As desvantagens envolvem as alterações no posicionamento condilar, possibilidade de aumento no dano do nervo alveolar inferior e eventual outro procedimento cirúrgico, para a retirada do material de fixação (O’Ryan, 1999). No avanço mandibular podem ser usados métodos de fixação interna rígida com placas e parafusos monocorticais ou parafusos bicorticais (Michelet & Quentin, 1971, Spiessl, 1974, Luhr *et al.*, 1986, Tuslane & Schendel, 1989, Caskey *et al.*, 1989, Shetty *et al.*, 1996).

A fixação interna rígida com parafusos bicorticais de titânio é um método muito utilizado em cirurgias ortognáticas de mandíbula (Spiessl *et al.*, 1976, Souyris, 1978, Ellis, 1988, Ochs, 2003). Inicialmente foram usados parafusos no sistema *lag screw*, para obtenção de compressão interfragmentária, visando obter uma estabilidade absoluta (Spiessl *et al.* , 1976). Outros estudos utilizaram estes

parafusos em forma posicional, para que não houvesse compressão ao nervo alveolar e não provocasse deslocamentos indesejáveis aos côndilos mandibulares (Souyris, 1978, Van Sickels *et al.*, 1988, Arnett, 1993, O’Ryan, 1999).

Existem padrões de colocação de parafusos bicorticais. Alguns autores defendem o uso de três parafusos lineares acima do canal mandibular (Kempf, 1987, Watzke, *et al.* 1999, Ochs, 2003). Outros defendem a colocação de dois parafusos acima do canal mandibular e outro parafuso abaixo do canal, no padrão “L” invertido, (Spiessl *et al.*, 1976, Shetty, 1986, Foley *et al.*, 1989, 1992, Ardary *et al.*, 1989). A forma de acesso na colocação destes parafusos podem ser intrabucal ou transcutâneo. O acesso intrabucal não deixa cicatrizes na pele e permite a colocação dos parafusos num ângulo de 60°, enquanto o acesso transcutâneo pode deixar cicatrizes indesejáveis (O’Ryan, 1999) permitindo a colocação dos parafusos num ângulo de 90°, não provocando compressão nos segmentos osteotomizados e deslocamentos indesejáveis ao côndilo. O custos envolvidos na cirurgia de avanço mandibular relacionadas ao uso de placas e parafusos monocorticais são maiores que quando utilizados parafusos bicorticais de titânio (Ochs, 2003).

Quando se avalia os fatores que influenciam a recidiva óssea, Profitt *et al.*, (1996), estabeleceram conceitos na hierarquia de estabilidade dos tratamentos ortodôntico-cirúrgico e o avanço mandibular foi considerado um procedimento estável, somente superado pela reposição apical de maxila. Recidivas foram

encontradas em vários trabalhos (Van Sickels *et al.*, 1986, 1988, 1991, 1992, Philips & Bell, 1989, McDonald, 1990, Arnett *et al.*, 1992, Harris, 1999, Wall & Rosenquist, 2001, Ochs, 2003). Fatores relacionados à estas recidivas envolvem a quantidade de avanço mandibular, ação da musculatura supra-hioideia e paramandibular e rotação anti-horária da mandíbula, em cirurgias combinadas de maxila (Wessberg *et al.*, 1982, Reynolds, 1988, Will & West, 1989, Van Sickels *et al.*, 1992). Ocorrem principalmente na área da osteotomia, estando relacionado com o tipo e osteossíntese utilizada ou no posicionamento do côndilo na cavidade articular (Ellis *et al.* 1992, Arnett *et al.*, 1992, Profitt *et al.*, 1996, Harris *et al.*, 1999, Nemeth *et al.*, 1999, Wall & Rosenquist *et al.*, 2001). Procedimentos acessórios como a mentoplastia aumentam a possibilidade de recidiva (Van Sickels *et al.*, 1988).

Sempre que possível, é importante a manutenção passiva do segmento proximal, quando realizamos a fixação interna rígida para evitar o deslocamento indesejável aos côndilos, favorecendo o aparecimento de recidivas (Wolford & Davis, 1990, Ochs, 2003).

Em virtude da larga utilização da osteotomia sagital dos ramos mandibulares e fixação rígida nos avanços de mandíbula, buscamos avaliar através de análise cefalométrica em norma lateral, os resultados da estabilidade óssea alcançada no período pós-operatório de uma amostra de pacientes com

deficiência ântero-posterior de mandíbula, tratados no Serviço de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais, no Hospital XV, em Curitiba, Paraná, Brasil.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Deficiência ântero-posterior de mandíbula – indicações cirúrgicas.

Nos pacientes portadores de deformidades dento-faciais que requerem tratamento cirúrgico, é necessário a interação de vários profissionais da saúde. Entre eles, é fundamental o envolvimento do ortodontista e o cirurgião buco-maxilo-facial, na busca do resultado estético-funcional, para a resolução dos problemas do paciente candidato à cirurgia ortognática (Kwon & Laskin 2.001).

Passeri (1999) refere que o correto diagnóstico de pacientes portadores de deformidades dento-faciais está baseado na cefalometria, modelos de estudos e análise facial. Esta avaliação envolve o conhecimento dos pontos cefalométricos do crânio e da face. Devem ser realizados o exame frontal e de perfil do paciente, sendo divididos em terços para melhor visualização da deformidade. A documentação fotográfica tem a sua importância, para se registrar as imagens do paciente, antes do tratamento, onde será útil para efeito de comparação com o pós-cirúrgico. Com o conjunto destes dados, obtem-se informações importantes permitindo o correto plano de tratamento do caso, sendo uma ferramenta importante no diálogo entre os profissionais envolvidos e o paciente.

Dentre as deformidades dento-faciais conhecidas, encontra-se a deficiência ântero-posterior da mandíbula ou retroposição mandibular. Frequentemente há diminuição do ângulo do plano mandibular, com a altura facial encurtada, sendo que o lábio inferior muitas vezes está reverso e o sulco lábio mentoniano apresenta-se profundo. A maxila pode apresentar deficiência vertical e os ângulos da mandíbula e as formas dos músculos masseter, são geralmente bem definidos e desenvolvidos (Braquifacial). Os dentes anteriores da maxila podem estar verticalizados ou mesmo com inclinação palatina. A curva de Spee geralmente é acentuada em ambos os arcos e os dentes anteriores da mandíbula, podem fazer contato com a mucosa palatina durante a oclusão ocasionando trauma local (Kwon & Laskin, 2001). Na avaliação intra-bucal destes pacientes, geralmente está associado com molares e caninos em relação de classe II e “overjet” aumentado na região dos dentes incisivos. (Peterson *et al.*, 2000).

Em 2001, Kwon & Laskin descreveram a presença do aumento do ângulo do plano mandibular. Esta condição pode estar associada ao excesso vertical de maxila. Quando isto ocorre, todos os parâmetros do excesso vertical estão presentes e a deficiência mandibular está exagerada. A maloclusão Classe II de canino e molar (Angle 1907) é típico nestes casos. Pode haver presença de mordida aberta anterior e quando isto ocorre, está normalmente associada com a mordida aberta anterior de maxila.

O sucesso do tratamento isolado da deficiência mandibular envolve osteotomia para avanço. Em geral, a estabilidade é maior em pequenos avanços quando comparado a grandes movimentos. A osteotomia sagital dos ramos mandibulares (Trauner & Obwegeser, 1957), com fixação interna rígida, é a técnica mais frequente e mais utilizada para esta condição. Mentoplastias são procedimentos comuns que acompanham o avanço mandibular, mas não é um bom procedimento quando usado isoladamente, para camuflar uma importante deficiência de mandíbula. A osteotomia subapical de mandíbula, também pode ser utilizada para correção das deformidades de mandíbula (Kwon & Laskin, 2001).

Reabsorções pós-operatórias dos côndilos mandibulares tem sido relatados. Quando isto ocorre, normalmente acontece em pacientes jovens do sexo feminino, que apresentam o ângulo do plano mandibular aumentado. A exata etiologia desta condição e sua associação com a técnica cirúrgica, permanece desconhecida (Phillips & Bell, 1989).

2.2 Avaliação cefalométrica

Em um estudo realizado por Broadbent (1931), o autor desenvolveu um método para a padronização nas telerradiografias com o uso de cefalostato. Através de análises antropológicas, o autor mantinha o crânio fixado através de olivas metálicas nos canais auriculares bilaterais, posicionando o plano horizontal

de Frankfurt paralelo ao solo e também com o apoio em Násio. A distância padronizada era de 1,52 metros, onde ocorreria um menor grau de distorção quando se obtinha as imagens radiográficas. Desta forma concluiu que através de uma técnica padronizada e uso de cefalostato, é possível verificar com alguma precisão, as modificações decorridas do crescimento crânio-facial e/ou alterações advindas do tratamento ortodôntico.

Na sequência dos estudos, Downs (1948) analisou um grupo de pacientes considerados com ótima oclusão. Concluiu que havia um padrão facial para pessoas com oclusão estável, associando valores elevados com alterações faciais.

Riedel (1952) utilizou o ângulo formado pela linha sela-násio com os pontos A e B, procurando o posicionamento sagital da maxila e mandíbula em relação à base do crânio (SNA, SNB e ANB). Steiner (1953) apresentou um método de avaliação cefalométrico, utilizando como referência a linha sela-násio, por ser baseado em estruturas esqueléticas de fácil visualização e encontrar-se fora da face.

Com o objetivo de facilitar o planejamento ortodôntico, Tweed (1954) desenvolveu a tríade do diagnóstico facial, embasado em pesquisa clínica. O autor constatou que o ângulo formado entre o plano de Frankfurt e a linha do longo eixo do incisivo inferior era muito parecido entre muitos pacientes, mas o ângulo

formado entre o plano mandibular e o longo eixo do incisivo inferior, variava bastante. Quando o FMA está diminuído, a mandíbula estará girada anteriormente e os incisivos possivelmente podem estar vestibularizados, aumentando o IMPA. Mas se FMA estiver aumentado, o IMPA deverá estar diminuído na mesma proporção e um terceiro ângulo do triângulo mantinha-se com valor constante.

Em 1960, Ricketts descreveu o que denominou de “síntese cefalométrica”, dividindo-a em análise estática, onde não é esperado nenhum crescimento ósseo e a dinâmica, quando o paciente está em fase de crescimento ósseo. A análise apresentou 33 fatores que avaliam o posicionamento do mento, dentes, maxila e criando um plano estético para avaliação do perfil mole

Analisando possíveis erros nos traçados cefalométricos, Houston (1983) procurou distinguir o que fosse erro de método, com avaliações repetidas em papel de qualidade e em ambiente apropriado. Os erros poderiam ser evitados se as medidas fossem repetidas e calculadas na média. O autor sugere que se repitam por quatro vezes os traçados cefalométricos, pois os maiores erros ocorreriam na identificação dos pontos.

Na avaliação e planejamento ortodôntico para cirurgias ortognáticas, McNamara Jr. (1984) relacionou a maxila e mandíbula com as estruturas cranianas e padrões de posicionamento dos incisivos. A vantagem do método era

de se obter medições lineares ao invés de medidas angulares, para melhorar a visualização em relação à outra estruturas.

Num estudo de identificação de pontos cefalométricos em telerradiografias de perfil, Oliveira & Telles (1996) demonstraram através de uma amostra, que houve variação na identificação de pontos cefalométricos, devido a influência na qualidade das radiografias. Compararam os resultados alcançados e classificaram os erros encontrados em três tipos: erros de projeção, decorrentes da transformação das estruturas tridimensionais para bidimensionais, em erros de identificação pela técnica radiográfica utilizada associados à experiência do operador, e erro mecânico, como a espessura do grafite utilizado, limites e a leitura com as régua.

2.2.1. Telerradiografia de Perfil ou Norma Lateral

As imagens radiográficas de perfil ou em norma lateral, são obtidas através da incidência de radiação ionizante (Raios-x), perpendicularmente ao plano sagital mediano da cabeça do paciente. A correta posição do paciente na tomada radiográfica, é fundamental para se evitar distorções das imagens. A cabeça do paciente é orientada no espaço como um corpo sólido, mantendo os planos vertical, sagital e transversal, confluindo para o centro. As olivas deverão estar sobrepostas perfeitamente e não apresentar imagem dupla no sentido sagital

ou vertical (Broadbent 1931). As alterações nas imagens, relacionadas ao mal posicionamento da cabeça do paciente, incluem distorções, assimetrias no plano vertical, duplicidade da borda inferior da mandíbula, inutilizando desta forma, a correta obtenção dos traçados cefalométricos (Oliveira & Telles, 1996).

O traçado cefalométrico em norma lateral deve incluir as estruturas anatômicas dos tecidos moles e dos tecidos duros. No desenho dos tecidos moles, inicia-se superiormente ao seio frontal, seguindo até o contorno da região cervical, incluindo o contorno nasal e asa do nariz, traçando o posicionamento labial, com os lábios em repouso sem serem forçados (Gregoret, 1999).

No traçado cefalométrico das estruturas anatômicas duras, em norma lateral, devem ser incluídos o násio, fossa ptérigomaxilar, contorno da sela túrcica, ossos frontal e nasais, contorno da maxila, incisivo e primeiro molar superior, conduto auditivo externo, órbitas, mandíbula (símfise, corpo, ramo, côndilo, incisura, processo coronóide), incisivo e primeiro molar inferior. Deve-se definir os pontos e planos cranianos. Em relação aos pontos anatômicos mandibulares, temos o ponto B, que é o ponto mais profundo da curvatura da símfise mandibular. O pogônio (Po) é o ponto mais anterior da símfise mandibular no plano sagital mediano. O mentoniano (Me) é o ponto mais inferior do contorno da símfise mandibular. Um importante plano é o de Frankfurt, traçado à partir do ponto pório até o ponto orbitário. É a linha horizontal básica de referência no traçado cefalométrico. O plano facial é obtido através da linha de união entre o ponto N

com o ponto Pg devendo ser prolongado alguns milímetros para facilitar a sua interseção com o plano mandibular e o ângulo formado com o plano de Frankfurt. Indica a posição do mento no sentido sagital sendo útil na definição do biotipo facial (Gregoret, 1999).

O plano mandibular é obtido com o traçado de uma linha tangente à borda inferior da mandíbula que une o ponto Me, com o ponto mais inferior do ramo mandibular, sendo uma referência que descreve a morfologia ou a posição da mandíbula. A profundidade de mandíbula é estabelecido com o ângulo formado entre o plano de Frankfurt e a linha N_ponto B (Gregoret, 1999).

A utilização de traçados cefalométricos, obtidos através de programas de cefalometria computadorizado, tem sido utilizado para alcançar um maior grau de precisão. Hillerup *et al.* (1994), avaliaram 27 pacientes submetidos à osteotomia sagital e avanço mandibular, com fixação interna rígida, analisando pontos cefalométricos no pré e pós-cirúrgico e sua precisão. Concluíram que somente um ponto cefalométrico diferenciou do plano inicial de tratamento.

Loh & Yow (2002) fizeram um estudo retrospectivo em 40 pacientes e analisaram a precisão de traçados computadorizados, no perfil das estruturas de tecido duro. Foram feitos 71 marcas em cefalogramas laterais pré e pós-cirúrgico com 14 medidas cefalométricas. Eles concluíram que não houveram diferenças estatísticas em 10 das 14 medidas. A investigação mostrou precisão na avaliação

dos tecidos duros, através de análise cefalométrica computadorizada. Em trabalho similar, Gerbo *et al.* (1997) analisaram 35 pacientes, comparando traçados computadorizados no pré e pós-cirúrgico. Encontrou diferenças menores do que 1,8 mm e 3.1 graus, mostrando boa correlação nos cefalogramas analisados.

2.2.2 Traçado cefalométrico de previsão

Os traçados de previsão, fazem parte do planejamento em cirurgias ortognáticas. É a melhor forma de visualização de qual é o impacto nas alterações das estruturas ósseas e de tecido mole, podendo-se avaliar, quais serão as modificações decorrentes do procedimento cirúrgico. Também fornecem informações importantes, para melhorar a compreensão do paciente no pré cirúrgico (Gregoret, 1999).

O plano de tratamento cirúrgico definitivo, é feito após o tratamento ortodôntico pré-cirúrgico, com a obtenção de radiografias, modelos de gesso para melhor avaliar a oclusão do paciente (Passeri, 1999). Este planejamento envolve a realização do traçado cefalométrico de previsão.

Este traçado é feito à partir de uma radiografia cefalométrica, obtida antes da cirurgia e após a conclusão da ortodontia pré-cirúrgica. Espera-se visualizar os detalhes de movimentações dos maxilares, procedimentos

complementares como mentoplastias, cortes ósseos, necessidade de enxertia óssea e projetar as modificações no perfil mole do paciente. Deve-se traçar todos os pontos cefalométricos em uma folha de acetato, incluindo as estruturas ósseas e o perfil mole do paciente. Visando o correto posicionamento das bases ósseas, deve-se traçar um novo cefalograma, com as estruturas marcadas em cor diferente do traçado original, sobrepondo sobre este, e realizar as simulações necessárias (Gregoret, 1999).

Mankad *et al.* (1999) em um estudo comparativo entre traçados cefalométricos manuais e computadorizados pós-cirúrgicos e não encontraram, na média, resultados diferentes significativos, principalmente em cirurgias isoladas de mandíbula. Upton *et al.* (1997) relataram imprecisão nos tecidos moles no traçado cefalométrico, como inconveniente, em programas de traçados predictivos computadorizados.

A proposta de Chunmaneechote & Friede (1999), é de que os programas possam ser previamente ajustados a cada tipo de movimento a ser realizado.

2.3 Osteotomia sagital dos ramos mandibulares

No tratamento cirúrgico da deficiência ântero-posterior da mandíbula, a osteotomia sagital dos ramos mandibulares é o procedimento cirúrgico mais utilizado para a correção. Uma de suas vantagens é a possibilidade de avanços e recuos mandibulares (Trauner & Obwegeser, 1957, Profitt & White, 1991).

Um dos marcos na evolução da cirurgia ortognática foi o advento do emprego de técnicas cirúrgicas, para a correção das deformidades dento-faciais. A osteotomia sagital dos ramos mandibulares, tem como característica, o acesso intrabucal, com pouca ou nenhuma cicatriz externa, e se utilizado fixação interna rígida, não há necessidade de bloqueio maxilo-mandibular (Dolce *et al.* 2002).

Os estudos de Shuchardt (1942), já relatavam problemas decorrentes com técnicas cirúrgicas para correção dos problemas da mandíbula. Ele descreveu uma técnica onde era feito uma osteotomia horizontal, acima da língula, através da cortical até a borda posterior do ramo mandibular. Este corte, ligaria um corte vertical na borda lateral em 1 cm abaixo. Esta modificação era feito pelo acesso intrabucal e resultava em baixo índice de complicações.

Através dos trabalhos de Trauner & Obwegeser (1957), foram feitas modificações nos estudos Shuchardt (1942), visando aumentar a superfície dos cortes horizontais. A técnica cirúrgica preconizada por Trauner (1957), consistia na realização de uma osteotomia em "L" invertido no ramo da mandíbula, com acesso

extrabucal, através de uma incisão realizada no ângulo mandibular. Obwegeser (1957) sugeriu o acesso intrabucal e foi descrita como iniciando uma incisão mucoperiostal sobre a linha oblíqua externa, com descolamento do periósteo da região vestibular até próximo ao ângulo mandibular. A porção do ramo era exposta e a inserção do músculo temporal descolada até o processo coronóide da mandíbula. Com afastamento adequado, iniciava-se a osteotomia no sentido horizontal, começando na linha oblíqua externa até a borda posterior do ramo mandibular, na porção lateral. A seguir, descolava-se os tecidos e periósteo da região próxima da entrada do canal mandibular, acima da língula, aonde era realizada a osteotomia posterior tomando o cuidado de realizar somente em cortical. A próxima osteotomia era feita sobre a borda anterior do ramo, aproximadamente 2,5 cm abaixo, penetrando cuidadosamente em osso medular e realizada a separação dos fragmentos, com o uso delicado de cinzel e martelo. Obtinha-se desta forma, dois segmentos. O que continha o processo coronóide e os côndilos mandibulares, era chamado de segmento proximal e o que continha os dentes, o corpo e região sinfisária, era denominado segmento distal. Após o deslizamento dos fragmentos, corrigindo a deformidade do paciente, era realizado osteossíntese com fio de aço e bloqueio maxilo-mandibular por um período de cinco a seis semanas. O aumento da distância dos cortes horizontais teve como consequência, uma maior área de contato ósseo e a possibilidade de tornar o procedimento mais estável. É considerado o início da técnica cirúrgica de osteotomia sagital dos ramos mandibulares.

As modificações sugeridas por Dal Pont (1961), foram para que o corte horizontal superior fosse ligado ao corte do ramo e acompanhado por outra osteotomia vertical, entre o primeiro e segundo molar. Neste trabalho, ele chamou de osteotomia retromolar oblíqua, onde o corte horizontal superior, iria até atrás da língua e o corte vertical era feito na área entre o primeiro e o segundo molar, exatamente como era feito no método inicial. Estes dois cortes eram ligados através de uma osteotomia na linha oblíqua externa.

Hunsuck (1968), demonstrou que não era necessário estender até a porção posterior da mandíbula, o corte lingual como preconizava Dal Pont (1961), pois ocorreria naturalmente a fratura com o uso de cinzéis na separação da mandíbula. O corte superior era o mesmo utilizado anteriormente e o corte vertical anterior era feito na união do ramo ascendente com o corpo da mandíbula, próximo à região dos molares. Neste artigo, o autor mostrava que a união era na distal do segundo molar. Uma odontossíntese com fio de aço era colocado na área do corte vertical para estabilizar. Esta técnica requer mínimo descolamento de músculos e o periósteo.

Com as modificações feitas por Hunsuck (1968), na técnica preconizada por Trauner & Obwegeser (1957), os maiores componentes do desenho contemporâneo da osteotomia sagital estavam postos. As outras propostas de modificações, objetivaram minimizar os problemas trans e pós-

cirúrgicos. Com a inicial popularidade da técnica, muitos cirurgiões começaram a utilizá-la.

Bell (1977) publicou um trabalho importante, baseado em princípios biológicos que serviram para demonstrar a origem de muitos problemas e o passo para futuras modificações na técnica cirúrgica.

Quase concomitante com os estudos de Bell (1977), Epker (1977), publicou modificações com critérios biológicos. O músculo masséter não era descolado da face lateral do ramo e o descolamento lingual, era feito somente para visualizar a língua mandibular. Estes princípios são muito utilizados nos dias de hoje. Grandes descolamentos eram defendidos por muitos autores para evitar a recidiva. Para evitar a deslocamentos dos côndilos, foi preconizado o uso de fio de aço na porção mais alta do ramo e o uso de drenos não eram necessários.

Houve uma grande revolução na cirurgia ortognática, a partir dos estudos de Spiessl *et al.* (1976), com o início da fixação interna rígida na forma de parafusos interfragmentários. Isto encorajou o uso de microserras como método de precisão no corte ósseo. Os autores defenderam a modificação do uso de cinzel para separação na linha oblíqua externa, dos segmentos proximal e distal e a manutenção, com o uso de pequenos descoladores, do feixe vaso nervoso alveolar inferior no segmento distal. Esta pesquisa, mostrou que os parafusos

aumentavam a estabilidade dos fragmentos e tempo de cura, pela compressão dos mesmos.

Depois destas publicações, houve uma divisão clara entre aqueles que utilizavam fio de aço e a fixação interna rígida, na imobilização dos fragmentos. A dúvida maior era, se o uso de parafusos do tipo *lag screw*, causaria deslocamento no segmento proximal e, conseqüentemente dano ao côndilo mandibular, trazendo transtornos na articulação têmporo-mandibular no pós-operatório.

Leonard *et al.* (1985) realizaram estudos com tomografias computadorizadas, analisando o longo eixo do côndilo e o plano sagital. Eles concluíram que não foram encontrados grandes mudanças e que o uso de parafusos compressivos não é problemático. Enfatizaram também, os benefícios do uso de cinzéis largos sendo mantidos na porção vestibular, visando evitar qualquer dano ao feixe vâsculo nervoso.

O primeiro relato específico sobre o posicionamento mediolateral do feixe vâsculo nervoso, foi feito por Rajchel *et al.* (1986). Estabeleceram a correlação entre a osteotomia sagital e a posição do nervo. Eles sugeriram que a osteotomia anterior, seja levada até o primeiro molar, pois o feixe neste região localiza-se mais internamente, a qual chamou de proeminência óssea, extensão da linha oblíqua externa. Demonstraram que a porção distal do terceiro molar, é a região onde o nervo está mais próxima da cortical vestibular.

No trabalho de Obwegeser & Hadjianghelou (1987), descreveram que o corte vertical anterior, deveria ser entre o segundo premolar e o primeiro molar. Rajchel (1986), recomenda que se for necessária a anteriorização da osteotomia, deve-se observar o nervo mentoniano.

Nishioka & Aragon (1989) descreveram um procedimento acessório, visando minimizar a possibilidade de fratura desfavorável do segmento proximal, na região de língua alta, realizando um desgaste ósseo (decorticalização) na porção lingual.

Wolford *et al.* (1990), preconizaram a extensão mais anteriormente do corte vertical e o uso de parafusos posicionais para a prevenção de possível compressão nervosa e deslocamento condilar. Mostraram as vantagens para as estruturas articulares da fixação interna rígida. Introduziram o conceito de separação da borda inferior da mandíbula. Um serra foi especialmente desenvolvida para realizar o corte ósseo, visando minimizar a possibilidade de fratura desfavorável.

Em dois trabalhos de Smith *et al.* (1991a 1991b), mostraram o nível de fusão entre a cortical lingual e a área acima da língua. Esta pesquisa indicava que a fusão frequentemente ocorria muito perto do topo e região posterior da língua. Eles sugeriram que a distância do corte deveria ser de 18 mm. Num segundo

estudo, avaliaram o uso da colocação de parafusos posicionais, na área natural de banda de tensão da mandíbula.

Os estudos de Hallikainen *et al.* (1992), confirmaram os achados de Rajchel *et al.* (1986), através de tomografias computadorizadas no pré cirúrgico, em 55 pacientes retrognatas e prognatas. Eles observaram que o canal mandibular em pacientes retrognatas estavam localizados mais lingualmente, do que em pacientes prognatas. Isto é importante em caso de dúvidas e pode-se avaliar o posicionamento do feixe vaso nervoso, dentro do canal mandibular, através de tomografia computadorizada.

Wyatt (1997) relatou que a osteotomia sagital oblíqua dos ramos mandibulares, requer atenção constante quando realizada. Não é fácil responder aos problemas neurológicos iniciais, muitas vezes causado pela técnica cirúrgica, mas não se deve deixar de dar o devido valor a este procedimento e que não deve ser abandonado, até que surja uma melhor técnica.

2.3.1 Complicações decorrente da técnica cirúrgica.

Algumas complicações podem acontecer, devido a técnica cirúrgica utilizada para a correção da deficiência ântero posterior de mandíbula. Isto ocorre, proveniente de características anatômicas de cada paciente ou relacionadas ao grau de experiência do cirurgião (O’Ryan, 1983). Dentre elas, as osteotomias

inadequadas entre os segmentos proximal e distal, que tem sido descritos com taxas de incidência variando entre 3 e 20%.

Os primeiros relatos de complicações presentes na literatura americana são de White *et al.* (1969). Usando a técnica básica de Trauner & Obwegeser (1957) em 17 pacientes, relataram a presença de uma fratura cominutiva da tábua bucal decorrente de problemas com o desenho da osteotomia.

Reavaliando 128 pacientes tratados com osteotomia sagital bilateral, Turvey & Hall (1985) não encontraram diferença significativa quanto a incidência de fraturas inadequadas quando comparadas as extensões anteriores das osteotomias, e não houve diferença entre as osteotomias realizadas na região retromolar e as realizadas na região dos primeiros molares.

No trabalho de Nishioka & Aragon (1989), os autores sugeriram a decorticalização da face medial do ramo mandibular e o posicionamento mais inferior do corte medial, como procedimento importante na prevenção de possíveis fraturas inadequadas.

O tratamento de fraturas inadequadas por meio de miniplacas e parafusos de fixação são recomendados por Jeter *et al.* (1984), Van Sickels *et al.* (1985) e O’Ryan (1999).

Bouwman *et al.* (1995), realizaram um estudo retrospectivo com 700 pacientes submetidos a avanço mandibular e fixados com parafusos posicionais

transcutâneos e tiveram alta incidência na diminuição de sensibilidade do nervo alveolar inferior, comparada ao grupo que recebeu osteossíntese à fio de aço e bloqueio maxilo-mandibular. Em 4 pacientes com parafusos posicionais tinham injúria ao nervo lingual. Isto também pode ocorrer por extensão do parafuso ou durante a perfuração das corticais com brocas.

Raveh *et al.* (1998) relataram quatro lacerações em 206 feixes utilizando um cinzel para iniciar a separação dos fragmentos, mas sem completá-la antes de localizar corretamente o feixe.

Para O’Ryan (1999), as lesões do feixe vaso-nervoso alveolar inferior podem ocorrer em diversas fases da osteotomia sagital. O feixe pode ser distendido ou removido de seu local durante o descolamento medial, seccionado por broca, serra ou cinzel durante a osteotomia, distendido durante a separação dos segmentos, ou mesmo lesionado durante a fixação dos fragmentos. A incidência de lesões do feixe vaso-nervoso durante estas osteotomias, são pouco relacionada na literatura provavelmente por falta de notificação de suas ocorrências.

Em estudos realizados por Ylikontiola *et al.* (2000), apresentaram um trabalho no qual avaliam a possibilidade de prever a recuperação de sensibilidade do nervo alveolar inferior, realizando testes periódicos de vitalidade nos molares inferiores de 4 dias, 3, 6 e 12 meses no controle pós cirúrgico. Concluem que a

resposta positiva aos testes é um excelente indicador de recuperação nervosa. A mesma autora concluiu que a grande maioria dos pacientes tem sua sensibilidade recuperada, no controle pós-operatório, no tempo médio de um ano.

Van Sickels *et al.* (2002), avaliaram 127 pacientes, em um trabalho preservativo de 2 anos, que se submeteram a cirurgia de avanço mandibular e chegaram ao resultado que, a idade e procedimentos de mentoplastia associado, aumentam o risco de injúria neurológica. Também em grandes avanços, este risco aumenta em pacientes mais idosos.

Nas complicações relacionadas com as hemorragias, no final da década de 60, White *et al.* (1969) mostraram que a osteotomia sagital leva à uma perda sanguínea que variava entre 350 e 1.400 ml. Eles descrevem apenas uma lesão arterial, da artéria facial, durante a sutura local.

Segundo O’Ryan (1999), os problemas com sangramentos são menos freqüentes a partir do momento em que os cirurgiões se tornaram mais delicados com os descolamentos, mais cuidadosos com a osteotomia mantendo sempre os instrumentos cortantes em contato com o osso e, não aprofundando demais as osteotomias. A prevenção das lesões da artéria facial se dá pela utilização adequada de protetores de borda mandibular e delicada instalação dos trocâters utilizados para instalação dos parafusos. O tratamento das hemorragias difusas é adequadamente feito por meio de compressão da região afetada.

No trabalho realizado por Müller (2003), foram analisados 36 pacientes que se submeteram à cirurgia ortognática e que apresentaram algum tipo de complicação. Relacionados com as osteotomias sagitais de mandíbula, foram encontrados problemas como parestesias neurológicas transitórias, fraturas inadequadas e falhas no sistema de fixação óssea.

2.4 Métodos de fixação em cirurgias de avanço mandibular

O principal objetivo de fixação dos segmentos nas osteotomias em cirurgias ortognáticas, é a manutenção dos segmentos osteotomizados, sem movimentação, visando alcançar o processo de reparo ósseo nestes fragmentos. Os materiais de osteosíntese servem para estabilizar os segmentos ósseos, onde o cirurgião posicionar.

Segundo O’Ryan (1999), as vantagens atribuídas à fixação interna rígida são: acelera o processo de reparo ósseo primário, melhora a estabilidade dos segmentos ósseos, promove função precoce da mandíbula e reduz ou elimina o bloqueio maxilo mandibular. Como possíveis desvantagens, a autora cita: alterações no posicionamento do côndilo mandibular, aumenta a possibilidade de déficit neurológico ao nervo alveolar inferior e eventual necessidade de uma segunda intervenção cirúrgica para a remoção do material de fixação.

Michelet *et al.* (1971) foram um dos precursores do uso de fixação interna rígida, descrevendo o uso de miniplacas e parafusos para estabilizar os segmentos distal e proximal na osteotomia sagital.

Champy *et al.* (1978), preconizaram o uso de fixação interna rígida, utilizando placas e parafusos monocorticais não compressivos e sem bloqueio maxilo-mandibular. Num estudo fotoelástico em um modelo de araldite, mostraram que a placa deveria ser colocada na área de tensão (região alveolar), exatamente na região da linha oblíqua externa. Segundo os autores, este método de fixação é suficiente para suportar a deformação e esforço, decorrente da ação dos músculos mastigatórios.

Vários métodos foram utilizados para promover a manutenção dos fragmentos, na osteotomia sagital dos ramos mandibulares. Muitos autores defenderam o uso de pinças para manutenção dos segmentos durante a fixação. Jeter *et al.* (1984) utilizaram uma pinça de Kocher na borda anterior do ramo mandibular, comprimindo os dois segmentos.

Wolford (1981) desenvolveu uma pinça cujo desenho era uma modificação da pinça de Allis, para manter os fragmentos em posição, mas que aplicava menor força na área da osteotomia não ocasionando compressão aos segmentos osteotomizados e diminuindo a possibilidade de dano ao nervo alveolar, pela forma posicional dos segmentos eram mantidos.

Segundo Ellis (1993), muitos autores abandonaram o uso de pinças para manutenção dos fragmentos, alegando que provocavam deslocamentos destes fragmentos. Este autor sugere que a pinça deve ser colocada na área de maior contato ósseo e isto deve evitar o deslocamento. Se isto não for possível, a pinça não deve ser utilizada.

Thomas (1986) *et al.*, avaliaram grupos de pacientes submetidos ao avanço mandibular, comparando o tipo de fixação usado entre fio de aço e parafusos em *lag screw*. Mudanças dentária e ósseas foram estatisticamente maiores nos pacientes onde foram usados fio de aço que aqueles com parafusos. Concluíram que a fixação rígida com osteossíntese por compressão com *lag screw*, promoveu estabilidade maior que quando utilizado o fio de aço.

Os estudos de Will & West (1989) demonstraram que o uso somente de fixação com fios de aço ou fixação inter-dentária com bloqueio maxilo-mandibular, não ofereceram estabilidade adequada aos segmentos ósseos, bem como, o surgimento de maiores índices de recidivas óssea e dentária.

As técnicas de fixação rígida alcançaram duas vertentes com a utilização de placas e parafusos monocorticais e os parafusos bicorticais em *lag screw* ou colocados posicionais. Spiessl (1974) descreveu sua técnica, usando parafusos angulados (*lag screws*) de 2,7 mm de titânio, imobilizando os segmentos proximal e distal nas osteotomias sagitais.

Michelet (1973) e Luhr (1986), recomendaram o uso de uma miniplaca e parafusos monocorticais com 4 furos e intermediário, na fixação das osteotomias sagitais dos ramos mandibulares. A placa era colocada ao longo da borda vestibular da mandíbula. Tustane *et al.* (1989), mostraram que o uso de duas placas e parafusos de 2,0 mm promoviam maior rigidez. Como proposta, defenderam que o uso das placas ofereciam maiores vantagens que os parafusos, tais como, a prevenção do deslocamento condilar no segmento proximal.

Shetty *et al.* (1996), compararam o uso de placas e parafusos monocorticais e parafusos bicorticais. Concluíram que placas e parafusos monocorticais não promoviam consistência na estabilidade necessária para a função mastigatória precoce. Anucul & Waite (1992) e Murphy *et al.* (1997), em estudos *in vitro*, mostraram que a placa e o parafuso monocortical são menos rígidos, mais susceptível à deformação, falhas e deslocamento, comparado com o uso de 3 parafusos bicorticais.

Caskey *et al.* (1989) descreveram a combinação entre as técnicas de *lag screw* e parafusos posicionais. Inicialmente colocaram um parafuso *lag screw* na área de maior contato ósseo e em seguida, foram colocados 2 parafusos posicionais. Eles defenderam que o primeiro parafuso aproxima as corticais e os outros dois parafusos, mantem estabilizados os segmentos.

Muitos cirurgiões são favoráveis aos parafusos posicionais, pois acreditam que a compressão é desnecessária na estabilização da osteotomia. A compressão pode causar dano ao feixe vâsculo-nervoso alveolar inferior e pode influenciar no deslocamento do segmento proximal (Niederdelmann *et al.*, 1989, Wolford & Davis, 1990, Smith *et al.*, 1991, Shetty *et al.*, 1996, Blomqvist *et al.*, 1997).

Em relação ao número de parafusos que devem ser colocados, Spiessl (1976), Paulus & Steinhauser (1982), Leonard *et al.* (1985), Turvey & Hall (1986), Caskey *et al.* (1989), Ochs (2003), defendem o uso de 3 parafusos ao longo da osteotomia realizada, quando possível. Souyris *et al.* (1978), Niederdelmann *et al.* (1987), Davis (1987), descrevem técnicas que requerem o uso de 2 parafusos por lado. Nunca deve ser utilizado somente 1 parafuso, pois não é suficiente para manter a estabilidade, sendo que o mínimo de 2 parafusos deve ser utilizado. Os que defendem o uso de 3 parafusos ao invés de 2 parafusos, argumentaram que o terceiro parafuso irá adicionar estabilidade aos fragmentos em caso de falha de um dos parafusos, preservando a rigidez.

Os parafusos devem ser colocados de acordo com dois padrões básicos. O primeiro método envolve a colocação de tres parafusos em linha, ao longo da linha oblíqua externa, acima do canal mandibular (Ochs, 2003), e o outro padrão, onde devem ser colocados dois parafusos acima do canal mandibular e o outro parafuso, abaixo do canal, como defenderam Spiessl *et al.* (1976)

Foley *et al.* (1989) utilizaram um modelo estático de força vertical e demonstraram que o padrão em “L” invertido, ou seja, 2 parafusos acima do canal mandibular e 1 parafuso abaixo do canal, promovia maior resistência do que 3 parafusos em linha reta. Em estudos *in vitro*, realizaram osteotomias em mandíbulas de porco e fixaram em diferentes padrões de colocação. Eles concluíram que os parafusos fixados com padrão em “L” invertido foram significativamente mais rígidos daqueles fixados com parafusos em padrão linear. Ardary *et al.* (1989) realizaram um trabalho similar, usando cadáveres e também encontraram resultados parecidos com Foley *et al.* (1989), demonstrando maior rigidez em mandíbulas fixadas com 2 parafusos acima do canal mandibular e outro parafuso, abaixo do canal mandibular. Em 1992, Foley & Beckman, realizaram um estudo em mandíbulas de carneiro fixados com parafusos de 2 milímetros na padrão “L” invertido ou miniplaca e parafusos monocorticais, onde demonstraram maior rigidez quando comparados com 2 parafusos bicorticais de 2,7 milímetros.

Quanto à escolha do acesso para a colocação dos parafusos, Spiessl (1974) defendeu o acesso transcutâneo com o uso de um trocarte, para promover o acesso da broca e o posicionamento dos parafusos, perpendicular ao osso. Turvey *et al.* (1986) e Kempf (1987) recomendaram o acesso intrabucal, para evitar cicatrizes indesejáveis.

Uckan *et al.* (2001) utilizando mandíbulas de carneiro, demonstraram que não há diferença significativa da resistência do movimento, na inserção do

ângulo de colocação dos parafusos entre 60 graus (transbucal) e 90 graus (transcutâneo).

Várias técnicas híbridas, utilizando placas e parafusos monocorticais e parafusos bicorticais, foram descritas por Van Sickels *et al.* (1985) e Tucker & Ochs *et al.* (1988) no tratamento de fraturas desfavoráveis, fraturas das corticais lingual ou vestibular e espaços deixados por remoção de terceiros molares inclusos, durante a cirurgia.

2.4.1. Fixação interna rígida com parafusos bicorticais

A utilização de fixação interna rígida através de parafusos bicorticais, foi descrito inicialmente por Spiessl *et al.* (1976). Eles observaram que havia um espaço (*gap*) instável nos métodos convencionais de contenção das osteotomias. As complicações advindas desta situação eram as possíveis pseudoartroses e interposição de tecido conjuntivo. A idéia proposta foi de se usar três parafusos *lag screw*, para a obtenção de compressão interfragmentária visando obter estabilidade absoluta. O uso de dois parafusos elimina-se a possibilidade de rotação dos fragmentos no plano sagital e o terceiro parafuso melhora a segurança. Estes parafusos eram de 2,7 mm de diâmetro, colocados com auxílio de um trocarte, com ponta metálica e guia para a broca, além de um retrator

acoplado ao trocarte utilizado para que os tecidos moles pudessem ser afastados, protegidos e que não sofressem danos durante a perfuração.

Na colocação dos parafusos, era necessário a manutenção dos segmentos em posição, com a oclusão obtida através de odontossíntese. Uma incisão na pele era feita, no qual era introduzido o trocarte através de uma ponta metálica até o local da osteotomia. Em seguida, fazia-se as trepanações com brocas longas e realizado a colocação dos parafusos bicorticais posicionais em padrão triangular ou em “L” invertido, sendo dois parafusos acima do canal mandibular e o outro parafuso, abaixo do canal. Para o parafuso atuar como *lag screw*, deve ser feita uma perfuração, com broca específica, mais ampla na cortical vestibular e mais estreita na cortical lingual. Desta forma, quando o parafuso for apertado, a cortical lingual será levada de encontro (engate) à cortical vestibular. Spiessl *et al.* (1976), não descartavam a hipótese de um dos parafusos ser removido após o período de 12 meses.

Souyris (1978) descreveu uma técnica similar daquela descrita por Spiessl (1974), chamando de parafusos posicionais em vez de *lag screw*. Nesta situação, a trepanação óssea é realizada com uma broca do mesmo diâmetro, tanto no segmento proximal como no distal, e quando o parafuso é apertado, não há compressão entre os fragmentos. Com esta técnica, evita-se o risco de comprimir o nervo alveolar inferior, além de diminuir a possibilidade da ocorrência

de torque nos côndilos mandibulares, permanecendo a mesma numa posição axial mais adequada.

No estudo de Kempf (1987), o autor descreveu o uso de parafusos bicorticais de 2 milímetros de diâmetro, com acesso intrabucal, colocados no padrão linear, com 2 ou 3 parafusos acima do canal mandibular, com resultados satisfatórios em relação à estabilidade dos fragmentos.

No trabalho comparativo de três técnicas de fixação rígida em avanços mandibulares realizados em animais, Ellis *et al.* (1988) demonstraram que quando foram utilizados parafusos bicorticais, os resultados foram mais efetivos quando relacionados à prevenção de recidivas pós-cirúrgica.

Nos trabalhos de McDonald (1990) e Van Sickels (1991), foram demonstrados que avanços mandibulares maiores do que 10 mm, ocorreram recidivas ósseas. White & Dolwick *et al.* (1992) descreveram que o bloqueio maxilo-mandibular é desnecessário e pouco aceitável pelos pacientes e que combinado com fixação interna rígida na osteotomia sagital, minimiza os danos à articulação têmporo-mandibular.

Obeid & Lindqvist (1991) em estudo realizado em mandíbulas secas, utilizaram parafusos de 2 e 2,7 milímetros e constataram que 55% dos parafusos 2,7 e 22% dos parafusos 2,0, não alcançaram a cortical lingual. O estudo anatômico, mostrou que eram mais espessos na cortical vestibular e lingual, no

bordo do ramo, exatamente atrás do último molar. Também observaram mudanças na distância intercondilar comparando o período antes e depois da cirurgia em cada mandíbula.

Hofmann & Moloney (1995) utilizaram parafusos bicorticais em 15 pacientes submetidos osteotomia sagital e avanço mandibular, e após 12 meses, os resultados se mostravam estáveis. Isto demonstrou que o uso de parafusos bicorticais em osteotomia sagitais, são eficazes na deficiência horizontal da mandíbula.

No trabalho realizado por Profitt *et al* (1996), os autores procuraram estabelecer uma hierarquia na estabilidade em cirurgias ortognáticas. Dentre os procedimentos cirúrgicos isolados da mandíbula, o avanço é mais estável e o recuo mandibular é menos previsível. Quando são usados fixação interna rígida na cirurgia maxilar e na osteotomia sagital, resulta em melhor estabilidade óssea e na oclusão do paciente.

Em relação ao ângulo de inserção dos parafusos, Watzke *et al.* (1991) realizaram um estudo comparando a estabilidade biomecânica entre parafusos colocados transcutâneo em 90 graus e transbucal em 60 graus, obtendo a mesma estabilidade pós-operatória.

Blomqvist *et al.* (1997) avaliaram 60 pacientes submetidos à avanço mandibular com 3 parafusos bicorticais posicionais de cada lado, por via

transcutânea ou fixado por miniplacas com parafusos monocorticais. Os pacientes foram acompanhados por 6 meses. Na avaliação da estabilidade, não houve diferença estatística no sentido sagital ou vertical entre as duas técnicas de fixação. Foi correlacionado a possível recidiva, com a quantidade de avanço mandibular. Os autores concluíram que o método de fixação a ser utilizado, era uma decisão individual de cada cirurgião.

Ochs (2003) relacionou fatores que influenciam na decisão de utilizar a técnica de fixação com 3 parafusos bicorticais em cada lado das osteotomias de mandíbulas. São elas: anatomia óssea da mandíbula, desenho da osteotomia, vetor do movimento cirúrgico, presença ou não de terceiros molares inclusos, fraturas desfavoráveis, posicionamento do nervo alveolar inferior, desconforto e sensibilidade do material de fixação, posicionamento do segmento proximal, custos e preferência do cirurgião. No posicionamento dos fragmentos para fixação, o autor recomendou especial atenção para os casos de correção cirúrgica da linha média maior que 4 milímetros e avanços mandibulares maiores que 7 milímetros, devendo ser observados o contato ósseo e remover os excessos, visando não realizar um movimento indesejável no segmento proximal, ocasionando distúrbios na articulação têmporo mandibular.

Na colocação dos parafusos bicorticais na fixação interna rígida, Ochs (2003) recomendou a estabilização dos fragmentos sem interferência e a colocação do primeiro parafuso bicortical, posicionado na região de menor espaço,

geralmente localizado na porção distal do segundo molar, na linha oblíqua externa. Deve-se verificar se o parafuso mantém os dois fragmentos em posição e um segundo parafuso é colocado com desenho em *lag screw* na região de máximo contato ósseo, geralmente na linha posterior onde se localiza o primeiro parafuso. O terceiro parafuso posicionado na região anterior, com os parafusos sendo posicionados na borda superior da mandíbula. Na experiência do autor, ele não encontrou diferença no tempo de colocação de parafusos bicorticais ou o uso de placas e parafusos monocorticais. Os custos estão aumentados, com o uso de placas e parafusos monocorticais.

2.5. Fatores que influenciam a recidiva óssea

Os fatores que influenciam a estabilidade nos avanços mandibulares após osteotomias sagitais, estão amplamente disponíveis na literatura mundial. Estes trabalhos mostram a influência dos músculos e tecidos moles na região paramandibular, controle do segmento proximal durante a cirurgia, deslocamentos e reabsorções condilares, período inadequado de fixação, métodos de fixação utilizados, quantidade do avanço mandibular, crescimento facial pós-cirúrgico, disfunção pré-existente na articulação têmporo mandibular, idade do paciente no período da cirurgia e o nível de experiência do cirurgião (Wessberg , 19 *et al.*82, Philips & Bell, 1980, Reynolds *et al.*, 1988, Van Sickels *et al.*, 1986, 1988, 1992,

Will, 1989, McDonald, 1990, Arnett *et al.*, 1992, Blomqvist *et al.*, 1997, Harris, 1999, Nemeth *et al.*, 1999, Ueki *et al.*, 2001, Dolce *et al.*, 2002, Ochs, 2003).

Os trabalhos de Reynolds *et al.* (1988) e Will & West (1989), analisaram o grau de influência na tensão dos tecidos moles e músculos perimandibulares, em cirurgias de avanço mandibular. Concluíram que em grandes avanços mandibulares, os tecidos moles influenciam na possível recidiva.

Para Van Sickels *et al.* (1988), o fato de ter encontrado um valor entre 43 e 53% de recidivas em ostetomias sagitais para avanço mandibular, mesmo utilizando fixação rígida por meio de parafusos bicorticias, decorreram de fatores como a extensão do avanço mandibular em cirurgias isoladas e quantidade de rotação anti-horária da mandíbula nas cirurgias combinadas.

Hackney *et al.* (1989), preconizaram o uso do primeiro parafuso posicional anteriormente e o segundo parafuso deveria ser colocado em posição de *lag screw*, mantendo o segmento proximal bem posicionado, evitando alargamento intercondilar.

Phillips & Bell (1989), descreveram que poderia haver reabsorções de côndilos após a cirurgia ortognática, em avanços mandibulares. Eles sugerem que a fixação interna rígida pode aumentar a carga sobre os côndilos e causar a reabsorção tardia. Caso isto ocorra, deveria acontecer após os 6 meses seguintes à cirurgia.

Muitos autores reconhecem que o termo fixação rígida é um termo relativo (Wall *et al.* 2001). Contudo, a fixação rígida de uma fratura ou de uma osteotomia sempre é desejável. Ellis (1992) confirmou em estudos com animais, que a fixação interna rígida acelera o reparo ósseo após osteotomia sagital dos ramos mandibulares, do que usado com osteossíntese com fio de aço.

Os estudos de Arnett *et al.* (1992), demonstraram que a recidiva esquelética ou do ponto B tinham diferença entre dois tipos de compressão condilar, sendo analisadas através de tomografias computadorizadas. Todas as recidivas dentárias apareceram durante a preservação a longo prazo, e as perdas nas compensações dentárias, mascararam a recidiva inicial do deslocamento na área de osteotomia ou compressão posterior dos côndilos. Os incisivos inferiores foram posicionados em 90 graus com o plano mandibular e os espaços distais dos incisivos superiores alcançaram sobrecorreção de 1,5 a 2,0 mm. Esta quantidade de sobrecorreção foi capaz de mascarar a recidiva do ponto B em 58 dos 60 pacientes estudados.

Van Sickels *et al.* (1992) referem que mudanças oclusais podem ocorrer no pós-cirúrgico, sendo necessário o uso de elásticos para corrigir a diferença. Em relação à posição condilar, os autores relatam que há um torque na posição condilar quando utilizado fixação interna rígida. Isto pode resultar em mudanças anteroposterior ou mediolateral dentro da fossa articular. Relacionaram sintomas na articulação têmporo-mandibular com o tratamento cirúrgico, sendo benéfico em

muitas vezes, em problemas relacionados com dor e estalidos. Afirmaram que o extensão da adaptabilidade da articulação têmporo-mandibular é um processo complexo.

As áreas de maior possibilidade de recidiva são: esquelética, através da avaliação do ponto B e dentária na avaliação da angulação dos incisivos. Estas situações podem acontecer ao mesmo tempo. Segundo Arnett (1993), a recidiva do ponto B pode acontecer na área da osteotomia com deslocamento, ou com modificação no posicionamento do côndilo mandibular. A ação do componente muscular, tecidos subjacentes e tendões, exercem uma resistência no avanço mandibular, com tendência a levar o segmento distal, à sua posição pré-cirúrgica. Se o material de fixação não mantiver os segmentos estabilizados corretamente, a recidiva esquelética ocorrerá. Se o côndilo não for posicionado corretamente na fossa glenóide, também promoverá alterações favorecendo a recidiva.

A compressão condilar posterior ou medial-lateral, é resultado da compressão dos côndilos e tecido retrodiscal no pré-cirúrgico ou durante o procedimento cirúrgico, contra a parede posterior da fossa glenóide. Em resposta à compressão, ocorre a remodelação das estruturas articulares e segundo Arnett (1993), causa de recidiva do ponto B, que pode começar entre o 9º e o 18º mês após a cirurgia.

Harris *et al.* (1999), avaliaram 17 pacientes que se submeteram a avanço mandibular e fixado com parafusos bicorticais através de tomografia computadorizada e chegaram a conclusão que mudanças ocorriam na posição dos côndilos, após a osteotomia sagital. Estas mudanças eram influenciadas por outros fatores como a quantidade de avanço mandibular, grau de rotação do segmento proximal e a forma da mandíbula.

A relação entre a quantidade do avanço mandibular e a recidiva esquelética, está descrito nos trabalho de McDonald (1990) e Van Sickels (1991). Estes estudos mostram que avanços maiores que 10 mm ocorrem algum índice de recidiva. Gassamann *et al.* (1990) afirmaram que a recidiva ocorria na área de osteotomia.

Wessberg *et al.* (1982) recomendaram a miotomia suprahióidea para prevenção da recidiva, nos grandes avanços mandibulares horizontais.

Os estudos de Epker(1982) e Bell (1992) mostraram que os possíveis métodos para prevenção da recidiva para grandes avanços mandibulares, incluem o uso de parafusos longos, miotomia suprahióidea e fixação esquelética.

Van Sickels *et al.* (1986) descreveram que entre os fatores que contribuem para a recidiva em pacientes submetidos à osteotomia sagital de avanço mandibular e fixação interna rígida, o mais significativo é a quantidade de avanço mandibular. Quando a mandíbula é avançada mais do que 6 milímetros, a

recidiva óssea deve ser esperada. O uso de parafusos para controlar o segmento proximal, foi mais efetivo que o uso de fio de aço na borda inferior da mandíbula.

Na avaliação de 51 pacientes que se submeteram a avanço mandibular com fixação de 3 parafusos bicorticais, Van Sickels *et al.* (1988) concluíram que a magnitude do avanço e quando estava associado a procedimentos auxiliares de mentoplastia, aumentava o índice de recidiva.

Perrot *et al.* (1994) analisaram 33 pacientes que se submeteram a avanço mandibular, utilizando osteotomia sagital oblíqua. Foram divididos em 3 grupos: 1. sem fixação interna rígida e bloqueio maxilo-mandibular por 6 semanas; 2. fixação interna rígida e função imediata e; 3. fixação interna rígida e bloqueio maxilo mandibular por 14 dias. Os resultados mostraram que o grupo 3 é mais estável.

O tipo de material utilizado na fixação interna rígida, influencia o potencial de recidiva nas osteotomias sagitais, com avanço mandibular. Profitt *et al.* (1996), analisando pacientes operados na Universidade da Carolina do Norte, mostraram que quando foi usado fixação com fio de aço, aconteceram mais de 2 mm de recidiva posterior, em 1/3 dos pacientes, nas primeiras 6 semanas pós cirúrgico com bloqueio maxilo mandibular. Quando foi utilizado fixação interna rígida, houve uma menor tendência ao movimento posterior da mandíbula durante as primeiras seis semanas, e com grande possibilidade de se manter estável.

Estatisticamente, no período de 1 ano após a cirurgia, os resultados não eram diferentes com a utilização dos dois tipos de fixação óssea.

Quanto a idade do paciente, Blomqvist *et al.* (1997) encontraram o aumento de recidiva em pacientes mais jovens e que utilizaram como método de fixação, placas e parafusos monocorticais. Os autores demonstraram que nos pacientes submetidos à fixação interna rígida, através de parafusos bicorticais, tiveram pouco índice de recidiva. Como justificativa desta constatação, eles argumentaram que com o aumento da idade do pacientes, estes apresentam maior maturidade óssea combinado com a diminuição do metabolismo ósseo, promovendo maior estabilidade nos segmentos osteotomizados.

No trabalho realizado por Nemeth *et al.* (1999), chegaram a conclusão que os sinais e sintomas na articulação têmporo-mandibular, após 2 anos de proervação, em 127 pacientes submetidos à osteotomia sagital oblíqua, eram similares quando utilizados fixação com fio de aço ou métodos de fixação interna rígida. Nestes resultados, os autores não encontraram aumento no risco de alterações na articulação têmporo-mandibular, quando utilizados fixação interna rígida.

Wall & Rosenquist (2001) procuraram determinar se o uso da fixação interna rígida com parafusos bicorticais ou placas e parafusos em modelos de laboratório, evitavam mobilidade na região da osteotomia após realizada

osteotomia sagital dos ramos mandibulares. Concluíram que esta fixação não previne a mobilidade e afirmou que esta mobilidade pode permanecer por um período de 1 ano após a cirurgia. Não sendo apropriado o uso de “fixação rígida” neste tipo de fixação. Na discussão do trabalho, Van Sickels (2001), cita o trabalho de Shetty *et al.* (1996), que usando um modelo biomecânico, concluíram que a estabilidade com o uso de parafusos bicorticais colocados em configuração triangular, promoviam maior estabilidade do que os parafusos colocados na configuração linear. O autor demonstrou a preocupação em se avaliar quais fatores levam a estabilidade e sugere que a relação entre a mobilidade na área da osteotomia pós-cirúrgico e recidiva após osteotomia sagital, necessitam de estudos mais profundos.

Existem várias publicações comparando o uso de fixação rígida e não rígida. Dolce *et al.* (2002) mostraram a eficácia da fixação interna rígida com parafusos bicorticais e sem a necessidade de bloqueio maxilo mandibular no período pós-operatório.

A manutenção passiva do segmento proximal/condilar é sempre desejável. Ochs (2003) refere que nas assimetrias tratadas com osteotomias sagitais, placas e parafusos podem provocar torque no segmento proximal ou permitir gradual mudança de retorno à posição inicial, por influência muscular. Ueki *et al.* (2001), demonstraram que se as placas forem bem adaptadas, gerando adequada rigidez, evitará estas indesejáveis mudanças.

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste trabalho retrospectivo foi avaliar a estabilidade óssea, através de análise cefalométrica com telerradiografias em norma lateral, em pacientes submetidos à cirurgia ortognática de avanço mandibular, utilizando a técnica cirúrgica de osteotomia sagital dos ramos mandibulares e fixação interna rígida com parafusos bicorticais de titânio, com padrão de colocação em “L” invertido, com o auxílio de trocarte e acesso transcutâneo.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, estando registrado sob protocolo número 061/2003 (ANEXOS).

Os dados desta pesquisa, foram obtidos através dos prontuários de pacientes submetidos à cirurgia ortognática de avanço mandibular, no Serviço de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais, da Clínica de Fraturas e Ortopedia – Hospital XV, em Curitiba, Paraná, Brasil. A amostra foi constituída de telerradiografias em norma lateral, de pacientes tratados no período de 1º de janeiro de 1992 a 31 de dezembro de 2002.

Foram realizados levantamentos dos prontuários de pacientes operados no Serviço e feito uma análise dos dados descritos nos mesmos. Foram selecionados 31 pacientes que se submeteram à cirurgia de avanço mandibular. Deste total, 14 destes pacientes, enquadraram-se nos requisitos descritos no item 4.1.

4.1 Amostra avaliada

Os critérios para seleção dos pacientes foram:

1. Todos os pacientes deveriam ter sido tratados previamente à cirurgia, com mecânica ortodôntica realizada por profissionais especialistas em Ortodontia (Tompach *et al.*, 1995), sendo utilizadas as técnicas de Ricketts e Tweed.
2. Os pacientes deveriam ter o crescimento ósseo concluído.
3. Todos os pacientes deveriam ser submetidos à avaliação médica prévia ao tratamento cirúrgico e estarem saudáveis.
4. Em todos os pacientes deveria ser realizada a remoção cirúrgica dos terceiros molares, com pelo menos 6 meses de antecedência ao procedimento cirúrgico (Van Sickels *et al.*, 1985, Epker, 1986, Tucker, 1988).
5. Os pacientes deveriam ter nos seus prontuários, traçados cefalométricos individualizados de previsão e anotados a quantidade de avanço mandibular desejável para cada caso, onde tiveram seus casos montados em articuladores ORTOFLEX¹ para as cirurgias isoladas de mandíbula, com a confecção de guia cirúrgico (*splint*).

¹ Ortoflex - Gnatus Equipamentos Médico-Odontológicos

6. Todos os pacientes deveriam ser submetidos à cirurgia ortognática de avanço mandibular, em cirurgias isoladas de mandíbula, pela técnica de osteotomia sagital dos ramos mandibulares, utilizando fixação interna rígida com parafusos bicorticais de titânio do sistema 2,0 mm, com o padrão de colocação em “L” invertido e acesso transcutâneo com o auxílio de trocarte.
7. Os pacientes deveriam ter em seus prontuários, as telerradiografias em norma lateral no pré-ortodôntico, no pós-cirúrgico imediato e no pós-cirúrgico tardio, com pelo menos 01 ano ou coincidindo com a retirada da aparatologia ortodôntica.

4.2 Técnica cirúrgica utilizada

Nas osteotomias sagitais dos ramos mandibulares, foi utilizada a técnica da osteotomia sagital descrita por Trauner & Obwegeser (1957), com as modificações de Dal Pont (1961), Hunsuck (1968) e Epker (1977). As osteotomias foram realizadas por meio de brocas cirúrgicas (Jet 703L)² e a separação dos fragmentos por meio de pinças e separadores sagitais de Smith³. Em seguida, após verificar a separação dos segmentos distal do proximal, instalou-se a goteira

² Beavers Dental, Division of Sybron Ltd., Canadá

³ Pinças e separadores Smith - catálogo Leibinger nº 01-04430, 01-04410 e 01-04420

cirúrgica previamente confeccionada na maxila através de fio aciflex⁴ 00 e foi realizado o bloqueio maxilo-mandibular com fios de aço. Os fragmentos foram mantidos em posição, por meio de uma pinça de Wolford (1990)⁵.

4.3 Tipo de fixação

Em todos os pacientes foram utilizados fixação interna rígida, com três parafusos bicorticais de titânio do sistema de 2.0 mm, em cada lado osteotomizado da mandíbula. Os parafusos foram colocados pelo acesso transcutâneo preconizado por Spiessl (1974) e Souyris *et al.* (1978), utilizando-se um trocarte cirúrgico e parafusos posicionais que receberam a disposição de três parafusos no padrão “L” invertido, sendo dois parafusos acima do canal mandibular e um abaixo do canal mandibular, conforme preconizado por Foley *et al.* (1989, 1992) e Ardary *et al.* (1989). Todos os parafusos foram instalados dentro do princípio de fixação posicional sugeridos por Souyris *et al.* (1978), Jeter *et al.* (1984), Niederdellmann *et al.* (1987), Wolford (1990), Smith *et al.* (1991), Shetty *et al.* (1996).

Em 5 pacientes foram realizados cirurgias complementares de mentoplastia. Em 4 pacientes foram submetidos avanços e em 1 paciente recuo do mento. O paciente 05 possuía uma severa hipoplasia de mandíbula e mento,

⁴ Aciflex – Aço Monicron Cirumédica

⁵ Pinça de Wolford - catálogo Walter Lorenz nº 01-0422

sendo necessário, além do avanço mandibular, a colocação de implante aloplástico (Medpor®⁶). Para as osteotomias do mento, foi realizado acesso na face interna do lábio inferior e utilizada a técnica padrão da osteotomia horizontal, tendo como parâmetros a região apical dos dentes inferiores e os forames mentonianos direito e esquerdo. As osteotomias foram realizadas com serra recíproca, em média 5 mm abaixo dos ápices dos incisivos e abaixo e posterior aos forames mentonianos. Os fragmentos foram fixados por meio de placas e parafusos monocorticais de titânio, sistema 2.0 mm. Os pacientes não receberam bloqueio maxilo mandibular no pós operatório imediato (Dolce *et al.* 2002).

Após a conclusão do procedimento cirúrgico, o médico anestesista promoveu a recuperação do paciente que ficou aos cuidados dos profissionais da sala de recuperação anestésica. Foram solicitadas teleradiografias em norma lateral de controle após 72 horas do procedimento cirúrgico.

A alta hospitalar aconteceu em média 48 horas após o procedimento cirúrgico, sendo utilizado terapia com elásticos posicionadores (3/16) em Classe II por 20 dias, visando facilitar ao paciente alcançar a oclusão desejada, sem maiores dificuldades sem sobrecarga à ação dos músculos da mastigação (Van Sickels *et al.* 1992). O guia cirúrgico foi removido após 1 semana do pós-operatório e após 30 dias de pós cirúrgico, o paciente foi encaminhado para o seu Ortodontista, para dar sequência ao tratamento ortodôntico pós-cirúrgico.

⁶ Medpor® Button Chin – Porex Surgical Inc. USA.

O protocolo de acompanhamento do paciente foi: alta hospitalar em média após 48 horas do procedimento, orientações verbais e escritas com medicações pós-operatórias, cuidados com higiene e alimentação, retorno semanal no primeiro mês, mensal nos 6 meses seguintes e até a finalização da ortodontia pós-cirúrgica.

4.4 Avaliação cefalométrica

Foram solicitadas telerradiografias da cabeça em norma lateral, dos pacientes submetidos à avanço mandibular, de acordo com a técnica de posicionamento ao cefalostato preconizada por Broadbent (1931), em três momentos: pré-tratamento, pós-cirúrgico imediato e no pós-cirúrgico tardio.

A seguir, foram adaptadas folhas de papel vegetal (gramatura 90) com fita adesiva sobre as radiografias posicionadas sobre um negatoscópio (Medial Ligth® LP 400), com lâmpadas brancas (cold cathode lamp – Universal Eletronics Industries Ltd.) e realizados os traçados das estruturas anatômicas, com lapiseira (Pentel 0,5 mm) com grafite (preto HB e vermelho 2b), régua de acrílico milimetrada (Desetec 200 mm modelo 7120 - Trident). As medidas lineares foram realizadas manualmente com régua milimetrada (Cephalometric Protractor – Jonhson & Jonhson Co®.)

Determinou-se que seriam realizados três traçados cefalométricos, em três tempos distintos. Para minimizar a possibilidade de erro, foram realizados quatro repetições e obtidas médias, como preconizou Houston (1983). O primeiro tempo, foi realizado na telerradiografia obtida antes de iniciar o tratamento ortodôntico. O segundo tempo, foi realizado logo após o tratamento cirúrgico e o terceiro tempo, realizado após a conclusão do tratamento ortodôntico, sendo no mínimo, 1 ano após a intervenção cirúrgica (Figuras 01, 02, 03).

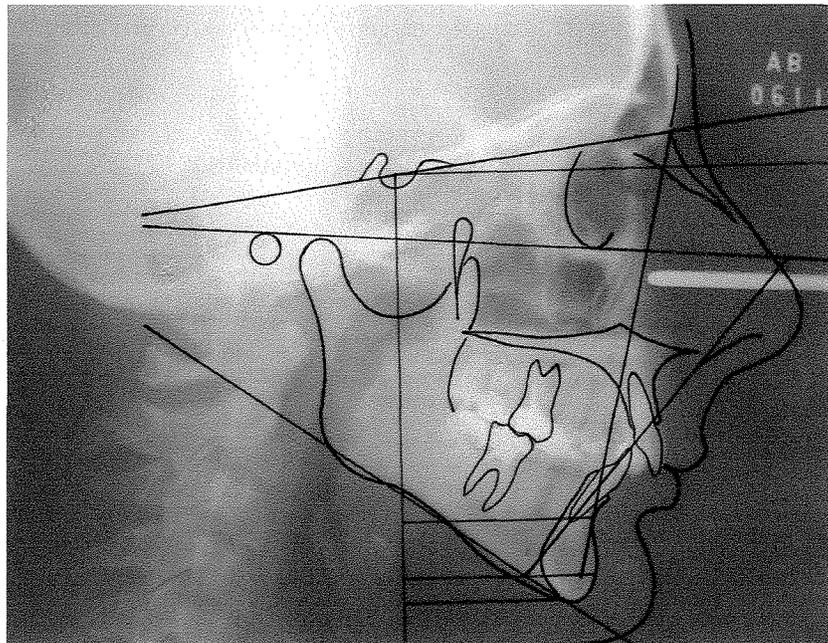


Figura 01 : Traçado cefalométrico realizado antes da Ortodontia.

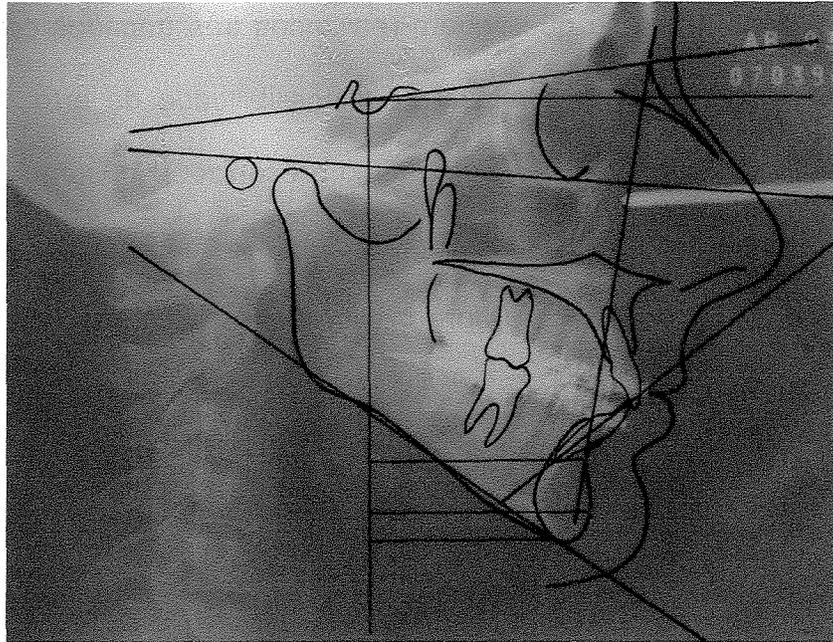


Figura 02 . Traçado cefalométrico realizado no pós-cirúrgico imediato.

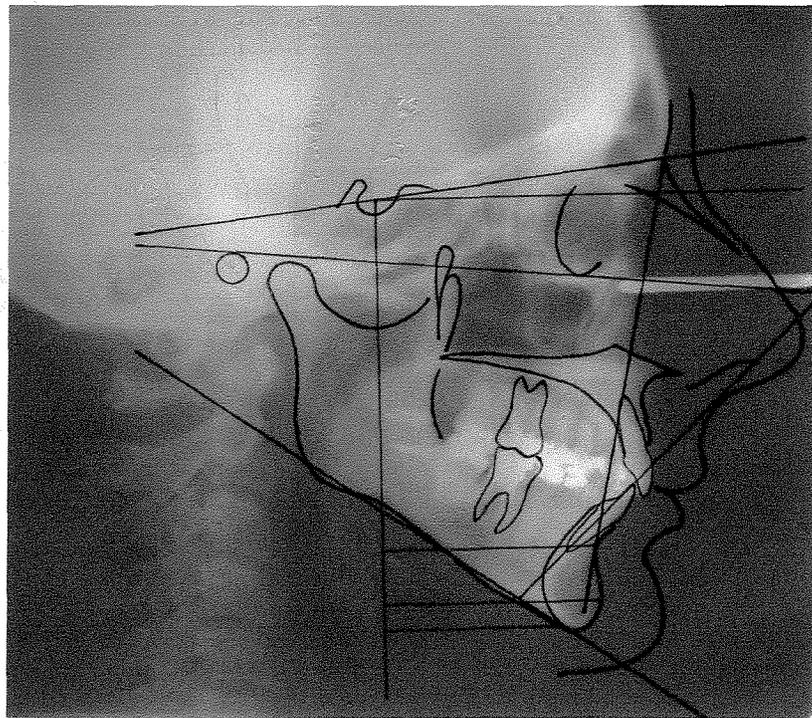


Figura 03 : Traçado cefalométrico realizado no pós-cirúrgico tardio.

Foram demarcados pontos cefalométricos como descritos abaixo e mostrados na figura 04 (Gregoret, 1999) :

S (sela): centro geométrico da sela túrcica.

N (násio): ponto de interseção entre a sutura do osso frontal com os ossos nasais.

Or (orbitário): ponto mais inferior do rebordo infra-orbitário.

Po (pório): ponto mais superior do meato acústico externo.

B : ponto mais profundo da concavidade anterior da mandíbula.

Pg (pogônio): ponto mais anterior do mento ósseo.

Me (mentoniano): ponto mais inferior da sínfise mandibular.

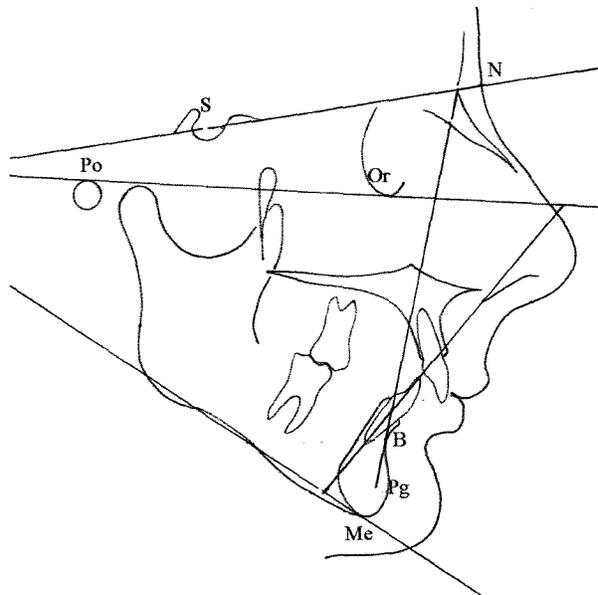


Figura 04 . Pontos cefalométricos utilizados (Gregoret 1999).

As linhas e planos cefalométricos foram demarcados e descritos abaixo, como na figura 05 .

Linha SN: linha que passa pelos ponto S e N.

Plano de Frankfurt: plano que passa pelos pontos Po e Or.

LRV: linha de referência vertical

LRH: linha de referência horizontal.

A linha de referência horizontal, foi definida como sendo a linha traçada 7° abaixo da linha S-N, conforme Mobarak *et al.* (2001). Esta linha é paralela ao plano horizontal natural. Em seguida, foi traçada uma linha perpendicular a LRH, iniciando em S e denominou-se de linha de referência vertical (LRV), descrita na (Figura 05). Esta linha foi utilizada como referência nas medidas lineares até os pontos cefalométricos da mandíbula, nos três tempos que foram analisados.

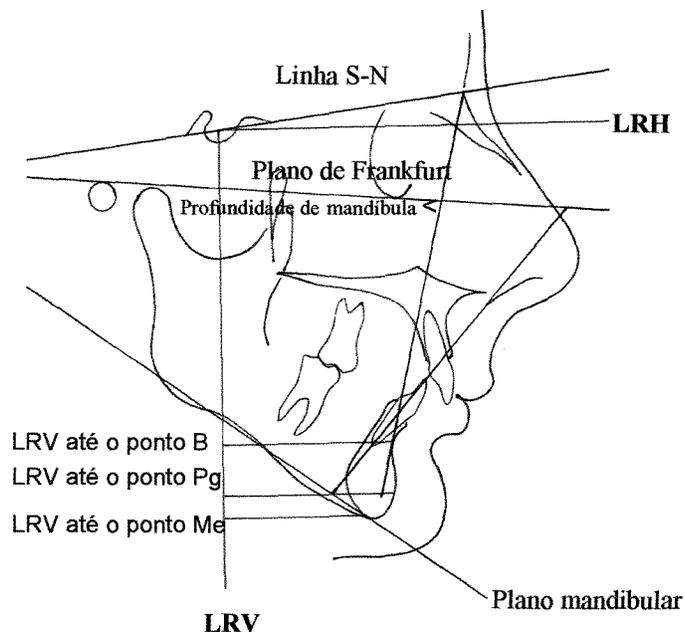


Figura 05: Linhas de Referência Vertical - LRV e Horizontal - LRH, (MOBARAK, 2001) e LRV - ponto

B, LRV – ponto Pg , LRV – ponto Me.

As medidas lineares, foram obtidas com a mensuração entre a LRV e postos cefalométricos B, pogônio e mentoniano. Foram realizadas mensurações à partir da LRV até os pontos cefalométricos, traçando uma linha paralela à LRH, conforme explicado na figura 05. Estas medidas foram obtidas nas telerradiografias em norma lateral no período pré-cirúrgico, no pós-cirúrgico imediato e pós-cirúrgico tardio (tabela 05 a 18 - ANEXOS)

A medida angular utilizada foi a profundidade de mandíbula, obtida através do ângulo formado entre o plano de Frankfurt e a linha NB, onde se determina o posicionamento da mandíbula em relação à base do crânio.

Após realizadas as mensurações lineares e angular, os dados foram tabulados e submetidos à análise estatística.

4.5 Avaliação estatística

Foi feita uma análise exploratória dos dados, utilizando PROC LAB do programa SAS, o qual indicou a transformação x (elevado ao quadrado) para as variáveis LRV – ponto B, LRV – ponto pogônio e LRV – ponto mentoniano, nas medidas cefalométricas no pré-cirúrgico, pós-cirúrgico imediato e pós-cirúrgico tardio.

À seguir foram feitas análises de variância, segundo dois critérios (paciente e tempo) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (Tukey's Studentized Range), com nível de significância α de 5 % .

5 RESULTADOS

Distribuição dos pacientes em relação ao sexo, à idade dos pacientes no momento da cirurgia e a quantidade de avanço mandibular proposto após o traçado de previsão realizado (Tabela 01).

Tabela 01.

| PACIENTES | SEXO | IDADE | AVANÇO |
|-----------|-----------|-------|--------|
| 01 | Feminino | 28 | 5 mm |
| 02 | Feminino | 19 | 3 mm |
| 03 | Feminino | 17 | 4 mm |
| 04 | Feminino | 27 | 5 mm |
| 05 | Masculino | 17 | 5 mm |
| 06 | Masculino | 20 | 9 mm |
| 07 | Feminino | 31 | 3 mm |
| 08 | Feminino | 22 | 8 mm |
| 09 | Feminino | 28 | 6 mm |
| 10 | Feminino | 30 | 7 mm |
| 11 | Feminino | 45 | 8 mm |
| 12 | Masculino | 38 | 3 mm |
| 13 | Feminino | 45 | 5 mm |
| 14 | Feminino | 43 | 7 mm |

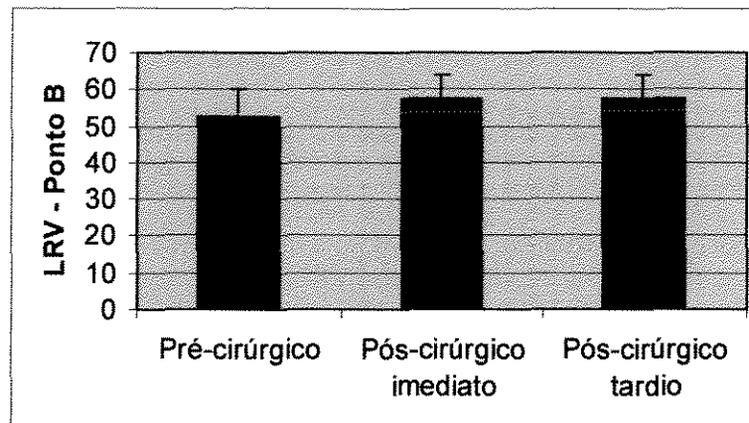
Os dados apresentados na tabela 2 e a gráfico 1, mostram as variações da LRV ao ponto B no pré-cirúrgico, pós-cirúrgico imediato e pós-cirúrgico tardio. Observa-se que a medida no pré-cirúrgico foi menor ($p < 0,05$) e o pós-imediato e pós-tardio se manteve ($p > 0,05$).

Tabela 02 Valores das médias obtidas, entre os traçados cefalométricos realizados entre o pré-cirúrgico, pós-cirúrgico imediato e o pós-cirúrgico tardio, medido entre a LRV e o ponto B.

| | LRV-Ponto B | |
|----------------------|-------------|---------------|
| | média | Desvio padrão |
| Pré cirúrgico | 52.25 B | 7.83 |
| Pós cir. imediato | 57.56 A | 6.52 |
| Pós cirúrgico tardio | 57.36 A | 6.82 |

Médias seguidas de letras distintas na vertical diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

Gráfico 01 . Mostra dos valores médios, comparando os 3 tempos (traçados), na linha de referência LRV pontoB.



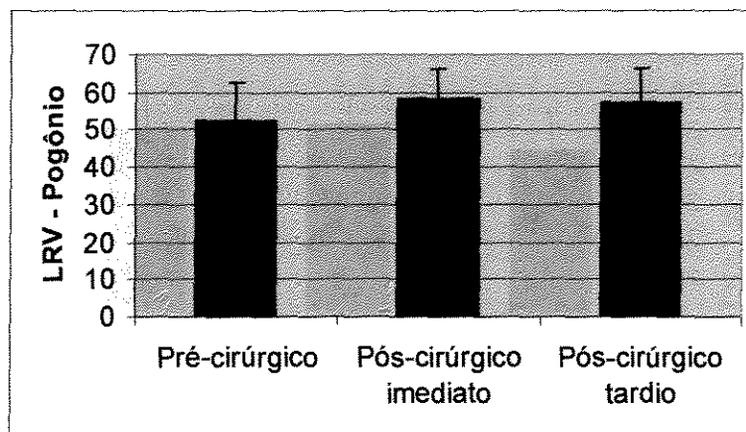
Na tabela 3 e gráfico 2, vemos as variações da LRV ao ponto Pogônio no pré-cirúrgico, pós-cirúrgico imediato e pós-cirúrgico tardio. A medida no pré-cirúrgico foi menor ($p < 0,05$) e as medidas do pós-cirúrgico imediato e pós-cirúrgico tardio se mantiveram ($p > 0,05$).

Tabela 03 . Valores das médias obtidas, entre os traçados cefalométricos realizados entre o pré-cirúrgico, pós-cirúrgico imediato e o pós-cirúrgico tardio, medido entre a LRV e o ponto Pogônio.

| | LRV-Pogônio | |
|----------------------|-------------|---------------|
| | média | Desvio padrão |
| Pré cirúrgico | 52.18 B | 10.16 |
| Pós cir. imediato | 58.39 A | 8.06 |
| Pós cirúrgico tardio | 57.36 A | 8.96 |

Médias seguidas de letras distintas na vertical diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

Gráfico 02. Mostra dos valores médios, comparando os 3 tempos (traçados), na linha de referência vertical e o pogônio.



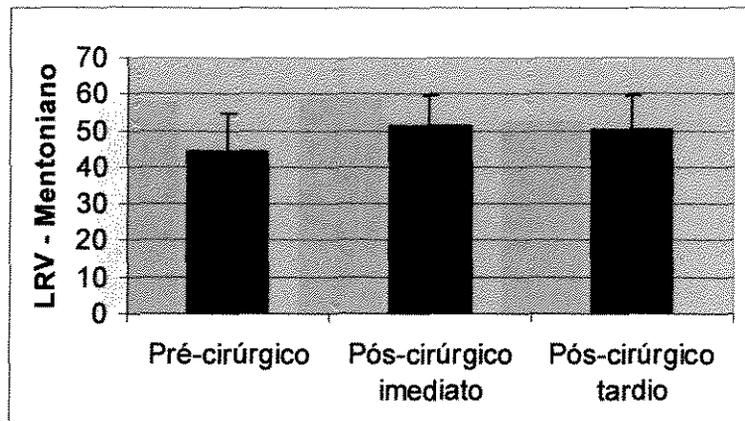
A tabela 4 e o gráfico 3, apresentam as variações da LRV ao ponto mentoniano no pré-cirúrgico, no pós-cirúrgico imediato e pós-cirúrgico tardio. A medida no pré cirúrgico foi menor ($p < 0,05$) e as medidas obtidas no pós-cirúrgico imediato e pós-cirúrgico tardio se mantiveram ($p > 0,05$).

Tabela 04 . Valôres das médias obtidas, entre os traçados cefalométricos realizados entre o pré-cirúrgico, pós-cirúrgico imediato e o pós-cirúrgico tardio, medido entre a LRV e o ponto Mentoniano.

| | LRV-Mentoniano | |
|----------------------|----------------|---------------|
| | média | Desvio padrão |
| Pré cirúrgico | 44.28 B | 10.68 |
| Pós cir. imediato | 51.39 A | 8.42 |
| Pós cirúrgico tardio | 50.21 A | 9.29 |

Médias seguidas de letras distintas na vertical diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

Gráfico 03 . Mostra dos valores médios, comparando os 3 tempos (traçados), entre a linha de referência vertical - mentoniano.



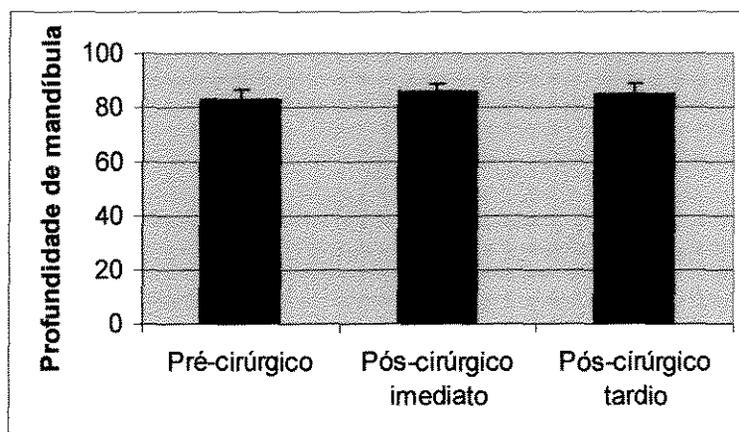
Analisando as tabelas 5 e gráfico 4, as mesmas apresentam as variações das medidas angulares da profundidade de mandíbula (ângulo formado entre o plano de Frankfurt e a linha N_ponto B), no pré cirúrgico, pós imediato e pós cirúrgico tardio. O valor obtido no pré-cirúrgico foi menor ($p < 0,05$) e os valores do pós-cirúrgico imediato e do pós-cirúrgico tardio diferem estatisticamente sendo significativos.

Tabela 05 . Valores das médias obtidas, entre os traçados cefalométricos realizados entre o pré-cirúrgico, pós-cirúrgico imediato e o pós-cirúrgico tardio, medido entre o ângulo formado entre o plano de Franckfurt e o plano N_ponto B.

| | Profundidade de mandíbula | |
|----------------------|---------------------------|---------------|
| | média | Desvio padrão |
| Pré cirúrgico | 83.00 C | 3.79 |
| Pós cir. imediato | 85.86 A | 3.13 |
| Pós cirúrgico tardio | 85.03 B | 3.63 |

Médias seguidas de letras distintas na vertical diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$)

Gráfico 04 . Mostra dos valores médios, comparando os 3 tempos (traçados), com o ângulo formado entre o plano de Frankfurt e a linha N_ponto B.



6 DISCUSSÃO

Os objetivos a serem alcançados em cirurgia ortognática, visam o restabelecimento da estética função com estabilidade. Nos pacientes portadores de deformidade dento-facial, o diagnóstico deve estar baseado na cefalometria, análise facial e avaliação oclusal em modelos de estudos (Passeri, 1999).

Este trabalho foi desenvolvido, visando avaliar através da análise cefalométrica em norma lateral (telerradiografias de perfil), uma amostra de pacientes submetidos à cirurgia ortognática para avanço mandibular, com padrão de fixação interna rígida específico, analisados no período anterior ao início do tratamento ortodôntico, imediatamente após o procedimento cirúrgico e na conclusão do tratamento, com tempo mínimo de um ano após o procedimento cirúrgico.

O período de avaliação dos pacientes, variou entre 3 e 5 anos, desde o início do tratamento até a finalização do caso. Em muitos trabalhos publicados na literatura mundial (Van Sickels *et al.*, 1986, 1988, Perrot *et al.*, 1994, Mobarak *et al.*, 2001), o período de acompanhamento foi de 6 meses após o procedimento cirúrgico. Buscou-se avaliar como as estruturas anatômicas esqueléticas se comportaram no acompanhamento pós-cirúrgico, sem a interferência de ajustes no tratamento ortodôntico, que normalmente envolvem movimentos dentários, mas

não influenciam a estabilidade esquelética. Em todos os pacientes, foram obtidos padrões aceitáveis de estabilidade dentária após o tratamento ortodôntico pós-cirúrgico, como a oclusão estável, o correto posicionamento dos incisivos inferiores e bom travamento oclusal, sendo acompanhados pelo cirurgião e pelo ortodontista. Nos casos em que ocorreram alterações no posicionamento dos incisivos inferiores, foram corrigidos ortodonticamente visando devolver a inclinação dentro da norma padrão, e assim obter estabilidade (Arnett *et al.*, 1992).

Na amostra de pacientes selecionados para este trabalho, seguiram critérios específicos como relacionados no item 4.1. Entre estes critérios, seguimos a sugestão de Tompach *et al.* (1995), onde todos os pacientes receberam tratamento ortodôntico prévio à cirurgia com profissional especialista na área de Ortodontia, objetivando corrigir inclinações dentárias, giroversões, coordenação dos arcos, correção no posicionamento dentário e nivelamento da curva de Spee. A remoção dos terceiros molares foi recomendado pelo menos 6 meses de antes do procedimento cirúrgico, visando minimizar a possibilidade de fraturas indesejáveis durante o trans-cirúrgico, no momento da separação dos fragmentos ósseos (Van Sickels *et al.*, 1985, Epker, 1986, Tucker, 1988).

Para todos os pacientes foram confeccionados guias cirúrgicos (“splints”) previamente à cirurgia, rotina em nosso Serviço, visando obter a máxima estabilidade na oclusão dos pacientes durante o trans-cirúrgico, para a realização da fixação interna rígida dos segmentos osteotomizados.

No traçado cefalométrico dos pacientes, foram utilizadas telerradiografias em norma lateral, seguindo a padronização sugerida por Broadbent (1931). Foram traçados pontos e planos cefalométricos pela técnica manual, conforme descrita no ítem 4.4, e demonstrado na figura 04. Para as mensurações lineares foram utilizados linhas de referência vertical sugerido por Mobarak *et al.* (2001) e mostradas na figura 05, visto que esta linha oferece parâmetro aceitável nas medidas de avanço linear da mandíbula. A medida angular usada foi a profundidade de mandíbula (Gregoret, 1999) demonstrada na figura 05 e não a profundidade de face, em razão de que em 5 pacientes foram submetidos à procedimentos complementares de mentoplastia.

A distribuição dos pacientes quanto ao sexo está demonstrado na tabela 01, com prevalência do sexo feminino, fato relevante pelo cuidado que as mulheres tem com estética facial. Em relação à magnitude do avanço mandibular, constatou-se que esta foi diretamente relacionada ao posicionamento dos incisivos inferiores, buscando a melhor relação incisal com os incisivos superiores, onde a extensão variou entre 3 e 9 milímetros (tabela 01). Quanto à idade dos pacientes, todos tinham o processo de crescimento ósseo concluído, condição para que não houvesse crescimento tardio e pudesse influenciar na estabilidade óssea. A variação da idade foi entre 17 anos e 45 anos, com média de 29,2 anos (tabela 01).

Em todos os pacientes foram utilizados a técnica cirúrgica descrito por Trauner & Obwegeser (1957) e modificada por Dal Pont (1961), Hunsuck (1968) e Epker (1977). Após concluída as osteotomias, foi instalado o guia cirúrgico previamente confeccionado e realizado o bloqueio maxilo mandibular. Foram colocados 3 parafusos bicorticais de 2 mm de diâmetro em cada lado da mandíbula, através de acesso transcutâneo com uso de trocar, no padrão de “L” invertido, sendo dois parafusos acima do canal mandibular e um parafuso abaixo do canal, conforme Spiessl (1974), Souyris *et al.* (1978), Foley *et al.* (1989, 1992), Ardary *et al.* (1989). No acesso transcutâneo, foram feitas incisões na região submandibular, aproximadamente 1,5 a 2,5 centímetros abaixo da eminência antionial, procurando não deixar cicatrizes visíveis e o trocarte foi adaptado, da mesma forma que preconizava Van Sickels *et al.* (1992). Os parafusos foram colocados pela técnica posicional, evitando desta forma, comprimir o feixe vaso-nervoso alveolar inferior, minimizando o dano neurológico e o torque inadequado ao côndilo, de acordo com Souyris *et al.* (1978), Jeter *et al.* (1984), Niederdellmann *et al.* (1989), Wolford *et al.* (1990) Smith *et al.* (1991), Shetty *et al.* (1996). Após 1 semana foi removido o guia cirúrgico, que desde o período compreendido entre a cirurgia e pós-cirúrgico, serviu principalmente de referência para o novo posicionamento da oclusão do paciente, da mesma forma que preconizaram Van Sickels & Aragon (1992). Como uma das vantagens no uso da fixação interna rígida, não foi necessário bloqueio maxilo-mandibular em nenhum paciente no período pós-operatório, no qual concordamos com Dolce *et al.* (2002).

Dentre as complicações relacionadas com a técnica cirúrgica utilizada, houve parestesia do nervo alveolar inferior temporária em todos os pacientes operados (Turvey *et al.*, 1985, Raveh *et al.*, 1998, O’Ryan, 1999, Van Sickels *et al.*, 2002, Müller, 2003). O tempo de recuperação neurológica variou entre semanas até o prazo médio de 12 meses após a cirurgia, sendo os mesmos resultados alcançados por Ylikontiola *et al.* (2000). Em nenhum caso, houve anestesia permanente. Houve o cuidado de não lesionar o nervo lingual, durante a perfuração com broca e a instalação dos parafusos (Bouwman *et al.*, 1995). Para isto foi usado um medidor de profundidade em cada perfuração, procurando não colocar um parafuso muito longo e assim causar danos ao nervo lingual. Não houve acidente hemorrágico no trans ou pós-cirúrgico e nenhum paciente teve queixa de cicatrizes indesejáveis, no período final de avaliação deste trabalho, após 1 ano da cirurgia, contrariando o que relata Turvey *et al.* (1986) e Kempf (1987). Houve o cuidado de se realizar incisões pequenas e suficientes para a adaptação do trocarte.

Na avaliação da estabilidade dos pacientes analisados neste trabalho, as mensurações lineares e angulares, estão disponíveis nas tabelas 05 a 18 (ANEXOS). Após análise estatística, aplicados o teste de Tukey (Tukey’s Studentized Range $\alpha=0.05$), os resultados estão demonstrados nas tabelas 02, 03, 04, 05, e gráficos 01, 02, 03, 04. As tabelas que avaliaram as mensurações lineares não apresentaram diferenças estatísticas significativas ($p>0,05$) se comparados com o período pós-cirúrgico imediato e pós-cirúrgico tardio. A medida

angular obtida no pré cirúrgico foi menor ($p < 0,05$) e os valores do pós-cirúrgico imediato e do pós-cirúrgico tardio diferem estatisticamente, (tabela 05 e gráfico 04), porém, na observação clínica não notamos nenhuma influência da profundidade de mandíbula, para que pudéssemos considerar relevante ou que influenciasse no resultado final, após o tratamento ortodôntico finalizado. As medidas angulares não fornecem parâmetros confiáveis de avaliação de estabilidade óssea, no qual concordamos com McNamara Jr (1984), pois alguns movimentos verticais no avanço mandibular, principalmente quando houveram movimentações no sentido anti-horário, visaram alcançar a melhor oclusão dos pacientes. Isto ocorreu em 4 pacientes (2,7,12,13).

Não foi objetivo deste trabalho, avaliar a estabilidade dentária resultante do tratamento ortodôntico-cirúrgico. Devemos salientar que todos os pacientes deveriam ter a inclinação do incisivo inferior (IMPA), dentro das normas padrões de cefalometria ($88^\circ \pm 2^\circ$), antes de ser realizado o procedimento cirúrgico. Este cuidado deveu-se principalmente pela razão que o correto posicionamento do incisivo inferior, proporciona maior estabilidade oclusal com melhor contato incisal no período pós-cirúrgico imediato e pós-cirúrgico tardio, sendo utilizado como norma padrão em todos os pacientes operados de deficiência ântero-posterior de mandíbula isolada, no Serviço. Nas semanas subsequentes ao procedimento cirúrgico, quando retirado o guia cirúrgico, foram utilizados elásticos 3/16 bilaterais em classe II, visando corrigir qualquer ação muscular indesejável e na possibilidade de movimentos posteriores do segmento distal, minimizando desta

forma, o aparecimento de recidivas, como preconizam Van Sickels *et al.* (1992). Este controle dos elásticos posicionais, foi acompanhado em comum acordo com o cirurgião e o ortodontista.

Em relação aos fatores que influenciam a estabilidade do avanço mandibular, Profitt *et al.* (1996) descreveram a estabilidade nos procedimentos cirúrgicos e concluíram que o avanço mandibular isolado só não é mais estável que a reposição apical de maxila. Existe à disposição na literatura mundial, inúmeros trabalhos avaliando quais os tipos de fatores que influenciam a estabilidade. Entre eles encontramos a ação dos músculos e tecidos moles na região paramandibular, correto posicionamento do segmento proximal durante a fixação, disfunção em articulação têmporo-mandibular pré-existente à cirurgia, idade do paciente, quantidade do avanço mandibular, movimentos verticais e rotações da mandíbula (Wessberg *et al.*, 1982, Philips & Bell, 1980, Reynolds *et al.*, 1988, Van Sickels *et al.*, 1986, 1988, 1992, Will & West, 1989, McDonald *et al.*, 1990, Arnett *et al.*, 1992, Blomqvist *et al.*, 1997, Harris, 1999, Nemeth *et al.*, 1999, Ueti *et al.*, 2001, Dolce *et al.*, 2002, Ochs, 2003).

Os problemas de recidiva óssea relacionados aos pacientes da amostra analisada, foram encontrados resultantes da extensão do movimento de avanço mandibular, disfunção em articulação têmporo-mandibular, idade do paciente, procedimentos associados como mentoplastia e colocação de implante aloplástico.

As mensurações realizadas estão disponíveis nas tabelas 06 a 19 (ANEXOS). Quando analisamos os avanços lineares de mandíbula com até 6 milímetros de avanço, não encontramos nenhuma diferença nos cefalogramas obtidos no pós-cirúrgico imediato e pós-cirúrgico tardio de 1 ano, quando relacionados as mensurações entre a linha de referência vertical (LRV) e o ponto B. Constatamos que avanços mandibulares horizontais com até 6 milímetros, são estáveis, quando utilizados fixação interna rígida, como demonstraram Van Sickels *et al.* (1986), Harris *et al.* (1999), Kwon & Laskin (2001).

Quando analisados pacientes com avanço mandibular maior que 6 milímetros, algum grau de recidiva é encontrado (McDonald *et al.*, 1990, Van Sickels, 1991, Gassmann *et al.*, 1990, Tucker, 2002). Nos pacientes 06, 08, 10, 11 e 14, foram encontradas mudanças variando entre 1,0 a 1,5 milímetros, quando medido da LRV até o ponto B. Van Sickels *et al.* (1988) encontrou entre 43% e 53% de recidivas em osteotomias sagitais para avanço mandibular. No estudo, isto representou 30% decorrente da extensão do avanço mandibular. Na avaliação final destes pacientes após a remoção da aparatologia ortodôntica fixa, todos apresentavam oclusão estável e sem sinais clínicos de recidiva. Isto foi resultado de compensações dentárias decorrente do tratamento ortodôntico no período pós-cirúrgico em concordância com Arnett *et al.* (1992) e Van Sickels *et al.* (1992).

Na avaliação das alterações do posicionamento de côndilo e disfunção em articulações têmporo-mandibulares, foi procurado minimizar esta possibilidade,

com verificação do posicionamento passivo do segmento proximal, durante a fase de imobilização, conforme preconizam Jeter *et al.* (1984), Wolford *et al.* (1981), Ellis (1993) e Ochs (2003). Para a manutenção dos fragmentos, foi utilizada uma pinça específica de posicionamento, que não proporcionou compressão entre os fragmentos distal e proximal (Wolford *et al.*, 1981). A paciente 14 desenvolveu durante a fase pós-cirúrgica, disfunção da articulação têmporo-mandibular, sendo tratada através da ortodontia e que resultou sem sintomatologia com o caso concluído. Não houve evidência radiográfica de reabsorções de côndilos nos pacientes avaliados. O tempo de preservação foi de no mínimo 1 ano após a cirurgia e caso ocorresse a reabsorção, possivelmente aconteceria nos primeiros seis meses de pós-cirúrgico, de acordo com Phillips & Bell (1988). A compressão médio-lateral ou posterior do côndilo pode resultar em recidiva. Em resposta a essa remodelação, podem surgir recidivas no ponto B entre nove e dezoito meses após o tratamento cirúrgico. No trabalho foi verificado este tipo de recidiva, mas ao término da ortodontia pós-cirúrgica e quando foi retirada a aparatologia ortodôntica, não interferiram na oclusão final dos pacientes, concordando com Arnett *et al* (1992).

Houveram procedimentos complementares de mentoplastia em 5 pacientes. Algum grau de recidiva foi esperado, como demonstraram Van Sickels *et al.* (1988), mas em nenhum caso resultou em comprometimento estético, ao final do tratamento ortodôntico-cirúrgico.

O paciente 05 era portador de artrite reumatóide juvenil, controlado e tendo acompanhamento médico que clinicamente apresentava um severa hipoplasia mandibular, com retrognatismo e ausência de estrutura anatômica de mento. No exame clínico e radiográfico, não apresentava mordida aberta anterior devido a artrite, como sugerem Kwon & Laskin (2001). O paciente à época da cirurgia, tinha 20 anos e após avaliação do caso, foi planejado avanço mandibular de 5 milímetros e devido a impossibilidade de avanço combinado do mento, optou-se pela colocação de implante aloplástico de 10 milímetros (Medpor[®] ⁷), procurando harmonizar o perfil do paciente. Houve dificuldade no controle da doença sistêmica do paciente e devido à ação da musculatura supra-hioídea, houve uma recidiva de 4 milímetros com o caso finalizado. Decidiu-se acompanhar o paciente através de exames clínicos periódicos e controle radiográfico observando se haveria estabilização do processo de reabsorção óssea e não substituir o implante. Devido a deformidade causada pela doença, esta foi a melhor opção encontrada, apesar do grau de reabsorção, houve bom resultado estético para o paciente.

Relacionados à quantidade de parafusos e o padrão utilizado na fixação interna rígida, em todos os casos foram utilizados 03 parafusos bicorticais no padrão "L" invertido, sendo 02 parafusos acima do canal mandibular e outro parafuso, abaixo do canal (Spiessl 1974, Souyris *et al.* 1978, Foley *et al.* 1989, 1992, Ardary *et al.* 1989, Shetty *et al.* 1996). O acesso para a fixação foi o

⁷ Medpor[®] Button Chin – Porex Surgical Inc. USA.

transcutâneo (Spiessl *et al.* 1976, Foley *et al.* 1989, 1992) com trocarte e em nenhum caso foi necessário remover o material de fixação. Os resultados encontrados foram satisfatórios e a decisão da utilização deste tipo de técnica para realizarmos a fixação interna rígida, foi uma decisão individual do cirurgião no qual concordamos com Lindqvist *et al.* (1997) e Ochs (2003).

Em relação à idade dos pacientes, foi constatado que o baixo índice de recidiva ocorreu em pacientes com maior idade mais (11, 13, 14) e a justificativa está relacionada que com o aumento da idade do paciente, este apresenta maior maturidade óssea associado com a diminuição do metabolismo, promovendo maior estabilidade nos segmentos osteotomizados, com isto, minimizando a recidiva, coincidindo com o trabalho de Blomqvist *et al.* (1997).

Um aspecto importante a ser discutido no trabalho é a padronização das telerradiografias em norma lateral, obtidas nos períodos específicos de avaliação. Apesar de todas seguirem padrões preconizados por Broadbent (1931) em relação à distância focal, calibragem do equipamento, experiência do operador, erro mecânico, espessura do material utilizado no traçado cefalométrico conforme afirma Oliveira & Telles (1996), os erros de traçado foram minimizados por serem feitos por um único observador. A nossa opção pela utilização do traçado manual, deveu-se principalmente pela facilidade de acesso a esta técnica e ser o método mais comumente utilizado.

Na avaliação dos pacientes submetidos ao avanço mandibular, através de osteotomia sagital dos ramos mandibulares e fixação interna rígida com parafusos bicorticais de titânio, demonstraram efetivos resultados estéticos e funcionais após 1 ano do procedimento cirúrgico, tendo encontrado os mesmos resultados alcançados por Hofmann *et al.* (1995). Apesar de algum tipo de recidiva encontrado, principalmente nos grandes avanços, não houve comprometimento no resultado final do tratamento, e a estabilidade oclusal foi conseguida através do tratamento ortodontômico pós-cirúrgico, conforme recomendam Arnett *et al.* (1992) e Van Sickels *et al.* (1992).

Foram alcançados os objetivos propostos neste trabalho, com a verificação, através de análise cefalométrica em telerradiografias de perfil, da estabilidade óssea nos procedimentos de avanço mandibular, realizados através da técnica cirúrgica de osteotomia sagital dos ramos mandibulares e fixação interna rígida com parafusos bicorticais de titânio, no padrão “L” invertido, com auxílio de trocarte e acesso transcutâneo.

7 CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos neste trabalho, podemos concluir que:

O tratamento cirúrgico da deficiência ântero-posterior da mandíbula, através da ostetomia sagital dos ramos mandibulares e fixação interna rígida com parafusos bicorticais, mostrou-se eficaz na manutenção da estabilidade óssea.

Não foram encontrados diferenças significativas nas mensurações lineares entre o período pós-cirúrgico imediato e pós-cirúrgico tardio, após 1 ano da intervenção cirúrgica e a medida angular apresentou diferenças estatísticas nos três momentos analisados, embora clinicamente não tenha provocado alterações estéticas significativas.

REFERÊNCIAS *

Abbott WG. In: Precious DS, Lanigan DT. Risks and benefits of orthognathic surgery. **Oral Maxillofac Surg Clinics North America**. 1997; 9(2): 219-29.

Angle EH. Malocclusion of the teeth Angle's system. Philadelphia SS.White Dental MFG Co., 1907 – p.628. Apud Proffit, WR, Sields Jr, HN, **Ortodontia Contemporânea**. 1995, 2 ed.,p. 2-15.

Anucul B, Waite PD, Lemons JE. *In vitro* strength analysis of sagittal split osteotomy fixation: Noncompression monocortical plates versus bicortical position screws. **J Oral Maxillofac Surg**. 1992; 50: 1295.

Ardary WC, Tracy DJ, Brownridge GW et al. Comparative evaluation of screw configuration on stability of the sagittal split osteotomy. **Oral Surg**. 1989; 68: 125.

Arnett WG, Tamborello JA, Rathbone JA. Temporomandibular joint ramification of orthognathic surgery. In Bell WH. **Modern Practice in orthognathic and reconstrutive surgery**. 1992; WB Saunders, Philadelphia.

Arnett WG. A redefinition of bilateral sagittal osteotomy advancement relapse. **Am J Orthod Dentofac Orthop**. 1993; 104: 506-15.

* De acordo com a norma da UNICAMP/FOP (2003), baseada no modelo Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Medline.

Bell WH, Schendel S. Biological basis for the sagittal ramus split operation. **J Oral Surg.** 1977; 35: 362-369.

Bell WH. **Modern Practice in Orthognathic and Reconstructive Surgery.** WB Saunders. 1992.

Blomqvist JE, Ahlborg G, Isaksoon S. A comparison of skeletal stability after mandibular advancement and use of two rigid internal fixation techniques. **J Oral Maxillofac Surg.** 1997; 55: 568.

Bouwman JP, Husak, A, Putnam GD, *et al.* Screw fixation following bilateral sagittal ramus osteotomy for mandibular advancement – Complications in 700 consecutive cases. **Br J Oral Maxillofac Surg.** 1995; 33: 231.

Broadbent, BH. A new technique and its application to Orthodontia. **Angle Orthop.,** Appleton, 1931; 1, n. 2, 45-66.

Caskey TR, Turpin DL, Bloomquist DS. Stability of mandibular lengthening using bicortical screw fixation. **Am J Orthod.** 1989; 96: 320.

Champy M, *et al.* Mandibular osteosynthesis by miniature screwed plates via buccal approach. **J Maxillofac Surg.** 1978, Stuttgart, 6: 14-21.

Chunmaneechote, P, Friede H. Mandibular setback osteotomy; facial soft tissue behavior and possibility to improve the accuracy of the soft tissue profile prediction with the use of a computerized program: Quick Ceph Image Pro. ***Clin Orthod Res.*** 1999; v 2.5: 85-98.

Dal Pont G. Retromolar osteotomy for correction of prognathism. ***J Oral Surg.*** 1961; 19(1): 42-7.

Davis WM. A method to facilitate placement of screw for sagittal osteotomy. ***Oral Surg.*** 1987; 64: 536.

Dolce C, Hatch JP, Van Sickels JE, *et al.* Rigid versus wire fixation for mandibular advancement; Skeletal and dental changes after five years. ***Am J orthod Dentofac Orthop.*** 2002; 121: 610.

Downs WB. Variations in facial relationships: their significance in treatment and prognosis. ***Am J Orthod.*** 1948; 34: 812-840.

Ellis III E, Reynolds S, Carlsson DS. Stability of the mandible following advancement: a comparison of three postsurgical fixation techniques. ***Am J Orthod Dentofacial Orthop.*** 1988; Jul; 94 (1): 38-49.

Ellis III E, Carlson DS, Billups J. Osseous healing of the sagittal ramus osteotomy: A histologic comparison of rigid and non rigid fixation in *Macaca mulatta*. **J Oral Maxillofac Surg.** 1992; 50: 718.

Ellis III E. Rigid fixation in Orthognathic surgery. **Selected Readings in Oral and Maxillofacial Surgery.** 1993; vol 2, 6: 1-8.

Epker BN. Modifications in the sagittal split osteotomy of the mandible. **J Oral Surg.** 1977; 35: 157-159.

Epker BN, Wessberg GA. Mechanisms of early skeletal relapse following surgical advancement of the mandible. **Br J Oral Surg.** 1982; 20(3): 175-82.

Epker BN, Wylie GA. Control of the condylar-proximal mandibular segments after sagittal split osteotomies to advance the mandible. **J Oral Surg.** 1986; 62(6): 613-7.

Foley WL, Frost DE, Paulin WB. et al. Internal screw fixation: Comparison of placement pattern and rigity. **J Oral Maxillofac Surg** 1989; 47: 720.

Foley WL, Beckman TW. In vitro comparison of screw versus plate fixation in sagittal split osteotomy. **Int J Adult Orthodon Orthognath Surg** 1992; 7: 147.

Gassamann CJ, Van Sickels JE, Trash WJ. Causes, location and timing of relapse following mandibular advancement and rigid fixation. ***J Oral Maxillofac Surg.*** 1987; 48: 450.

Gerbo LR, Poulton DR, Covell DA, Russell CA. A comparison of computer-based orthognathic surgery prediction system to postsurgical results. ***Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.*** 1997; 12(1): 55-63.

Gregoret, J. ***Ortodontia e Cirurgia Ortognática. Diagnóstico e Planejamento.*** Ed. Santos, 1 ed. 1999.

Hackney FL, Van Sickels JE, Nummikoski PV. Condilar displacement in temporomandibular joint dysfunction following bilateral sagittal osteotomy. ***J Oral Maxillofac Surg.*** 1989; 46: 223.

Hallikainen D, Iizuka T, Lindqvist C. Cross-sectional tomography in evaluation of patients undergoing sagittal split osteotomy. ***J Oral Maxillofac Surg.*** 1992; 50: 1269-1273.

Harris MD, Van Sickels JE, Alder M. Factors influencing condylar position after bilateral sagittal split osteotomy with bicortical screws. ***J Oral Maxillofac Surg.*** 1999; 57:6

Hillerup S, Bjorn-Jorgensen J, Donatsky O, Jacobsen PU. Precision of orthognathic surgery. A computaterized cephalometric analysis of 27 patients. **Int J Oral Maxillofac Surg.** 1994; Oct; 23(5): 255-61.

Hoffman GR, Moloney FB . The Stability of facial osteotomies. 2. Mandibular advancement with bicortical screw fixation. **Aust Dent J.** 1995; Aug; 40(4): 213-219.

Houston WJ. The analysis of errors in orthodontic measurements. **Am J Orthod.** 1983; 83; (5): 382-90.

Hunsuck E. A modified intraoral sagittal splitting technique for correction of mandibular prognathism. **J Oral Surg.** 1968; 26(4): 250-53.

Jeter TS, Van Sickels JE, Dolwick MF. Rigid internal fixation of ramus osteotomies. **J Maxillofac Surg.** 1984; 42: 270.

Kempf KK. Transoral technique for rigid fixation of ramus osteotomies. **J Oral Maxillofac Surg.** 1987; 45:1077.

Kwon PH, Laskin DM. **Clinican's manual of Oral and Maxillofacial Surgery.** 2001; 3 ed. Quintessence Publishing Co.: 428-429.

Leonard M, Ziman P, Bevis R, Cavanaugh G, Speidel M. The sagittal split osteotomy of the mandible. ***Oral Surg Oral Med Oral Pathol.*** 1985; 60: 459-466.

Loh S, Yow M. Computer prediction of hard tissue profiles in orthognathic surgery. ***Int J Adult Orthodon Othognath Surg.*** 2002; 17(4): 342-7.

Luhr HG, Schauer W, Jäger A *et al.* Formveränderung des unterkiefers durch kieferorthopädisch-chirurgische Maßnahmen mit stabiler fixation der segmente. ***Fortsch Kieferorthop.*** 1986; 47: 39.

Mankad B, Cisneros GJ, Freeman K, Eisig, SB. Prediction accuracy of soft tissue profile in orthognathic surgery. ***Int J Adult Orthod Orthognath Surg.*** 1999; 14: 19-26.

McDonald WR. Stability of mandibular lengthening: A comparison of moderate and large advancements. ***Oral Maxillofac Surg Clin North Am.*** 1990; 2: 729.

McNamara JA Jr. A method of cephalometric evaluation. ***Am J Orthod.*** 1984; 86: (6): 449-69.

Michelet FX, Quentin D. Apport des plaques vissées dans les clivages sagittaux pour prognathime mandibulaire. ***Rev d'Odonto-Stomat du Midi de la France.*** 1971; 29:106.

Michelet FX, Deymes J, Dessus B . Osteosynthesis with miniaturized scwewed plates in maxillofacial surgery. **J Maxillofac Surg.** 1973; 1:79.

Mobarak KA, Espeland L, Krogstad O, Lyberg T. Mandibular advancement surgery in high-angle and low-angle Class II patients: different long-term skeletal reponses. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.** 2001; 119: 368-81.

Müller PR, **Fatores relacionados as complicações no tratamento ortodôntico-cirúrgico de pacientes portadores de deformidades dento-faciais.** [tese], Piracicaba:(SP): UNICAMP/FOP; 2003.

Murphy MT, Haug RH, Barber JE. An *in vitro* comparison of the mechanical characteristics of three sagittal ramus osteotomy fixation techniques. **J Oral Maxillofac Surg.** 1997; 55: 489.

Nemeth DZ, Rodrigues-Garcia RCM, Sakai S, Hatch JP, Van Sickels JE, Bays R Clark GM, Rugh D. Bilateral sagittal split osteotomy and temporomandibular disorders. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.** 2000; 89: 29-34.

Niederdelmann H *et al.* Controlled osteosynthesis utilizing the position screw. **Int J Adult Orthodont Orthognat Surg** 1987; 2(3): 159-62.

Nishioka GJ, Aragon SB. Modified sagittal split technique for patients with a high lingula. **J Oral Maxillofac Surg.** 1989; 47(4): 426-7.

Obeid G, Lindqvist CC. Optimal placement of bicortical screws in sagittal split-ramus osteotomy of mandible. **J Oral Maxillofac Surg.** 1991; 71(6): 665-9.

Obwegeser H, Hadjianghelou O. Two ways to correct bird-face deformity. **Oral Surg Oral med Oral Pathol.** 1987; 64: 507-518.

Ochs MW. Bicortical screw stabilization of sagittal split osteotomies. **J Oral Maxillofac Surg.** 2003; 61:(12).

Oliveira RC, Telles CS. Estudo da variabilidade na identificação de pontos cefalométricos na telerradiografia de perfil. **Rev Soc Odontol Bras.** 1996; 3 (2), p.68-77.

O’Ryan F, Epker BN. Surgical orthodontics and the temporomandibular joint. II. Mandibular advancement via modified sagittal split ramus osteotomies. **Am J Orthod.** 1983; 83(5): 418-27.

O’Ryan FS. Rigid fixation in Orthognathic surgery. **Selected Readings in Oral and Maxillofacial Surgery.** 1999; vol 8, 2: 1-3.

Passeri LA. Análise facial e plano de tratamento. In Araújo, A. **Cirurgia Ortognática.** São Paulo, Ed. Santos, 1999; p. 59.

Paulus GW, Steinhauser EW. A comparative study of wire osteosynthesis versus bone screws in the treatment of mandibular prognathism. **Oral Surg** 1982; 54:2

Perrot DH, Yu FL, Pogrel MA, Kaban L. Stability of sagittal split osteotomies. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol.** 1994; 78: 696-704.

Peterson LJ, Ellis III E., E, Hupp JR, Tucker M. **Cirurgia Oral e Maxilofacial Contemporânea**, 3 ed., Ed Guanabara Koogan, 2000, p. 615.

Phillips RM, Bell WH. Atrophy of mandibular condyles after sagittal ramus split osteotomy. **J Oral Surg.** 1980; 36:45.

Proffit, WR, Turvey, TA. Phillips C. Orthognathic surgery: A hierarchy of stability. **Int J Adult Orthognath Surg.** 1996; (11): 191-204.

Rajchael J, Ellis III E, Fonseca R. The anatomical location of the mandibular canal: its relationship to the sagittal split ramus osteotomy. **Int J Adult Orthognath Surg.** 1986; 1: 37-47.

Raveh J *et al.* New techniques for reproduction of the condyle relation and reduction of complications after sagittal ramus split osteotomy of the mandible. **J Oral Maxillofac Surg.** 1998; 46(9): 751-7.

Reynolds ST, Ellis III E, Carlson DS. Adaptation of the mandibular ramus. *J Oral Surg.* 1972; 30: 554-561.

Ricketts RM. Planning treatment on the basis of the facial pattern and an estimate of its growth. *Angle Orthod.* 1960; 27 (1) 14-37.

Riedel RA. The relations of maxillary structures to cranium in malocclusion and normal and in normal occlusion. *Angle Orthod.* 1952; 22; 3: 142-145.

Shetty V, Freymiller E, McBrearty D *et al.* Functional stability of sagittal ramus osteotomies: Effects of positional screw size and placement configuration. *J Oral Maxillofac Surg.* 1996; 54:601.

Shuchardt G. Ein Beitrag zur chirurgischen Kieferorthopädie unter Berücksichtigung ihrer Behandlung angeborener und erworbener Kieferdeformitäten bei Soldaten. *Dtsch Zahn Mund Kieferheilkd.* 1942; 9: 73-89.

Smith B, Rajchel J, Wait D, Read L. Mandibular ramus anatomy as it relates to the medial osteotomy of the sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg.* 1991; 49: 112-116.

Souyris F. Sagittal splitting and bicortical screw fixation of the ascending ramus. *J Max-Fac Surg.* 1978; 6:198.

Spiessl B. Ostéosynthèses bei sagittaler osteotomie nach Obwegeser-Dal Pont. **Fortschr Kiefer Gesichtschir.** 1974; 18: 145.

Spiessl B *et al.* Results of rigid internal fixation and simulography in sagittal split osteotomy of the ascending ramus. A comparative clinical investigation. In Spiessl B, ***New concepts in maxillofacial bone surgery.*** Berlin, New York: Springer-Verlag, 1976; 115-122.

Steiner CC. Cephalometrics for you and me. ***Am J Orthod.*** 1953; 39: (10): 729-755.

Trauner R, Obwegeser HL. The surgical correction of mandibular prognathism and retrognathia with consideration of genioplasty. Part I: Surgical procedures to correct mandibular prognathism and reshaping of chin. ***Oral Surg Oral Med Oral Pathol*** 1957; 10:677-89.

Thomas PM, Tucker MR, Prewitt, Profitt WR. Early skeletal and dental changes following mandibular advancement and rigid internal fixation. ***Int J Adult Orthod Orthognath Surg.*** 1986; 3; 171-178.

Tompach PC, Wheeler JJ, Fridich KL. Orthodontic considerations in orthognathic surgery. ***Int J Adult Orthod Orthognath Surg.*** 1995; 10(2): 97-107.

Tucker MR, Ochs MW. Use of rigid internal fixation for management of intraoperative complications of mandibular sagittal split osteotomy. ***Int J Adult Orthod Orthog Surg.*** 1988; 2:71.

Tucker MR. Sagittal ramus osteotomy with or without third molars. ***J Oral Maxillofac Surg*** 1995; 53:80.

Tucker MR. Management of severe mandibular retrognathia in the adult patient using traditional orthognathic surgery. ***J Oral Maxillofac Surg.*** 2002; 60(11): 1334-40.

Turvey TA, Hall DJ. Intraoral self-threading screw fixation for sagittal osteotomies: early experiences. ***Int J Adul Orthod Orthognath Surg.*** 1986; 1(4): 243-50.

Tuslane JF, Schendel AS. Transoral placement of rigid fixation following sagittal ramus split osteotomy. ***J Oral Maxillofac Surg.*** 1989; 47:371.

Tweed CH. The Frankfort-Mandibular Incisor Angle (FMIA) in orthodontic diagnosis treatment planning and prognosis. ***Angle Orthod.*** 1954; 24 (3): 121-169.

Uckan S, Schwimmer A, Kummer F *et al.* Effect of the angle of the screw on the stability of the mandibular sagittal split ramus osteotomy: A study in sheep mandibles. ***Br J Oral Maxillofac Surg.*** 2001; 39:266.

Ueki K, Nakagawa K, Takatsuka S *et al*. Plate fixation after mandibular osteotomy. ***Int J Oral Maxillofac Surg***. 2001; 30:490.

Upton PM, Sadowsky, PL, Sarver DM, Heaven TJ. Evaluation of video imaging prediction in combined maxillary and mandibular orthognathic surgery. ***Am J Orthod Dentofac Orthop***. 1997; 112: 656-65.

Van Sickels JE, Jeter TS, Theriot BA. Management of an unfavorable lingual fracture during a sagittal split osteotomy. ***J Oral Maxillofac Surg***. 1985; 43: 808.

Van Sickels JE, Larsen AJ, Thrash WJ. Relapse after rigid fixation of mandibular advancement. ***J Oral Maxillofac Surg***. 1986; 44(9): 698-702.

Van Sickels JE, Larsen AJ, Thrash WJ. A retrospective study in rigidly fixated sagittal split osteotomies: contributing factors. ***Am J Orthod Dentofacial Orthop***. 1988; 93(5): 413-418.

Van Sickels JE. A comparative study of bicortical screw and suspension wire versus bicortical screws in large mandibular advancements. ***J Oral Maxillofac Surg***. 1991; 49: 1293.

Van Sickels JE, Jeter TS, Aragon SB. A 2 mm bicortical screw technique for mandibular osteotomies. *IN*: Bell, WH. ***Modern Practice in Orthognathic and Reonstrutive Surgery***. 1992; WB Saunders. P. 1985-88.

Van Sickels JE. *Discussion* - Stereophotogrammetric evaluation of intersegmental stability after mandibular sagittal split osteotomy and rigid fixation. ***J Oral Maxillofac Surg.*** 2001; 59: 1435-1436.

Van Sickels JE, Hatch JP, Dolce C, Bays, RA. Effects of age, amount of advancement, and genioplasty on neurosensory disturbance after bilateral sagittal split osteotomy. ***J Oral Maxillofac Surg.*** 2002; 60(9): 698-702.

Wall G, Rosenquist B. Radiographic Stereophotogrammetric evaluation of intersegmental stability after mandibular sagittal split osteotomy and rigid fixation. ***J Oral Maxillofac Surg.*** 2001; 59: 1427-1435.

Watzke IM, Tucker MR, Turvey TA. Lag screw versus position screw techniques for rigid internal fixation of sagittal osteotomies: A comparison of stability. ***Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.*** 1991; 6:19.

Wessberg GA, Schendel SA, Epker BN. The role of suprahyoid myotomy in surgical advancement of the mandible via sagittal Split ramus osteotomies. ***J Oral Maxillofac Surg.*** 1982; 40:273.

Will LA, West RA. Factors influencing the stability of the sagittal split osteotomy for mandibular advancement. ***J Oral Maxillofac Surg.*** 1989; 47:813.

White CS, Dolwick MF. Preference and variance of temporomandibular dysfunction in orthognathic surgery patients. ***Int J Adult Orthod Orthognath Surg*** 1992; 7: 7.

Wolford LM, Hilliard FW. The surgical-orthodontic correction of vertical dentofacial deformities. ***J Oral Surg.*** 1981; 39:883.

Wolford LM, Bennet M, Rafferty C. Modification of the mandibular ramus sagittal split osteotomy. ***Oral Surg Oral Med Oral Pathol.*** 1987; 64: 146-155.

Wolford LM, Davis W. The mandibular inferior border split: a modification in the sagittal split osteotomy. ***J Oral Maxillofac Surg.*** 1990; 48: 92-94.

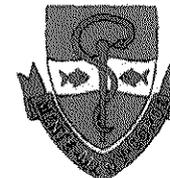
Wyatt, WM. Sagittal ramus split osteotomy: literature review and suggest modification of technique. ***Br J Oral Surg.*** 1997; 35, 137-141.

Ylikontiola L *et al.* Prediction of recovery from neurosensory deficit after bilateral sagittal split osteotomy. ***Oral Surg Oral Med Oral Pathol.*** 2000; 90(3): 275-81.



UNICAMP

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



CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto de pesquisa intitulado "Avaliação da estabilidade no avanço mandibular através da análise cefalométrica em norma lateral", sob o protocolo nº **061/2003**, do Pesquisador **DELSON JOÃO DA COSTA**, sob a responsabilidade do Prof. Dr. **Márcio de Moraes**, está de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS, de 10/10/96, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa - FOP.

Piracicaba, 11 de junho de 2003

We certify that the research project with title "Assesment of stability in mandibular advance on cephalometric analysis in lateral norm", protocol nº **061/2003**, by Researcher **DELSON JOÃO DA COSTA**, responsibility by Prof. Dr. **Márcio de Moraes**, is in agreement with the Resolution 196/96 from National Committee of Health/Health Department (BR) and was approved by the Ethical Committee in Research at the Piracicaba Dentistry School/UNICAMP (State University of Campinas).

Piracicaba, SP, Brazil, June 11 2003


Prof. Dr. Pedro Luiz Rosalen

Secretário
CEP/FOP/UNICAMP


Prof. Dr. Antonio Bento Alves de Moraes

Coordenador
CEP/FOP/UNICAMP

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

From: Delson Costa [mailto:delsoncosta@uol.com.br]

Sent: 08 June 2004 03:17

To: Ijoms

Subject: Original Article - Costa, DJ.

Importance: High

Dear editor of the International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery:

Please find attached a copy of an original article sent for publication at your Journal.

Please send us a confirmation of receipt of this original article so we can file it in our archives.

Sincerely,

Delson Costa.

E-mail: delsoncosta@uol.com.br or delsoncosta@ufpr.br

Delson J. da Costa, DDS *

Márcio de Moraes, DDS, PhD **

* Department of Oral and Maxillofacial Surgery - Federal University of Paraná, Curitiba, Paraná State, Brazil. E-mail: delsoncosta@uol.com.br

** Department of Oral and Maxillofacial Surgery - University of Campinas, Faculty of Dentistry Piracicaba, São Paulo, Brazil.

E-mail: mmoraes@fop.unicamp.br

Dear Dr Costa,

Re: Manuscript Reference Number IJOMS04/155

Title: "Evaluation of mandibular bone stability after bilateral sagittal split osteotomy in mandibular advancement: lateral cephalometric analysis"

By: D.J.da Costa, M.de.Moraes

We acknowledge, with thanks, the receipt of your manuscript submitted to International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery for publication.

Your manuscript has been sent to the expert reviewers of the Editorial Board. As soon as the results of the reviewing process are available in the Administrative Office, I shall contact you again. Please use the reference number above in all further correspondence regarding this manuscript.

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

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.com

TABELA 06

VALORES OBTIDOS NOS TRAÇADOS CEFALOMÉTRICOS– Paciente 01

| | <i>LRV - B</i> | <i>LRV - Pg</i> | <i>LRV - Me</i> | <i>Frankf - B</i> |
|--------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| T - 1 | 49,0 | 48,0 | 41,5 | 82,0 |
| T - 2 | 54,5 | 53,0 | 47,0 | 85,5 |
| T - 3 | 53,5 | 52,0 | 46,0 | 84,5 |

T - 1 = medida no pré-cirúrgico T - 2 = medida no pós-cirúrgico imediato T - 3 = medida no pós-cirúrgico tardio.

TABELA 07

VALORES OBTIDOS NOS TRAÇADOS CEFALOMÉTRICOS– Paciente 02

| | <i>LRV - B</i> | <i>LRV - Pg</i> | <i>LRV - Me</i> | <i>Frankf - B</i> |
|--------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| T - 1 | 59,0 | 60,0 | 52,5 | 87,0 |
| T - 2 | 62,0 | 63,0 | 55,5 | 88,0 |
| T - 3 | 62,0 | 63,0 | 55,5 | 88,0 |

T - 1 = medida no pré-cirúrgico T - 2 = medida no pós-cirúrgico imediato T - 3 = medida no pós-cirúrgico tardio.

TABELA 08

VALORES OBTIDOS NOS TRAÇADOS CEFALOMÉTRICOS– Paciente 03

| | <i>LRV - B</i> | <i>LRV - Pg</i> | <i>LRV - Me</i> | <i>Frankf - B</i> |
|--------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| T - 1 | 64,5 | 67,0 | 61,0 | 89,0 |
| T - 2 | 69,0 | 71,0 | 65,0 | 92,0 |
| T - 3 | 69,0 | 71,0 | 65,0 | 92,0 |

T - 1 = medida no pré-cirúrgico T - 2 = medida no pós-cirúrgico imediato T - 3 = medida no pós-cirúrgico tardio.

TABELA 09

VALORES OBTIDOS NOS TRAÇADOS CEFALOMÉTRICOS– Paciente 04

| | LRV - B | LRV - Pg | LRV - Me | Frankf - B |
|--------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| T - 1 | 62,0 | 69,0 | 60,0 | 85,5 |
| T - 2 | 68,0 | 68,0 | 64,5 | 87,0 |
| T - 3 | 68,0 | 68,0 | 64,5 | 87,0 |

T - 1 = medida no pré-cirúrgico T- 2 = medida no pós-cirúrgico imediato T - 3 = medida no pós-cirúrgico tardio.

TABELA 10

VALORES OBTIDOS NOS TRAÇADOS CEFALOMÉTRICOS– Paciente 05

| | LRV - B | LRV - Pg | LRV - Me | Frankf - B |
|--------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| T - 1 | 42,0 | 34,0 | 26,0 | 81,5 |
| T - 2 | 48,0 | 42,0 | 38,0 | 85,0 |
| T - 3 | 48,0 | 38,0 | 34,0 | 84,0 |

T - 1 = medida no pré-cirúrgico T- 2 = medida no pós-cirúrgico imediato T - 3 = medida no pós-cirúrgico tardio.

TABELA 11

VALORES OBTIDOS NOS TRAÇADOS CEFALOMÉTRICOS– Paciente 06

| | LRV - B | LRV - Pg | LRV - Me | Frankf - B |
|--------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| T - 1 | 49,5 | 46,5 | 37,0 | 78,0 |
| T - 2 | 58,0 | 55,5 | 47,5 | 82,0 |
| T - 3 | 56,5 | 53,5 | 45,5 | 80,0 |

T - 1 = medida no pré-cirúrgico T- 2 = medida no pós-cirúrgico imediato T - 3 = medida no pós-cirúrgico tardio.

TABELA 12

VALORES OBTIDOS NOS TRAÇADOS CEFALOMÉTRICOS- Paciente 07

| | <i>LRV - B</i> | <i>LRV - Pg</i> | <i>LRV - Me</i> | <i>Frankf - B</i> |
|--------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| T - 1 | 56,5 | 54,0 | 47,5 | 85,0 |
| T - 2 | 59,0 | 62,0 | 54,0 | 87,0 |
| T - 3 | 59,0 | 62,0 | 53,0 | 86,5 |

T - 1 = medida no pré-cirúrgico T- 2 = medida no pós-cirúrgico imediato T - 3 = medida no pós-cirúrgico tardio.

TABELA 13

VALORES OBTIDOS NOS TRAÇADOS CEFALOMÉTRICOS- Paciente 08

| | <i>LRV - B</i> | <i>LRV - Pg</i> | <i>LRV - Me</i> | <i>Frankf - B</i> |
|--------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| T - 1 | 45,0 | 43,5 | 35,0 | 82,5 |
| T - 2 | 53,0 | 50,5 | 41,0 | 84,0 |
| T - 3 | 51,5 | 49,0 | 39,5 | 83,0 |

T - 1 = medida no pré-cirúrgico T- 2 = medida no pós-cirúrgico imediato T - 3 = medida no pós-cirúrgico tardio.

TABELA 14

VALORES OBTIDOS NOS TRAÇADOS CEFALOMÉTRICOS- Paciente 09

| | <i>LRV - B</i> | <i>LRV - Pg</i> | <i>LRV - Me</i> | <i>Frankf - B</i> |
|--------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| T - 1 | 42,0 | 42,5 | 33,5 | 77,5 |
| T - 2 | 50,5 | 57,5 | 40,0 | 82,5 |
| T - 3 | 49,5 | 55,5 | 39,5 | 80,5 |

T - 1 = medida no pré-cirúrgico T- 2 = medida no pós-cirúrgico imediato T - 3 = medida no pós-cirúrgico tardio.

TABELA 15

VALORES OBTIDOS NOS TRAÇADOS CEFALOMÉTRICOS– Paciente 10

| | LRV - B | LRV - Pg | LRV - Me | Frankf - B |
|--------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| T - 1 | 54,0 | 53,5 | 46,0 | 81,0 |
| T - 2 | 60,0 | 60,5 | 51,5 | 85,5 |
| T - 3 | 59,0 | 59,0 | 50,0 | 84,0 |

T - 1 = medida no pré-cirúrgico T - 2 = medida no pós-cirúrgico imediato T - 3 = medida no pós-cirúrgico tardio.

TABELA 16

VALORES OBTIDOS NOS TRAÇADOS CEFALOMÉTRICOS– Paciente 11

| | LRV - B | LRV - Pg | LRV - Me | Frankf - B |
|--------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| T - 1 | 41,0 | 43,0 | 33,0 | 78,0 |
| T - 2 | 50,0 | 50,5 | 51,0 | 82,5 |
| T - 3 | 48,5 | 49,0 | 49,5 | 80,5 |

T - 1 = medida no pré-cirúrgico T - 2 = medida no pós-cirúrgico imediato T - 3 = medida no pós-cirúrgico tardio.

TABELA 17

VALORES OBTIDOS NOS TRAÇADOS CEFALOMÉTRICOS– Paciente 12

| | LRV - B | LRV - Pg | LRV - Me | Frankf - B |
|--------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| T - 1 | 59,5 | 60,5 | 53,5 | 86,5 |
| T - 2 | 62,0 | 63,5 | 56,5 | 87,5 |
| T - 3 | 62,0 | 63,5 | 56,5 | 87,5 |

T - 1 = medida no pré-cirúrgico T - 2 = medida no pós-cirúrgico imediato T - 3 = medida no pós-cirúrgico tardio.

TABELA 18

VALORES OBTIDOS NOS TRAÇADOS CEFALOMÉTRICOS– Paciente 13

| | <i>LRV - B</i> | <i>LRV - Pg</i> | <i>LRV - Me</i> | <i>Frankf - B</i> |
|-------|----------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| T - 1 | 50,5 | 49,0 | 41,5 | 81,0 |
| T - 2 | 54,5 | 53,5 | 49,0 | 83,0 |
| T - 3 | 54,5 | 53,5 | 47,5 | 83,0 |

T - 1 = medida no pré-cirúrgico T - 2 = medida no pós-cirúrgico imediato T - 3 = medida no pós-cirúrgico tardio.

TABELA 19

VALORES OBTIDOS NOS TRAÇADOS CEFALOMÉTRICOS– Paciente 14

| | <i>LRV - B</i> | <i>LRV - Pg</i> | <i>LRV - Me</i> | <i>Frankf - B</i> |
|-------|----------------|-----------------|-----------------|-------------------|
| T - 1 | 57,0 | 60,0 | 52,0 | 87,5 |
| T - 2 | 63,0 | 67,0 | 59,0 | 91,0 |
| T - 3 | 62,0 | 66,0 | 58,0 | 90,0 |

T - 1 = medida no pré-cirúrgico T - 2 = medida no pós-cirúrgico imediato T - 3 = medida no pós-cirúrgico tardio.