

*Supl.
14-93*

ELIFAS LEVY NUNES

REPARAÇÃO DAS FRATURAS MANDIBULARES
POR ULTRASOM PULSÁTIL

N922r

24040/BC

Piracicaba - SP
Dezembro - 93

*Um abraço
do amigo
Erceni
9/12/93*

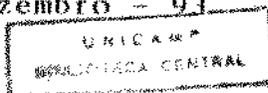
ELIFAS LEVY NUNES

**REPARAÇÃO DAS FRATURAS MANDIBULARES
POR ULTRASSOM PULSÁTIL**

*Este exemplar foi
devolvido conforme
documento CC 16/036/83
Piracicaba, 22/02/95*

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da UNICAMP, para obtenção do grau de mestre em Ciências, Área de Fisiologia e Biofísica do Sistema Estomatognático.

Piracicaba - SP
Dezembro - 93



Originais ?

Pgs 49 — 92

iii.

A meus pais,

De quem sempre recebi estímulo,
compreensão e apoio e com quem
aprendi a superar obstáculos.

Dedico este trabalho.

Aos meus filhos, Mariana e
Thiago, por tudo que
representam e pela minha ausência.

ÍNDICE

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO.....	1
--------------------	---

CAPÍTULO II

2. REVISTA DA LITERATURA.....	3
2.1. Classificação das Fraturas dos Ossos Maxilo-Mandibulares e Lesões dos Te- cidos moles.....	3
2.2. Tecido ósseo.....	24
2.3. Tipos de osteosíntese para fraturas mandibulares.....	25
2.4. Propriedade Física do Ultrassom.....	35
2.5. Mecanismo Cavitacional.....	37
2.6. Outros Agentes Fisioterápicos na Reabilitação.....	41
2.7. Histórico dos Cuidados Fisioterapêuticos por Lesões de Tecidos Moles.....	43

CAPÍTULO III

3. PROPOSIÇÃO.....	47
--------------------	----

CAPÍTULO IV

4. MATERIAL E MÉTODOS.....	48
----------------------------	----

CAPÍTULO V

5. RESULTADOS.....	97
--------------------	----

CAPÍTULO VI

6. DISCUSSÃO.....	100
-------------------	-----

CAPÍTULO VII

7. CONCLUSÕES.....	137
--------------------	-----

CAPÍTULO VIII

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	139
------------------------------------	-----

CAPÍTULO IX

9.1. Resumo.....	143
9.2. Summary.....	144

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. Carlos Alberto Vogt, Magnífico Reitor da Universidade Estadual de Campinas pelo seu empenho em melhorar a qualidade de ensino e pesquisa.

Ao Professor Dr. Renato Roberto Biral, Digníssimo Diretor da Faculdade de Odontologia de Piracicaba pelo seu exemplo de amor e dedicação à nossa escola.

Ao Professor Doutor Mathias Vitti, Coordenador Geral dos Cursos de Pós-Graduação da FOP-UNICAMP pela seriedade com que conduz seu trabalho.

Ao Professor Dr. João Leonel José, por sua amizade, atenção, positivismo e ensinamentos valiosos que muito contribuíram para o enriquecimento da minha vida acadêmica.

Ao Professor Dr. Alcides Guimarães, Coordenador do Curso de Pós-Graduação de Fisiologia e Biofísica do Sistema Estomatognático, por sua imensa capacidade de compreensão, nos desvios do caminho, brindou-me com sua amizade.

Ao Professor Dr. Décio Teixeira, pela oportunidade de realizar o curso de pós-graduação e pelo apoio diante das inúmeras dificuldades surgidas.

A Professora Dra. Maria Cecília Ferraz de Arruda Veiga pelo apoio, amizade, carinho e ensinamentos transmitidos e pelas sugestões dadas no decorrer deste trabalho.

Ao Professor Dr. Moustafá M. Guindy pela atenção e auxílio.

Ao Professor Dr. Carlos Eduardo Pinheiro, Titular da Disciplina de Bioquímica da Faculdade de Odontologia de Bauru USP.

Ao Professor Marcial Zanelli de Souza, supervisor da área de fisioterapia em disfunções motoras - UNIMEP - Hospital da Cana.

À Sra. Shirley Rosana Sbravatti Moreto pela grande colaboração e apoio.

Aos Srs. Carlos Alberto Aparecido Feliciano e Paulo do Amaral, pelo apoio técnico e boa vontade.

Ao Sr. Pedro Sergio Justino, pela parte fotográfica que sem sua boa vontade e profissionalismo seria impossível ilustrar a tese.

E por fim, àqueles que direta ou indiretamente contribuíram para que este trabalho fosse concluído.

A todos, o meu muito obrigado.

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

A fisioterapia, desde a sua descoberta que data do antigo Egito, tornou-se um recurso valioso, com vasta aplicação nas mais diversas atividades do homem.

A sua aplicação na área da saúde ocupa um lugar de destaque crescente dentre os meios auxiliares na reabilitação, visando uma correta e rápida recuperação. Hoje a fisioterapia começa a caminhar a passos largos em algumas especialidades odontológicas, dentro delas a cirurgia buco maxilo facial, principalmente nas fraturas faciais com a finalidade de reduzir o tempo de pós-operatório e o tempo de bloqueio intermaxilar nos pacientes submetidos a cirurgia buco maxilo facial para redução das fraturas mandibulares.

Observa-se rotineiramente que os pacientes submetidos a cirurgia buco maxilo facial sentem incapazes devido ao longo tempo de bloqueio intermaxilar e principalmente a dificuldade em alimentar-se adequadamente. Esta situação promove mudanças na resposta emocional e psicológica do paciente, como ansiedade,

perda de confiança, estado de tensão, sentimentos de inferioridade e distúrbios inter-pessoais e profissionais.

Devido as alterações morfofuncionais ocorridos nos pacientes submetidos à cirurgia buco maxilo facial procura-se desenvolver um trabalho para reduzir o tempo de bloqueio intermaxilar dos pacientes submetidos a cirurgia buco maxilo facial associados a algumas técnicas fisioterapêuticas.

O emprego da fisioterapia na odontologia é bastante obscura, motivo pela qual procura-se estabelecer os benefícios e as limitações que a mesma dispõe na reabilitação buco maxilo facial.

CAPÍTULO II

REVISTA DA LITERATURA

Tendo em vista o crescente número de casos de traumatismos da face, por agressões, quedas e principalmente pelos acidentes automobilísticos, julgamos oportuno fazer um estudo e resumo dos trabalhos dos estudiosos do tema, fornecendo subsídios a um conhecimento teórico e, conseqüentemente prática do assunto.

2.1. Classificação das Fraturas dos Ossos Maxilo-Mandibulares e Lesões dos Tecidos Moles.

Sendo a mandíbula um órgão que assume a responsabilidade por diversas funções como a mastigação, a fonação e pela estética facial, a responsabilidade do tratamento dos tipos de fraturas a que está sujeita e das seqüelas é muito significativa. Assim, ARCHER (1952) classifica as fraturas de mandíbula em simples, múltiplas, expostas, fechadas, complexas e cominutivas. Define como fraturas simples aquelas onde a mandíbula está fraturada em um local, sendo portanto as unilaterais. As múltiplas, quando ocorrem fraturas em dois ou mais locais. As fraturas cominutivas são aqueles onde há um traço de fratura com vários fragmentos ós-

seos. As fraturas fechadas e expostas são classificadas segundo a comunicação ou não exatamente do tecido ósseo com o meio externo.

Quanto às fraturas complexas são as que estão associados a fraturas de outros ossos do crânio ou acompanhados de lesões dos tecidos moles.

KAZANJIAN & CONVERSE (1952), por sua vez, classificaram as fraturas segundo o número de dentes existentes nos fragmentos ósseos da mandíbula. Agruparam as fraturas em: classe I, quando existirem dentes em ambos os lados do traço da fratura; classe II, quando existirem dentes em um só lado do traço da fratura, e classe III, quando os fragmentos estiverem desprovidos de dentes.

DINGMAN & NATVIG (1983) classificaram as fraturas mandibulares em relação a alguns aspectos, segundo a direção, a sua severidade, o seu tipo e localização. Quanto a direção da fratura, os autores levam em consideração a direção e a intensidade das forças musculares que atuam no local da fratura. (Conforme Figura 1)

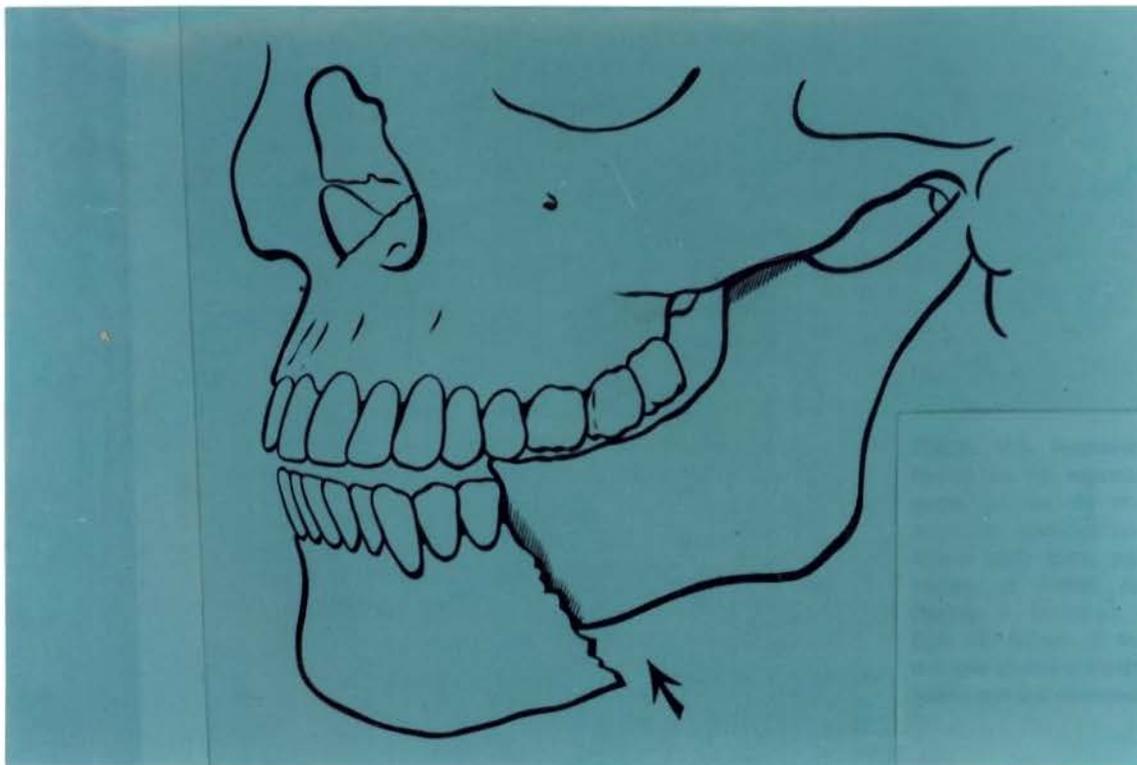


Figura 1 - Desenho esquemático de fratura mandibular.

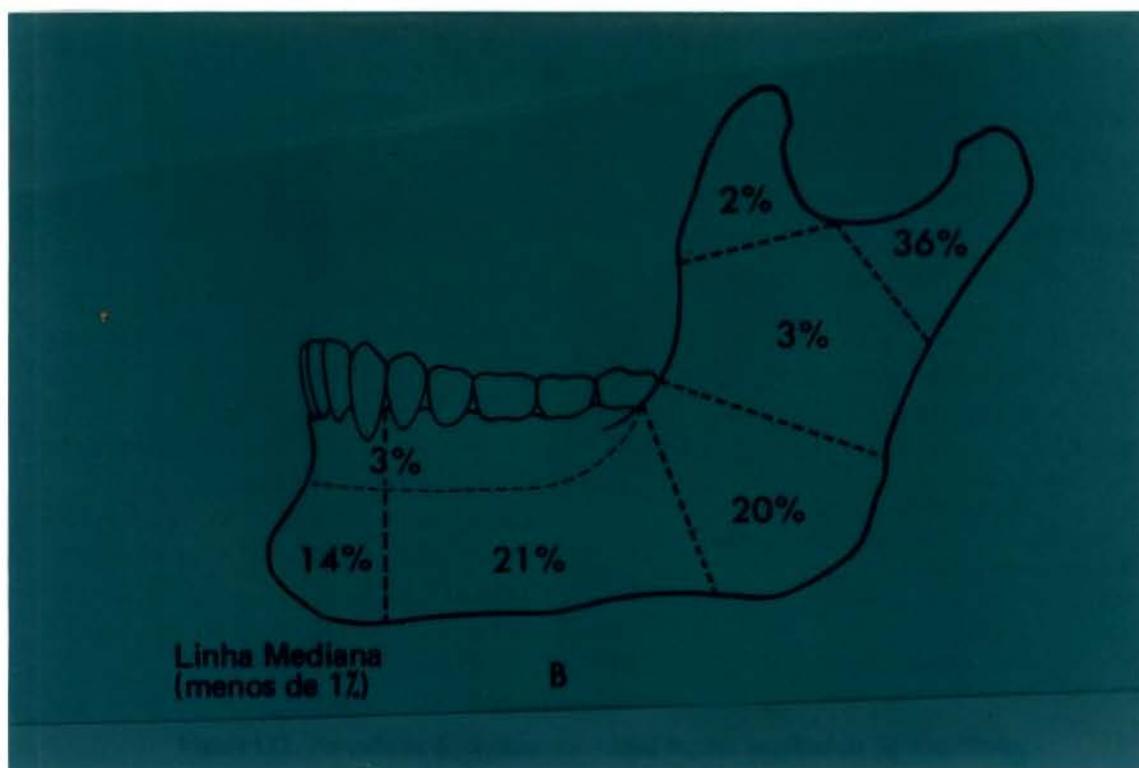


Figura 1a. - Frequência de fraturas (Tipos).

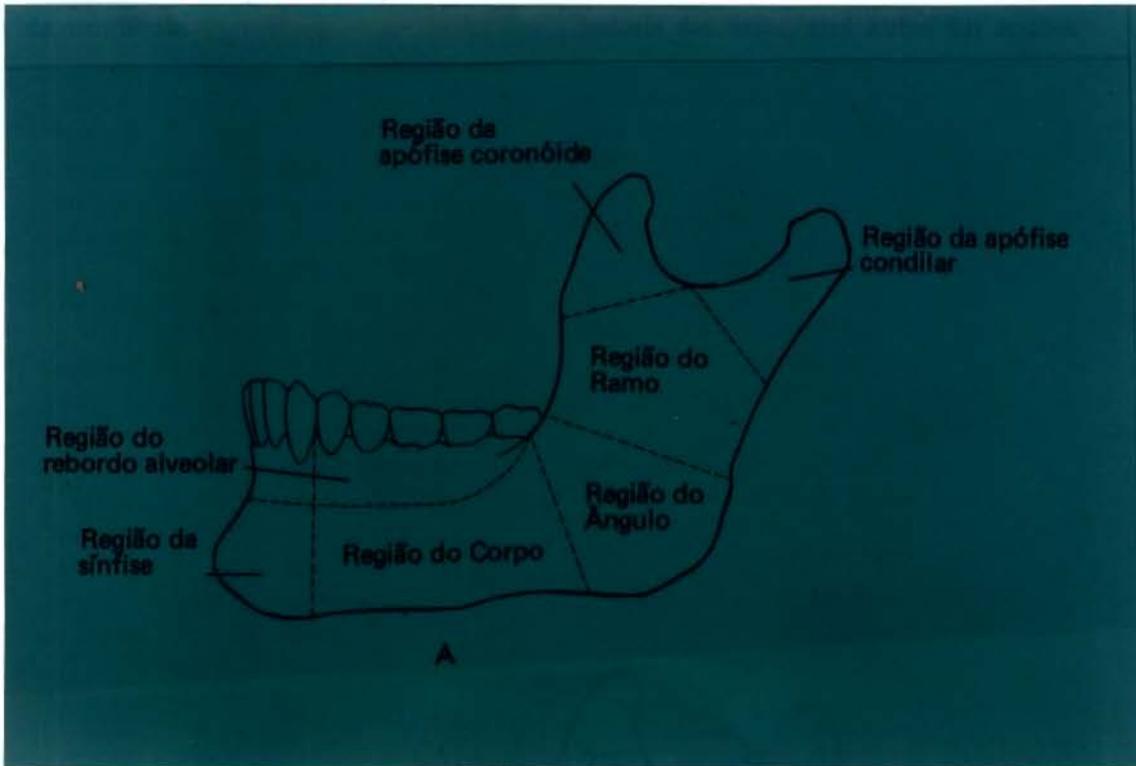


Figura 1b. - Frequência de fraturas (%).

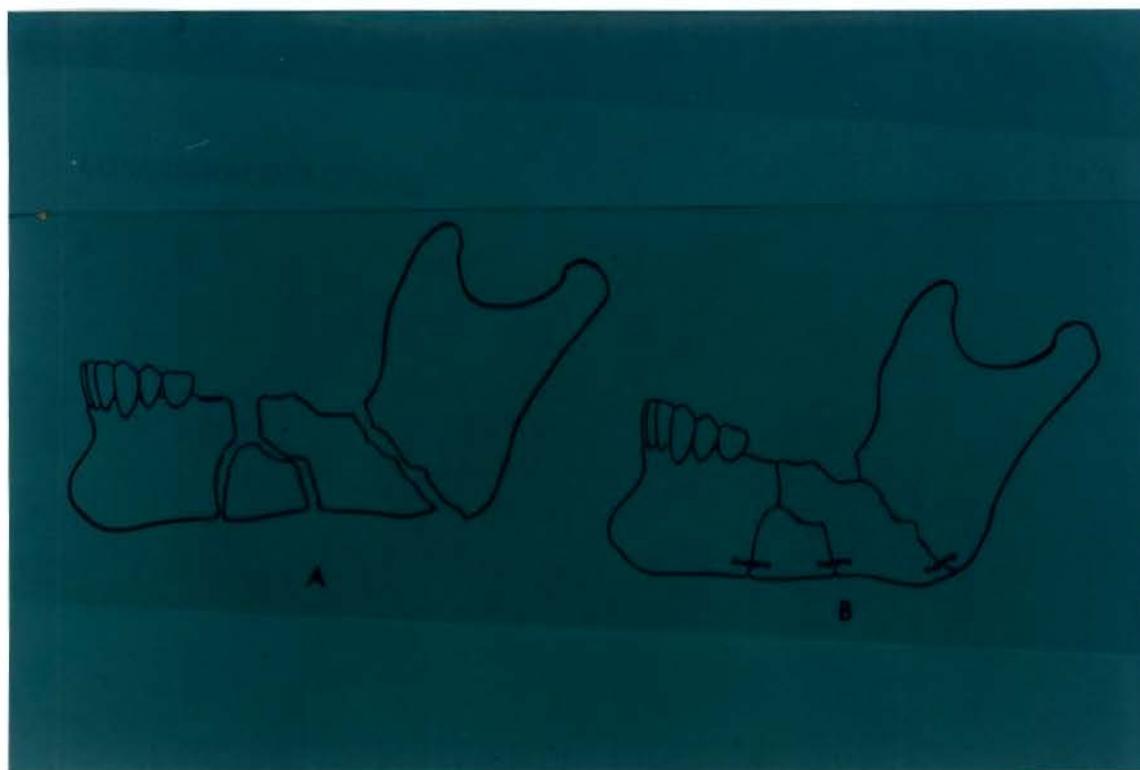


Figura 2. - Fraturas cominutivas do corpo da mandíbula (A).
Síntese a fio de aço (B).

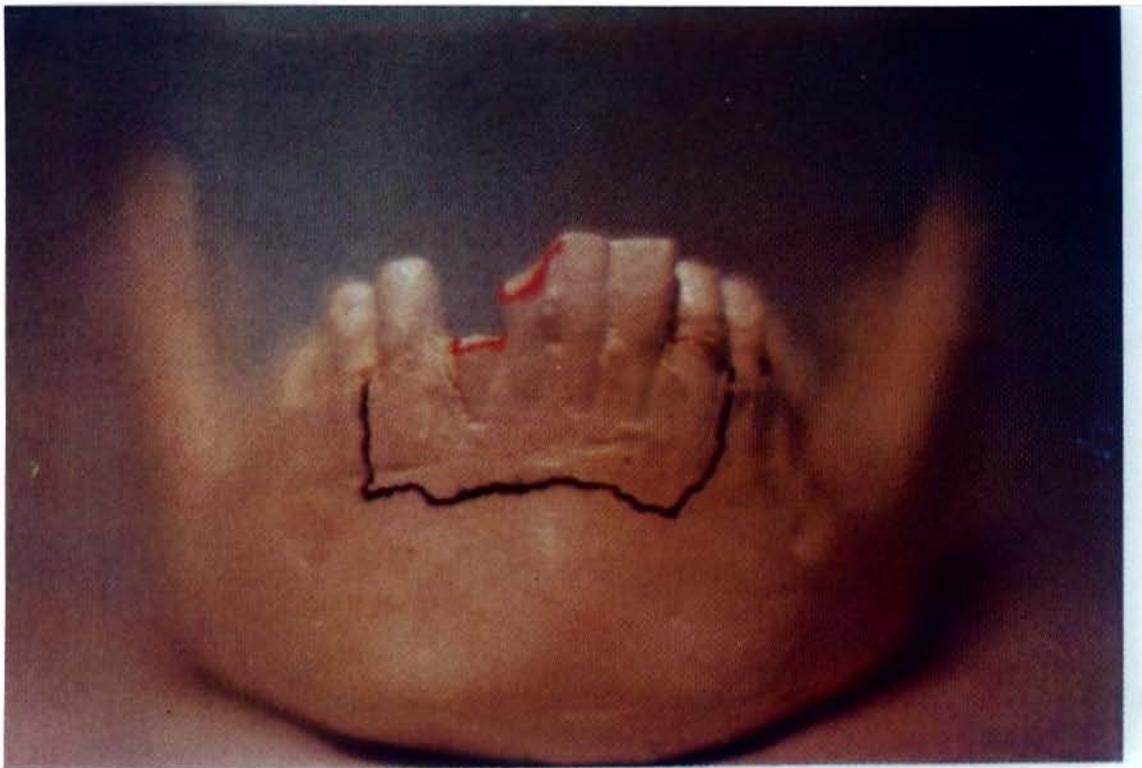


Figura 3. - Fratura de rebordo.

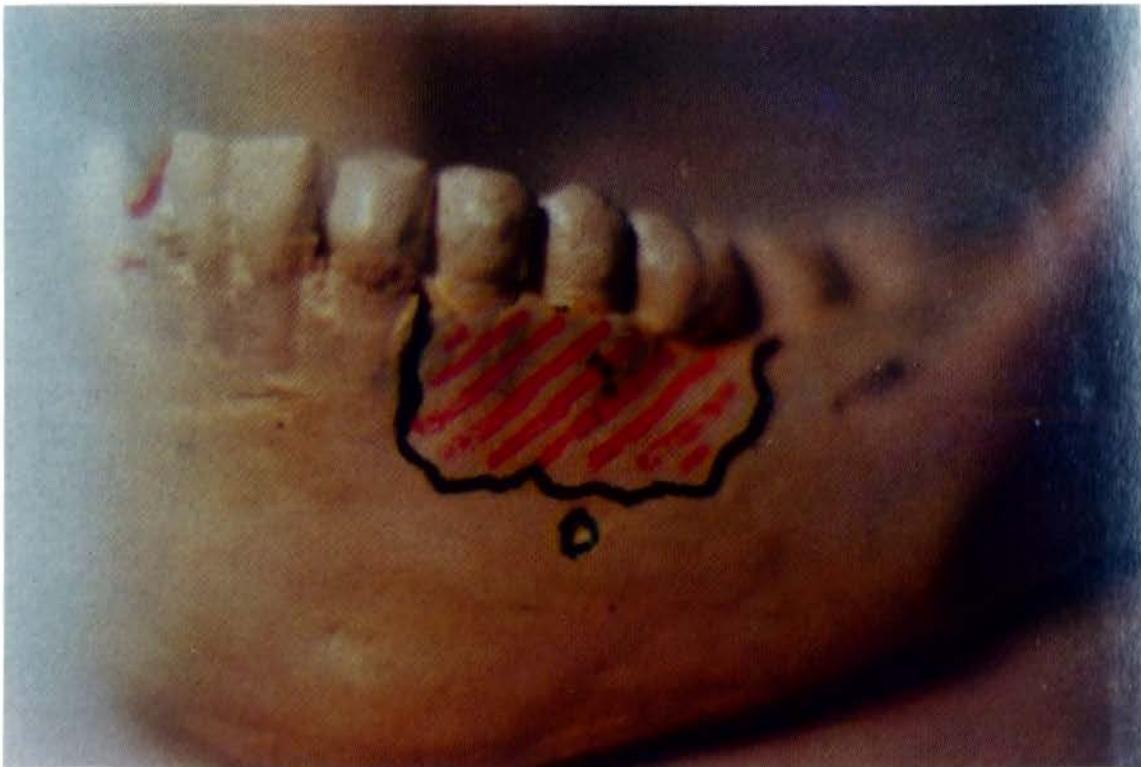


Figura 4. - Fratura de rebordo distal.

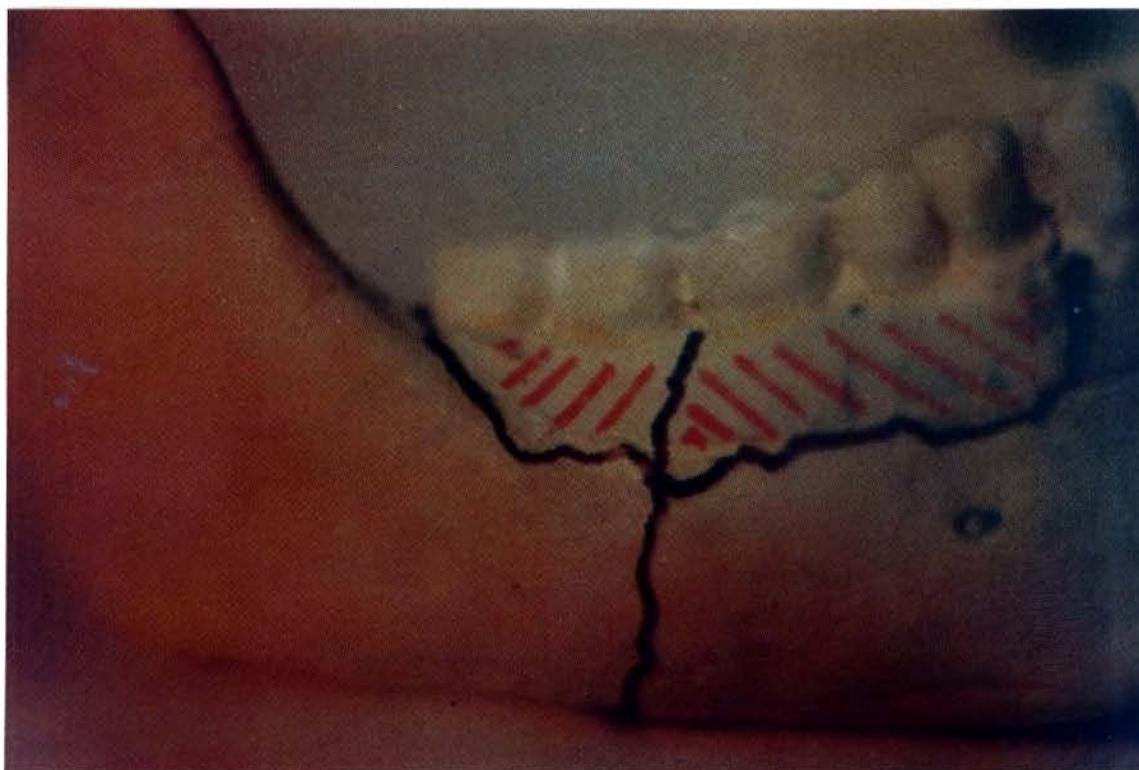


Figura 5. - Fratura partindo do alvéolo até a base da mandíbula.



Figura 6. - Radiografia mostrando fratura completa envolvendo alvéolo.

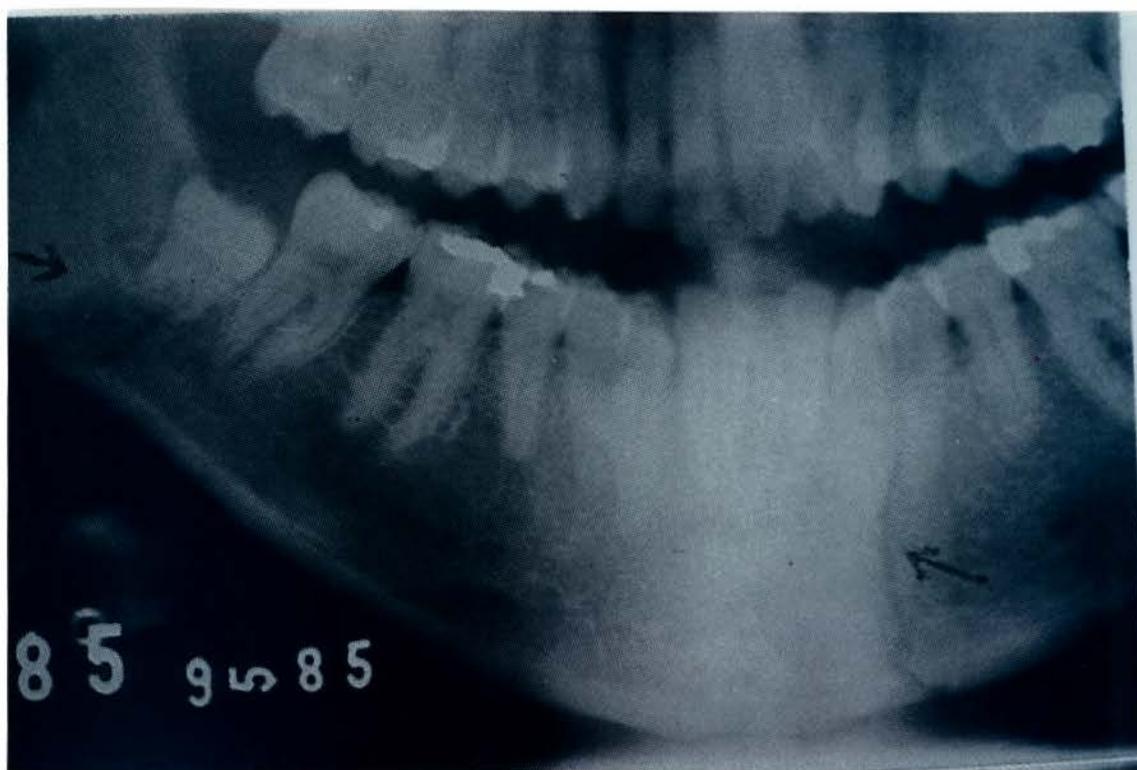


Figura 7. - Radiografia mostrando fratura do corpo D e angulo Esquerdo.

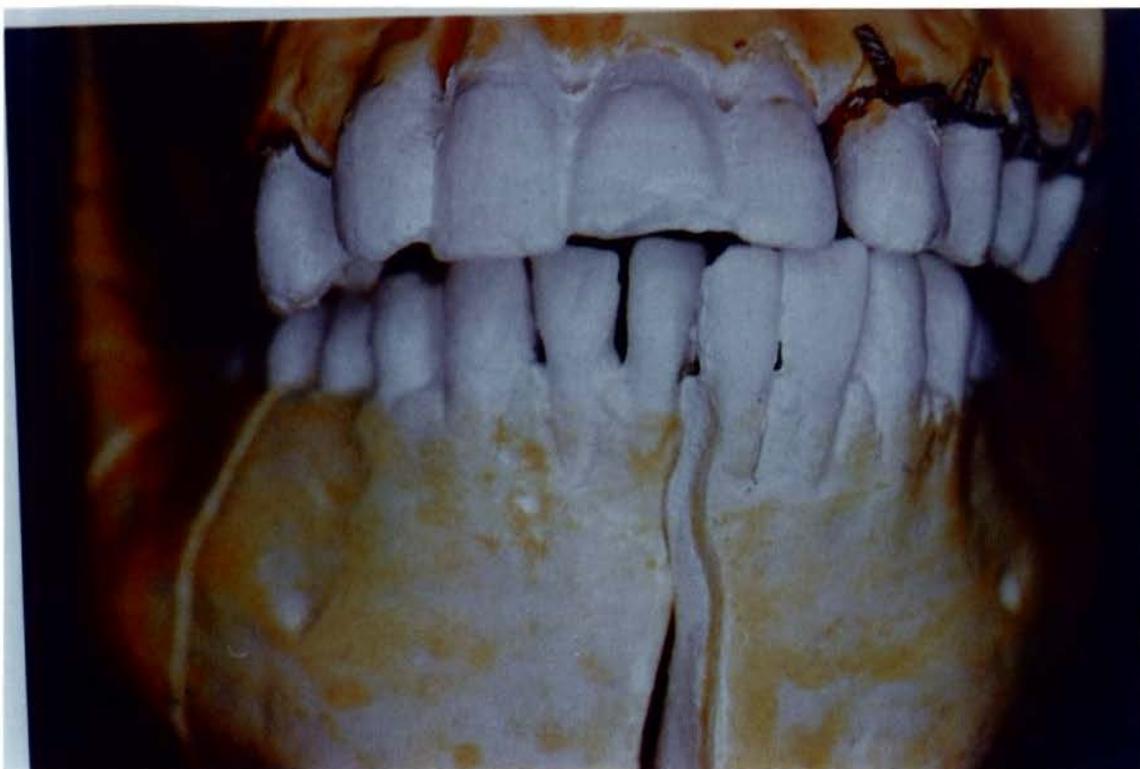


Figura 8. - Fratura sinfisária Clássica.



Figura 9. - Fratura sinfisária associada a fratura condilar D.
Observar o sentido dos desvios.



Figura 10. - Desvio dos cotos ósseos.

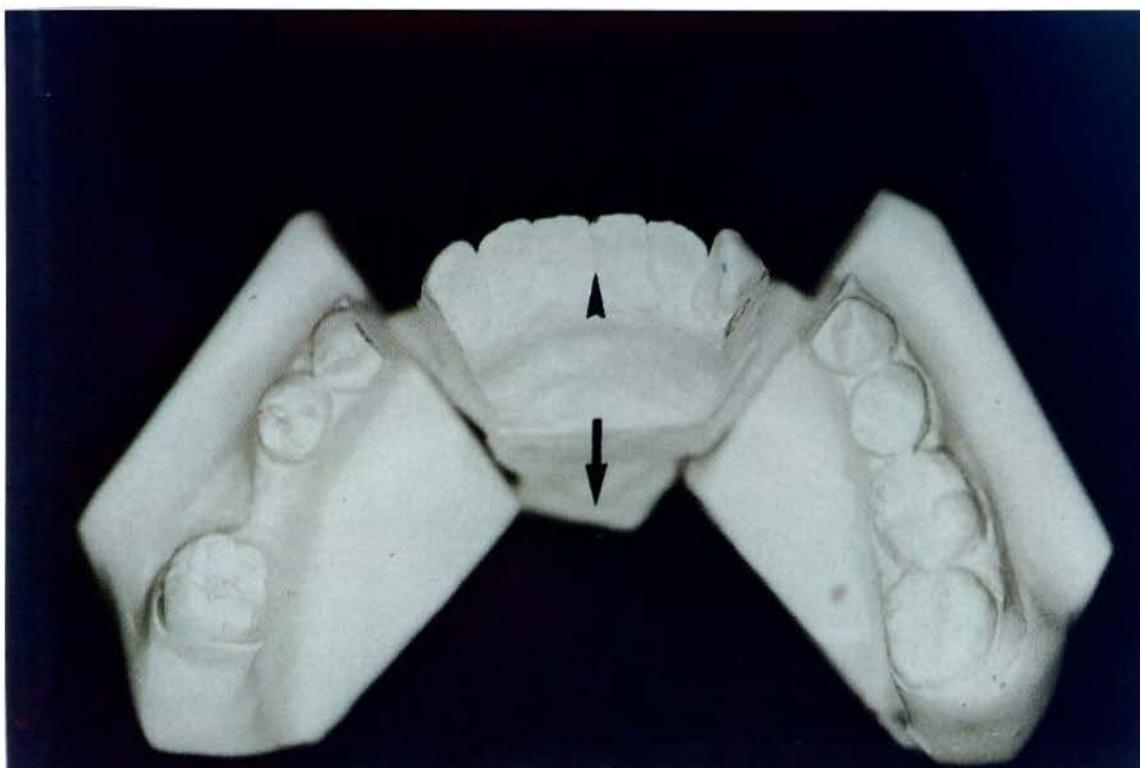


Figura 11. - Fratura parasinfisária dupla.

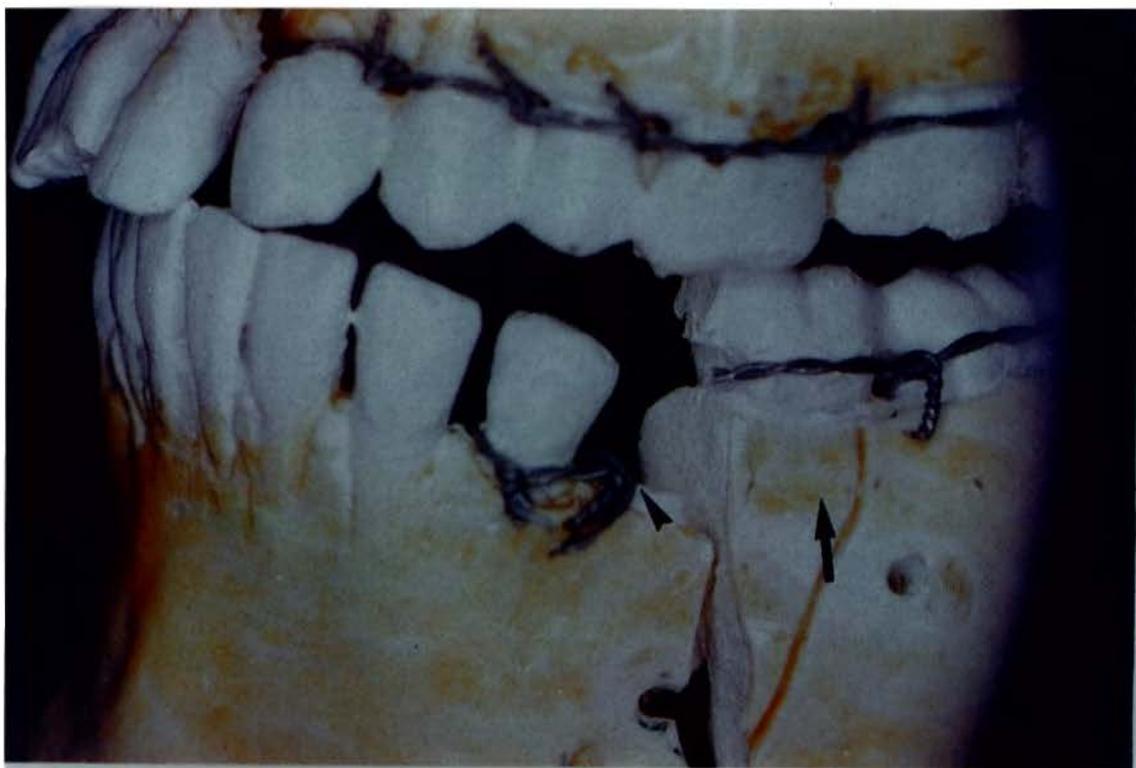


Figura 12. - Fratura do corpo. As setas demonstram as tendências do desvio.



Figura 13. - Fratura do corpo. As setas demonstram as forças musculares.

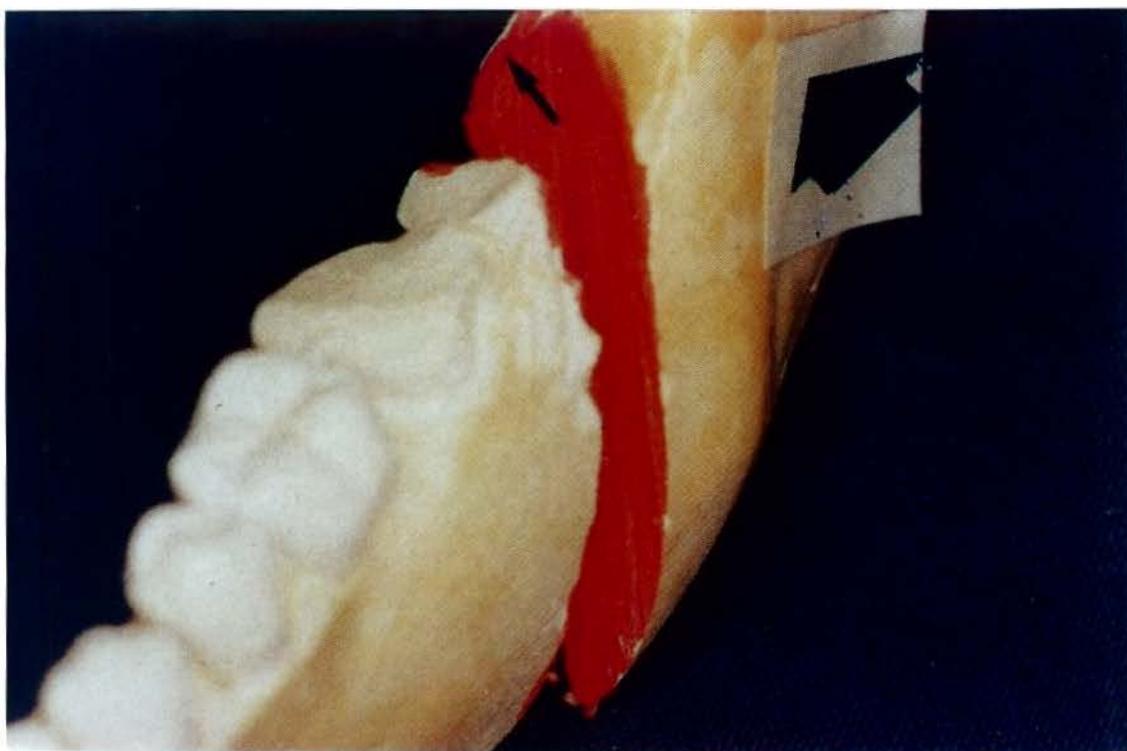


Figura 14. - Desvio nas fraturas de ângulo da mandíbula.

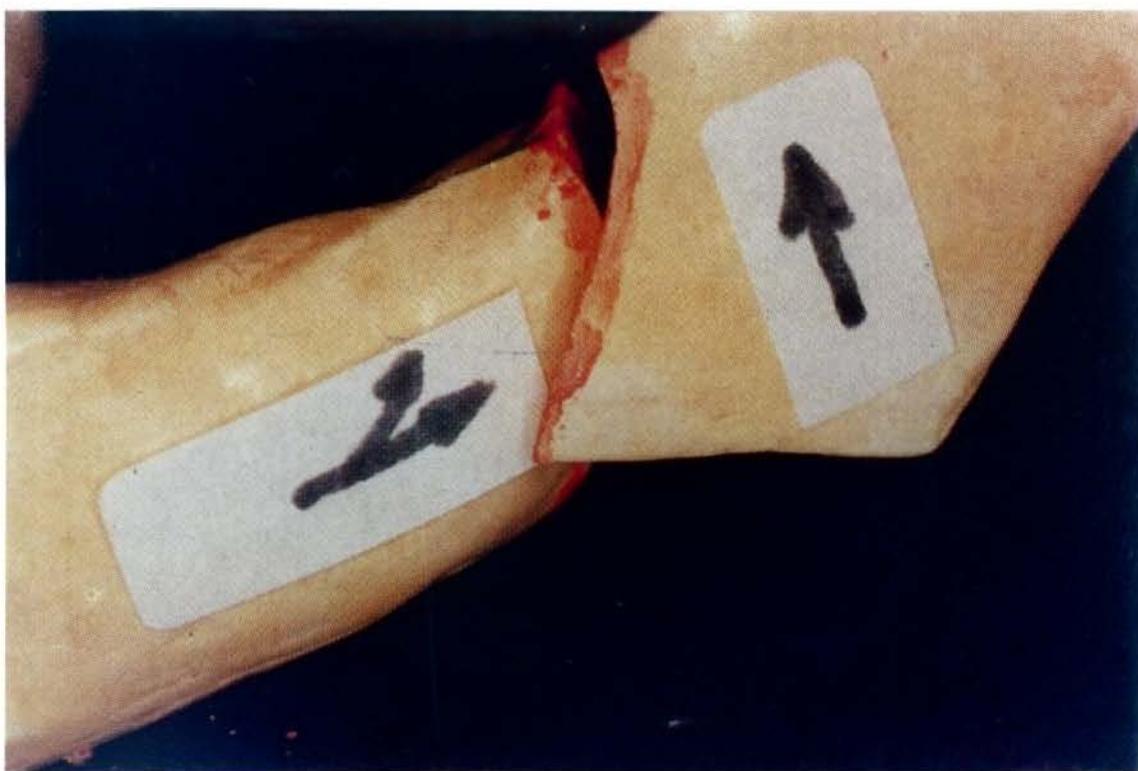


Figura 15. - Desvio das fraturas de ângulo

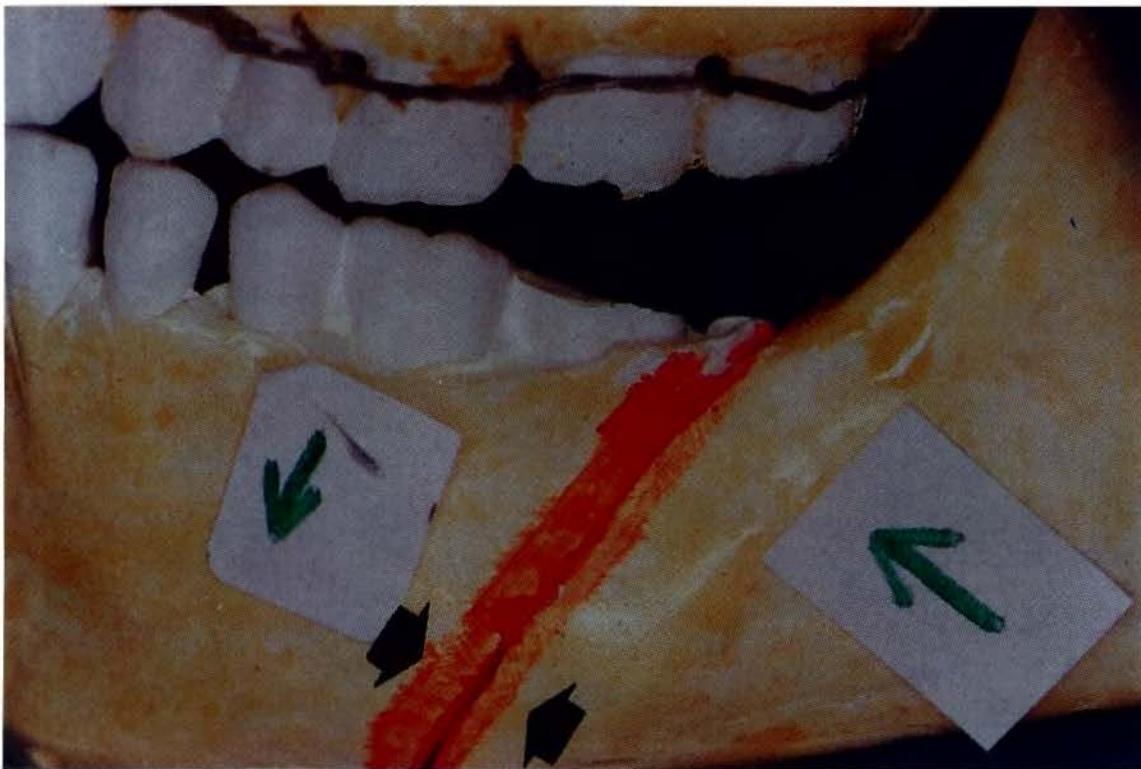


Figura 16. - Fratura favorável de ângulo mandibular.

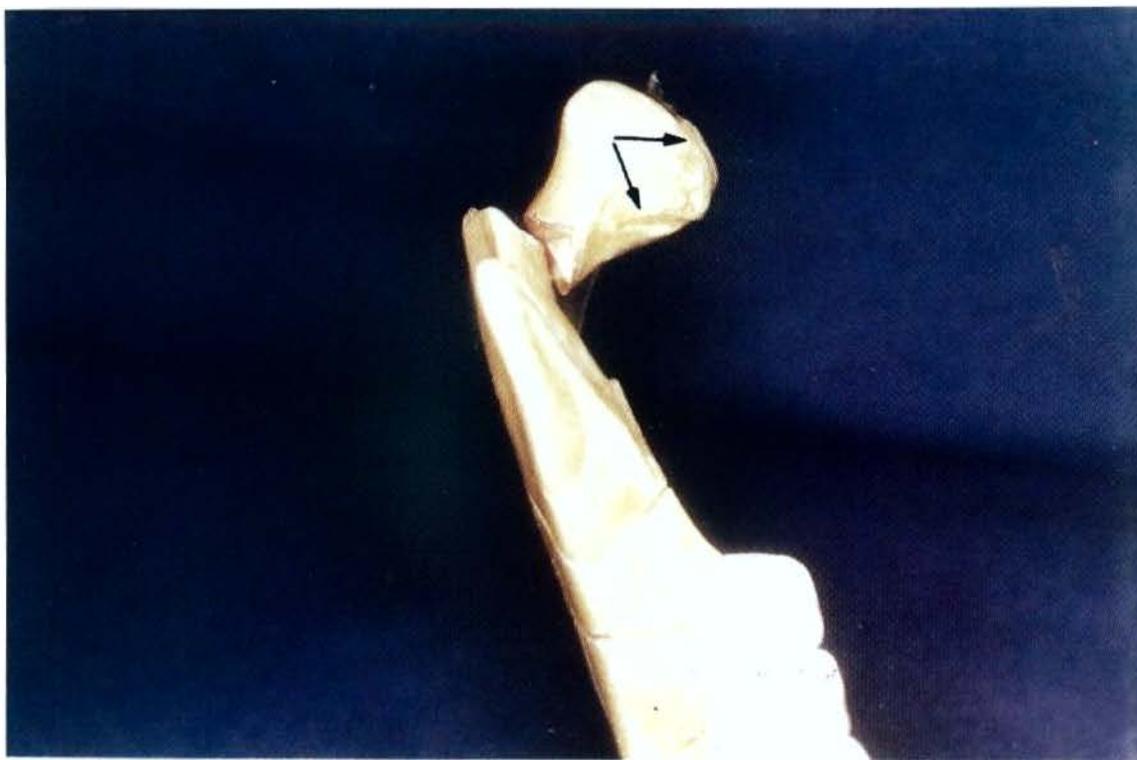


Figura 17. - Fratura de condilo mandibular.

2.2. Tecido Ósseo

O osso é basicamente um material constituído por componentes orgânicos (matriz orgânica), sais minerais (matriz mineral) e células. As células que constituem o osso são os osteoblastos, responsáveis pela regeneração óssea e que se diferenciam em osteócitos, células indiferenciadas e abundantes no perióstio (camada de tecido fibroso que envolve o osso externamente, de grande importância na regeneração óssea) e no endóstio (camada que envolve o osso internamente). O tecido ósseo possui ainda células denominadas osteoclastos que são responsáveis pela reabsorção e remodelamento.

A matriz orgânica é formada por fibras colágenas (95%) constituídas de colágeno do tipo I e por pequena quantidade de substância amorfa que contém proteoglicanas e glicoproteínas.

A matriz mineral representa cerca de 50% do peso da matriz óssea. Os íons mais encontrados são o fosfato e o cálcio. Há também bicarbonato, magnésio, potássio, sódio e citrato em pequenas quantidades. O cálcio e o fosfato formam cristais de hidroxiapatita.



A associação de fibras colágenas e hidroxiapatita é responsável pela dureza e resistência característica do tecido ósseo.

O tecido ósseo, entre outros tecidos biológicos, despertou grande interesse por suas propriedades bioelétricas. Essas

propriedades são responsáveis pela diferenciação das células mesenquimais em osteoblastos, capazes de sintetizar matriz óssea, e osteoclastos, capazes de promover reabsorção óssea. A osteopé- nese, a osteoclasia e os mecanismos homeostáticos do tecido ósseo possuem uma natureza nitidamente bioelétrica.

Assim, a diferenciação celular no osso estaria direta- mente relacionada à polarização elétrica local do tecido, ocor- rendo formação de tecido ósseo nas regiões eletronegativas e ab- sorção nas regiões eletropositivas.

2.3. Tipos de osteosíntese para fraturas mandibulares

Nas fraturas mandibulares é necessário o uso de osteosín- tese, para que ocorra a reparação óssea ao invés da indesejável pseudo artrose, onde não teremos a total reparação do sistema mastigatório.

A osteosíntese basicamente poderá ser de dois tipos, a fio de aço ou mini-placas.

A síntese a fio de aço é muito utilizada, devido basicamente ao seu baixo custo; a fratura mandibular reduzida e fixada por fio de aço (normalmente utiliza-se 2.0 ACIFLEX), porém é mais instável em relação ao uso das mini-placas. Ainda ao uso do fio de aço, vale ressaltar, que para realizarmos a redução cruenta da fratura mandibular, o tempo cirúrgico é mais elevado e o ato ci- rúrgico mais complexo, pois existe a necessidade de incisões mais

amplas, se compararmos ao uso de mini placa. A Figura 18 mostra a seqüência da redução por fio (segundo DINGMAN, 1983).

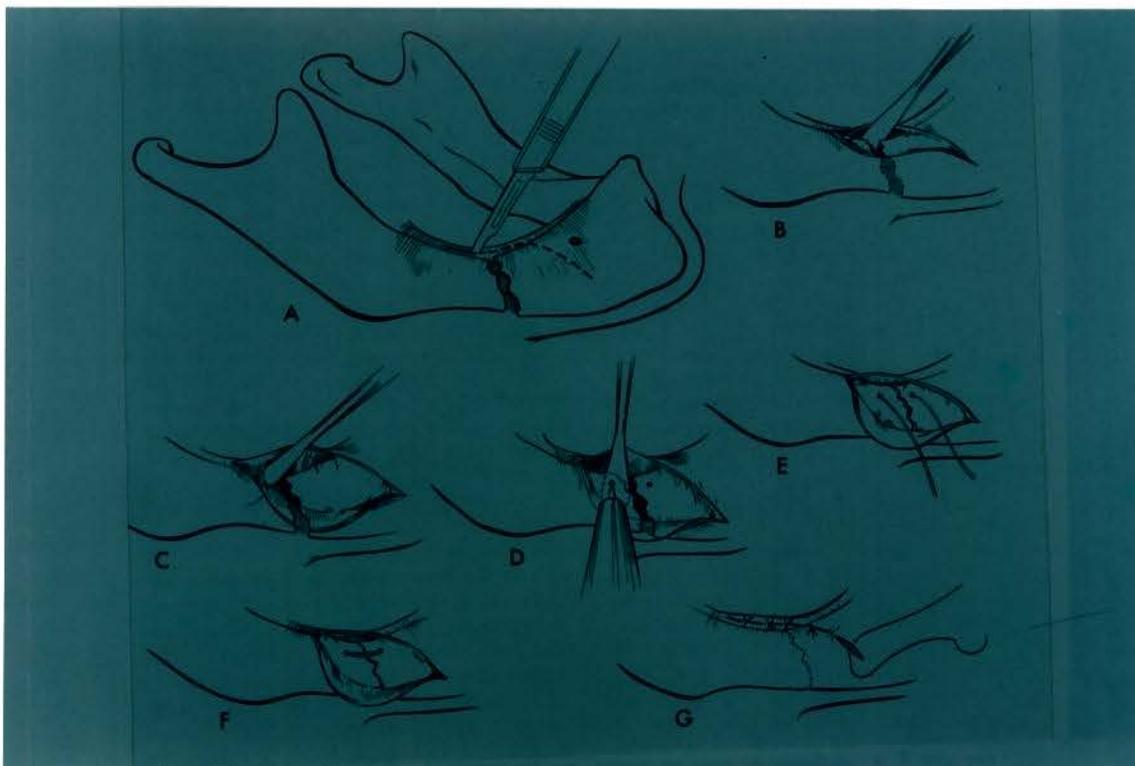


Figura 18. - Seqüência de redução e Síntese de fratura mandibular à fio de aço.

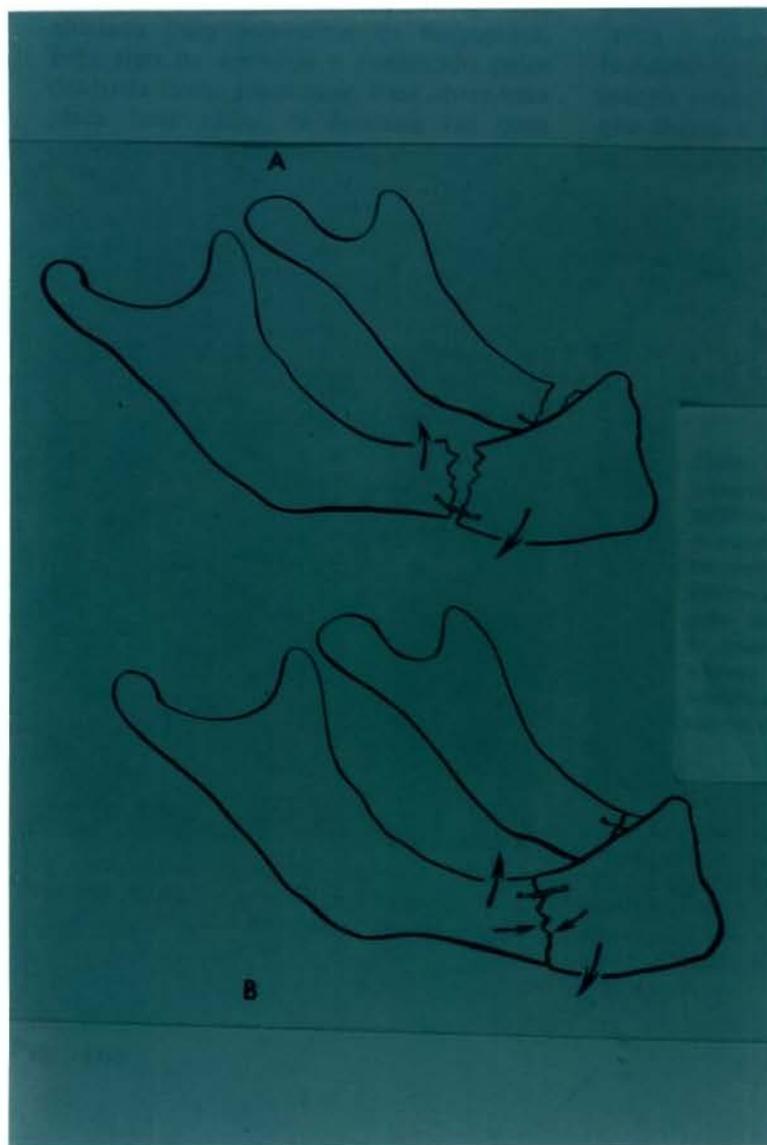


Figura 19. - Redução a fio de aço.

BRONS & BOERING (1970) apresentaram como vantagens o uso de placas em fraturas de mandíbula a dispensa da imobilidade maxilomandibular, deixando a critério do tempo para que o paciente entre em conversação e movimentos mandibulares.

MICHELET (1970) apresentou a técnica para tratamento das fraturas de mandíbulas, utilizando-se miniplacas e parafusos, fixado somente na cortical externa da mandíbula. O autor conclui tratar-se de uma técnica que evita lesões de vasos, nervos e ligamentos que permite a mobilidade aos pacientes, sem qualquer recurso de reabilitação.

LUHR & EHMANN (1973) defenderam a não necessidade do bloqueio intermaxilar, quando utilizam as mini placas para redução cruenta das fraturas mandibulares.

LUHR & EHMANN (1973) citaram como vantagem a movimentação imediata após o ato operatório, permitindo uma alimentação normal poucos dias após a cirurgia. Trata-se de movimentos mandibulares passivos executado pelos pacientes.

SCHILLI & NIEDERDELLMANN (1974), afirmaram que a possibilidade de não ser feito o bloqueio intermaxilar leva a várias vantagens, como diminuição do tempo de hospitalização, melhores condições de dieta e higiene para o paciente, desde que utilize mini-placas para síntese.

GRAZIANI (1976), defendeu que independente do sistema de síntese ósseo, se faz necessário o uso do bloqueio intermaxilar.

VESSE & BLANCHARD (1980) afirmaram que a osteossíntese funcionalmente estável com miniplacas sem movimentação maxilo-mandibular, dá condições também do paciente trabalhar passivamente para os movimentos passivos mandibulares.

As Figuras a seguir mostram uma seqüência para redução da fratura mandibular de corpo com uso de mini-placa, segundo COLOMBINI (1991).



Figura 20. - RX Pré-operatório.



Figura 21. - Bloqueio Intermaxilar. Arco de Eric + Fio de aço 2.0 ACIFLEX

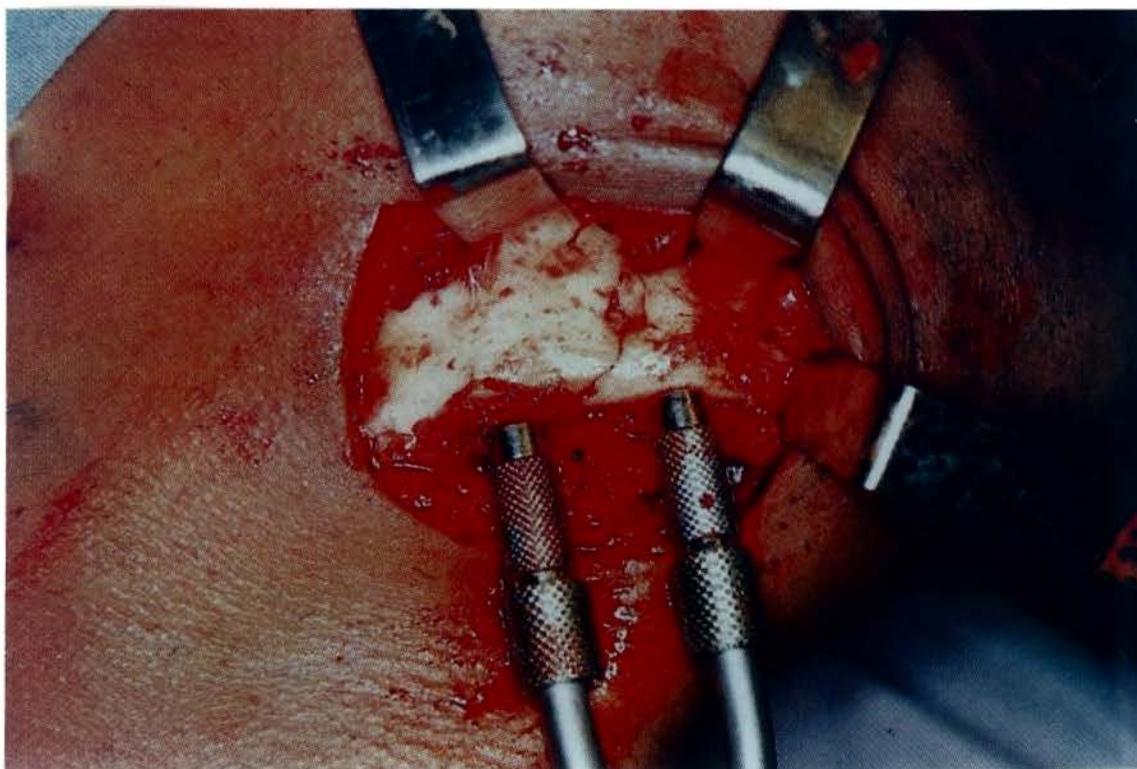


Figura 22. - Aspecto intra-operatório, durante redução manual por forceps.

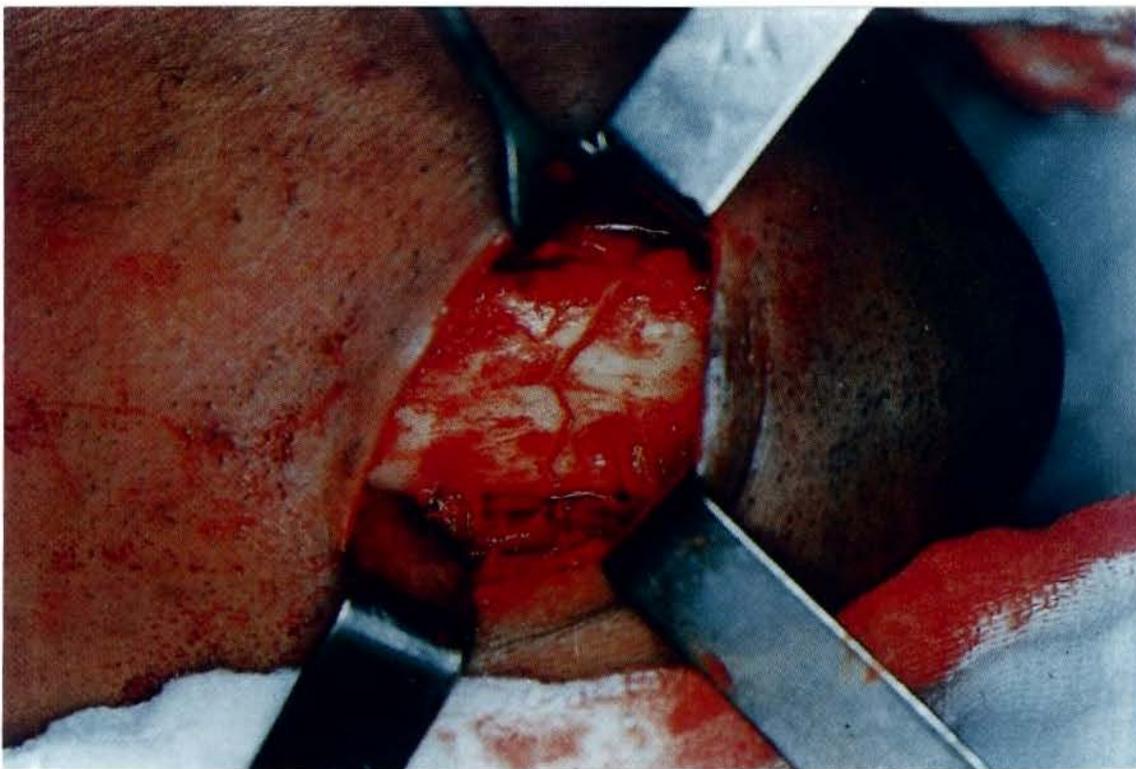


Figura 23. - Aspecto pós-redução manual.

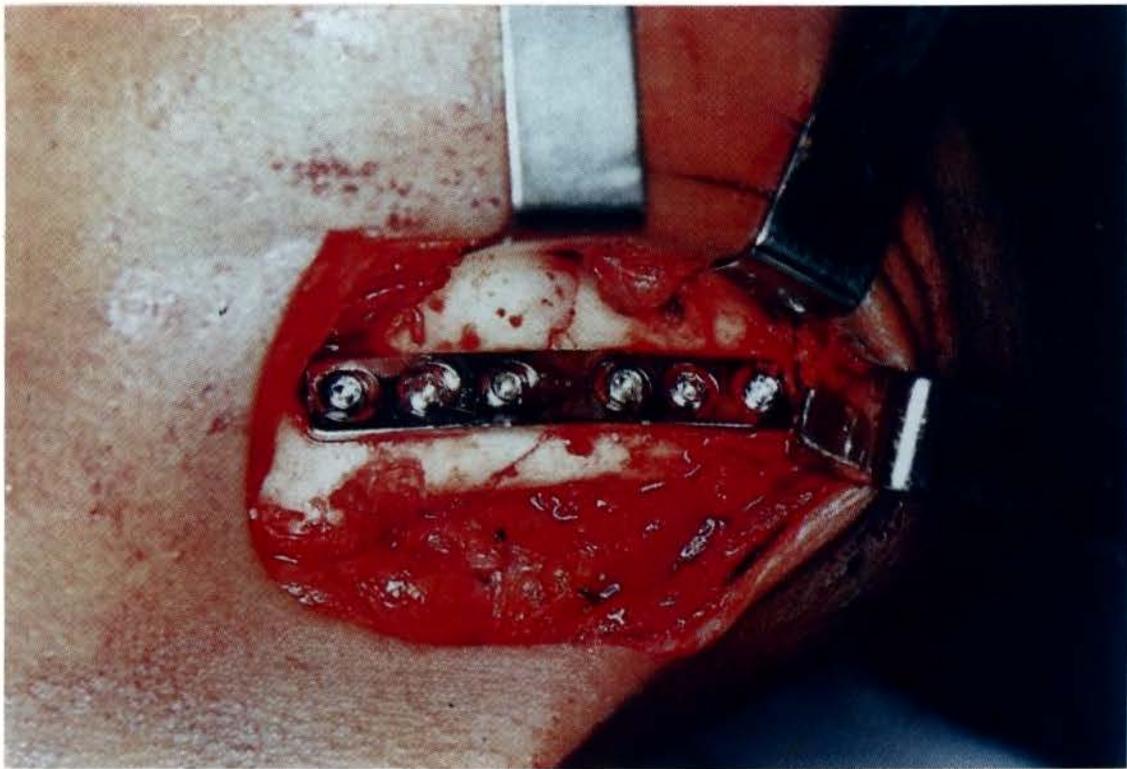


Figura 24. - Mini placa em posição.

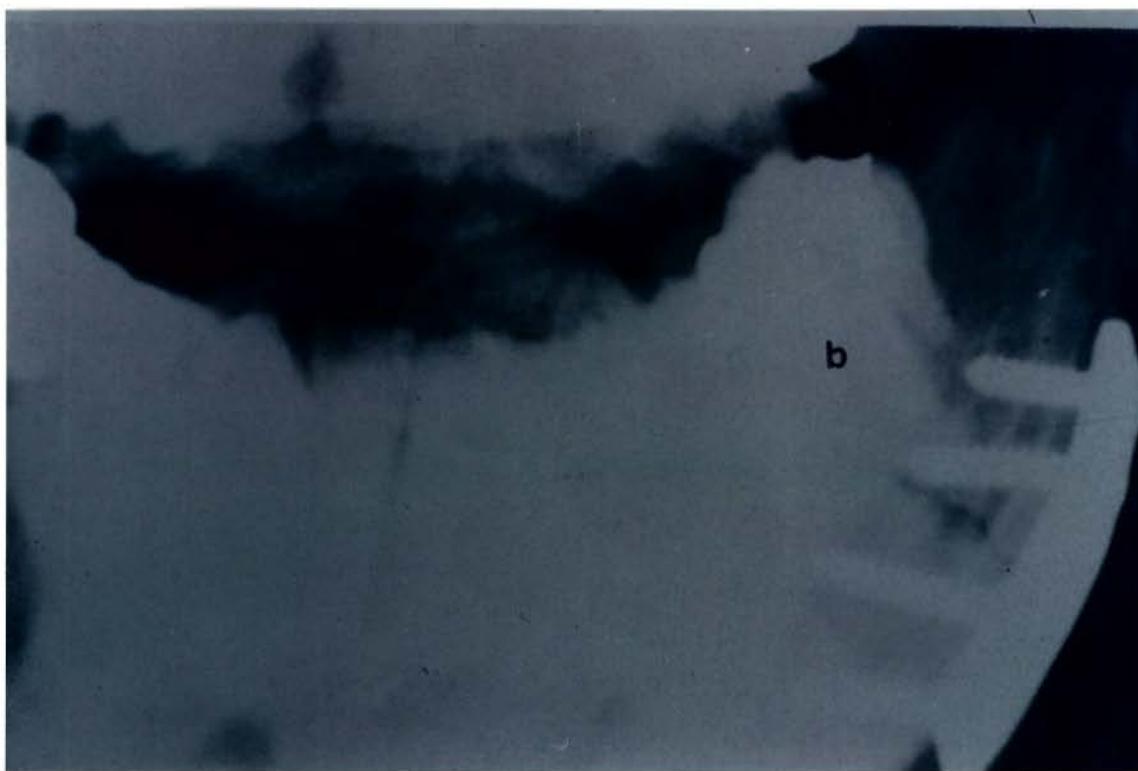


Figura 25. - RX Pós-operatório

2.4. Propriedade Física do Ultrasom.

Os potenciais elétricos gerados por esforços mecânicos são interpretados segundo diversas visões, dentre as quais se destacam o efeito piezoelétrico. O efeito piezoelétrico consiste na propriedade exibida por certos materiais de produzir polarização elétrica mediante a aplicação de tensão mecânica, ou seja, transformar energia mecânica em energia elétrica. O efeito piezoelétrico reverso também é possível, de forma que a aplicação de um campo elétrico a uma material piezoelétrico produz variação dimensional do material.

O estudo experimental da estimulação da consolidação de fraturas ósseas usando a eletricidade como estímulo baseado nas propriedades elétricas do osso, em particular a piezoeletricidade, teve início já no nosso século, A piezoeletricidade do osso foi descoberta por FUKADA & YASUDA em 1957, ao demonstrarem que o osso, quando submetido a esforços mecânicos, desenvolve campos elétricos em sua superfície. A ação de um campo elétrico sobre a velocidade de diferenciação celular foi descrita por BECKER em 1972.

A piezoeletricidade óssea é devido ao colágeno, pois o osso, após desmineralização em solução ácida, continua a mostrar o efeito piezoelétrico.

O conhecimento das propriedades piezoelétricas do osso dos efeitos da propagação de ondas mecânicas nos materiais levaram DUARTE (1977, 1983) a postular o princípio da estimulação ultrasônica do calo ósseo.

O método de DUARTE obteve resultados experimentais positivos na consolidação de osteomias em coelhos e vem sendo aplicado clinicamente desde 1979. O método ultrasônico, que é não invasivo, apresenta um percentual de sucesso da ordem de 80% no tratamento de retardos de consolidação e pseudo-artroses e uma redução estatisticamente significativa no tempo de consolidação de fraturas recentes.

O ultrassom é energia mecânica de alta frequência que se propaga como onda de pressão e que não pode ser detectada pelo ouvido humano, cujo limite de frequência audível é de aproximadamente 20 KHz. (OKUNO, 1986). No caso de um meio sólido, a propagação ultrasônica promove um movimento das partículas em torno da posição de equilíbrio, sem que ocorra deformação permanente do meio, isto é, as partículas retornam à posição de equilíbrio após a propagação da onda.

As ondas ultrasônicas são produzidas por transdutores piezoelétricos, que convertem a energia elétrica de excitação em vibração mecânica de alta frequência.

São exemplos de transdutores piezoelétricos naturais o quartzo e a turmalina, e de transdutores sintéticos, o sulfato de lítio, o fosfato dihidratado de amônia, o titanato de bário e o titanato zirconato de chumbo (PZT). Este último é largamente utilizado nos equipamentos de ultrassom para uso médico. O cristal deve ser cortado de forma que um campo elétrico nele aplicado produza variações em sua espessura. O corte do cristal determina também o modo de propagação da onda acústica produzida, que em

meio sólido pode ser longitudinal ou transversal. No modo longitudinal a vibração das partículas é paralela à direção da propagação, sendo perpendicular no modo transversal.

O ultrassom é denominado contínuo quando o sinal elétrico de excitação não tem descontinuidade no tempo e é denominado pulsado em caso contrário.

2.5. Mecanismo Cavitacional.

Cavitação é a formação de cavidades ou bolhas em um meio líquido, contendo quantidades variáveis de gás ou vapor (devido à propagação do ultrassom), o volume dessas bolhas pode ser alterado pelo campo acústico, com acréscimo e decréscimo do mesmo, segundo a variação de pressão do campo (cavitação estável), ou através de grandes variações de volume que levam ao colapso (cavitação transiente) com grande liberação de energia.

No caso de células biológicas, o ultrassom pode produzir alterações estruturais e funcionais em consequência da cavitação, pois o colapso das bolhas libera energia que pode romper as ligações moleculares, provocando a produção de radicais livres H^+OH^- , altamente reativos e, como consequência, causar mudanças químicas na célula.

HILL (1968) determinou o limiar da intensidade acústica, $I > 0,1 \text{ W/cm}^2$ acima do qual tem origem o fenômeno de cavitação em meio aquoso na presença de ar.

São bastante distintos os efeitos da aplicação de ultrassom de média e baixa intensidades, uma vez que existe um valor limite de intensidade a partir do qual tem lugar o fenômeno da cavitação acústica transiente que consta da formação de bolhas instáveis no interior de um líquido.

Este trabalho utilizou os efeitos biológicos do ultrassom pulsado de baixa intensidade ($0,02 \text{ W/cm}^2$). Enquanto o ultrassom pulsátil apresenta um efeito estimulante do reparo ósseo, em altas intensidades poderia apresentar um efeito deletério sobre o processo de ossificação, pois a ocorrência de cavitação pode inviabilizar o processo de síntese de matriz óssea, causando até o processo de reabsorção óssea.

O ultrassom pulsátil promove a formação de um calor profundo e teremos como efeitos os seguintes fenômenos:

- a) mecânico: produz vibração a nível celular (micro massagem), desta forma aumentando a permeabilidade da membrana celular.
- b) Hiperemia ativa: Decorrente da vasodilatação - aumenta o fluxo sanguíneo. Maior aporte de oxigênio e substâncias nutritivas. Aumento do metabolismo, devido à vasodilatação termal e do efeito mecânico. Maior nutrição e troca.
- c) Antiflogístico: Decorre da vasodilatação, pois haverá mais leucócitos na área. Aumenta o fluxo venoso e linfático.

- d) Químico: Age como catalisador. Aumenta a condutibilidade das reações. Oxidação e redução. Alcalinização dos tecidos.
- e) Analgésico: Aumenta o limiar de excitabilidade nervosa sensitiva, e também devido à diminuição da pressão (edema).
- f) Espasmódico-relaxante: Devido à diminuição da excitabilidade nervosa motora (aumenta o limiar), por ação sobre a placa terminal nervosa.
- g) fibronolítico: Evita e diminui as fibroses.

Para atingirmos nosso objetivo utilizamos a menor dose do ultrassom pulsátil, $0,02 \text{ W/cm}^2$ durante 1 minuto por área em 16 sessões, utilizando o método direto, que é colocar gel na região a ser tratada e no cabeçote do aparelho, realizando movimentos circulares com pouca pressão.



Figura 26. - Aparelho de ultrassom pulsátil SONOMASTER.

2.6. Outros Agentes Fisioterápicos na Reabilitação.

Associado ao ultrassom pulsátil, utilizamos crioterapia, massoterapia e cinesioterapia.

Crioterapia : tratamento através da aplicação do frio, tem como efeito fisiológico, o aumento do metabolismo basal e funcional, alívio dos espasmos e dores musculares, redução do edema, diminui o espasmo e fadiga, diminui a excitabilidade e a capacidade de contração, promovendo assim, um relaxamento fisiológico e devido a elevação do limiar de estímulo dos fusos musculares, prolonga o relaxamento. Aumenta também a capacidade do paciente em realizar movimentos voluntários.

Foi utilizado em forma de bolsa de gelo. A temperatura foi de 2°C por 3 minutos em cada sessão.

Massoterapia : consiste em massagem digital dos músculos da face, com o intuito de inibir a formação do ácido láctico, prevenindo desta forma, a alcalose, que é responsável pela produção da dor. A Massoterapia aumenta e melhora a circulação, além de provocar um estiramento do tecido conjuntivo, eliminando, dessa forma, as aderências fibrosas.

O efeito calmante obtido através da massoterapia se faz pela anulação progressiva da sensibilidade, havendo uma espécie de esgotamento das terminações nervosas, o que leva a acalmar o exagero da sensibilidade. Em manobras de massagem lenta, obtemos além do efeito calmante, um efeito analgésico e antiespasmódico.

Além desses efeitos, a massagem age na desobstrução dos poros, excitação de nervos motores e sensitivos, aumento de temperatura, aumento no número de hemácias e da taxa de hemoglobina no sangue.

Cinesioterapia : são movimentos mandibulares com o objetivo de reeducar o sistema neuromuscular, obtendo equilíbrio muscular e a dinâmica dos movimentos.

Os movimentos mandibulares foram de abertura, fechamento, lateralidade, protusão e retrusão, sendo executados de forma passiva (pelo fisioterapeuta), ativa (o paciente realiza os movimentos por si só) e contra resistência (o fisioterapeuta restringe o movimento, obrigando o paciente a aplicar força muscular).

Baseado no experimento e calçado pela parca e pouca literatura, colocamos os fatos, que a somatória de recursos fisioterapêuticos são de grande valia para a área de cirurgia buco maxilo facial como um todo. A resultante das atividades no pós-operatório imediato, que culminou com a reabilitação dos pacientes, em menor tempo, vem de encontro da necessidade de devolvermos o politraumatizados de face o mais breve possível as suas atividades normais, sejam profissionais e/ou familiares.

2.7. Histórico dos Cuidados Fisioterapêuticos por Lesões de Tecidos Moles

A fisioterapia pós-trauma, tem merecido a atenção de diversos autores, que preconizaram o uso de recursos físicos como o frio e calor e ainda movimentos mandibulares.

PLASTRIDGE (1941), demonstrou que a aplicação do frio, ou melhor, a frioterapia numa contratura muscular, envolvem várias estruturas como a cápsula articular, a membrana sinovial, os ligamentos da textura das fibras colágenas e o espessamento das fibras das aponeuroses variam de acordo com a estrutura do tecido e sua função.

Segundo BRUNNSTROM (1941) as estruturas ligamentosas e capsulares são também tensionadas e tendem a diminuir seu comprimento quando as forças de estiramento são interrompidas.

A aplicação de frio e calor é um instrumento terapêutico útil contra a contratura dos músculos mastigatórios. (BELL, 1969). O fator frio local é indicado em situações agudas, com espasmos musculares e dor forte. As aplicações quentes podem ser empregados como terapia sistemática. A fonte de calor deve ser aplicada nas áreas articuladas da bochecha por pelo menos 15-20 minutos duas vezes por dia.

A aplicação de calor desse modo é menos efetiva para os músculos profundos (pterygóideo medial e lateral) para os quais, é mais adequada o ultrassom. Contudo, alerta BELL (1969), o ultrassom deve ser evitado na área articular, durante o período de

crescimento, nos locais infectados ou que apresentem artefatos metálicos.

Associado aos recursos físicos teremos um grande aliado, que é a cinesiologia mandibular, que visa a reeducação dos sistema estomatognático.

Para melhor compreensão da movimentação mandibular o que vai nos interessar quando da reabilitação pós-operatória, vamos agrupar os movimentos e respectivamente as ações musculares da seguinte forma:

a) Elevações, fechamento e oclusão

Os músculos masseter, temporal e pterigóideo lateral de ambos os lados executam esses movimentos coordenadamente.

b) Abaixamento e abertura

O pterigóideo lateral exerce maior ação na abertura da boca (CHIARUGI, 1936), entretanto não pode deixar de realçar a ação dos músculo digástrico através de seu ventre anterior. Simultaneamente ao movimento de abertura da mandíbula, o feixe posterior do pterigóideo lateral traciona o disco articular para frente, juntamente com o processo condilar (MOYERS 1950).

c) Projeção, protusão

Neste movimento há a ação dos músculos pterigóideo lateral e pterigóideo medial havendo também participação do masseter (TSUKAMOTO et alii, 1968). Dada a inserção

do pterigóideo lateral no processo condilar, em caso de fratura do mesmo, o paciente não consegue projetar a mandíbula.

d) Retração, retropulsão

A mandíbula é tracionada para trás pelos filamentos posteriores, do temporal auxiliado pelo digástrico e os outros músculos supra-hioídeos.

e) Lateralidade

Segundo SICHER & TANDLER (1945), em um movimento de lateralidade, para o lado direito, por exemplo, a ação deve-se ao músculo pterigóideo lateral do lado esquerdo, além da ação coadjuvante do nilo-hioídeo. Neste movimento a articulação dos dois lados executa movimentos diferentes, pois enquanto um processo condilar se adianta, o outro gira em torno de um eixo vertical que passa pela proximidade do colo da mandíbula. (CHIARUGI, 1931).

TYLMAN (1955) alega ser útil o recurso fisioterápico para se evitar o recuo da mandíbula na cirurgia da anquilose. O sucesso da operação da anquilose prende-se além da técnica empregada, à movimentação ativa e passiva da mandíbula, através dos recursos fisioterápicos.

SADA (1968) preconiza a movimentação mandibular ao mesmo tempo em que a mandíbula era tracionada por complexo conjunto de mola fixada a capacete gessado, agindo no ângulo da mandíbula, por meio de fio de aço afiado fixado tracionando-a para baixo.

Outro exercício de estabilização rítmica deve ser realizado com ajuda do clínico (RUBIN, 1972). Este segura a mandíbula do paciente por trás com as duas mãos, de modo que os polegares sejam colocados no queixo e os outros dedos na margem inferior. Assim a mandíbula é mantida firme em uma abertura de 0,5 cm, sendo que o clínico possa exercer pressão crescente na mandíbula a favor e oposta ao movimento.

YAVELOW e col (1973) defendem que, para melhorar a função e facilitar o relaxamento dos músculos mastigatórios, devem ser executados movimentos leves de abertura e fechamento a partir da posição postural da mandíbula: os movimentos devem ser menores que o paciente conseguir abrir, porém, não devem forçar nenhum desvio mandibular para frente ou para o lado, realizado com contração muscular mínima. O paciente é aconselhado a realizar o exercício por cerca de 1 minuto diversas vezes ao dia, controlando o padrão de movimento no espelho.

Para SOLBERG (1976) os exercícios de contra-resistência são particularmente indicados para induzir o relaxamento dos músculos elevadores. Eles são baseados no princípio de que a contração de um músculo ou de um grupo de músculos induz relaxamento reflexo dos antagonistas. O paciente realiza breves movimentos de abertura da posição postural, enquanto, ao mesmo tempo, uma resistência é exercida com o punho aplicado sob o queixo. É lógico que esses exercícios devam ser evitados em estágios agudos da disfunção da mastigação com dor intensa.

CAPÍTULO III

PROPOSIÇÃO

Conforme pode ser notado pela revisão da literatura, muitos autores preocupam-se com o tempo de bloqueio intermaxilar após a cirurgia da redução da fratura da mandíbula. Com referência a necessidade de abreviar o tempo de consolidação das fraturas mandibulares e pelo fato evidente de uma fratura ser um fator incapacitante propôs-se nesta pesquisa:

- a) Investigar os possíveis efeitos benéficos do uso do ultrassom pulsátil sobre as fraturas mandibulares;
- b) Estudar um método capaz de reduzir o tempo de bloqueio intermaxilar após cirurgia buco maxilo facial, independente do método de síntese óssea.

CAPÍTULO IV

MATERIAL E MÉTODOS

Para o presente trabalho, utilizamos as dependências do Hospital dos Fornecedoros de Cana de Piracicaba, onde no decorrer do trabalho atendemos 80 paciente vítimas dos mais diversos tipos de acidentes, pacientes estes portadores de fraturas mandibulares e/ou faciais.

Os pacientes foram selecionados ao acaso (gráfico 1) e divididos em 2 grupos:

Grupo I (Controle) - 40 pacientes

Grupo II (Estudo) - 40 pacientes

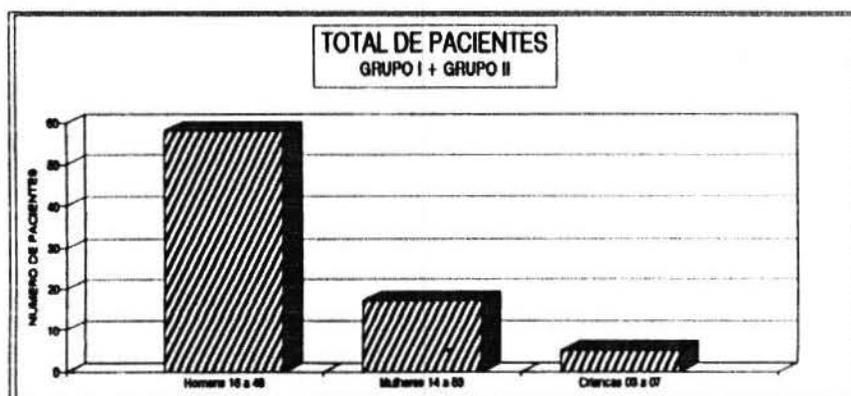


Gráfico 1 - Total de pacientes atendidos.

O grupo I (40 pacientes-grupo de controle) foi submetido à cirurgia para redução das fraturas faciais, sendo que vinte pacientes tiveram a síntese óssea por fio de aço 2.0 ACIFLEX, e em vinte pacientes a síntese foi realizada às custas de mini-placas de titânio (gráfico 2).

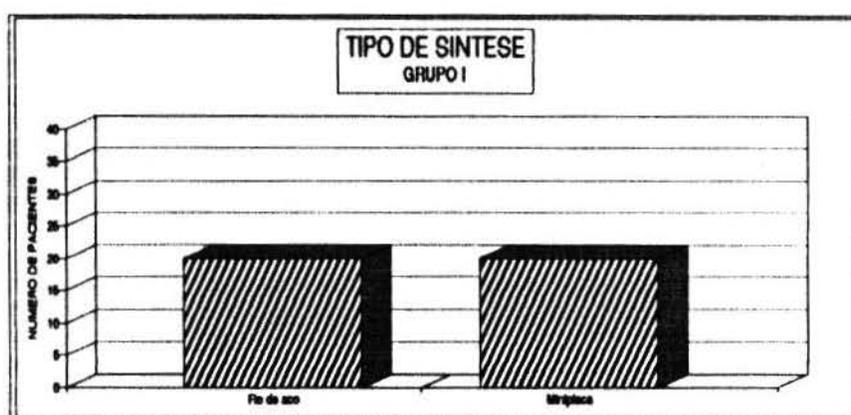


Gráfico 2 - Grupo I controle - Tipo de síntese

Baseado nos principais autores, principalmente GRAZIANE (1976), DINGMAN (1983) e COLOMBINI (1991), os pacientes do grupo I foram submetidos, digamos pelo método convencional, para redução das fraturas da mandíbula. Este tratamento consistiu em:

- a) utilizando arco de Eric e fio de aço 2.0 ACIFLEX, promove-se o bloqueio intermaxilar, que visa a imobilização da mandíbula contra a maxila, bloqueio este rígido por 30 dias.

A seguir seqüência do bloqueio intermaxilar:

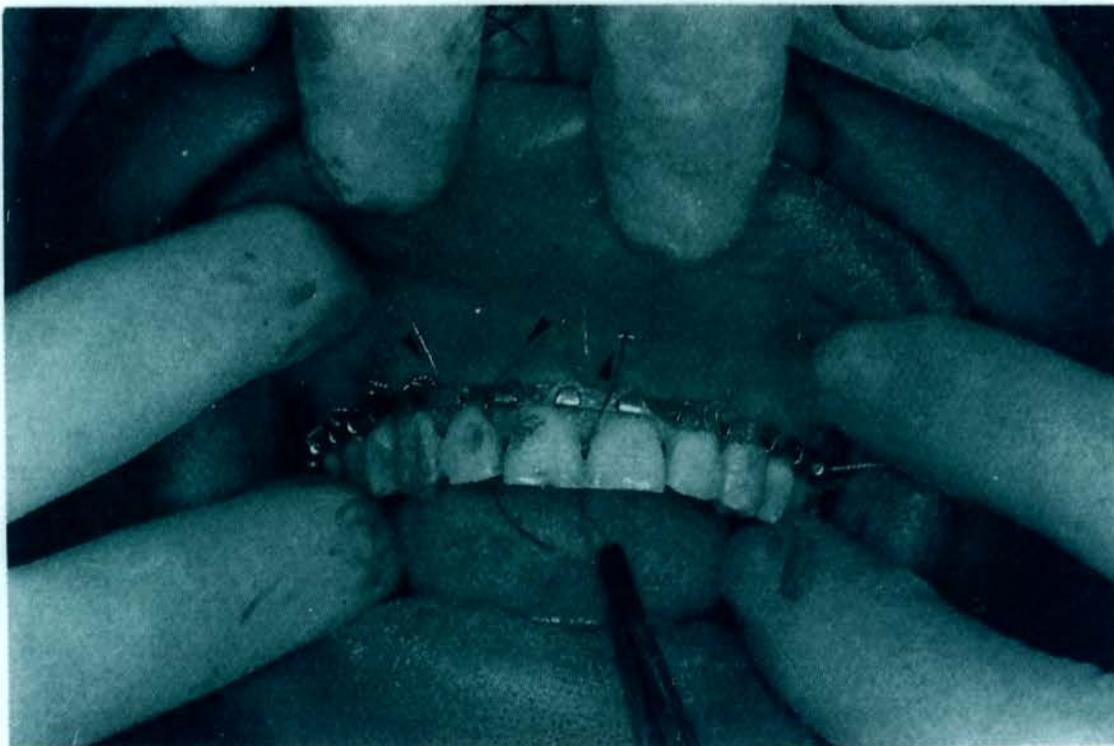


Figura 28. - Medição do arco



Figura 29. - Seqüência da colocação de fios.

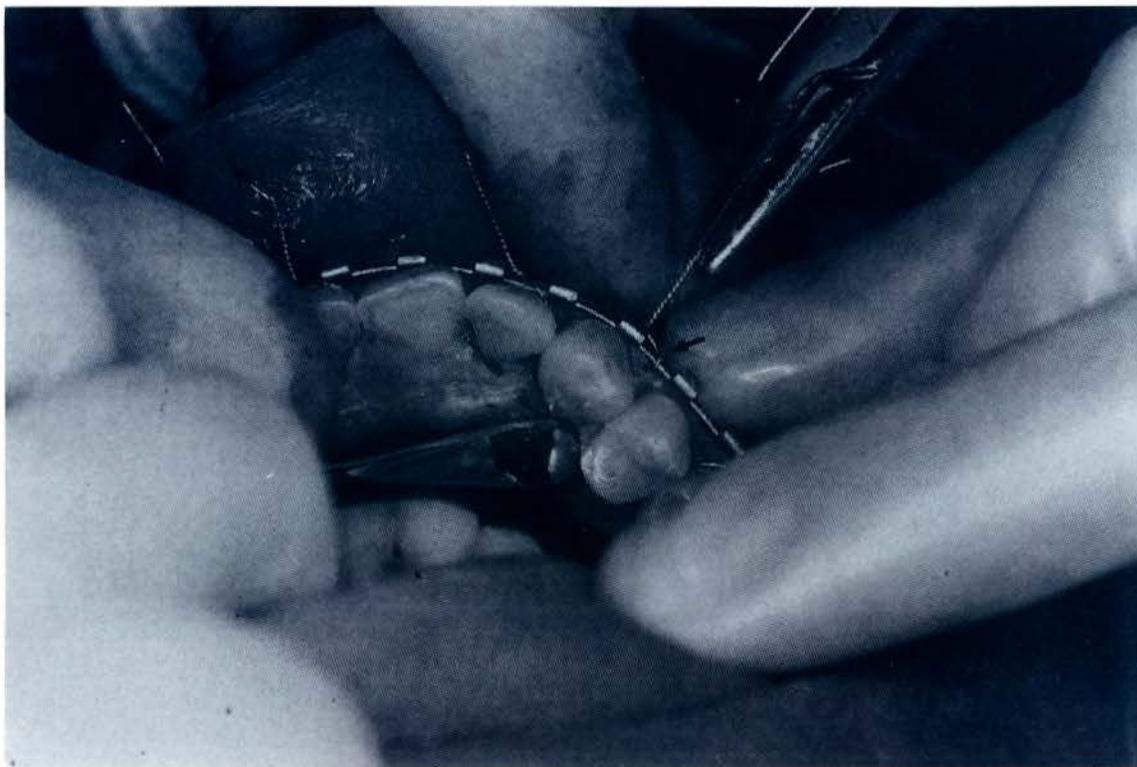


Figura 30. - Torção do fio.

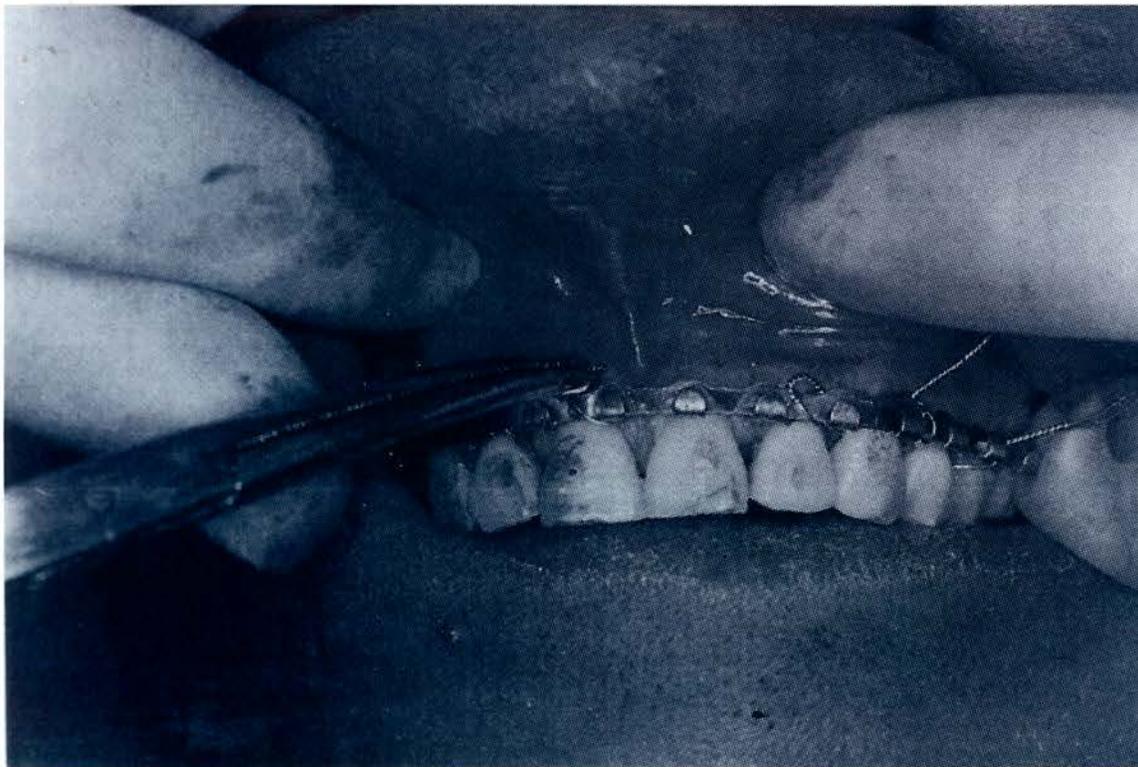


Figura 31. - Dobras das pontas do fio, após o corte.



Figura 32. - Bloqueio inter maxilar rígido.

b) realiza-se a redução cruenta da fratura, fazendo osteosíntese a fio de aço 2.0 ACIFLEX (20 pacientes) e/ou mini placas de titânio LEIBENGER e/ou ENGLISHAN (20 pacientes) e sutura dos tecidos moles envolvidos, com fio POLYVICRIL 6.0.

A seguir seqüência da redução da fratura por fio de aço.

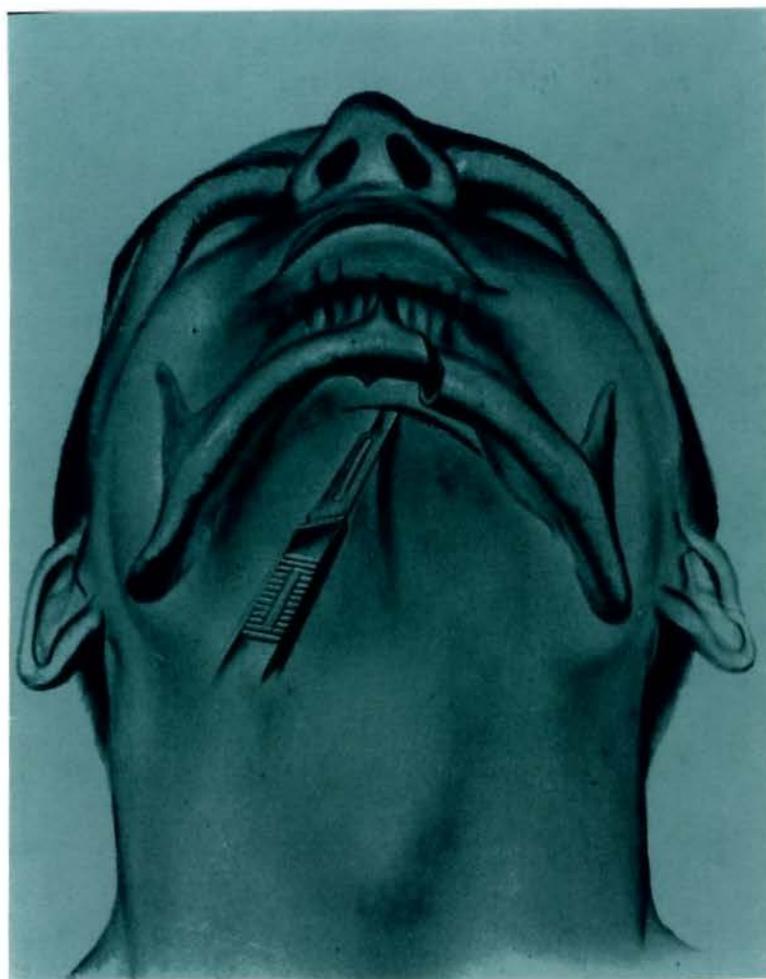


Figura 33. - Incisão na Pele

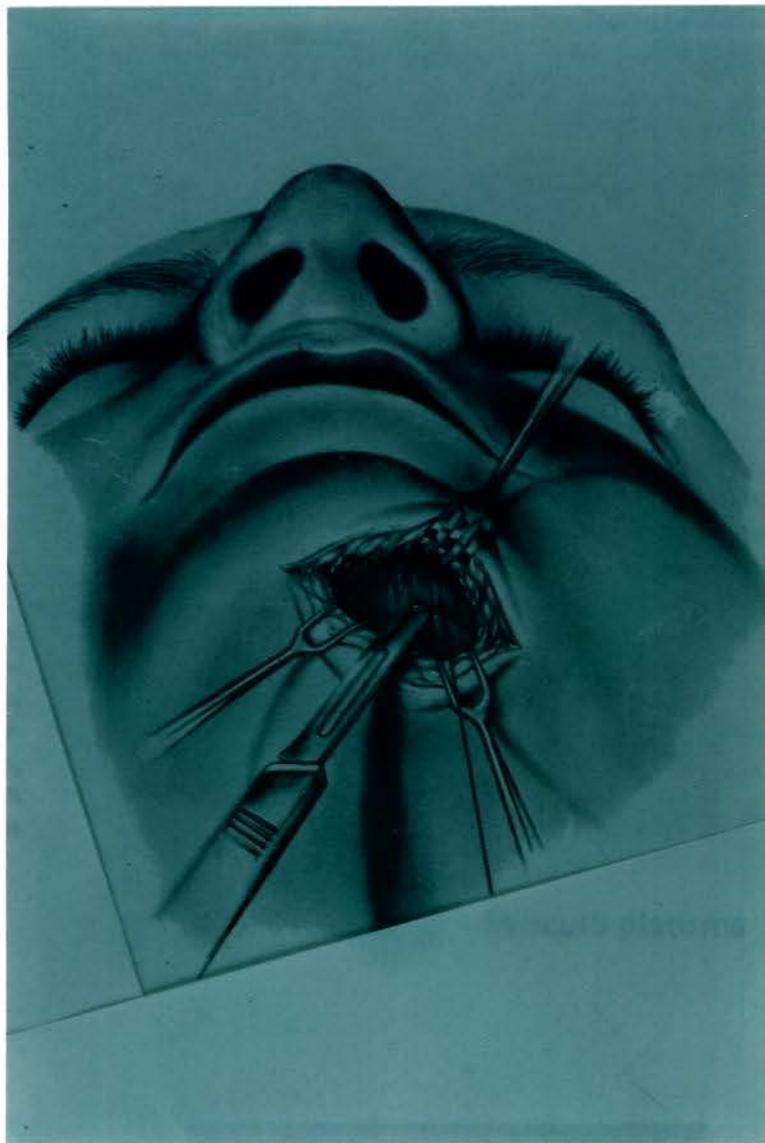


Figura 34. - Dissecção anatômica da região fraturada.

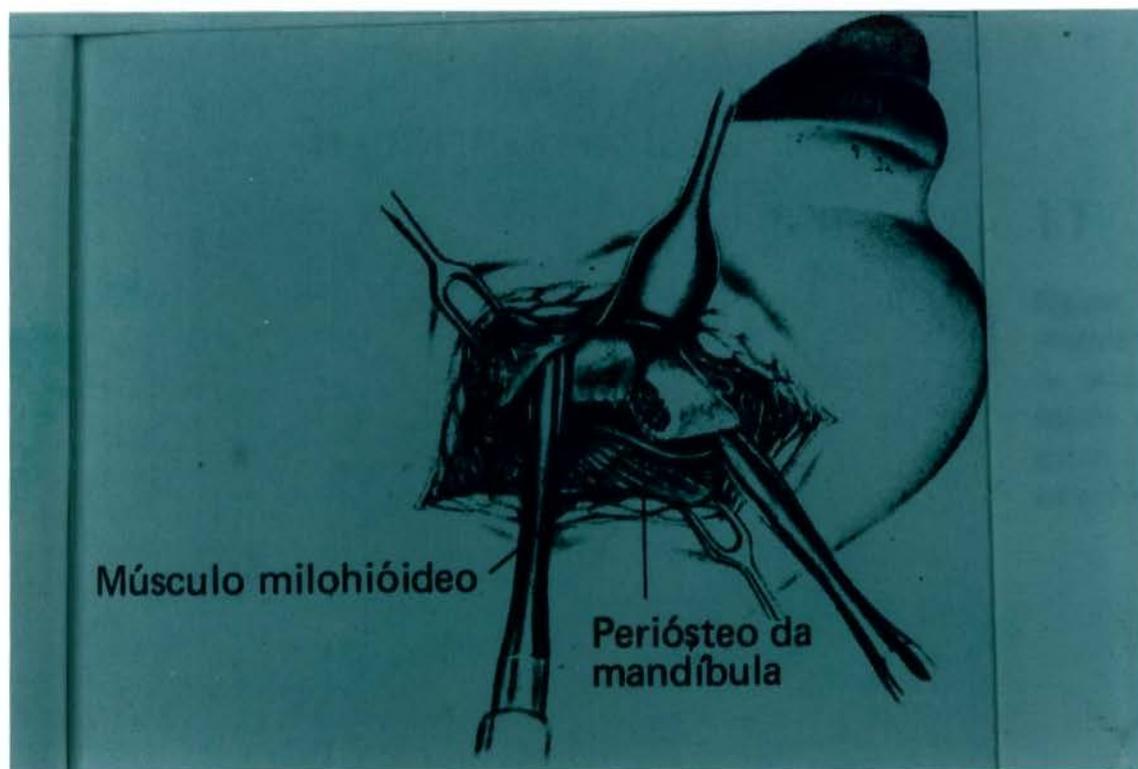


Figura 35a. - A abordagem da fratura.

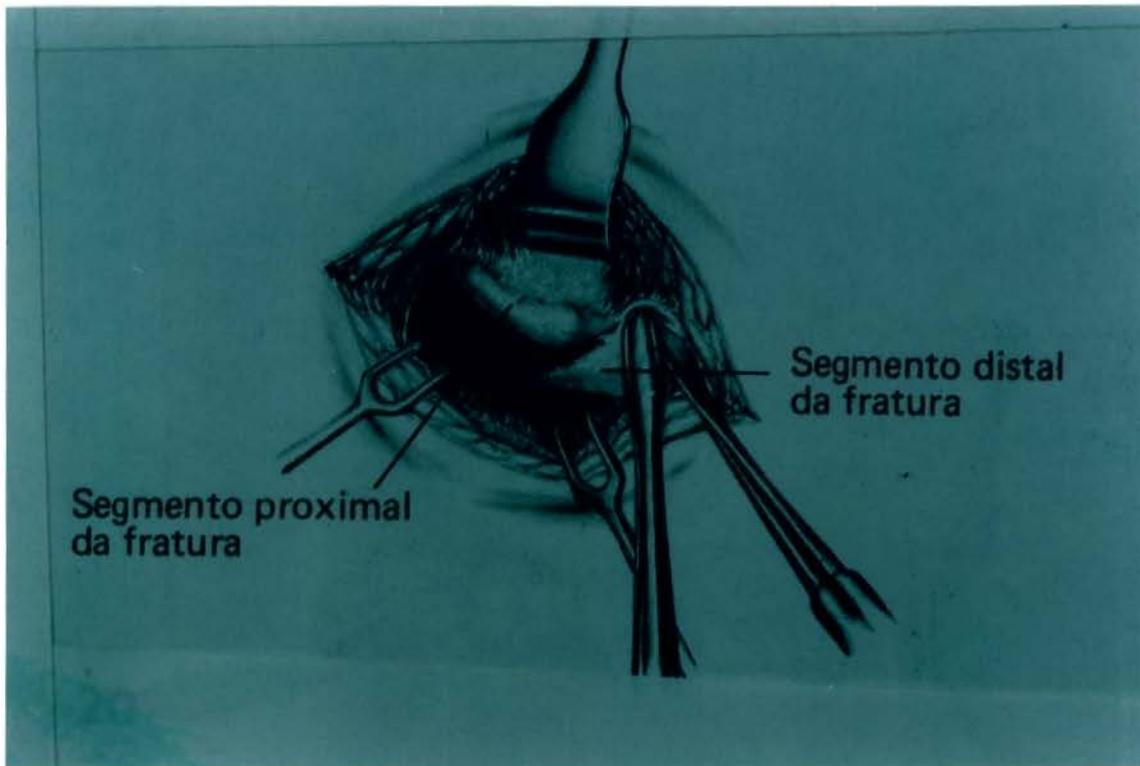


Figura 35b. - Abordagem da fratura.

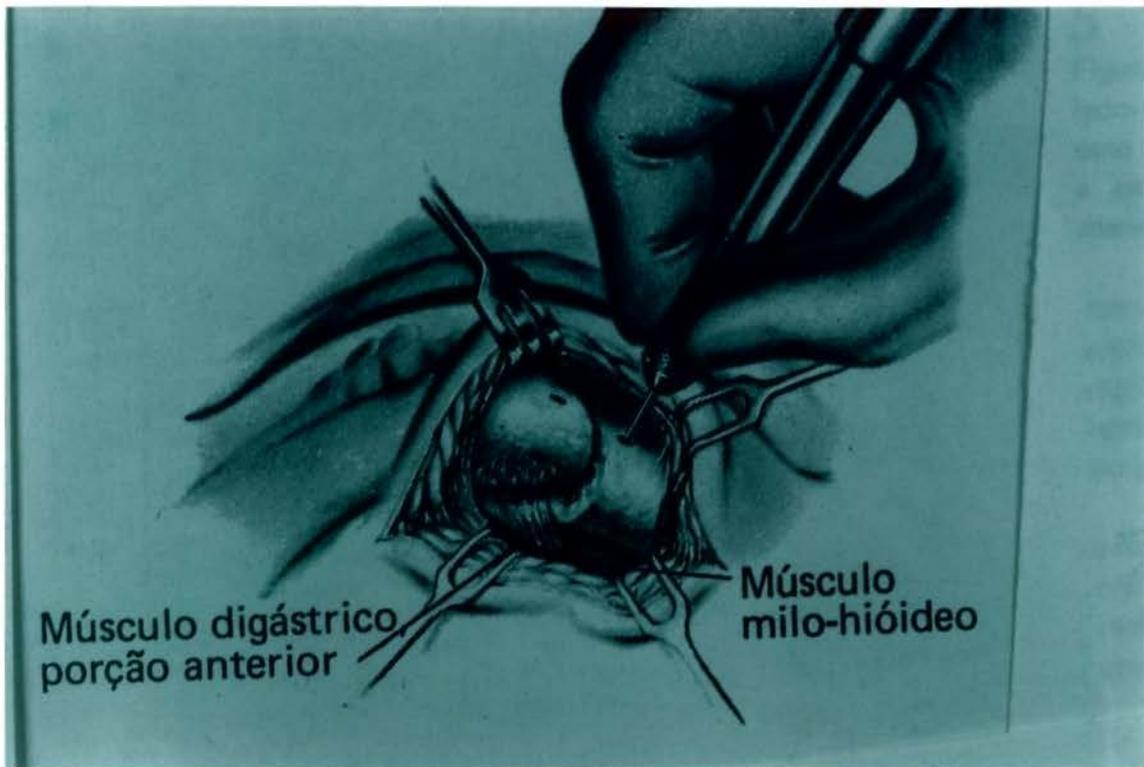


Figura 36. - Perfuração da mandíbula para síntese por fio de aço 2.0 ACIFLEX

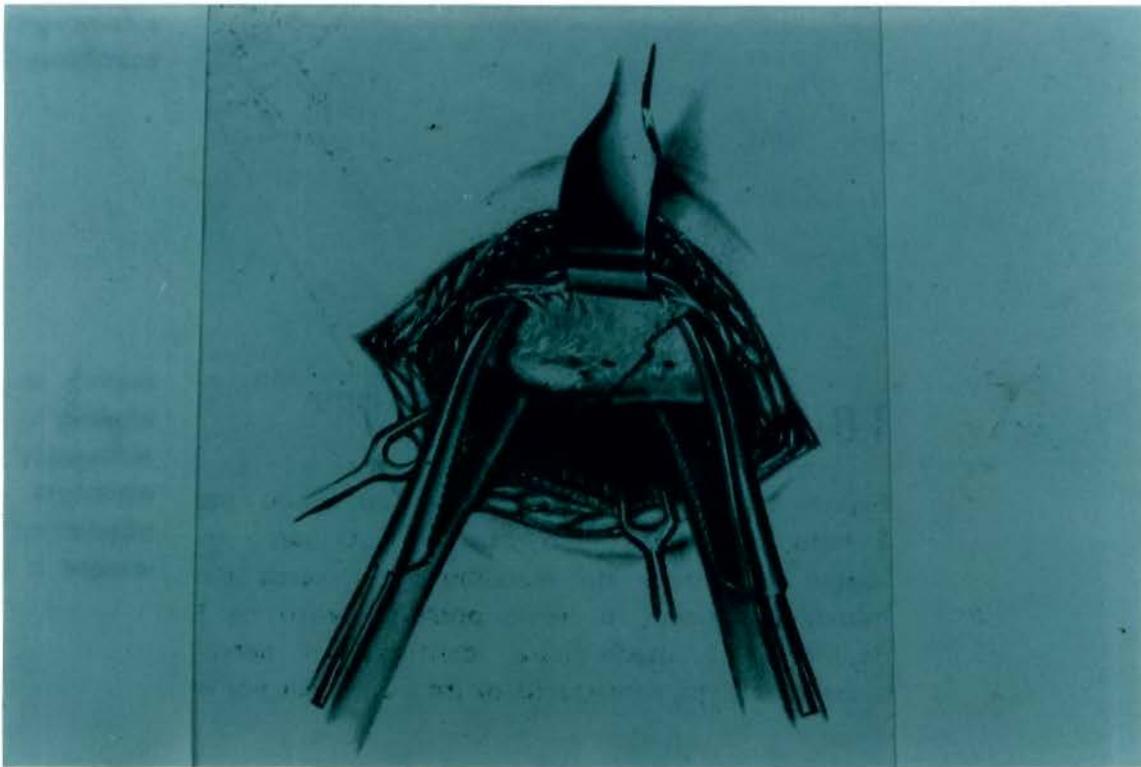


Figura 37. - Redução da fratura.

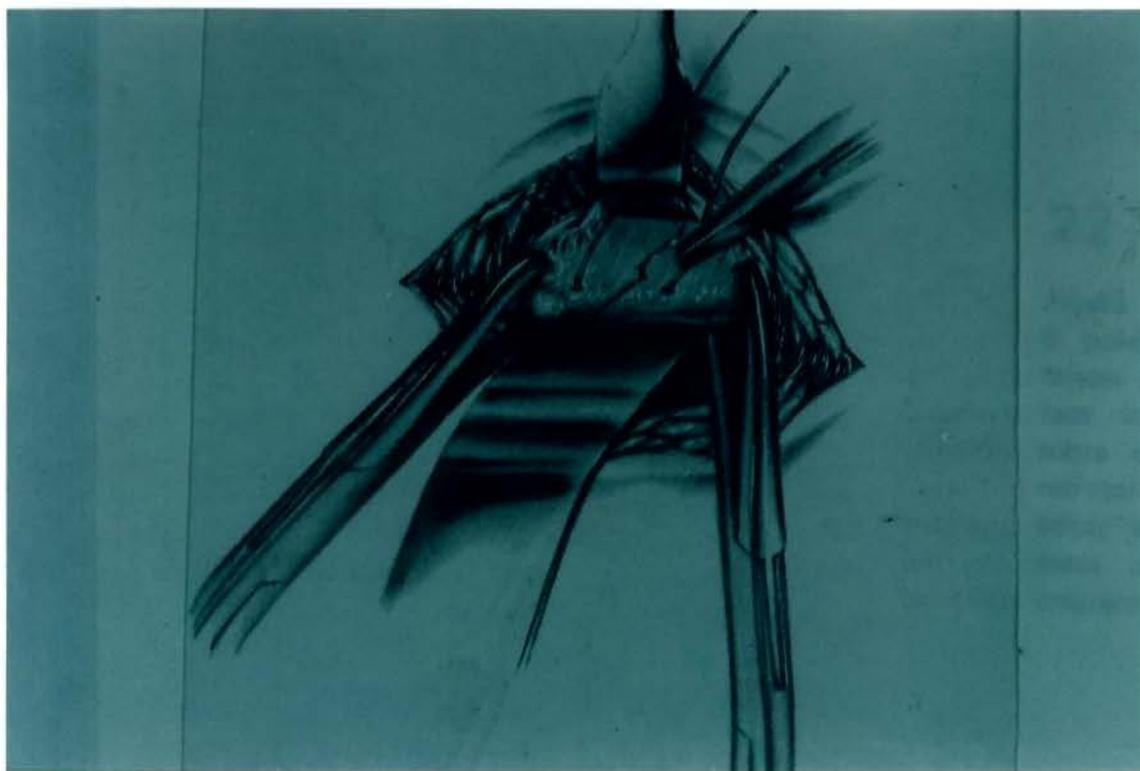


Figura 38. - Passagem do fio de aço 2.0 ACIFLEX.



Figura 39a. - Síntese óssea a fio de aço 2.0 ACIFLEX.

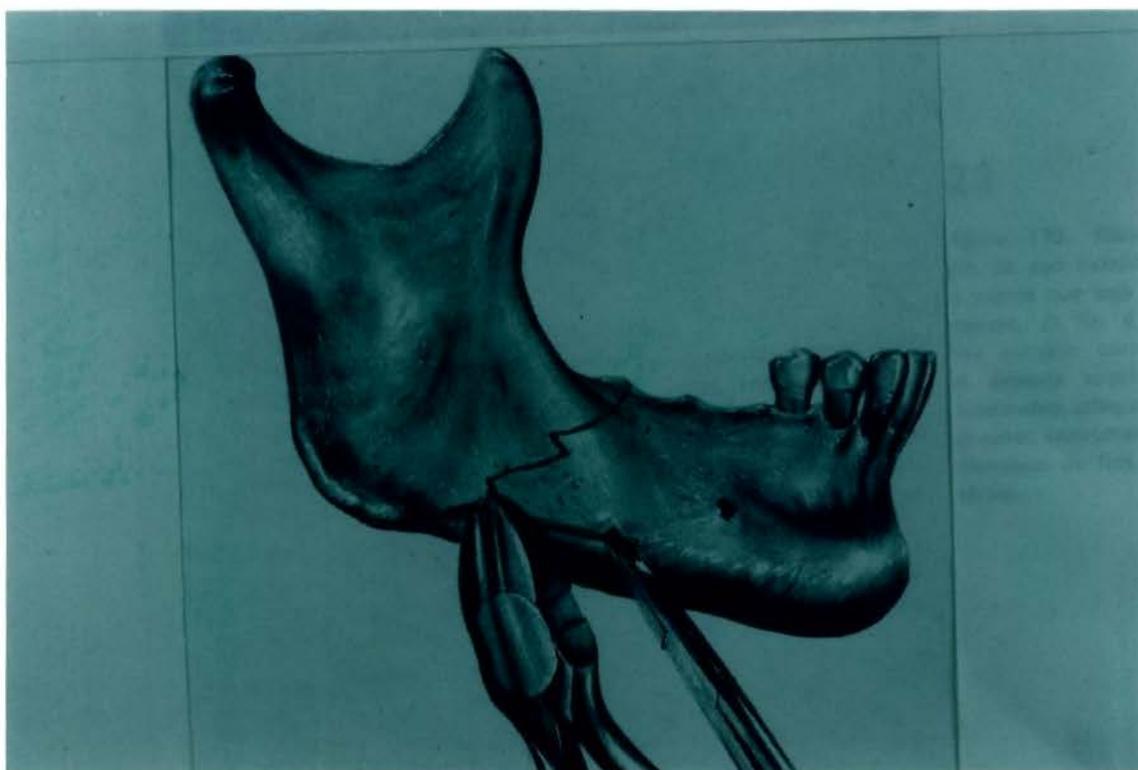


Figura 39b. - Síntese óssea a fio de aço 2.0 ACIFLEX.



Figura 39c. - Síntese óssea a fio de aço 2.0 ACIFLEX.

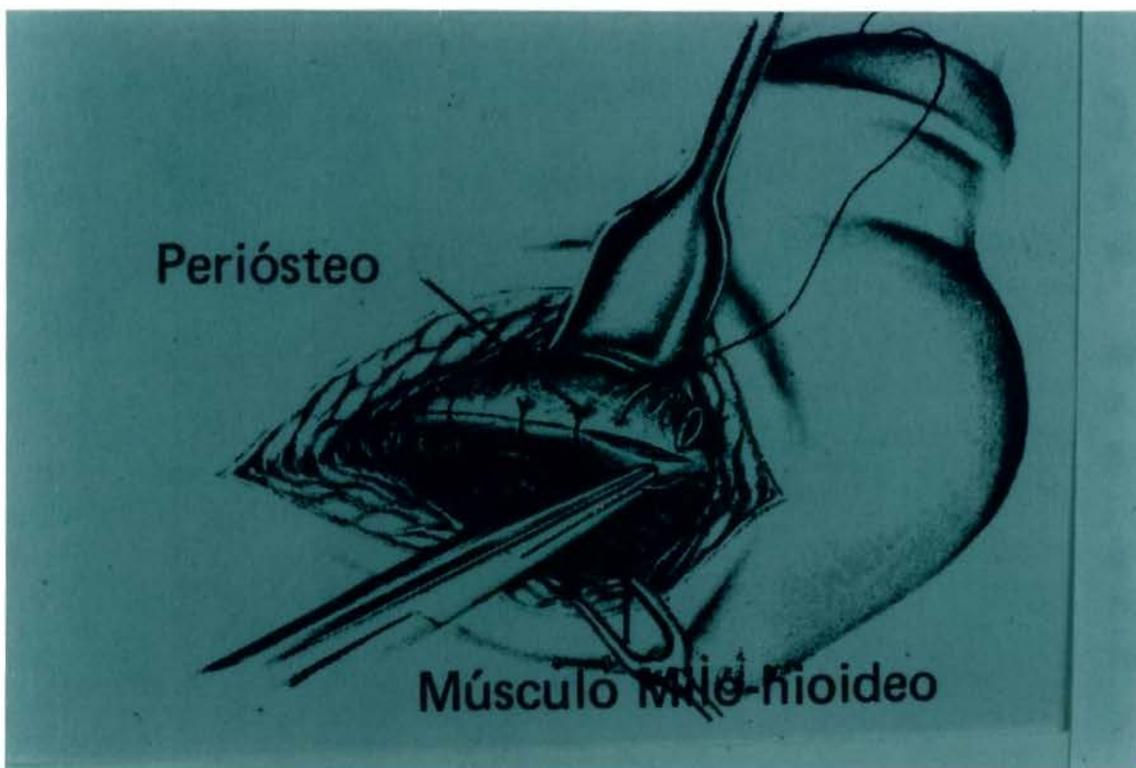


Figura 40a. - A sutura dos planos com Polyvicril 6.0

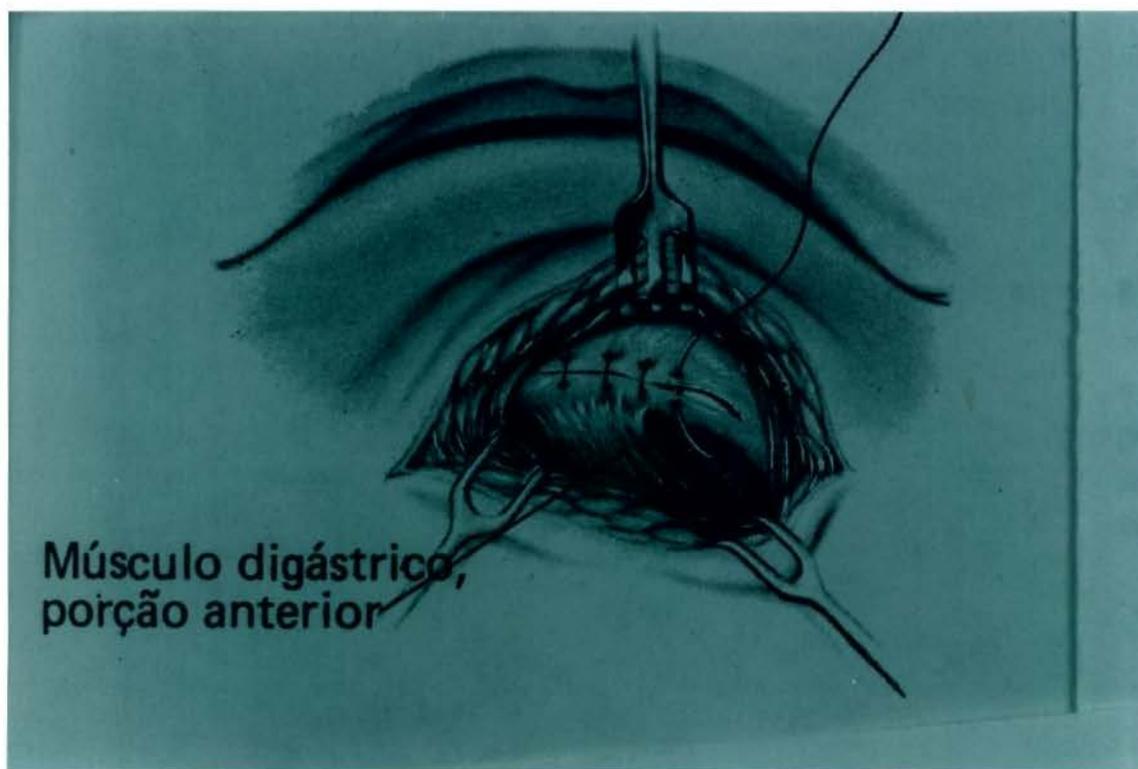


Figura 40b. - A sutura dos planos com Polyvicril 6.0

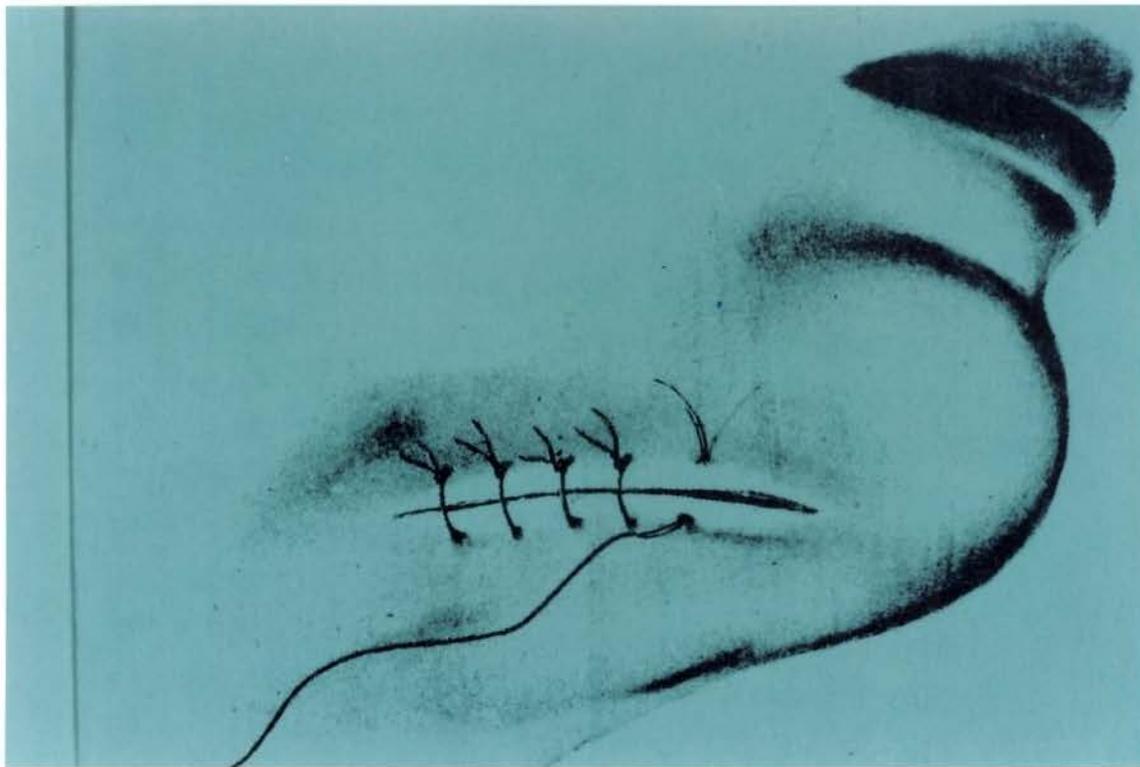


Figura 41. - Sutura de pele Mononylon 6.0

As figuras a seguir nos mostram a seqüência de colocação das mini-placas e tipos de mini-placas disponíveis.



Figura 42. - Apresentação da caixa de mini-placa

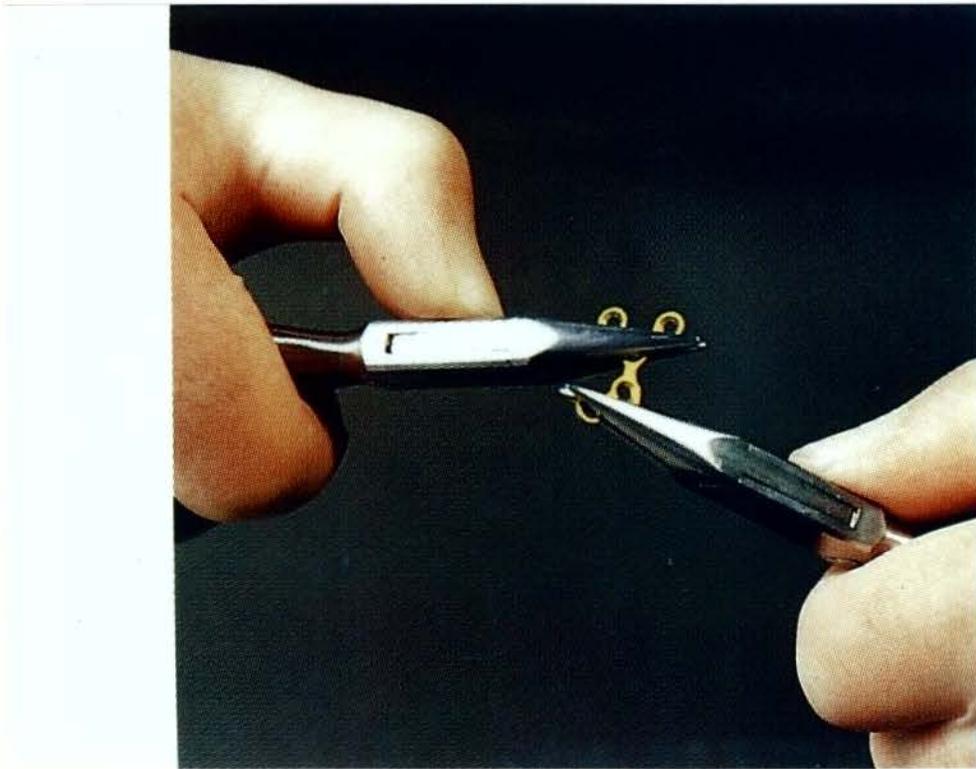


Figura 43a. - Adaptação da mini-placa.



Figura 43b. - Adaptação da mini-placa.

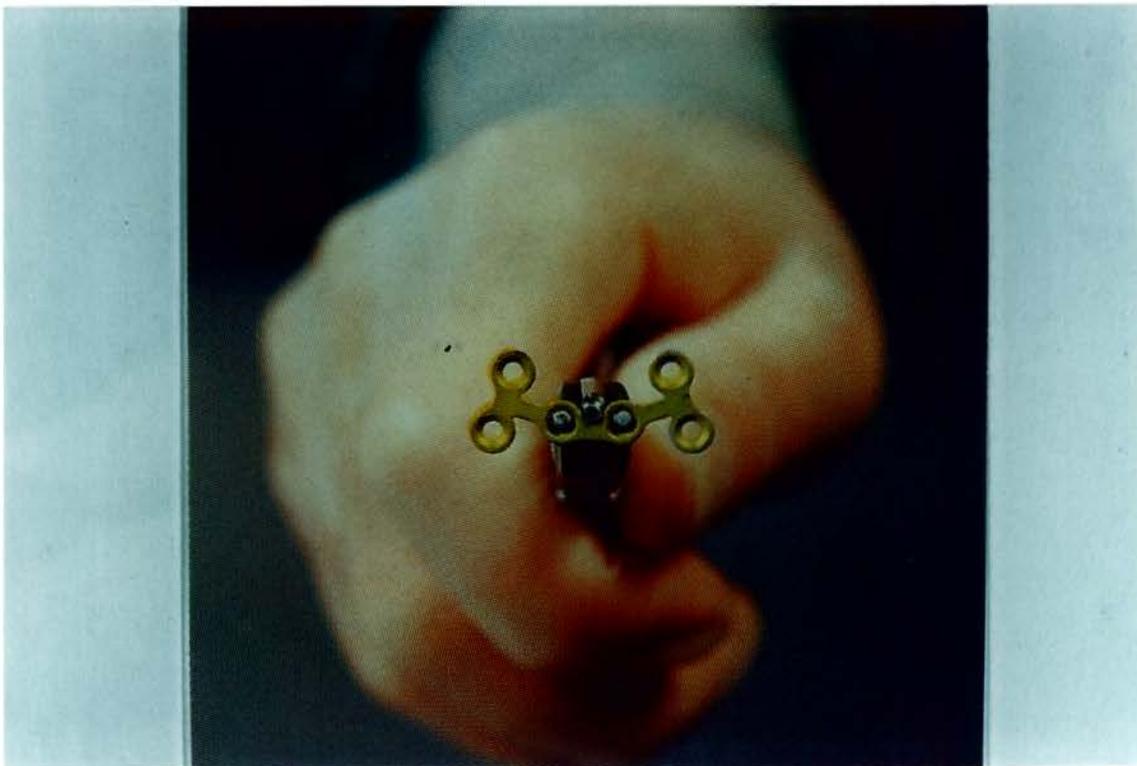


Figura 43c. - Adaptação da mini-placa.



Figura 44. - Chave de apreensão e de aperto dos parafusos.

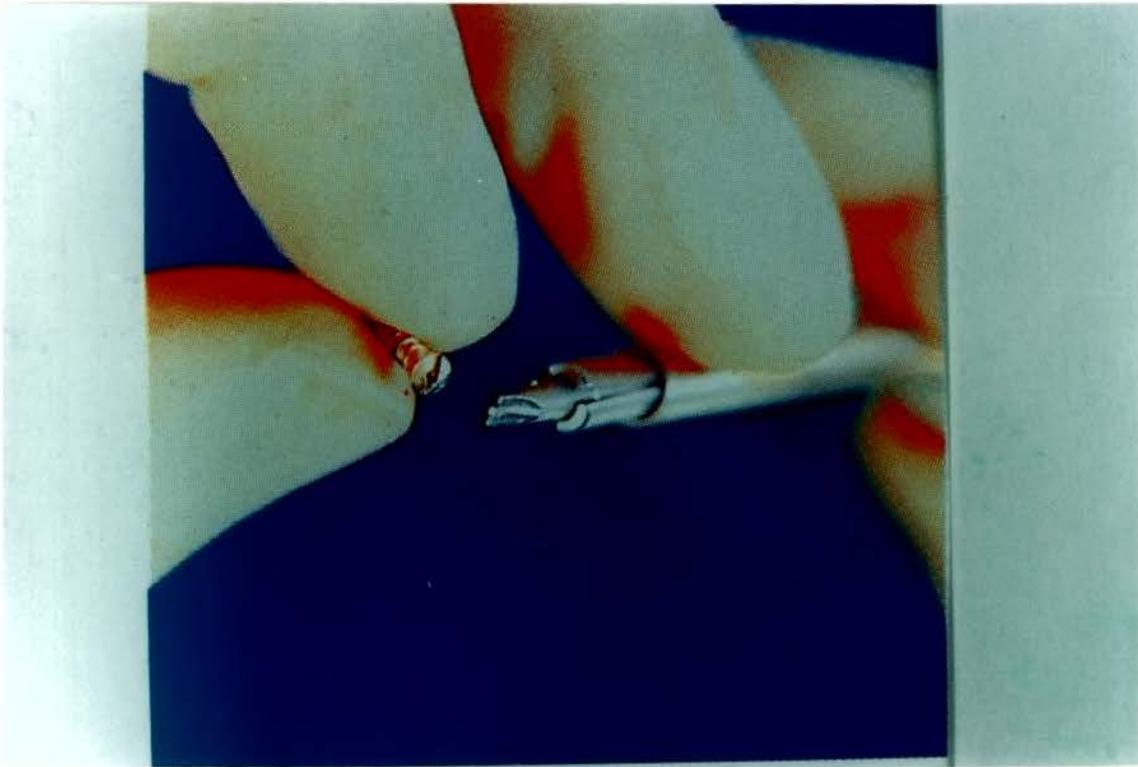


Figura 45. - Detalhe da chave

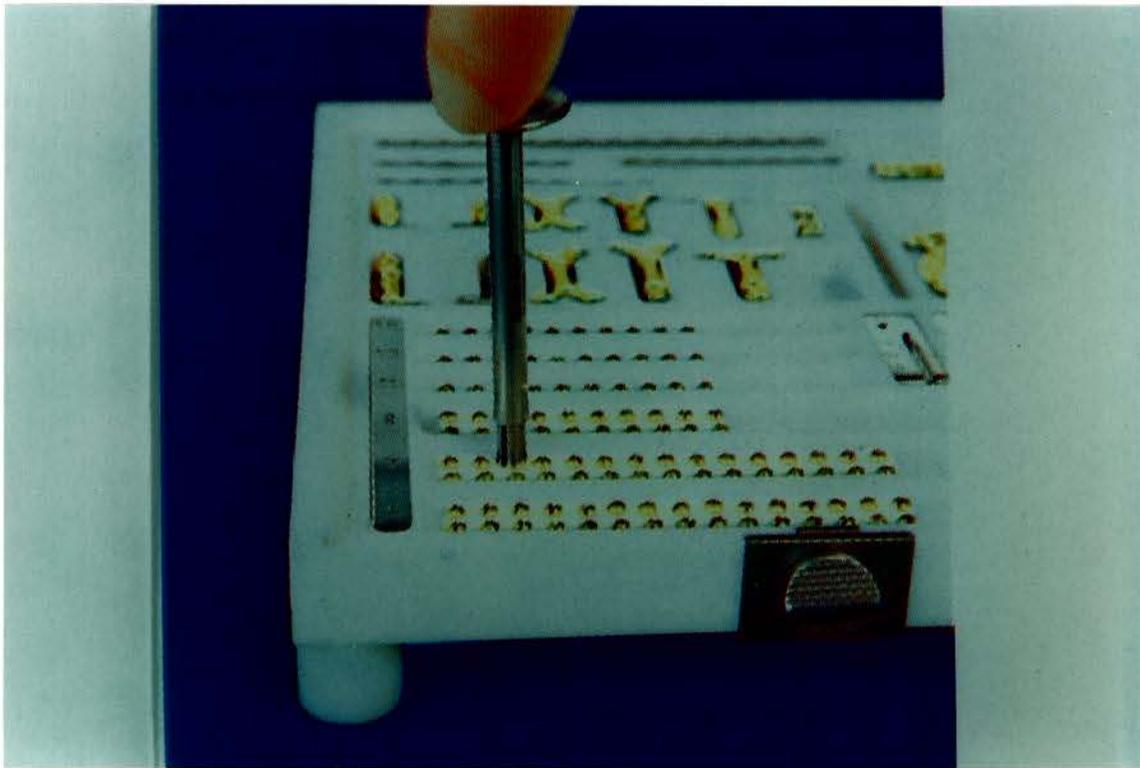


Figura 46. - Apreensão do parafuso.

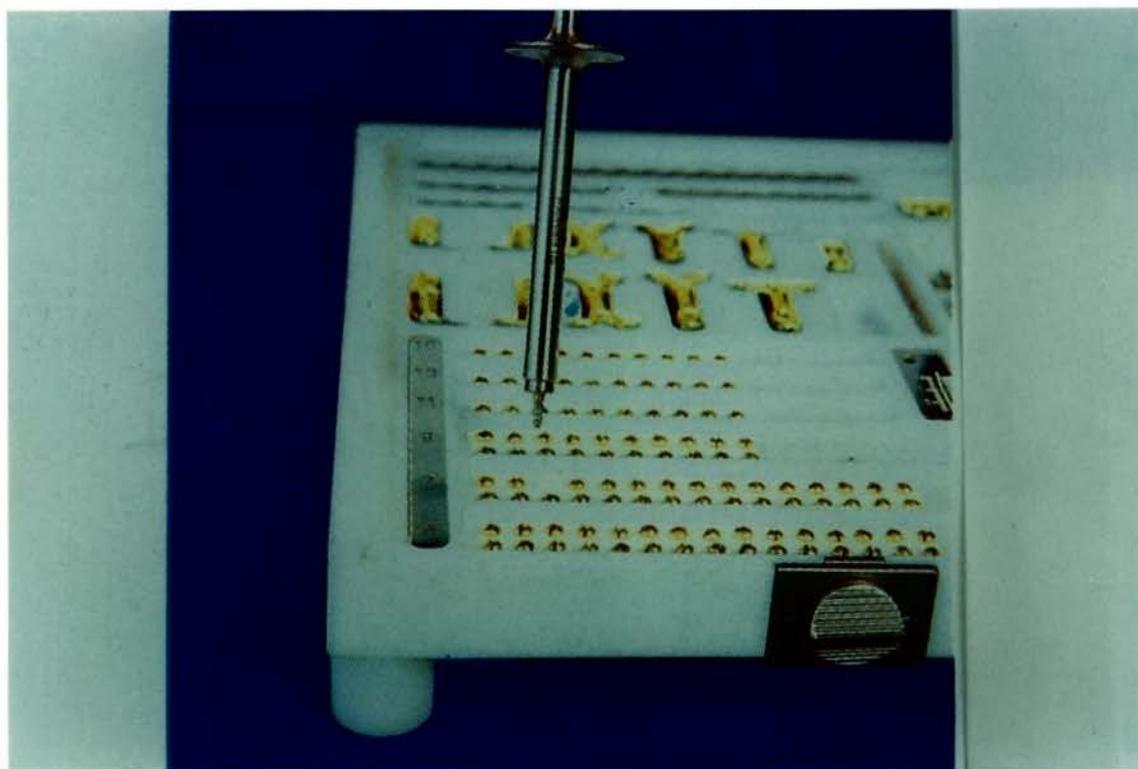


Figura 47. - Apreensão do parafuso (detalhe).

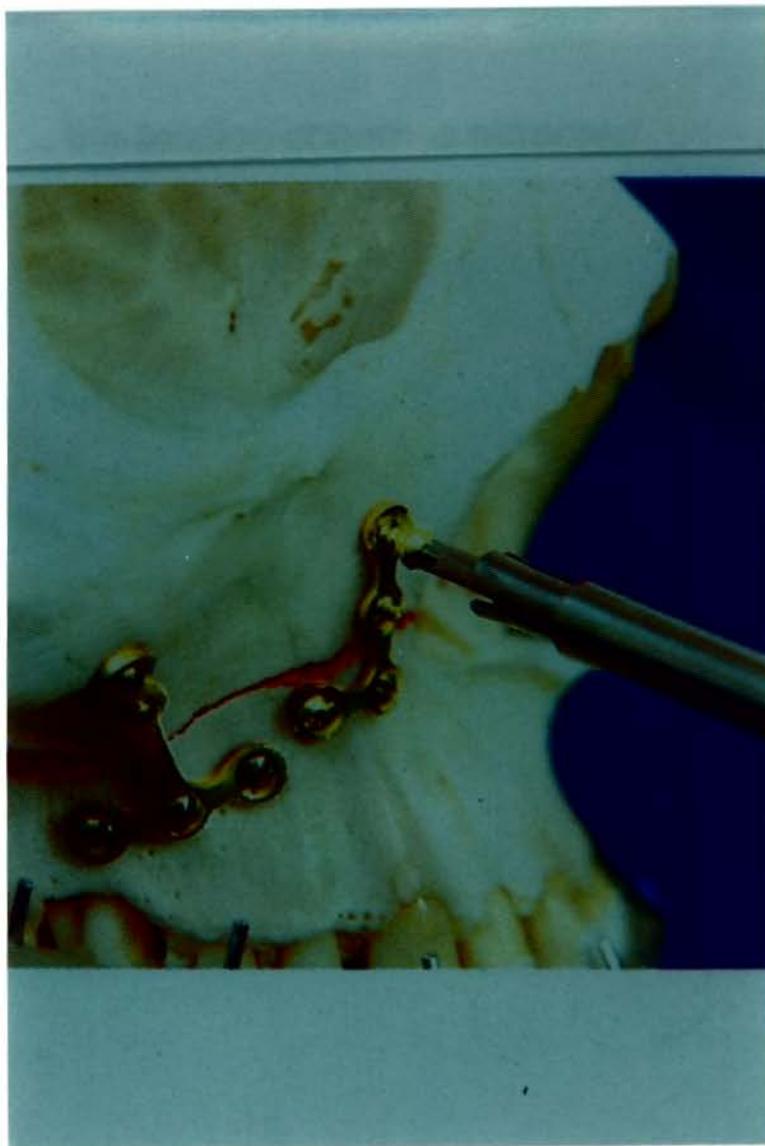


Figura 48. - Colocação da mini-placa e parafuso.



Figura 49. - Aperto final do parafuso.

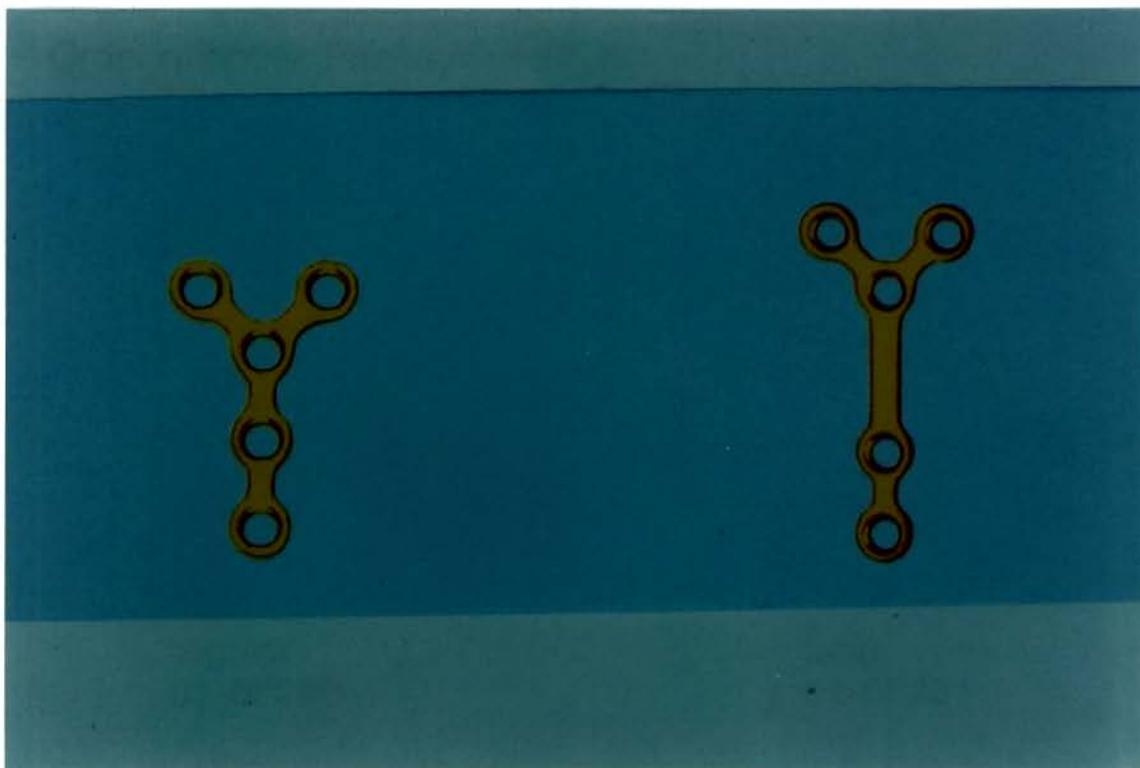


Figura 50a. - Tipo de mini-placa.

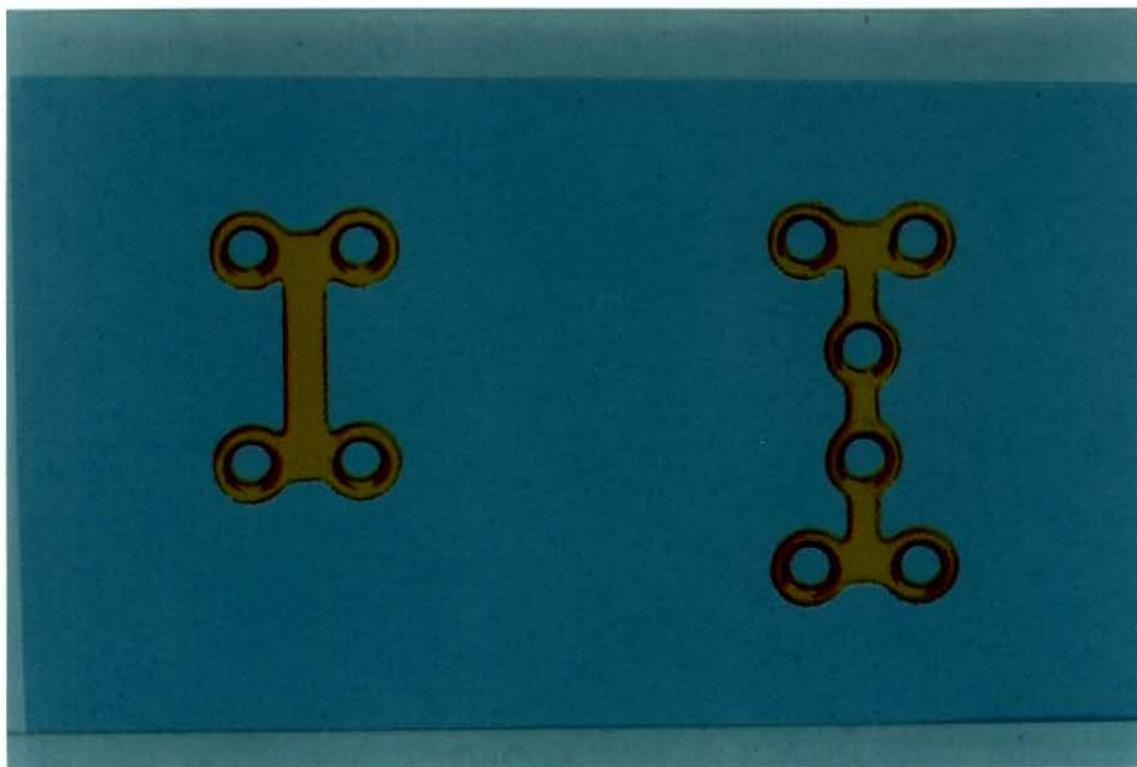


Figura 50b. - Tipo de mini-placa.

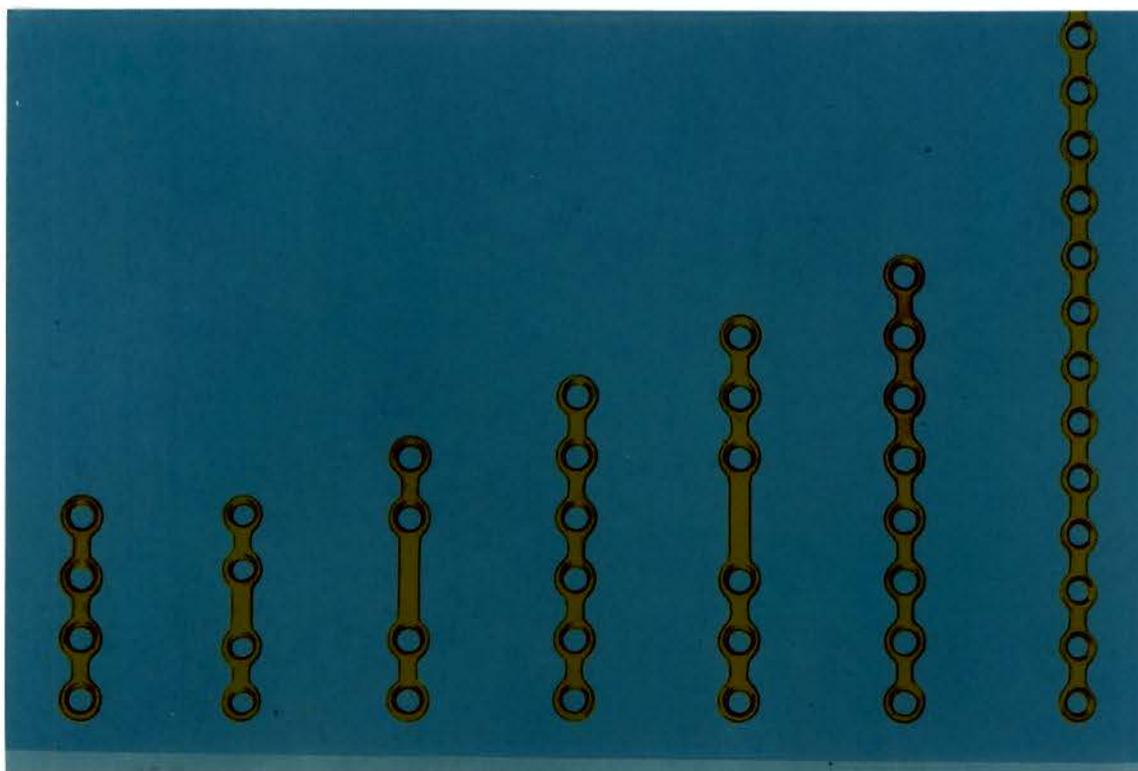


Figura 50c. - Tipo de mini-placa.

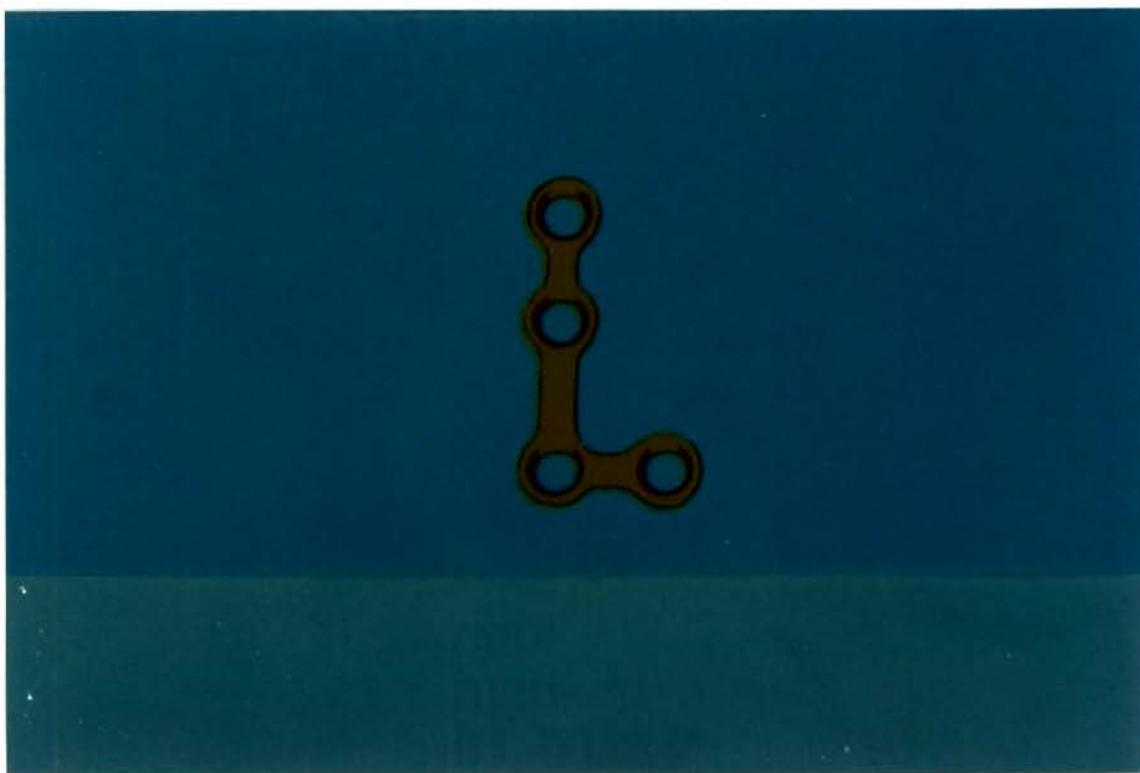


Figura 50d. - Tipo de mini-placa.



Figura 51. - Mini-placa em posição.

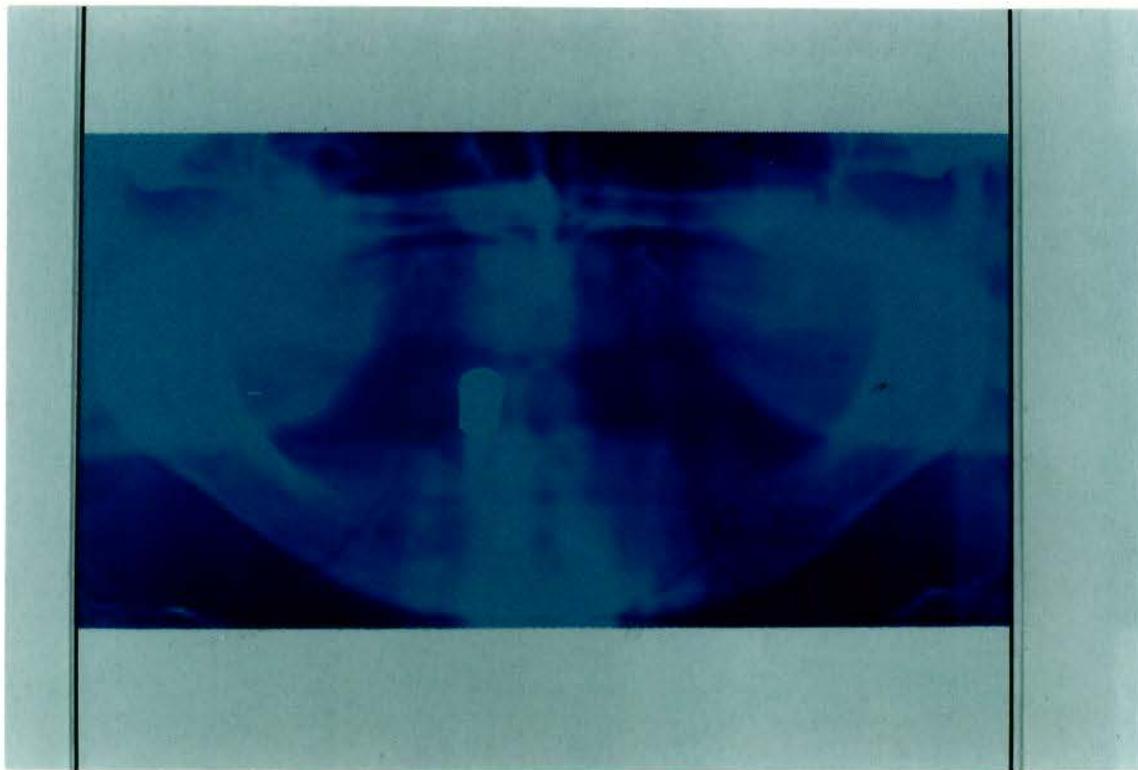


Figura 52. - Aspecto pré-operatório de fratura bilateral (RX)

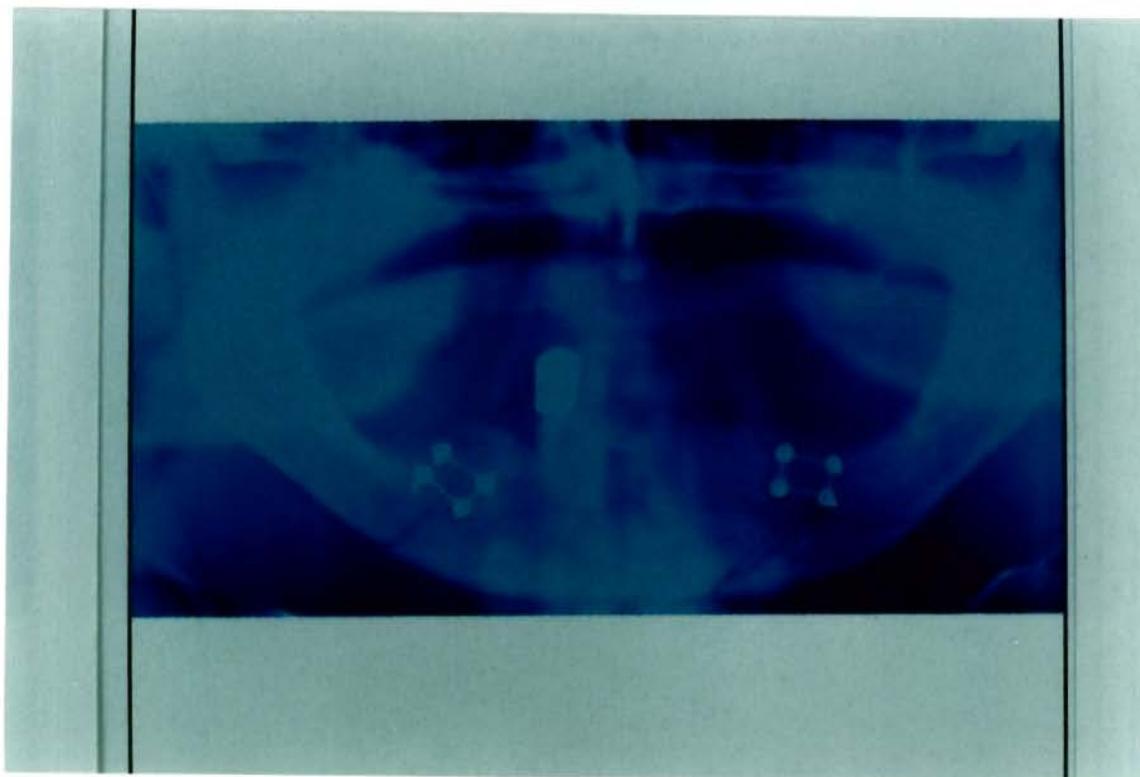


Figura 53. - Aspecto pós-operatório imediato.

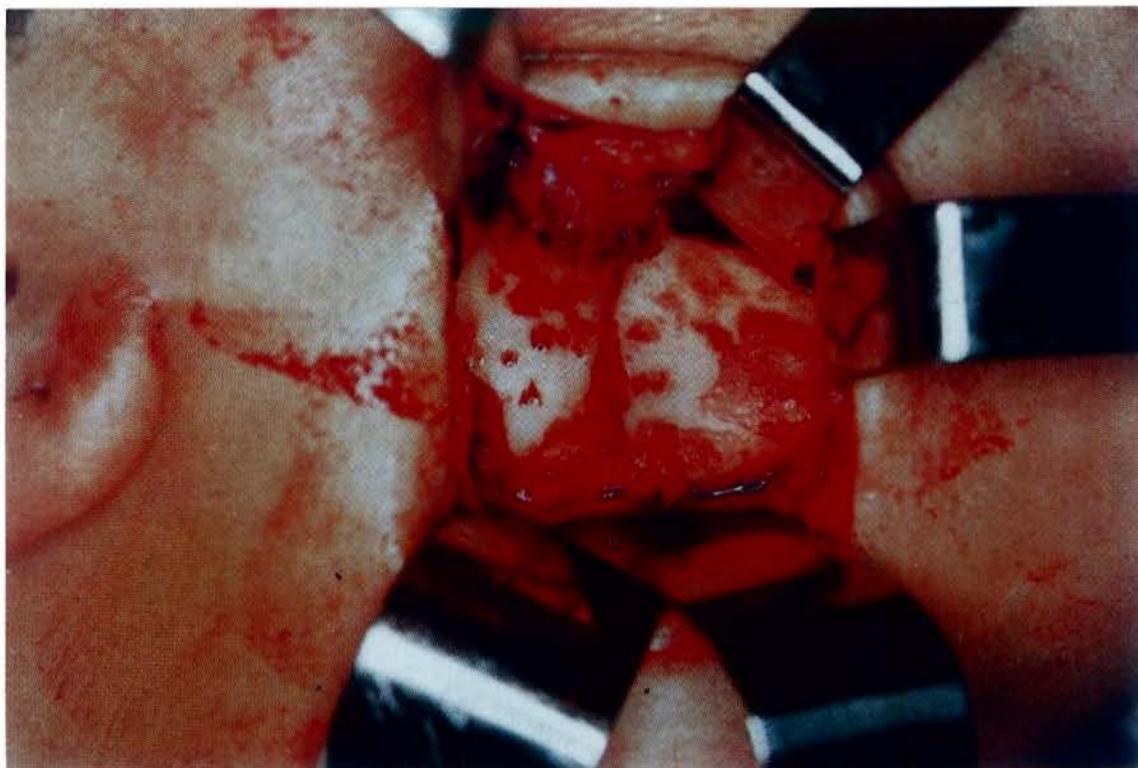


Figura 54. - Aspecto intra operatório.



Figura 55. - Mini placa em posição.

c) A partir do 30º dia, o bloqueio intermaxilar passou a semi-rígido, através de elásticos ortodônticos 1/8 por mais 15 dias, sendo substituído a cada 7 dias.

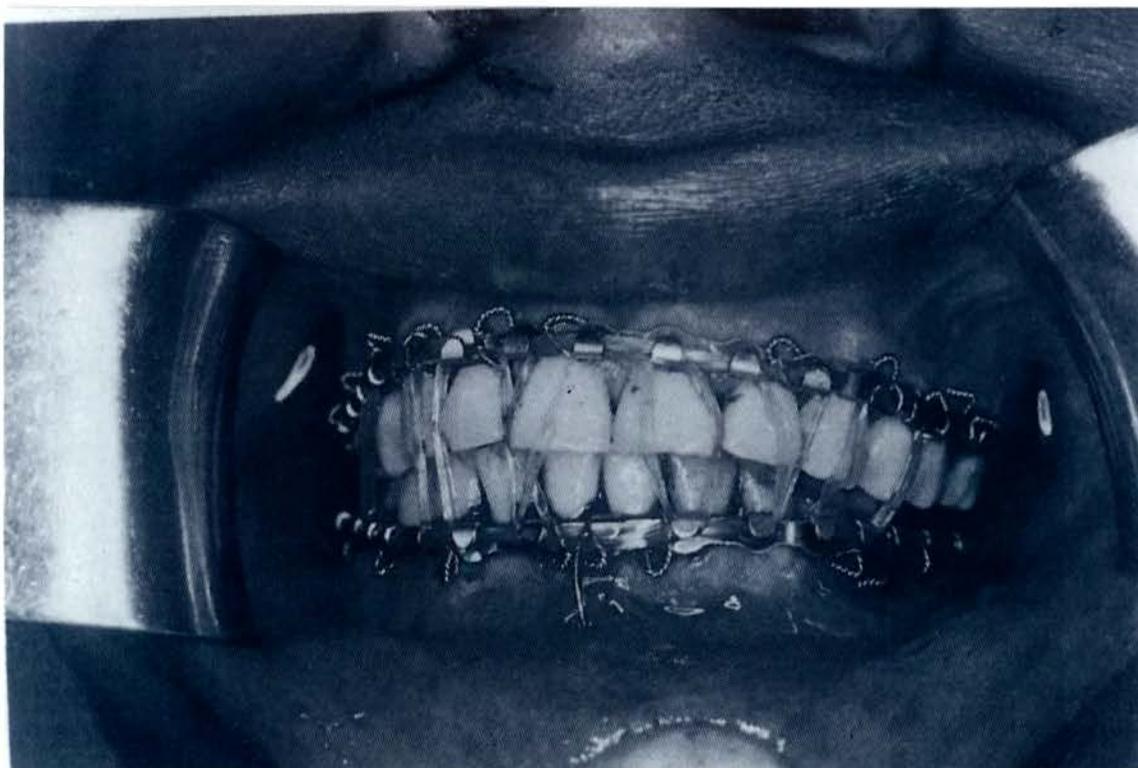


Figura 56 - Bloqueio semi-rígido.

d) No 45º dia após a cirurgia, fizemos a remoção do bloqueio intermaxilar e iniciou-se trabalhos de abertura de boca, introduzindo de forma gradual, espátulas de madeira, na cavidade oral, a fim de obter-se a medida média de 4,0 a 4,5 cm. Em torno de 60º dia, fizemos a medição na abertura da boca, utilizando um compasso de Willies.



Figura 57. - Remoção do bloqueio.

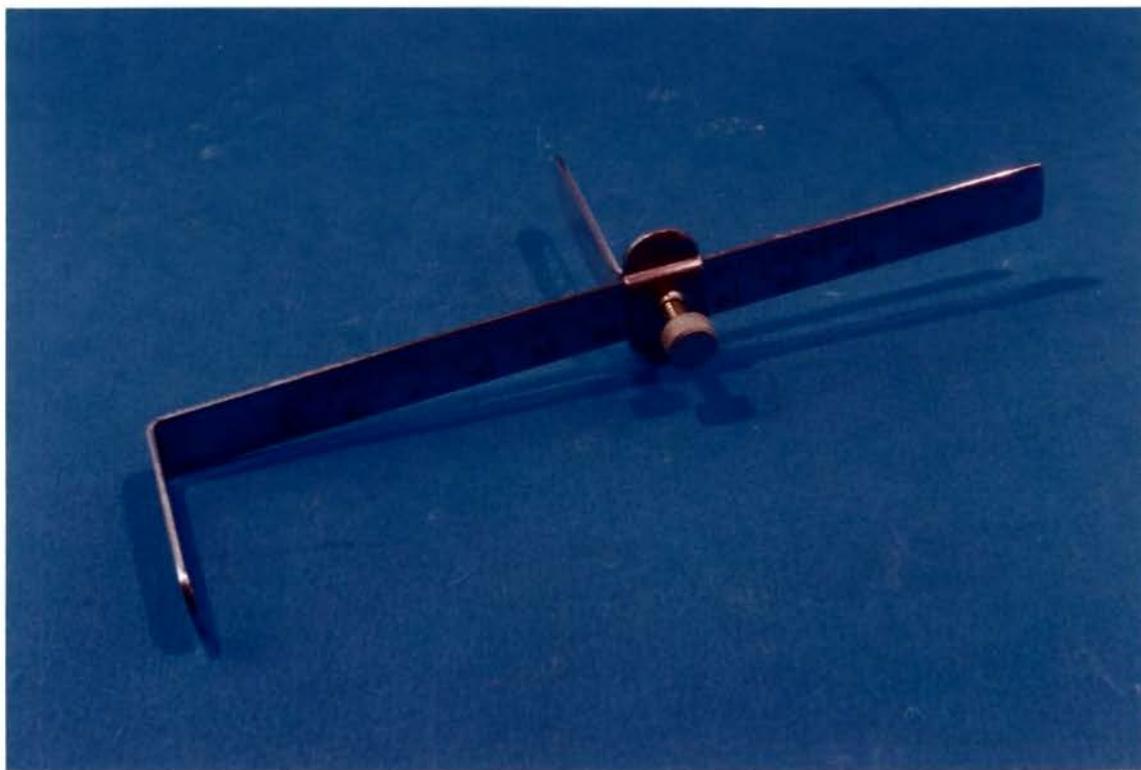


Figura 58. - Compasso de Willies.

Os pacientes do grupo I apresentaram as mais diversas modalidades de fraturas faciais (gráfico 3).

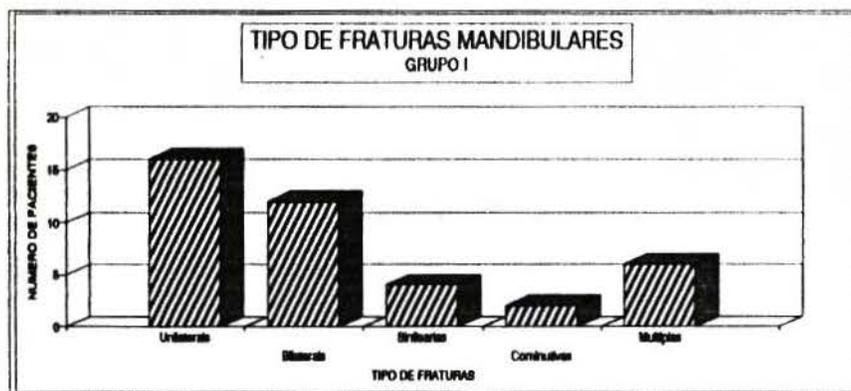


Gráfico 3. Tipo de fratura apresentadas no grupo I (Grupo controle).

Os do grupo II (40 pacientes-grupo de estudo) foram também divididos em dois grupos de vinte, de forma que vinte pacientes foram submetidos a síntese por fio de aço 2.0 ACIFLEX e vinte por mini-placa de titânio da LEIBENGER e/ou ENGIPLAN (gráfico 4).

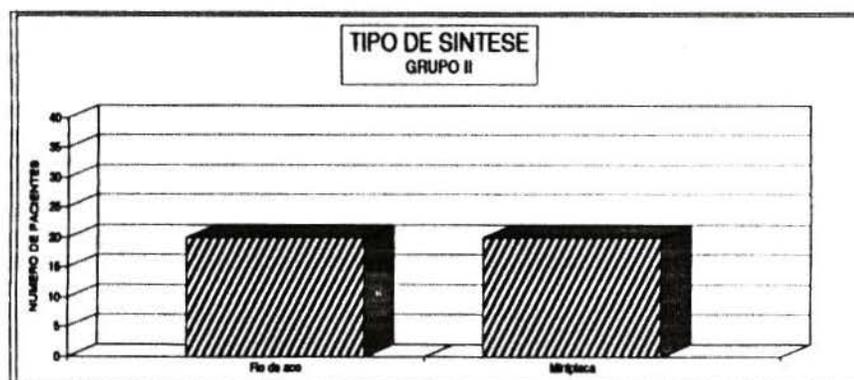


Gráfico 4. Tipo de síntese do grupo II.

Os pacientes do grupo II (grupo de estudo) apresentaram as seguintes fraturas, conforme demonstra o gráfico 5.

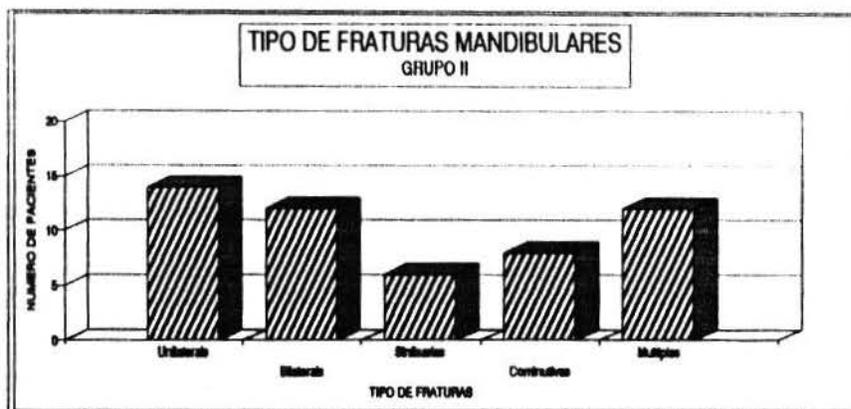


Gráfico 5. Tipo de Fraturas mandibulares do grupo de estudos.

No método proposto de investigação (grupo II-Estudo) procedimentos reparacionais da fratura, foram compostos de fases distintas, a saber:

- a) Utilizar o mesmo tipo de bloqueio intermaxilar do grupo I, ou seja contensão por arco de Eric e fio de aço 2.0 ACIFLEX.
- b) Redução cirúrgica cruenta da fratura, osteosíntese a fio de aço 2.0 ACIFLEX (20 pacientes) e/ou osteosíntese por mini-placa de titânio LEIBENGER e/ou ENGIPLAN e sutura dos tecidos moles envolvidos com fio Polyvicril 6.0.

c) No pós operatório imediato, (que foi de 21 dias):

c.1) Utilizamos ultrassom pulsátil ou intermitente, na potência de $0,02 \text{ W/cm}^2$ por 1 minuto, com o objetivo de acelerar o processo reparacional do tecido ósseo. Utilizamos o ultrassom SONOMASTER - KW, pelo método direto, ou seja o cabeçote do aparelho lubrificado com gel, diretamente sob o local de interesse.

c.2) Crioterapia por 3 minutos, para gerar calor interno, desta forma promover vaso dilatação, aumentando a remoção de catabolitos e ainda atuar de forma analgésica.

c.3) Massoterapia, que consiste em massagem digital, com o intuito de diminuir o espasmo muscular, devido ao trauma, colaborando com a remoção do ácido láctico acumulado nestes músculos, devido a inatividade.

c.4) Movimentos de mímica facial, realizada pelo próprio paciente, para obtermos a diminuição da inatividade do sistema estomatognático.

d) Ao completar 21 dias removemos o bloqueio intermaxilar e mantivemos as seguintes condutas:

d.1) Mantivemos o uso de ultrassom pulsátil na potência de $0,02 \text{ W/cm}^2$, agora porém por 2 minutos.

- d.2) Crioterapia por 3 minutos, utilizamos bolsa de gelo sob o local de interesse na temperatura de 2°C por sessão.
- d.3) Massoterapia dos músculos da face.
- d.4) Movimentos de mímica facial.
- d.5) Cinesiologia - Movimentos mandibulares de abertura, fechamento, lateralidade esquerda e direita, protusão, retrusão da mandíbula. Estes movimentos foram realizados na forma passiva, ativa e contra resistência.
- d.6) Obtivemos as medidas de abertura da boca aos 21 dias, utilizando o mesmo compasso de Willies do grupo I.
- d.7) Medimos a abertura de boca no 30º dia, utilizando compasso de Willies.

Abaixo na Figura 59, o aparelho de ultrassom pulsátil SONOMASTER - KW e compasso de Willies (Figura 60).



Figura 59. - Ultrasom SONOMASTER - KW

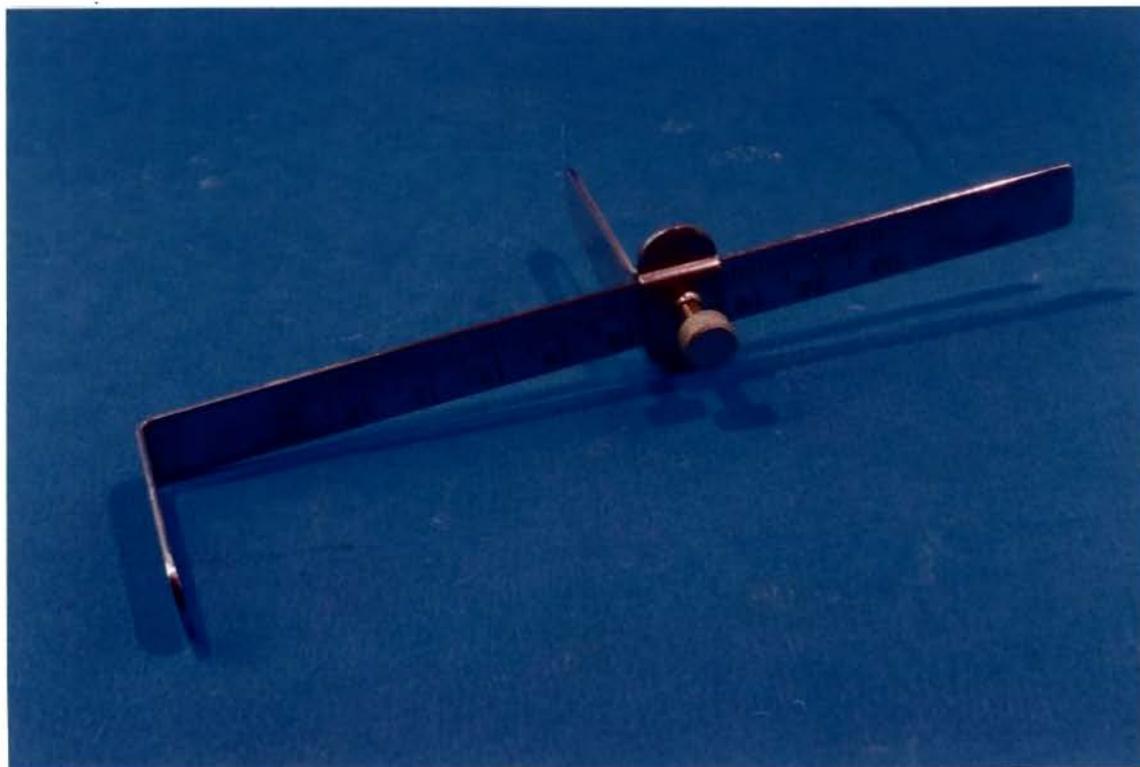


Figura 60. - Compasso de Willies.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

Para que possamos avaliar e analisar os resultados das cirurgias realizadas, foram considerados alguns requisitos, onde os resultados foram considerados e submetidos à avaliação clínica com ausência de dor à mastigação e constatação clínica e radiográfica da recuperação da fratura e abertura de boca.

No grupo I, obteve-se os resultados esperados, em relação a reabilitação morfofuncional do sistema estomatognático, em relação a abertura de boca, independente ao tipo de osteosíntese (fio de aço 2.0 ACIFLEX ou mini-placa titânio LEIBENGER e/ou ENGIPLAN) (Vide Tabela 1).

Grupo I - Controle

Tempo pós operatório	Abertura de boca
45 dias	2,5 a 3,0 cm
60 dias	4,0 a 4,5 cm

Tabela I - Resultados da abertura de boca do grupo I (Medidas com compasso de Willies).

Abaixo demonstramos a seqüência de radiografias pré-cirúrgicas (Figura 61), após bloqueio intermaxilar (Figura 62), osteosíntese e fio de aço 2.0 ACIFLEX (Figura 63).



Figura 61. - RX de diagnóstico.



Figura 62. - Bloqueio intermaxilar.

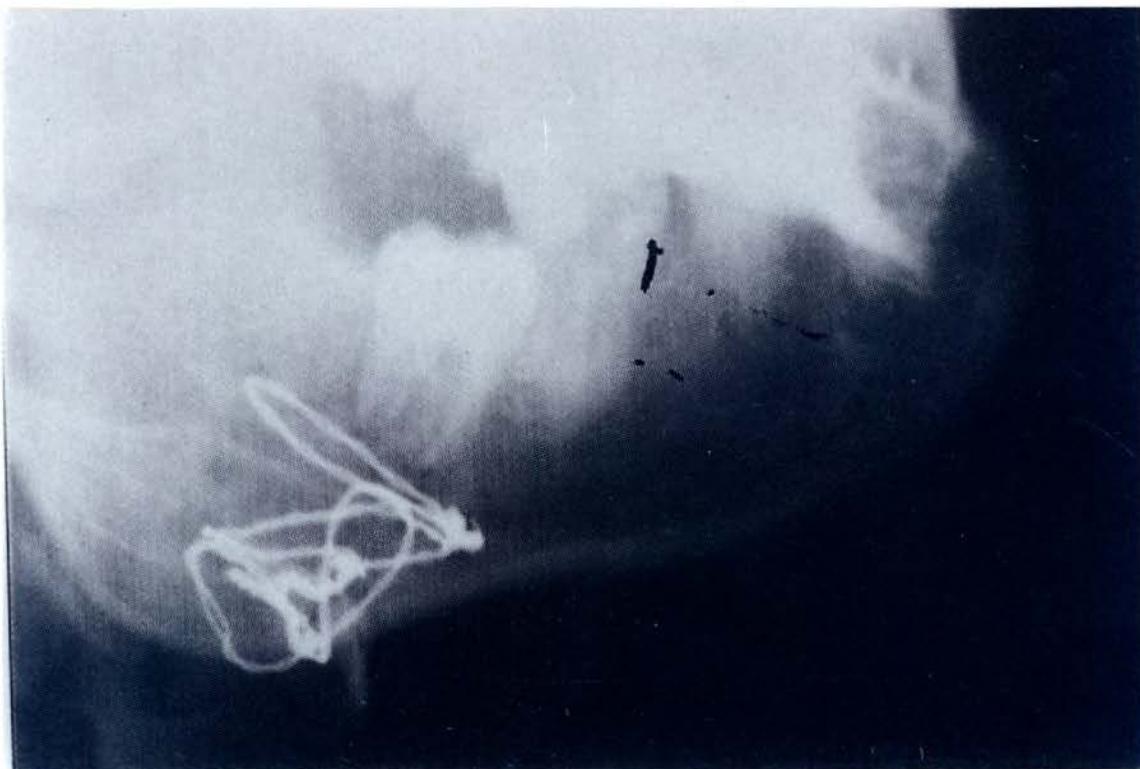


Figura 63. - Osteosíntese a fio de aço.

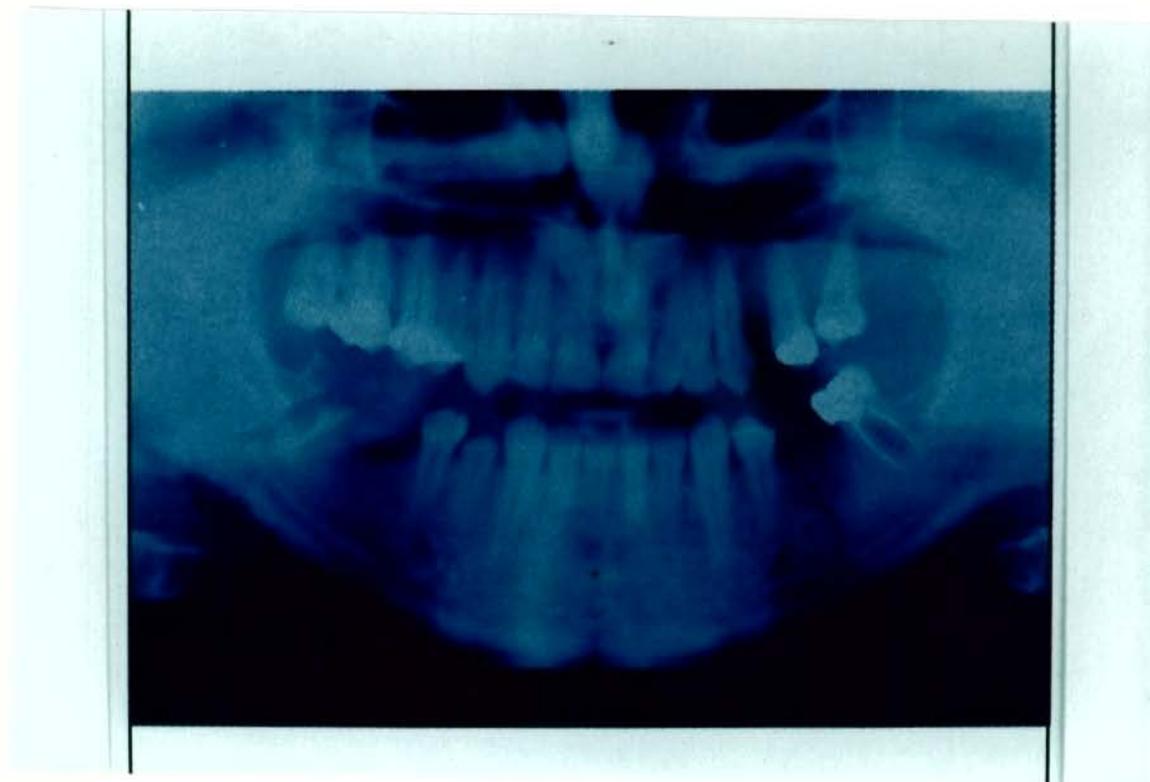


Figura 64. - RX pré-operatório.



Figura 65. - RX pós-operatório.

Portanto no grupo I (controle), todos os pacientes obtiveram cura total da(s) fratura(s), não apresentando nenhum caso de pseudoartrose, ou qualquer outro tipo de complicação cirúrgica pós-operatório (Vide tabela II).

Grupo I - controle

NO de pacientes o grupo I (controle)	Reparação da fratura	Pseudoartrose e/ou complicações cirúrgicas
40	100%	- x -

Tabela II - Reparação por fraturas do grupo I (controle)

O grupo I (controle) apresentaram a seguinte evolução reparacional óssea, conforme gráfico 6.

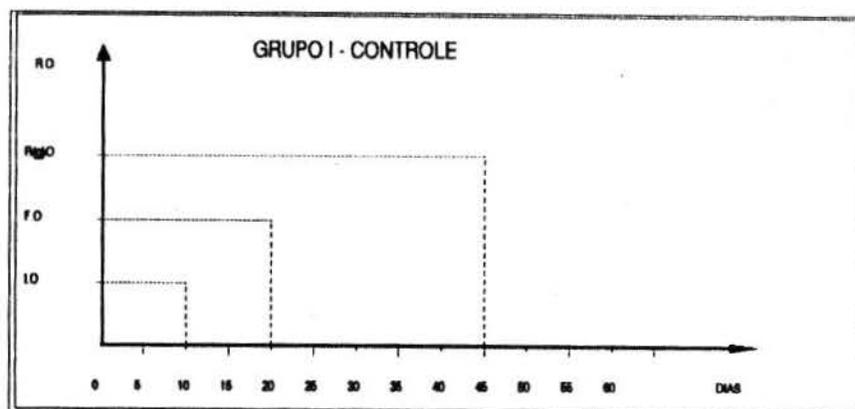


Gráfico 6. Evolução da reparação óssea do grupo I (controle)

A linha vertical indica:

R.O - Reparação óssea

R(g)O - Regeneração óssea

F.O. - Formação calo ósseo

I.O. - Início do processo de reparação óssea

Os pacientes do grupo II (estudo), obtiveram resultados satisfatórios. Os pacientes em tela tiveram a remissão total da(s) fratura(s), apresentando um resultado clínico e radiográfico na mesma qualidade de reparação óssea do grupo I (controle), porém em menor espaço de tempo (vide Tabela III).

Grupo II - Estudo

Tempo pós operatório	Abertura de boca
21 dias	2,5 a 3,0 cm
30 dias	4,0 a 4,5 cm

Tabela III - Resultados da abertura de boca do grupo II (Medidas com compasso de Willies).

Em relação a possíveis complicações pós-operatórias, pseudoartroses, cavitação e/ou qualquer outro fenômeno não foi constatado em nenhum caso, conforme Tabela IV.

Grupo II - Estudo

NO de pacientes o grupo I (controle)	Reparação da fratura	Pseudoartrose e/ou complicações cirúrgicas
40	100%	- x -

Tabela IV - Reparação por fraturas do grupo II (estudo)

No grupo II (Estudo) os pacientes apresentaram a seguinte evolução reparacional óssea, conforme gráfico 7.

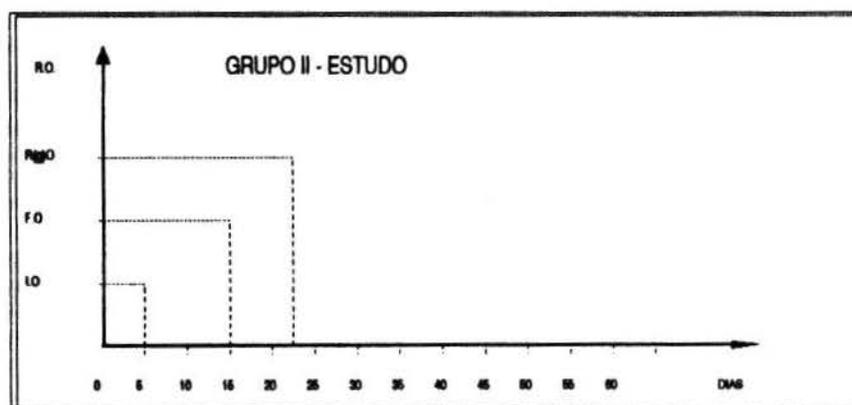


Gráfico 7. Evolução da reparação óssea do grupo II (estudo)

A linha vertical indica:

R.O - Reparação óssea

R(g)O - Regeneração óssea

F.O. - Formação calo ósseo

I.O. - Início do processo de reparação óssea

Abaixo demonstramos os resultados através de exame radiográfico de alguns pacientes em tela.

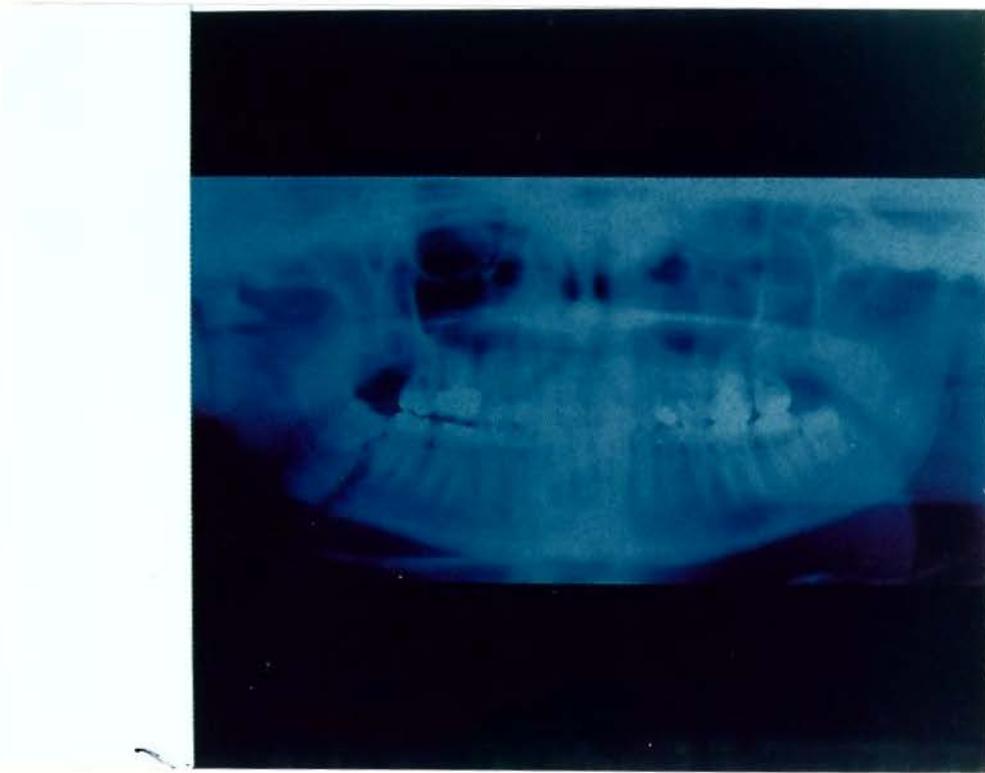


Figura 66. - Aspecto pré-operatório.

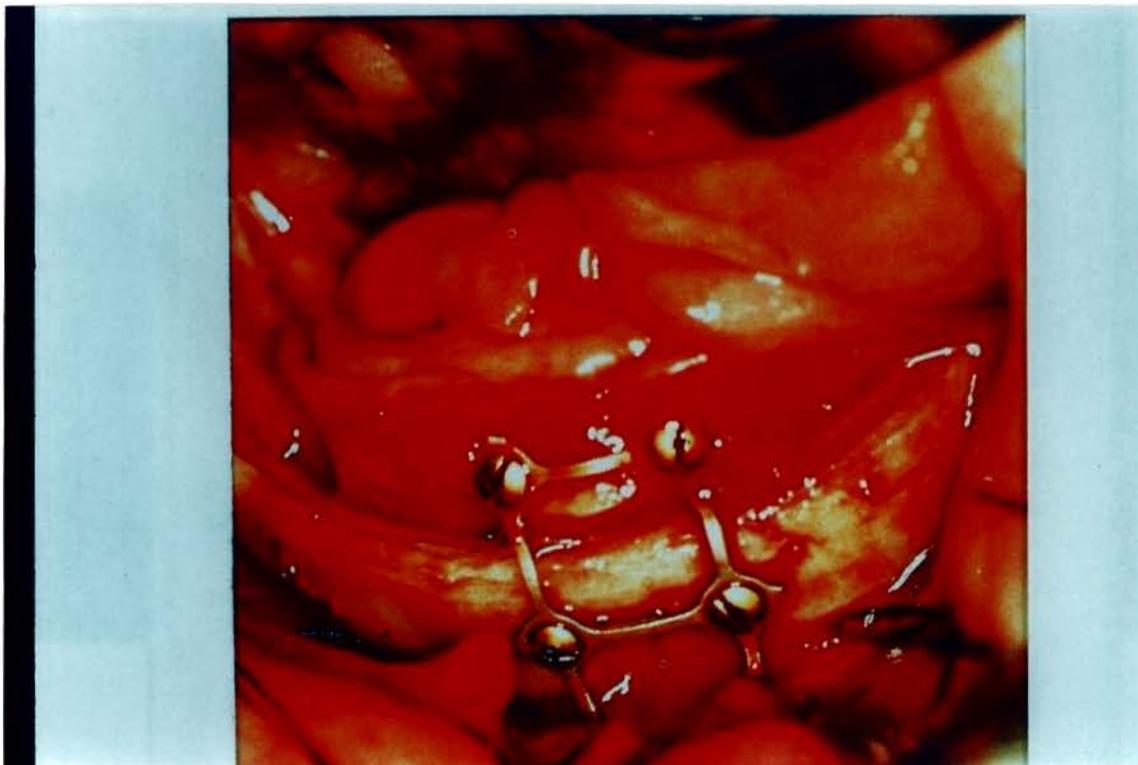


Figura 67. - Aspecto intra-operatório.

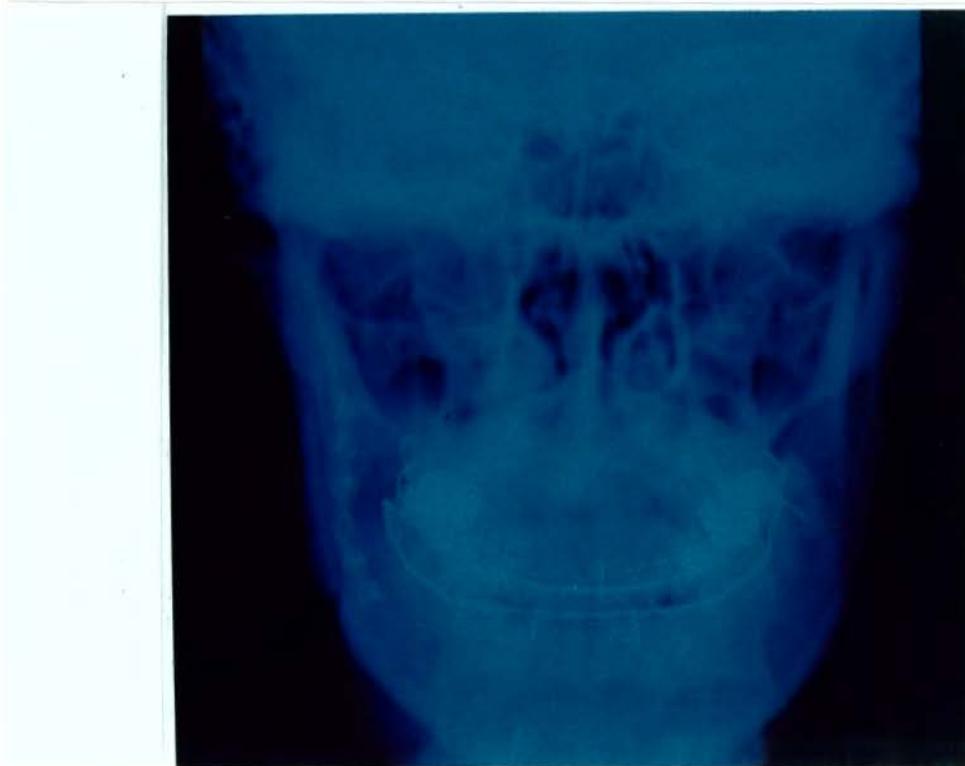


Figura 68. - Aspecto radiológico 5 dias, demonstrando o início da reparação óssea devido ao uso do ultrassom pulsátil.

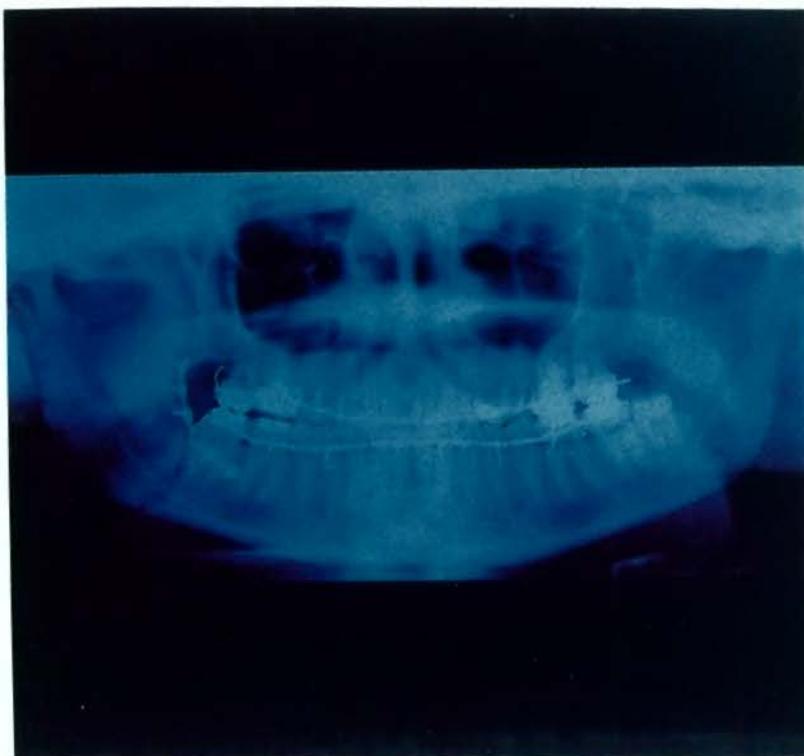


Figura 69. - Aspecto radiológico aos 15 dias demonstrando formação do calo ósseo.



Figura 70. - Aspecto pré-operatório.

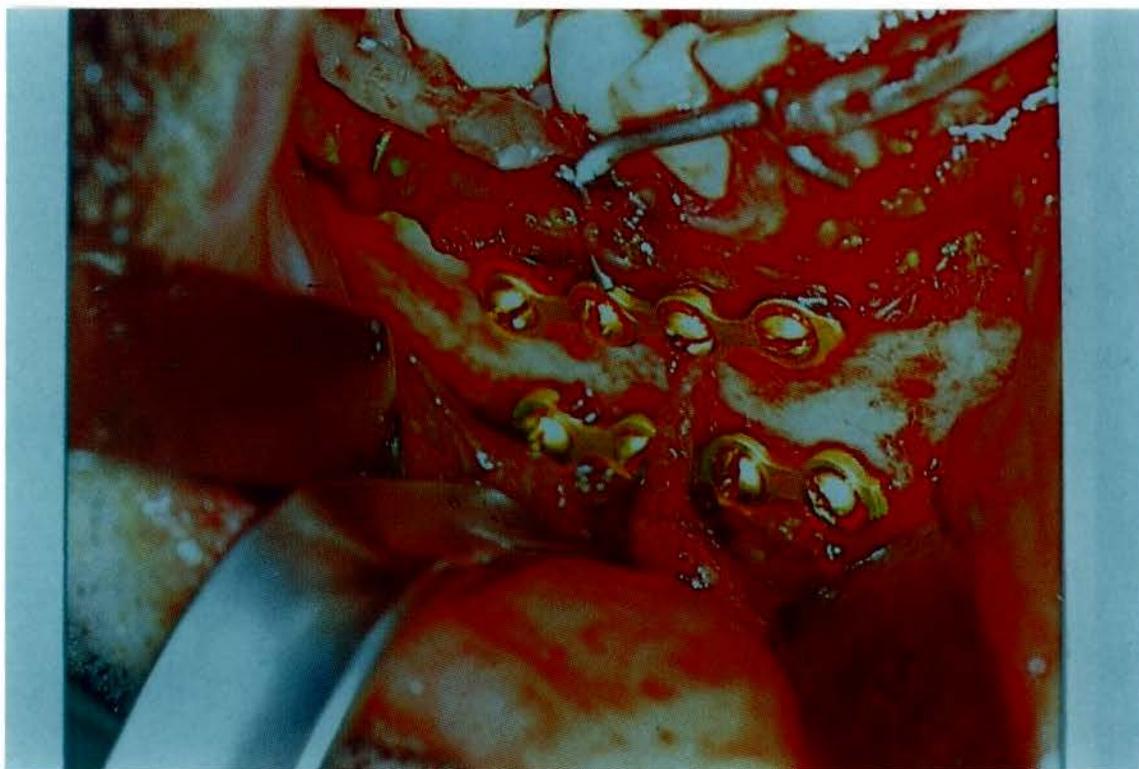


Figura 71. - Aspecto Trans-operatório.



Figura 72. - Aspecto radiográfico com 21 dias com total reparação óssea.

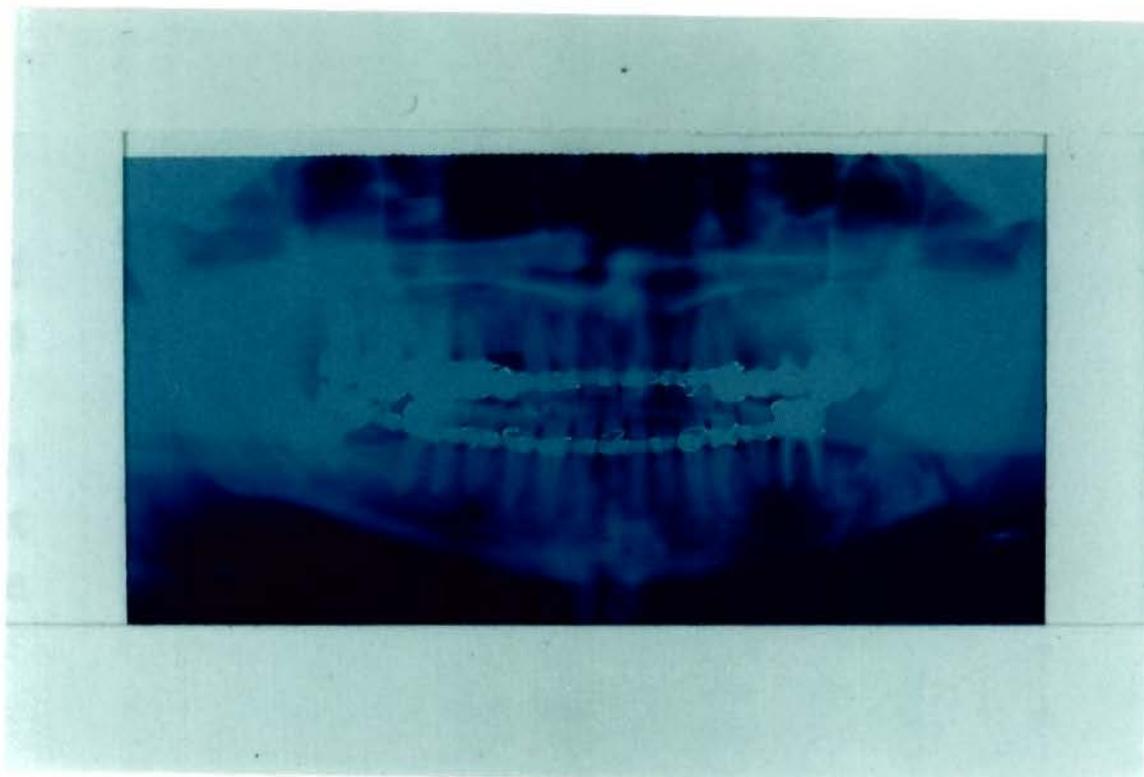


Figura 73. - Aspecto pré-operatório.



Figura 74. - Aspecto Trans-operatório.

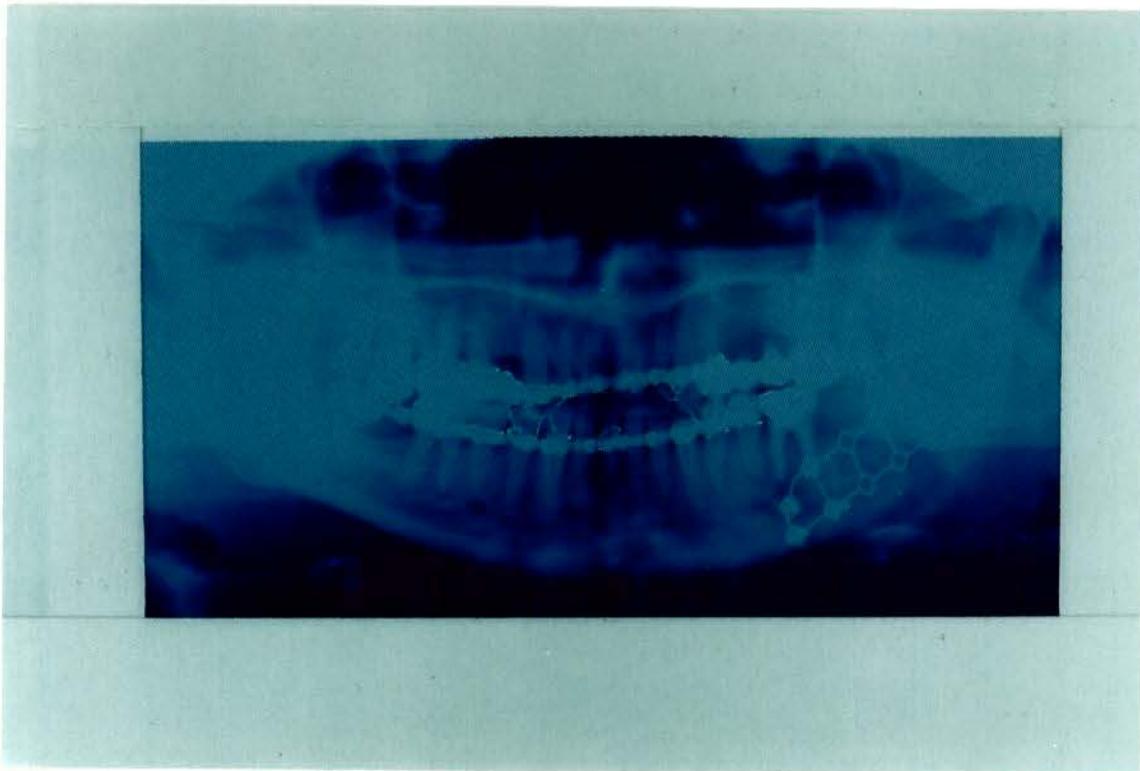


Figura 75. - Aspecto radiográfico com 15 dias de pós operatório demonstrando formação do calo ósseo.

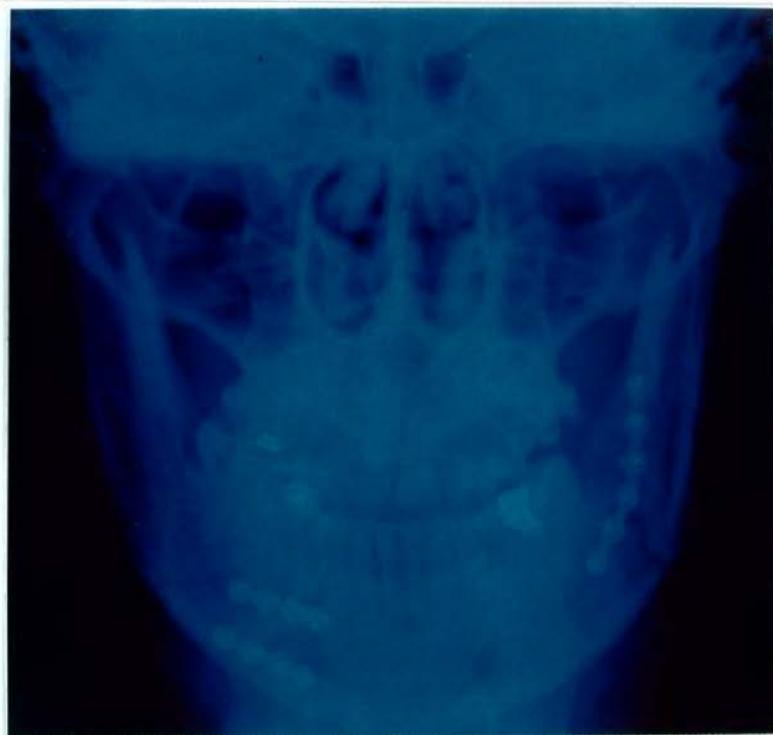


Figura 76. - Pós-operatório imediato, com bloqueio intermaxilar por goteira acrílica.

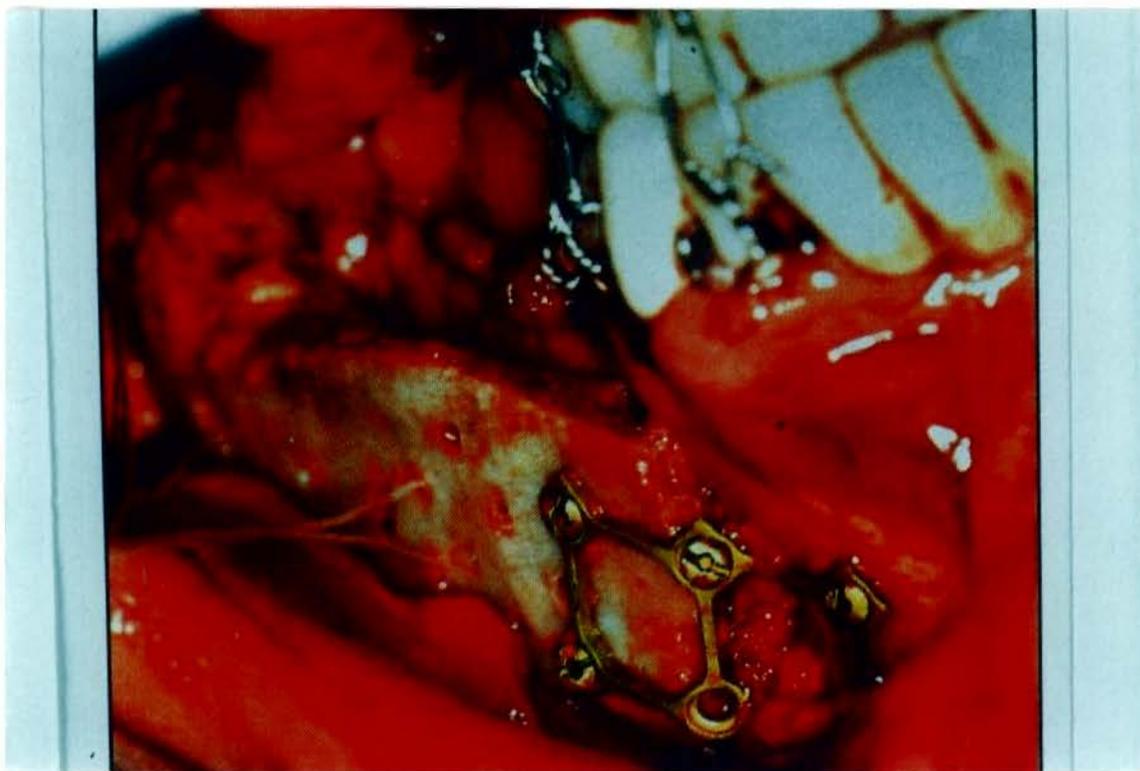


Figura 77. - Trans-operatório.

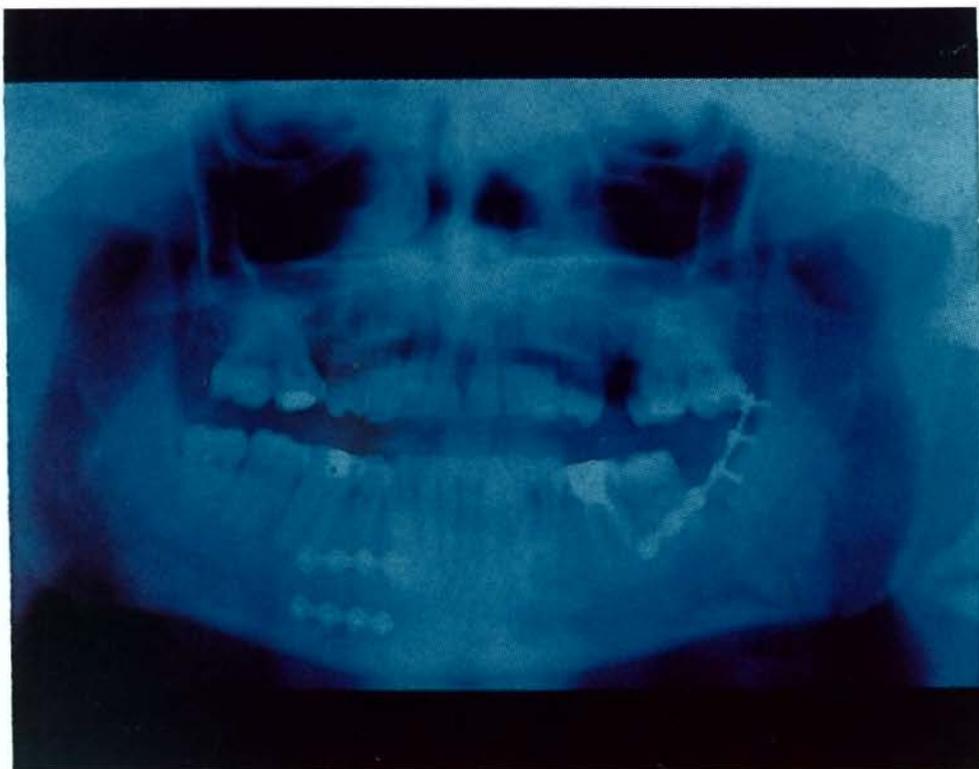


Figura 78. - Aspecto radiográfico com 21 dias, demonstrando a regeneração óssea. Paciente já sem bloqueio.

Muitos pacientes apresentaram fraturas múltiplas de face,
abaixo alguns casos.



Figura 79. - Pré-operatório. Fratura tipo Lefort I



Figura 80. - Aspecto radiográfico de 15 dias,
demonstrando calo ósseo.

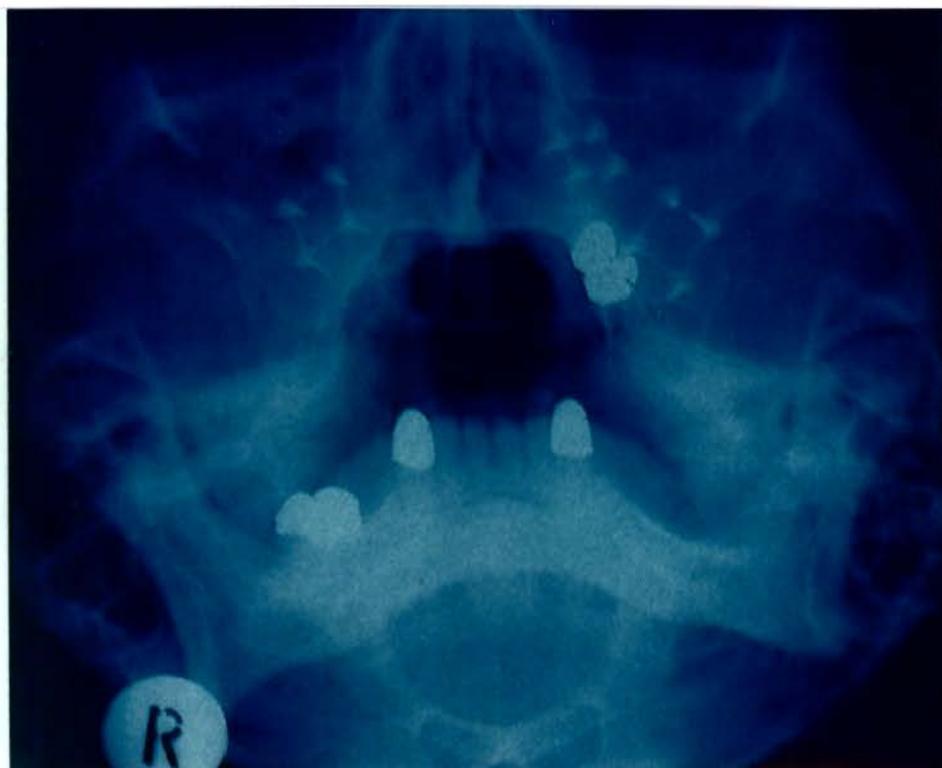


Figura 81. Regeneração óssea, fratura de maxilar superior com 21 dias, após uso do ultrassom pulsátil.

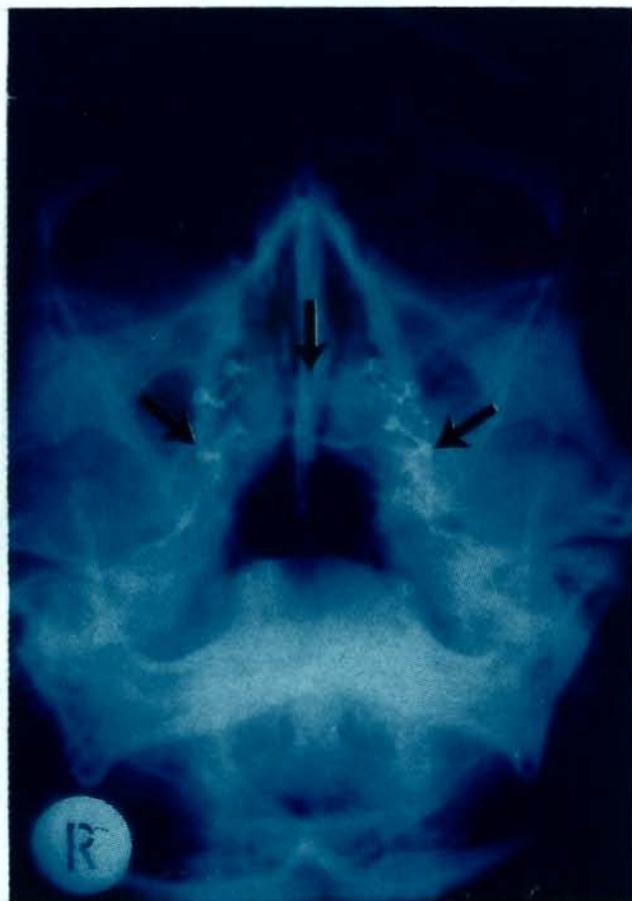


Figura 82. - 15 dias de pós-operatório. Formação do calo ósseo, após uso do ultrassom pulsátil.

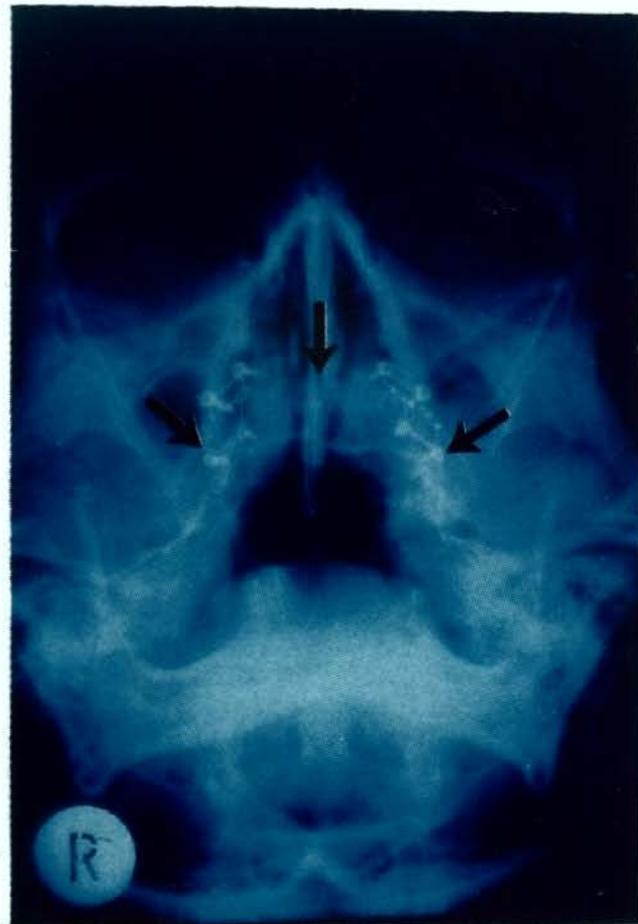


Figura 83. - 21 dias pós-operatório, total regeneração óssea, após o uso do ultrassom pulsátil conforme preconizado para o grupo II.

O caso clínico abaixo, é de correção facial (prognatismo).



Figura 84. - Radiografia de diagnóstico e planejamento.

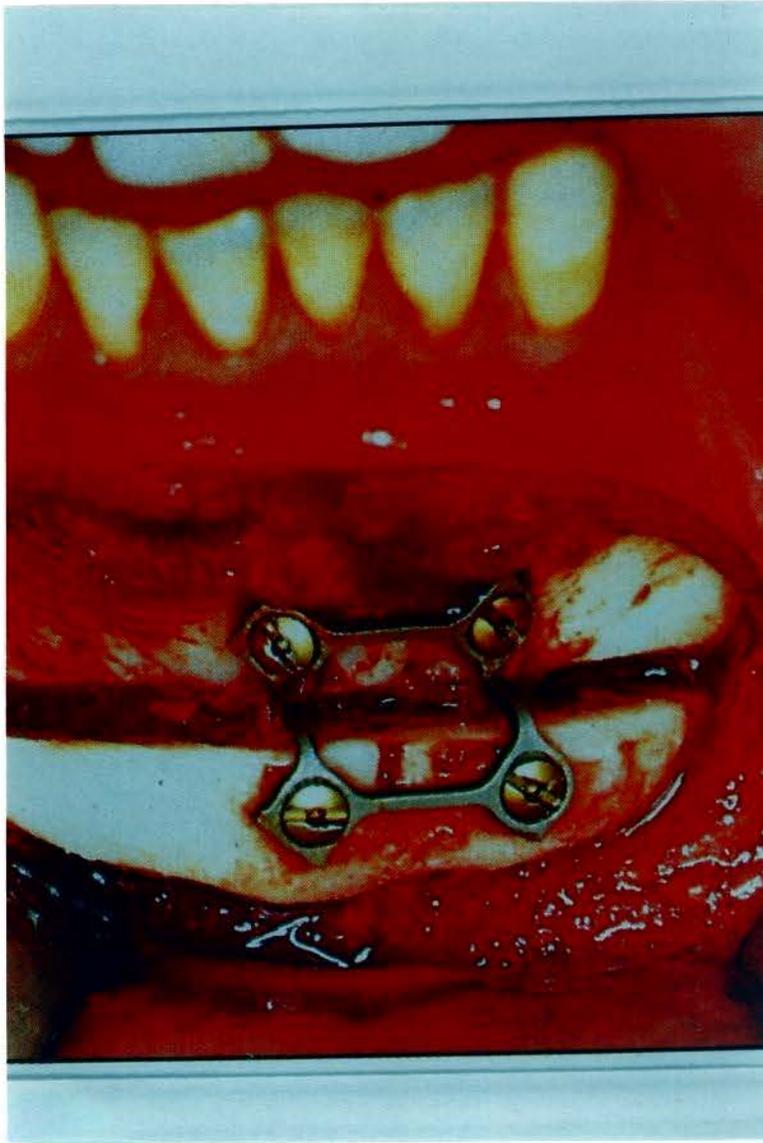


Figura 85. - Mentoplastia Trans-operatória.

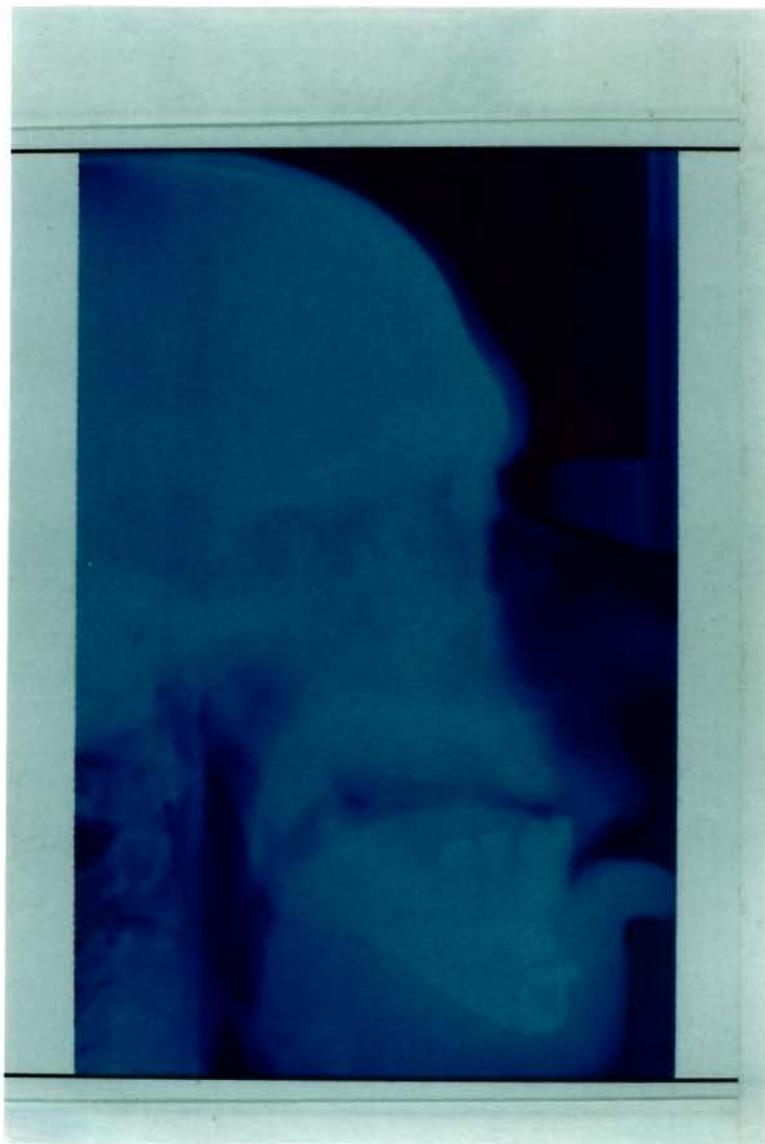


Figura 86. Resultado final de 30 dias, com uso de ultrassom pulsátil, nota-se a regeneração óssea.



Figura 87. - Aspecto pré-operatório. Fratura bi-lateral de orbita (base + lateral).

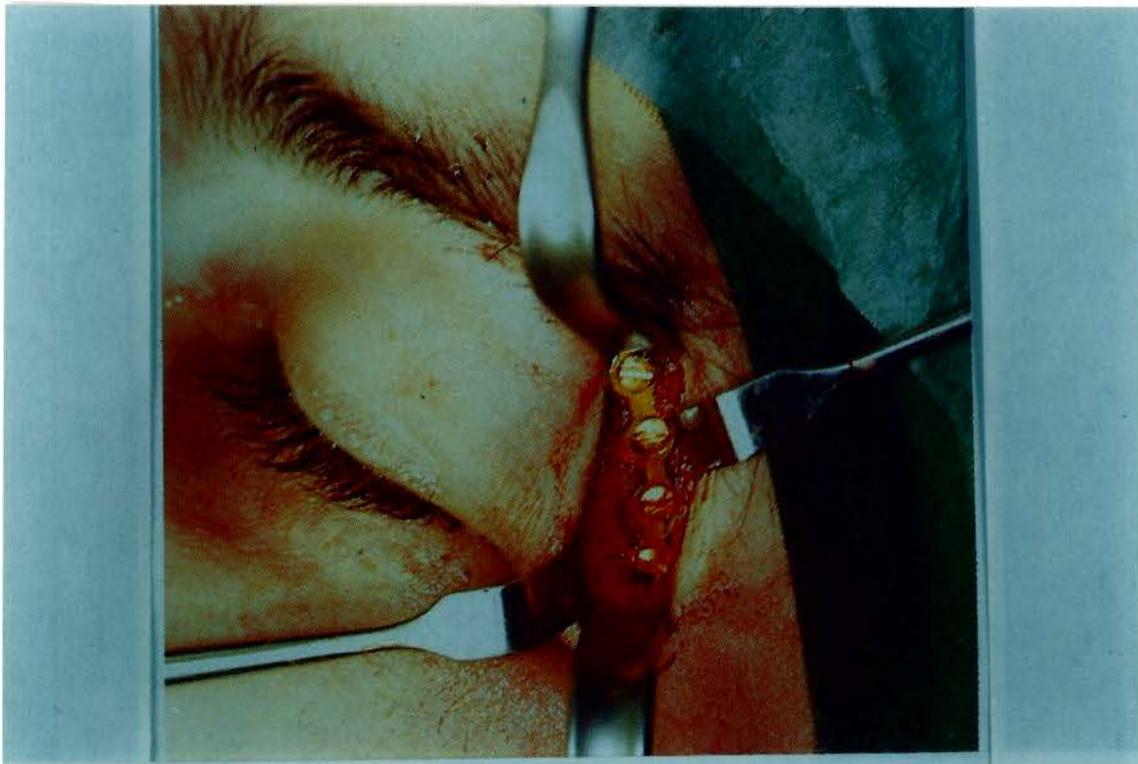


Figura 88. - Aspecto trans-operatório da redução por mini-placa de fratura lateral em órbita.



Figura 89. Aspecto trans-operatório da redução por mini-placa da fratura da base da órbita.

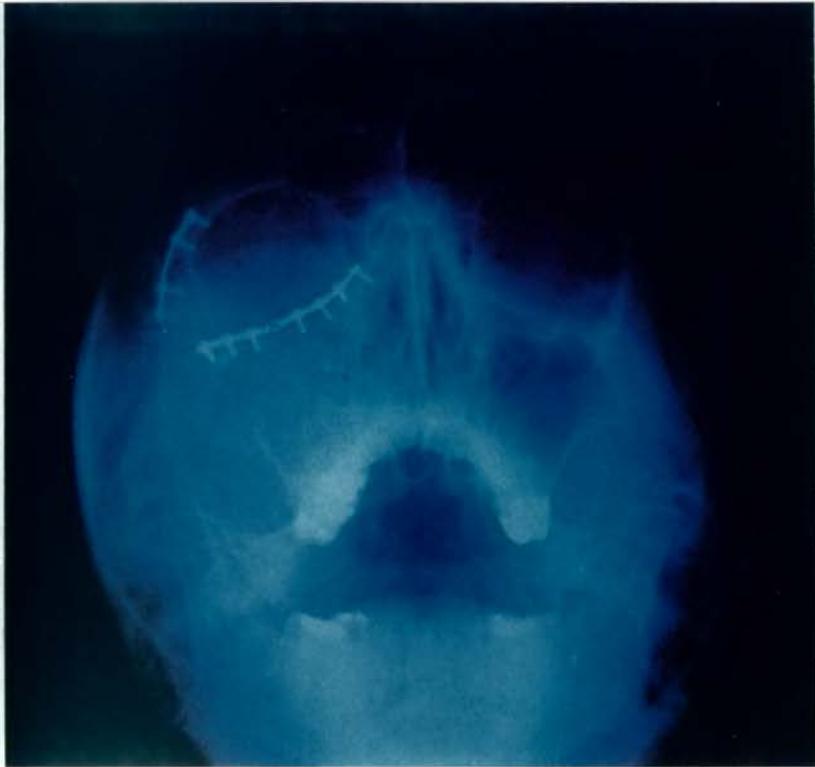


Figura 90. - Aspecto radiográfico de 21 dias com total regeneração da fratura.

Ao final do experimento, realizamos um estudo comparativo entre o grupo I (controle) e o grupo II (estudo).

Neste estudo foi constatado os seguintes resultados:

- a) Tanto o grupo I como o grupo II, apresentaram cura total da(s) fratura(s), independente da osteosíntese utilizada (fio de aço 2.0 ACIFLEX ou mini placa em titânio LEIBENGER ou ENGIPLAN).
- b) O grupo II (estudo), apresentou a remissão e cura da(s) fratura(s) praticamente na metade do tempo.
- c) Os paciente do grupo II, não apresentaram queixas dolorosas no pós-operatório.
- d) Tanto no grupo I (controle) como no grupo II (estudo) os pacientes submetidos a redução cruenta por mini placas em titânio LEIBENGER e/ou ENGIPLAN, apresentaram um pós-operatório mais confortável, apesar de não interferir no resultado final da reparação.

Os resultados não foram possíveis de serem submetidos a estudos histológicos, pois trata-se de um estudo *in vivo* de seres humanos, sendo que nenhum paciente foi a óbito.

Os exames bioquímico/laboratoriais, não apresentaram nenhuma alteração digna de nota, como por exemplo a taxa de fosfatase alcalina.

CAPÍTULO VI

DISCUSSÃO

Tendo em vista a escassez de dados pertinentes em relação ao uso do ultrassom pulsátil sobre as fraturas mandibulares, visa-se principalmente neste trabalho a análise dos dados aqui obtidos, ficando portanto, a confrontação entre os resultados deste trabalho e os dados comparativos da literatura para quando estes últimos forem disponíveis.

Os primeiros resultados obtidos durante o tratamento fisioterápico pós-operatório, mostra um início acelerado na respiração óssea e sinais de aumento progressivo nos movimentos mandibulares. Isso mostra a importância da utilização do ultrassom pulsátil de baixa intensidade ($0,02 \text{ W/cm}^2$) no processo de síntese da matriz óssea, o que vem confirmar os achados de DUARTE (1977-1983), que postulou o princípio da estimulação ultrasônica na reparação óssea.

Outro fato que deve ser levado em consideração, em relação as ondas ultrasônicas de baixa intensidade ($0,02 \text{ W/cm}^2$) utilizada no tratamento da reabilitação cirúrgica pós-operatória buco-maxilo-facial é que essa intensidade anula os efeitos dele-

térios sobre o processo de ossificação quando são utilizadas intensidade ultrasônicas altas, não se preocupando em fazer os testes adequados clínicos nos pacientes pós-cirúrgicos.

Vejamos agora os agentes fisioterápicos utilizados no tratamento da reabilitação pós-cirúrgica, que foram associados as aplicações de baixa intensidade que são: a crioterapia, massoterapia e cinesioterapia.

É importante lembrar que estes três agentes utilizam um processo fisiológico na reabilitação de tecidos moles lesados, ou seja aumento do metabolismo, alívio dos espasmos, redução do edema, deixando principalmente para a massoterapia o relaxamento prolongado muscular.

No trabalho foi utilizado logo no início do tratamento os já citados agentes fisioterápicos com o principal intuito de diminuir as dores musculares, tendíneas, ligamentosas, respondendo com isso a diminuição da excitabilidade dos receptores dos fusos neuro-musculares.

Essas observações confirmam os achados de PLASTRIDGE (1941) que relatou, que o uso desses elementos fisioterápicos facilitam o espessamento das fibras, alongamento dos ligamentos capsulares e lubrificação da membrana sinovial.

É importante salientar a nossa preocupação no início do tratamento pós-operatório com as áreas articuladas e com os tecidos moles lesados; esse fato prende-se ao uso imediato das aplicações ultrasônicas de alta intensidade nessas regiões ainda no

início da reabilitação, evitando uma proliferação do processo infeccioso conforme relatado por BELL (1969).

Segundo LUHR & EHMANN (1973) recomendam no tratamento fisioterápico pós-operatório, somente movimentos mandibulares passivos ou seja executado pelos pacientes em reabilitação o que sem contrariar os nossos achados onde usamos intensamente exercícios passivos, ativos e contra-resistidos, provando o aceleramento da reabilitação.

Continuando a análise do trabalho no ciclo fisioterápico, foi utilizado a cinesioterapia passiva e ativa de pequena duração nos primeiros dez dias iniciais do tratamento, aumentando progressivamente até alcançar 21º dia. Conforme a Tabela 3 essa fase do 1º ao 21º dia ocorreu um aumento da abertura da boca de 3,0 a 3,5 cm, sendo que a fase final até atingir o 30º dia, conseguimos aumentar esses valores de 4,0 a 4,5 cm.

Esses achados vem confirmar os objetivos que procuramos alcançar neste trabalho, ou seja, facilitar os movimentos mandibulares através do seu sistema neuro-muscular lesado.

Os nossos achados, durante o tratamento não estão de acordo com SADA (1968) que preconiza no seu trabalho, movimentos mandibulares somente com auxílio de um conjunto de molas, fixadas ao capacete de gesso, tracionando a mandíbula para baixo, quase em posição fixa.

Ultimamente tem se discutido muito a respeito da remoção do bloqueio intermaxilar e a utilização imediata pós-cirurgia da

cinesioterapia ativa e passiva conforme DINGMAN & NATVIG (1983), MICHELET (1970) e VESSE & BLANCHARD, postularam em seus trabalhos.

Entretanto os nossos achados revelam que logo após a remoção do bloqueio intermaxilar pós-cirúrgico, pode-se utilizar a cinesioterapia passiva, ativa e contra-resistida, na reabilitação obedecendo os padrões já estabelecidos, conforme mostra a Tabela 4.

Devemos observar que segundo MICHELET (1970) deve-se utilizar somente mini-placas e parafusos no ato operatório evitando lesões de vasos, nervos e ligamentos, o que contraria nosso tratamento cirúrgico que mostra uma remissão da patologia (fratura mandibular), independente da síntese óssea.

É importante comentar os achados de BRONS & BOERING (1970), deixando a critério do tempo, para que o paciente pós-cirúrgico reeduque seus movimentos mandibulares, contrariando a nossa proposição de trabalho, que é o uso imediato dos agentes fisioterápicos na reabilitação pós-cirúrgica.

Para completar a nossa discussão do trabalho podemos comparar os dois grupos de pacientes estudados quanto as características radiográficas na reparação óssea, conforme mostra as Tabela 6 e 7.

Comparando os pacientes do grupo I (controle) com os do grupo II (estudo) na evolução da reparação óssea, mostram os gráficos que, existem diferenças significativas na velocidade da re-

geração óssea, nas fraturas, onde o grupo II (estudo) apresentam visíveis diminuições no tempo de reparação óssea, principalmente no 210 dia do tratamento, conforme mostra o gráfico 7.

Os resultados referentes aos valores radiográficos na evolução da reparação óssea pós-traumática, referente ao grupo II (estudo) foi contrária dos autores BRONS & BOERING (1970), que deixam a reabilitação pós-cirúrgica a critério do tempo, para que o paciente adquira novamente os movimentos mandibulares e a conversação, o que provavelmente dificulta uma análise comparativa radiográfica dos nossos resultados registrados.

Para finalizar, devemos lembrar que, os movimentos mandibulares são bastante complexos e exigem para sua recuperação cuidados especiais com os músculos mastigatórios, melhorando os efeitos terapêuticos, através de uma terapia adequada e com isso atingir a sua normalidade funcional com rapidez.

CAPÍTULO VII

CONCLUSÕES

A análise dos resultados obtidos neste trabalho subsidiam as seguintes conclusões:

- a) O grupo II teve sua reabilitação funcional e estética praticamente na metade do tempo do grupo I (controle).
- b) Os pacientes do grupo II apresentaram uma melhor reação emocional, diante da possibilidade da diminuição do pós-operatório.
- c) Os custos hospitalares foram reduzidos devido a menor permanência do paciente ao leito.
- d) Os pacientes do grupo II retornaram às suas atividades normais do dia a dia, na metade do tempo dos pacientes do grupo I, e nas mesmas condições de reparação.
- e) A taxa de fosfatase alcalina não mostrou alteração.
- f) Os pacientes do grupo II apresentaram maior tolerância à dor no pós-operatório, que praticamente após 3 dias foi indolor.

g) O ultrassom deve ser considerado um instrumento complementar pós-cirúrgico, sendo uma técnica que se insere nas diretrizes fundamentais da clínica, onde dependemos de um exame clínico e plano de tratamento adequado.

CAPÍTULO VIII

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01 - ARCHER, W. H. Fractures of the mandible and maxilla. *In*:
_____. A manual of oral surgery; a step-by-
step atlas of operative technics. Philadelphia, W.B.
Saunders, 1952.
- 02 - BASSET, C. A. L. Biophysical principles affecting bone
structure. *In*: Biochemistry and Physiology of Bone. 2
ed. New York, Academic Press, 1971.
- 03 - BECKER, R. O. Stimulation of partial limb regeneration in
rats. Nature, 235:109, 1972.
- 04 - BELL, W. H. Nonsurgical management of the pain - dysfunc-
tion syndrome. JADH, 79:161, 1969.
- 05 - BRONS, R. & BOERING, G. Fractures of the mandibular body
treated by stable internal fixation: a preliminary re-
port. J. Oral Surg., 28:407-15, 1970.
- 06 - BRUNUSTROM, S. Muscle Group Testiung. Physiotherapy Rev.,
21:3-21, 1941.

- 07 - CHIARUGI, G. Instituzioni di Anatomia dell'Uomo. 4 ed., Milano, Società Editrice Libreria, 1936. Vol 1.
- 08 - COLOMBINI, Nelson E. P. Cirurgia Maxilo-Facial. São Paulo, PANCAST, 1991.
- 09 - DINGMAN, R. O. & NATVIG, P. A Mandíbula. In: _____, Cirurgia das fraturas faciais. São Paulo, Santos, 1983.
- 10 - DUARTE, L. R. Estimulação ultra-sônica do calo ósseo. São Carlos, 1977. (Tese-Livre docência-Escola de Engenharia de São Carlos/USP).
- 11 - DYSON, M. Mechanism involved in therapeutic ultrasound. Physiotherapy, 73(3):116-120, mar. 1987.
- 12 - FUKADA, E. & YASUDA, I. Piezoelectric effect in collagen. Applied Physics, 3(2):164-169, 1964.
- 13 - FREDERICH, J. R. Ultrasonic engineering. New York, John Wiley & Sons, 1965.
- 14 - HAAR, G. Basic physics of therapeutic ultrasound. Physiotherapy, 73(3):110-112, 1978.
- 15 - HILL, C. R. The possibility of hazard in medical and industrial applications of ultrasound. British Journal of Radiology, 41:561-569, 1968.
- 16 - MOYERS, R. E. An electromyographic analysis of certain muscles involved in temporomandibular movement. Amer. J. Orthodont, 36:481, 1950.

- 17 - OKUNO, E.; CALDAS, J. L. & CHOW, C. Física para Ciências Biológicas e Biomédicas. São Paulo, Harbra, 1986.
- 18 - PILLA, A. A. et alii. Acceleration of bone repair by pulsed line wave ultrasound: Animal clinical and mechanistic studies. *In*: BRIGHTON, C. T., POLLACK, S. R. (ed) Electro-Magnetics in Medicine and Biology. San Francisco, jun., 1991. p. 331-341.
- 19 - PLASTRIDGE, A. L. G. Physiotherapy Rev., 21:24-29, 1941.
- 20 - RUBIN, D. 1973. Quoted by SOLBERG, W.K.
- 21 - SCHILLI, W. & NIEDERDELLMANN, H. Functionally stable osteosynthesis in the mandible. Int. J. Oral Surg., 3:349-52, 1974.
- 22 - SOLBERG, W. K. Myofascial pain and dysfunction. *In*: CLARK, J. W. (ed.), Clinical Dentistry Hagerstown, Harper & Row, Maryland, 1976.
- 23 - TSUKAMOTO, S.; UMEDA, T.; TAMARI, J. & KAWAKATSU, K. Electromyographic activities of jaw's muscles in ankylosis of the temporomandibular joint. Oral Surg., Oral Med., Oral Path., 25:117-130, 1968.
- 24 - VESSE, M. & BLANCHARD, R. P. Plaques miniaturisées vissées dans les fractures mandibulaires. Rev. Stomatol. Chir. Maxillo fac., 81:242-45, 1980.
- 25 - YAVELOW, I.; FORSTER, I. & WININGER, M. Mandibular relearnning. Oral Surg. 36:632, 1973.

- 26 - XAVIER, C. A. M. & DUARTE, L. R. Estimulação ultra-sônica do calo ósseo. Revista Brasileira de Ortopedia, 18:73-80, 1983.
- 27 - WELLS, P. N. T. Biomedical Ultrasonics. London, Academic Press, 1977.

CAPÍTULO IX

9.1. Resumo

Este trabalho teve por finalidade investigar um método para reduzir o tempo pós operatório e o tempo de bloqueio intermaxilar em pacientes submetidos à cirurgia buco maxilo facial. Foi realizado um estudo comparativo entre o método convencional (Grupo I - controle - 40 pacientes) e o método proposto (Grupo II - ultrassom - 40 pacientes).

O grupo I foi submetido à redução cruenta da fratura mandibular com osteossíntese a fio de aço 2.0 ACIFLEX e/ou mini placa de titânio LEIBENGER e/ou ENGIPLAN com bloqueio intermaxilar rígido por 30 dias através de arco de Eric + fio de aço 2.0 ACIFLEX, mais 15 dias com elásticos de ortodontia 1/8; ao completar 45 dias de pós-operatório foi removido o bloqueio intermaxilar e iniciada a fisioterapia com espátulas de madeira, até obter de 4,0 a 4,5 cm de abertura da boca em torno do 60º dia.

O grupo II, também foi submetido a redução cruenta da fratura mandibular com osteossíntese a fio de aço 2.0 ACIFLEX e/ou mini placa de titânio LEIBENGER e/ou ENGIPLAN com bloqueio

intermaxilar rígido por arco de Eric e fio de aço 2.0 ACIFLEX, porém por apenas 21 dias.

No pós-operatório imediato foi iniciada a fisioterapia com massoterapia, movimentos de mímica, crioterapia e ultrassom pulsátil.

No 21º dia de pós-operatório o bloqueio intermaxilar passou a semi-rígido com elásticos de ortodontia 1/8 e acrescentou-se trabalho fisioterapêutico de cinesiologia.

No 30º dia houve a remoção do bloqueio intermaxilar.

Dos resultados obtidos pode-se observar que os pacientes do grupo II obtiveram alta em metade do tempo em relação ao grupo controle e nas mesmas condições de reparação.

Esta avaliação foi constatada através de exame clínico e radiográfico. Não houve nenhum caso de pseudo artrose. A taxa de fosfatase alcalina não evidenciou alteração.

9.2. Summary

This reserch was intended with a view to search into a method to reduce the posoperative and intermaxillary blockade times in patients undergoing a buco-maxillo-facial surgery. A comparative study was made between the conventional method (Group I - Control - 40 patients) and the proposted method (Group II - Physiotherapy - 40 patients). Group I was submitted to a

mandibular fracture reduction and Group II to the following treatment: fracture reduction with osteosynthesis; rigid intermaxillary blockade; a twenty-one-days-immobilization. The physiotherapy was initiated on postoperative term as to: mimicking movements; cryotherapy; intermittent ultrasound and massotherapy. The maxillary blockade became rigid on the 21st day and the kinesylogy work was initiated. The intermaxillary blockade removal was made on the 30th day. It could be observed from the obtained results that group II patients were discharged in half a time of that for the control group, and under the same reparation conditions. This assessment was evaluated through a clinical and X-ray examination. The alkaline phosphatasis rate evidenced no alteration.