

UNIVERSIDADE DE SANTO AMARO
PROGRAMA DE MESTRADO EM IMPLANTODONTIA

DIOGO JOSÉ BARRETO DE MENEZES

**INFLUÊNCIA DO PLASMA RICO EM PLAQUETAS QUANDO
UTILIZADO ASSOCIADO À TÉCNICA DA DISTRAÇÃO OSTEOGÊNICA.
ESTUDO EM HUMANOS**

SÃO PAULO
2006

DIOGO JOSÉ BARRETO DE MENEZES

**INFLUÊNCIA DO PLASMA RICO EM PLAQUETAS QUANDO
UTILIZADO ASSOCIADO À TÉCNICA DA DISTRAÇÃO OSTEOGÊNICA.
ESTUDO EM HUMANOS**

Dissertação apresentada à Faculdade de odontologia de Santo Amaro, para a obtenção do título de Mestre, pelo programa de Pós-Graduação em Odontologia. Área de Concentração: Implantodontia, sob orientação do Prof. Dr. Wilson Roberto Sendyk

SÃO PAULO

2006

B. 20123988
Class. U 617.69
Cutter m 511
Patri nº 3862
Tipo entrada DOACAD
Nota Fiscal
Data rec. 23.10.08
Preço
Origem M. M. M. A.
Implantodontia

Ficha Catalográfica
Realizada pela BIBLIOTECA DR MILTON SOLDANI AFONSO

M51a Menezes, Diogo José Barreto de
Influência do plasma rico em plaquetas quando utilizado
associado à técnica da distração osteogênica. estudo em humano
Diogo José Barreto de Menezes; Orientador: Prof. Dr. Wilson Rob
Sendyk – São Paulo, 2006.
169 p.

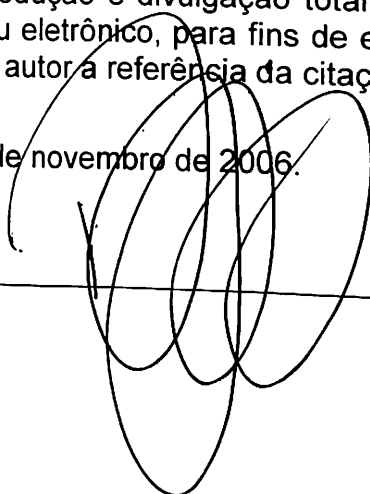
Dissertação (Mestrado – Área de Concentração: Implantodontia)
– Faculdade de Odontologia da Universidade Santo Amaro.

1. Osteogênese por distração. 2. Implantes dentários. 3. Plasma
rico em plaquetas I. Título. II. Orientador.

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer
convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a
comunicação ao autor a referência da citação.

São Paulo, 13 de novembro de 2006.

Assinatura: _____



FOLHA DE APROVAÇÃO

MENEZES, Diogo José Barreto de. **Influência do plasma rico em plaquetas quando utilizado associado à técnica da distração osteogênica. Estudo em humanos.** [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Programa de Mestrado em Implantodontia / UNISA, 2006.

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre do Programa de Mestrado da Universidade de Santo Amaro. Área de Concentração Implantodontia.

Data de Aprovação 13/11/2006.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Wilson Roberto Sendyk (orientador)

Livre Docente em Periodontia

Faculdade de Odontologia Piracicaba - UNICAMP



Prof. Dr. Luis Ronaldo Picosse

Doutor em Anatomia

Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo - USP



Prof. Dr. Lino João da Costa

Doutor em Diagnóstico Bucal

Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo - USP

Aprovada em 13/11/2006.

Dedico este trabalho a meus pais Salomão Barbosa de Menezes (*in memoriam*) e Irlene Barreto de Menezes, que sempre estiveram presentes em minha vida, razão pela qual, me torno cada vez mais feliz, humano e realizado.

À minha esposa, Aracely Fernandes Duarte de Menezes, de quem recebi total e irrestrita colaboração, apoio, amor e compreensão.

AGRADECIMENTOS

A Deus, razão do nosso viver.

Ao Professor Dr. Wilson Roberto Sendyk, meu mestre e orientador, pela oportunidade, apoio, incentivo, colaboração irrestrita a consolidação dessa pesquisa e pelo exemplo profissional a ser seguido, dedico minha amizade, admiração e respeito.

Ao Professor Dr. Alfredo Gromatzky pelo apoio, incentivo e amor a causa científica.

Ao Professor Mestre Ricardo Schmitutz Jahn, pelo conhecimento, orientação e amizade.

A Professora Doutora Fátima Faraco, pela colaboração, conhecimento e amizade.

Ao Professor Ulisses de Freitas, Professor da disciplina de radiologia do curso de Odontologia da Unisa, pela disponibilidade do setor de radiologia desta faculdade e colaboração na execução desta pesquisa.

Ao Professor Casemiro Fernando Soares Leite, Professor da disciplina de estatística do curso de Mestrado em Odontologia da Universidade de Santo Amaro, pela execução criteriosa da análise estatística.

À empresa Conexão Sistema de Próteses, na pessoa do Dr. Rodolfo Alba Candia Júnior, pela cessão dos distratores e parafusos e apoio logístico oferecido através de João Vaiano, Paulo Roberto Fabiano, Osmir Aparecido Raymundo, Leide Aparecida Pejão e Maria Thereza Silva Pereira.

Às minhas colegas mestrandas Andréa Beder e Norma Terumi, pela colaboração e amizade.

À colega mestranda Maria Aparecida Pagioro, pela amizade, ajuda e colaboração na execução das fotografias desse estudo.

Ao colega Mestre Dr. Wilson Cesar Kamimura Polo, pelo incentivo, amizade e colaboração.

À bibliotecária da Unisa, Silvia Cristina Domingos de Oliveira, pela eficiente colaboração na revisão da estrutura desse trabalho e sua adaptação às normas desta faculdade.

À funcionária da biblioteca da Unisa, Luciana Cristina Costa Marangoni, pela ajuda incondicional ao desenvolvimento dessa pesquisa e sua adaptação as normas desta faculdade.

À funcionária da biblioteca da Unisa, Renata Santos da Silva, pela ajuda constante na captação dos artigos.

À Juliana Selma de Oliveira, secretária do curso de Mestrado em Odontologia da Universidade de Santo Amaro, pela atenção e dedicação constantes.

À Vítor Fernando Bernardo, pela edição das figuras desta pesquisa.

Aos meus colegas de curso, pelo incentivo, mas acima de tudo pela experiência profissional e amizade compartilhada.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desse trabalho.

RESUMO

Os objetivos deste trabalho foram avaliar se a associação do plasma rico em plaquetas à técnica da distração osteogênica alveolar: a) é capaz de melhorar a eficiência da técnica; b) minimiza o risco de infecção e o de exposição da placa do distrator; c) difere em relação ao padrão de reabsorção na crista óssea do segmento de transporte, e, além disso, estudar a correlação do índice de placa (IP) e índice de inflamação gengival (IG) com a reabsorção na crista óssea do segmento de transporte. Participaram do estudo 14 (quatorze) pacientes, que foram distribuídos em dois grupos: 07 (sete) pacientes receberam o plasma rico em plaquetas (grupo teste) e os outros 07 (sete) pacientes não o receberam (grupo controle). O plasma rico em plaquetas foi colocado sobre as placas e torre do distrator, revestindo toda a ferida cirúrgica. Quanto à eficiência da técnica, não houve diferença significativa entre os grupos teste e controle. Sinais de infecção localizada foram encontrados em 04 (quatro) casos, 02 (dois) no grupo teste e 02 (dois) no grupo controle. Exposição da placa do distrator ocorreu em 04 (quatro) casos no grupo controle e em 01 (um) caso no grupo teste. A reabsorção na crista óssea do segmento de transporte, em ambos os grupos, nos períodos de ativação (RCAa), consolidação (RCAc) e perda óssea total (RCA_t), não apresentou diferença significativa entre os grupos analisados. Forte correlação positiva foi encontrada entre a média IG e RCA_t, enquanto correlação moderada foi observada entre a média IP e RCA_t. De acordo com os resultados deste trabalho, pôde-se concluir que a adição do plasma rico em plaquetas: não melhorou a eficiência da técnica; não reduziu o risco de infecção; minimizou a exposição da placa do distrator; não alterou o padrão de perda óssea do segmento de transporte e, além disso, o aumento do índice de placa (IP) e do índice de inflamação gengival (IG) elevou a possibilidade de reabsorção óssea da crista óssea do segmento de transporte no período de ativação e consolidação.

Palavras-chave: Osteogênese por distração; Implantes dentários; Plasma rico em plaquetas.

ABSTRACT

The aims of this work were to evaluate if the association of platelet rich plasma for the technique of alveolar distraction osteogenesis: a) is capable to improve the efficiency of the technique; b) minimizes the infection risk and exposure of the plate of the distractor; c) differs in relation to the reabsorption pattern in the bone crest of the transport segment. In addition, this work aimed to study the correlation of the plaque index (PI) and gingival inflammation index (GI) with the reabsorption in the bone crest of the transport segment. Fourteen subjects participated in the study. They were distributed in two groups: 07 (seven) patients who received the platelet rich plasma (test group) and 07 (seven) patients who did not receive it (group control). The platelet rich plasma was placed on the plates and tower of the distractor covering the whole surgical wound. As for the efficiency of the technique, no significant difference between the test and control groups was observed. Signs of located infection were found in 04 (four) cases, 02 (two) in the test group and 02 (two) in the control group. Exposure of the plate of the distractor occurred in 04 (four) cases in the control group and in 01 (one) case of the test group. The reabsorption in the bone crest of the transport segment during the activation periods (RCAa), consolidation (RCAc) and total bone loss (RCAt) showed no significant difference among the analyzed groups. Strong positive correlation was found among the average GI and RCAt, while moderate correlation was observed among the average PI and RCAt. According to the results of this work, it can be concluded that the addition of platelet rich plasma did not improve the efficiency of the technique; did not reduce the infection risk; did not interfere with the pattern of bone loss of the transport segment, and it minimized the exposure of the plate of the distractor. In addition, the increment of the plaque index (PI) and the gingival inflammation index (GI) elevated the possibility of bone reabsorption of the bone crest of the transport segment in the activation period and consolidation.

Key words: distraction osteogenesis; dental implants; platelet rich plasma.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Registro de mordida em silicone adaptado ao posicionador radiográfico e filme de RX.....	80
Figura 2 – Incisão próxima à linha muco-gengival e retalho de espessura total.....	82
Figura 3 – Plastia óssea na região adjacente a espinha nasal anterior.	83
Figura 4 – Individualização do distrator e assentamento passivo.....	83
Figura 5 – Osteotomia horizontal seguindo as perfurações na cortical vestibular	84
Figura 6 – Osteotomia horizontal da cortical vestibular e osso medular	84
Figura 7 – Osteotomias verticais e horizontal completadas	85
Figura 8 – Início da clivagem do segmento de transporte	85
Figura 9 – Término da clivagem do segmento de transporte	86
Figura 10 – Instalação do distrator.....	86
Figura 11 – Ativação do distrator no trans-cirúrgico, para detectar e eliminar as possíveis interferências entre os segmentos ósseos osteotomizados.....	87
Figura 12 – Sutura por planos após a fixação do distrator.....	87
Figura 13 – Colocação do plasma rico em plaquetas sobre a torre e as placas do distrator e em toda extensão da ferida cirúrgica.....	89
Figura 14 – Ativação do distrator	91
Figura 15 – Pós-operatório de oito dias	94
Figura 16 – Final do período de ativação.....	95
Figura 17 – Cirurgia de remoção do distrator	95
Figura 18 – As setas indicam o lado selecionado para medição no distrator	96
Figura 19 – Componentes do distrator.....	97
Figura 20 – Referência A	97

Figura 21 – Referência B	98
Figura 22 – Referência C	98
Figura 23 – Referência D	99
Figura 24 – Referência E	99
Figura 25 – Referência F	100
Figura 26 – Referência G	101
Figura 27 – Média ET, grupo teste e grupo controle	111
Figura 28 – Média QRD, grupo teste e grupo controle	112
Figura 29 – Média ARAD, grupo teste e grupo controle	113
Figura 30 – Média RCAa, grupo teste e grupo controle	114
Figura 31 – Média do RCAc, grupo teste e grupo controle	115
Figura 32 – Média RCAt, grupo teste e grupo controle	116
Figura 33 – Média GOV grupo teste e grupo controle	117
Figura 34 – Correlação entre média IP e média IG	118
Figura 35 – Correlação entre IP teste e IG teste	119
Figura 36 – Correlação entre IP controle e IG controle	120
Figura 37 – Correlação entre média IP e ET	121
Figura 38 – Correlação entre média IG e ET	122
Figura 39 – Correlação entre média IP e GOV	123
Figura 40 – Correlação entre média IG e GOV	124
Figura 41 – Correlação entre média IP e RCAt	125
Figura 42 – Correlação entre média IG e RCAt	126

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Adaptação do índice de Placa (IP) de Silness, Løe (1964).....	92
Quadro 2 – Adaptação do índice gengival (IG) de Løe, Silness(1963)	92
Quadro 3 – Interrelação entre média IP, média IG, PRP, QRD, RCAa, RCAc, RCAt, GOV, ARAD e ET	110

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resumo estatístico ET, grupo teste e grupo controle.	111
Tabela 2 – Resumo estatístico QRD, grupo teste e grupo controle	112
Tabela 3 – Resumo estatístico ARAD, grupo teste e grupo controle	113
Tabela 4 – Resumo estatístico RCAa, grupo teste e grupo controle	114
Tabela 5 – Resumo estatístico RCAc, grupo teste e grupo controle.....	115
Tabela 6 – Resumo estatístico RCAt, grupo teste e grupo controle	116
Tabela 7 – Resumo estatístico GOV, grupo teste e grupo controle	117
Tabela 8 – Correlação entre média IP e média IG.....	118
Tabela 9 – Correlação entre IP teste e IG teste.....	119
Tabela 10 – Correlação entre IP controle e IG controle.....	120
Tabela 11 – Correlação entre média IP e ET.....	121
Tabela 12 – Correlação entre média IG e ET	122
Tabela 13 – Correlação entre média IP e GOV	123
Tabela 14 – Correlação entre média IG e GOV.....	124
Tabela 15 – Correlação entre média IP e RCAt.....	125
Tabela 16 – Correlação entre média IG e RCAt	126

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS, E SÍMBOLOS

%	Por cento
®	Marca registrada
A	Altura verdadeira
Ar	Altura medida na radiografia
ARAD	Alongamento real do aparelho distrator
ARD	Altura radiográfica do distrator
AVD	Altura verdadeira do distrator
BMP	Proteína morfogenética do osso
Controle	Grupo onde não foi adicionado o plasma rico em plaquetas
DOV	Distração osteogênica vertical
EGF	Fator de crescimento epitelial
ET	Eficiência da técnica
Et al	E outros (abreviatura do latim “et alli”)
FGF	Fator de crescimento de fibroblastos
GOV	Ganho ósseo vertical
IG	Índice de inflamação gengival
IGF	Fator de crescimento semelhante a insulina
IP	Índice de placa
MMP(s)	Metaloproteinase(s) da matriz
P	Significância
PDGF	Fator de crescimento derivado de plaquetas
PDWHF	Fatores cicatrizadores derivados das plaquetas
PPP	Plasma pobre em plaquetas
PRP	Plasma rico em plaquetas
PTFE-e	Politetraflúoretileno expandido
PTH	Hormônio paratireoideano
QRD	Quantidade radiográfica de distração
RCA	Reabsorção na crista óssea do segmento de transporte

RCAa	Reabsorção na crista óssea do segmento de transporte, na fase de ativação
RCAc	Reabsorção na crista óssea do segmento de transporte na fase de consolidação
RCAt	Reabsorção na crista óssea do segmento de transporte, na fase de ativação e consolidação
ROG	Regeneração óssea guiada
RX	Raio X
Teste	Grupo onde foi adicionado o plasma rico em plaquetas
TGF	Fator de crescimento e transformação
TIMP(s)	Inibidor(es) tissular(es) de metaloproteinase(s)
UNISA	Universidade de Santo Amaro
α	Alfa
β	Beta
0	Grupo controle
1	Grupo teste

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

1 INTRODUÇÃO	17
2 PROPOSIÇÃO	20
3 REVISTA DA LITERATURA	21
4 MATERIAL E MÉTODOS	72
5 RESULTADOS.....	106
6 DISCUSSÃO	127
7 CONCLUSÃO	140
REFERÊNCIAS.....	141
APÊNDICE.....	154
ANEXO	168

1 INTRODUÇÃO

Um dos principais problemas para colocação de implantes dentários é a ausência de osso suficiente, impedindo a instalação de implantes com comprimento e diâmetro adequados. Dentre as causas de perda óssea alveolar podemos mencionar a enfermidade periodontal, os traumas, os processos patológicos, as deformidades congênitas e a perda do elemento dentário. A diminuição do rebordo alveolar em direção ápico-coronal impede a colocação de implantes de comprimento ideal e resulta em uma relação coroa-implante pouco favorável (SAULACIC et al., 2004).

Atualmente, existem diversas técnicas cirúrgicas, tais como: implantes pterigóideos, elevação do seio maxilar e lateralização do nervo alveolar inferior, que permitem a colocação de implantes longos, porém não reduzem a dimensão vertical da coroa anatômica. Outras técnicas que influenciam a relação coroa-implante são os enxertos de aposição no rebordo alveolar (TRIPLET; SCHOW, 1996), a regeneração óssea guiada (ROG) (TINTI; PARMA-BENFENATI, 1998) e a distração osteogênica alveolar (CHIN; TOTH, 1996).

Os enxertos ósseos têm como desvantagens, a necessidade de uma segunda cirurgia, a dificuldade de manejo dos tecidos moles, uma morbidade significativa e uma reabsorção imprevisível, especialmente durante os meses anteriores a colocação dos implantes (LUNDGREN et al., 1999). Sabe-se também que 2% das células ósseas transplantadas sobrevivem aos enxertos (ZINS, 1994). Os enxertos autógenos podem ser obtidos diretamente da cavidade bucal ou em sítios extra-bucais. Se, por um lado, as áreas doadoras intra-bucais são de mais fácil acesso, por outro lado fornecem quantidades limitadas de tecido ósseo. As áreas extra-bucais podem fornecer maior

volume de osso; entretanto, elevam a morbidade e o custo do procedimento (POLO; GROMATZKY; SENDYK, 2004).

As principais limitações da regeneração óssea guiada são a impossibilidade de se conseguir estabilidade primária no momento da colocação do implante e a possibilidade de infecção na superfície do mesmo, assim como a necessidade de um período de cicatrização mais longo, entre seis e doze meses, durante o qual se deve evitar o uso de próteses provisórias (SIMION et al., 2001). Polo et al. (2005) afirmaram que a regeneração óssea guiada mostra bons resultados, quando utilizada para aumento parcial do processo alveolar.

Outras alternativas são acrescentadas por Cano et al. (2006) tais como, elevação do assoalho nasal e implantes zigomáticos. Entretanto, segundo estes autores a previsibilidade dessas técnicas são muito limitadas, pois requerem um longo tempo de tratamento comparadas com a distração osteogênica. Para cada uma dessas alternativas existem vantagens e desvantagens que indicam e limitam, respectivamente, o procedimento (PINTO et al., 2001).

Frente a todas as dificuldades anteriormente citadas, em relação às diversas estratégias para aumento ósseo, é importante o desenvolvimento de novas alternativas para a reconstrução do processo alveolar reabsorvido.

A distração osteogênica é um método de alongamento do tecido ósseo pela modulação do calo ósseo. O processo envolve uma osteotomia, seguida da distração (separação) gradual, controlada e contínua dos segmentos ósseos obtidos, criando uma tensão no calo ósseo que estimula a osteogênese e o crescimento dos tecidos moles. A tensão gerada ativa metabolicamente as células da região, aumentando a

síntese protéica e o índice mitótico. Assim, é possível a formação de tecidos duros e moles adjacentes ao espaço criado pela distração (ILIZAROV, 1988).

Esta técnica tem algumas vantagens comparadas com o uso de enxertos autógenos, como: não ser necessário um segundo local cirúrgico para a retirada do enxerto e o crescimento do tecido mole acompanhar todo o processo de crescimento do tecido ósseo; além da diminuição da tendência de reabsorção, baixa taxa de morbidade, infecção e previsibilidade da técnica com índices de sucesso, descritos na literatura, superiores a 92% (RAGHOEBAR; HEYDENRIJK; VISSINK, 2000).

As complicações da distração são freqüentes, porém, de fácil resolução clínica. A ocorrência de um processo infeccioso, na região operada, aumenta a possibilidade de reabsorção da crista alveolar do segmento de transporte, diminuindo significativamente a eficiência da técnica (POLO et al., 2005).

A ocorrência de infecções provavelmente se deve ao fato da torre do distrator proporcionar uma comunicação direta entre o meio bucal e os tecidos subepiteliais (MAZZONETO; MAURETTE; TOREZAN, 2005).

Considerando-se este fato, torna-se válido estudar os efeitos de fatores de crescimento colocados sobre a área cirúrgica, com a finalidade de acelerar a reparação e promover um melhor selamento tecidual ao redor da torre do distrator. Dentro deste contexto, a utilização do plasma rico em plaquetas, surge como uma opção viável, já que estudos comprovam sua eficácia na reparação de feridas cirúrgicas bucais (PÍSPICO, 2002).

Devido à escassez de estudos sobre a adição de plasma rico em plaquetas ao redor dos distratores ósseos, em particular, delineou-se esta pesquisa.

2 PROPOSIÇÃO

O objetivo do presente estudo é avaliar, clínica e radiograficamente, se a associação do plasma rico em plaquetas a técnica da distração osteogênica alveolar, aumenta a eficiência da técnica, na região anterior de maxila ou mandíbula. Alguns quesitos fazem parte da proposição deste trabalho:

- a) O plasma rico em plaquetas é capaz de melhorar a eficiência da técnica?
- b) O plasma rico em plaquetas minimiza o risco de infecção e o de exposição da placa do distrator?
- c) Os casos tratados com plasma rico em plaquetas diferem em relação ao padrão de reabsorção na crista óssea do segmento de transporte?
- d) Estudar a correlação do índice de placa (IP) e índice de inflamação gengival (IG) com a reabsorção na crista óssea do segmento de transporte.

3 REVISTA DA LITERATURA

Com o intuito de facilitar ao leitor a compreensão dos artigos aqui citados, tomamos a liberdade de dividir a revista da literatura em dois tópicos, a saber:

1. Distração osteogênica;
2. Plasma rico em plaquetas.

3.1 Distração osteogênica

3.1.1 Aspectos históricos da distração osteogênica

Codivilla (1904) foi o pioneiro a descrever a técnica da distração osteogênica para alongamento dos membros inferiores. As forças de tração no osso eram mantidas aplicando-se uma tração súbita na extremidade distal femoral, por meio de pinos intra-ósseos inseridos no calcâneo. Presos a esses pinos, um peso era responsável pela manutenção da força na distração. Depois de alcançar o alongamento ósseo, o membro era fixado a uma tala gessada envolvendo toda a perna. Foi evidenciado formação óssea nas osteotomias realizadas, entretanto alguns problemas como necrose do tecido ósseo, pele e infecção ao redor dos parafusos de fixação foram observados.

Devido à grande morbidade da técnica, não houve grande aceitação da comunidade científica.

Posteriormente, Putti (1921) realizou estudos em cães promovendo o alongamento do fêmur, onde concluiu que as partes moles eram o componente crítico no tratamento da osteodistração e, assim, fez modificações no sistema proposto por Codvilla (1904). O novo dispositivo livrava o tegumento da tração exercida. Relatou que vasos e nervos suportam um alongamento de aproximadamente 70mm sem sofrer qualquer dano tecidual.

Em 1927, Abbott publicou resultados conseguidos a partir de modificações nos sistemas preexistentes, fazendo com que a técnica fosse aceita nos Estados Unidos. Apresentou seis casos de alongamento de tibia e fíbula em pacientes com deficiências em membros inferiores decorrentes de poliomielite. Relatou algumas complicações e ressaltou a importância do alinhamento ósseo, manipulação atraumática dos tecidos e treinamento da equipe cirúrgica.

O médico ortopedista russo Gabriel Abramowitch Ilizarov, trabalhou em um hospital de inválidos de guerra, tratando de pacientes que sofriam de osteomielite, lesões e fraturas ósseas de difícil consolidação. Usou os recursos disponíveis (aros de bicicleta), onde desenvolveu um sistema de fixação externa em forma de aros para ser utilizado em fraturas ósseas. Apesar de ter iniciado as pesquisas em distração osteogênica a partir de 1950, durante os trinta anos seguintes, realizou diversos estudos experimentais em animais e clínicos em humanos, aperfeiçoando a técnica da distração osteogênica (ILIZAROV, 1988; ILIZAROV 1989a; ILIZAROV 1989b).

Snyder et al. (1973) realizaram a primeira distração em osso mandibular de cães. Foram removidos 15mm de um segmento da mandíbula, envolvendo tecido ósseo, mucosa e dentes, provocando uma severa mordida cruzada. O período de latência foi de sete dias, o ritmo de distração de 1mm ao dia, durante quatorze dias, e o período de consolidação de seis semanas. Foram observados reestabelecimento do córtex e do canal mandibular. Clinicamente, a mandíbula apresentava sinais de consolidação, sem a presença de infecções.

Em 1977, Michieli e Miotti apresentaram uma técnica de alongamento do corpo mandibular através da distração gradual, utilizando aparatologia interna, sem a utilização de enxertia óssea. Foram utilizados dois cães, onde obtiveram 5 e 15mm de alongamento ósseo, respectivamente. Após o período de consolidação de 41 dias, os animais foram sacrificados e os espécimes enviados para análise histológica. Nos resultados, neoformação óssea foi observada na câmara de regeneração, sem danos ao feixe vásculo-nervoso mandibular. Os autores propuseram o emprego dessa técnica em seres humanos, como nos portadores de micrognatia severa, com oclusão do tipo classe II, divisão I, não corrigível somente com terapia ortodôntica.

Guerrero (1990) foi o primeiro a demonstrar uma nova aplicabilidade da técnica da distração osteogênica na mandíbula, com o objetivo de expansão da linha média. As indicações de uso da técnica englobam as discrepâncias transversais da mandíbula, onde há um severo apinhamento dental, devido a exodontias, desgastes dentais e compensações dento-alveolares.

Distração osteogênica na mandíbula de cães foi realizada por Costantino et al. (1990). Um defeito ósseo de 25 mm foi produzido sem a preservação do feixe vásculo-nervoso alveolar inferior. No grupo 1, foi removido o perióstio ao longo do defeito, ao

contrário do grupo 2. Os critérios de sucesso do experimento eram: completa reconstrução do segmento perdido, fusão funcional do segmento de transporte com o outro segmento mandibular e mandíbula estável sem o uso de fixadores externos. Os espécimes foram analisados radiográfica, histológica e angiograficamente. Os autores consideraram a técnica satisfatória para reconstrução de defeitos mandibulares em cães, porém recomendaram mais estudos para seu uso em humanos.

McCarthy et al. (1992), com a finalidade de corrigir microssomia mandibular, abordaram, pela primeira vez, a técnica de distração mandibular em humanos, através de um distrator extra-bucal instalado no ângulo da mandíbula. Para tal estudo, foram utilizados quatro pacientes, com período de latência de sete dias e ritmo de 1mm ao dia, até alcançar o alongamento planejado. O período de consolidação foi de nove semanas e o ganho ósseo médio de 20mm.

A primeira distração osteogênica alveolar em cães, em estudo pioneiro desenvolvido por Block; Chang e Crawford (1996), foi realizada para promover aumento ósseo vertical no rebordo alveolar em mandíbula. Os autores concluíram que a distração osteogênica tem potencial para ser utilizada em aumento do rebordo alveolar em humanos.

Chin e Toth (1996) descreveram a primeira distração osteogênica alveolar, aplicada em defeitos alveolares em humanos, após perdas dentárias traumáticas. Mostraram a viabilidade e as vantagens potenciais da utilização de distratores com dispositivos internos em deficiências esqueléticas maxilo-faciais em humanos.

Em 1997, Guerrero et al. demonstraram a versatilidade da distração osteogênica por meio de distratores intrabucais, para corrigir deformidades dento-faciais. Os dispositivos foram fixados em diferentes regiões da mandíbula, para tratar problemas

ântero-posteriores e transversais. Os autores concluíram que a técnica da distração osteogênica é uma eficiente alternativa à cirurgia ortognática para expansão mandibular.

3.1.2 Bases biológicas da distração osteogênica

O conceito da tensão gradual dos tecidos, denominado de técnica de compressão-distração, foi apresentado por Ilizarov em 1988, em patologias do aparelho locomotor. No estudo, foi mostrada a aplicabilidade da técnica com as respectivas vantagens, como: menor trauma cirúrgico, diminuição no tempo total de tratamento, resolução de casos considerados incuráveis e a criação de tecido ósseo acompanhado de tecido mole, como músculos, vasos e nervos, sem a necessidade de enxertos.

O mesmo autor (1989a) avaliou os efeitos da estabilidade da fixação e o grau de preservação da medula óssea, vasos de nutrição e tecidos moles periosteais, em relação à osteogênese e às estruturas de tecido mole subjacentes à área alongada durante a distração. O estudo foi dividido em três séries de experimentos, sendo utilizados 480, 38 e 38 cães respectivamente, onde foram abordados questionamentos sobre tensão-estresse, tais como: a importância da estabilidade do fixador e da preservação dos tecidos moles durante o estiramento para neoformação óssea; a importância da direção da distração para a qualidade da osteogênese; e a contribuição do osso medular para regeneração óssea. Na primeira série de experimentos, observou-se que uma maior estabilidade do fixador e a preservação máxima dos

tecidos moles periósseos e endósseos aumentaram a formação óssea durante o estiramento do membro. Para avaliar o papel que a direção do vetor de alongamento representa na osteogênese, tíbias caninas foram mais alargadas do que estiradas em uma segunda série de experimentos usando um aparato modificado por Ilizarov para distração lateral. O novo osso se formou paralelo ao vetor de tensão mesmo quando perpendicular ao eixo mecânico do osso. Em uma terceira série de experimentos, defeitos corticais na metade da circunferência ou circunferência total foram criados na tíbia canina para estudar o potencial osteogênico da medula. Novo osso se formou rapidamente, mesmo quando a medula foi separada dos tecidos moles periósseos circunjacentes, comprovando a importância da preservação do elemento medular durante a osteotomia para estiramento do membro. O autor concluiu que a estabilidade da fixação e a preservação do suprimento sanguíneo e medular são fatores cruciais na neoformação óssea sob a influência do efeito tensão-estresse.

A influência da razão e do ritmo na osteogênese durante o estiramento do membro foi pesquisada por Ilizarov (1989b). Para isto, foram utilizadas tíbias de cães como modelos experimentais, sendo divididos em dois grupos, onde foram realizadas osteotomias aberta e fechada. Nas distrações, foram utilizadas várias combinações entre as razões de 0,5, 1,0 e 2,0 mm e as frequências de 1, 4 e 60 voltas por dia. Os cães foram sacrificados em intervalos variando de sete dias a seis meses e avaliados radiográfica, biomecânica e histologicamente. Os melhores resultados foram obtidos à uma razão de distração de 1,0mm ao dia, o que se observou também com a maior das frequências aplicada. Com o máximo de preservação dos tecidos periósseos, osso medular e suprimento sanguíneo, ao tempo da osteotomia, além de uma fixação externa estável, mantendo um ritmo de distração de 1,0mm ao dia, em 4 voltas, a

osteogênese, dentro da câmara de regeneração, realizou-se pela formação de uma estrutura semelhante à fise óssea, em que o novo osso se forma em colunas paralelas, estendendo-se em ambas as direções a partir de um crescimento central. Os dados apresentados salientam que a preservação do periósteo e uma rígida estabilidade dos fixadores externos conduzem a melhores resultados.

Aronson et al. (1989) estudaram a seqüência dos eventos de mineralização da distração osteogênica em tíbias de vinte cães. Os espécimes foram obtidos nos dias sétimo, décimo quarto, vigésimo primeiro e vigésimo oitavo dia, usando o osso contralateral como controle. A neoformação óssea foi avaliada mediante tomografia computadorizada quantitativa, microrradiografia, análise quantitativa de cálcio e microscopia de varredura. Os resultados demonstraram que a ossificação acontece de forma centrípeta, a partir de cada superfície corticotomizada, em direção a zona fibrosa central.

Karp et al. (1992) descreveram as etapas seqüenciais da distração osteogênica, através de microrradiografias e exames histológicos. Nos primeiros sete dias, encontraram um coágulo de fibrina rico em proteoglicanos, finos feixes de fibras colágenas, ainda sem orientação, e poucas células no local da osteotomia, constituídas por fibroblastos, neutrófilos polimorfonucleares e células endoteliais responsáveis pela angiogênese. No período de ativação, o centro da câmara de regeneração foi formado basicamente por fibroblastos, que produzem feixes de colágeno, que se orientavam em direção às forças de tensão. Na periferia, trabéculas ósseas finas se estendem da porção cortical que sofreu osteotomia para dentro da matriz de fibras colágenas em orientação. Quatorze dias após o alongamento ósseo definitivo, as trabéculas delgadas mostravam um remodelamento, tornando-se mais largas, avançando para o centro da

matriz e iniciando a união óssea. Aos 28 dias, foi constatada a total união óssea. A formação óssea ocorreu ao longo do tecido fibroso, no sentido centrípeto, sendo predominante a origem membranosa, apresentando-se com 4 zonas, a saber: zona fibrosa, zona de aposição óssea, zona de remodelação e zona de maturação óssea.

Block et al. (1993) desenvolveram estudos para avaliar a influência da distração osteogênica sobre a função sensorial do nervo alveolar inferior. Realizaram uma corticotomia na mandíbula de quatro cães, com ativação de 0,5mm, duas vezes ao dia, durante sete dias. A função sensorial foi avaliada no primeiro, quarto e décimo dia e na quinta semana após ativação. Os cães foram sacrificados após o período de consolidação de quatro semanas, quando a área regenerada e o nervo foram avaliados histologicamente. Os vasos e nervos sofreram alterações morfológicas durante a ativação, mas foram consideradas reversíveis até a conclusão do procedimento. Os autores concluíram que a condução nervosa não foi comprometida devido à tração gradual, suave e lenta exercida pela distração.

Com a finalidade de observar a formação óssea em diferentes momentos da técnica de distração osteogênica, Calífano et al.(1994) aplicaram a referida técnica em quinze coelhos. Foi realizada uma corticotomia no lado esquerdo da mandíbula e, após doze horas de período de latência, a distração foi iniciada, com um ritmo de 1mm ao dia, durante quatorze dias. Foi conseguido um alongamento superior a 11mm. Avaliação através de radiografia e cintilografia, sugere uma inflamação residual no sétimo dia, e ossificação definitiva no décimo quarto dia. Observações histológicas demonstraram uma mudança gradual de uma matriz amorfa para uma matriz fibrosa e, finalmente, para um tecido ósseo em formação. Foram descritas três fases na área de regeneração. Fase coloidal que acontece nas duas primeiras semanas, caracterizando-

se por formação de fibrina e alta porcentagem de proteoglicanos na câmara de regeneração. A fase fibrilar após a quinta semana, onde se encontram feixes de fibras colágenas organizadas e paralelas ao vetor da distração. E, por fim, a fase lamelar, com oito semanas, após concluída a distração, onde as fibras colágenas se tornam organizadas junto à deposição de sais de cálcio.

Sawaki et al. (1996) avaliaram o alongamento mandibular através da distração osteogênica com a utilização de implantes osseointegrados e um dispositivo intra-oral. Foram utilizados cinco cães adultos, onde foram removidos os dentes pré-molar e molar do lado esquerdo da mandíbula. Após oito semanas, dois implantes foram instalados e, após três meses, foi feita a reabertura e colocados os pilares protéticos. Uma osteotomia entre os implantes foi realizada e o dispositivo de distração foi conectado através dos pilares. O período de latência foi de dez dias e a velocidade de distração foi de 1mm ao dia durante dez dias. Os animais foram sacrificados na segunda, terceira e quarta semanas após o término da distração, sendo realizados exames histológicos e radiográficos. Com quatro semanas, foi observado radiográfica e histologicamente, um osso mais uniforme na câmara de regeneração. Os implantes permaneceram estáveis durante o curso do alongamento mandibular. Os autores concluíram que esse dispositivo pode ser útil como mecanismo para distração do esqueleto maxilofacial.

Schmelzeisen et al. (1996) aplicaram ativação contínua na mandíbula de porcos em miniatura. Para tal, foi utilizado um distrator mecânico, montado sobre uma placa de fixação interna rígida, acionado continuamente através de impulsos elétricos, provenientes de duas baterias de 3,6 volts, estando inserido no tecido subcutâneo, com programação para alongar até 1mm ao dia. Os autores concluíram que a distração

contínua, através de dispositivos eletromecânicos, deve ser melhor estudada, pois, nos casos apresentados, houve falta de estabilidade nos cotos ósseos, além da evidência de sítios de infecção.

Estudos foram desenvolvidos por Meyer et al. (1997), para determinar o mecanismo de resposta dos osteoblastos, em relação à tensão mecânica, sendo investigado o conjunto das proteínas mecano-transdutoras em correlação com a diferenciação celular e indução de crescimento. Um dispositivo de estiramento foi construído para aplicar tensões definidas nos osteoblastos em cultura. Osteoblastos primários derivados do periósteo bovino foram estimulados diariamente por tensão mecânica. Crescimento celular foi medido após quatro dias. Diferenciação dos osteoblastos e conjunto das proteínas do citoesqueleto foram identificadas pela imunofluorescência. Estimulação mecânica ao nível fisiológico de 3000m de tensão aumentou significativamente o crescimento celular de osteoblastos diferenciados (142% do grupo controle), enquanto aproximadamente nenhum efeito foi visto ao nível de 200m de força (105%). Estimulação na linha de força hiperfisiológica maior que 10000m de força, levou a um aumento da proporção das divisões celulares, mas também a uma diferenciação das células periosteais em células semelhantes a fibroblastos. Os autores concluíram que a estimulação mecânica dos osteoblastos *in vitro*, ao nível fisiológico, melhora o crescimento e diferenciação celular, sugerindo que esse modelo estudado seja útil para avaliar os mecanismos dos processos celulares na distração osteogênica.

Ploder et al. (1999) deram continuidade à linha de pesquisa com distração contínua, descrita em 1996, utilizando um distrator de ativação elétrica contínua para alongamento da mandíbula em ovelhas. O período de latência foi de cinco dias, e a velocidade de ativação 0,04mm/h resultando num alongamento de 1mm ao dia.

Obtiveram uma média de 13,6mm de alongamento mandibular. Foram encontradas dificuldades na fixação do distrator e recomendaram mais estudos antes da utilização em humanos.

Um dispositivo dente-suportado foi avaliado para distração osteogênica em mandíbula de porcos por Niederhagen et al. (1999). Oito porcos em miniatura foram adaptados com um dispositivo dentalmente fixado para osteodistração da mandíbula. O período de latência foi de sete dias, com velocidade de distração de 1mm ao dia. Aproximadamente 9mm de alongamento ósseo foi conseguido. Após um período de retenção de seis semanas, o dispositivo foi removido seguido por um período de consolidação de seis semanas. Durante o experimento, a formação do calo ósseo e as reações periodontais foram radiograficamente examinadas. Os animais foram sacrificados na décima quarta semana pós-operatória, sendo a área da distração e as raízes dos dentes adjacentes histologicamente estudadas. Após doze semanas, a osteogênese na câmara de regeneração foi completa, mostrando osso lamelar. Nenhum efeito de deterioração das raízes ou periodonto dos dentes adjacentes foram encontrados. Os autores concluíram que esse dispositivo de distração parece ser viável em casos selecionados.

Cope et al. (1999) compararam dois diferentes dispositivos de orientação, durante a distração osteogênica, em um modelo animal. Foram utilizados quinze cães que se submeteram ao alongamento mandibular bilateral pela distração osteogênica com dispositivo intra-oral. Os cães foram divididos em dois grupos baseados na orientação do dispositivo de distração relativo à mandíbula quando vista oclusalmente: seja paralelo ao corpo da mandíbula (grupo 1) ou paralelo ao eixo da distração (grupo 2). Os distratores orientados paralelamente ao corpo da mandíbula causaram um

aumento na largura dos segmentos proximais da mandíbula. O deslocamento lateral dos segmentos proximais resultou em complicações clínicas severas, incluindo falha na fixação do parafusos e reabsorção óssea abaixo das placas de fixação. Esses efeitos foram minimizados quando o dispositivo foi orientado paralelo ao eixo da distração. Os autores concluíram que os dispositivos de distração devem ser orientados paralelos ao eixo da distração para minimizar efeitos biomecânicos adversos durante o alongamento mandibular.

Análise histomorfométrica foi realizada em ossos da face, submetidos a distração osteogênica, por Cope e Samchukov (2000). Nesse estudo, o corpo da mandíbula de cães foi avançado 10mm, aguardando um período de consolidação de zero, duas, quatro, seis e oito semanas para o sacrifício. Foi constatado um aumento crescente na formação de osso trabecular e uma diminuição de tecido fibroso na área alongada. A formação óssea aumentou até a quarta e sexta semanas, permanecendo constante até a oitava semana, onde se verificou sinais de remodelação óssea.

Nosaka et al. (2000) apresentaram um estudo piloto com o objetivo de investigar a osseointegração de implantes colocados na região alongada, no período de consolidação. Foram utilizados quatro cães, na região de pré-molares e primeiro molar. O período de latência foi de sete dias, em um ritmo de distração de 1mm ao dia, por quatorze dias consecutivos, onde um dispositivo de distração extra-oral foi utilizado. Três semanas após o final do período de ativação, implantes do tipo parafuso foram inseridos na região óssea alongada. Vinte e quatro semanas após a colocação dos implantes, os autores constataram estabilidade clínica e osseointegração concluída a nível radiográfico e histológico. Os resultados sugerem a possibilidade de encurtar o período de tratamento dos implantes utilizando a técnica da distração osteogênica.

Cho; Seo e Baik (2001), através de um experimento em cães, avaliaram a possibilidade de distração osteogênica em um enxerto ósseo membranoso aposicional em mandíbula, esclarecendo a histologia do reparo ósseo. Foram utilizados quatro cães, onde um bloco ósseo de 3cm de comprimento foi removido do arco zigomático e fixado com parafusos na face lateral do corpo da mandíbula. Um dispositivo externo de distração foi aplicado, e a distração foi iniciada sete dias após a cirurgia, com índice de 1mm ao dia, durante dez dias e período de consolidação de seis semanas. Radiografias foram realizadas na segunda, quarta e sexta semanas pós-distração. Todos os cães foram sacrificados seis semanas após a distração. Os resultados mostraram novo osso entre os segmentos ósseos nativos na câmara de regeneração. Não foi observado formação óssea entre os segmentos de osso aposicional membranoso no cão 1, mas foi observado nos demais animais. Nos cães 2 e 3, o osso formado entre os segmentos foi menos firme, com mais tecido fibroso do que osso entre os segmentos de osso nativo. Esses achados mostram que a distração osteogênica é possível em um enxerto ósseo membranoso aposicional e sugere que essa técnica deveria ser realizada pelo menos na quarta semana após o enxerto ser colocado.

Meyer et al. (2001) estudaram a tensão mecânica na distração osteogênica e sua relação direta com a diferenciação condrocitária. Para estudar a relação entre tensão-stress e condrogênese, forças uniaxiais ($0\mu\text{strains}$, $2000\mu\text{strains}$, $20000\mu\text{strains}$, $200000\mu\text{strains}$ e $300000\mu\text{strains}$) foram aplicadas em coelhos, com a utilização da distração osteogênica mandibular. Os resultados mostraram que a diferenciação celular, apoptose e desenvolvimento tissular na câmara de regeneração recentemente formada, mantêm uma correlação com a magnitude das forças aplicadas. Apenas forças de $20000\mu\text{strains}$ resultaram em uma formação estatisticamente significativa ($p <$

0,05) de estruturas de cartilagem com células semelhantes a condrócitos. Entretanto, células semelhantes a condrócitos foram raramente detectadas nas amostras alongadas a magnitudes mais baixas ou mais altas de tensão. Osteoblastos apareceram para substituir matriz cartilaginosa pela matriz óssea mineralizada. A mudança fenotípica dos condrócitos para osteoblastos foi acompanhada por uma mudança na expressão do colágeno tipo II em tipo I, além de divisões celulares assimétricas envolvidas e morte celular apoptótica. Os autores sugeriram que a força mecânica é um estímulo externo responsável por alterações celulares fenotípicas.

Estudos recentes têm implicado em um crescente número de citocinas que estão envolvidas na regulação da síntese e manutenção óssea. A regulação gênica é realizada através das citocinas TGF β 1, TGF β 2, TGF β 3, proteínas ósseas morfogenéticas, fator de crescimento semelhante a insulina-1, fator de crescimento de fibroblasto-2 e proteínas da matriz extra-celular (osteonectina e osteopontina). O desenvolvimento de novas proteínas recombinantes, técnicas de transferência de gene, abordagens minimamente invasivas e dispositivos multidirecionais reabsorvíveis podem reduzir o tempo de ativação e consolidação, reduzindo as complicações da técnica de distração osteogênica (BOULETREAU; WARREN; LONGAKER, 2002).

Hu et al. (2002) avaliaram a diferença da regeneração óssea em distração óssea mandibular após corticotomia e osteotomia. Dezoito carneiros foram submetidos ao procedimento, com período de latência de sete dias e ritmo de distração de 1mm ao dia, dividido em 0,5mm a cada doze horas, por dez dias. Foi conseguido alongamento ósseo de 10mm. Seis animais foram sacrificados pós-distração em duas, quatro e oito semanas, respectivamente. Os calos ósseos foram coletados, processados e analisados por avaliação radiográfica, histológica e microscopia eletrônica, assim como

análise de razão cálcio/fósforo. O osso regenerado no lado da corticotomia mostrou mais formação óssea e mineralização mais precoce do que do lado da osteotomia. Os resultados desse estudo sugerem que a preservação dos vasos intramedulares é benéfico para regeneração óssea decorrente da distração mandibular. Os autores concluem que a corticotomia pode ser uma técnica simples, mas efetiva, para promover a maturidade do calo ósseo alongado e um tempo mais curto para fixação dos implantes.

Cope; Samchukov e Muirhead (2002) desenvolveram um estudo com o objetivo de avaliar a resposta do tecido gengival de recobrimento do osso regenerado durante o período de consolidação da distração em mandíbula. Utilizaram vinte e dois cães, submetidos a 10mm de alongamento ósseo bilateral. Através de análise histológica e histomorfométrica do osso e gengiva da região alongada, constataram que a formação óssea ocorreu das margens para o centro. O tecido gengival sofreu inflamação e reações de alteração nas camadas celulares nas primeiras semanas da distração, seguido por alterações regenerativas com histogênese, levando à restauração estrutural e funcional da mucosa mastigatória no período entre a segunda e oitava semanas de consolidação.

Marucci et al. (2002) estudaram a expressão das metaloproteinases da matriz (MMPs) e seus inibidores teciduais (TIMPs) na remodelação óssea após distração osteogênica, em um modelo de mandíbula de ovelha bilateralmente, em doze meses de acompanhamento. Os espécimes foram analisadas em o terceiro, sexto, nono e décimo segundo mês, após distração com ritmo de 1mm ao dia, durante 20 dias. Mandíbulas não alongadas foram utilizadas como controle. Os tecidos foram submetidos à histologia de rotina e estudos imuno-histoquímicos com anticorpos específicos

monoclonais para MMP-1, MMP-3, TIMP-1 e TIMP-2. Os níveis de expressão das MMPs e TIMPs foram marcados aos três meses e diminuíram depois disso, tornando-se semelhantes aos controles não alongados aos doze meses. O desenvolvimento histológico do osso cortical lamelar maduro foi semelhante ao controle não alongado aos nove meses. Os autores concluíram que as metaloproteinases da matriz e seus inibidores teciduais, demonstraram expressão celular específica na regeneração óssea durante a distração osteogênica. Esses marcadores em parte refletem a atividade metabólica que envolve a remodelação óssea e demonstra o equilíbrio entre a formação e reabsorção óssea no período entre nove e doze meses de seguimento da distração osteogênica.

Para analisar o estiramento ósseo horizontal com a inserção de implantes na área alongada, Nosaka et al. (2002) utilizaram seis cães, nos quais foi promovida uma distração alveolar horizontal, duas semanas após a exodontia dos pré-molares mandibulares, utilizando um distrator originalmente desenhado. Doze dias após o término da distração, implantes tipo parafuso foram instalados no osso alongado. Doze semanas após a instalação dos implantes, osso lamelar fino cresce horizontalmente a partir do segmento de transporte em direção a superfície do implante. Vinte e quatro semanas após a instalação dos implantes, constataram que os mesmos estavam completamente embebidos no osso lamelar maduro e o contato ósseo direto com a superfície do implante podia ser visto.

Nadjimi et al. (2003) avaliaram o princípio da distração osteogênica no avanço do terço médio da face, com utilização de um distrator maxilar, instalado de forma intraoral e transsinusal, em um cão boxer. Uma osteotomia do tipo Le-Fort I alta modificada foi realizada. Ao final de um período de latência de cinco dias, a maxila foi alongada

14mm, em dias consecutivos, à razão de 1mm ao dia. Dez semanas após completada a distração, múltiplas biópsias foram realizadas na câmara de regeneração. Observações histológicas mostraram deposição óssea, com formação de tecido mole e duro, resultando em cicatrização completa na câmara de regeneração. Superposição de cefalogramas laterais, ao final da distração e quatorze meses após a remoção do distrator, não demonstraram nenhum sinal de retração do avanço maxilar conseguido. Os autores concluíram que o distrator transsinusal intraoral pode ser útil na distração da maxila em crianças e adultos com hipoplasia do terço médio da face.

O padrão da expressão das proteínas morfogenéticas ósseas e o mecanismo da distração óssea membranosa foram investigados por Yazawa et al. (2003). Vinte e três coelhos foram submetidos a distração, com período de latência de sete dias, ritmo de 0,5mm ao dia e quatorze dias de consolidação. Amostras foram coletadas no terceiro, quinto e sétimo dias no período de ativação e no sétimo e décimo quarto dias do período de consolidação. Avaliação imuno-histoquímica das BMPs-2 a 8 foram realizadas. Os resultados demonstraram ossificação endocondral e intramembranosa nos espécimes analisados. A expressão das BMPs-2, 4, 5 e 6 foi observada continuamente, desde o início da distração. BMP-7 foi fracamente expressada. A expressão de BMP-3 não foi observada no período de ativação, mas foi observada fortemente na primeira e segunda semanas de consolidação. Os autores concluíram que a expressão do padrão de BMPs durante a distração óssea membranosa foi similar à expressão das BMPs em ossos longos, mas que difere da expressão padrão da distração de ossos longos em que a expressão de BMPs se manteve por duas semanas após completada a distração osteogênica.

Terheyden et al. (2003) testaram se a aplicação da BMP-1 na câmara de regeneração acelera a consolidação óssea na câmara de regeneração, na distração osteogênica mandibular em ratos. A distração foi realizada com uma razão de 0,7mm ao dia, e o dispositivo foi ativado bilateralmente após o sétimo dia pós-operatório. Após sete dias da distração, duas doses de BMP 50µg foram injetadas em dois dias subsequentes diretamente dentro da câmara de regeneração. O lado contra-lateral recebeu uma injeção de placebo. Os resultados demonstraram uma resistência significativamente mais alta da mandíbula tratada com BMP-1 em comparação ao lado contra-lateral alongado. Os dados indicam que a BMP-1 pode ser uma opção para acelerar a maturação da câmara de regeneração na distração osteogênica mandibular.

Foi utilizada membrana de colágeno para obtenção de uma distração rápida sem formação de tecido fibroso por Elshahat et al. (2004). Dezesesseis coelhos foram usados nesse estudo, divididos em dois grupos, onde, no primeiro, a distração foi realizada de forma usual e, no segundo, a membrana de colágeno foi usada circunjacente ao local da osteotomia. Após o período de latência de sete dias, a distração foi iniciada ao ritmo de 2mm ao dia, por cinco dias. Os resultados mostraram osteogênese em ambos os grupos. Nenhum dos dois grupos mostrou fibrose significativa ou formação de cartilagem. A presença da membrana aumentou a quantidade do osso formado e a ausência permitiu mineralização precoce. Segundo os autores, o periósteo vascularizado tem um papel na mineralização e formação de osso denso a curto prazo, agindo como uma membrana para a regeneração óssea guiada prevenindo o acesso de fibroblastos para dentro da câmara de regeneração.

Cheung e Zhang (2004) avaliaram a cicatrização histológica do tecido mole e osso neoformado na câmara de regeneração do alvéolo da maxila com intervalos

diferentes de consolidação. Foram utilizados nove macacos, onde um segmento dentoalveolar foi alongado horizontalmente na direção ântero-posterior, em maxila posterior, com um distrator interno, à proporção de 1mm ao dia, por duas semanas. Os processos dento-alveolares alongados foram coletados no primeiro, segundo e terceiro mês da consolidação, após completada a distração. O exame histológico evidenciou neoformação óssea na câmara de regeneração no primeiro mês. Osso entrelaçado foi progressivamente substituído por osso lamelar maduro ao segundo e terceiro mês. A gengiva sobre a câmara de regeneração foi de aparência normal. Não houve alteração patológica da polpa percebida no segmento de transporte. Com um mês de consolidação, as BMPs foram expressadas profusamente na matriz fibrosa e também dentro dos fibroblastos e osteoblastos. A dois e três meses de consolidação, a intensidade de expressão das BMPs foi reduzida significativamente no estroma fibroso. O estudo comprovou que o osso formado na distração foi originado por ossificação intramembranosa e os dentes no segmento de transporte se mantiveram viáveis após distração osteogênica de transporte maxilar.

Kruse-Lösler et al. (2005) pesquisaram as alterações histológicas, histomorfométricas e imuno-histológicas no tecido gengival imediatamente após a osteodistração mandibular, utilizando quarenta e oito coelhos como modelos. Foi utilizado protocolo de distração com forças fisiológicas, moderadas e hiperfisiológicas. Análise histomorfométrica revelou correlação significativa entre grau de distração hiperfisiológica e atrofia dos tecidos moles sobre a região alongada. Alterações histológicas tais como: adelgaçamento epitelial, desorganização em diferentes camadas de células com um alto número de células apoptóticas, foram correlacionados com

distração hiperfisiológica. Os autores concluíram que as alterações de tecido mole relacionadas à distração, a longo prazo, permanecem obscuras.

Ayoub; Richardson e Barbenel (2005) foram os pioneiros a utilizar um distrator automático contínuo para alongamento mandibular. O tratamento foi realizado em um paciente de sessenta e cinco anos, com assimetria facial e desvio da mandíbula para o lado direito, proveniente de uma fratura subcondilar não tratada. O dispositivo consiste em duas unidades: um componente que é implantado dentro do osso e um componente externo que é distante do local cirúrgico e montado em uma seringa condutora ou bomba de infusão portátil movida à bateria. Após o período de latência de cinco dias, a distração osteogênica foi iniciada a razão de 1mm ao dia a cada 24 horas. Após 16mm de estiramento, a assimetria facial foi corrigida e o mento ficou no centro da face. Após o período de consolidação de dois meses, foi detectada formação óssea na câmara de regeneração através de radiografia e ultrassonografia, como também oclusão satisfatória.

Schortinghuis et al. (2005) realizaram estudo clínico randomizado duplo-cego para investigar o estímulo para formação óssea na câmara de regeneração, através da terapia com ultrassom pulsado de baixa intensidade. Oito pacientes foram submetidos à distração vertical de mandíbula obtendo um ganho médio de $6,6 \pm 1,1$ mm. Terapia com ultrassom ou placebo foi iniciada no primeiro dia da distração e continuada diariamente até a inserção dos implantes. Após $31 \pm 3,8$ dias de consolidação, o distrator foi removido e uma biópsia transmandibular foi realizada seguida da inserção de dois implantes endósseos. Durante o período de consolidação de 30 dias, não foi constatada a formação de osso dentro da câmara de regeneração nos dois grupos estudados. Os autores concluíram que o período analisado parece ser muito curto para se avaliar

corretamente o modelo proposto, sugerindo um período de consolidação mais longo para novos estudos.

Os efeitos da distração osteogênica como um tratamento regenerativo para defeitos periodontais foram analisados por Faber, Azevedo e Bão (2005). Após a confecção cirúrgica de defeitos periodontais em dentes caninos da maxila de cinco cães, a distração óssea foi realizada. Considerando um período de latência de uma semana, o distrator foi ativado a uma razão de 0,65mm ao dia por quatorze dias, obtendo 9,0mm de crescimento ósseo vertical. Através da análise histopatológica e morfométrica, observou-se regeneração óssea periodontal em todos os animais. Os autores concluíram que a distração osteogênica foi um método efetivo de regeneração óssea periodontal com a vantagem do uso exclusivo de tecidos vitais, dispensando a utilização de qualquer tipo de enxerto, seja autógeno ou não.

Aleksyniene et al. (2006) estudaram o efeito do hormônio paratireoidiano (PTH) e a dose ideal do mesmo na regeneração e formação óssea circunjacente ao calo de distração, durante alongamento de tibia em dezoito coelhos. O alongamento foi iniciado após cinco dias de pós-operatório, com ritmo de 1mm ao dia, por um período de dez dias, seguido de vinte dias de consolidação. Foram abordados três grupos, nos quais foram administrados 5 µg/kg/dia de PTH, 25 µg/kg/dia de PTH e solução salina no grupo controle, respectivamente. Os resultados evidenciaram neoformação óssea nos tratamentos realizados com as duas diferentes doses de 5 µg/kg/dia e 25 µg/kg/dia de PTH na área do calo ósseo. Os autores concluíram que o tratamento com PTH melhorou a mineralização e os índices estruturais na câmara de regeneração na tibia de coelhos, considerando que a dose de 25 µg/kg/dia foi significativamente mais efetiva que a dose de 5µg/kg/dia quando comparado ao grupo controle.

Singare et al. (2006) investigaram o efeito da latência no desenvolvimento da força de alongamento ósseo e mineralização óssea durante a distração osteogênica mandibular em 36 coelhos. Os resultados demonstraram que o grupo com sete dias de latência exibiu maior tensão que os grupos com zero e quatro dias de latência. Análise de espectro confirmou que a distração imediata está associada com baixa relação de peso atômico cálcio-fosfato. Os autores concluíram que o período de latência poderia afetar a tensão de alongamento ósseo e o processo de mineralização óssea.

Cheung e Zheng (2006) reportaram o efeito da BMP2, com ritmo de distração normal e rápido em vinte e quatro coelhos. Um grupo foi submetido a um ritmo de 0,9mm ao dia, enquanto o outro grupo a um ritmo de 2,7mm ao dia. Ao final do período de ativação, a BMP2 foi injetada dentro da câmara de regeneração e o lado contralateral foi usado como controle. Os resultados demonstraram que a BMP2 promoveu formação óssea nos dois ritmos de distração. Os autores concluíram que, a longo prazo, a BMP2 não influencia na qualidade e dureza do osso formado.

A efetividade da administração da BMP2 na distração osteogênica, foi examinada por Yonezawa et al. (2006), em vinte e um coelhos. Após cinco dias de pós-operatório, o segmento ósseo foi alongado a um ritmo de 1mm ao dia, durante dez dias. As amostras foram divididas em três grupos: grupo A, que recebeu injeção de BMP2 com gel de colágeno na câmara de regeneração, no primeiro dia da distração; grupo B, que recebeu a mesma injeção no último dia da distração; e o grupo C, grupo controle, que não recebeu a injeção de BMP2. Os resultados mostraram radiopacidade mais intensa nos grupos que receberam BMP2. Histologicamente foi observado maior formação óssea nos grupos A e B. Esses resultados sugerem que a BMP2 promove formação óssea na distração osteogênica.

Ainda em 2006, Rhee; El-Bassiony e Buchman (2006) analisaram o papel da quinase extracelular (ERK)1-2 na regulação central e diferenciação das células-tronco mesenquimais e sua relação temporal com as BMPs 2 e 4, durante a distração osteogênica em ratos. Os resultados mostraram a expressão da quinase 1 e 2 dentro das células precursoras mesenquimais durante a distração osteogênica e que a expressão da ERK 1 e 2 se correlaciona intimamente com a expressão da BMP2 e 4.

Cheung; Zheng e Ma (2006) hipotetizaram a expressão das BMPs em diferentes padrões de ritmo de distração osteogênica em mandíbula de coelhos. A expressão de BMP 2 e 4 foi encontrada em todo o experimento e a BMP 7 não foi expressada. A expressão de BMP 2 e 4 foi mais intensa à razão de distração de rotina (0,9mm ao dia) do que à razão de distração rápida (2,7mm ao dia). Os autores concluíram que o ambiente biológico criado pela distração ao ritmo de rotina parece ser superior ao ritmo de distração rápida nos estágios iniciais do período de consolidação.

Qi et al. (2006) examinaram os efeitos das células-tronco mesenquimais do osso medular transplantadas para contribuir para a neoformação óssea na distração mandibular em ratos. As células-tronco foram obtidas de osso autógeno medular proveniente de tíbia. As amostras foram divididas em 2 grupos. No grupo A, as células foram injetadas na câmara de regeneração ao final da distração, enquanto o grupo B recebeu apenas solução salina. A radiodensidade foi maior no grupo A que no grupo B. Histologicamente o calo foi formado em ambos os grupos, no entanto, uma quantidade maior de osso foi formada no grupo A. Os resultados desse estudo sugerem que o transplante de células-tronco do osso medular autógeno pode ser considerado como método potencial para acelerar a regeneração óssea na câmara de regeneração.

Princípios da regeneração óssea guiada, na distração osteogênica mandibular, foi aplicada por Fang et al. (2006), na tentativa de aumentar a regeneração óssea. Foram utilizados 12 ratos, com uma distração gradual de rotina (cinco dias de latência, 4mm de distração em oito dias e quatro a seis semanas de consolidação) e uma distração aguda (alongamento imediato de 4mm e seis a oito semanas de consolidação) e um grupo adicional de dez ratos que se submeteram à distração aguda com regeneração óssea guiada. Análise quantitativa histomorfométrica demonstrou formação óssea entre os 3 grupos. No grupo da distração gradual, foi observado 86% de formação óssea com seis semanas, aumentando para 98% com oito semanas. Já, no grupo da distração aguda, houve cicatrização com uma união não fibrosa com 37% de formação óssea em oito semanas. No grupo com distração aguda e regeneração óssea guiada, a formação óssea foi de 57% em seis semanas e 88% em oito semanas. Os autores concluíram que a regeneração óssea guiada pode aumentar significativamente a formação óssea em modelo de distração osteogênica mandibular.

Zheng et al. (2006) avaliaram a influência dos inibidores tissulares das metaloproteinases da matriz-1 (TIMP-1) exógenos, na expressão das metaloproteinases da matriz (MMPs) e TIMPs endógenos, na distração osteogênica mandibular em coelhos. Maior expressão de MMPs e TIMPs foi observada em estágios precoces da consolidação. A adição de TIMP-1 exógeno não afetou a maturação e remodelação óssea. Um equilíbrio da formação e reabsorção óssea foi conseguido com vinte e quatro semanas de consolidação na mandíbula. Nenhuma influência óbvia do TIMP-1 recombinante humano, na remodelação óssea da distração osteogênica mandibular, foi notada.

3.1.3 Distração osteogênica alveolar

Block; Chang e Crawford (1996) realizaram a primeira distração alveolar em cães em estudo pioneiro para promover aumento ósseo vertical no rebordo alveolar em mandíbula. Foram utilizados quatro cães, onde os pré-molares e primeiro molar do lado direito foram removidos, e após doze semanas, quatro implantes cilíndricos foram colocados horizontalmente. As distâncias entre os implantes foram de 20mm vertical e 10mm horizontal. Após o período de osseointegração, o dispositivo de distração foi aplicado. Após o alongamento de 10mm, o distrator foi estabilizado. O aumento vertical teve média de $8,85 \pm 1,05$ mm, após dez semanas de cicatrização. Os autores concluíram que a distração osteogênica tem potencial para ser utilizada no aumento do rebordo alveolar.

Chin e Toth (1996) descreveram a primeira distração osteogênica alveolar aplicada em defeitos alveolares em humanos após perdas dentárias traumáticas. Mostraram a viabilidade e as vantagens potenciais da utilização de distratores internos, em deficiências esqueléticas maxilo-faciais, em humanos. A amostragem foi constituída de 5 pacientes, dentre os quais: um paciente foi submetido a avanço bilateral Le Fort III auxiliado pela distração, três pacientes submetidos a alongamento do ramo mandibular e um paciente submetido a reconstrução óssea por distração alveolar para colocação de implantes. Após o alongamento ósseo desejado, os pinos foram desconectados e removidos do distrator, permitindo que este ficasse submerso e estabilizando a região óssea alongada. Os resultados mostraram que todos os pacientes obtiveram um completo alongamento de suas mandíbulas, entretanto, a consolidação prematura foi

notada em dois pacientes e um paciente teve recidiva significativa. Os autores concluíram que os distratores com dispositivos internos apresentam as seguintes vantagens: eliminação de cicatriz na pele causada pela translação dos pinos de fixação transcutâneos, melhor colaboração do paciente e melhor estabilidade de fixação do dispositivo ao osso.

Block et al. (1998) avaliaram a resposta do osso alveolar, após aumento de altura vertical, através da distração osteogênica e subsequente reabilitação com implantes dentários. Quatro cães foram utilizados nesse experimento, onde, em cada cão, foram instalados quatro implantes horizontalmente no quadrante mandibular edêntulo. Após integração dos implantes, foi fabricado um distrator, sob medida, e após realizadas as osteotomias em toda a espessura óssea, o distrator foi instalado, de forma a permitir um aumento vertical da crista do rebordo alveolar. O ritmo da distração foi de 0,5mm, duas vezes ao dia, por dez dias consecutivos. Após quatro meses da integração dos implantes, uma prótese fixa foi colocada sobre os implantes, fixada com parafusos. O aumento vertical do rebordo teve média de $8,85 \pm 1,05$ mm, após dez semanas da cicatrização, seguida da distração, sem alteração com mais de 1 ano da instalação dos implantes. Exames histológicos evidenciaram que houve neoformação óssea entre os segmentos alongados, criando um aumento no rebordo alveolar. Os autores concluíram que a presença de implantes dentários não influenciou de forma significativa a espessura do osso cortical.

Oda; Sawaki e Ueda (1999) instalaram dispositivo de distração osteogênica através de implantes de titânio, em mandíbula de cinco cães adultos. Após as osteotomias horizontal e verticais, dois implantes foram instalados, inseridos 5mm para dentro do segmento de transporte alveolar e 5mm expostos. O osso alveolar foi

alongado verticalmente 5mm, pelo parafusamento dos implantes, com um ritmo de distração de 0,9mm ao dia. Após o período de ativação, os implantes foram deixados dentro do osso para promover a osseointegração. Avaliações histológicas e radiográficas mostraram o levantamento do segmento de transporte e o desenvolvimento de novo osso na área da distração. Dois dos dez implantes falharam e foi percebida uma reabsorção óssea parcial do segmento de transporte.

Gaggl; Schultes e Kärcher (1999) realizaram distração osteogênica alveolar em nove pacientes com atrofia severa de mandíbula, através de implantes distratores. Osteotomia segmentar foi realizada em todos os pacientes e um ou dois implantes de distração foram instalados. Em seguida, a distração do rebordo alveolar foi realizada. Em sete casos, não houve complicações, entretanto, em um paciente, a distração foi descontinuada e, ao todo, em dois implantes de distração, a remoção foi necessária. Todas as complicações tiveram que ser tratadas pelas técnicas cirúrgicas convencionais. Os autores concluíram que os implantes distratores podem ser utilizados para crescimento ósseo alveolar e podem ser usados para reabilitação protética, no entanto, estudos a longo prazo ainda são necessários.

Gaggl; Schultes e Kärcher (2000) prosseguiram seus estudos utilizando implantes como distratores. Trinta e cinco pacientes foram tratados para correção da perda óssea alveolar. Os implantes de distração foram carregados por superestruturas protéticas quatro a seis meses após a distração. Valores Periotest, sangramento peri-implante e profundidade de sondagem foram registrados antes do tratamento protético e três, seis e nove meses após colocação dos implantes. Em vinte e nove pacientes, a distração transcorreu sem complicações. Dois implantes de distração foram perdidos. Em dois pacientes, a distração foi descontinuada por anquilose do segmento de

transporte. Em um paciente, o osso supra-alveolar foi sobrecorrigido, cinco pacientes tiveram hipoestesia do lábio ou região do mento e um deles referiu hipoestesia persistente do lábio. Para 5% dos implantes, profundidade de sondagem patológica de mais de 3mm e sangramento à sondagem foram registrados antes do tratamento protético. Essas observações diminuíram durante os próximos nove meses. Foi concluído que a distração alveolar utilizando implantes de distração pode ser uma técnica utilizada com sucesso para o crescimento ósseo alveolar.

Raghoobar; Heydenrijk e Vissink (2000) descreveram a utilização de um novo distrator para crescimento vertical alveolar em perdas ósseas severas. O distrator, chamado "distrator de Groninger", consistia de dois parafusos de distração e um parafuso guia, que, após o período de consolidação, eram substituídos por implantes. Três pacientes foram operados, os quais, após o ganho ósseo vertical, receberiam implantes para sistema de retenção tipo barra-clip. O período de latência durou cinco dias e o período de consolidação foi de dois meses. Removeu-se o distrator e os implantes foram instalados. Foi aguardado três meses para a osseointegração e, em seguida, iniciou-se a fase protética. Não houve problemas cicatriciais ou parestesias dos nervos mentuais. Nenhum implante foi perdido e os tecidos moles tinham características semelhantes ao original. O alongamento ósseo alcançado permitiu a colocação de implantes de, no mínimo, 12mm de altura. Radiograficamente não havia evidência de reabsorção óssea na região alongada.

Oda; Sawaki e Ueda (2000) desenvolveram uma nova técnica de aumento do rebordo alveolar, através da utilização de parafusos distratores, e investigaram a resposta tecidual ao implante, instalado na área da distração. Foram operados seis cães, onde, inicialmente, foram removidos os pré-molares mandibulares esquerdos.

Após doze semanas, as osteotomias foram realizadas e os dispositivos de distração foram colocados no segmento de transporte e na base. Após um período de latência de sete dias, com um ritmo de distração de 1mm ao dia, foi obtido um alongamento ósseo vertical de 7mm. Imediatamente após a distração, esses dispositivos foram recolocados com implantes dentários para fixação do segmento de transporte e formação óssea do alveolo alongado. Não foi observada infecção ou deiscência dos tecidos. Avaliações histológicas e radiográficas foram feitas com oito e doze semanas após a distração. A integração dos implantes e uma reabsorção parcial do segmento de transporte foram verificadas. Aumento vertical médio de 6,1mm após doze semanas de consolidação foi constatado. Maior integração entre o implante e o osso foi observada na décima segunda semana após o término do período de ativação.

McAllister (2002) fez um estudo retrospectivo da técnica de distração osteogênica, onde avaliou a colocação de dez distratores em sete pacientes. A técnica cirúrgica, período de latência, razão da distração e período de consolidação foram revisados. Os distratores utilizados foram os intra-alveolares, em formato de implantes, Ace Surgical. O período de latência foi de uma semana e o ritmo da distração de 1mm ao dia. Em três pacientes, os implantes foram instalados imediatamente após a remoção dos distratores, entretanto, no restante, aguardou-se um período maior. Obtiveram um aumento vertical médio de 7mm, com extremos de 5 e 9mm. Ocorreu uma tendência de deslocamento do fragmento ósseo transportado para palatino e/ou lingual, sendo corrigido com a ligação de aparatos a prótese provisória. Dos dezesseis implantes colocados, nenhum foi perdido no período de acompanhamento de treze a trinta meses. Os autores concluíram que evidências clínicas, histológicas e radiográficas do aumento do rebordo alveolar foram encontradas com a referida técnica.

Zaffe et al. (2001) realizaram estudo morfofuncional e clínico na distração osteogênica alveolar mandibular em dez pacientes com deformidades no rebordo alveolar. Avaliações clínicas e radiográficas foram realizadas no período de consolidação (doze semanas) antes da colocação dos implantes. Biópsias, aos quarenta, sessenta e oitenta e oito dias, foram efetuadas para avaliar o volume ósseo trabecular. Aos quarenta dias após o fim da distração, o calo mole indicou o início da ossificação. Aos sessenta dias, o calo mole foi convertido em uma rede de osso entrelaçado trabecular; a atividade osteogênica foi alta e volume ósseo trabecular foi de 50%. Aos oitenta e oito dias, a quantidade de osso pareceu reduzida, com uma estrutura mais organizada. A atividade de formação óssea e o volume ósseo trabecular também diminuíram, entretanto, uma erosão osteoclástica foi ativa. Os valores densitométricos mostraram valores crescentes desde o fim da distração até a instalação dos implantes. Os resultados sugerem que a instalação precoce dos implantes pode ser desejável para evitar perda óssea ao descarregamento mecânico.

Rachmiel; Srouji e Peled (2001) relataram distração osteogênica alveolar em humanos através do distrator intra-alveolar LEAD SYSTEM™ (Stryker leibinger, kalamazoo, MI) para ganho ósseo vertical alveolar. Foram utilizados quatorze pacientes, submetidos a um período de latência de quatro dias, período de ativação de 0,8mm, com frequência de duas voltas ao dia, durante dez a dezesseis dias. O período de consolidação foi de sessenta dias, o ganho ósseo médio variou entre 8 e 13mm. Após a remoção dos distratores, vinte e três implantes foram instalados, com seis meses de osseointegração. O acompanhamento dos pacientes variou de seis a vinte meses. Dos vinte e três implantes colocados, vinte e dois completaram com êxito a osseointegração, com estabilidade e sem reabsorção da crista alveolar. Não houve

casos de infecção durante os períodos de ativação e consolidação. Os autores relataram que a técnica de distração osteogênica possibilita um ganho ósseo vertical do processo alveolar e um crescimento dos tecidos moles simultaneamente, sem necessidade de enxerto ósseo.

Distração osteogênica alveolar através de um distrator intraoral foi desenvolvida por Chiapasco; Romeo e Vogel (2001) em um estudo com oito pacientes. Os distratores utilizados foram da marca MARTIN. Após um período de latência de sete dias, a distração foi iniciada a um ritmo de 1mm ao dia, com frequência em 0,5mm a cada doze horas. O período de consolidação foi de dois a três meses. Após esse período, os distratores foram removidos e vinte e seis implantes foram instalados, sendo aguardado um período de quatro a seis meses para a osseointegração, e, em seguida, realizada a reabilitação protética. O acompanhamento clínico e radiográfico foi realizado a cada seis meses. O ganho ósseo vertical do rebordo alveolar alongado foi avaliado através do número de voltas dadas no distrator e da medida avaliada diretamente nas radiografias panorâmicas, tomando como referência à distância entre as miniplacas superior e inferior do distrator. Os resultados mostraram que o ganho ósseo médio em altura foi de 8,5mm. Nenhum implante foi perdido na preservação da reabilitação realizada.

Urbani (2001) avaliou a distração osteogênica em cinco pacientes. Foram utilizados dois distratores da marca CAD e três da marca ACE. O período de latência foi de cinco dias, e a frequência da distração de 0,8mm ao dia. O tempo médio do período de consolidação foi de quatro dias. O ganho ósseo médio foi de 5,2mm, não ocorrendo perda óssea em espessura. Após a remoção dos distratores, foram colocados onze implantes, com período de osseointegração de três a cinco meses. Em um caso, houve

deslocamento do segmento ósseo alongado para palatino, que foi corrigido utilizando fio ortodôntico para tracionamento do distrator. O autor concluiu que, devido ao limitado número de casos, esse estudo é preliminar. Entretanto, considerando os bons resultados clínicos e experimentais, essa nova técnica é capaz de substituir os enxertos ósseos, diminuir o tempo entre a correção da altura óssea e a colocação das fixações e pode ser realizada com anestesia local.

Klug et al. (2001) utilizaram membranas de titânio associadas à região do alongamento ósseo, com a finalidade de melhorar a formação óssea, em região posterior de mandíbula. Dez pacientes foram operados. Membranas de titânio foram usadas em quatro pacientes, fixadas com três microparafusos na vestibular do segmento de transporte. Foram utilizados distratores extra-alveolares da marca MARTIN. O período de consolidação foi de dez semanas, onde a membrana e o distrator foram removidos e os implantes instalados. Os resultados foram obtidos através de radiografia panorâmica e tomografia computadorizada. A média de altura conseguida com a ativação foi de 7,5mm. Nos casos em que a membrana foi utilizada, a espessura do rebordo ósseo alongado se manteve intacta.

Robiony et al. (2002) realizaram um novo método de reabilitação de mandíbulas severamente atróficas, através da distração osteogênica em associação com plasma rico em plaquetas (PRP) e osso autógeno, proveniente da crista ilíaca, interposto no espaço deixado pelos fragmentos ósseos, na câmara de regeneração. Foram operados cinco pacientes, com remanescente ósseo de 8 a 10mm de altura. A espessura do segmento de transporte era superior a 4mm. O distrator utilizado foi o extra alveolar. O osso da crista ilíaca foi removido com trefina, e na face vestibular foi colocado o gel de plaquetas. O período de consolidação foi de oito semanas, onde os implantes foram

inseridos após a remoção dos distratores e ativados após dois meses. A altura óssea desejada foi alcançada em todos os casos. Reabsorção óssea parcial do segmento de transporte aconteceu em alguns casos, mas não impediu a instalação das fixações. Os autores concluíram que este método inovador parece ser efetivo na restauração de mandíbulas com atrofia severa.

Através de um estudo prospectivo Jensen et al. (2002) avaliaram a forma do osso e a estética da restauração após distração osteogênica em maxila anterior. Um total de 30 distrações foram realizadas em 28 pacientes, que foram acompanhados por 5 anos. Dois pacientes tiveram distrações na maxila e mandíbula, na região anterior. A perda óssea vertical mínima como critério de inclusão era de 4 mm. Utilizaram dois tipos de distratores, um da marca 3i (intra-alveolar) para movimentos exclusivamente verticais, e um dispositivo de distração para casos em que fosse necessário ganho em espessura. Este segundo dispositivo é descrito como fios ortodônticos, ancorados a parafusos de 4 mm de diâmetro (Osteomed), inseridos no segmento de transporte no sentido horizontal, permitindo movimentos horizontais e verticais do bloco de transporte. Nas regiões alongadas, foram colocados 84 implantes, dos quais, 8 falharam, e o período de osseointegração foi de 6 meses. O índice de sobrevivência dos implantes foi de 90,4%. A média de distração no sentido vertical foi de 6,5 mm e a média de distração horizontal no sentido anterior foi inferior a 2mm. Os autores concluíram que esse estudo demonstrou evidências adicionais em favor da estabilidade e utilidade da referida técnica, em região estética da maxila, mas, que os riscos cirúrgicos dessa técnica podem ser superiores aos das técnicas convencionais de enxertia óssea.

Gaggl et al. (2002) demonstraram uma técnica minimamente invasiva para implantação do distrator com uma abordagem transgengival. O implante-distrator

(DISSIS; SIS-Inc, Klagenfurt, Austria) foi instalado em doze pacientes com severa reabsorção alveolar. A distração foi realizada a um ritmo de 0,5mm ao dia, dividido em dois a quatro turnos. Um alongamento ósseo de 5 a 7mm foi conseguido. Após um período de seis semanas, os distratores foram retirados e instalados de um a quatro implantes em cada paciente, e, decorridos quatro meses, os mesmos foram ativados. Um caso de peri-implantite, três meses após a ativação protética, foi relatado, enquanto os outros implantes permaneceram sem problemas clínicos. Um distrator foi perdido durante o período de ativação. Exames radiográficos, sondagem periimplantar e valores do Periotest foram avaliados antes da ativação dos implantes, três e seis meses após a ativação dos mesmos. Na proervação radiográfica, não foi detectada perda óssea severa ao redor dos implantes nos seis meses após a ativação dos mesmos. Os valores do Periotest foram negativos durante todo o experimento. Mínima cicatriz foi observada nesse experimento, com bons resultados estéticos, e baixo nível de complicações. Os autores concluíram que, por ocasião da utilização do bisturi circular para a colocação dos distratores, foi verificado um mínimo de trauma na região periimplantar e gengiva crestal.

Garcia et al. (2002) analisaram as complicações menores da distração osteogênica alveolar com a utilização de distratores intra-alveolares LEAD SYSTEM. Foram utilizados cinco pacientes com um total de sete distrações alveolares em mandíbula, das quais, seis foram em região posterior de mandíbula e um na região de incisivo e canino. O período de latência foi de sete dias, com um ritmo de 1mm ao dia, dividido em 0,5mm a cada doze horas, durante cinco dias. O período de consolidação foi de doze semanas, onde os distratores foram removidos e colocados os implantes, aguardando-se quatorze semanas para a reabilitação protética. As complicações foram

consideradas em três grupos: complicações intra-operatórias, complicações durante o período de ativação e complicações durante o período de consolidação. Dentre as complicações intra-operatórias foram relatadas: fratura do segmento de transporte (um caso), dificuldade em completar a osteotomia lingual (em todos os casos), comprimento excessivo da haste do distrator (um caso). Com relação às complicações durante o período de ativação, foram relatadas: direção incorreta da distração (dois casos), perfuração da mucosa pelo segmento de transporte (dois casos) e deiscência de sutura (um caso). A formação óssea deficiente (quatro casos) foi relatada como complicação no período de consolidação. Em todos os casos, o segmento de transporte se manteve estável, houve formação óssea na região alongada e os implantes foram instalados. Os autores concluíram que as complicações da referida técnica são freqüentes, porém de fácil resolução. A técnica foi eficaz em todos os pacientes operados e não ocorreu diminuição do índice de sucesso.

Nesse mesmo ano, Simion discutiu alguns pontos de controvérsia sobre distração osteogênica em resposta ao artigo de Garcia et al. (2002), supracitado, intitulado "Minor Complications Arising in Alveolar Distraction Osteogenesis". O autor afirma que existe uma carência de informações sobre as desvantagens e complicações inerentes à distração osteogênica. A utilização de dispositivos de distração volumosos priva o paciente de utilizar próteses provisórias por um período de um a três meses. O uso da distração deve se limitar a pacientes em que volumes extensos de osso devam ser regenerados. No entanto, analisando os resultados do referido estudo, não é surpreendente observar que complicações surgiram em 100% dos casos realizados. Essas complicações, de fato, não são menores, elas requerem procedimento cirúrgico adicional, e, em três casos dos sete, a reconstrução protética final não foi ideal. Sítios

cirúrgicos na maxila mostraram redução moderada da altura óssea vertical durante o período de consolidação e de integração dos implantes. Estudos clínicos prospectivos, a longo prazo, são necessários para esclarecer a estabilidade biométrica do osso alongado. Para o autor, a distração osteogênica deve ser considerada uma técnica promissora ainda em estágio de desenvolvimento. A utilização da técnica deve ser restrita a casos com perdas ósseas verticais extensas de, pelo menos, dois a três dentes adjacentes. Finalmente, a habilidade do cirurgião deve ser considerada, pois os passos cirúrgicos são tecnicamente peculiares.

Klesper et al. (2002) realizaram distração segmentar vertical em mandíbula reconstruída de nove pacientes após cirurgia tumoral. A descontinuidade mandibular foi reparada com enxerto ósseo de fíbula microvascular. Todos os enxertos tinham um defeito ósseo vertical de 9 a 12mm, quando comparados com a parte não ressecada da mandíbula. Os pacientes se submeteram a distração vertical segmentar das fíbulas transplantadas. A distração foi realizada com um índice de 1mm ao dia, utilizando um distrator Martin®, seguida por doze semanas de consolidação. Foi conseguido um aumento estável da altura óssea, com subsequente instalação dos implantes dentários, sem nenhuma complicação.

Uckan; Haydar e Dolanmaz (2002) analisaram as complicações intra e pós-operatórias da distração osteogênica alveolar e suas conseqüências. Dez pacientes foram tratados com vinte distratores LEAD SYSTEM™, dos quais, um foi em região posterior de mandíbula, sete em região anterior de mandíbula e dois em região anterior de maxila. O período de latência foi de sete dias, com índice de 0,8mm ao dia e período de consolidação de três meses. A média de alongamento ósseo foi de 8,7mm (5-15mm). Os problemas intra e pós-operatórios encontrados foram: deslocamento lingual

(três casos) e palatal (dois casos) do segmento alongado, fratura do segmento de transporte em um osso muito fino (um caso) e sangramento intra-operatório (um caso). O índice geral de complicações foi de 70%. Entretanto, a maioria das complicações foi menores e facilmente eliminadas. O índice de sucesso dos implantes foi de 85%.

Nocini et al. (2002) avaliaram a formação óssea na câmara de regeneração através de ultrassonografia B-scan. Nesse estudo, os autores relataram suas experiências com imagem B-scan para controlar a distração mandibular e superar as falhas na análise por raio X. Comparação dos métodos de imagens B-scan com raio-X tradicional foi realizada em doze pacientes. Avaliação com B-scan pareceu ser uma técnica precisa na monitoração dos diferentes períodos da distração, sendo fácil repetir se necessário. Complicações precoces e tardias da cicatrização do tecido mole, movimentos do segmento de transporte, assim como a osteogênese foi facilmente detectáveis.

Chegando em 2004, Boyne e Herford investigaram o uso da distração osteogênica para aumentar a altura do rebordo alveolar ósseo da maxila posterior, produzindo uma neoformação óssea entre a mucosa do assoalho do seio maxilar e da fossa nasal e o rebordo alveolar crestal ósseo atrofico. Foram utilizados três "baboons" com maxila posterior edêntula. Osteotomias bilaterais foram realizadas para produzir uma margem fina de osso alveolar crestal, com exposição completa do assoalho antral em uma área. Distratores foram instalados, contra os assoalhos antral e nasal, e a crista óssea alveolar foi distratada 10mm por um período de dez dias. Em todos os casos, foi produzida uma regeneração óssea completa do assoalho nasal e antral superior a 10mm em altura. Os autores concluíram que, segmentos muito pequenos de osso da maxila posterior podem ser alongados, para produzir aumento significativo na

altura do rebordo alveolar ósseo, além de um aumento no assoalho ósseo nasossinusal.

Chiapasco et al. (2004) desenvolveram um estudo multicêntrico prospectivo para avaliar o uso da distração osteogênica vertical na correção óssea do rebordo alveolar e manutenção do osso alveolar alongado. Trinta e sete pacientes, apresentando perda óssea severa em altura, foram tratados com um distrator alveolar intraoral. O período de latência foi de sete dias, com um índice de distração de 1mm ao dia (dividido em duas ativações de 0,5mm a cada doze horas) e período de consolidação de dois a três meses. Um total de 138 implantes foram colocados após a remoção dos distratores e, quatro a seis meses mais tarde, os pilares foram conectados e carregados proteticamente. A proeza dos casos teve uma média de 34 meses. O ganho ósseo médio obtido pela distração foi de 9,9 mm. O índice de sucesso cumulativo dos implantes, quatro anos após o início do carregamento protético, foi de 94,2%. Os autores concluíram que esses índices foram consistentes com os relatados na literatura referentes a implantes colocados em osso nativo nessa população de pacientes.

Os mesmos autores, ainda em 2004, através de um estudo prospectivo, compararam a regeneração óssea guiada vertical (ROG) e distração osteogênica vertical (DOV) com relação a suas habilidades em corrigir os defeitos verticais, manutenção do osso alongado e tempo de tratamento. Onze pacientes foram tratados com ROG (grupo 1) com osso autógeno e membrana de PTFE-e e dez pacientes com DOV (grupo 2). No grupo 1, seis pacientes receberam implantes ao mesmo tempo da ROG (subgrupo 1A), enquanto em cinco pacientes, os implantes foram colocados durante a remoção da membrana (subgrupo 1B). No grupo 2, os implantes foram colocados durante a remoção do distrator. Um total de vinte e cinco e trinta e quatro

implantes foram colocados nos grupos 1 e 2, respectivamente. Três a cinco meses após a colocação dos implantes, os pacientes foram reabilitados com prótese sobre implante. Valores de reabsorção óssea, antes e depois da colocação de implantes, foram significativamente mais altos no grupo 1. Os resultados sugeriram que, ambas as técnicas podem melhorar o déficit ósseo em altura, embora a distração osteogênica pareça ser mais previsível, quanto ao prognóstico, a longo prazo, do ganho ósseo vertical. Índices de sobrevivência do implante, assim como, parâmetros clínicos peri-implante, não diferiram, significativamente, entre os dois grupos, entretanto o índice de sucesso dos implantes colocados no grupo 2 foi mais alto do que o obtido no grupo 1.

Herford e Audia (2004) descreveram técnicas úteis para manutenção do vetor desejado durante distração osteogênica alveolar, incluindo: o uso de correntes elásticas presas aos dentes adjacentes e seguras a braquets ortodônticos; uma tala larga presa aos dentes adjacentes; elásticos cruzando a arcada; uma tala de resina acrílica cirúrgica; dispositivos de distração palatal; molde de tecido regenerado; e osteotomia após distração completa. Os autores concluíram que, a observação rigorosa, durante o processo de distração osteogênica, possibilita uma intervenção, se necessária, e mantém a direção desejada do distrator, promovendo neoformação óssea adequada, com subsequente instalação de implantes osteointegrados e eficaz reabilitação protética do paciente .

Nocini et al. (2004) relataram um caso de distração osteogênica em mandíbula enxertada previamente com enxerto aposicional monocortical de crista ilíaca. O paciente apresentava um defeito vertical na região de sínfise mandibular, após a avulsão dos elementos 41, 42, 31 e 32. Enxerto monocortical foi removido da crista ilíaca e fixado no osso basal. Após três meses, foi observado intensa reabsorção do

enxerto ósseo. Um distrator vertical extra-ósseo, intraoral (Medicon Instrument®) foi utilizado com um protocolo de latência de 7 dias, com razão de 1mm ao dia e período de consolidação de 3 meses. O osso foi alongado a uma média de 11mm. Após o final da consolidação, o distrator foi removido e os implantes instalados.

No mesmo ano, foi avaliado clinicamente o uso de um distrator de fabricação nacional, na técnica de distração osteogênica alveolar, na região posterior de mandíbula (POLO; GROMATZKY; SENDYK, 2004). Foram utilizados três pacientes, operados bilateralmente, totalizando seis distratores instalados. O distrator utilizado foi o Distractor® (Conexão Sistemas de Prótese, São Paulo, Brasil). O período de latência foi de sete dias, o ritmo de ativação foi de 1mm ao dia, dividido em três ativações diárias de 0,33mm e o período de consolidação foi de dois a três meses. Em todos os casos, houve dificuldade em completar a osteotomia da cortical lingual. Percebeu-se maior facilidade de manuseio do distrator, iniciando a fixação do aparelho pela placa inferior e, em seguida, pela placa superior, no segmento de transporte. Alguns pacientes relataram uma sensação de pressão na mucosa durante a ativação, que permaneceu por, no máximo, vinte minutos. Leve processo infeccioso ao redor da torre do distrator, foi detectado em um caso. Três regiões apresentaram alteração sensitiva na região do lábio operado. Nesses casos, foi prescrito complexo vitamínico B12 e, no máximo, em dois meses, os pacientes relataram retorno à normalidade. Em quatro regiões operadas, formaram-se pequenos defeitos ósseos na região, tendo a necessidade de pequenos enxertos ósseos na área. Ao final do período de consolidação, o tecido apresentava-se com contornos e aspectos normais, mostrando que, o aumento ósseo em altura foi completamente acompanhado pelo crescimento gengival. Os autores concluíram que os resultados clínicos foram satisfatórios com a

utilização do distrator de fabricação nacional na técnica da distração osteogênica alveolar, para ganho ósseo na região posterior de mandíbula. As complicações foram de fácil resolução e não comprometeram o índice de sucesso.

Robiony et al. (2004), estudaram o manejo do vetor pré-operatório e trans-operatório e abordaram resultados preliminares na distração alveolar, utilizando um distrator alveolar bidirecional. Quatro pacientes foram submetidos ao procedimento, sendo abordada a região mandibular dos mesmos. Em todos os pacientes, a altura e a direção planejadas foram conseguidas, e, em todos os casos, foi possível a instalação dos implantes ao tempo planejado. Os autores concluíram que a complicação mais comum, que seria, o deslocamento do eixo, seria facilmente eliminada pela mobilização óssea com a barra de rolamento do distrator, durante ou imediatamente após o período de distração, de acordo com os princípios do conceito ósseo de flutuação.

Garcia et al. (2004) criaram uma classificação morfológica dos rebordos alveolares após distração osteogênica alveolar. Em doze pacientes, foram instalados dezessete distratores e quarenta e quatro implantes. A morfologia óssea da área alongada foi avaliada e categorizada no momento da remoção do distrator e colocação dos implantes, com subsequente evolução da frequência e tipo de complicações de cada categoria. Quatro categorias morfológicas do rebordo alveolar foram identificadas, quais sejam: categoria I, espessura óssea suficiente, sem defeitos ósseos associados (n=7; 41,2%), sendo colocados vinte e dois implantes sem complicações; categoria II, espessura suficiente, porém com presença de concavidade na parede vestibular (n=4; 24%) e um total de oito implantes foram colocados com fenestrações ósseas como freqüente complicação (dois de oito implantes; 25%); categoria III, rebordo com espessura insuficiente, associado com a presença de concavidade vestibular (n=5;

29,4%), sendo que treze implantes foram colocados com deiscências ósseas como freqüente complicação (quatro de treze implantes; 31%); categoria IV, apresenta uma formação de uma ponte de tecido mole, sem a formação óssea na câmara de regeneração (n= 1; 6%), sendo um implante colocado após regeneração óssea guiada sem complicações. Foi ainda incluída a subcategoria D, que pode ser adicionada a qualquer categoria descrita, onde ocorreu desvio para lingual do vetor de distração, onde um caso de desvio severo necessitou de osteotomia corretiva, sendo três implantes colocados sem complicação. Os autores concluíram que essa classificação preliminar dos rebordos alveolares pós-distração observados nos pacientes estudados serve como base para um planejamento prévio à colocação de implantes. Entretanto, outros estudos necessitam ser realizados para consolidar uma classificação geral, com as incidências e complicações de cada categoria.

León, (2004) realizou um estudo através da avaliação clínica, radiográfica e subjetiva da técnica da distração osteogênica na reconstrução de rebordos alveolares atróficos. Cinquenta e cinco pacientes participaram do experimento, dos quais 55% (mandíbula posterior), 40% (maxila posterior), 5% (região anterior de mandíbula) e 4% (região posterior de maxila). Foi utilizado o distrator Justa-ósseo da marca Distractor® (Conexão, Sistemas de prótese, São Paulo, Brasil). Em relação às complicações encontradas, quatorze pacientes (25,45%) apresentaram complicações classificadas como menores, que não interferiram com o resultado final do tratamento e seis pacientes (10,90%) apresentaram complicações maiores, que causaram a falha da técnica. Os pacientes foram submetidos a um questionário buscando a percepção dos eventos trans e pós-operatórios. Entre as respostas obtidas dos pacientes temos que: acharam a cirurgia suportável (80%); referiram tanto a cirurgia quanto o pós-operatório

como suportáveis (84%); não sentiram dor durante as ativações (88%); descreveram somente uma sensação de pressão (58%); dificuldade de ativar o aparelho (74%); haste de ativação desconfortável ou altamente desconfortável (22%); 78% dos pacientes se submeteriam à cirurgia de distração; 80% consideram a cirurgia de enxerto mais desconfortável. A técnica de DOA demonstrou um sucesso de 89,09%, apresentando pequenas complicações que podem ser solucionadas, por meio de uma pronta intervenção por parte do profissional.

Mazzoneto et al. (2004) avaliaram as possíveis variações morfológicas dos rebordos mandibulares e suas possíveis implicações no posicionamento dos implantes. Foram avaliados trinta e um pacientes submetidos à técnica de distração do rebordo alveolar, exclusivamente na mandíbula, utilizando-se o distrator Distractor® (Conexão, Sistemas de Prótese, São Paulo, Brasil). Os rebordos formados foram identificados e categorizados no momento da cirurgia para remoção do distrator, de acordo com a classificação de Garcia et al., 2004. Dentre os resultados encontrados, obtiveram quinze casos pertencentes à categoria I, sete casos à categoria II, dois casos à categoria II-D, dois casos à categoria III e dois casos à categoria IV. A técnica de distração osteogênica alveolar demonstrou ser eficaz na reconstrução vertical de rebordos alveolares atróficos, com um sucesso de 83,9%. A ocorrência de tipos morfológicos de rebordos alveolares pós-distração não ideais para a colocação de implantes se deu, ou em casos onde complicações surgiram, ou em casos onde a morfologia pré-distração apresentava déficit tanto em altura quanto em espessura.

Mazzoneto; Maurette e Torezan (2005) observaram, através de uma análise retrospectiva, as complicações que ocorrem na técnica de distração osteogênica alveolar. Para isto, foram avaliados setenta e dois pacientes com defeitos verticais do

rebordo alveolar e que foram tratados pela técnica de distração osteogênica, utilizando-se para isso distratores extra-alveolares Distractor® (Conexão, Sistemas de Prótese, São Paulo, Brasil). Os períodos de retorno foram sete, dez, quatorze, vinte, trinta, sessenta e noventa dias, quando foi avaliado o sucesso clínico e classificadas as possíveis complicações em dois tipos: complicações menores, que não comprometem o sucesso do tratamento, tais como: edema, infecções, pequenas deiscências, inclinação excessiva do segmento de transporte ou perda temporária da sensibilidade; e complicações maiores, que determinaram o fracasso da técnica, tais como: fratura do aparelho, formação de tecido cicatricial, fratura ou reabsorção do segmento de transporte, fratura de estruturas ósseas ou grandes deiscências, onde não foi possível tratá-las por meio de novas suturas, pois as mesmas falharam. Obtendo como resultado trinta e um pacientes com complicações maiores ou menores (43,05%), dos quais sete pacientes (9,72%) tiveram complicações maiores e vinte e quatro (33,33%) tiveram complicações menores; e quarenta e um pacientes sem complicações (56,95%). A maior parte das complicações foram classificadas como menores e que podem ser solucionadas por meio de uma pronta intervenção por parte do profissional, o que não interfere no sucesso da técnica.

Polo et al. (2005) avaliaram a eficiência da técnica da distração osteogênica alveolar para ganho ósseo vertical, na região posterior de mandíbulas atroficas, utilizando-se para isso distratores extra-alveolares Distractor® (Conexão, Sistemas de Prótese, São Paulo, Brasil). Foram utilizados dez pacientes, sendo que quatro foram tratados bilateralmente, totalizando quatorze distratores instalados. O período de latência foi de sete dias, com índice de 1mm ao dia, dividido em três períodos, e o

número de dias de acordo com o planejamento de cada caso. O período de consolidação foi de oito a doze semanas, quando se procedeu a remoção do distrator e colocação dos implantes. Foram instalados trinta e três implantes. A média de eficiência da técnica foi de 73,45%, com desvio padrão de $\pm 20,31\%$. Diante dos resultados, o autor concluiu que existe a necessidade de uma distração óssea maior que a habitualmente efetuada, com o objetivo de compensar a ineficiência da técnica. As complicações da técnica são freqüentes, porém de fácil resolução clínica e normalmente não comprometem o índice de sucesso. Segundo os autores, a ocorrência de um processo infeccioso na região operada interfere de maneira significativa na quantidade de reabsorção óssea da crista alveolar do segmento de transporte.

3.2 Plasma rico em plaquetas

Urist (1965) demonstrou que a ocorrência da indução óssea está correlacionada a um conjunto de células osteoprogenitoras e pequenos capilares que são circundados por grandes osteoblastos. Células indiferenciadas móveis são guiadas por fatores teciduais específicos que controlam a migração, agrupamento, translocação e reagrupamento. Os resultados mostraram que a formação óssea ocorreu em regiões que receberam implantes extra-esqueletais de matriz óssea descalcificada no interior das perfurações, e os novos osteoblastos foram derivados da proliferação e desenvolvimento de células do hospedeiro e não de elementos do tecido doado.

Após estudos clínicos e histológicos em humanos, Friedenstein e Petchovo (1979) concluíram que os bons resultados dos enxertos ósseos provenientes do osso ilíaco mostravam-se relevantes pelo fato desse tipo de enxerto ósseo conter células medulares mesenquimais indiferenciadas.

Marx; Snyder e Kline (1979) demonstraram que, tanto nos enxertos ósseos particulados quanto nos enxertos em bloco, as células mesenquimais indiferenciadas oriundas da medula óssea permaneciam vivas no leito receptor, por um período de até quatro horas, em uma concentração de 95%.

Knighton et al. (1986) relataram a utilização de fatores de crescimento derivados de plaquetas, de forma tópica, na estimulação da regeneração de feridas epiteliais crônicas em humanos. Os autores estudaram quarenta e nove pacientes, dos quais, vinte e nove eram diabéticos com úlceras crônicas não reparadas. Os fatores derivados de plaquetas foram denominados "fatores cicatrizadores derivados de plaquetas" (PDWHF) aplicados topicamente nas lesões, sendo obtido o reparo em 100% das mesmas. O período de reparo foi de 10,6 semanas, sendo que estas feridas estavam recebendo tratamento convencional há um tempo médio de 198 semanas, onde um caso alcançou 1820 semanas.

Ainda em 1986, Ross, Raines e Bowen-pope demonstraram o papel biológico dos fatores de crescimento existentes nas plaquetas. Os autores descreveram a capacidade que os fatores de crescimento possuem para iniciar o reparo, tanto dos tecidos ósseos como dos tecidos moles em humanos.

Em 1989, Lynch et al. utilizou uma associação de PDGF purificado e IGF-I recombinante humano com o objetivo de avaliar a regeneração periodontal e concluiu

que estes fatores de crescimento demonstravam ser quimiotáticos e mitogênicos tanto para fibroblastos como para osteoblastos.

Slater et al. (1995) afirmaram que os osteoblastos se apresentam sensíveis à ação de uma grande quantidade de fatores de crescimento, sendo que alguns destes foram isolados das plaquetas que são liberadas localmente em resposta a injúrias teciduais. De acordo com os autores, as plaquetas têm importante papel no início da reparação de fraturas e também podem ser utilizadas como fonte autóloga de múltiplos fatores de crescimento que aumentam a proliferação de osteoblastos *in vivo* e *in vitro*. Na degranulação, nos locais de fraturas, as plaquetas liberam PDGF, IGF, TGF- β e EGF. Os FGF (fator de crescimento de fibroblastos) são secretados pelos osteoblastos mas não estão presentes nas plaquetas.

Lind (1996) apresentou uma revisão da literatura, na qual ressaltou a importância dos fatores de crescimento como ativadores do metabolismo de células ósseas. Esses fatores de crescimento, que consistem em menos de 1% das proteínas não colágenas do ser humano, são produzidos principalmente pelos osteoblastos e incorporados à matriz extracelular durante a formação óssea. Algumas quantidades podem também ser capturadas no soro e incorporadas a essas matrizes. Os fatores de crescimento podem regular a atividade de osteoblastos e osteoclastos durante a remodelação óssea, iniciar e controlar a reparação após uma agressão tecidual. Esses fatores estimulam as células, circunjacentes à região agredida, a proliferar e a sintetizar matriz (efeito parácrino). Por outro lado, os osteoblastos que produzem fatores de crescimento podem se autoestimular, causando uma maior atividade metabólica (efeito autócrino).

Em 1998, Oliveira (1998) afirmou que as células-tronco multipotenciais dão origem às plaquetas, através da diferenciação dos megacarioblastos. Por sua vez,

essas células possuem a capacidade de proliferação, e assim, aumentam de volume gerando os promegacariócitos, que maduros chamam-se megacariócitos. O citoplasma desses megacariócitos cresce e se fragmenta ocorrendo a liberação de milhares de plaquetas, que são elementos anucleados provenientes da fragmentação citoplasmática dos megacariócitos. As plaquetas tem de 2 a 4 μ m de diâmetro e uma vida útil em torno de nove dias. As plaquetas possuem um sistema canalicular de comunicação com o meio externo responsável pela liberação dos grânulos plaquetários, entre eles os grânulos alfa(α) que contém os fatores de crescimento.

Em 2001, Marx concluiu que o PRP pode ser aplicado em camadas junto com o enxerto ósseo ou na forma de “spray” sobre o enxerto e tecidos moles, ou ainda como uma membrana biológica. Em aproximadamente dez minutos, 70% dos fatores de crescimento são liberados e alcançam 100% da liberação em uma hora. E ainda existe uma liberação adicional de fatores de crescimento por mais oito dias.

Os fatores de crescimento são polipeptídeos e funcionam como mediadores biológicos naturais, similarmente a hormônios. São sintetizados por tecidos específicos, nos quais, em concentração muito baixa vão agir como reguladores locais das funções celulares. Estes fatores provocam sua ação ao aderirem a grandes receptores específicos na superfície celular de células alvo. Aderindo à porção extra-celular destes receptores, ativam, na porção intra-celular, suas enzimas. Estas enzimas ativam uma cascata que leva à transcrição do gene em um RNAm (RNA mensageiro) que é então traduzido em proteínas que podem ser utilizadas para consumo celular ou exportadas. Geralmente o número de receptores ativos de uma célula diminui quando um fator de crescimento está em excesso, enquanto eles aumentam quando há uma deficiência de fatores (JAHN, 2002).

Robiony et al. (2002) utilizaram PRP associado a osso autógeno da crista ilíaca durante distração osteogênica em mandíbula de cinco pacientes. O osso da crista ilíaca foi coletado com uma trefina e misturado ao PRP e, em seguida, colocado na câmara de regeneração. O período de latência foi de quinze dias, com um ritmo de 0,5mm ao dia e um período de consolidação de sessenta dias. O distrator foi removido e os implantes colocados simultaneamente. Os resultados demonstraram que em todos os pacientes tratados, a altura de distração planejada foi conseguida. Os autores concluíram que a combinação desses novos métodos parece ser efetiva na restauração de mandíbulas com atrofia severa.

Jahn (2002) demonstrou a eficiência da técnica de dupla centrifugação para a separação de plaquetas no plasma. Foram utilizados 200g por 10 minutos na primeira centrifugação, enquanto na segunda, 200g por 15 minutos. Com a adoção desse protocolo, foi obtida uma concentração média de plaquetas de 370,2% no terço inferior do tubo, após a segunda centrifugação, quando comparado com a concentração de plaquetas no sangue total do indivíduo.

Píspico (2002) avaliou o processo de reparação de áreas doadoras de enxerto gengival livre (palato) tratadas com PRP, comparando-as com áreas mantidas apenas com coágulo. O estudo histológico comparativo entre as lesões, demonstrou que as feridas tratadas com PRP nos períodos de dois, quatro, sete e quatorze dias, alcançaram índices de reparação superiores. O autor concluiu que o PRP potencializou o processo de reparação das lesões, com resultados significativamente superiores até o período de quatorze dias.

Kitoh et al. (2004) estudaram a associação de células-tronco mesenquimais derivadas da medula e plasma rico em plaquetas para tratamento de acondroplasia e

pseudoartrose congênita de tíbia. As células-tronco mesenquimais, retiradas da crista ilíaca, foram cultivadas com suplementos osteogênicos e diferenciadas em células similares a osteoblastos. Essa cultura foi associada ao plasma rico em plaquetas e injetado na câmara de regeneração nos períodos de ativação e consolidação de cada paciente. Os autores concluíram que essa terapêutica pode se tornar promissora para encurtar o período de tratamento através da aceleração da regeneração óssea durante a distração osteogênica.

Sammartino et al. (2005) analisaram, em 18 pacientes jovens, a eficácia do PRP autólogo nas técnicas de regeneração óssea, para prevenir complicações periodontais na raiz distal do segundo molar mandibular, após extração do terceiro molar impactado. Os critérios de inclusão foram: a presença de bolsa distal ao segundo molar mandibular com profundidade de sondagem $\geq 7,5$ mm e um nível de fixação de sondagem ≥ 6 mm. Doze semanas após a cirurgia, observou-se uma redução notável na profundidade de sondagem e um melhoramento no nível de fixação de sondagem naqueles casos tratados com PRP comparados com os controles, bem como neoformação óssea no defeito. Os autores concluíram que o PRP foi efetivo em induzir e acelerar regeneração óssea para tratamento de defeitos periodontais na raiz distal do segundo molar mandibular, após extração cirúrgica do terceiro molar mandibular profundamente impactado.

Gerard et al. (2006) descreveram o efeito do plasma rico em plaquetas (PRP), através de análise radiográfica e histomorfométrica dos enxertos ósseos autólogos imediatos em 12 cães. Os enxertos autólogos de osso cortical da crista ilíaca com

utilização do PRP e sem PRP no mesmo animal, foram diretamente comparados por 1, 2, 3 e 6 meses do período de cicatrização. A análise por radiografia digital indicou que a 1 e 2 meses da cicatrização, os enxertos sem PRP foram significativamente mais densos que os enxertos com PRP. Na avaliação histomorfométrica, os enxertos com PRP apresentaram menos osso enxertado e mais neoformação óssea que os enxertos sem PRP, com 1 e 2 meses de cicatrização. A análise radiográfica e histomorfométrica não apresentou diferença significativa entre os enxertos aos 3 e 6 meses de cicatrização, onde se observou mesma quantidade de osso enxertado e neoformação óssea, entre os enxertos com e sem PRP. Os autores concluíram que o PRP parece aumentar a cicatrização óssea inicial, no entanto, o PRP não alterou a razão que o novo osso foi formado e não aumentou a densidade trabecular nesses enxertos.

4 MATERIAL E MÉTODOS

As cirurgias foram realizadas na Faculdade de Odontologia da Universidade de Santo Amaro (UNISA), na cidade de São Paulo – SP, no período compreendido entre fevereiro e abril de 2006. Os pacientes foram informados, verbalmente e por escrito, através de carta de informação ao paciente (apêndice 10), sobre o sigilo de sua participação neste estudo e sobre os procedimentos a serem realizados e assinaram termo de consentimento livre e esclarecido (apêndice 11). O projeto de pesquisa foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade de Santo Amaro (anexo 1), sob o nº 197/05, em 16 de maio de 2005.

A amostragem foi constituída de 14 pacientes, de ambos os sexos (8 mulheres e 6 homens), leucodermas e feodermas, com idades variando entre 27 e 58 anos (média 42,8 anos), desdentados na região anterior de maxila ou mandíbula. Os pacientes foram separados em dois grupos: 07 (sete) pacientes receberam o plasma rico em plaquetas (grupo teste) e 07 (sete) pacientes não receberam o plasma rico em plaquetas (grupo controle). Foram realizados em todos os pacientes o diagnóstico pré-operatório e o plano de tratamento. Exames complementares foram solicitados, dentre os quais: Raio X panorâmico e exames laboratoriais para avaliar as condições metabólicas e de hemostasia dos pacientes, dentre os quais: hemograma, coagulograma, glicemia, cálcio, fósforo, fosfatase alcalina, proteínas totais, uréia e creatinina. Os pacientes foram submetidos a preparo de boca previamente a cirurgia, desde procedimentos clínicos de dentística até procedimentos básicos periodontais e cirúrgicos, quando necessários, após a reavaliação. Índices de placa (IP) e índices de

inflamação gengival (IG) foram aferidos antes das cirurgias de distração osteogênica alveolar.

Critérios de inclusão:

Pacientes de ambos os sexos, com boas condições sistêmicas e locais, com perda óssea vertical avançada de rebordo alveolar, com necessidade de aumento do rebordo ósseo em altura em maxila ou mandíbula (região anterior), para reabilitação com implantes osseointegrados. A triagem dos pacientes foi realizada na Clínica de Especialização e Mestrado em Implantodontia da UNISA. Foram considerados pacientes indicados para a pesquisa aqueles que apresentaram, por meio da avaliação em radiografias panorâmicas, defeitos do rebordo alveolar maiores que 3mm, tendo uma altura óssea mínima de 7mm da crista do rebordo alveolar até estruturas anatômicas importantes, tais como, fossa nasal e base mandibular, que possibilitasse a instalação do distrator e realização das osteotomias de forma estável e segura.

Critérios de exclusão:

Fumantes;

Hipertensos descompensados;

Osteoporose;

Pacientes imunocomprometidos;

Pacientes sob uso do ácido acetilsalicílico e uso crônico de corticóide;

Gestantes;

Diabéticos;

Quimioterapia no tempo do procedimento cirúrgico;

História de radioterapia na região de cabeça e pescoço;

Problemas cardiovasculares há menos de 6 meses;

Lesões osteolíticas na área;

Doença periodontal não tratada;

Discrasias sangüíneas;

Pobre higiene oral.

4.1 MATERIAL

4.1.1 Medicamentos e material de consumo utilizado na cirurgia e pós-operatório

- Amoxicilina 875mg comprimido¹;
- Metronidazol 400mg comprimido²;
- Paracetamol 500mg/fosfato de codeína 30mg comprimido³;
- Betametasona, 2mg comprimido⁴;
- Maleato de midazolam, 15mg comprimido revestido⁵;
- Complexo vitamínico B12 e Dexametasona⁶;

¹ Novaquímica Laboratórios S/A, São Bernardo do Campo-SP;

² Aventis Phama Ltda, São Paulo-SP;

³ Tylex®, Janssen-Cilag Farmacêutica Ltda., São José dos Campos-SP;

⁴ Celestone, indústria química e farmacêutica schering- plough S/A, Rio de Janeiro-RJ;

⁵ Eurofarma Laboratórios Ltda., São Paulo-SP;

⁶ Dexa-citoneurin® - MERCK S.A. Indústrias Químicas, Rio de Janeiro-RJ;

- Anestésico cloridrato de mepivacaína 20,0mg com epinefrina 10,0µg⁷;
- Lidocaína 10% spray⁸;
- Digluconato de clorexidina 0,12%, solução bucal⁹;
- Digluconato de clorexidina 2%, solução degermante¹⁰;
- Solução de polivinilpirrolidona-iodo 1%¹¹;
- Luva estéril¹²;
- Compressa de gaze¹³;
- Agulha gengival 30G 0,30 x 21mm¹⁴;
- Kit de paramentação estéril¹⁵;
- Sugador cirúrgico descartável estéril¹⁶;
- Solução isotônica de cloreto de sódio 0,9%¹⁷;
- Lâmina de bisturi, aço carbono, nº 15C¹⁸;
- Membrana não reabsorvível PTFE retangular, 25X30mm¹⁹;
- Tarrachas de fixação de membrana²⁰;
- Fio de sutura 5.0 mononylon com agulha 17mm triangular²¹;

⁷ DFL – Indústria e Comércio Ltda., Rio de Janeiro ;

⁸ Xylestesin®, Cristália-Produtos químicos farmacêuticos Ltda., Itapira-SP;

⁹ Periogard®, Colgate-Palmolive Indústria e comércio Ltda., São Bernardo do Campo-SP;

¹⁰ Riohex®, Rioquímica- Indústria farmacêutica Ltda ;

¹¹ Ceras Johnson & Johnson, Indústria e Comércio Ltda., São José dos campos-SP;

¹² Sensitex, Mucambo S.A, Ilhéus-BA;

¹³ Cremer S.A. Têxtil, Blumenal-SC;

¹⁴ Terumo Dental Needle, Japan;

¹⁵ Alva doctor, São Paulo-SP;

¹⁶ Indusbello Indústria de Instrumentos Odontológicos Ltda., Londrina-PR;

¹⁷ Aster Produtos Médicos Ltda., Sorocaba-SP;

¹⁸ Havel's, Índia;

¹⁹ TefGen™ - FD, TFS30, Lifecore Biomedical, U.S.A;

²⁰ SPI Odonto Metal Ltda Me, São paulo-SP;

²¹ Ethicon, Johnson & Johnson Industria e Comércio Ltda., são José dos Campos;

- Fio de sutura poligalactina 910, 4.0 com agulha de 25mm²²;
- Solução evidenciadora de placa bacteriana²³;
- Silicone de adição²⁴;
- Posicionador radiográfico²⁵;
- Filme periapical²⁶ ;
- Escova dental extra macia 30²⁷,
- Escova unitufo²⁸,
- Fita dental com cera²⁹;
- Fio Dental³⁰;
- Limpador lingual³¹;
- Cotonete³²;

²² Vycril, Johnson & Johnson Industria e Comércio Ltda., São José dos Campos;

²³ Replak Solução, Dentsply Indústria e Comércio Ltda., Petrópolis-RJ;

²⁴ Occufast®, Zhermark, Itália;

²⁵ Jon Comércio de Produtos Odontológicos Ltda., São Paulo-SP;

²⁶ Kodak Ultra-speed DF-58, U.S.A.;

²⁷ Johnson & Johnson Industrial Ltda., São José dos Campos;

²⁸ Montagem e Comércio de escovas Ltda, Jundiaí;

²⁹ Johnson & Johnson, Industria e Comércio Ltda., São José dos Campos;

³⁰ Superfloss™, Oral-B Laboratories Newbridge, Irlanda;

³¹ Kolbe®, Salvador-BA;

³² Cotonetes®, Johnson & Johnson Industrial Ltda, São José dos Campos;

4.1.2 Equipamentos e instrumentais

- Motor cirúrgico³³;
- Rx Panorâmico³⁴;
- Aparelho de Rx³⁵;
- Fotóforo com luz halógena³⁶;
- Serra sagital³⁷;
- Disco diamantado³⁸;
- Peça angulada multiplicadora³⁹;
- Contra ângulo⁴⁰;
- Broca carbide, tronco-cônica, nº 701⁴¹;
- Cinzel⁴²;
- Fresa do tipo maxicut⁴³;
- Fresa esférica diamantada⁴⁴;
- Negatoscópio com luz de alta intensidade⁴⁵;

³³ Mod. Expert Implant, Anthogyr, França;

³⁴ Panoura 10-CSU, Yoshida Dental, MFG, Japan;

³⁵ Dabi Atlante, 70 KVP, Ribeirão Preto- SP;

³⁶ Surgitel® Systems, EUA;

³⁷ Mod. MOS 5000, Nouvag, Swiss;

³⁸ Komet, Alemanha;

³⁹ Mod. 3555, Kavo, Alemanha;

⁴⁰ Surgi control Anthogyr, França;

⁴¹ KG Sorensen, São Paulo-SP;

⁴² Schwert, Alemanha;

⁴³ KG Sorensen, São Paulo-SP;

⁴⁴ PM7, KG Sorensen, São Paulo-SP;

⁴⁵ Brasremko, Belo Horizonte;

- Paquímetro em aço carbono com precisão de 0,05mm⁴⁶;
- Instrumental cirúrgico ;

4.1.3 Distrator, parafusos, kit cirúrgico

- 14 distratores extra-alveolares distractor®⁴⁷;
- 112 parafusos de fixação 1,5 x 8mm⁴⁷;
- 10 chaves de ativação⁴⁷;
- Kit de enxerto⁴⁷ ;

4.1.4 Equipamentos e material de consumo utilizado na elaboração do plasma rico em plaquetas

- Centrífuga⁴⁸;
- Tubos de de 4,5 ml, com 0,5 ml de citrato de sódio (3,2%) tamponado⁴⁹;
- Estante;
- Tubos secos siliconizados de 5,0ml;

⁴⁶ King Tools;

⁴⁷ Conexão sistema de prótese, São Paulo, Brasil;

⁴⁸ Centrífuga CELM mod. SIN-1200, São Paulo – SP;

⁴⁹ Becton Dickinson Vacutainer Systems, Franklin Lakes, NJI.

- Seringas descartáveis de 10ml e agulhas de 40 x 9;
- Seringas descartáveis de 20ml e agulhas de 40 x 9;
- Placas de Petri;
- Pipeta de 50µl e ponteiros descartáveis;
- Ampolas com cloreto de cálcio a 10%;

4.2 MÉTODOS

4.2.1 Exames de imagem

Foi realizada uma radiografia panorâmica³⁴ para cada paciente. As radiografias foram realizadas no setor de radiologia odontológica da UNISA.

Foram feitas um total de 03 (três) radiografias periapicais³⁵ técnica do paralelismo, cone longo, para cada paciente. Sendo a primeira imediatamente antes do período de ativação do distrator, a segunda imediatamente ao término do período de ativação e a terceira imediatamente após o período de consolidação. Foram feitos registros de mordida em silicone²⁴ adaptados aos posicionadores radiográficos²⁵ e película de RX²⁶ (Figura 1). Feito isso, prosseguiu-se à tomada radiográfica da região onde foi instalado o distrator, com 70KVP, 10mA, por um tempo de exposição de 0,8 segundos.

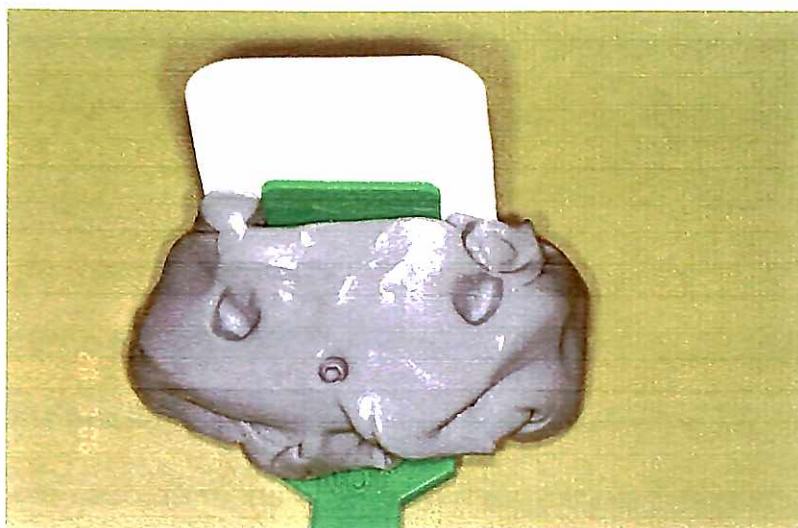


Figura 1: registro de mordida em silicone adaptado ao posicionador radiográfico e filme de RX

4.2.2 Técnica cirúrgica e instalação do distrator

Os pacientes foram submetidos à anti-sepsia intra-bucal com digluconato de clorexidina à 0,12%⁹, anti-sepsia extra-bucal com *polivinilpirrolidona-iodo*¹¹ ou digluconato de clorexidina 2%¹⁰ e, em seguida, foi colocado sobre o paciente um campo fenestrado estéril¹⁵. Realizou-se anestesia pela técnica de bloqueio regional infra-orbitário e infiltrativa, sendo feita uma incisão mucoperiosteal linear, no fundo do vestibulo, próximo a *linha mucogengival*, não sendo realizado *alívio*, por meio de um retalho de espessura total (figura 2). Foi realizado descolamento cauteloso do retalho

mucoperiosteal, para se evitar danos ao periósteo, não atingindo a região da crista óssea e a palatina ou lingual, exceto no local das osteotomias verticais, visando preservar ao máximo a nutrição do retalho e do segmento de transporte.

Foi realizada, em todos os casos, uma osteoplastia na região mediana a ser instalado o distrator, utilizando uma peça angulada multiplicadora³⁹ com fresa esférica diamantada⁴⁴ ou fresas do tipo maxicut⁴³, a fim de aplinar a referida região. Na maioria dos casos, foi feita uma plastia óssea na espinha nasal anterior e região adjacente, e na sínfese mentoniana em caso de mandíbula, com o objetivo de aplinar o leito ósseo e acomodar as placas de estabilização horizontal e vertical do distrator (figura 3).

A eleição do tamanho do aparelho distrator foi feito de acordo com cada caso clínico. Após a seleção do distrator extra-alveolar⁴⁷, a etapa seguinte foi a individualização do distrator, iniciado através da remoção dos anéis excedentes, seguido de inclinação das placas de estabilização horizontal, vertical e placa de transporte do distrator com a utilização de um porta agulha, com subseqüente regularização dos excessos dos anéis das placas com fresas do tipo maxicut⁴³. Após a individualização do distrator (figura 4), o mesmo foi colocado em posição (assentamento passivo), onde foram feitas as marcações no osso cortical e medular, com broca helicoidal 1.0⁴⁷, montada em peça angulada multiplicadora³⁹, por dentro dos anéis, seguindo a linha das placas de estabilização horizontal e do segmento de transporte do distrator, para servir de guia para a osteotomia. Utilizamos serra sagital³⁷ ou disco diamantado³⁸ com abundante irrigação com solução salina estéril¹⁷, sendo realizada uma osteotomia horizontal (Figuras 5 e 6), seguindo as marcações realizadas na medular, entre as placas do distrator, e duas osteotomias verticais levemente

divergentes (figura 7). A cortical palatina ou lingual foi osteotomizada e clivada com a utilização de cinzéis finos⁴²(figuras 8 e 9).

Após a clivagem do segmento de transporte, fixamos o distrator inicialmente na base, com parafuso de 1,5 x 8 mm⁴⁷ e, em seguida, fixamos o segmento de transporte (figura 10). Com a finalidade de remover as possíveis interferências entre os segmentos ósseos osteotomizados, ativamos o distrator parcialmente (figura 11), onde removemos as interferências com o uso cuidadoso de cinzéis⁴² e, se necessário, broca carbide tronco cônica nº 701⁴¹, serra sagital³⁷ ou disco diamantado³⁸. Ao mesmo tempo, observamos o vetor de distração, que em algumas situações pôde ser corrigido com pressão bidigital. Ao testarmos as interferências, voltamos o distrator a posição inicial e testamos a coaptação do retalho livre de tensão, e daí procedemos a sutura com fio "nylon"²¹ e "vycril"²², através de pontos donath e simples interrompidos (figura 12).



Figura 2: Incisão próxima à linha muco-gengival e retalho de espessura total.

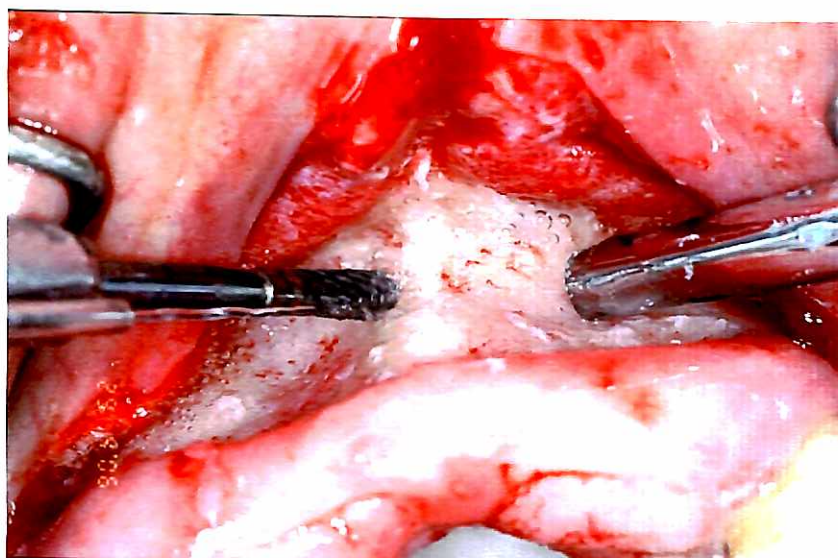


Figura 3: Plastia óssea na região adjacente à espinha nasal anterior.

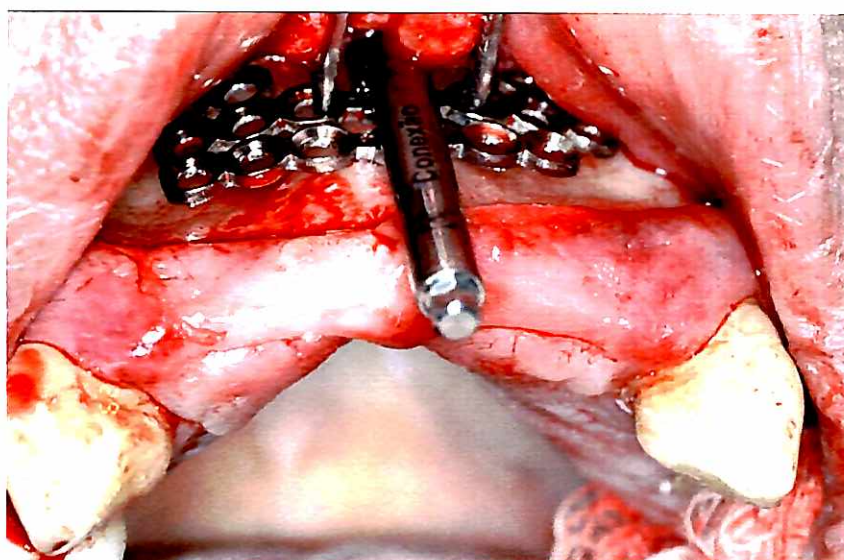


Figura 4: Individualização do distrator e assentamento passivo.

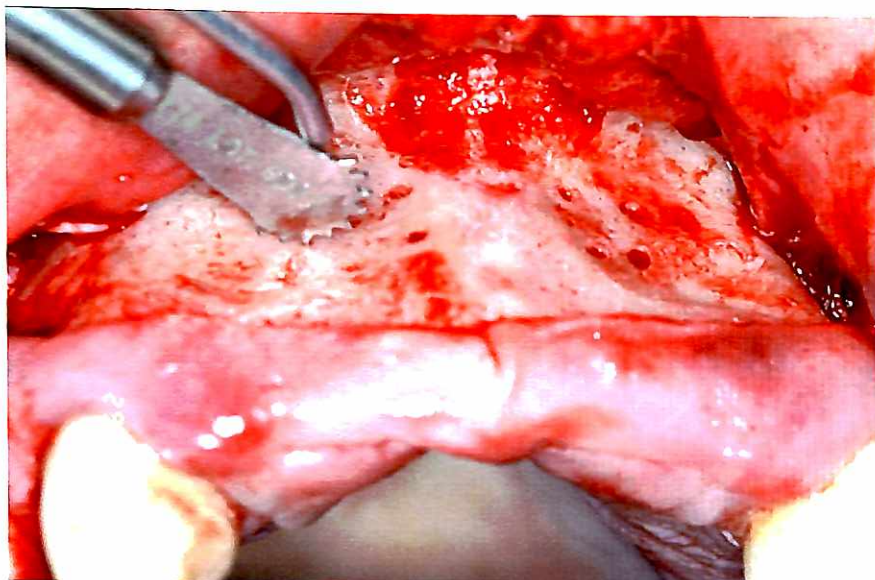


Figura 5: Osteotomia horizontal seguindo as perfurações na cortical vestibular.

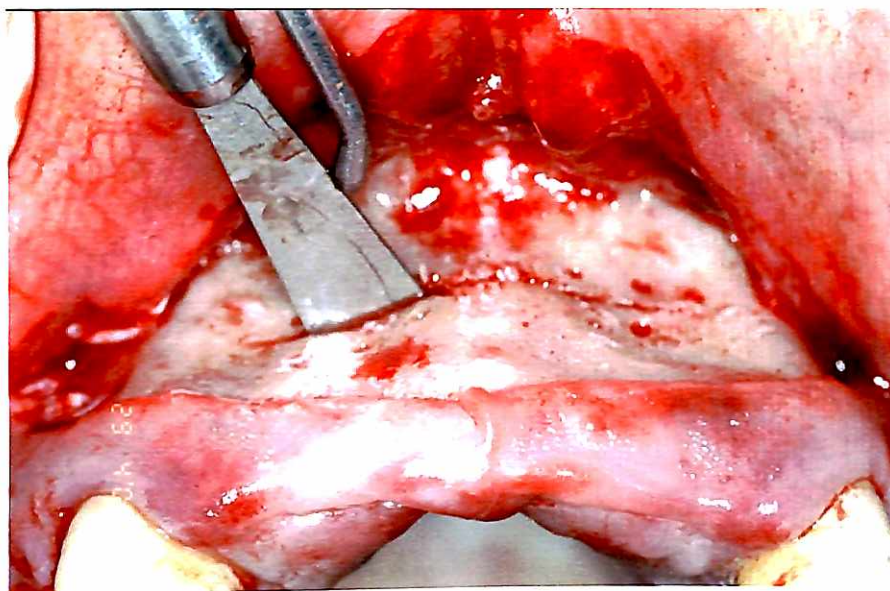


Figura 6: Osteotomia horizontal da cortical vestibular e osso medular

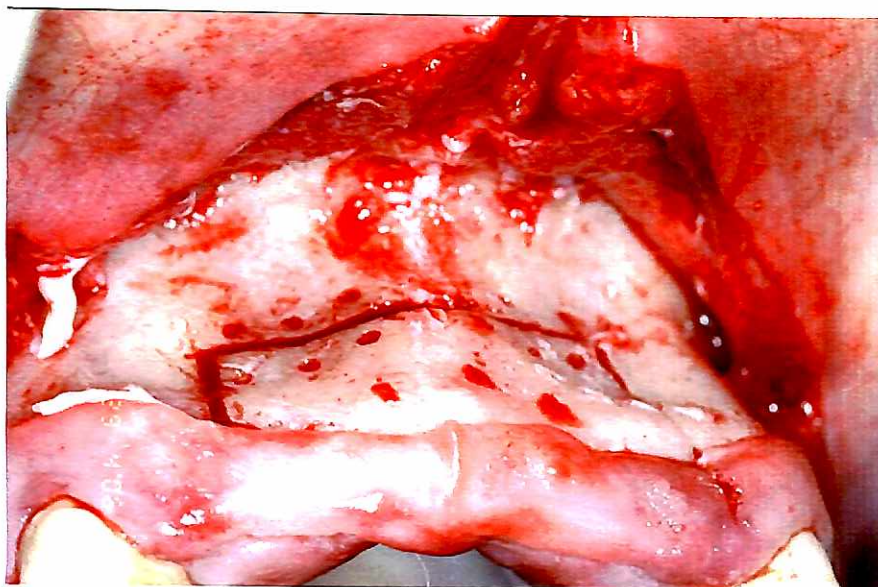


Figura 7: Osteotomias verticais e horizontal completadas.

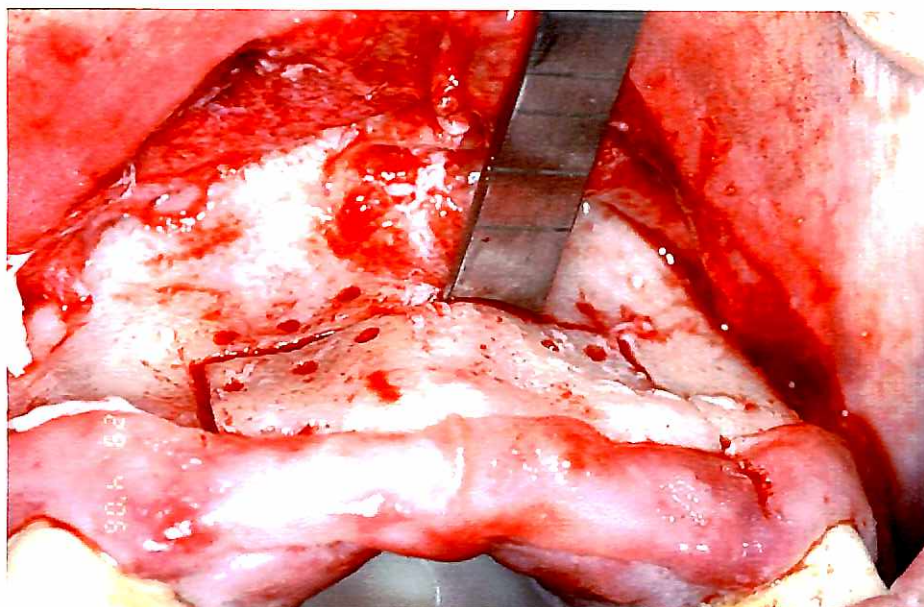


Figura 8: Início da clivagem do segmento de transporte.

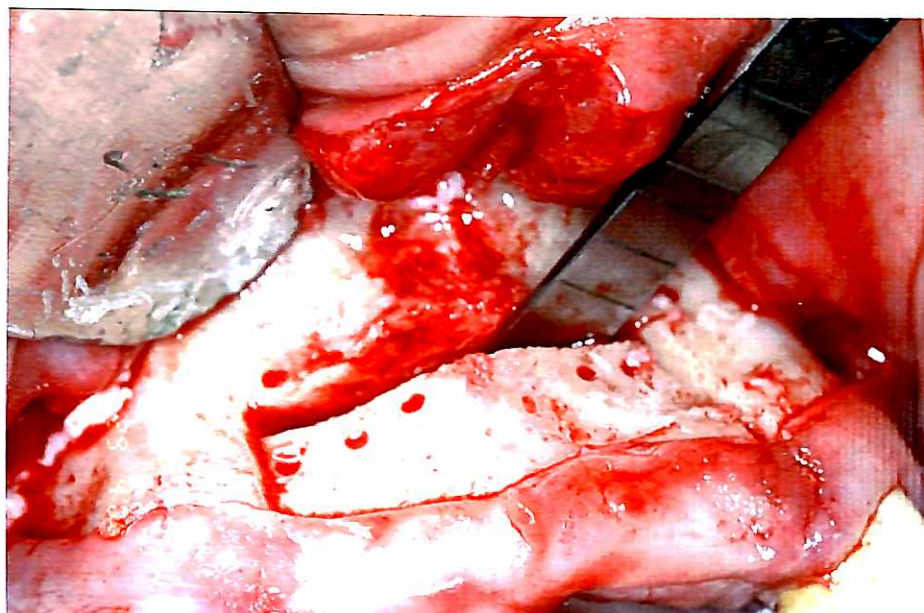


Figura 9: Término da clivagem do segmento de transporte.

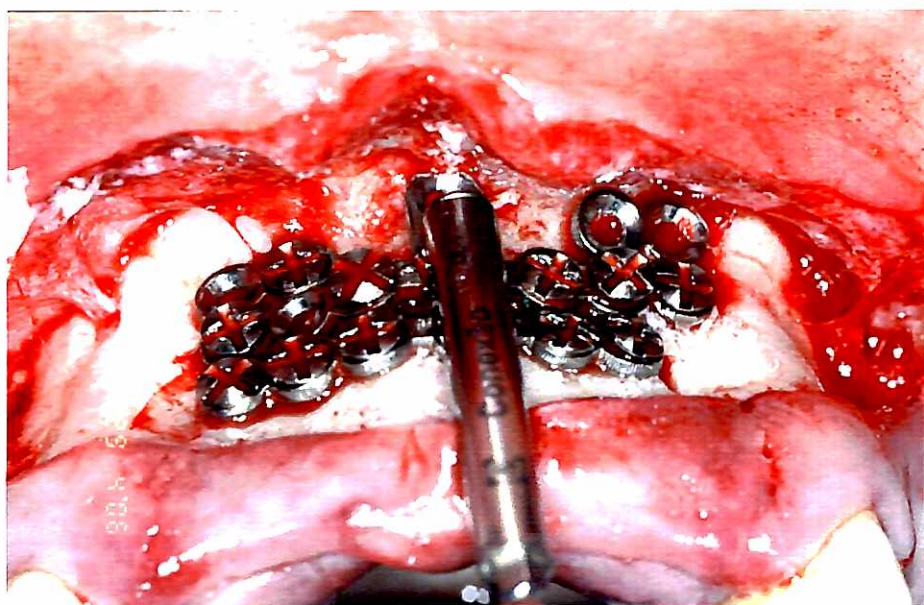


Figura 10: Instalação do distrator.

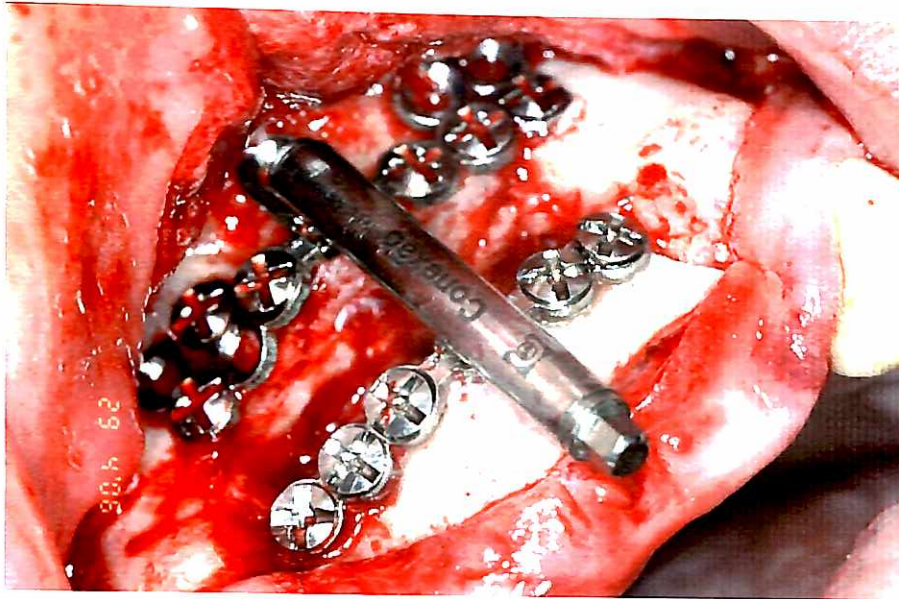


Figura 11: Ativação do distrator no trans-cirúrgico, para detectar e eliminar as possíveis interferências entre os segmentos ósseos osteotomizados.

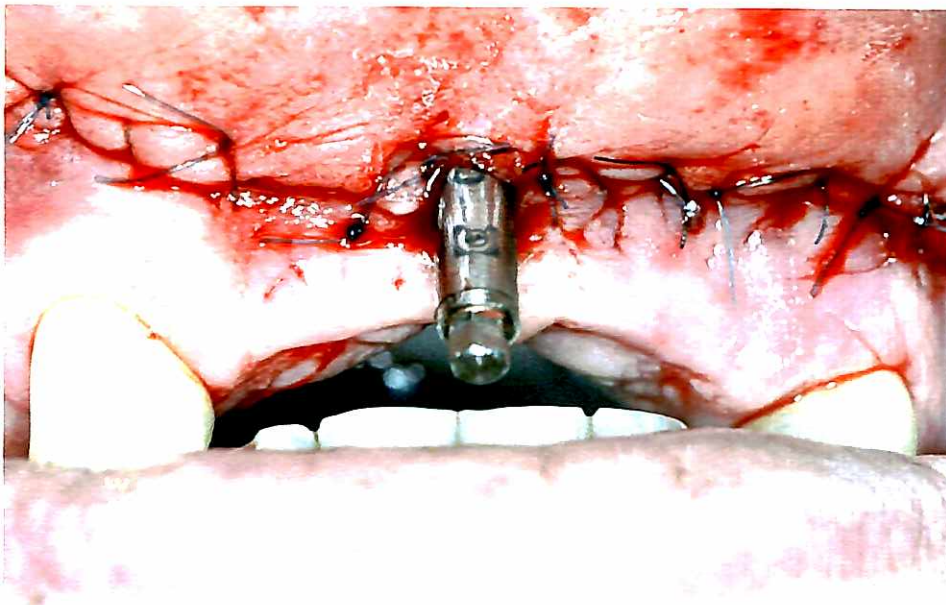


Figura 12: Sutura por planos após a fixação do distrator.

4.2.3 Metodologia de obtenção do plasma rico em plaquetas

A obtenção do plasma rico em plaquetas foi realizada segundo o protocolo de Janh, 2002, como descrito abaixo.

A punção venosa para a obtenção do sangue, na veia cubital mediana, cefálica ou outra na região de antebraço, foi realizada por Bioquímico. Foi utilizado o sistema "Vacutainer", em tubos estéreis, contendo 0,5 ml de citrato de sódio tamponado a 3,2%. A coleta de sangue foi realizada no pré-operatório imediato, em quantidade compatível com o procedimento a ser realizado, obtendo um volume de PRP de aproximadamente 10 a 15% do volume total do sangue colhido. Na nossa pesquisa foi colhido 20ml de sangue e obtido de 2 a 3ml de PRP.

Após a homogeneização do sangue nos tubos, foi realizada a primeira centrifugação a 200g por 10 minutos. Os tubos foram abertos e, com uma seringa estéril de 3,0ml, foi aspirada toda a porção do plasma, de todos os tubos, evitando capturar a porção vermelha. O plasma foi colocado dentro de novos tubos estéreis, chamados secos, preenchendo até a marca indicadora de volume de cada tubo. Os tubos preenchidos com plasma foram tampados e submetidos à segunda centrifugação a 200g por 15 minutos.

Depois da parada total da centrífuga, os tubos foram removidos com cuidado, sem virá-los ou incliná-los, sendo marcados com caneta marcadora, divididos em três partes iguais. O plasma foi separado por aspiração lenta, utilizando micropipetas de 1000µl com ponta descartável estéril. Os dois terços superiores do plasma foram

colocados em outro tubo estéril ou em uma placa de Petri estéril. O PRP foi obtido através do terço inferior do tubo.

Para a geleificação do PRP, foi acrescentado cloreto de cálcio a 10%, também estéril, na proporção de 5% em relação ao volume de PRP, sendo aguardado 10 a 11 minutos, em temperatura ambiente, para a finalização do processo de geleificação.

4.2.4 Utilização do plasma rico em plaquetas

Nos pacientes que pertenciam ao grupo do PRP (grupo teste), colocamos uma manta de plasma rico em plaquetas, sobre as placas e torre do distrator e em toda extensão do retalho mucoperiosteal antes da sutura e, em seguida, o retalho foi suturado (Figura 13).

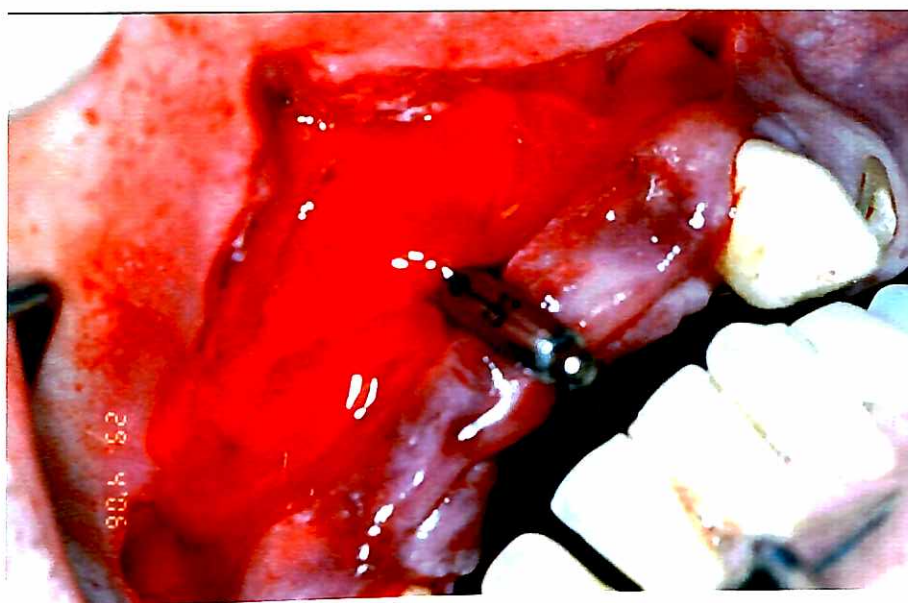


Figura 13: Colocação do plasma rico em plaquetas sobre a torre e as placas do distrator e em toda extensão da ferida cirúrgica.

4.2.5 Protocolo da técnica de distração

O protocolo utilizado nessa pesquisa foi o relatado por Ilizarov (1989), que preconiza um ritmo de distração de 1mm ao dia, onde os tempos da técnica foram os seguintes:

Período de latência: é o tempo transcorrido da instalação do distrator até imediatamente antes a sua ativação, correspondente a 07 (sete) dias, para formação do calo ósseo;

Período de ativação: o ritmo de ativação foi de 1mm ao dia, com frequência de três ativações ao dia, nos turnos da manhã, tarde e noite, onde cada volta completa com a chave de ativação, corresponde a 0,33mm de alongamento ósseo vertical (figura 14). A quantidade de alongamento ósseo e a eleição do tamanho do distrator foi de acordo com a necessidade para cada caso clínico. O final do período de ativação, corresponde ao alongamento ósseo planejado.

Período de consolidação: Corresponde ao período no qual o distrator ficou imóvel no local durante doze semanas, tempo necessário para a neoformação óssea na câmara de regeneração.

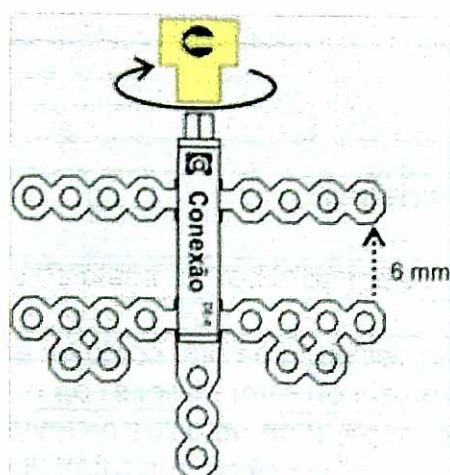


Figura 14: ativação do distrator

4.2.6 Obtenção de índices de placa e inflamação gengival

Os índices de placa (IP) e índice gengival (IG), foram obtidos nos dias 3, 7, 14, 21, 28, 45, 60, 75, 90 e 105, desde a instalação do distrator até a sua remoção. Foi utilizada solução evidenciadora de placa bacteriana²³, sobre a torre do distrator, para aferir a quantidade de placa bacteriana, de acordo com o índice de placa de Silness, Løe (1964), adaptado para o presente estudo (quadro 1). Utilizamos o índice de inflamação gengival de Løe e Silness (1963), adaptado para nosso estudo (quadro 2), visando mensurar o nível de inflamação da mucosa ao redor da torre de distrator.

Escore	Critério
0	Ausência de placa ao redor da torre do distrator.
1	Presença de placa que só pode ser visualizada pelo uso de sondagem ao redor da torre do distrator.
2	Placa visível no sulco ou na margem da mucosa ao redor da torre do distrator que pode ser visualizada ao exame macroscópico
3	Placa abundante no sulco ou na margem da mucosa ao redor da torre do distrator que pode ser visualizada ao exame macroscópico

Quadro 1 - Adaptação do índice de Placa (IP) de Silness, Løe (1964) – para avaliação quantitativa da placa bacteriana ao redor da torre do distrator

Escore	Critério
0	Mucosa com aspecto de normalidade ao redor da torre do distrator
1	Mucosa com alteração na cor, leve edema, sem sangramento à sondagem, ao redor da torre do distrator
2	Mucosa avermelhada, edemaciada e brilhante, com sangramento à sondagem, ao redor da torre do distrator
3	Mucosa bastante avermelhada e edemaciada, com presença de ulceração e tendência ao sangramento espontâneo ao redor da torre do distrator

Quadro 2 – Adaptação do índice gengival (IG) de Løe, Silness(1963), utilizado para se obter uma avaliação clínica qualitativa da mucosa ao redor da torre do distrator

4.2.7 Controle e orientações pós operatórias

As orientações pós-operatórias (apêndice 8), consistiram em compressas de gelo sobre o local operado nas primeiras duas horas após a cirurgia, enxágüe com digluconato de clorexidina 0,12%⁹, dieta líquida ou pastosa, fria ou gelada, nas primeiras 24 horas, não fazer bochechos, não cuspir com força, fazer compressa morna sobre a face, no local operado, do terceiro ao quinto dia, não tomar medicação que contenha ácido acetilsalicílico, não utilizar a prótese até o final do período de ativação e de preferência não utilizá-la até o final do período de consolidação.

O controle pós-operatório foi realizado duas vezes na primeira semana e, a partir da segunda semana, o controle foi semanal até completar o primeiro mês. Os pontos foram removidos com oito dias (figura 15), coincidindo com a ativação do aparelho distrator. A primeira ativação foi realizada sob a supervisão do pesquisador, onde de frente ao espelho, o paciente procedeu o encaixe da chave de ativação⁴⁷ na central de ativação e seguindo a orientação da seta da chave fez uma volta completa (360°), que corresponde a um alongamento ósseo vertical de 0,33mm. O final do período de ativação (figura 16), variou de 6 a 9 dias do início da ativação, de acordo com o tamanho do distrator e necessidade de alongamento ósseo de cada caso. Ao mesmo tempo, o paciente recebeu um cronograma de ativação do distrator (apêndice 9), onde cada volta, efetuada no distrator, era assinalada, totalizando três voltas diárias, correspondendo a 1mm ao dia de alongamento ósseo. Os pacientes receberam receituário contendo diversos itens de higiene oral, quais sejam: escova dental extra macia 30²⁷, escova unitufo²⁸, fita dental com cera²⁹, solução evidenciadora de placa

bacteriana²³, superfloss³⁰ e limpador lingual³¹. Os pacientes foram instruídos, por meio da demonstração em modelos e intra-oral, a desenvolver a técnica de Bass modificada, a utilizar a escova unitufo para higienizar a torre do distrator na face visível e as técnicas de utilização da fita dental com a finalidade de controlar a placa sub gengival ao redor dos dentes e torre do distrator, como também controlar a placa aderida à superfície palatina ou lingual do distrator. Os pacientes fizeram uso semanal de solução evidenciadora de placa bacteriana, com a finalidade de controlar a placa bacteriana ao redor da torre do distrator e dos dentes adjacentes à região operada. Ao final do período de consolidação, os distratores foram removidos (figura 17).

A medicação sistêmica prescrita aos pacientes, consistiu de antibiótico profilático (amoxicilina 875 mg comprimido¹), 2 comprimidos 1 hora antes da cirurgia, antiinflamatório esteroidal por 3 dias, de 12/12 horas (betametazona 2 mg comprimido⁴), iniciando na noite anterior a cirurgia (1 comprimido) e analgésico (paracetamol-fosfato de codeína 30 mg³) de até 6/6 horas, enquanto houvesse sintomatologia dolorosa.

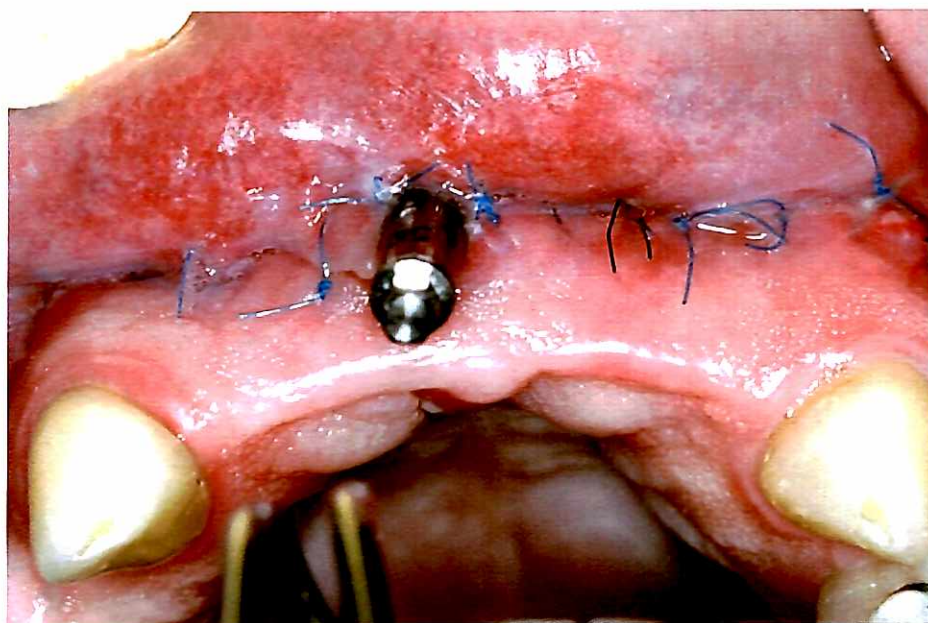


Figura 15: Pós-operatório de oito dias.

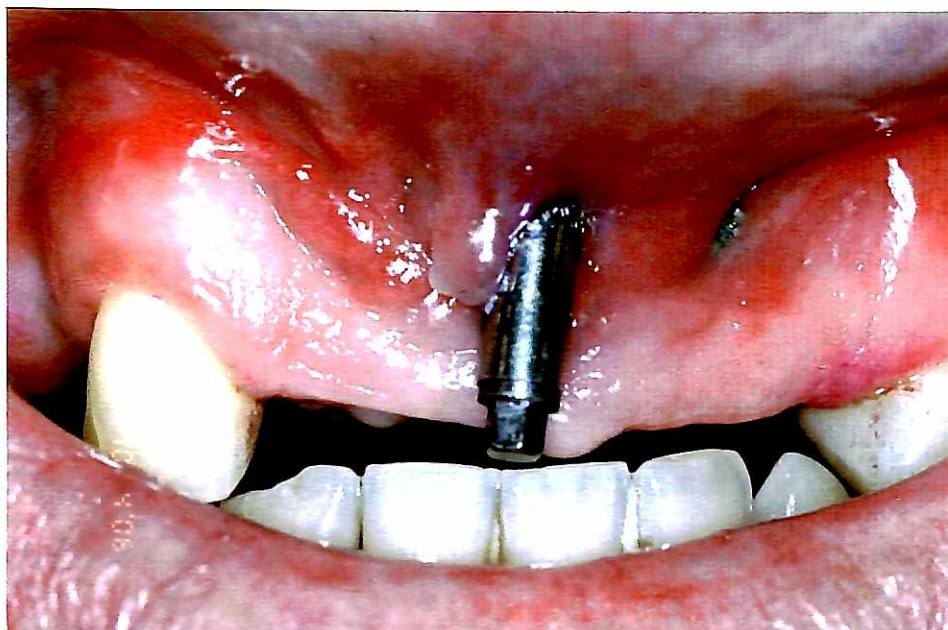


Figura 16: Final do período de ativação

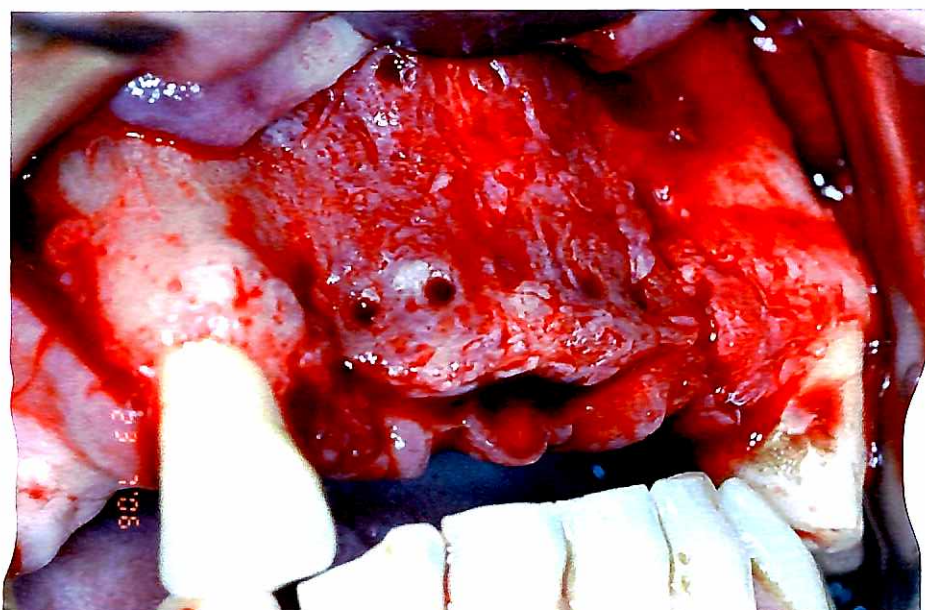


Figura 17: Cirurgia de remoção do distrator

4.2.8 Obtenção das medidas inerentes ao estudo

Com o objetivo de verificar a eficiência da técnica, foi utilizado um paquímetro com precisão de $0,05\text{mm}^{46}$, para aferir a distância entre as placas do distrator, em diferentes fases da distração osteogênica. As medidas foram registradas pelo autor do estudo e um colaborador. O lado do distrator selecionado para medição foi o que apresentou um maior número de anéis na placa de transporte (Figura 18). Em caso de igualdade, escolhíamos o lado em que apresentasse um maior número de anéis na placa de estabilização horizontal. As medidas foram registradas através de radiografias periapicais padronizadas. Os componentes do distrator utilizado neste estudo estão ilustrados na figura 19.



Figura 18: As setas indicam o lado selecionado para medição no distrator.

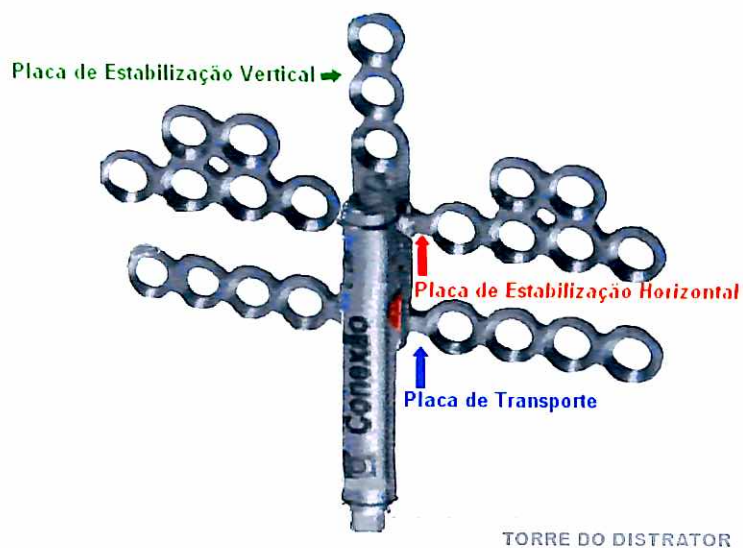


Figura 19: componentes do distrator

4.2.8.1 Medidas registradas nas radiografias

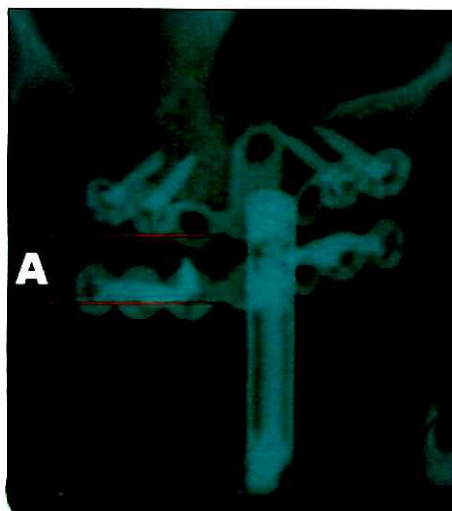


Figura 20: A referência A é a medida entre a parte coronária da haste da placa de transporte com a parte coronária da haste da placa de estabilização horizontal, no período de latência

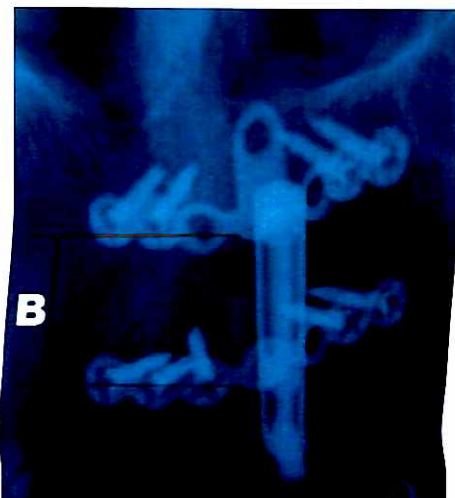


Figura 21: A referência **B** é a medida entre a parte coronária da haste da placa de transporte com a parte coronária da haste da placa de estabilização horizontal, no final do período de consolidação.

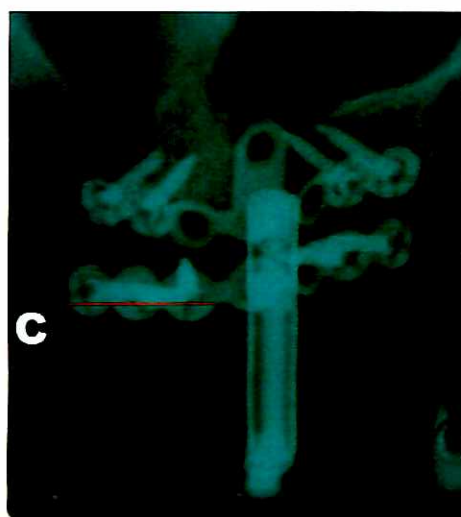


Figura 22: A referência **C** é a medida entre a parte coronária da haste da placa de transporte com a crista alveolar, no período de latência.

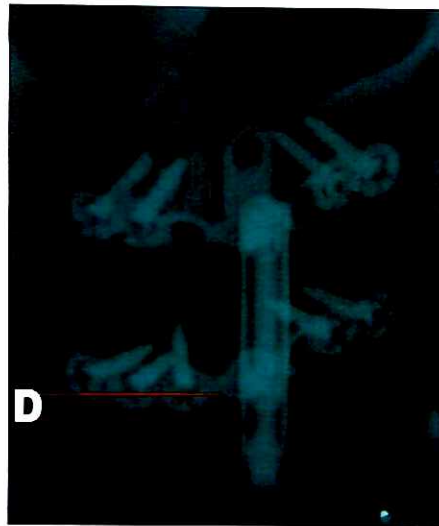


Figura 23: A referência D é a medida entre a parte coronária da haste da placa de transporte com a crista alveolar, no final do período de ativação.



Figura 24: A referência E é a medida entre a parte coronária da haste da placa de transporte com a crista alveolar, no final do período de consolidação.

Tendo em vista a distorção radiográfica das medidas a serem aferidas, através das radiografias periapicais, em diferentes períodos da distração osteogênica, fizemos uma compensação, em cada uma das três radiografias periapicais, pois as mesmas foram realizadas em fases diferentes, propiciando um índice de distorção próprio para cada caso. Obtivemos uma relação direta entre a altura do distrator medida no aparelho (após sua remoção) e nas radiografias periapicais, de acordo com a relação abaixo:

altura radiográfica do distrator (ARD) → altura verdadeira do distrator (AVD)
 altura medida na radiografia (Ar) → altura verdadeira(A)

$$A = \frac{Ar \times AVD}{ARD}$$

O mesmo procedimento foi utilizado para todas as medidas radiográficas (B,C,D e E)

4.2.8.2 Medidas registradas no distrator

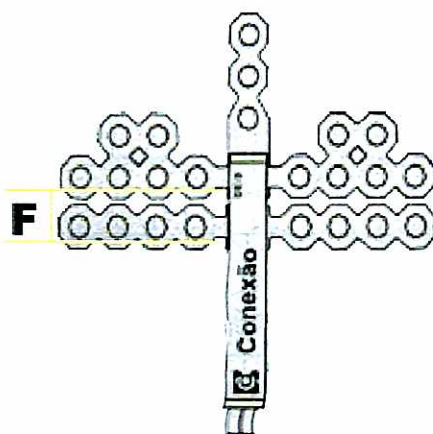


Figura 25: A referência F é a medida entre a parte coronária da haste da placa de transporte e a parte coronária da haste da placa de estabilização horizontal, **no trans-operatório imediato**, após o teste das interferências entre o segmento de transporte e o osso residual, e o retorno do distrator a sua posição original.

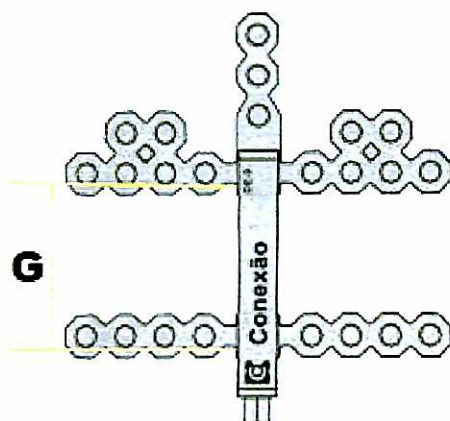


Figura 26: A referência G é a medida entre a parte coronária da haste da placa de transporte e a parte coronária da haste da placa de estabilização horizontal, **após a remoção do distrator** do leito cirúrgico.

4.2.9 Obtenção dos resultados relacionados à eficiência da técnica

Elaboramos um protocolo de mensurações, a fim de avaliar o ganho ósseo vertical real, promovido pelo alongamento efetuado; a reabsorção na crista óssea do segmento de transporte, nos períodos de ativação e consolidação; e a eficiência da técnica preconizada, nos grupos tratados ou não com plasma rico em plaquetas.

4.2.9.1 Quantidade radiográfica de distração (QRD)

QRD é a quantidade de alongamento ósseo alcançado, entre os períodos de latência e consolidação, obtido através da subtração entre as medidas das referências B e A. Portanto, $QRD = B - A$

4.2.9.2 Reabsorção radiográfica da crista alveolar (RCA)

É a quantidade de reabsorção na crista óssea do segmento de transporte, nos períodos de ativação e consolidação. A mensuração dessa reabsorção é obtida pela subtração entre as medidas das referências, C, D e E, de acordo com as equações abaixo discriminadas:

$RCAa = C - D$ (reabsorção na crista óssea do segmento de transporte, no período de ativação).

$RCAc = C - E$ (reabsorção na crista óssea do segmento de transporte, no período de ativação e consolidação).

$RCAc = RCAc - RCAa$ (reabsorção na crista óssea do segmento de transporte no período de consolidação).

4.2.9.3 Ganho ósseo vertical (GOV)

É o ganho ósseo efetivo promovido pela técnica, sendo a medida obtida pela subtração entre a quantidade radiográfica de distração (QRD) e a reabsorção na crista óssea do segmento de transporte, no período de ativação e consolidação (RCA_t), portanto $GOV = QRD - RCA_t$

4.2.9.4 Alongamento real do aparelho distrator (ARAD)

É a medida do alongamento ósseo que o dispositivo proporcionou, sendo obtida pela subtração das medidas do distrator aberto, após sua remoção do leito cirúrgico (medida G) com o distrator fechado no trans-operatório (medida F), ou seja:

$$ARAD = G - F$$

4.2.9.5 Eficiência da técnica (ET)

É o valor percentual que representa o ganho ósseo vertical real em relação ao alongamento ósseo promovido pela ativação do aparelho distrator. Pode ser definida de acordo com a equação abaixo:

$$ET = \frac{GOV \times 100}{ARAD}$$

4.2.10 Observações clínicas a respeito das complicações trans e pós-operatórias

As complicações decorrentes da técnica cirúrgica proposta, foram observadas clinicamente no trans e pós-operatório, sendo as complicações pós-operatórias classificadas em maiores e menores de acordo com Mazzoneto; Maurette e Torezan (2005).

4.2.11 Teste estatístico

Inicialmente, foi estabelecido um nível de significância de 0,05 ou 5%, segundo Vieira, 2003. Para a análise dos resultados, aplicaram-se os seguintes testes estatísticos:

1. Teste-t: duas amostras em par para médias, com o objetivo de comparar os grupos teste e controle, nas variáveis, QRD, ARAD, visando testar a homogeneidade e ET, RCAa, RCAc, RCAe e GOV, para detectar uma possível ação terapêutica do plasma rico em plaquetas.
2. Coeficiente de correlação de Pearson, com o intuito de aclarar possíveis correlações entre as variáveis: média IP e média IG; IP teste e IG teste; IP controle e IG controle; média IP e ET; média IG e ET; Média IP e GOV; média IG e GOV; média IP e RCAe e Média IG e RCA total.

5 RESULTADOS

5.1 Coleta dos dados

Os resultados oriundos das observações clínicas e radiográficas foram tabulados e são apresentados a seguir:

5.1.1 Grupo teste (1)

No grupo teste, foram examinados os resultados de 7 cirurgias de distração osteogênica realizadas com a adição de plasma rico em plaquetas sobre as placas do distrator e em toda extensão do retalho mucoperiosteal. Essas cirurgias foram realizadas no período compreendido entre fevereiro e abril de 2006, em 7 pacientes, sendo 4 do sexo feminino e 3 do sexo masculino (apêndice 7).

Durante o trans-operatório, ocorreram algumas complicações cirúrgicas (apêndice 4), quais sejam: dificuldade em completar a osteotomia palatina ou lingual (4 casos); inclinação do segmento de transporte para palatino ou lingual (3 casos); fratura do segmento de transporte (1 caso); e fratura da fresa no leito ósseo (1 caso), em que não conseguimos remover a broca, pois a mesma ficou em posição muito palatinizada.

A avaliação pós-operatória, manutenção cirúrgica e coleta dos dados IP e IG foram efetuadas nos dias 3, 7, 14, 21, 28, 45, 60, 75, 90 e 105. O controle radiográfico foi realizado nos dias 7,14,17 e 105.

O pós-operatório dos pacientes transcorreu de forma tranqüila em todos os casos. Um edema leve a moderado foi observado. A remoção dos pontos foi feita com 8 dias de pós-operatório, coincidindo com a ativação do distrator. Em 1 caso, aguardou-se até o décimo segundo dia para uma melhor cicatrização tecidual. Algumas complicações menores pós-operatórias foram observadas (apêndice 6), dentre as quais: infecção (2 casos); exposição da placa do distrator em 1 caso na maxila; inclinação do segmento de transporte (1 caso); parestesia transitória (1 caso); e hematoma na região mental, com resolução em 15 dias (1 caso). Uma complicação maior ocorreu em um paciente (travamento do distrator), no transcorrer do período de ativação, levando ao sucesso parcial da técnica (apêndice 5).

Os processos infecciosos, acima citados, foram localizados e limitaram-se à região ao redor da torre do distrator, sendo controlados no período de 3 a 6 dias. A drenagem da coleção purulenta foi realizada espontaneamente através da torre do distrator, não levando a edema facial. Os pacientes não relataram elevação da temperatura corporal.

No final do período de ativação, 3 pacientes relataram uma leve sensação de pressão na região alongada. Ao final do período de consolidação, os distratores foram removidos e as medições realizadas no aparelho distrator, obtendo-se sucesso total em 6 casos e parcial em 1 caso (apêndice 3).

5.1.2 Grupo Controle (0)

No grupo controle, foram examinados os resultados de 7 cirurgias de distração osteogênica realizadas sem a adição de plasma rico em plaquetas. Essas cirurgias foram realizadas no período compreendido entre fevereiro e abril de 2006, em 7 pacientes, sendo 4 do sexo feminino e 3 do sexo masculino (apêndice 7).

Durante o trans-operatório, ocorreram algumas complicações cirúrgicas (apêndice 4), quais sejam: dificuldade em completar a osteotomia palatina ou lingual (04 casos); inclinação do segmento de transporte para palatino ou lingual (3 casos); fratura do segmento de transporte (1 caso) e fratura da fresa no leito ósseo (2 casos). Em ambos os casos, a fratura aconteceu na base óssea, onde conseguimos remover a broca do leito ósseo.

A avaliação pós-operatória, manutenção cirúrgica e coleta dos dados IP e IG foram efetuadas nos dias 3, 8, 14, 21, 28, 45, 60, 75, 90 e 105. O controle radiográfico foi realizado nos dias 8,14,17 e 105.

O pós-operatório dos pacientes transcorreu de forma tranqüila em todos os casos. Um edema leve a moderado foi observado. A remoção dos pontos foi feita com 8 dias de pós-operatório, coincidindo com a ativação do distrator. Em 2 casos aguardou-se até o décimo segundo dia para uma melhor cicatrização tecidual. Algumas complicações menores pós-operatórias foram observadas (apêndice 6), dentre as quais: infecção (2 casos), exposição da placa do distrator na maxila (4 casos) e inclinação do segmento de transporte (1 caso).

Os processos infecciosos supracitados foram localizados e limitaram-se à região ao redor da torre do distrator, sendo controlados no período de 3 a 6 dias, no entanto, um dos pacientes (caso 7) apresentou persistência do processo infeccioso por 9 dias. A drenagem da coleção purulenta foi realizada espontaneamente através da torre do distrator, não levando a edema facial. Os pacientes não relataram elevação da temperatura corporal.

No final do período de ativação, cinco pacientes relataram uma leve sensação de pressão na região alongada. Ao final do período de consolidação, os distratores foram removidos e as medições realizadas no aparelho distrator, obtendo-se sucesso total em seis casos e parcial em um caso (apêndice 3).

Pacientes	Média IP	Média IG	PRP	QRD	RCAa	RCAC	RCAI	GOV	ARAD	ET
1	1,8	0,8	0	5,94	0,46	0,45	0,91	5,03	5,73	87,02
2	1,6	0,8	0	5,73	0,48	0,64	1,12	4,61	5,57	82,76
3	2,3	1,2	0	8,49	0,51	1,75	2,26	6,23	8,22	75,79
4	1,4	0,8	1	8,73	0,47	0,88	1,35	7,38	8,59	85,91
5	1,9	0,7	1	8,96	0,55	0,74	1,29	7,67	8,67	88,46
6	2	0,9	1	4,23	0,36	0,62	0,98	3,25	4,11	79,07
7	2,2	1,3	0	5,85	0,43	1,98	2,41	3,44	5,71	60,24
8	1,6	0,5	0	7,32	0,68	0,52	1,2	6,12	6,98	87,67
9	2	1,2	1	7,95	0,32	2,46	2,78	5,17	7,78	66,45
10	1,6	0,5	1	5,95	0,39	0,48	0,87	5,08	5,69	89,27
11	2	1,1	1	8,69	1,35	0,78	2,13	6,56	8,38	78,28
12	1,8	0,6	0	8,92	0,44	0,83	1,27	7,65	8,74	87,52
13	2,1	0,4	1	5,97	0,34	0,6	0,94	5,03	5,71	88,09
14	1,6	0,7	0	8,96	0,39	0,58	0,97	7,99	8,67	92,15

Quadro 3: Interrelação entre média IP, média IG, PRP, QRD, RCAa, RCAC, RCAI, GOV, ARAD e ET.

Tabela 1: Resumo estatístico ET, grupo teste e grupo controle.
 Teste-t: duas amostras em par para médias

	ET-Teste	ET- Controle
Média	82,219	81,879
Variância	68,475	117,230
Desvio Padrão	9,067	9,049
Observações	7	7
Correlação de Pearson	0,863	
gl	6	
Stat t	0,161	
P(T<=t) uni-caudal	0,439	
t crítico uni-caudal	1,943	

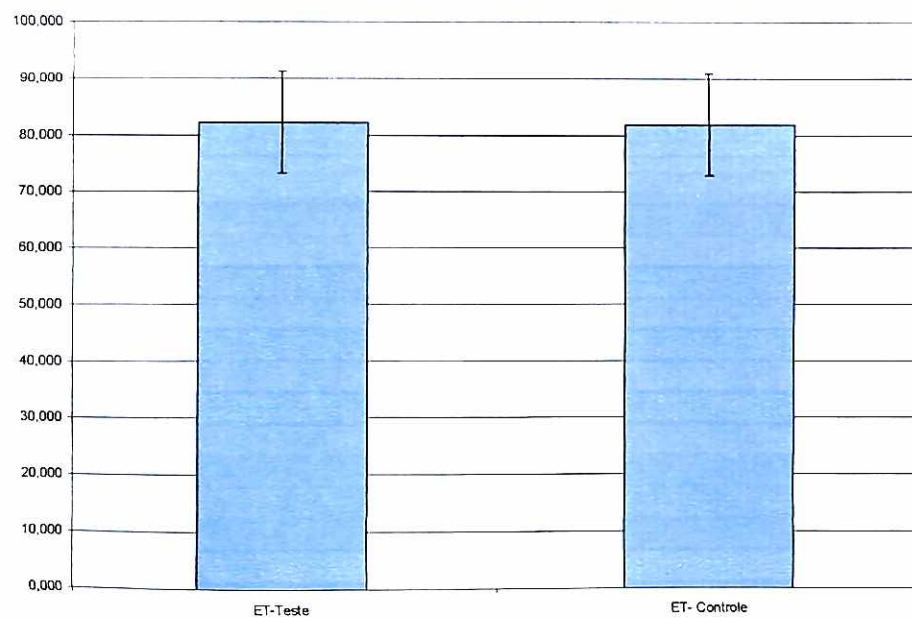


Figura 27 : Média ET, grupo teste e grupo controle

Tabela 2: Resumo estatístico QRD, grupo teste e grupo controle.
Teste-t: duas amostras em par para médias.

	QRD-Teste	QRD-Controle
Média	7,211	7,316
Variância	3,353	2,202
Desvio Padrão	1,831	1,484
Observações	7	7
Correlação de Pearson	-0,559	
gl	6	
Stat t	0,094	
P(T<=t) bi-caudal - Valor p	0,928	
t crítico bi-caudal	2,447	

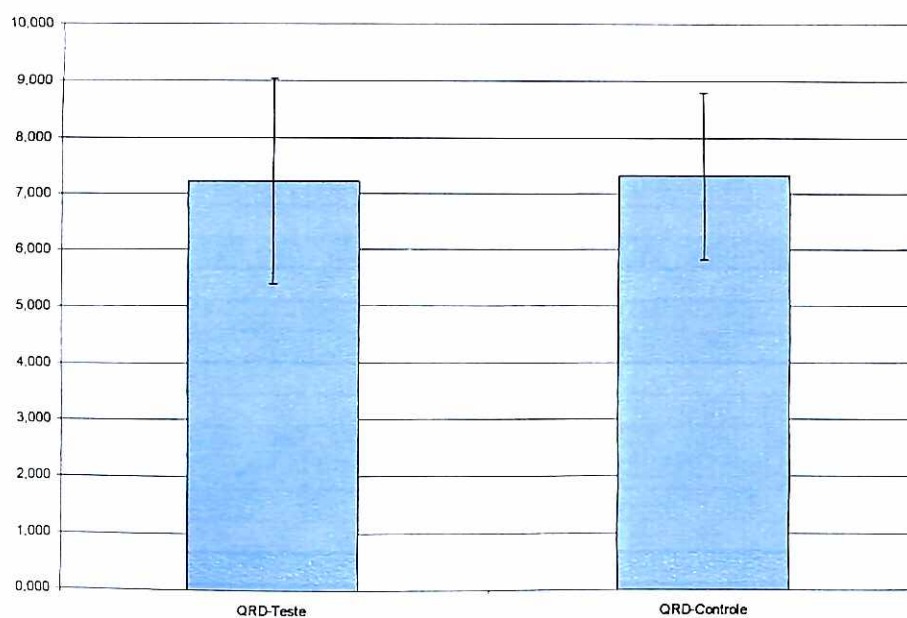


Figura 28 : Média QRD, grupo teste e grupo controle

Tabela 3 : Resumo estatístico ARAD, grupo teste e grupo controle
 Teste-t: duas amostras em par para médias

	ARAD-Teste	ARAD-Controle
Média	6,990	7,089
Variância	3,260	2,095
Desvio Padrão	1,806	1,448
Observações	7	7
Correlação de Pearson	-0,552	
gl	6	
Stat t	0,091	
P(T<=t) bi-caudal - Valor p	0,931	
t crítico bi-caudal	2,447	

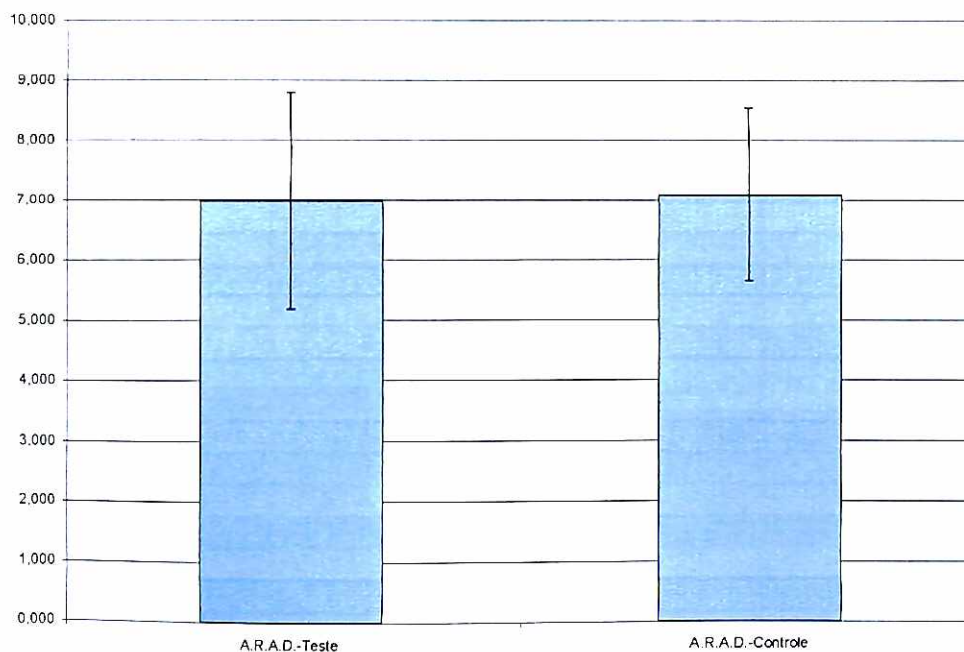


Figura 29 : Média ARAD, grupo teste e grupo controle

Tabela 4 : Resumo estatístico RCAa, grupo teste e grupo controle
 Teste-t: duas amostras em par para médias

	RCAa-Teste	RCAa-Controle
Média	0,540	0,484
Variância	0,134	0,009
Desvio Padrão	0,735	0,696
Observações	7	7
Correlação de Pearson	-0,181	
gl	6	
Stat t	0,374	
P(T<=t) uni-caudal	0,361	
t crítico uni-caudal	1,943	

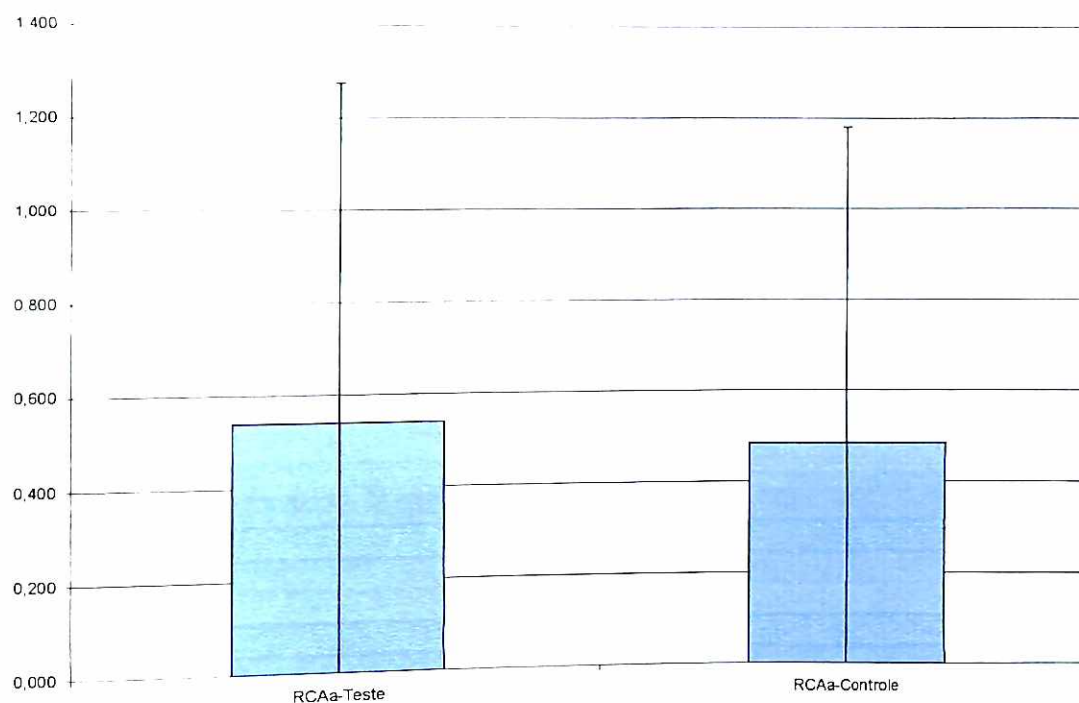


Figura 30: Média RCAa, grupo teste e grupo controle

Tabela 5: Resumo estatístico RCAC, grupo teste e grupo controle
 Teste-t: duas amostras em par para médias

	RCAC-Teste	RCAC-Controle
Média	0,937	0,964
Variância	0,468	0,397
Desvio Padrão	0,968	0,982
Observações	7	7
Correlação de Pearson	0,674	
gl	6	
Stat t	-0,135	
P(T<=t) uni-caudal	0,449	
t crítico uni-caudal	1,943	

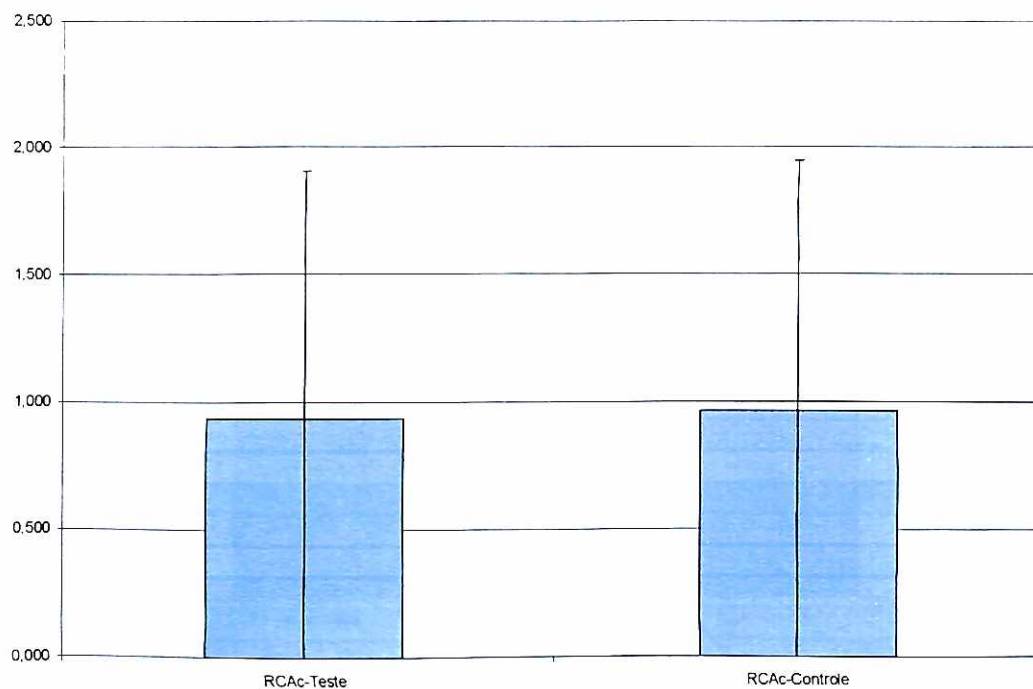


Figura 31: Média do RCAC, grupo teste e grupo controle

Tabela 6: Resumo estatístico RCAt, grupo teste e grupo controle
 Teste-t: duas amostras em par para médias

	RCAt -Teste	RCAt -Controle
Média	1,477	1,449
Variância	0,513	0,384
Desvio Padrão	0,716	0,620
Observações	7	7
Correlação de Pearson	0,477	
gl	6	
Stat t	0,110	
P(T<=t) uni-caudal	0,458	
t crítico uni-caudal	1,943	

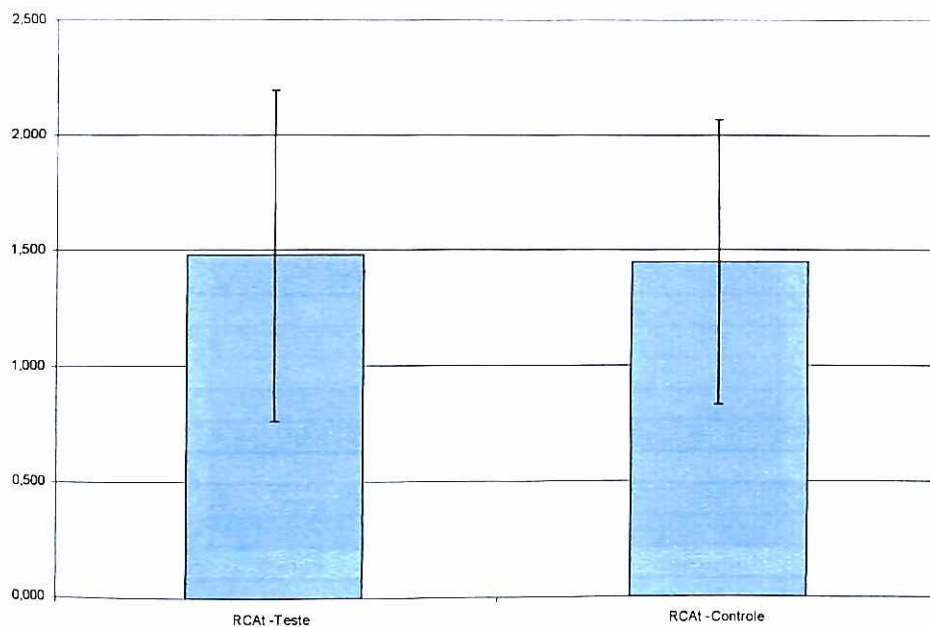


Figura 32: Média RCAt, grupo teste e grupo controle

Tabela 7: Resumo estatístico GOV, grupo teste e grupo controle
 Teste-t: duas amostras em par para médias

	GOV-Teste	GOV-Controle
Média	5,734	5,867
Variância	2,425	2,675
Desvio Padrão	2,395	2,422
Observações	7	7
Correlação de Pearson	-0,231	
gl	6	
Stat t	-0,140	
P(T<=t) uni-caudal	0,447	
t crítico uni-caudal	1,943	

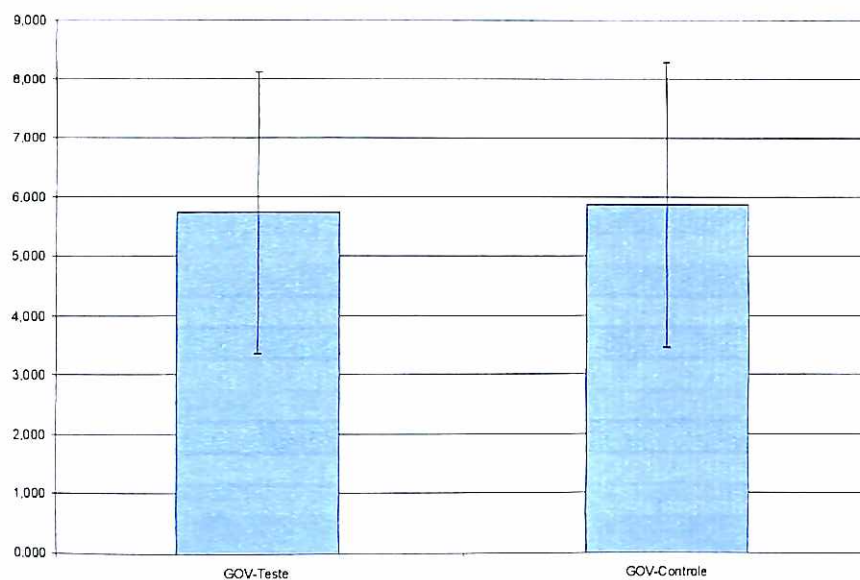


Figura 33: Média GOV grupo teste e grupo controle

Tabela 8 : correlação entre média IP e média IG
Teste-t: duas amostras em par para médias

	Média IP	Média IG
Correlação de Pearson		0,560

[+0,4;+0,8[Correlação positiva moderada entre os dados

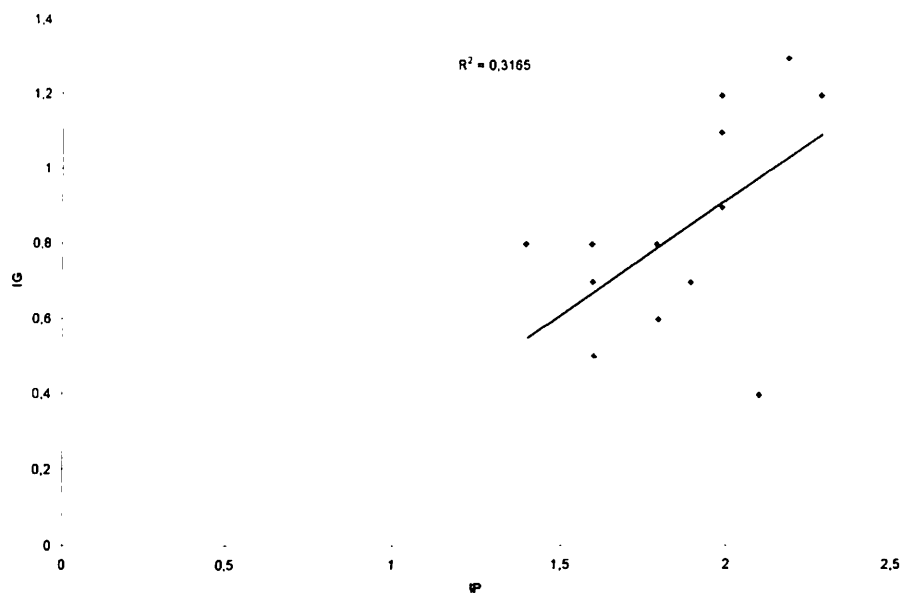


Figura 34: Correlação entre média IP e média IG

Tabela 9: correlação entre IP teste e IG teste

Teste-t: duas amostras em par para médias

	IP teste	IG teste
Correlação de Pearson	0,198	

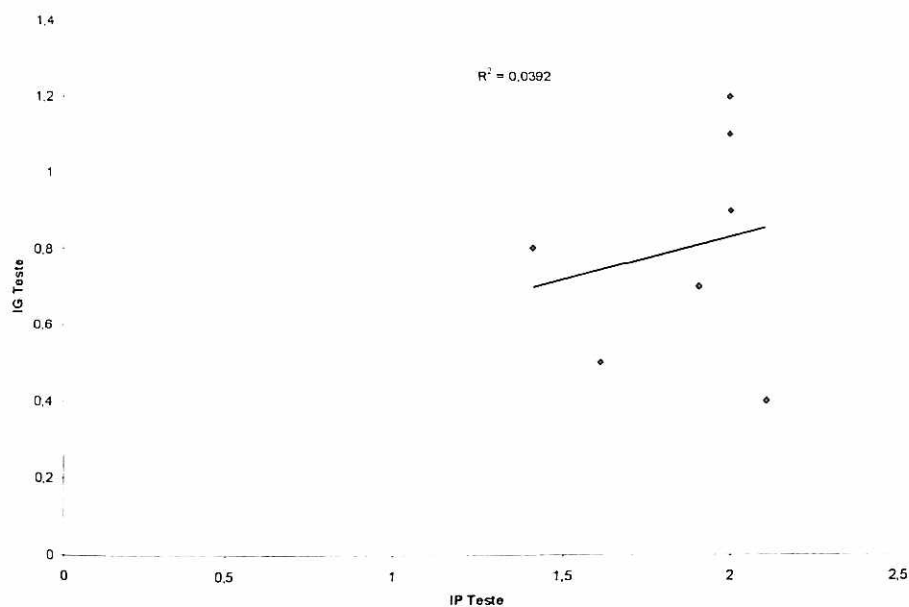
[-0,4;+0,4[Pouca correlação entre os dados**Figura 35:** Correlação entre IP teste e IG teste

Tabela 10: Correlação entre IP controle e IG controle
Teste-t: duas amostras em par para médias

	IP controle	IG controle
Correlação de Pearson		0,890

[+0,8;+1,0] Forte correlação positiva entre os dados

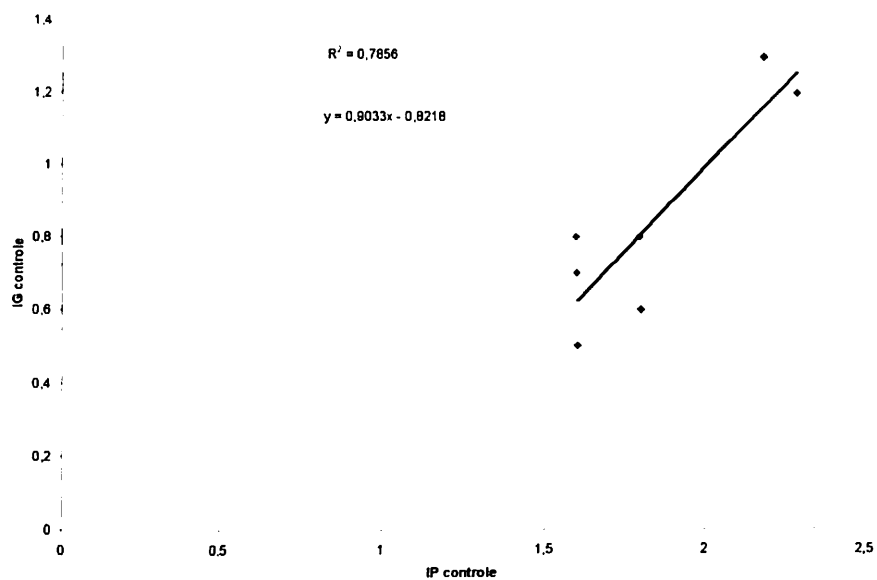


Figura 36: Correlação entre IP controle e IG controle

Tabela 11: correlação entre média IP e ET

Teste-t: duas amostras em par para médias

	Média IP	ET
Correlação de Pearson		-0,631

[-0,8;-0,4[Correlação negativa moderada entre os dados

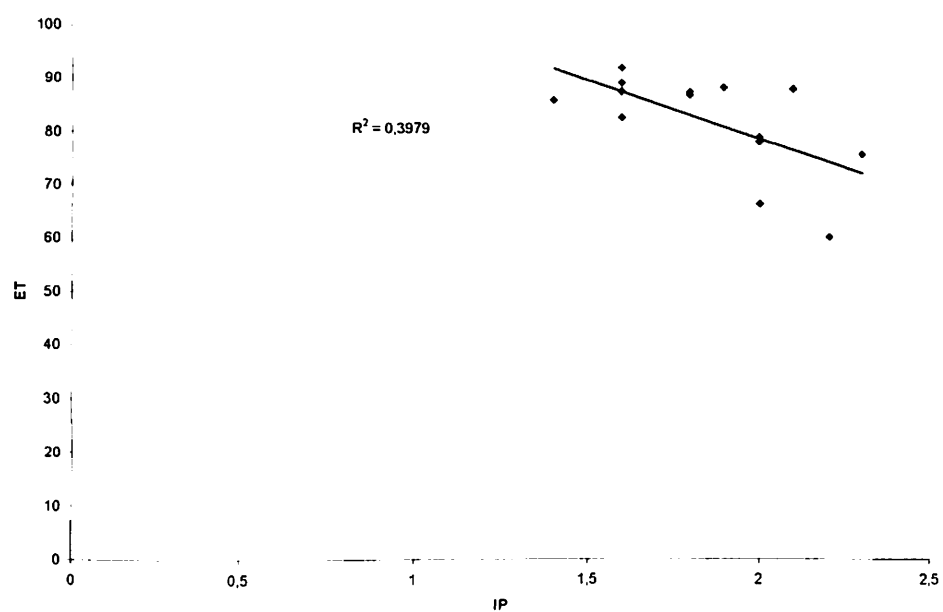
**Figura 37:** Correlação entre média IP e ET

Tabela 12: correlação entre média IG e ET
 Teste-t: duas amostras em par para médias

	Média IG	ET
Correlação de Pearson		-0,874

]-1;-0,8[Forte correlação negativa entre os dados

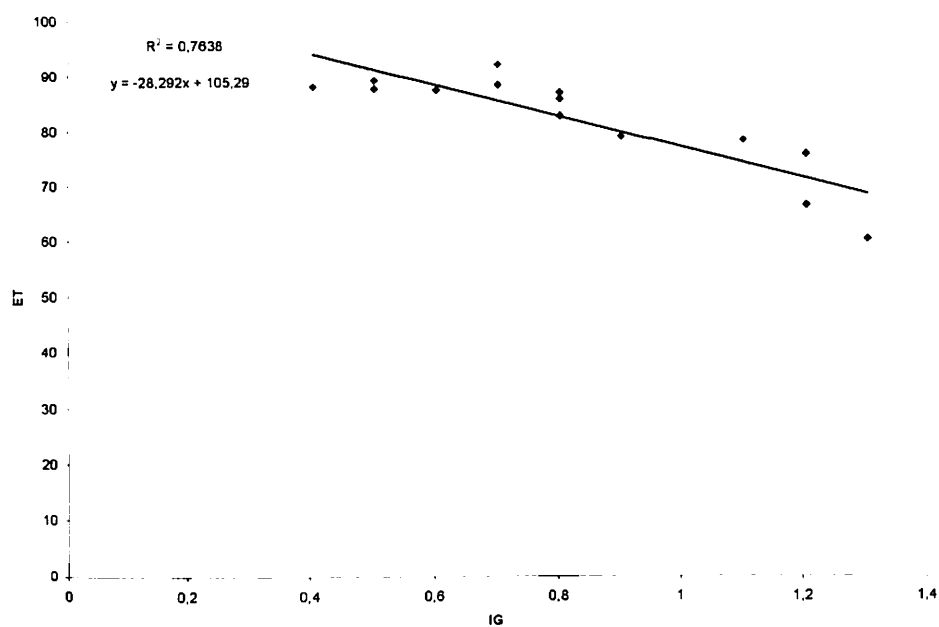


Figura 38: Correlação entre média IG e ET

Tabela 13: correlação entre média IP e GOV
Teste-t: duas amostras em par para médias

	Média IP	GOV
Correlação de Pearson		-0,379

[-0,4;+0,4[Pouca correlação entre os dados

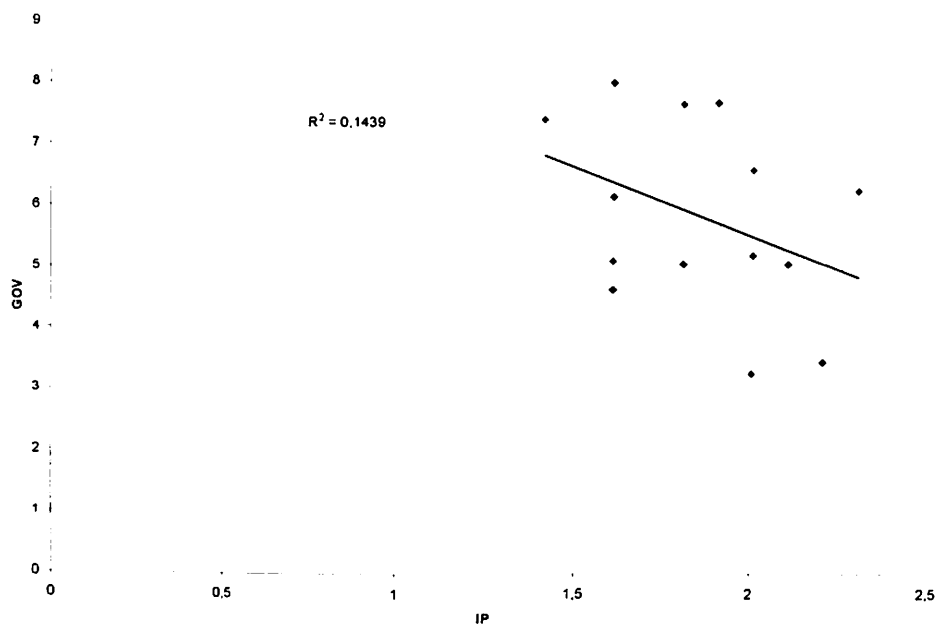


Figura 39: Correlação entre média IP e GOV

Tabela 14: correlação entre média IG e GOV

Teste-t: duas amostras em par para médias

	Média IG	GOV
Correlação de Pearson		-0,286

[-0,4;+0,4[Pouca correlação entre os dados

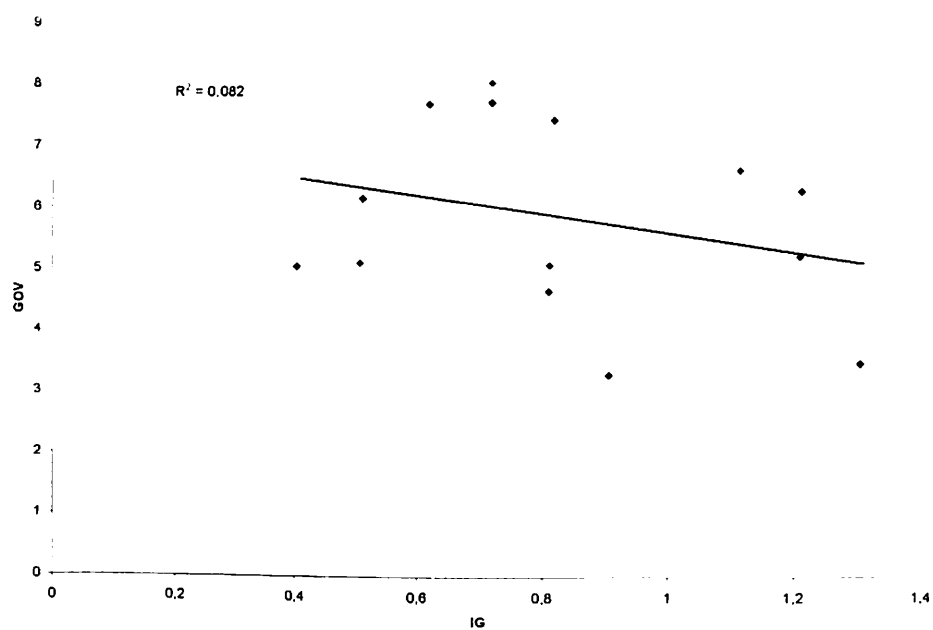
**Figura 40:** Correlação entre média IG e GOV

Tabela 15: correlação entre média IP e RCAt
Teste-t: duas amostras em par para médias

	Média IP	RCAt
Correlação de Pearson		0,579

[+0,4;+0,8[Correlação positiva moderada entre os dados

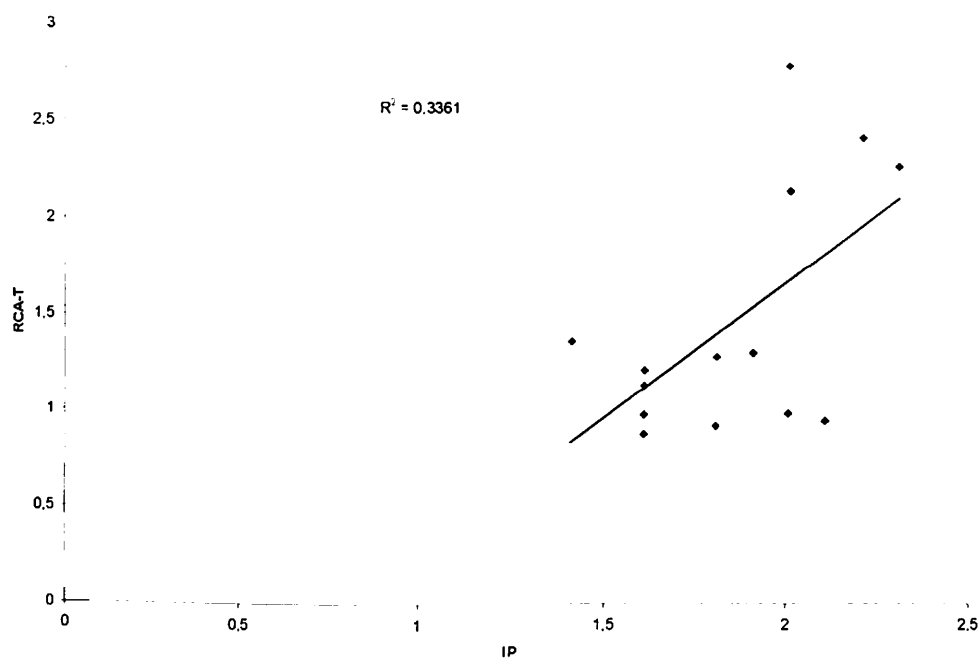


Figura 41: Correlação entre média IP e RCAt

Tabela 16: correlação entre média IG e RCAat
Teste-t: duas amostras em par para médias

	Média IG	RCAat
Correlação de Pearson	0,853	

[+0,8;+1,0[Forte correlação positiva entre os dados

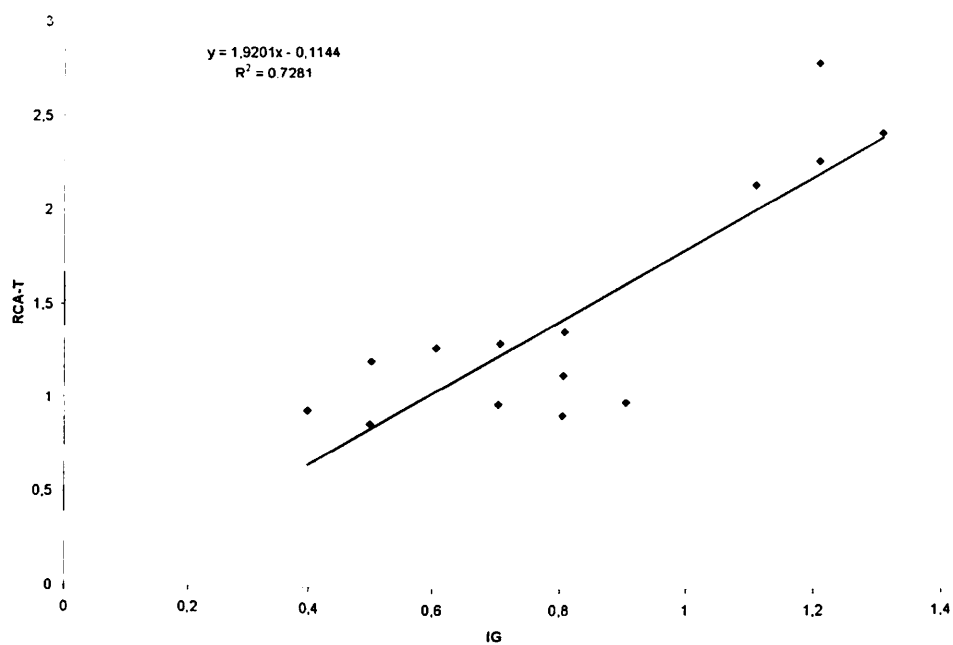


Figura 42: Correlação entre média IG e RCAat

6 DISCUSSÃO

A técnica da distração osteogênica é uma das alternativas de maior eficácia para se obter uma reconstrução óssea em altura do rebordo alveolar. Dessa forma, o simples fato de ser um método utilizado para corrigir a perda óssea em altura e permitir a instalação de implantes dentários, já consolida a sua importância como tema a ser estudado.

Com a finalidade de facilitar a compreensão dos assuntos a serem discutidos, este capítulo será dividido em dois segmentos: a discussão da metodologia empregada e a discussão dos resultados obtidos.

6.1 Discussão da Metodologia Empregada

Apesar de diversos trabalhos publicados na literatura (CHIAPASCO et al., 2004; CHIN; TOTH, 1996; GAGGL; SCHULTES; KARCHE, 1999, 2000; JENSEN et al., 2002; POLO; GROMATZKY; SENDYK, 2004; RACHMIEL; SROUJI; PELED, 2001) terem descrito as complicações trans e pós-operatórias na distração osteogênica, a maior parte dessas complicações foi classificada como menor, ou seja, que não interfere no resultado da terapêutica, desde que seja diagnosticada a tempo, podendo ser solucionada por meio de uma pronta intervenção por parte do profissional (MAZZONETO; MAURETTE; TOREZAN, 2005).

Estudos recentes apontam para uma correlação direta entre infecção, na região do distrator, e reabsorção óssea, da crista alveolar, no segmento de transporte (POLO et al., 2005). Diante dessa possibilidade, formulamos a hipótese de otimizar a reparação dos tecidos moles ao redor da torre do distrator, com a utilização do plasma rico em plaquetas, no intuito de transportar os fatores de crescimento para a área cirúrgica, promovendo, conseqüentemente, uma melhor qualidade do selamento tecidual ao redor da torre, minimizando possíveis complicações da técnica.

A metodologia deste estudo propôs avaliar se a adição de uma camada de plasma rico em plaquetas, sobre as placas do distrator e em toda extensão do retalho mucoperiosteal antes da sutura, melhoram as condições de pós-operatório em pacientes que se submeteram à cirurgia de distração osteogênica alveolar, em região anterior de maxila e mandíbula, e além disso, estudar a correlação do índice de placa (IP) e índice de inflamação gengival (IG) com a reabsorção na crista óssea do segmento de transporte.

Em relação à obtenção das medidas radiográficas inerentes ao estudo, para avaliar o padrão de perda óssea do segmento de transporte, nos períodos de ativação e consolidação, adotamos uma metodologia para aferição das medidas radiográficas, visando obter um referencial oclusal entre as radiografias executadas para cada paciente, com o intuito de minimizar as distorções de angulação. Sendo assim, realizamos as radiografias periapicais, técnica do cone longo, com a utilização de registros de mordida em silicone, adaptados aos posicionadores radiográficos e película de RX.

A obtenção do plasma rico em plaquetas foi realizada segundo o protocolo de Janh em 2002, onde o autor preconiza dupla centrifugação para alcançar uma concentração de plaquetas de até 370%, em relação ao sangue total obtido.

O índice de placa (IP) e índice de inflamação gengival (IG), adotados nesse estudo, correspondem a uma adaptação desses índices, aferidos sobre a superfície da torre do distrator e na mucosa ao redor da torre do distrator, respectivamente.

6.2 Discussão dos resultados obtidos

O presente trabalho se reveste de grande importância para a literatura científica pelo seu caráter de tema inédito. Sendo assim, os resultados obtidos permitem poucas comparações em relação aos estudos clínicos publicados até a presente data. Dessa forma, os estudos relacionados se restringiram a eficiência e a complicações da técnica.

Diversas complicações da técnica surgiram no trans e pós-operatório. Ao mesmo tempo, a maior parte dessas complicações não pode ser minimizada, pela hipótese da adição do plasma rico em plaquetas acelerar a reparação tecidual e proporcionar um melhor selamento marginal, ao redor da torre do distrator. As complicações correlacionadas, no presente estudo, foram presença de infecção e de exposição da placa do distrator, classificadas como complicações menores, de acordo com o trabalho de Mazzoneto; Maurette e Torezan (2005).

Julgamos importante a discussão das complicações trans e pós-operatórias, com o intuito de informar ao leitor a nossa experiência clínica em relação à técnica empregada.

No procedimento cirúrgico de instalação dos distratores, algumas complicações trans-operatórias foram observadas. A dificuldade em completar a osteotomia palatina ou lingual, descrita nos estudos de Garcia et al. (2002); Polo et al. (2005), Polo; Gromatzky e Sendyk (2004), foi observada em oito casos (4 do grupo teste; 4 do grupo controle). No entanto, deparamo-nos com tal dificuldade cirúrgica e testamos diversos instrumentos de corte, tais como: disco diamantado, fresas, serras e cinzéis. Na nossa experiência clínica, julgamos a utilização da serra sagital, o melhor meio para a realização das osteotomias. Em sete casos (4 do grupo teste; 3 do grupo controle), ocorreu o deslocamento do segmento de transporte em direção palatina ou lingual, no momento em que ativamos o distrator, para remover as possíveis interferências, entre o segmento de transporte e o osso basal. Tal fato ocorreu, provavelmente, em decorrência de interferência entre os segmentos ósseos osteotomizados ou de osteotomia incompleta da cortical palatina ou lingual. As interferências foram removidas e o segmento de transporte reposicionado para um vetor correto, por meio de pressão bidigital, com o dedo indicador por palatino e o polegar por vestibular, como descrito por Uckan, Haydar e Dolanmaz (2002).

Outra complicação observada no trans-operatório foi a fratura do segmento de transporte, observada nos casos 1 e 13. Essa ocorrência se deve, provavelmente, a uma redução do segmento de transporte, principalmente em espessura, tornando o bloco ósseo susceptível à fratura. Nos dois casos, formou-se uma linha de fratura favorável, sendo a mesma reduzida e estabilizada à placa de transporte do distrator. Na

reabertura para remoção do distrator, observamos a formação de fibrose na região onde houve a fratura, com a formação de defeito ósseo de duas paredes. No caso 13, observamos presença de fibrose na região correspondente à câmara de regeneração, compatível com a classificação morfológica categoria IV dos rebordos alveolares após distração osteogênica alveolar, de acordo com Garcia et al. (2004). No defeito ósseo supracitado, foi removido o tecido fibroso e realizada regeneração óssea guiada com osso autógeno proveniente do túber, associado à membrana de PTFE, estabilizada com tarrachas de fixação. Tal fato condiz com os estudos de Garcia et al., (2002); Klug et al., (2001), Mazzoneto et al.(2004); Mazzoneto, Maurette e Torezan, 2005; Rachimiel; Srouji e Peled (2001); Uckan, Haydar e Dolanmaz, (2002), que demonstraram ser necessário uma dimensão adequada do segmento de transporte, para se obter uma fixação adequada do distrator, bem com uma boa estabilidade, evitando fraturas e reabsorção óssea.

Por último, observamos a fratura da fresa, utilizada para fazer as perfurações, para alojar os parafusos de fixação das placas de estabilização do distrator, dentro do leito ósseo (casos 2, 12 e 13). Em todos os casos, a fratura aconteceu na base óssea, onde no caso 2 e 12, conseguimos remover a broca do leito ósseo. No caso 13, não conseguimos remover a broca do leito ósseo, pois a mesma ficou em posição muito palatinizada. Na remoção do distrator retiramos o fragmento da fresa e constatamos uma área de fibrose adjacente à broca. Na região afetada, foi realizada regeneração óssea guiada com osso autógeno proveniente do túber associado a membrana de PTFE .

Entre as complicações menores mais comuns, encontramos sinais de infecção localizada, em quatro pacientes, sendo dois casos no grupo teste e dois casos no grupo

controle (apêndice 6), em que três casos aconteceram no período de consolidação e um caso no período de ativação. O processo infeccioso foi controlado no período de três a seis dias, e um dos pacientes (caso 7, grupo controle) apresentou persistência do processo infeccioso por nove dias. Os pacientes foram tratados com medicação antimicrobiana (amoxicilina 875mg, de 12 em 12 horas, associada a metronidazol 400 mg, de 8 em 8 horas, no caso 7), por um período mínimo de 07 dias, associada a bochechos de digluconato de clorexidina 0,12% e controle mecânico da placa bacteriana, principalmente ao redor da torre do distrator, com a utilização de solução evidenciadora de placa sobre a torre, a cada 2 dias, até o término da infecção, além de utilização de cotonete, escova unitufo e superfloss, sobre a torre do distrator.

Dentre as complicações menores, a de maior incidência foi a exposição de parte da placa do distrator, ocorrendo em cinco casos na maxila, dos quais quatro são do grupo controle e um do grupo teste. No caso 5 (grupo teste), a exposição da placa aconteceu após um trauma sofrido sobre a região do distrator no período de consolidação. Assim, considerando a limitação da nossa metodologia, podemos concluir que a adição do plasma rico em plaquetas sugere um efeito protetor, evitando a exposição da placa do distrator. Dessa forma, mantida a região limpa, sem infecção, esse evento não resultará em problemas, ocorrendo uma epitelização por baixo desta placa, não caracterizando, necessariamente, uma complicação (LEÓN, 2004). Esse achado está de acordo com vários estudos indexados na literatura (MAZZONETO et al., 2004; MAZZONETO; MAURETTE; TOREZAN, 2005; ODA; SAWAKI; UEDA, 1999; ROBIONY et al., 2004; POLO et al., 2005). Concordamos com Mazzoneto; Maurette e Torezan (2005); Oda; Sawaki e Ueda (2000); Polo et al. (2005), que afirmam, que nos

dispositivos transmucosos há um risco de deiscência do tecido mole e de infecção, se não houver uma boa higienização oral.

Inclinação do segmento de transporte para palatino foi observada em dois casos (caso 3, grupo controle; caso 4, grupo teste). Essa ocorrência foi documentada por Klug et al., 2001, onde os autores relataram que uma tensão significativa dos músculos e/ou periósteo pode ocorrer a partir dos tecidos linguais e dos músculos milo-hióideos e genioglosso, dependendo da localização da osteotomia. Nesses casos, observada uma inclinação lingual ou palatina excessiva, foi instituída a seguinte terapia: anestesia infiltrativa e desinclinação do segmento de transporte, aplicando-se força bidigital, com o dedo indicador por palatino e o polegar por vestibular. Esse procedimento foi realizado no último dia do período de ativação, onde conseguimos reverter os dois casos para uma posição ideal do segmento de transporte. Esse achado é relatado como freqüente complicação da técnica da distração osteogênica (CHIAPASCO ET AL., 2004; GARCIA et al., 2002; MCALLISTER, 2001; UCKAN, HAYDAR E DOLANMAZ, 2002; URBANI, 2001; ZAFE et al., 2001;; LEÓN, 2004; MAURETTE E TOREZAN, 2005; POLO et al., 2005).

Parestesia transitória foi constatada no caso 13 (grupo teste), sendo referida como falta de sensibilidade na região operada. Para tal, foi estabelecida terapia com complexo vitamínico B12 e dexametasona, por 07 dias, onde o paciente relatou retorno à normalidade em aproximadamente 40 dias. Esse achado é comum nos relatos clínicos pesquisados (GAGGL; SCHULTES; KARCHER, 1999, 2000; LEÓN, 2004; MAZZONETO; MAURETTE; TOREZAN, 2005; POLO; GROMATZKY; SENDYK, 2004; RACHMIEL; SROUJI; PELED, 2001; POLO et al., 2005).

Por último, tivemos como complicação menor a presença de hematoma em um caso do grupo teste (caso 6), evidenciado na região anterior de mandíbula. Tal fato é relatado no trabalho de Klesper et al. (2002).

Observamos em nosso estudo, a ocorrência de uma complicação maior, o travamento do distrator. Essa complicação aconteceu no caso 6 (grupo teste), provavelmente devido à confecção incorreta do segmento de transporte ou à trauma na região do distrator no período de ativação, deslocando o segmento de transporte e provocando retenção entre os segmentos osteotomizados. Esse achado é relatado na literatura, relacionando-se com confecções incorretas das osteotomias verticais, provocando retenção entre o segmento de transporte e o osso residual. Caso uma excessiva força seja aplicada nessas situações, a perda da estabilidade do distrator poderia ocorrer pela desestabilização dos parafusos (LEÓN, 2004; MAZZONETO et al., 2004; MAZZONETO, MAURETTE; TOREZAN, 2005).

Durante o período de ativação, oito pacientes relataram sensação de pressão na mucosa, entretanto, apenas três pacientes fizeram uso de medicação analgésica. Essa sintomatologia dolorosa permaneceu por aproximadamente 15 minutos, conforme relato dos autores Gaggl; Schultes e Karcher (1999, 2000); León (2004); Polo et al. (2005); Polo; Gromatzky e Sendyk (2004); Urbani (2001);

Em todos os casos, a terapêutica foi bem tolerada e aceita pelos pacientes. Em relação à utilização de próteses provisórias, a maioria fez uso de prótese provisória removível (10 casos), além do uso de prótese provisória fixa (2 casos) e 2 pacientes não utilizaram próteses (casos 1 e 13). Nos casos de próteses removíveis, foi utilizada resina para condicionamento de tecido na base da prótese. Durante a fase de remoção dos distratores, observamos o aspecto macroscópico do osso neoformado similar ao

osso residual, não se percebendo clinicamente uma solução de continuidade entre esses tecidos.

Quanto às aferições clínicas e radiográficas, de alongamento ósseo vertical, inicialmente verificamos se os dois grupos eram homogêneos quanto à quantidade radiográfica de distração (QRD) e ao alongamento real do aparelho distrator (ARAD). Para isto, foram aplicados os testes estatísticos pertinentes para cada variável (grupo teste e grupo controle), sendo obtido, como resultado, uma não diferença estatisticamente significativa entre eles (Tabela 2, 3; Figura 28, 29), indicando portanto, a homogeneidade de ambas as variáveis estudadas.

Em relação ao ganho ósseo vertical (GOV) promovido pela técnica, aplicou-se o Teste-t: duas amostras em par para médias, sendo obtido uma média de ganho ósseo vertical de 5,73, no grupo teste e 5,86, no grupo controle. Pelo fato do valor p unicaudal ter sido maior que 0,05, não houve diferença significativa entre os grupos analisados (Tabela 7; Figura 33). Portanto, a adição do plasma rico em plaquetas não alterou o ganho ósseo vertical no grupo teste e no grupo controle.

Ao mesmo tempo, algumas considerações clínicas devem ser feitas. Os dados em relação à reconstrução do defeito ósseo em altura, apresentaram um sucesso total do ganho ósseo planejado em 12 casos e sucesso parcial em 2 casos (apêndice 3).

Para avaliarmos a eficiência da técnica (ET), aplicou-se o Teste-t: duas amostras em par para médias, em ambos os grupos, não apresentando diferença estatisticamente significativa (Tabela 1; Figura 27).

Outro dado importante, que aparece nos resultados deste trabalho, é a resposta à hipótese da adição do plasma rico em plaquetas, diferir em relação ao padrão de

perda óssea do segmento de transporte, nos grupos teste e controle. Sendo assim, ao analisarmos estatisticamente os dados de reabsorção na crista óssea do segmento de transporte, em ambos os grupos, nos períodos de ativação (RCAa), consolidação (RCAc) e perda óssea total (RCAt), observamos o valor p uni-caudal $> 0,05$, nos três testes realizados, não apresentando diferença significativa entre os grupos analisados (Tabela 4, 5, 6; Figura 30, 31, 32).

Por último, estudamos a correlação do índice de placa (IP) e índice de inflamação gengival (IG) com a reabsorção na crista óssea do segmento de transporte. Para isto, estabelecemos algumas correlações entre essas variáveis acima mencionadas, avaliando, inicialmente, a correlação entre a média IG e a média IP, a correlação entre grupo teste e grupo controle para cada variável (IP e IG), como também estudamos a correlação dessas variáveis com a eficiência da técnica (ET), ganho ósseo vertical (GOV) e reabsorção na crista óssea do segmento de transporte no período de ativação e consolidação (RCAt).

Inicialmente, verificamos uma possível correlação entre a média IG e a média IP. Constatamos uma correlação positiva moderada entre os dados (Correlação de Pearson = 0,56) (Tabela 8; Figura 34), sendo as médias IP e IG diretamente proporcionais.

Um ponto importante da discussão refere-se ao questionamento se a adição do plasma rico em plaquetas altera a relação entre IP teste e IG teste e entre IP controle e IG controle. Para isto, inicialmente fizemos uma correlação entre IP teste e IG teste (Correlação de Pearson = 0,198) (Tabela 9 ; Figura 34), onde encontramos pouca correlação entre eles.

Ainda dentro das variáveis IP e IG, correlacionamos os índices IP controle com IG controle. Constatamos forte correlação positiva entre os dados (Correlação de Pearson = 0,89) (Tabela 10; Figura 35). Diante desses resultados, pode-se teorizar que a adição de plasma rico em plaquetas parece modificar a relação entre IP e IG, exercendo um possível efeito protetor sobre a região operada, minimizando a resposta inflamatória tecidual à placa bacteriana.

Uma correlação interessante foi estabelecida, neste trabalho, entre IP e ET. Encontramos uma correlação negativa moderada entre os dados (Correlação de Pearson = - 0,631) (Tabela 11; Figura 36). Ao mesmo tempo, verificamos uma forte correlação negativa entre IG e ET (Correlação de Pearson = - 0,874) (Tabela 12; Figura 37).

Assim, diante dos resultados apresentados, considerando a limitação da nossa metodologia, concluímos que uma baixa qualidade do controle da placa bacteriana, por parte do paciente, pode vir a influenciar negativamente na eficiência da técnica da distração osteogênica alveolar.

A aplicação da correlação entre média IP e GOV mostrou pouca correlação entre essas variáveis (Correlação de Pearson = - 0,379) (Tabela 13; Figura 38). Da mesma forma, a aplicação do teste de Correlação de Pearson entre média IG e GOV apresentou resultado similar, com pouca correlação entre as variáveis estudadas (Tabela 14; Figura 39).

Por último, fizemos uma correlação entre média IP e RCA_t e entre média IG e RCA_t. Na primeira, encontramos uma correlação positiva moderada entre as variáveis (Tabela 15; Figura 40). Na segunda, observou-se uma forte correlação positiva entre IG

e RCA_t (Correlação de Pearson = 0,853) (Tabela 16; Figura 41). Assim, dentro das limitações do nosso estudo, podemos teorizar que a elevação do índice de placa (IP) exerce uma correlação moderada diretamente proporcional à reabsorção na crista óssea do segmento de transporte, no período de ativação e consolidação e, por sua vez, o índice de inflamação gengival (IG) exerce uma forte correlação diretamente proporcional à reabsorção na crista óssea do segmento de transporte, no mesmo período.

Finalizando, convém reiterar o propósito desse estudo que foi avaliar se a adição do plasma rico em plaquetas: a) é capaz de melhorar a eficiência da técnica; b) minimiza o risco de infecção e de exposição da placa do distrator ; c) difere em relação ao padrão de reabsorção na crista óssea do segmento de transporte; e, além disso, estudar a correlação do índice de placa (IP) e índice de inflamação gengival (IG) com a reabsorção na crista óssea do segmento de transporte.

Apesar do plasma rico em plaquetas não melhorar a eficiência da técnica e não alterar o padrão de perda óssea no segmento de transporte, é sugestivo, pelos resultados aqui apresentados, que a adição do plasma rico em plaquetas foi benéfica para o paciente. De uma forma sumarizada, pode-se teorizar que a adição de plasma rico em plaquetas, na forma proposta nessa pesquisa, diminui ou minimiza, a exposição da placa do distrator. Ao mesmo tempo, foi constatado que a adição de plasma rico em plaquetas parece modificar a relação entre IP e IG, exercendo um possível efeito protetor sobre a região operada, minimizando a resposta inflamatória tecidual à placa bacteriana.

Simultaneamente, foi identificada uma correlação diretamente proporcional, moderada e forte, respectivamente, entre o índice de placa (IP) e índice de inflamação gengival (IG), com a reabsorção na crista óssea do segmento de transporte, no período de ativação e consolidação. Assim, podemos teorizar que quanto maior o controle de placa bacteriana por parte do paciente e, conseqüentemente, menor inflamação da mucosa ao redor da torre do distrator, menor será a reabsorção do segmento de transporte.

O presente trabalho descortina novas perspectivas dentro da temática de reconstrução óssea por meio da distração osteogênica alveolar. A partir do momento em que estudamos a adição do plasma rico em plaquetas, com a finalidade de acelerar a reparação dos tecidos moles ao redor da torre do distrator e, que verificamos uma correlação entre índice de placa e índice gengival, com a reabsorção na crista óssea do segmento de transporte, novos elementos surgem para questões a serem respondidas no futuro.

Portanto, novos estudos devem ser realizados para esclarecer os diversos fenômenos biológicos que acontecem na intimidade dos tecidos moles na região alongada, de maneira a minimizar as complicações inerentes à técnica e, dessa maneira, aumentar a previsibilidade terapêutica.

7 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados deste trabalho, pôde-se concluir que:

1. A adição do plasma rico em plaquetas não melhorou a eficiência da técnica.
2. A adição do plasma rico em plaquetas não minimizou o risco de infecção e ao mesmo tempo, sugeriu exercer um efeito protetor sobre a mucosa adjacente à torre do distrator, minimizando a incidência de exposição da placa do dispositivo de distração;
3. A adição do plasma rico em plaquetas não alterou o padrão de perda óssea do segmento de transporte.
4. O aumento do índice de placa (IP) e do índice de inflamação gengival (IG) elevou a possibilidade de reabsorção óssea da crista óssea do segmento de transporte no período de ativação e consolidação.

REFERÊNCIAS

ABBOTT, L. C. The operative lengthening of the tibia and fibula. **J. Bone Joint Surg.**, Boston, v. 9, p. 128-152, 1927.

ALEKSYNIENE, R. et al. Effects of parathyroid hormone on newly regenerated bone during distraction osteogenesis in a rabbit tibial lengthening model. A pilot study. **Medicina (Kaunas)** 2006; 42(1), p. 38-48.

ARONSON, J. et al. The histology of distraction osteogenesis using different external fixators. **Clin. Orthop.**, Philadelphia, n. 241, p. 106-116, Apr. 1989.

AYOUB, A.F.; RICHARDSON, W.; BARBENEL, J. C. Mandibular elongation by automatic distraction osteogenesis: the first application in humans. **Br. J. Oral Maxillofac. Surg.**, Edinburgh, v. 43, p. 324-328, 2005.

BLOCK, M. S. et al. Changes in the inferior alveolar nerve following mandibular lengthening in the dogs using distraction osteogenesis. **J. Oral Maxillofac. Surg.**, Philadelphia, v. 52, n. 6, p. 1179-1183, 1993.

BLOCK, M. S.; CHANG, A.; CRAWFORD, C. Mandibular alveolar ridge augmentation in the dog using distraction osteogenesis. **J. Oral Maxillofac. Surg.**, Philadelphia, v. 54, p. 309-314, 1996.

BLOCK, M. S. et al. Bone response to functioning implants in dog mandibular alveolar ridges augmented with distraction osteogenesis. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants**, Lombard, v. 13, n. 3, p. 342-351, 1998.

BOULETREAU, P. J.; WARREN, S. M.; LONGAKER, M. T. The molecular biology of distraction osteogenesis. **J. Cranio-Maxillofacial Surg.**, Stuttgart, v. 30, p. 1-11, 2002.

BOYNE, P. J.; HERFORD, A. S. Distraction osteogenesis of the nasal and antral osseous floor to enhance alveolar height. **J.Oral Maxillofac Surg**, Philadelphia, v. 62, p. 123-130, 2004.

CALIFANO, L. et al. Mandibular lengthening by external distraction: an experimental study in the rabbit. **J.Oral Maxillofac Surg**, Philadelphia, v. 52, p. 1179-1183, 1994.

CANO, J. et al. Osteogenic alveolar distraction: a review of the literature. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, St. Louis, v. 101, p. 11-28, 2006.

CHEUNG, L. K.; ZHANG, Q. Healing of maxillary alveolus in transport distraction osteogenesis for partial maxillectomy. **J Oral Maxillofac Implants**, Lombard, v. 62, p. 66-72, 2004.

CHEUNG, L. K.; ZHENG, L. W. Effect of recombinant human bone morphogenetic protein-2 on mandibular distraction at different rates in an experimental model. **J. Craniofacial Surg.**, Philadelphia, v. 17, n. 1, p. 100-108, Jan, 2006.

CHEUNG, L. K.; ZHENG, L. W.; MA, L. Effect of distraction rates on expression of bone morphogenetic proteins in rabbit mandibular distraction osteogenesis. **J. Cranio-Maxillofacial Surg.**, Stuttgart, v. 34, p. 263-269, Jun, 2006.

CHIAPASCO, M.; ROMEO, E.; VOGEL, G. Vertical distraction osteogenesis of edentulous ridges for improvement of oral implant positioning: a clinical report of preliminary results. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants**, Lombard, v. 16, p. 43-51, 2001.

CHIAPASCO, M. et al. Alveolar distraction osteogenesis vs. vertical guided bone regeneration for the correction of vertically deficient edentulous ridges: A 1-3 year prospective study on humans. **Clin. Oral Impl. Res.**, v. 15, p. 82-95, 2004.

CHIAPASCO, M. et al. Alveolar distraction osteogenesis for the correction of vertically deficient edentulous ridges: a multicenter prospective study on humans. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants**, Lombard, v. 19, p. 399-407, 2004.

CHIN, M.; TOTH, B. A. Distraction osteogenesis in maxillofacial surgery using internal devices: review of five cases. **J Oral Maxillofac Surg**, Philadelphia, v. 54, p. 45-53, 1996.

CHO, C. B.; SEO, M. S.; BAIK, B. S. Distraction osteogenesis after membranous bone onlay grafting in a dog model. **J Oral Maxillofac Surg**, Philadelphia, v. 59, p. 1025-1033, 2001.

CODIVILLA, A. On the means of lengthening in the lower limb, the muscles and tissues which are shortened through deformity. **Am. J. Orthop. Surg.**, New York, v. 2, p. 353-358, 1905.

COPE, J. B et al. Biomechanics of mandibular distractor orientation: an animal model analysis. **J.Oral Maxillofac Surg**, Philadelphia, v. 57, p. 952-962, 1999.

COPE, J. B.; SAMCHUKOV, M. L. Regenerate bone formation and remodeling during mandibular osteodistraction. **Angle Orthod.**, Appleton, v. 70, p. 99-111, 2000.

COPE, J. B.; SAMCHUKOV, M. L.; MUIRHEAD, D. E. Distraction osteogenesis and histogenesis in beagle dogs: the effect of gradual mandibular osteodistraction on bone and gingival. **J. Periodontol.**, Chicago, v. 73, p. 271-282, 2002.

COSTANTINO, P. et al. Segmental mandibular regeneration by distraction osteogenesis. An experimental study. **Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.**, Chicago, v. 116, n. 5, p. 535-545, may 1990.

ELSHAHAT, A. et al. Role of guided bone regeneration principle in preventing fibrous healing in distraction osteogenesis at high speed: experimental study in rabbit mandibles. **J. Craniofacial Surg.**, Philadelphia, v. 15, n. 6, p. 916-921, 2004.

FABER, J.; AZEVEDO, R.B.; BÁO, S.N. Distraction osteogenesis may promote periodontal bone regeneration. **J. Dent. Res.**, Alexandria, v. 84, n. 8, p. 757-761, 2005.

FANG, T. D. et al. Guided tissue regeneration enhances bone formation in a rat model of failed osteogenesis. **Plast. Reconstr. Surg.**, Hagerstown, v.117, p. 1177-1185, 2006.

FRIEDENSTEIN, A. J.; PETCHOVO, K. U. Osteogenesis in transplants of bone marrow during placement of marrow cancellous bone grafts. **J. Oral Surg.**, Orlando, v. 37, p. 712-723, 1979.

GAGGL, A.; SCHULTES, G.; KÄRCHER, H. Distraction implants: a new operative technique for alveolar ridge augmentation. **J. Cranio-Maxillofacial Surg.**, Stuttgart, v. 27, p. 214-221, 1999.

GAGGL, A. ; SCHULTES, G.; KÄRCHER, H. Vertical alveolar ridge distraction with prosthetic treatable distractors: a clinical investigation. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants**, Lombard, v. 15, p. 701-710, 2000.

GAGGL, A. et al. The transgingival approach for placement of distraction implants. **J. Oral Maxillofac. Surg.**, Philadelphia, v. 60, p. 793-796, 2002.

GARCIA, G. A. et al. Minor complications arising in alveolar distraction osteogenesis. **J. Oral Maxillofac. Surg.**, Philadelphia, v. 60, p. 496-501, 2002.

GARCIA, G. A. et al. A preliminary morphologic classification of the alveolar ridge after distraction osteogenesis. **J. Oral Maxillofac. Implants**, Lombard, v. 62, p. 563-566, 2004.

GERARD, D. et al. Effects of platelet-rich plasma on the healing of autologous bone grafted mandibular defects in dogs. **J. Oral Maxillofac. Surg.**, Philadelphia, 64:443-451, 2006.

GUERRERO, C. Rapid mandibular expansion. **Rev. Venez. Orthop.**, v. 48: 1-2, 1990.

GUERRERO, C. A. et al. Mandibular widening by intraoral distraction osteogenesis. **Br. J. Oral Maxillofac. Surg.**, Edinburgh, v. 35, n. 6, p. 383-392, Dec. 1997.

HERFORD, A.S.; AUDIA, F. Maintaining vector control during alveolar distraction osteogenesis: a technical note. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants**, Lombard, v. 19, p. 758-762, 2004.

HU, J. et al. Differences in mandibular distraction osteogenesis after corticotomy an osteotomy. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants**, Lombard, v. 31, p. 185-189, 2002.

ILIZAROV, G. A. The principles of the Ilizarov method. **Bull Hosp Joint Dis Orthop Inst**, New York, v. 48, p. 1-11, 1988.

ILIZAROV, G. A. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues: part I: the influence of stability of fixation and soft-tissue preservation. **Basic science and pathology**, p. 249-281, 1989a.

ILIZAROV, G. A. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues: part II: the influence of the rate and frequency of distraction. **Basic science and pathology**, p. 263-285, 1989b.

JAHN, R. S. **Proposta de nova metodologia para obtenção de plasma rico em plaquetas**. Dissertação de mestrado. São Paulo, Universidade de Santo Amaro, 2002, 52p.

JENSEN, O. T. et al. Anterior maxillary alveolar distraction osteogenesis: a prospective 5-year clinical study. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants**, Lombard, v. 17, p. 52-68, 2002.

KARP, N. S. et al. Membranous bone lengthening. A serial histological study. **Ann. Plast. Surg.**, Boston, v. 29, n. 1, p. 2-7, july 1992.

KITOH, H. et al. Transplantation of marrow-derived mesenchymal stem cells and platelet-rich plasma during distraction osteogenesis – a preliminary result of three cases. **Bone**, v. 35, p. 892-898, 2004.

KLESPER, B. et al. Vertical distraction osteogenesis of fibula transplants for mandibular reconstruction – a preliminary study. **J. Cranio-Maxillofac. Surg.**, Stuttgart, v. 30, p. 280-285, 2002.

KLUG, C. N. et al. Preprosthetic vertical distraction osteogenesis for the mandible using an L-shaped osteotomy and titanium membranes for guided bone regeneration. **J. Oral Maxillofac. Surg.**, Philadelphia, v. 59, n. 11, p. 1302-1308, 2001.

KNIGHTON, D. R. et al. Classification and treatment of chronic nonhealing wounds: successful treatment with autologous platelet-derived wound healing factors (PDWHF). **Ann Surg**, Philadelphia, v.204, n.3, p. 322-330, Sept. 1986.

KRUSE-LÖSLER, B. et al. Histologic, histomorphometric and immunohistologic changes of the gingival tissues immediately following mandibular osteodistraction. **J. Clin. Periodontol.**, Copenhagen, v. 32, p. 98-103. 2005.

LEÓN, M. E. A. **Avaliação clínica e radiográfica da eficácia da técnica de distração osteogênica no tratamento de defeitos verticais do rebordo alveolar.** Dissertação mestrado. São Paulo, 2004, 152p.

LIND, M. Growth factors: possible new clinical tools. A review. **Acta Orthop. Scand.**, Copenhagen, , v. 67, n. 4, p. 407-417, Aug 1996.

LÖE, H.; SILNESS, J. Periodontal disease in pregnancy: I. Prevalence and severity. **Acta Odontol. Scand.**, Oslo, v. 21, p. 533-551, 1963.

LUNDGREN, S. et al. Simultaneous or delayed placement of titanium implants in free autogenous iliac bone grafts. Histological analysis of the bone graft-titanium interface in 10 consecutive patients. **Int. J. Oral Maxillofac. Surg.**, Lombard, v. 28, p. 31-37, 1999.

LYNCH, S. E. et al. A combination of platelet-derived and insulin-like growth factors enhances periodontal regeneration. **J Clin Periodontol.**, Copenhagen, v.16, n. 8, p. 545-548, Apr, 1989.

MARUCCI, D. et al. Matrix metalloproteinases and their inhibitors in bone remodeling following distraction osteogenesis of the sheep mandible. **J. Cranio-Maxillofacial Surg.**, Stuttgart, v. 30, p. 208-212, 2002.

MARX, R. E.; SNYNDER, R. M.; KLINE, N. S. Cellular survival of human marrow during placement of marrow cancellous bone grafts. **J Oral Surg.** Philadelphia, v. 37, p. 712-717, Oct, 1979.

MARX, R. E. Platelet rich-plasma (PRP): What is PRP and what is not PRP? **J. Implant Dent.**, Baltimore, v. 10, n. 4, p. 225-228, 2001.

MAZZONETO, R. et al. Classificação morfológica do rebordo alveolar da mandíbula em 31 pacientes tratados com distração osteogênica. **Implant News**, v. 1, n. 6, p. 499-503, 2004.

MAZZONETO, R.; MAURETTE, M. A.; TOREZAN, J. F. R. Avaliação retrospectiva das complicações presentes em 72 casos tratados com distração osteogênica alveolar. **Implant News**, Baltimore, v. 2, n. 3, p. 245-249, 2005.

MCALLISTER, B. S. Histologic and radiographic evidence of vertical ridge augmentation utilizing distraction osteogenesis: 10 consecutively placed distractors. **J. Periodontol.**, Chicago, v. 72, p. 1767-1779, 2001.

MCCARTHY, J. G. et al. Lengthening the human mandible by gradual distraction. **Plast. Reconstr. Surg.**, Baltimore, v. 89, n. 1, p. 1-10, Jan. 1992.

MEYER, U. et al. Bone cell stretchin as an in-vitro model of distraction osteogenesis. **Int. J. Oral Maxillofac. Surg.**, Lombard, v. 26, p. 74-75, 1997.

MEYER, U. et al. Mechanical tension in distraction osteogenesis regulates chondrocytic differentiation. **Int J.Oral Maxillofac Surg**, Lombard, v. 30, p. 522-530, 2001.

MICHIELI, S.; MIOTTI, B. Lengthening of mandibular body by gradual surgical-orthodontic distraction. **J. Oral Surg.**, v. 35, p. 187-192, 1977.

NADJIMI, N., et al. Maxillary distraction using a trans-sinusal distractor: technical note. **J.Oral Maxillofac Surg**, Philadelphia,v. 32, p. 553-539, 2003.

NIEDERHAGEN, B. et al. Tooth-borne distraction of the mandible. An experimental study. **Int J.Oral Maxillofac Surg**, Lombard, v. 28, p. 475-479, 1999.

NOCINI, P. F. et al. Distraction osteogenesis of the mandible: evaluation of callus distraction by B-scan ultrasonography. **J. Cranio-Maxillofac. Surg.**, Stuttgart, v. 30, p. 286-291, 2002.

NOCINI, P. F. et al. Vertical distraction osteogenesis of the mandible applied to an iliac crest graft: report of a case. **Clin. Oral Impl. Res.**, v. 15, p.366-370, 2004.

NOSAKA, Y. et al. Placement of implants in distraction osteogenesis: a pilot study in dogs. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants**, Lombard, v. 15, p. 185-192, 2000.

NOSAKA, Y. et al. Endosseous implants in horizontal alveolar ridge distraction osteogenesis. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants**, Lombard, v. 17, p. 846-853, 2002.

ODA, T.; SAWAKI, Y.; UEDA, M. Alveolar ridge augmentation by distraction osteogenesis using titanium implants: an experimental study. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants**, Lombard, v. 28, p. 151-156, 1999.

ODA, T.; SAWAKI, Y.; UEDA, M. Experimental alveolar ridge augmentation by distraction osteogenesis using a simple device that permits secondary implant placement. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants**, Lombard, v. 15, p. 95-102, 2000.

OLIVEIRA, M. R. A. A. **Hematologia Básica**. Fisiopatologia e estudo laboratorial 2. ed. São Paulo: American Med. p. 38-166, 1998.

PINTO, A. V. S. et al. Distração osteogênica. In: DINATO, J. C.; POLIDO, W. D. **Implantes osseointegrados: cirurgia e prótese**. São Paulo: Artes Médicas, 2001. cap. 19, p. 397-421.

PÍSPICO, R. Estudo histológico comparativo de áreas doadoras de enxerto gengival livre tratadas ou não com plasma rico em plaquetas. Dissertação (mestrado). São Paulo, Universidade de Santo Amaro, 2002, 82p.

PLODER, O. et al. Mandibular lengthening with an implanted motor-driven device: preliminary study in sheep. **Br. J. Oral Maxillofac. Surg.**, Eddinburg, v. 37, n. 4, p. 273-276, 1999.

POLO, W. C. K. et al. Posterior mandibular alveolar distraction osteogenesis utilizing an extraosseous distractor: a prospective study. **J. Periodontol.** Chicago, v. 76, n. 9, p. 1463-1468, Sept 2005.

POLO, W. K.; GROMATZKY, A.; SENDYK, W. R. Avaliação clínica de um aparelho de fabricação nacional. **Implant News**, v.1, n. 2, Março-Abril 2004.

PUTTI, V. The operative lengthening of the femur. **JAMA**, Chicago, v. 77, p. 934-935, 1921.

QI, M. et al. Mandibular distraction osteogenesis enhanced by bone marrow mesenchymal stem cells in rats. **J. Cranio-Maxillofac. Surg.**, Stuttgart, p. 283-289, 2006.

RACHMIEL, A.; SROUJI, S. PELED, M. Alveolar ridge augmentation by distraction osteogenesis. **Int. J. Oral Maxillofac. Surg.**, Copenhagen, v. 30, p. 510-517, 2001.

RAGHOEBAR, G. M.; HEYDENRIJK, K.; VISSINK, A. Vertical distraction of the severely resorbed mandible. **Int. J. Oral Maxillofac. Surg.**, Copenhagen, v. 29, p. 416-420, 2000.

RHEE, S. T.; EL-BASSIONY, L.; BUCHMAN, S. R. Extracellular signal-related kinase and bone morphogenetic protein expression during distraction osteogenesis of the mandible: in vivo evidence of a mechanotransduction mechanism for differentiation and osteogenesis by mesenchymal precursor cells. **Plastic and Reconstructive Surgery**, London, v. 117, n. 7, p. 2243-2249, Jun 2006.

ROBIONY, M. et al. Osteogenesis distraction and platelet-rich plasma for bone restoration of the severely atrophic mandible: preliminary study. **J. Oral Maxillofac. Surg.**, Copenhagen, v. 60, p. 630-635, 2002.

ROBIONY, M. et al. The "FAD" (Floating Alveolar Device): A bidirectional distraction system for distraction osteogenesis of the alveolar process. **J. Oral Maxillofac Surg.**, Copenhagen, v. 62, p. 136-142, 2004.

ROSS, R.; RAINES, E. W.; BOWEN-POPE, D. F. The biology of platelet derived growth factor. **Cell**, Tonso, v. 46, p. 155-169, July 1986.

SAMMARTINO, G. et al. Use of autologous platelet-rich plasma (PRP) in periodontal defect treatment after extraction of impacted mandibular third molars. **J. Oral Maxillofac. Surg.**, Copenhagen, v. 63, p. 766-770, 2005.

SAULACIC, N. et al. Distracción osteogénica del reborde alveolar: revisión de la literatura. **Med. Oral.**, St. Louis, v. 9, p. 321-7, 2004.

SAWAKI, Y. et al. Mandibular lengthening by distraction osteogenesis using osseointegrated implants and an intraoral device: a preliminary report. **J. Oral Maxillofac. Surg.**, Copenhagen v. 54, p. 594-600, 1996.

SCHMELZEISEN, R.; NEUMANN, G.; VON DER FECHT, R. Distraction osteogenesis in the mandible with a motor-driven plate: a preliminary animal study. **Br. J. Oral Maxillofac Surg.**, Edinburgh, v. 34, n. 5, p. 375-378, 1996.

SCHORTINGHUIS, J. et al. Ultrasound to stimulate early bone formation in a distraction gap: a double blind randomised clinical pilot trial in the edentulous mandible. **Arch. Oral Biology**, Oxford, v. 50, p. 411—420, 2005.

SILNESS, J.; LÖE, H. Periodontal disease in pregnancy II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. **Acta Odontol. Scand.**, Oslo, v. 22, p. 121-135, 1964.

SIMION, M., et al. Long-term evaluation of osseointegrated implants inserted at the time or after vertical ridge augmentation. A retrospective study on 123 implants with 1-5 year follow-up. **Clin. Oral Implants Res.**, Copenhagen, v. 12, p. 35-45, 2001.

SIMION, M. Distraction osteogenesis vs. onlay bone grafts and guided bone regeneration: what we know and what we suppose. **J. Oral Maxillofac. Surg.**, Copenhagen, v. 60, p. 722-723, 2002.

SINGARE, S. et al. The effect of latency on bone lengthening force and bone mineralization: an investigation using strain gauge mounted on internal distractor device. **Bio Medical Engineering On Line** 5:18, p. 1-8, 2006.

SLATER, M. et al. Involvement of platelets in stimulating osteogenic activity. **J. Orthop. Res.**, v. 13, n. 5, p. 655-663, 1995.

SNYDER, C. C. et al. Mandibular lengthening by gradual distraction: preliminary report. **Plastic and reconstructive surgery**, Philadelphia, p. 506-508, may 1973.

TERHEYDEN, H. et al. Acceleration of callus maturation using rhOP-1 in mandibular distraction osteogenesis in a rat model. **Int. J. Oral Maxillofac. Implants**, Lombard, v. 32, p. 528-533, 2003.

TINTI, C.; PHARMA-BENFENATI, S. Vertical ridge augmentation: surgical protocol and retrospective evaluation of 48 consecutively inserted implants. **Int J Periodontics Restorative Dent.**, Chicago, v. 18, p. 434-443, 1998.

TRIPLETT, R. G.; SCHOW, S. R. Autologous bone grafts and endosseous implants: complementary techniques. **J. Oral Maxillofac. Surg.**, Copenhagen, v. 54, p. 486-494, 1996.

UCKAN, S.; HAYDAR, S. G.; DOLANMAZ, D. Alveolar distraction: Analysis of ten cases. **Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.**, St. Louis, v. 94, n. 5, p. 561-565, 2002.

URBANI, G. Alveolar distraction before implantation: a report of five cases and a review of literature. **Int J Periodontics Restorative Dent**, Chicago, v. 21, p. 569-579, 2001.

VIEIRA, S. Bioestatística: Tópicos avançados. Rio de Janeiro: **Editora Campus**, 2003. 212p.

URIST, M. R. Bone: Formation by autoinduction. **Science**, New York, v. 150, n. 3698, p. 893-899, 1965.

YAZAWA, M. et al. Expression of bone morphogenetic proteins during mandibular distraction osteogenesis in rabbits. **J. Oral Maxillofac. Surg.**, Copenhagen, v. 61, p. 587-592, 2003.

YONEZAWA, H. et al. Effect of recombinant human bone morphogenetic protein-2 (rhBMP-2) on bone consolidation on distraction osteogenesis: a preliminary study in rabbit mandibles. **J. Cranio-Maxillofac. Surg.**, Stuttgart, p. 270-276.

ZAFFE, D. et al. Morphofunctional and clinical study on mandibular alveolar distraction osteogenesis. **Clin. Oral Impl Res**, v. 13, p. 550-557, 2001.

ZHENG, L. W. et al. Effect of recombinant human tissue inhibitor of matrix metalloproteinase-1 in rabbit mandibular distraction osteogenesis: A histological and immunohistochemical study. **J. Cranio-Maxillofac. Surg.**, Stuttgart, p. 277–282.

ZINS, J. E. Discussion. In: CHEN, N. T. et al. The roles of revascularization and resorption on endurance of craniofacial onlay bone grafts in the rabbit. **Plast. Reconstr. Surg.**, Hagerstown, v. 93, p. 714-722, 1994.

APÊNDICE 1

Quadro de interrelação entre grupo teste e grupo controle, com índice de placa (IP), índice gengival (IG).

DIAS	PRP	3		7		14		21		28		45		60		75		90		105	
		IP	IG	IP	IG	IP	IG	IP	IG	IP	IG	IP	IG	IP	IG	IP	IG	IP	IG	IP	IG
1	0	2	2	3	2	2	2	2	1	2	0	1	1	2	0	1	0	2	0	1	0
2	0	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	0	1	0	2	0
3	0	2	2	3	1	3	1	3	2	3	3	3	2	2	1	1	0	2	0	1	0
4	1	1	2	2	2	2	1	2	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	2	1
5	1	2	2	2	2	1	1	3	1	2	0	3	1	3	0	2	0	0	0	1	0
6	1	3	2	3	2	3	2	3	1	2	0	2	0	1	1	2	1	1	0	0	0
7	0	2	2	3	2	2	1	2	0	1	0	3	2	3	2	3	3	2	1	1	0
8	0	2	2	2	1	2	1	3	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
9	1	2	3	3	2	3	2	2	3	2	1	1	0	2	0	2	1	1	0	2	0
10	1	1	2	2	1	2	1	2	0	2	0	0	0	2	1	2	0	2	0	1	0
11	1	2	2	3	2	3	3	3	2	2	1	2	1	2	0	1	0	1	0	1	0
12	0	3	2	2	1	2	2	2	0	1	0	1	0	1	0	2	0	2	0	2	1
13	1	2	2	3	1	3	1	2	1	1	0	2	0	1	0	2	0	3	0	2	0
14	0	2	3	2	2	2	1	2	0	1	0	1	0	1	0	0	0	2	0	3	1

APÊNDICE 2

Quadro de Correlação entre causa do defeito ósseo, defeito vertical e região afetada

Pacientes	Causa do defeito ósseo	Defeito vertical (mm)	Região afetada
1	atrofia pós exodontia	4	12 11 21 22
2	atrofia pós exodontia	4	13 12 11 21
3	Trauma	5	11 21
4	doença periodontal	6	12 11 21 22
5	implantes mal posicionados	7	21 22
6	atrofia pós exodontia	4	42 41 31
7	atrofia pós exodontia	4	42 41 31 32
8	atrofia pós exodontia	5	12 11 21 22
9	atrofia pós exodontia	5	12 11 21 22
10	doença periodontal	5	12 11 21 22
11	doença periodontal	5	12 11
12	implantes mal posicionados	7	12 21 22 23
13	atrofia pós exodontia	4	11 21
14	atrofia pós exodontia	7	12 11 21 22

APÊNDICE 3

Quadro de correlação entre defeito vertical e ganho ósseo vertical

Pacientes	PRP	Região	Defeito vertical (mm)	G.O.V. (mm)	Sucesso
1	0	Ant. Max	4	5,03	Total
2	0	Ant. Max	4	4,61	Total
3	0	Ant. Max	5	6,23	Total
4	1	Ant. Max	6	7,38	Total
5	1	Ant. Max	7	7,67	Total
6	1	Ant. Mand	4	3,25	Parcial
7	0	Ant. Mand	4	3,44	Parcial
8	0	Ant. Max	5	6,12	Total
9	1	Ant. Max	5	5,17	Total
10	1	Ant. Max	5	5,08	Total
11	1	Ant. Max	5	6,56	Total
12	0	Ant. Max	4	5,03	Total
13	1	Ant. Max	7	7,65	Total
14	0	Ant. Max	7	7,99	Total

APÊNDICE 4

Quadro das Complicações trans-cirúrgicas

Pacientes	PRP	Dificuldade em completar a osteotomia palatina ou lingual	Inclinação do segmento de transporte para palatino ou lingual	Fratura do segmento de transporte	Fratura da fresa no leito ósseo
1	0	1	1	1	0
2	0	1	0	0	1
3	0	0	1	0	0
4	1	0	1	0	0
5	1	1	0	0	0
6	1	1	1	0	0
7	0	1	1	0	0
8	0	0	0	0	0
9	1	0	0	0	0
10	1	0	1	0	0
11	1	1	1	0	0
12	0	1	0	0	1
13	1	1	0	1	1
14	0	0	0	0	0

APÊNDICE 5

Quadro de complicações maiores

Pacientes	PRP	Travamento do distrator
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	1	0
5	1	0
6	1	1
7	0	0
8	0	0
9	1	0
10	1	0
11	1	0
12	0	0
13	1	0
14	0	0

APÊNDICE 6

Quadro de complicações menores

Pacientes	PRP	Infecção	Exposição da placa	Inclinação do segmento de transporte	Parestesia transitória	Hematoma
1	0	0	1	0	0	0
2	0	0	1	0	0	0
3	0	1	0	1	0	0
4	1	0	0	1	0	0
5	1	0	1	0	0	0
6	1	0	0	0	0	1
7	0	1	0	0	0	0
8	0	0	1	0	0	0
9	1	1	0	0	0	0
10	1	0	0	0	0	0
11	1	1	0	0	0	0
12	0	0	1	0	0	0
13	1	0	0	0	1	0
14	0	0	0	0	0	0

APÊNDICE 7

Quadro sexo e idade

PAC	SEXO	IDADE
1	M	58
2	F	48
3	M	27
4	M	49
5	F	28
6	M	54
7	F	42
8	F	40
9	F	45
10	M	45
11	F	35
12	F	48
13	F	49
14	M	32

APÊNDICE 8

Orientações pós-operatórias

Universidade de Santo Amaro

ORIENTAÇÕES PÓS-OPERATÓRIAS - DISTRAÇÃO OSTEOGÊNICA

- Fazer enxágüe, com Periogard, com 1/3 da tampa do frasco, contendo o líquido puro, durante 1 minuto, (12/12h), durante 15 dias, iniciando no dia anterior à cirurgia;
- Fazer compressa de gelo sobre a área operada, durante 2 horas, podendo passar hidratante ou vaselina neutra sobre o local;
- Não fazer bochecho;
- Não cuspir com força;
- Não colocar objetos estranhos na boca;
- Manter a cabeça mais elevada que o corpo no 1º dia (após a cirurgia);
- Se persistir o sangramento lavar a boca com soro fisiológico de preferência gelado, em seguida colocar um "chumaço" de gaze estéril na área em sangramento, com compressão, deixando a boca fechada por 30 minutos;
- Alimentação fria, de preferência gelada, líquida ou pastosa, nas primeiras 24 horas, aumentando gradativamente a temperatura e consistência dos alimentos a partir do 2º dia;
- A partir do 3º até o 5º dia, fazer compressa quente (suportável) na face, sobre a área operada (3 vezes ao dia);
- Não tomar medicamentos que contenham o Ácido Acetil Salicílico (AAS);
- Escovar os dentes normalmente, a partir do 2º dia, com exceção da área operada, que poderá ser higienizada sem tocar na gengiva, conforme instruções no consultório;
- Utilizar o fio dental normalmente, com exceção da área operada, podendo ser utilizado levemente sem tocar na gengiva que está em fase de reparação;
- Utilizar o limpador lingual normalmente;
- Higienizar os pontos com um cotonete embebido em Periogard, três vezes ao dia.
- Higienizar a torre do distrator de acordo com instruções realizada no consultório, com um cotonete, superfloss, escova unitufo ou gaze limpa embebida em periogard, 4 vezes ao dia, durante o período em que o mesmo estiver na boca;
- não utilizar a prótese até o final do período de ativação e de preferência não utilizá-la até o final do período de consolidação;
- Edema, equimose e manchas na região operada são sinais fisiológicos da resposta inflamatória;
- Em caso de febre, dor, inchaço que persistir a partir do 3º dia após a cirurgia, ou quaisquer desconforto pós-operatório, entrar em contato através dos seguintes telefones: (11)50124186/91863466
- Lembre-se, o sucesso do tratamento depende da sua colaboração.

Diogo José Barreto de Menezes
Especialista em Periodontia
Especialista em Implantodontia
CROSP 87219

___/___/2006

APÊNDICE 9

Cronograma de ativação

DIAS →	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º
1ª ATIVAÇÃO DIARIA (08horas)									
2ª ATIVAÇÃO DIARIA (16horas)									
3ª ATIVAÇÃO DIARIA (24horas)									

CIRURGIA EM: ____/____/2006

PERÍODO DE REPOUSO (PERÍODO DE LATÊNCIA): ____/____ A ____/____/2006

INÍCIO DA ATIVAÇÃO DO DISTRATOR (PERÍODO DE ATIVAÇÃO): ____/____/2006

Nº DE ROTAÇÕES / DIA: 03 (três)

INÍCIO DO PERÍODO DE CONSOLIDAÇÃO: ____/____/2006

DATA PROVÁVEL DA RETIRADA DO DISTRATOR: ____/____/2006

INFORMAÇÕES ADICIONAIS:

- O período de latência corresponde ao período da cirurgia até o 7º dia pós-cirúrgico;
- A partir do 8º dia depois da cirurgia deve ser iniciado o período de ativação do distrator, onde o paciente deve fazer a primeira ativação do distrator com a orientação do Cirurgião-Dentista. A ativação do aparelho deve ser feita três vezes ao dia (8;16 e 24horas), com uma volta completa da chave de ativação, girando o distrator "no sentido da seta da chave" (sentido horário);
- Cada volta equivale a um alongamento ósseo em altura de 0,33mm;
- O período de ativação deve ser suspenso com a orientação do Cirurgião- Dentista;
- O período de consolidação se inicia com o término do período de ativação até a retirada do distrator com 12 semanas;
- O paciente deve anotar nesta ficha (quadro acima) cada ativação que for realizada, de acordo com o dia e horário realizado;
- O paciente deve procurar o Cirurgião-Dentista na data marcada para tirar os pontos;
- O período de ativação deve ter acompanhamento semanal pelo Cirurgião- Dentista;
- O Paciente deve fazer um excelente controle da placa bacteriana sobre a torre do distrator e dentes da boca, de acordo com as orientações realizadas no consultório, sob pena de prejudicar os resultados da reabilitação proposta.

Diogo José Barreto de Menezes

Especialista em Periodontia
Especialista em Implantodontia
CROSP 87219

Declaro que as instruções recebidas por mim, foram de fácil entendimento e que o não cumprimento dessas orientações pode comprometer a terapia da técnica de distração osteogênica realizada, inclusive todo e qualquer planejamento de reabilitação bucal realizado e em planejamento.

____ / ____ / 2006

APÊNDICE 10

CARTA DE INFORMAÇÃO AO PACIENTE

Esta carta tem a finalidade de esclarecê-lo(a) sobre alguns procedimentos que serão realizados durante o desenvolvimento desta pesquisa com sua participação voluntária neste estudo, que se refere ao trabalho que será apresentado no Curso de Mestrado em Odontologia, com área de concentração em Implantodontia, na Universidade de Santo Amaro – UNISA, São Paulo, SP.

O objetivo deste estudo é avaliar o ganho em altura óssea nas regiões operadas, através do procedimento cirúrgico denominado “Distração Osteogênica”, que é o alongamento ósseo obtido através de fratura cirúrgica do processo alveolar (osso) remanescente e posterior colocação de um aparelho denominado distrator, com o objetivo de aumento da altura óssea, que possibilitará a instalação de implantes dentários.

O distrator será ativado, diariamente, após 7 (sete) dias de sua colocação. Ao paciente é esclarecido que será necessário o seu comparecimento diário para a ativação do distrator, atividade essa que, se não for realizada, poderá ocasionar perda do tratamento, sendo-lhe informado, também, que o mesmo permanecerá em posição por até 12(doze) semanas. Após esse período, o distrator será removido através de procedimento cirúrgico e se possível os implantes instalados imediatamente, sendo avaliado a necessidade de enxerto ósseo previamente para ganhar espessura óssea.

○ paciente fica ciente de que, após a colocação do distrator serão necessárias 3(três) radiografias panorâmicas para controle do tratamento.

○ paciente toma conhecimento de que a confidencialidade de seu nome será preservada, no entanto, os resultados desta pesquisa serão tornados públicos.

BENEFÍCIOS: a técnica cirúrgica proposta proporciona o alongamento ósseo necessário para a obtenção de uma altura óssea mínima necessária para a colocação de implantes na região operada, melhorando de sobremaneira a previsibilidade da reabilitação cirúrgico-protética e a estética em casos de região anterior superior(maxila). Ao mesmo tempo, proporciona um maior arcabouço ósseo, ideal para a colocação dos implantes e conseqüentemente, melhor dissipação das forças mastigatórias.

RISCOS: os riscos que tal procedimento pode gerar, são: infecções, hemorragias, fraturas e/ou reabsorções ósseas, fratura do distrator, abertura dos pontos, perda temporária ou definitiva da sensibilidade do lábio do lado operado, e perda do remanescente ósseo a ser alongado.

Todos os procedimentos planejados serão concluídos, independentemente da participação na pesquisa, ou seja, o paciente poderá desistir de participar da pesquisa a qualquer momento, sem que sejam interrompidos os procedimentos cirúrgicos planejados. Portanto, o paciente fica desobrigado a participar da pesquisa, sendo este ato de livre e espontânea vontade, isento de coação ou indução.

RESPONSABILIDADE CLÍNICA: o profissional responsável clínico pela pesquisa coloca-se a disposição para esclarecimentos sobre quaisquer dúvidas que possam vir a ocorrer durante o seu desenvolvimento como também para o devido acompanhamento clínico. Diogo José Barreto de Menezes tels: (11)50124186 / (11)91863466.

Recebi em ____/____/____.

Assinatura do paciente

RG:

CPF:

APÊNDICE 11

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____

RG: _____, CPF: _____

Endereço: _____

declaro ter lido e ficado suficientemente esclarecido(a) a respeito de todas as informações contidas na carta de informação acima especificada.

Declaro também haver discutido com o Dr Diogo José Barreto de Menezes CROSP 87219, sobre a minha decisão em participar desse estudo. Ficou claro para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, os benefícios, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes.

Concordo voluntariamente em participar desse estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades, prejuízo ou qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou até mesmo no meu atendimento neste serviço.

Por ser verdade, firmo o presente, para que produza seus legais efeitos.

Assinatura do Paciente

Assinatura da Testemunha

RG:

C.P.F:

Qualquer dúvida ou atendimento emergencial, contactar a qualquer hora

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o consentimento livre e esclarecido deste paciente para a participação neste estudo.

_____/_____/2006

Diogo José Barreto de Menezes
Especialista em Periodontia
Especialista em Implantodontia
CROSP 87219

ANEXO



MINISTÉRIO DA SAÚDE
Conselho Nacional de Saúde
Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP



UNIVERSIDADE DE SANTO AMARO
Comitê de Ética em Pesquisas
Registro CONEP n.º 306
Aprovado em 16/05/2000

PARECER N.º 92/2005

REGISTRO CEP UNISA N.º 197/05

Projeto de Pesquisa: “Análise da eficiência dos distratores infra-alveolares para ganho ósseo vertical na sextante anterior da maxila: estudos em humanos”.

Responsáveis: Pós- Graduando: Diogo José Barretos Menezes

Orientador: Prof. Dr. Wilson Roberto Sendyk

Área Temática Especial: Odontologia

Prezado Pesquisador:

Ao se proceder à análise do processo em questão, cabe a seguinte consideração:

As informações apresentadas atendem aos aspectos fundamentais das Resoluções CNS 196/96, 251/97 e 292/99, sobre Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas Envolvendo Seres Humanos.

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisas da UNISA, de acordo com as atribuições da Resolução 196/96, manifesta-se pela **APROVAÇÃO** do projeto de pesquisa, visando avaliar a eficiência dos distratores infra-alveolares para ganho ósseo vertical no sextante anterior de maxila, em humanos.

São Paulo, 16 de maio de 2005.

PROF. DR. CARLOS DE SOUSA LUCCI
Presidente do Comitê de Ética em Pesquisas
UNISA - Universidade de Santo Amaro

Diogo José Barretos Menezes
Especialista em Periodontia
Especialista em Implantodontia
Mestrando em Implantodontia
CROSP 87219