UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
MESTRADO EM ODONTOLOGIA

CHRISTIANO SAMPAIO QUEIROZ

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE A FIXAÇÃO INTERNA E A FIXAÇÃO INTERMAXILAR NO REPARO ÓSSEO DE FRATURAS MANDIBULARES POR MEIO DE IMAGEM RADIOGRÁFICA DIGITAL

Salvador
2007

CHRISTIANO SAMPAIO QUEIROZ

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE A FIXAÇÃO INTERNA E A FIXAÇÃO INTERMAXILAR NO REPARO ÓSSEO DE FRATURAS MANDIBULARES POR MEIO DE IMAGEM RADIOGRÁFICA DIGITAL

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Odontologia da Universidade Federal da Bahia, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Odontologia – área de concentração em Clínica Odontológica.

Orientadora: Profa. Dra. Viviane Almeida Sarmento

Salvador
2007

Q3 Queiroz, Christiano Sampaio.
Estudo comparativo entre a fixação interna e a fixação intermaxilar no reparo ósseo de fraturas mandibulares por meio de imagem radiográfica digital / Christiano Sampaio Queiroz. - Salvador, 2007.
111 f. : il.

Orientadora : Profa. Dra. Viviane Almeida Sarmento.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Odontologia, 2007.

1. Cirurgia. 2. Radiografia dentária digital. 3. Fraturas mandibulares. I. Universidade Federal da Bahia. Faculdade de Odontologia. II. Sarmento, Viviane Almeida. III. Título.
CDU 616.314-089

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta Dissertação, por processos fotocopiadores ou meios eletrônicos.

Salvador, 19/03/2007.

Assinatura do autor: _____

Dedicatória

À minha filha, Maria Fernanda, meu anjo do céu.

À minha esposa, Paloma, meu amor.

À meus pais, Ana e Marco, meus exemplos de vida.

Agradecimentos

À Deus, por tudo.

Aos meus irmãos, Sandro e Juliana, meus doces laços eternos.

À toda minha família e meus amigos, a vida não é possível sem vocês.

À Profª. Drª. Viviane Almeida Sarmento, minha querida orientadora, sempre acessível e disponível, pelo agradável convívio e aprendizado e pelo exemplo de pessoa e profissional que é para mim.

À Lis, por me emprestar preciosos momentos de sua mamãe.

Ao Prof. Dr. Roberto Almeida de Azevedo, coordenador do Serviço de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais dos Hospitais Santo Antônio e Universitário Professor Edgard Santos, por permitir a condução deste trabalho nas dependências destas instituições e por sua colaboração ao longo de todo este processo.

Aos preceptores e residentes do Serviço de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Faciais dos Hospitais Santo Antônio e Universitário Professor Edgard Santos, pela realização das cirurgias e colaboração na coleta de dados.

Ao Prof. Dr. José Rodrigo Mega Rocha e à Profa. Dra. Regina Cerqueira Wanderley Cruz, pelas importantes sugestões na qualificação da dissertação.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB), pelo apoio financeiro.

Aos colegas, professores e funcionários deste curso de Mestrado, pelo companheirismo e aprendizado mútuo.

Aos pacientes, por aceitarem fazer parte deste estudo.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS E TABELAS

LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

RESUMO

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO 15

2 REVISÃO DE LITERATURA 19

2.1 HISTÓRICO 20

2.2 EPIDEMIOLOGIA 21

2.3 TRATAMENTO DAS FRATURAS MANDIBULARES 22

2.4 COMPLICAÇÕES NO TRATAMENTO DAS FRATURAS MANDIBULARES 33

2.5 REPARO ÓSSEO DAS FRATURAS 36

2.6 DIAGNÓSTICO POR IMAGENS DAS FRATURAS MANDIBULARES 39

3 PROPOSIÇÃO 48

4 METODOLOGIA 50

4.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO 51

4.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA 51

4.3 COLETA E PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS 52

4.3.1 Procedimento Cirúrgico 52

4.3.2 Avaliação Imaginológica 55

4.3.2.1 Digitalização das Imagens 55

4.3.2.2 Preparação das Imagens Digitalizadas 56

4.3.2.3 Análise Radiográfica Visual Digital 62

4.3.2.4 Mensuração da Média e do Coeficiente de Variação dos Níveis de Cinza 62

4.3.2.5 Subtração Radiográfica Digital 64

4.4 HIPÓTESES 67

4.5 ANÁLISE DOS DADOS 67

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO 68

5.1 ANÁLISE RADIOGRÁFICA VISUAL DIGITAL 72

5.2 ANÁLISE DA MÉDIA DOS NÍVEIS DE CINZA DAS IMAGENS RADIOGRÁFICAS DIGITALIZADAS 78

5.3 ANÁLISE DO COEFICIENTE DE VARIAÇÃO DA MÉDIA DOS NÍVEIS DE CINZA DAS IMAGENS RADIOGRÁFICAS DIGITALIZADAS 82

5.4 ANÁLISE POR SUBTRAÇÃO RADIOGRÁFICA DIGITAL 86

5.5 CORRELAÇÃO ENTRE OS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO 95

6 CONCLUSÕES 97

REFERÊNCIAS 100

ANEXOS 109

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO 110

ANEXO B – PARECER DA COMISSÃO DE ÉTICA 111

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Paciente do grupo controle, tratado com fixação interna por acesso intrabucal	54
Figura 2	Paciente do grupo controle, tratado com fixação interna por acesso extrabucal	55
Figura 3	Paciente do grupo teste, tratado com fixação intermaxilar	55
Figura 4	As três imagens do lado direito da mandíbula do paciente estão abertas no Programa *Photoshop*® e a ferramenta "marca de seleção retangular" está sendo selecionada	57
Figura 5	Observa-se seleção da ferramenta "histograma". Notar área retangular selecionada na cortical inferior da mandíbula da primeira das três radiografias da série	58
Figura 6	Verificação da média dos níveis de cinza e tamanho, em pixels, da área retangular traçada na cortical inferior da mandíbula da primeira das três radiografias da série	58
Figura 7	Seleção da ferramenta "ajuste de brilho/contraste"	59
Figura 8	Ajuste do brilho da terceira imagem, a partir dos valores obtidos na primeira	59
Figura 9	Seleção da ferramenta "corte demarcado"	60
Figura 10	Corte da primeira imagem sendo realizado. Nessa etapa, utilizam-se reparos anatômicos ou alguma estrutura presente como referência para a determinação dos locais do corte	61
Figura 11	Seleção da ferramenta "tamanho da imagem"	61
Figura 12	Verificação do tamanho da imagem, em pixels, tanto na sua largura quanto altura. Esses valores foram igualados nas três imagens de cada série	62
Figura 13	Seleção da ferramenta "histograma" no Programa *ImageTool*®	63
Figura 14	Polígono traçado na área fraturada para mensuração da média dos níveis de cinza	64
Figura 15	Determinação da média e do desvio-padrão dos níveis de cinza do polígono traçado na imagem	64
Figura 16	Seleção da ferramenta "subtração"	65
Figura 17	Momento no qual são determinadas quais radiografias serão subtraídas e em que ordenamento	66
Figura 18 (A, B)	Imagens subtraídas do grupo controle. Observa-se, em A, a segunda radiografia subtraída da primeira e já a nítida presença de neoformação óssea no local da fratura. Em B, observa-se o resultado da subtração da terceira imagem da primeira, no qual a área de neoformação persiste	66

Figura 19 (A, B)	Imagens subtraídas do grupo teste. Em A, observa-se subtração da segunda radiografia da primeira e a visualização de uma área radiolúcida no traço de fratura. Em B, que é o resultado da subtração da terceira imagem da primeira, observa-se ainda a presença de área radiolúcida e uma discreta faixa radiopaca na referida área	67
Figura 20	Quantidade de traços de fratura que exibiram neoformação, reabsorção ou ausência de alteração ósseas, entre os tempos T1 e T2, após avaliação radiográfica no vídeo, em ambos os grupos	76
Figura 21	Quantidade de traços de fratura que exibiram neoformação, reabsorção ou ausência de alterações ósseas, entre os tempos T1 e T3, após avaliação radiográfica no vídeo, em ambos os grupos	76
Figura 22	Média dos níveis de cinza, nas fraturas mandibulares tratadas com fixação interna, nos três tempos do estudo	80
Figura 23	Média dos níveis de cinza, nas fraturas mandibulares tratadas com fixação intermaxilar, nos três tempos do estudo	81
Figura 24	Média das médias dos níveis de cinza, nos indivíduos tratados com fixação interna ou fixação intermaxilar, nos três tempos do estudo	82
Figura 25	Coeficiente de variação da média dos níveis de cinza, nas fraturas mandibulares tratadas com fixação interna, nos três tempos do estudo	84
Figura 26	Coeficiente de variação da média dos níveis de cinza, nas fraturas mandibulares tratadas com fixação intermaxilar, nos três tempos do estudo	85
Figura 27	Coeficiente de variação da média das médias dos níveis de cinza, nos indivíduos tratados com fixação interna ou fixação intermaxilar, nos três tempos do estudo	86
Figura 28	Quantidade de traços de fratura que exibiram neoformação, reabsorção ou ambos os aspectos simultaneamente, entre os tempos T1 e T2, após avaliação da subtração radiográfica digital, em ambos os grupos (diferença significante - X_c= 8,21; p< 0,05)	90
Figura 29	Quantidade de traços de fratura que exibiram neoformação, reabsorção ou ambos os aspectos simultaneamente, entre os tempos T1 e T3, após avaliação da subtração radiográfica digital, em ambos os grupos	90

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1	Distribuição da amostra em relação ao gênero e faixa etária	71
Quadro 2	Localização e quantidade dos traços de fratura no grupo controle e tipo de fixação interna utilizado	71
Quadro 3	Localização e quantidade dos traços de fratura no grupo teste	72
Tabela 1	Distribuição e frequência de traços de fratura que exibiram neoformação, reabsorção ou ausência de alteração ósseas, entre os tempos avaliados, após avaliação radiográfica no vídeo, no grupo controle	74
Tabela 2	Distribuição e frequência de traços de fratura que exibiram neoformação, reabsorção ou ausência de alteração ósseas, entre os tempos avaliados, após avaliação radiográfica no vídeo, no grupo teste	75
Tabela 3	Diferença das médias dos níveis de cinza na área fraturada dos indivíduos tratados com fixação interna, nos tempos avaliados	80
Tabela 4	Diferença das médias dos níveis de cinza na área fraturada dos indivíduos tratados com fixação intermaxilar, nos tempos avaliados	82
Tabela 5	Diferença do coeficiente de variação da média dos níveis de cinza na área fraturada dos indivíduos tratados com fixação interna, nos tempos avaliados	84
Tabela 6	Diferença do coeficiente de variação da média dos níveis de cinza na área fraturada dos indivíduos tratados com fixação intermaxilar, nos tempos avaliados	86
Tabela 7	Distribuição e frequência de traços de fratura que exibiram neoformação, reabsorção ou os dois aspectos simultaneamente, entre os tempos avaliados, após avaliação da subtração radiográfica digital, no grupo controle	87
Tabela 8	Distribuição e frequência de traços de fratura que exibiram neoformação, reabsorção ou os dois aspectos simultaneamente, entre os tempos avaliados, após avaliação da subtração radiográfica digital, no grupo teste	89

LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

%	–	Porcento
>	–	Maior que
<	–	Menor que
=	–	Igual a
®	–	Marca Registrada
U$	–	Dólar
15”	–	Quinze Polegadas
a.C.	–	Antes de Cristo
AD	–	Aumento da Densidade Óssea
ANOVA	–	*Analysis of Variance*
AO	–	*Arbeitsgemeinschaft fur Osteosynthesefragen*
bit	–	*Binary Element*
BMP	–	*Bitmap Format*
BMP-2	–	*Bone Morphogenetic Protein* - 2
CADIA	–	*Computer-Assisted Densitometric Image Analysis*
CNS	–	Conselho Nacional de Saúde
cm	–	Centímetro
CV	–	Coeficiente de Variação
DP	–	Desvio Padrão
DPI	–	*Dots Per Inch*
H	–	Hipótese
HP	–	*Hewlett Packard*
HSA	–	Hospital Santo Antônio
HUPES	–	Hospital Universitário Professor Edgard Santos

IC	–	Intervalo de Confiança
M	–	Média
MS	–	Ministério da Saúde
mm	–	Milímetro
OSID	–	Obras Sociais Irmã Dulce
p	–	Probabilidade de Erro
T1	–	Tempo 1 (uma semana)
T2	–	Tempo 2 (um mês)
T3	–	Tempo 3 (três meses)
VGA	–	*Video Graphic Adaptator*
UFBA	–	Universidade Federal da Bahia
USA	–	*United States of América*
VAD	–	Velocidade de Aumento da Densidade Óssea
X^2_c	–	Valor do Qui-quadrado Calculado
Z_c	–	Valor do Z Calculado

RESUMO

A avaliação radiográfica convencional da consolidação de fraturas é um método pouco confiável, não apenas por depender da experiência do examinador, como também da qualidade do exame. Desta forma, imagens seriadas que apresentem densidade e contraste não uniformes ou diferenças de projeção geométrica podem determinar o diagnóstico incorreto da reparação de fraturas após seu tratamento. Mesmo imagens consideradas suficientes para o diagnóstico podem não permitir a observação de mudanças sutis nos tecidos mineralizados devido à sua baixa sensibilidade e devido à limitada acuidade visual humana. O emprego, entretanto, de métodos de investigação mais sensíveis e objetivos poderia aumentar a acurácia dessa avaliação. Este estudo objetivou comparar, por meio de radiografias panorâmicas digitalizadas, a reparação dos traços de fraturas mandibulares, após a instituição de duas formas diferentes de tratamento: a redução aberta, seguida da imobilização dos fragmentos com materiais de fixação interna (grupo controle), e a redução fechada com a fixação intermaxilar (grupo teste). Para isto, os pacientes foram submetidos a três exames radiográficos pós-operatórios (uma semana, um mês e três meses após o tratamento), que, após digitalizados (600 *dpi*, 8 *bits*), foram corrigidos em brilho e tamanho no Programa *Photoshop*®. Em seguida essas imagens foram analisadas por três diferentes métodos no Programa *ImageTool*®: análise visual no vídeo, mensuração da média e do coeficiente de variação dos níveis de cinza e por subtração radiográfica digital. Os resultados revelaram a predominância de áreas de neoformação óssea no grupo tratado com fixação interna, em todos os tempos avaliados. Assim, pode-se concluir que a redução aberta com fixação interna das fraturas mandibulares determinou uma reparação em menor tempo que a redução fechada por meio da fixação intermaxilar.

Palavras-chave: Fraturas mandibulares; Fixação interna de fraturas; Técnicas de fixação da mandíbula; Radiografia dentária digital; Técnica de subtração.

ABSTRACT

Conventional radiographic evaluation of fracture healing is not a reliable method, because it depends on the examinator´s experience and the quality of the exam. Therefore, serial images differing in density, contrast and geometrical projection can lead to a misdiagnosis on the postoperative fracture healing. Even in good quality images, little changes in calcified tissues often can´t be visualized, because of its little sensibility and because of the limited human sight. The use of more sensitive and objective methods could increase the accuracy of this evaluation. This study intended to compare, by digitalized panoramic radiography, the mandible fracture healing after two different types of treatment: open reduction with internal fixation (control group) and closed reduction with intermaxillary fixation (test group). It was taken three postoperative radiographs (within a week, a month and three months after treatment), which were digitalized (600 dpi, 8 bits) and adjusted in brightness and size in Photoshop® software. Then these images were evaluated by three different methods in ImageTool® software: visual analysis, measurement of gray levels and digital subtraction. The results revealed greater areas of new bone formation in the internal fixation group, in all the evaluated times. Thus, open reduction with internal fixation resulted in more rapid fracture healing than closed reduction with intermaxillary fixation.

Key words: Mandibular fractures; Fracture fixation, internal; Jaw fixation techniques; Radiography, dental, digital; Subtraction technique.