

Felipe Camargo Munhoz

**ESTUDO DA PRECISÃO DA ANÁLISE DE TOMOGRAFIAS
ESPIRAIS DE MANDÍBULAS HUMANAS SECAS REALIZADAS
PELO TOMÓGRAFO X-MIND TOME.**

Araçatuba

2008

FELIPE CAMARGO MUNHOZ

**“Estudo da precisão da análise de tomografias espirais de
mandíbulas humanas secas realizadas pelo tomógrafo X-Mind
Tome.”**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Araçatuba – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Odontologia, Área de Concentração Estomatologia.

Orientador: Prof. Dr. Gilberto Aparecido Coclete

Araçatuba

2008

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca da FOA / UNESP

M966d Munhoz, Felipe Camargo
Estudo da precisão da análise de tomografias espirais de
mandíbulas humanas secas, realizadas pelo tomógrafo X-Mind
Tome / Felipe Camargo Munhoz. -- Araçatuba: [s.n.], 2008.
53 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Odontologia, Araçatuba, 2008.

Orientador: Prof. Dr. Gilberto Aparecido Coclete

1.Implante dentário. 2.Tomografia.

Black D65
CDD 617.6

FELIPE CAMARGO MUNHOZ

**“Estudo da precisão da análise de tomografias espirais de
mandíbulas humanas secas realizadas pelo tomógrafo X-Mind
Tome.”**

COMISSÃO JULGADORA

DISSERTAÇÃO PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE

Presidente.....Dr. Gilberto Aparecido Coclete

2º Examinador.....Dr. Alvimar Lima de Castro

3º Examinador.....Dr. Cleverson Luciano Trento

Araçatuba, 22 de Agosto de 2008.

DADOS CURRICULARES

Felipe Camargo Munhoz

Nascimento	17 de Outubro de 1981
Filiação	Durvalino de Oliveira Munhoz Miriam Pires de Camargo Munhoz
2000 - 2005	Curso de Graduação em Odontologia pela Faculdade de Odontologia de Araçatuba, FOA-UNESP.
2006 - 2008	Curso de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Odontologia – Área de concentração Estomatologia, Universidade Estadual Paulista UNESP.

Dedicatória e agradecimentos



Dedicatória

À memória da minha bisavó,
Emília Soares Brizola, cujo sonho de poder ver um dos netos formado em universidade não pôde ser realizado em vida. Por me ensinar que humildade e amor são as duas coisas mais importantes na vida.

Aos meus pais
Miriam Pires de Camargo Munhoz e Durvalino de Oliveira Munhoz, pela luta para me ajudar a conseguir minha formação, desde o início da minha vida. Por serem exemplos vivos de determinação e integridade.

À *Michele Santana da Silva*
Por ter estado sempre ao meu lado nestes dois últimos anos. Seu apoio e seu amor foram fundamentais nesta jornada. Amo você.

Aos meus amigos
Geraldo Aparecido Kasbergen, Renato Balda por terem sido personagens importantes na história da minha vida e terem me ajudado a alcançar este objetivo.

A todos os meus alunos.
Por terem me ensinado a ensinar.

A todos os meus desafios.
Por estarem lá. Somente assim pude aprender a vencê-los.

Agradecimentos

À cidade de Araçatuba, que me acolheu nestes últimos oito anos.

À FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE ARAÇATUBA, pelo alicerce da minha formação.

Ao DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA E PROPEDEÚTICA CLÍNICA e a todos os funcionários e professores.

À TOMODENT IMAGEM ODONTOLÓGICA, na figura de Vânia Margarete Gabriel Coclete, pela disponibilidade dos equipamentos para análise tomográfica.

Ao meu Orientador, Gilberto Aparecido Coclete por toda ajuda e compreensão.

Ao professor Alvimar Lima de Castro, pela demonstração de amizade e pelo imenso apoio durante a graduação e também durante o curso de mestrado.

À professora Cristina Antoniali Silva, por ter me ajudado em minha formação científica durante a graduação.

Ao laboratório de prótese dentária KIBUNE e ao Pedro Kibune por terem me cedido seu espaço e me ajudado na execução dos experimentos.

Ao professor José Américo de Oliveira e à disciplina de Anatomia por terem cedido as mandíbulas.

À empresa SIN (Sistemas de implantes nacionais) pela doação dos mini-implantes.


À Valéria e o Diogo da seção de Pós Graduação pela eficiência e amizade.

Ao meu amigo Ricardo Alves Sousa, por todos esses anos de companheirismo.

Ao meu amigo Cleverson Luciano Trento pela imensa contribuição ao trabalho.

A todos os meus colegas de graduação e pós-graduação.

Resumo



MUNHOZ, F.C. **Estudo da precisão da análise de tomografias espirais de mandíbulas humanas secas realizadas pelo tomógrafo X-Mind Tome.** 2008. 50f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2008.

Resumo

O sucesso dos implantes dentários depende de um cuidadoso planejamento pré-operatório. O exame radiográfico é de fundamental importância na avaliação da morfologia, inclinação óssea e localização de estruturas anatômicas críticas durante os procedimentos de implantação, quando é necessário medir a quantidade de osso disponível. A Tomografia convencional é um exame de extrema importância, pois permite a mensuração da altura e espessura do rebordo alveolar, determinantes na escolha do tamanho do implante. Poucos autores estudaram a influência da variação do movimento tomográfico na qualidade da imagem. O objetivo deste trabalho foi elucidar precisamente as áreas avaliadas pelas imagens fornecidas por tomografias realizadas pelo tomógrafo espiral X-MIND TOME, fabricado em 2005 pela SOREDEX, Helsink, Finlândia. Foram utilizadas dez mandíbulas humanas secas, desdentadas na região dos pré-molares e molares. Os implantes foram posicionados bilateralmente em oito mandíbulas e unilateralmente em duas, com a distância de 4 mm um do outro. Em seguida, cada mandíbula foi adaptada ao tomógrafo, onde foi realizada uma radiografia panorâmica prévia, com magnificação de 50%. Sobre esta radiografia foi colocado um *template* que determina a região a ser avaliada, sendo realizados cortes de 4mm de largura, nos dois lados da mandíbula. Comparou-se então a solicitação ao tomógrafo com os resultados obtidos, quanto à distância e a ordem dos cortes solicitados. Foram realizadas 19 tomografias que foram avaliadas utilizando-se o programa Radioimp RADIO MEMORY – Belo Horizonte – Brasil. Em seguida, os dados foram tabulados, analisados e estudados estatisticamente, com nível de significância 5%. Através do teste de Wilcoxon, não foram evidenciadas diferenças estatisticamente significantes nos dados obtidos pelas tomografias, sendo, portanto, precisas.

Palavras-chave: Tomografia espiral, Implantes dentários.

Abstract



MUNHOZ, F.C. **Study of the precision of the analysis of spiral tomographies of dried mandibles, using de X-Mind Tome scanning.** 2008. 50f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2008.

Abstract

The success of dental implants depends on a careful pre-operative planning. The radiographic exam is of main importance for a correct evaluation of morphology, bone inclination and location of critical anatomical structures during the surgical procedures for dental implants, when it's necessary to measure the amount of available bone. The conventional Tomography is a very important exam, because it allows the measurement of height and thickness of the alveolar bone for the determination of the implant's size. Few authors studied the influence of the tomographic movement variation in the quality of the image. The aim of the present paper is to clarify the precision of the areas evaluated by the images given by the spiral scanning X-MIND TOME, made in 2005 by SOREDEX, Helsinki, Finland. There were used 10 dried mandibles, toothless in the region of pre-molars and molars. The implants were placed in both sides in eight mandibles and in one side in two, with the distance of 4mm one from another. After this, each mandible was placed in the scanning, where a previous panoramic radiograph was taken, with magnification of 50%. Upon this radiograph, it was placed a template to determine the region to be evaluated, where there were made cuts of 4mm of width, in both sides of the mandible. The scanning request was then compared to the obtained results. It was made 19 radiographs that were evaluated using the Radioimp program (RADIO MEMORY – Belo Horizonte – Brazil). The data were then analyzed and studied statistically, with significance of 5%. Through wilcoxon test, there were not noticed statistical differences in the data obtained in the tomographies, that showed to be precise.

Keywords: Tomographic images, dental implants.

Lista de Tabelas e Figuras



Lista de Tabelas:

Tabela 1- Medidas das distâncias horizontais entre os implantes, de ambos os lados.	32
Tabela 2 - Diferenças entre as distâncias horizontais entre os implantes do lado direito, analisadas pelas radiografias panorâmicas.	33
Tabela 3 - Diferenças entre as distâncias horizontais entre os implantes do lado esquerdo, analisadas pelas radiografias panorâmicas.	33
Tabela 4- Medidas das dimensões verticais entre os implantes, de ambos os lados, realizadas nas radiografias panorâmicas.	34
Tabela 5 - Diferenças entre as distâncias verticais entre os implantes do lado direito, analisadas pelas radiografias panorâmicas.	34
Tabela 6 - Diferenças entre as distâncias verticais entre os implantes do lado esquerdo, analisadas pelas radiografias panorâmicas.	35
Tabela 7 - Medidas das dimensões verticais entre os implantes, do lado direito, realizadas nas tomografias.	36
Tabela 8 - Medidas das dimensões verticais entre os implantes, do lado esquerdo, realizadas nas tomografias.	36
Tabela 9 - Diferenças entre as distâncias verticais entre os implantes do lado direito, analisadas pelas tomografias.	37
Tabela 10 - Diferenças entre as distâncias verticais entre os implantes do lado esquerdo, analisadas pelas tomografias.	37

Lista de Figuras:

Figura 1 – Mandíbula humana seca com os implantes posicionada na base do aparelho de raios X.	22
Figura 2 – Motor de baixa rotação com a broca carbide.	22
Figura 3 – Delineador onde foi acoplado o motor para realização das perfurações perpendiculares.	23
Figura 4- Aparelho X-Mind Tome.	23
Figura 5 – Mandíbula posicionada no aparelho, pronta para a realização das tomografias.	25
Figura 6- Template fornecido pelo fabricante.	25
Figura 7 – Radiografia panorâmica com template sobreposto, possibilitando a escolha da área de corte do tomógrafo (50% de Magnificação).	26
Figura 8 - Cortes tomográficos de 4 em 4 milímetros realizados pelo aparelho X-Mind Tome.	26
Figura 9 – Fios de arame de 10mm utilizados para calibração das distâncias horizontais do lado direito e do lado esquerdo.	28
Figura 10 - Processadora automática A/T2000-XR, fabricada pela Air Techniques INC, Hicksville, NY.	28
Figura 11 – Filmes Kodak utilizados no experimento.	29
Figura 12 – Programa Radioimp, utilizado para análise das imagens.	30

Lista de abreviaturas

mm	Milímetro
Kv	Kilovoltagem
mA	Miliamperagem
dpi	Do inglês “Dot point inch”, para calibração da imagem
%	Porcentagem
Template	Régua molde que determina a posição de corte no tomógrafo
SP	São Paulo - Brasil

Sumário

Introdução.....	17
Proposição.....	20
Material e método.....	22
Resultados.....	33
Discussão.....	41
Conclusões.....	48
Referências.....	51

Introdução

INTRODUÇÃO

Após a perda dos elementos dentários, o osso alveolar passa por um processo de remodelamento que leva à diminuição da massa óssea da região. Este fato leva à formação de rebordos finos, com alterações em sua forma e também na angulação do rebordo residual. Para evitar este processo, os implantes dentários representam uma alternativa atual e de comprovado sucesso na reabilitação de pacientes desdentados parciais ou totais (Lindh et al., 1995).

Entretanto, este sucesso depende de um cuidadoso planejamento pré-operatório e de um exame clínico minucioso, assim como exames radiográficos, laboratoriais e análise de modelos (Tolstunov, 2006).

O exame radiográfico é de fundamental importância para uma avaliação correta. Com este exame é possível saber com maior precisão a quantidade de osso disponível para a colocação dos implantes e também identificar aspectos da morfologia e da inclinação óssea. Permite também a localização de estruturas anatômicas que podem ser danificadas durante os procedimentos de colocação dos implantes dentais como o nervo alveolar inferior mandibular (Garg & Vicari, 1995).

Radiografias panorâmicas e periapicais não fornecem informações seccionais, sendo por vezes insuficientes no planejamento de implantes. Vistas vestibulo-linguais de tais estruturas só são obtidas por exames seccionais, com imagens perpendiculares da dentição. Para este propósito, a Tomografia Convencional é constituída de cortes unitários dos maxilares no sentido trans-axial, sendo de extrema importância, pois permite ao clínico a mensuração da altura e espessura do rebordo alveolar, para a determinação do tamanho do implante nos três planos de visualização. As imagens das tomografias convencionais são formadas pelo movimento do tubo de raios-X e do filme em sentidos opostos, formando-se um fulcro na região central deste movimento (Sumida et al., 2002).

As imagens formadas a partir das áreas situadas nesta região de fulcro se apresentam claras e nítidas, entretanto, também são formadas imagens esfumaçadas a partir de áreas situadas fora desta região, em uma área denominada zona de borramento (Carneiro Júnior, 2005).

Portanto, é de fundamental importância precisar a exata magnitude dessas mensurações. Essas informações são importantes para permitir o diagnóstico, plano de tratamento e posicionamento de implantes de forma mais precisa.

7ª Proposição

Proposição

Analisar a precisão das imagens obtidas através de tomografias espirais realizadas pelo tomógrafo X-MIND TOME.

Material e Método



Material e Método

2.1 - Obtenção dos corpos de prova

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP.

Foram utilizadas dez mandíbulas humanas secas cedidas pelo acervo da Disciplina de Anatomia do Departamento de Ciências Básicas da mesma Instituição (Figura 1).

Para a perfuração da cortical óssea das mandíbulas, foi utilizada uma broca carbide 702 acoplada a um motor BORDENT M-35 ULTRA (São Paulo, SP – Brasil) (Figura 2).

Este motor foi acoplado a um delineador BIOART 1000 N (São Carlos, SP – Brasil) (Figura 3), para que as perfurações pudessem ser realizadas perpendicularmente em cada mandíbula. Esses materiais foram cedidos pelo laboratório de prótese KIBUNE de Araçatuba – SP, Brasil.

As mandíbulas foram posicionadas com a base paralela ao solo e foram realizadas quatro marcações espaçadas por 4mm uma da outra com uma caneta marcadora FABER CASTEL (São Carlos, SP – Brasil). Os implantes foram posicionados bilateralmente em oito mandíbulas e bilateralmente em duas, totalizando dezoito áreas a serem analisadas.



Figura 1 – Mandíbula humana seca com os implantes posicionada na base do aparelho de raios X.



Figura 2 – Motor de rotação com a broca carbide.



Figura 3 – Delineador onde foi acoplado o motor para realização das perfurações perpendiculares.



Figura 4- Aparelho X-Mind Tome.

As mandíbulas foram então posicionadas no aparelho X-MIND TOME (Helsinki, Finlândia) (cedido pela empresa

TOMODENT IMAGEM ODONTOLÓGICA de Araçatuba-SP, Brasil), (Figura 4).

As mandíbulas foram posicionadas pela base óssea, de forma que ficassem paralelas ao plano horizontal (Figura 5), e por se tratarem de mandíbulas secas, foi utilizado um filtro de latão em frente ao diafragma do cabeçote do aparelho para atenuar o feixe útil de radiação.

Foram utilizados mini-implantes de 15 mm de altura e 1 mm de espessura fornecidos pela SIN-Sistema de Implante Nacional Ltda (Araçatuba, SP – Brasil). Em cada região utilizada, foi instalada uma identificação numérica, em chumbo de 0,5 mm, fabricada pela ELETROMÉDICA (São Paulo, SP – Brasil).

Cada mandíbula foi adaptada ao tomógrafo, onde foi realizada uma radiografia panorâmica com ampliação de 50% da imagem (quilovoltagem – 77 Kv; miliamperagem – 15 mA) (Figura 7). Após a aquisição da imagem, foi utilizada uma régua (template), cedida pelo fabricante do tomógrafo (Figura 6) que tem a função de se sobrepor à imagem radiográfica (Figura 7), e possibilitar um mapeamento da região, estabelecendo as áreas de cortes tomográficos.

A seguir, selecionou-se a área de corte e o programa do aparelho, para que fossem realizados cortes tomográficos automaticamente (Figura 8).



Figura 5 – Mandíbula posicionada no aparelho, pronta para a realização das tomografias

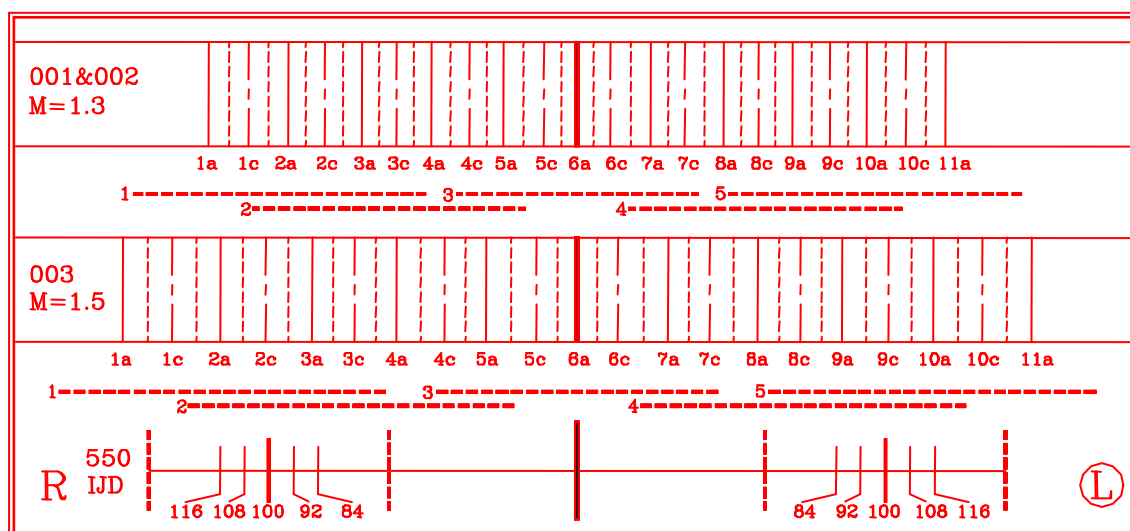


Figura 6 – Template fornecido pelo fabricante.

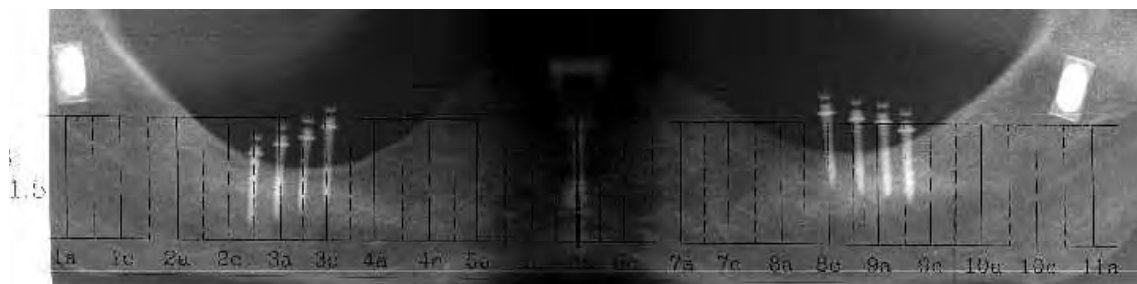


Figura 7 – Radiografia panorâmica com template sobreposto, possibilitando a escolha da área de corte do tomógrafo (50% de magnificação).

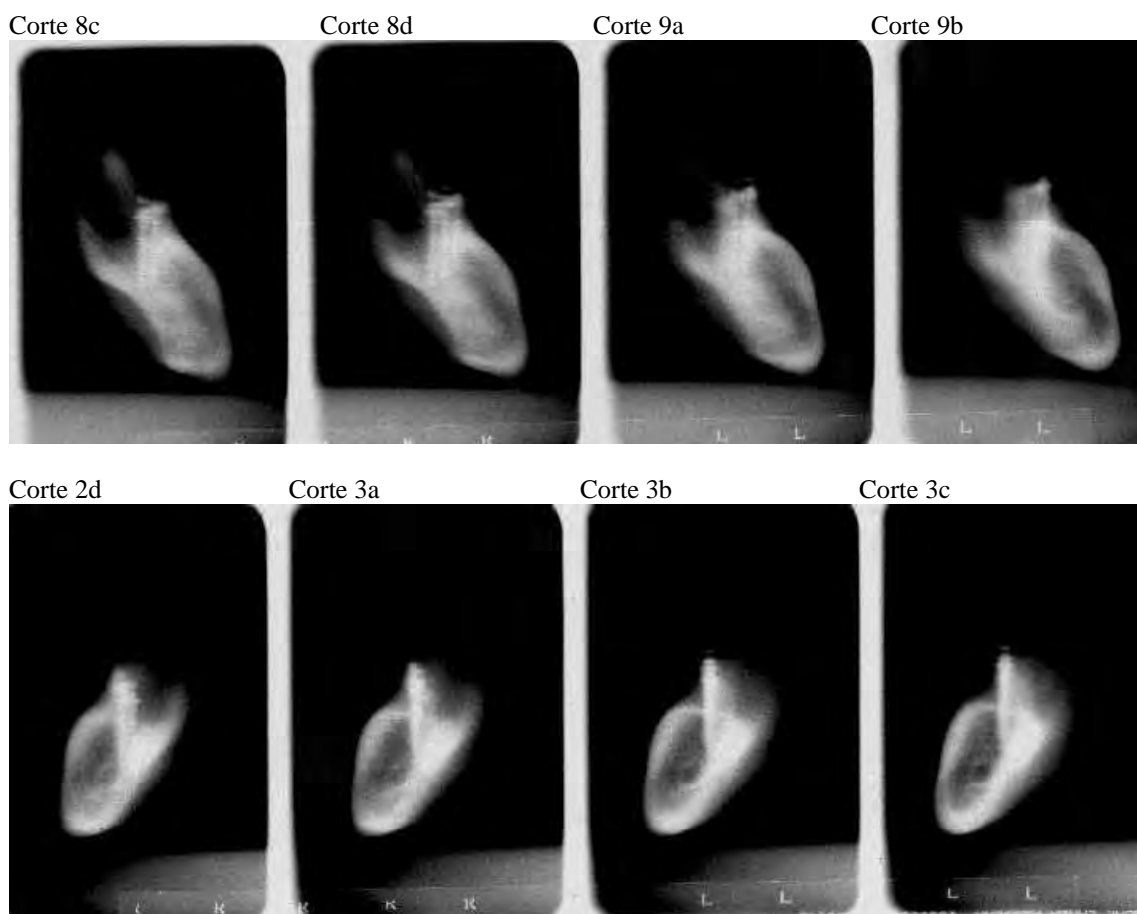


Figura 8 - Cortes tomográficos de 4 em 4 milímetros realizados pelo aparelho X-Mind Tome.

2.2 - Obtenção das imagens tomográficas dos corpos de prova

O aparelho é um tomógrafo espiral, que possui um braço em forma de “C”, em que um lado está interligado ao tubo e o outro ao chassis. O aparelho realiza movimentos espirais ao redor de um mesmo eixo, onde forma a imagem tomográfica. Nesse equipamento só é possível utilizar as espessuras de 2mm e 4mm. A espessura do corte escolhido foi de 4mm, pois desta maneira abrange uma maior área, facilitando a instalação dos implantes. Foram realizadas dezoito tomografias, sendo que para cada mandíbula se obteve quatro cortes para cada hemi-arcada desdentada, com 4mm de distância um do outro.

Foi utilizada a processadora automática A/T2000-XR, fabricada pela Air Techniques INC, Hicksville, NY (Figura 10) para processamento dos filmes Kodak T-MAT G/RA (Figura 11).

2.3- Análise dos resultados

As tomografias foram identificadas e armazenadas para posterior análise. As medidas foram determinadas por uma régua própria (template) fornecida pelo fabricante do aparelho, já descontada a magnificação de 50%.

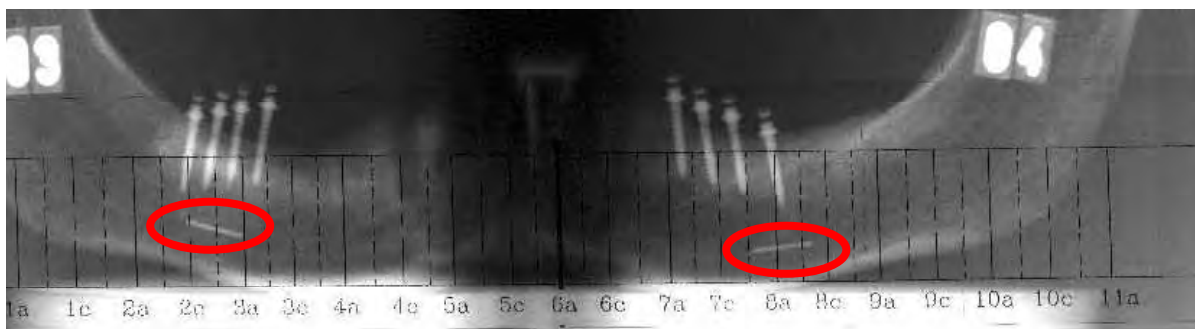


Figura 9 – Fios de arame de 10mm utilizados para calibração das distâncias horizontais do lado direito e do lado esquerdo.



Figura 10 - Processadora automática AT2000-XR, fabricada pela Air Techniques INC, Hicksville, NY.



Figura 11 – Filmes Kodak utilizados no experimento.

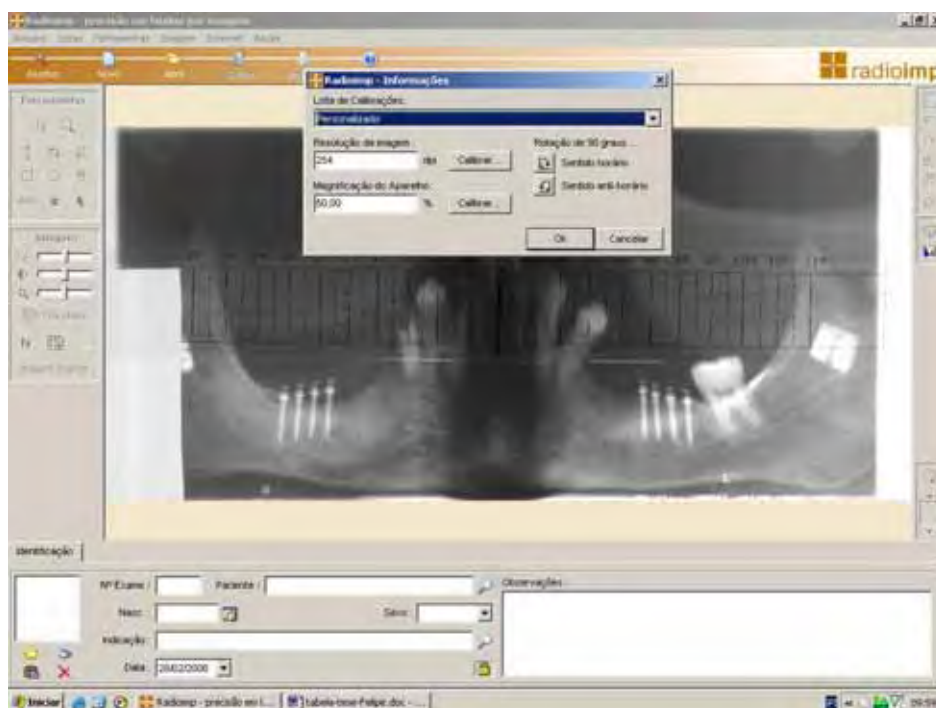


Figura 12 – Programa Radiolimp, utilizado para análise das imagens.

Em seguida, as imagens foram digitalizadas e analisadas em um programa produzido pela RADIO MEMORY – Belo Horizonte – Brasil (Figura 12), chamado de Radioimp (calibração da imagem – 254 dpi), que oferece ferramentas de medida, de acordo com a magnificação das imagens.

Após a realização das medidas, as mesmas foram tabuladas para posterior análise estatística.

Resultados



Resultados

Com os dados tabulados, procedeu-se à análise estatística dos resultados. Os dados foram inicialmente dispostos em tabelas, que seguem abaixo.

Os implantes foram posicionados inicialmente com espaçamentos de 4 mm entre eles. Entretanto, o exame das imagens adquiridas pelo exame das radiografias panorâmicas revelou algumas variações nítidas após a mensuração feita através do programa Radioimp, como pode ser visto na tabela 1.

Tabela 1- Medidas (em mm) das distâncias horizontais dos implantes, de ambos os lados nas radiografias panorâmicas.

Mandíbula n.º	Distância horizontal entre implantes do lado direito			Distância horizontal entre implantes do lado esquerdo		
5 e 6	3,81	3,61	3,81	3,20	4,0	4,0
D9 e 11	3,80	3,93	3,53	3,07	3,53	3,87
01 e 02	3,80	3,20	3,93	4,0	3,93	3,80
2				3,6	3,33	3,47
7 e 8	3,67	3,60	4,13	3,93	3,40	3,53
9 e 0	3,47	3,80	4,47	3,47	3,80	3,80
D7 e D8	3,13	3,33	4,20	3,27	3,93	4,40
03 e 04	3,82	3,80	4,13	4,60	4,40	5,27
D5 e D6	4,60	4,60	4,53	4,27	4,60	4,60
3				4,47	4,00	4,60

Com a posse destes dados, calculou-se a magnitude dessas diferenças através da subtração de quatro milímetros de

cada um dos valores, que são os dados presentes nas tabelas 2

e 3.

Tabela 2 – Diferenças (em mm) das distâncias horizontais dos implantes do lado direito, analisadas pelas radiografias panorâmicas

Mandíbula n.º	Diferenças entre as distâncias horizontais entre implantes do lado direito.		
5 e 6	-0,937	-0,737	-0,537
D9 e 11	-0,547	-0,417	-0,817
01 e 02	-0,547	-1,147	-0,417
7 e 8	-0,677	-0,747	-0,217
9 e 0	-0,877	-0,547	0,123
D7 e D8	-1,217	-1,017	-0,147
03 e 04	-0,527	-0,547	-0,217
D5 e D6	0,253	0,253	0,183
Média	0,6345	-0,6239	-0,5012
Desvio Padrão	0,4319	0,4054	0,3244
Erro Padrão	0,1527	0,1433	0,1147

Tabela 3 – Diferenças (em mm) das distâncias horizontais dos implantes do lado esquerdo, analisadas pelas radiografias panorâmicas

Mandíbula n.º	Diferenças entre as distâncias horizontais entre implantes do lado esquerdo.		
5 e 6	-1,239	-0,439	-0,439
D9 e 11	-1,369	-0,909	-0,569
01 e 02	-0,439	-0,509	-0,639
2	-0,839	-1,109	-0,969
7 e 8	-0,509	-1,039	-0,909
9 e 0	-0,969	-0,639	-0,639
D7 e D8	-1,169	-0,509	-0,039
03 e 04	0,161	-0,039	0,831
D5 e D6	-0,169	0,161	0,161
3	0,031	-0,439	0,161
Média	-0,6510	-0,5990	-0,5010
Desvio Padrão	0,5465	0,4192	0,4452
Erro Padrão	0,1728	0,1326	0,1408

Os implantes mediam 15 mm cada um. As medidas verticais nas radiografias panorâmicas podem ser vistas na tabela 4 e as presentes nas tomografias estão registradas nas Tabela 5 e 6.

Tabela 4 - Medidas (em mm) das dimensões verticais dos implantes, de ambos os lados, realizadas nas radiografias panorâmicas.

Mandíbula n.º	Distância vertical dos implantes do lado direito				Distância vertical dos implantes do lado esquerdo			
	5 e 6	14,06	14,01	14,25	14,02	13,98	13,78	13,97
D9 e 11	13,83	14,14	13,88	13,94	14,08	14,07	14,08	14,13
01 e 02	14,06	14,41	14,29	14,33	14,28	14,34	14,94	14,47
2					14,14	14,27	14,00	14,07
7 e 8	14,37	13,93	13,42	14,04	14,57	14,81	14,27	14,15
9 e 0	14,03	14,44	13,96	13,93	13,75	14,11	13,82	13,86
D7 e D8	13,40	13,60	13,93	13,85	13,82	13,47	13,47	13,75
03 e 04	15,73	15,95	15,28	16,39	14,57	16,37	15,77	15,42
D5 e D6	16,56	16,96	16,66	16,80	16,62	15,57	15,74	15,78
3					13,87	13,28	14,69	14,92

Tabela 5 – Medidas (em mm) das dimensões verticais dos implantes, do lado direito, realizadas nas tomografias.

Mandíbula n.º	Distância vertical dos implantes do lado direito.			
	5 e 6	4a- 15,10	4b- 15,83	4c- 15,58
D9 e 11	3b- 14,54	3c- 14,21	3d- 13,62	4a- 14,27
01 e 02	2d- 14,41	3a- 14,49	3b- 14,81	3c- 14,67
2				
7 e 8	2c- 14,43	2d- 15,21	3a- 15,40	3b- 13,13
9 e 0	3a - 15,20	3b- 15,20	3c- 14,81	3d- 14,53
D7 e D8	2c- 15,41	2d- 15,01	3a- 15,40	3b- 15,75
03 e 04	2d- 16,81	3a- 16,39	3b- 15,81	3c- 15,77
D5 e D6	4d- 15,82	3a- 15,74	3b- 15,88	3c- 15,89
3				

Tabela 6 - Medidas (em mm) das dimensões verticais dos implantes, do lado esquerdo, realizadas nas tomografias.

Mandíbula n.º	Distância vertical dos implantes do lado esquerdo.			
5 e 6	8a - 14,49	8b- 13,66	8c- 12,21	8d- 12,52
D9 e 11	8a- 13,81	8b- 14,35	8c- 14,96	8d- 14,81
01 e 02	9a- 14,60	8d- 14,47	8c- 14,43	8b- 14,21
2	8a - 14,43	8b- 15,31	8c- 14,95	8d- 14,58
7 e 8	8d- 13,60	8c- 15,03	8b- 14,65	8a- 14,63
9 e 0	9b- 15,20	9a- 16,34	8d- 14,87	8c- 15,07
D7 e D8	8d- 15,08	8c- 15,14	8b- 14,89	8a-14,74
03 e 04	7c- 14,72	7d- 14,49	8a- 14,53	8b- 13,50
D5 e D6	8d- 14,53	9a- 15,34	9b- 15,54	9c- 14,00
3	7d- 15,44	8a-15,81	8b- 15,60	8c- 15,26

Através do mesmo procedimento realizado no cálculo das diferenças horizontais, calculou-se a magnitude das diferenças verticais através da subtração de 15 milímetros de cada um dos valores. Os valores para as diferenças verticais das radiografias panorâmicas podem ser visualizados nas tabelas 7 e 8 e das tomografias, nas tabelas 9 e 10.

Em todas as mandíbulas foram feitas análises em ambos os lados, com exceção das de número dois e três, que eram desdentadas apenas unilateralmente, sendo possível a colocação dos implantes apenas em um lado.

Tabela 7 - Diferenças (em mm) das distâncias verticais nos implantes do lado direito, analisadas pelas radiografias panorâmicas.

Mandíbula n.º	Diferenças entre as distâncias verticais entre implantes do lado direito.			
5 e 6	-0,94	-0,99	-0,75	-0,98
D9 e 11	-1,17	-0,86	-1,12	-1,06
01 e 02	-0,94	-0,59	-0,71	-0,67
7 e 8	-0,63	-1,07	-1,58	-0,96
9 e 0	-0,97	-0,56	-1,04	-1,07
D7 e D8	-1,6	-1,4	-1,07	-1,15
03 e 04	0,73	0,95	0,28	1,39
D5 e D6	1,56	1,96	1,66	1,8
Média	-0,4950	-0,3200	-0,5413	-0,3375
Desvio Padrão	1,072	1,160	1,037	1,206
Erro Padrão	0,3789	0,4099	0,3668	0,4264

Tabela 8 - Diferenças (em mm) das distâncias verticais nos implantes do lado esquerdo, analisadas pelas radiografias panorâmicas.

Mandíbula n.º	Diferenças entre as distâncias verticais entre implantes do lado esquerdo.			
5 e 6	-1,02	-1,22	-1,03	-1,44
D9 e 11	-0,92	-0,93	-0,92	-0,87
01 e 02	-0,72	-0,66	-0,06	-0,53
2	-0,86	-0,73	-1	-0,93
7 e 8	-0,43	-0,19	-0,73	-0,85
9 e 0	-1,25	-0,89	-1,18	-1,14
D7 e D8	-1,18	-1,53	-1,53	-1,25
03 e 04	-0,43	1,37	0,77	0,42
D5 e D6	-1,02	-1,22	-1,03	-1,44
3	-0,92	-0,93	-0,92	-0,87
Média	-0,8750	-0,6930	-0,7630	-0,8900
Desvio Padrão	0,2789	0,8109	0,6545	0,5423
Erro Padrão	0,08819	0,2564	0,2070	0,1715

Tabela 9 - Diferenças (em mm) das distâncias verticais nos implantes do lado direito, analisadas pelas tomografias.

Mandíbula n.º	Diferenças entre as distâncias verticais entre implantes do lado direito			
5 e 6	0,0	0,830	0,580	-0,570
D9 e 11	-0,59	-0,510	-0,190	-0,330
01 e 02	-0,57	0,310	-0,050	-0,420
7 e 8	-0,57	0,210	0,400	-1,870
9 e 0	0,2	0,200	-0,190	-0,470
D7 e D8	0,41	0,010	0,400	0,750
03 e 04	1,81	1,390	0,810	0,770
D5 e D6	0,82	0,740	0,880	0,890
Média	0,1888	0,3975	0,3300	-0,1563
Desvio Padrão	0,8341	0,5788	0,4294	0,9320
Erro Padrão	0,2949	0,2046	0,1518	0,3295

Tabela 10 - Diferenças (em mm) das distâncias verticais nos implantes do lado esquerdo, analisadas pelas tomografias.

Mandíbula n.º	Diferenças entre as distâncias verticais entre implantes do lado esquerdo.			
5 e 6	-0,51	-1,34	-2,79	-0,5280
D9 e 11	-1,19	-0,65	-0,04	0,9113
01 e 02	-0,4	-0,53	-0,57	0,2882
2	-0,57	0,31	-0,05	-0,5280
7 e 8	-1,4	0,03	-0,35	0,9113
9 e 0	0,2	1,34	-0,13	0,2882
D7 e D8	0,08	0,14	-0,11	-0,5280
03 e 04	-0,28	-0,51	-0,47	0,9113
D5 e D6	-0,47	0,34	0,54	0,2882
3	0,44	0,81	0,6	-0,5280
Média	-0,4100	-0,3370	-0,3370	-0,3370
Desvio Padrão	0,5754	0,9429	0,9429	0,9429
Erro Padrão	0,1819	0,2982	0,2982	0,2982

Foi realizado o teste de Wilcoxon nos dados obtidos. A partir deste teste, foram evidenciadas diferenças estatisticamente significantes em todas as medidas horizontais realizadas, com índice de significância de 5%. Não houve diferença estatística na análise das distâncias verticais, com exceção das medidas do lado esquerdo das radiografias panorâmicas.

Discussão



Discussão

Muitos autores já ressaltaram que o exame tomográfico é de extrema importância para o correto planejamento clínico em implantodontia (Butterfield et al, 1997; Diniz et al., 2008; Fredholm et al., 1993, Gher & Richardson, 1995; Kassebaum et al, 1995; Klinge et al, 1989).

Nesta pesquisa, foi utilizado um aparelho com movimentos tomográficos espirais. Na literatura, poucos autores estudaram a influência da variação do movimento tomográfico na qualidade da imagem (Bou Serhal, et al. 2000; Bou Serhal, et al. 2001).

Para realização do trabalho, houve um cuidado minucioso com a seleção das mandíbulas e com a correta perfuração e posicionamento das mesmas nos aparelhos. Todas as radiografias panorâmicas e tomografias eram de excelente qualidade e todas as análises foram feitas pelo mesmo examinador.

O programa Radioimp realiza as medições necessárias e oferece sugestões de tipos e tamanhos de implantes, em imagens capturadas por escaner. Possui várias ferramentas de

desenhos, efeitos, tratamento de imagem e mensurações, possibilitando a confecção de traçados radiográficos de alto padrão técnico e estético. Além disso, o programa possui um sistema de calibração e magnificação da imagem, que tem a finalidade de garantir a precisão das medidas. A precisão deste método já foi descrita anteriormente (Fontão, 2004).

Após a realização das medidas nas radiografias panorâmicas e nas tomografias através do programa Radioimp, os dados foram coletados e tabulados. Para análise estatística, foi primeiramente realizado um teste de normalidade e homogeneidade dos dados da amostra para seleção do método mais apropriado.

Através desta análise, evidenciou-se que todos os dados obtidos eram paramétricos. Foi então utilizado o teste de Wilcoxon, que é um teste utilizado para análises que comparam dados com um padrão previamente estabelecido.

Para que fosse possível o cálculo da distância entre um implante e outro, foram medidas as distâncias horizontais entre os implantes nas radiografias panorâmicas. Estes dados são importantes para a análise das variações horizontais verificadas nas radiografias e estão ilustrados na Tabela 1.

Foi fixado um fio de arame de 10mm, medido manualmente, que foi posicionado perpendicularmente ao solo em uma das mandíbulas. Esta mandíbula foi então radiografada para calibração das medidas realizadas no eixo horizontal. Após a realização do exame, a radiografia foi então processada e em seguida digitalizada (figura 9).

Descontada a magnificação de 50% do exame e através do programa Radioimp, verificou-se que na radiografia, as medidas do fio eram de 9,20mm do lado esquerdo e 9,01mm do lado direito, demonstrando alterações das medidas em ambos os lados.

Como todos os implantes foram posicionados inicialmente a 4mm de distância um do outro, através de um cálculo matemático de proporcionalidade simples, obteve-se a diferença entre todas as medidas realizadas, que são mostradas nas tabelas 2 e 3. A variação média das medidas horizontais foi de -0,5012mm do lado direito e de -0,5010mm para o lado esquerdo.

Já para o cálculo da dimensão vertical dos implantes, foram necessárias duas análises, sendo uma realizada nas radiografias panorâmicas e outra nas tomografias. Inicialmente

foram medidas as distâncias verticais dos implantes nas radiografias panorâmicas. Estes dados são importantes para a análise das variações verticais verificadas nas radiografias e estão ilustrados na Tabela 4.

Como todos os implantes mediam 15mm, através do mesmo cálculo utilizado anteriormente, obteve-se a diferença entre todas as medidas realizadas, que são mostradas nas tabelas 5 e 6.

A mesma coisa foi feita com as medidas realizadas nas tomografias (Tabelas 7 e 8), com suas diferenças demonstradas nas tabelas 9 e 10.

Para as diferenças verticais, a variação média das medidas nas radiografias panorâmicas foi de -0,4234mm no lado direito e de -0,8053mm para o lado esquerdo. Nas tomografias foi de 0,19 para o lado direito e de 0,2591 para o lado esquerdo.

Nas medidas horizontais realizadas, foram observadas diferenças estatisticamente significativas através do teste de Wilcoxon. Houve também diferenças nas medidas verticais do lado esquerdo das radiografias panorâmicas. Este achado denota uma dificuldade de mensuração das estruturas no sentido

mésio-distal que já foi descrita por outros autores (Potter et al., 1997, Vazquez, 2008).

As imagens formadas a partir das áreas presentes na região de fulcro do movimento tomográfico apresentam-se claras e nítidas, mas precisam estar posicionadas exatamente no centro do eixo de rotação do movimento. As imagens formadas a partir de áreas situadas fora desta região apresentam-se esfumaçadas, na área denominada zona de borrimento. Carneiro Júnior (2005), associa as diferenças encontradas em suas análises à formação da camada de borrimento, que segundo ele, pode gerar dificuldades na interpretação da imagem e ainda fornecer dimensões erradas no planejamento de implantes.

Em 1995, Lindh & Petersson compararam imagens de radiografias panorâmicas com tomogramas, verificando vantagem nos tomogramas para se identificar o canal mandibular.

Nos exames de rotina realizados com este aparelho, a radiografia panorâmica é realizada como guia para o posterior exame tomográfico. A análise das regiões é feita a partir do exame tomográfico, que não apresentou diferenças estatísticas.

Isso demonstra a vantagem do exame tomográfico, que é um exame preciso e pode ser usado para o planejamento em Implantodontia.

Conclusões



Conclusões

- 1- Não existem diferenças estatisticamente significantes nas medidas analisadas nas tomografias do aparelho X-Mind Tome.
- 2- Foram encontradas diferenças estatisticamente significantes nas distâncias horizontais e verticais do lado esquerdo das radiografias panorâmicas realizadas pelo mesmo aparelho..
- 3- As distorções foram, portanto, maiores nas panorâmicas do que nas tomografias.
- 4- As áreas avaliadas pelas imagens fornecidas pelas tomografias espirais realizadas pelo tomógrafo X-Mind Tome são precisas.

Referências

Referências

BOU SERHAL C.; JACOBS R.; PERSOONS M.; HERMANS R.; VAN STEENBERGHE D. The accuracy of spiral tomography to assess bone quantity for the preoperative planning of implants in the posterior maxilla. **Clin Oral Implants Res.** 2000 Jun;11(3):242-7.

BOU SERHAL C.; VAN STEENBERGHE D.; QUIRYNEN M.; JACOBS R. Localisation of the mandibular canal using conventional spiral tomography: a human cadaver study. **Clin Oral Implants Res.** 2001 Jun;12(3):230-6.

BUTTERFIELD K.; DAGENAIS M.; CLOKIE C. Linear Tomograph's clinical accuracy and validity for pressurgical dental implant analysis. **Oral Surg. Oral Méd. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.** 1997; 84(2): 203-9.

CARNEIRO JÚNIOR, E.G.; **Avaliação da espessura da camada de imagem de três Tomógrafos Odontológicos Convencionais.** 2005. 97 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia de Piracicaba UNICAMP, Piracicaba, 2005.

DINIZ A.F.; MENDONÇA E.F.; LELES C.R.; GUILHERME A.S.; CAVALCANTE M.P.; SILVA M.A.; Changes in the pre-surgical treatment planning using conventional spiral tomography. **Clin Oral Implants Res.** 2008 Mar;19(3):249-53.

FONTÃO, F.N.G.K. **Medidas lineares em radiografias panorâmicas digitalizadas, fornecidas por dois programas de imagem para planejamento na implantodontia: Correlação e análise crítica.** 2004, 157 f. Tese (Doutorado) Faculdade de Odontologia de Bauru USP, Bauru, 2004.

FREDHOLM U.; BOLIN A.; ANDERSSON L. Preimplant radiographic assesment of available maxillary bone support. Comparison of tomographic and panoramic technique. **Swed Dent J.** 1993; 17: 103-9.

GARG A.K.; VICARI A. Radiographic modalities for diagnosis and treatment planning in implant dentistry. **Implant Soc.** 1995;5(5):7-11.

GHER M.E.; RICHARDSON A.C. The Accuracy of Dental Radiographic techniques Used for Evaluation of Implant Fixture Placement. **Int J Periodont Rest Dent,** 1995; 15(3): 269-83.

GRÖNDAHL, H.G. **Cranex Tome & Digora PCT.** Soredex Instrumentarium Corp, 2003 (6-52).

KASSEBAUM D.K.; AZARBAL M.; KAPA S.F. Conventional linear tomography: Protocol for assessing endosseous implant sites. **J Prosthet Dent.,** 1995; 3 (2): 153-7.

KLINGE B.; PETERSSON A.; MALY P.; Location of the mandibular canal: Comparison of macroscopic findings, conventional radiography, and computed tomography. **Int J. Oral Maxillofac. Implants.** 1989; 4(4): 327-32.

LINDH C.; PETERSSON A.; KLINGE B. Measurements of distances related to the mandibular canal in radiographs. **Clin Oral Implant Res.,** Munksgaard. 1995; 6(2): 96-103.

POTTER B.J.; SHROUT M.K.; RUSSELL C.M.; SHARAWY M. Implant site assesment using panoramic cross-sectional tomographic imaging. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.** 1997 Oct;84(4):436-42.

SUMIDA A.E.; OLIVEIRA F.A.M.; OLIVEIRA H.W. Uso da tomografia computadorizada (TC) na Odontologia. **RGO** 2002; 50 (4):192-6.

TOLSTUNOV L. Dental implant success-failure analysis: a concept of implant vulnerability. **Implant Dent.** 2006 Dec;15(4):341-6.

VAZQUEZ L.; SAULACIC N.; BELSER U.; BERNARD J.P. Efficacy of panoramic radiographs in the preoperative planning of posterior mandibular implants: a prospective clinical study of 1527 consecutively treated patients. **Clin Oral Implants Res.** 2008 Jan;19(1):81-5. Epub 2007 Oct.