

CRISTIANO GOMIDE FERREIRA

**ESTUDO DOS ARTEFATOS DE IMAGENS EM RADIOGRAFIAS
PANORÂMICAS**

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, como requisito para obtenção do título de Especialista em Radiologia Odontológica.

PIRACICABA
2002



TCE/UNICAMP
F413e
FOP

1290004750

CRISTIANO GOMIDE FERREIRA

**ESTUDO DOS ARTEFATOS DE IMAGENS EM RADIOGRAFIAS
PANORÂMICAS**

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, como requisito para obtenção do título de Especialista em Radiologia Odontológica.

Orientador : Prof. Dr. Frab Norberto Bóscolo

060

PIRACICABA
2002

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
BIBLIOTECA

Classif. _____
autor FERREIRA, C. G.

Faculdade - FOP/UNICAMP

E/UNICAMP

13e Ed.

Ex.

4750

C D

16P-134/2010

R\$11,00

767446

Ficha Catalográfica

F413e Ferreira, Cristiano Gomide.
Estudo de artefatos de imagem em radiografias panorâmicas.
/ Cristiano Gomide Ferreira. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2002.
28f.

Orientador : Prof. Dr. Frab Norberto Bóscolo.
Monografia (Especialização) – Universidade Estadual de
Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Radiografia dentária. 2. Radiologia. I. Bóscolo, Frab
Norberto. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de
Odontologia de Piracicaba. III. Título.

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

Dedico este trabalho à minha esposa Renata Ramos e à minha filha Fernanda pelo apoio, incentivo, carinho e compreensão por todo esse tempo que estive ausente.

Dedico também aos meus pais que tanto me incentivaram e me apoiaram

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me ajudar a superar as dificuldades, nesta nova fase da minha vida, com saúde, proteção e determinação.

À todos os professores deste curso.

À Prof. Dr. Solange M. Almeida, pelas orientações neste trabalho .

À todas as pessoas que participaram direta ou indiretamente, contribuindo para a realização deste trabalho e de minha especialização, o meu muito obrigado.

SUMÁRIO

Resumo.....	05
Abstract.....	06
Introdução.....	07
Revisão de Literatura.....	10
Discussão.....	21
Conclusão.....	24
Referências Bibliográficas.....	26

RESUMO

A radiografia panorâmica (também chamada de ortopantomografia) é uma técnica radiográfica que produz uma imagem única de várias estruturas faciais incluindo os arcos dentários e estruturas adjacentes.

A formação da imagem na radiografia panorâmica é regida pelo princípio da tomografia. Algumas imagens desfocadas e inúteis, causadas por objetos ou estruturas anatômicas fora da zona de imagem são chamadas de imagens fantasmas ou sombras.

Veremos como é a formação e as características dessas imagens, que muitas vezes, quando não interpretadas corretamente, podem levar à um diagnóstico errôneo.

ABSTRACT

The panoramic radiograph (also called ortopantomograph) is a radiographic technique that produces a single image of many facial structures including the dental arches and near structures.

Panoramic imaging process follows tomograph principles. Some images unwanted an out of focus images formed by anatomic structures or objects out of the image zone, these images are known ghost images or shadows.

It will shown the formation and characteristics of this images, that many times if not correctly interpreted , can lead a wrong diagnosis.

INTRODUÇÃO

A radiografia panorâmica é uma técnica radiográfica que permite a visualização de estruturas faciais incluindo tanto os arcos dentários maxilares e mandibulares quanto suas estruturas adjacentes.

Esta Radiografia tornou-se uma ferramenta muito popular e valiosa desde a década de 70. A quantidade de informações disponíveis ao dentista e a forma como ela é apresentada não é superada por nenhuma forma atualmente disponível de produção de imagens e deve ser usada como a radiografia inicial por fornecer a visualização necessária, auxiliando na determinação da necessidade de outros tipos de exames .

Uma larga utilização deste tipo de exame se deve às grandes vantagens que são a ampla cobertura dos ossos faciais e dentes, baixa dose de radiação para o paciente , o fato de poder ser utilizada em pacientes incapazes de abrir a boca, o curto tempo necessário para o posicionamento do paciente, o fato de que essas radiografias são facilmente entendidas pelo paciente e também porque são um auxílio visual no caso de apresentações e educação do paciente.

Para entendermos melhor a radiografia panorâmica, é preciso que saibamos um pouco sobre os princípios de formação de sua imagem. A fonte de raios X gira em volta da cabeça do paciente enquanto um estreito feixe vertical , progressivamente, escaneia o paciente. A movimentação do aparelho baseia-se na existência de centros de rotação que vão determinar o ângulo que o feixe de raios X vai perfazer ao redor do objeto a ser radiografado. Os aparelhos são classificados de acordo com o tipo distinto de eixo de rotação que utilizam: um centro de rotação

(princípio concêntrico), dois centros de rotação (princípio excêntrico), três centros de rotação (princípio concêntrico e excêntrico) e, por último, múltiplos centros de rotação (princípio da elipsopantomografia) (FREITAS, 1998). A Maioria dos aparelhos, hoje em dia apresentam três centros de rotação, um exemplo é o Orthopantomograph OP 100 (Instrumentarium Corp., Imaging Division, Tuusula, Finlândia).

A ortopantomografia é um termo utilizado para aparelhos com três centro de rotação porque o feixe de raios X é direcionado perpendicularmente às regiões posteriores e anteriores, numa posição orto-radial do feixe, ou seja, 90 graus em toda a extensão do objeto a ser radiografado (ALVARES & TAVANO). Além do que a formação de imagens é regida pelos princípios da laminografia em superfície curva, que acompanha aproximadamente o formato das arcadas dentárias, sendo mais complexa que tomografia linear. As estruturas anatômicas que devem ser visualizadas, são registradas em um pequeno plano selecionado ou plano focal que é visto como sendo um campo onde as imagens têm uma distorção mínima. Todos as estruturas localizadas no plano do eixo rotacional possuem uma velocidade linear relativa igual à do filme em movimento e, portanto, apresentam uma ótima resolução devido a permanecerem estacionárias no filme já a projeção dos objetos que não estão neste plano ou zona de imagem, terão uma velocidade diferente da do filme e aparecerão borradas ou desfocadas, uma vez que se movem a uma certa distância durante a exposição (LANGLAND, 1968).

Apesar de amplamente utilizada, a radiografia panorâmica também é cercada de algumas desvantagens. A imagem não apresenta os detalhes anatômicos com nitidez disponível nas radiografias periapicais, por exemplo. Portanto ela não é tão útil como a radiografia periapical na detecção de pequenas cáries ou doenças periapicais. Portanto, a disponibilidade de uma radiografia panorâmica para um paciente geralmente não exclui a necessidade de outros tipos de exames radiográficos (MC DAVID et al, 1983).

Outros problemas associados à radiografia panorâmica incluem magnificação irregular, distorção geométrica e imagens fantasmas ou sombras.

As imagens radiográficas distorcidas causadas por objetos ou estruturas anatômicas posicionadas fora da zona focal é conhecida por vários nomes : *sombras reversas, imagens secundárias, imagens inerentes, imagens duplas, imagens triplas, sombras, brincos fantasmas (cistos), imagens contralaterais e imagens fantasmas.*

Imagens fantasmas não são fáceis de se determinar. Essas imagens, encontradas somente em radiografias panorâmicas rotacionais, são estruturas anatômicas como as vértebras, os ramos mandibulares, o osso hióide, objetos artificiais como material metálico , coroas dentárias, fios metálicos, placas de contenção, brincos, colares, protetores de chumbo, partes do aparelho, etc. A aparência das imagens fantasmas é consideravelmente complexa, uma vez que as estruturas anatômicas ou objetos artificiais podem formar não somente uma mas várias imagens.

Veremos mais adiante como é o processo de formação dessas imagens dentro do complexo sistema de formação de imagens em aparelhos panorâmicos, bem como as características e análises dessas imagens.

REVISÃO DE LITERATURA

CHRISTEN & SEGRETTO, em 1968 realizaram um trabalho que tinha como objetivo determinar outras distorções em imagens de radiografias panorâmicas. Usaram um crânio seco e intacto marcado com fios de cobre, esferas metálicas, folhas de chumbo e fio ortodôntico. Prenderam esses marcadores à maxila e à mandíbula em três planos em relação aos dentes: bucalmente, lingualmente e no mesmo plano dos longos eixos dos dentes. Examinaram o crânio seco com os marcadores em varias posições. Avaliaram também o espaço glossopalatal em seis pacientes que bochecharam sulfato de bário. Como resultados, observaram que as áreas de ramos e côndilos foram projetadas em lados opostos, gerando imagens fantasmas, assim como o suporte do queixo. Posicionamento normal da cabeça: Observando os posicionadores metálicos colocados bucalmente, houve um alongamento vertical e um encurtamento horizontal, já para os marcadores colocados no mesmo plano dos dentes foi observado um aumento vertical de 15% e um encurtamento horizontal em media de 20% . Posicionamento descentralizado da cabeça: Foi especialmente observado distorção de estruturas como região de ramo e proeminências condilianas. O queixo foi abaixado 1cm e observaram que a largura da região do ramo mostrou-se estreitada e as proeminências condilianas e coronóides, foram grosseiramente distorcidas. Quando o queixo foi movido 1cm para o lado direito, este lado era ampliado e o outro lado era reduzido. Também foram observados sombras das marcações com sulfato de bário cruzando a região do ramo médio. Afirmaram então que a distorção dos objetos podem ocorrer em radiografias panorâmicas e que variam de acordo com o posicionamento do paciente e também que, sombras radiopacas desfocadas podem aparecer e obscurecer em diagnostico.

Segundo LANGLAND, em 1968, a Ortopantomografia é um método radiográfico para exame de superfícies curvas dos maxilares através da desfocalização de estruturas que não se encontram no plano pré –selecionado de foco. Os objetos cujos longos eixos estiverem paralelos à direção de movimentação do tubo não se apresentarão desfocados, mas serão ligeiramente alongados, por outro lado, os objetos cujos longos eixos estiverem perpendiculares à direção de movimentação do tubo se apresentarão completamente ou quase completamente desfocados. Descreveu ainda que o posicionamento do paciente é crítico na ortopantomografia devido à pouca espessura da zona de imagem, ou seja, se um segmento dos maxilares é posicionado fora da zona de imagem, ele irá se apresentar desfocado ou não diferenciado no filme. A desfocalização é um fenômeno progressivo porque é menos efetivo para pontos mais próximos à zona de imagem que para os pontos mais distantes dela, esta é a razão porque a coluna vertebral se apresenta quase que completamente desfocada. Já no plano vertical a distorção é controlada pelos fatores de projeção distância e alinhamento, sendo assim, a magnificação de imagens de estruturas dentro da zona de imagem depende das distâncias fonte –filme e filme –objeto. Portanto devido aos variados tamanhos e formas dos maxilares, a distância filme – objeto pode variar dentro da zona de imagem e alterar a magnificação, chegando a variar de 30 a 46 %.

Embora a Ortopantomografia tenha se provado ser um procedimento muito efetivo no exame radiográfico dos maxilares e estruturas adjacentes, estas radiografias incluem imagens confusas que podem alterar ou ocultar um diagnóstico, entretanto, um correto posicionamento do paciente, observando-se as formas dos maxilares, pode, em muitos casos, minimizar ou até mesmo anular a formação dessas imagens indesejadas .

ROWSE afirmou em 1971, que para interpretar qualquer radiografia é necessário que se examine seu modo de projeção e possuir um conhecimento preciso da anatomia normal da

região da radiografada. Afirmou ainda que vários são os formatos dos maxilares e única é a área nítida que proporciona um aparelho, daí a possibilidade de que as radiografias apresentem alguma distorção ou formem imagens secundárias. Com o objetivo de mostrar as distorções horizontal e vertical, ROWSE fez medições em um crânio seco. Usou discos pequenos de chumbo que foram colocados a intervalos iguais ao longo de um pedaço de fita, e esta fita foi posta então ao redor da borda inferior da mandíbula e ao redor das margens alveolares, das arcadas zigomáticas e da margem alveolar maxilar. Várias exposições foram feitas com a cabeça estando em várias posições e verificou a magnitude das distorções. Avaliando as imagens, obteve como resultado que partes diferentes dos maxilares apresentam graus diferentes de magnificação e que não existe um fator de correção único a ser aplicado. Concluiu que: 1- Distorção Horizontal = os raios divergem a partir do centro de rotação, portanto a imagem será magnificada, ou seja, quanto mais próximo o objeto está do centro de rotação, maior ele irá aparecer, e se estiver muito próximo, apresentar-se-á como um borrão ou uma sombra. 2- Distorção vertical = o estreito feixe de raios-x é direcionado para cima a fim de evitar a superposição de estruturas anatômicas como processo mastóide, porção petrosa do temporal, etc, e é também divergente, sendo assim, um objeto é ampliado verticalmente à medida que se aproxima do centro de rotação.

MC DAVID et al, em 1983 discutiram sobre os fenômenos observados em radiografias panorâmicas, em relação à formação de imagens reais, duplas e fantasmas:

Formação de imagens reais: a imagem real é formada quando o objeto se localiza entre o centro de rotação do feixe e o filme, sendo retratado com boa definição. Por outro lado, será retratado com baixa definição e distorção considerável quanto mais distante estiver deste plano mas, em ambos os casos, a imagem será real. Formação de imagens fantasmas: uma imagem fantasma se forma quando o objeto se localiza entre a fonte de raios-x e o centro de rotação. Uma imagem fantasma possui uma imagem real correspondente, que poderá ou não ser visível, dependendo da

distância até o plano central da zona de imagem e do contaste do objeto. Na dimensão vertical a imagem fantasma irá aparecer invariavelmente em uma posição mais elevada que a imagem real isto porque o feixe é projetado de baixo para cima. Desfocalização : os objetos situados fora do plano de imagem aparecerão borrados na dimensão horizontal porque suas sombras são projetadas a uma velocidade diferente da do filme, e para os objetos entre a fonte de RX e o centro de rotação, esta desfocalização é particularmente severa, uma vez que as sombras e o filme estão movendo-se em direções opostas em relação ao feixe. Magnificação / Distorção: o fator de magnificação vertical aumenta continuamente a medida que o objeto se move para mais perto da fonte de raios-x; o fator horizontal também aumenta porém mais rapidamente que a magnificação vertical. Concluíram que alguns fenômenos de formação de imagens múltiplas e / ou fantasma, podem causar dificuldades na interpretação da radiografia.

Em 1983 SEWERIN descreve e Classifica os artefatos causados por distúrbios na radiografia devido ao movimento, e apresenta descrições adicionais de artefatos provocados pela movimentação do paciente, que um feixe de RX de aproximadamente 2mm de espessura escaneia e a cabeça do paciente com um tempo de exposição de geralmente 15 a 20 segundos, sendo assim, o tempo de exposição local para qualquer ponto específico no filme é bastante breve e que qualquer movimento do paciente ou distúrbio do movimento da fonte de RX e do filme irá influenciar apenas aquela parte de imagem que está sendo exposta no momento da interferência, o restante da imagem será normal. Afirmou ainda que a radiografia panorâmica rotacional mostra não só as estruturas que se compreendem na camada de corte, mas às vezes aparecem algumas estruturas que estão desfocadas proporcionalmente à sua distância em relação ao plano focal, e que, em alguns casos são produzidas imagem fantasmas, que podem interferir de diferentes formas no diagnóstico da imagem.

KAUGARS et al, em 1987, discutem e explicam o fenômeno das imagens fantasmas em radiografias panorâmicas. Além de discutir alguns defeitos conhecidos como imagens fantasmas, define a área tridimensional, dentro da qual um objeto ou estrutura anatômica deve estar localizada para gerar uma imagem fantasma. Utilizaram uma mandíbula seca normal em três equipamentos panorâmicos diferentes: Orthopantomograph -5, Panelipse e Panorex. Ajustaram a mandíbula com pedaços de gases para simular o posicionamento do paciente. Colocaram as bordas incisivas dos dentes mandibulares às seguintes distâncias do bastão de mordida ou borda do repouso do queixo: OP5, 5/8 pol, Panelipse, 11/4 pol e Panorex 7/16 pol. As exposições foram reduzidas para compensar a pouca quantidade de tecidos. Posicionaram tiras de isopor nas direções anterior -posterior, medial -lateral e superior -inferior em relação à mandíbula posicionada corretamente, e também colocaram pedaços de chumbo com formato de pontos e barras, que foram acoplados de forma seqüencial às tiras de isopor. Fizeram várias exposições obedecendo à sistemática dos marcadores, e como resultados, mapearam a área tridimensional dentro da qual um objeto pode formar imagens fantasmas. Chamaram essa zona de envelope. Obtiveram resultados interessantes quando os equipamentos foram comparados, tornando evidente que a localização do objeto e o tipo do equipamento fazem diferença. Observaram que objetos sobre a linha média podem produzir imagens duplas nos três equipamentos. O Panorex apresentou a zona de imagem dupla mais longa, sendo que os outros dois equipamentos apresentaram zonas limitadas de imagem dupla. Nos aparelhos Panelipse e OP5 notaram que objetos na linha média podem produzir três imagens, uma vez que existe uma sobreposição da zona de imagem dupla e da zona fantasma envelope. Concluíram que um objeto que produz uma imagem fantasma, deve ter as seguintes características: 1- é denso o suficiente para bloquear a radiação, 2- localiza-se fora da zona focal, 3- localiza-se dentro da zona fantasma envelope.

OBS: As áreas mapeadas são mostradas em figuras.

YAMAMOTO et.al, em 1989, compararam a ocorrência de sombra redundantes no aparelho PM2002 CC com o já conhecido Ortopantomograph Op5, com o objetivo de esclarecer o processo de redução da ocorrência dessas sombras no PM2002 CC, de acordo com o seu mecanismo radiográfico. Foram utilizados os equipamentos Ortopantomograph OP5 (55-85 KVP) o PM2002 CC (60-80KVP), filme 15x30cm X-Omat(Kodak), uma mandíbula seca posicionada semelhante a um paciente posicionado com o plano de Frankfurt paralelo ao plano horizontal com a arcada dentária na zona de imagem. A tela de intensificação usada foi a PX-III (Kasei Optomix) para o PM2002CC e a Spezial (Siemens) para OP5. Primeiramente, estudaram os efeitos induzidos pela inclinação do plano de Frankfurt , posicionado a mandíbula da seguinte forma: plano de Frankfurt, 5° para frente e 5° para traz. A seguir, a mandíbula foi deslocada 5mm para a região anterior e 5mm para a região posterior. Apesar de os dois aparelhos incorporarem o conceito do sistema de centro de rotação em movimento contínuo, observaram uma razoável diferença na posição do eixo de rotação. Como resultado, observaram que no PM2002CC, as sombras redundantes apareceram a partir da região de molares, assim como do ramo mandibular, apareceram sombras na parte superior. Já no OP5, as sombras aparecem a partir do molar até a borda do filme. Na parte superior, apareceu apenas uma sombra radiopaca. Sendo assim, concluíram que a alteração utilizada na posição da mandíbula , provocou uma maior redução na ocorrência de sombras no PM2002CC, do que no OP5, e que um diferenciado posicionamento de paciente pode levar à total ou parcial ocorrência de sombras redundantes.

De acordo com MONSOUR & MENDOZA em 1990, a zona fantasma é uma zona tridimensional dentro da qual geral um objeto ou estrutura anatômica deve estar para produzir uma imagem fantasma em radiografias panorâmicas. Com o objetivo de mapear a zona fantasma de um equipamento panorâmico e determinar se a posição e ocorrência de imagens fantasmas

podem ser usadas como método de localização, usaram o seguinte material e métodos : Um suporte especialmente construído, uma mandíbula humana adulta seca e posicionada em um equipamento Orth Oralix DC-Ceph (fabricado sob licença para Philips) simulando uma situação clínica. Utilizaram esferas de chumbos suspensas em locais variados ao redor da mandíbula, um tubo com voltagem de 62 Kvp com filtração adicional de 0,5 mm de alumínio para compensar a falta de tecido mole. Fizeram várias tomadas radiográficas sendo que primeiramente a esfera foi posicionada em cada local em contato com a mandíbula e progressivamente mais distante em relação às bucal, lingual, anterior e posterior. Registraram a posição da esfera em cada ocasião para evitar qualquer confusão, e também registraram a localização e o formato da imagem fantasma resultante, daí repetiram o experimento com um crânio seco de uma criança de 07 anos de idade. Como resultados, observaram que quando o objeto foi posicionado no lado vestibular dos incisivos inferiores no plano médio, nenhuma imagem fantasma foi visível na radiografia; no lado lingual, ainda no plano médio, também não observaram nenhuma imagem fantasma, entretanto, à medida que o objeto foi movido posteriormente ao longo do plano médio, a imagem primária tornou-se alongada horizontalmente. A movimentação do objeto mais posteriormente no plano médio resultou em 3 imagens, estando a imagem fantasma no centro. Os objetos do lado bucal da mandíbula não provocaram imagens fantasma no filme, também os objetos do lado lingual em contato com o corpo da mandíbula não provocaram essas imagens. Quando o objeto foi colocado lateralmente ao ramo uma imagem fantasma foi observada lateralmente no ramo oposto da radiografia. Observaram também que a altura da imagem fantasma depende da sua localização no plano vertical, sendo que geralmente ela apresentou-se ligeiramente superior à imagem real. Concluíram então que a formação ou não de imagem fantasmas resultantes de calcificações em tecido mole podem ser usadas como auxílio na sua localização, mas para isso deve-se ter em

mente alguns entendimentos como o completo princípio de formação de imagens, o conhecimento do formato tridimensional da zona de formação de imagens fantasmas no equipamento usado, posicionamento do paciente, anatomia e densidade do objeto.

BROWN et al, relataram alguns casos que abordam imagens radiopacas não desejadas devido ao uso de tranças de cabelos sintéticos (1998). Perceberam que tranças postiças são muito populares, e podem causar interferência radiográfica (Clínica Dentária de Emergência da Faculdade de Odontologia de Universidade de Haward). Caso 1= Uma mulher de 20 anos de idade recorreu à clínica da Universidade reclamando de dores em alguns elementos dentários, fizeram uma radiografia Panorâmica que mostrou um padrão de radiopacidade condizente com o penteado da paciente, já que suas tranças localizavam-se no momento da radiografia, na região da face. Caso 2 = Uma das autoras (T.J.M.), usando tranças sintéticas participou da avaliação de interferências radiográficas causadas por esse tipo de cabelo. Obtiveram uma radiografia panorâmica que revelou interferências desse cabelo, principalmente as tranças da região anterior e lateral da cabeça. Concluíram então que os dentistas que utilizam a radiografia panorâmica devem estar alertas sobre as possibilidades de que extensões de cabelos sintéticos podem reduzir ou prejudicar a qualidade da informação diagnóstica dessa radiografia, e que acessórios para cabelo como presilhas e adornos são freqüentemente observados e podem também causar imagens fantasmas de vários formatos diferentes.

REUTER et al, em 1999, demonstraram em um trabalho, a formação de imagens triplas em radiografias panorâmicas. Esse trabalho tinha como objetivo explicar como estas imagens triplas podem ocorrer em relação à geometria de projeção da radiografia panorâmica. Utilizaram como materiais e métodos o padrão do trajeto e a zona de imagem de um aparelho panorâmico Oralix SD (Gendex Dental, Hamburgo, Alemanha) que foram desenhados em uma folha plástica a qual foi então posicionado ao nível do plano oclusal com a ajuda do sistema de

direcionamento de luz. Um objeto teste que consistia de uma vara metálica de 11mm de altura e 5,5mm de diâmetro, foi radiografada sucessivamente em várias posições diferentes. Como resultados, observaram que as radiografias panorâmicas apresentaram uma ampla gama de formação de imagens secundárias, dependendo da posição do objeto teste. As imagens triplas ocorreram quando o objeto estava em posição central . A variação da posição do objeto teste provocou mudanças sistemáticas tanto na sua localização, quanto na distorção. Uma vez que o feixe de raio-x é disparado de baixo para cima, objetos próximos ao foco são projetados como sendo mais altos, ou seja, quanto maior a distância do objeto ao centro deslizante de rotação, mais a imagem resultante se estreita , este efeito baseia-se na velocidade relativa crescente do feixe, a medida que ele passa por regiões localizadas mais distalmente do centro de rotação. Obs : Foi desenhado um diagrama das áreas que podem promover as imagens secundárias desse aparelho .

Em um trabalho apresentado por MONSOUR, em 2000, tendo como objetivo desenvolver um método sistemático de avaliação de radiografias panorâmicas, o autor afirmou que esta radiografia deve ser examinada de uma forma que extraia a maior quantidade de informação disponíveis. Essas informações disponíveis aos dentistas e a forma como elas são apresentadas não é superada por nenhuma outra forma de imagens disponível. Assegurou de que erros de posicionamento do paciente podem dificultar a interpretação por alterarem a aparência de estrutura normais fazendo com que estas tenham uma aparência anormal, ou sombras (imagens indesejadas). O feixe de um equipamento panorâmico rotacional possui uma angulação negativa, portanto projetam estruturas das faces lingual e palatal numa posição mais alta que a real e com uma certa distorção. Assim como imagens reais de dentes e ossos nas radiografias panorâmicas, existem também imagens superpostas de tecidos moles, vias aéreas e das chamadas “sombras fantasmas” ; as sombras visíveis causadas por tecidos moles são originadas pelos lóbulos das orelhas palato mole, língua, nariz, adenóides, amígdalas e faringe, já as vias aéreas

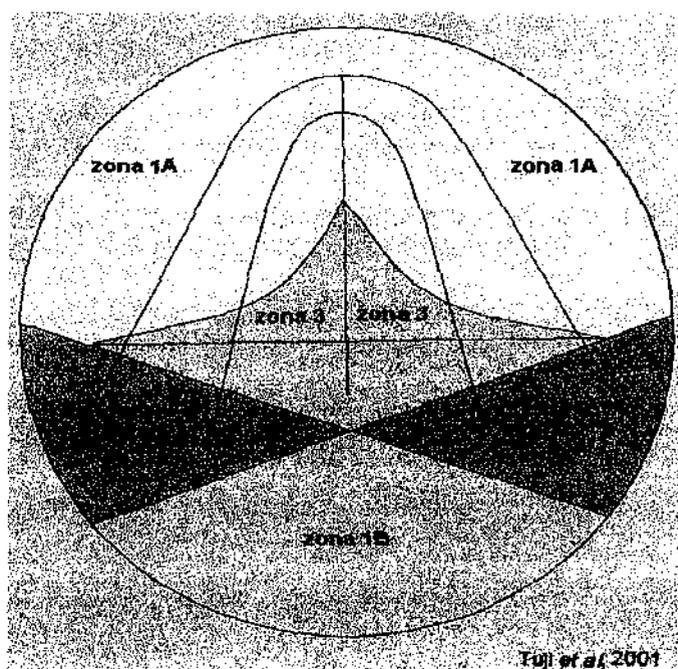
sobrepostas são a cavidade oral, orofaringe, nasofaringe e faringe. As sombras fantasmas visíveis são muitas e variadas. Ressaltou ainda que pode ser impossível se obter radiografias Panorâmicas de ótima qualidade em certos pacientes, e que essas radiografias, em varias ocasiões, necessitam de imagens extras e informações clínicas.

Em um trabalho (maio 2000), GOMOLKA cita que a radiografia panorâmica é uma ferramenta excepcional de exame para o dentista, mas por outro lado, pode apresentar algumas desvantagens. Os itens possíveis de diagnóstico devem estar na área focal, caso contrário, aparecerão borrados ou como imagens distorcidas, podendo ser facilmente diagnosticadas erroneamente. Afirma ainda que o posicionamento apropriado do paciente é a chave para o sucesso das radiografias e que objetos como próteses, brincos e outros implementos metálicos, devem ser (se possível) retirados porque aparecerão no filme bloqueando estruturas anatômicas e /ou gerando imagens não desejadas, reais, fantasmas ou distorcidas a ponto de obscurecer o diagnóstico: “É melhor não se ter um filme algum do que se tentar fazer um diagnóstico usando-se uma radiografia de padrão inferior”.

Em um trabalho feito em 2001, TUJI et al, tiveram como objetivo desenvolver uma abordagem sistemática da localização tridimensional das imagens fantasmas, caracterizando-as e distinguindo-as em relação as imagens reais. Como materiais e métodos utilizaram um crânio macerado colocado em um suporte de madeira posicionado em um aparelho panorâmico Ortopantomograph OP 100 (Instrumentarium Corp., Filandia), que simulou uma situação clínica. Também foi usado um aro de prata com 12mm de diâmetro externo e 7mm de diâmetro interno, cones e cilindro de cera com comprimento variados. As tomadas radiográficas foram realizadas sem dispositivo de filtração adicional para compensar a ausência de tecido mole, uma vez que os mesmos poderiam atenuar as imagens fantasmas. Obtiveram como resultado que a radiografia panorâmica pode apresentar imagens fantasmas com diferentes características,

dependendo da posição em que se encontra o objeto. Foi feito um “mapa” com as zonas de formação ou não de imagens fantasmas. Na primeira (1 A), que corresponde ao corpo da mandíbula, dentes e seios maxilares, o objeto apresentou-se em uma única imagem real. Na zona 1B que corresponde à coluna vertebral, osso hióide e região de forame magno, a imagem apresentou-se única, porém fantasma. Na zona 2 que corresponde aos grandes cornos do osso hióide, ramo e côndilo da mandíbula e pavilhão auricular, houve a formação de duas imagens, sendo uma real e outra fantasma. Uma tripla imagem é formada quando a estrutura se localiza na zona 3, sendo uma imagem fantasma e duas imagens reais, essa região compreende a área do osso hióide, epiglote, região posterior do palato duro e coluna vertebral. Concluíram então que a interpretação das imagens fantasmas em radiografias panorâmicas depende do conhecimento dos princípios de sua formação, o que possibilita que essa imagem se torne um útil aliado na localização de objetos, condições patológicas e estruturas anatômicas.

Fig 01.



DISCUSSÃO

Existem certos fenômenos relacionados às imagens que são inerentes à radiografia panorâmica. Um deles é a formação de imagens fantasmas. Este fenômeno pode desviar a atenção do profissional e causar dificuldades na interpretação da radiografia, caso não seja entendido corretamente. Outros fenômenos que são bem conhecidos em relação à produção de imagens panorâmicas são a distorção de imagem e a falta de nitidez.

Para se avaliar uma radiografia panorâmica, faz-se necessário o conhecimento do princípio de formação de imagens, tanto reais quanto fantasmas, a localização de estruturas anatômicas e o posicionamento do paciente.

Segundo MC. DAVID *et al* (1983), uma imagem fantasma se forma quando uma estrutura anatômica ou objeto se localiza entre a fonte de raios-x e o centro de rotação, daí, estruturas como o osso hióide, espinha cervical, borda e ângulo da mandíbula, cornetos nasais, algumas partes do aparelho, geralmente formam essas imagens, que podem ou não ter uma imagem real correspondente, dependendo da distância até o plano central da zona ou camada de imagem e do contraste dessa estrutura ou objeto. MONSOUR (2000), cita todas as possíveis estruturas de tecido mole que produzem imagem fantasma: lóbulo da orelha, palato mole, língua, nariz, adenóides, amígdalas e faringe. Já KAUGARS *et al* (1987), salientam que existe uma área pré-determinada, em que se forma uma imagem fantasma, sendo que essa é variável de aparelho para aparelho.

Concorda-se com TUJI *et al* (2001) quando citam que na radiografia panorâmica formam-se vários tipos de imagens e que estas são classificadas como fantasmas, reais simples e

reais duplas, dependendo da região em que estão localizadas, como também citaram os autores acima relacionados. Assim, existem regiões onde se tem formação somente de imagens reais que segundo os autores correspondem ao corpo da mandíbula, dentes e seios maxilares. O osso hióide e região de forame magno formam imagem única e fantasma. Duas imagens são formadas, sendo uma real e outra fantasma de estruturas como os grandes cornos do osso hióide, ramo, côndilo mandibular e pavilhão auricular. Três imagens são formadas, sendo uma imagem fantasma e duas reais, de estruturas como o osso hióide, epiglote e região posterior do palato duro. A coluna vertebral pode formar uma única imagem fantasma e duas imagens reais. Isso coincide com a citação de KAUGARS *et al* (1987), de que um dos fatores ao qual está relacionado a formação da imagem fantasma é o tipo de aparelho. Pela experiência clínica, sabe-se que nem todos os aparelhos apresentam a característica imagem dupla da coluna cervical. Outro fator que também contribui para a formação dessa imagem da coluna cervical é o posicionamento da cabeça do indivíduo no momento da tomada radiográfica. Quando o plano oclusal é posicionado acentuadamente inclinado para baixo, tem-se a formação da imagem bilateral da coluna. Portanto, concorda-se com MONSOUR (2000) que cita que os erros de posicionamento do paciente podem dificultar a interpretação por alterarem a imagem das estruturas e também com GOMOLKA (2000) quando cita que o posicionamento do paciente é a chave para o sucesso das radiografias panorâmicas.

Além da formação de imagens fantasmas, outros fatores que interferem na interpretação da radiografia panorâmica são a distorção e a falta de nitidez. Também como a formação de imagem fantasma, estas podem ser acentuadas dependendo do posicionamento do indivíduo, como observado por CHRISTEN & SEGRETTO (1968) e por SEWERIN (1983) que acrescenta ao erro de posicionamento, a movimentação do paciente durante o exame. Este efeito do incorreto posicionamento leva a alteração da relação entre uma determinada região do objeto a

ser radiografado e o plano de corte do aparelho. Assim, concorda-se com LANGLAND (1968), que afirma haver uma desfocalização de estruturas que não se encontram no plano pré-selecionado de foco, ou seja, alterando-se o posicionamento, altera-se a relação da estrutura com a camada de imagem e com isso pode-se ter tanto a formação de imagens fantasmas como falta de nitidez. Entretanto, não é somente esse fator que leva a formação de imagens não nítidas. Sabe-se que os diferentes aparelhos existentes no mercado apresentam diferentes camadas de imagem. O desenho dessa região é realizado tentando-se obter o formato mais próximo possível dos maxilares, no entanto, como citado por ROWSE (1971), vários são os formatos dos maxilares, daí a possibilidade de que as radiografias apresentem alguma distorção ou formem imagens secundárias pelo fato de que é impossível ter-se uma camada de imagem que apresente exatamente a mesma conformidade que os maxilares, principalmente se for levado em consideração que o desenho inicial de uma camada de imagem de um determinado aparelho, além de ter certos padrões a serem seguidos e que influenciam na formação da imagem, ainda é baseado em estudos sobre a anatomia de uma determinada população, tornando-se impossível sua aplicabilidade para uma população em geral..

Apesar da imagem observada na radiografia panorâmica apresentar distorções e falta de nitidez, fatores que são inerentes ao método em questão, e ainda dependendo de fatores adicionais a formação de imagens fantasmas e artefatos, este método continua sendo o método de escolha para um exame inicial do paciente; entretanto, concorda-se com BROWN *et al* (1998), quando citam que o profissional que utiliza a radiografia panorâmica deve estar alerta para alguns fatores que podem produzir alteração na imagem e com MONSOUR (2000) que cita ter alguns indivíduos que tornam impossível a possibilidade de obter-se boa imagem na panorâmica, devendo haver complementação com outros exames.

CONCLUSÃO

Uma imagem fantasma se forma quando o objeto ou estrutura anatômica localiza-se entre a fonte de raios-x e o centro de rotação. Todas as estruturas localizadas nessa região podem formar imagens fantasmas.

As características de uma imagem fantasma são as seguintes. 1, Será sempre distorcida, especialmente no seu componente horizontal. 2, é vista mais acima que o objeto primário. 3, pode aparecer mesmo que o objeto ou estrutura que a gerou não seja visível na radiografia. 4, aparece invertida quando comparada com objeto primário. 5, as imagens que são bilaterais possuem nitidez equivalente. 6, o objeto ou estrutura que gera essas imagens deve ser denso o suficiente para bloquear a radiação.

Existe uma zona tridimensional (ghost envelop), onde qualquer objeto ou estrutura anatômica posicionados nesta zona formara imagem fantasma. O formato dessa zona envelope depende da localização dos centros de rotação para cada aparelho em particular, determinando a formação de uma , duas ou três imagens, podendo ser uma ou duas imagens fantasmas .

Outros fenômenos das radiografias panorâmicas são a magnificação e distorção das imagens, que são diferentes para as dimensões vertical e horizontal. Todas as estruturas situadas fora da camada de imagem aparecerão borradas na dimensão horizontal porque suas sombras são projetadas a uma velocidade diferente da do filme; para os objetos entre a fonte de raios-x e o centro de rotação, essa desfocalização é particularmente severa, uma vez que as sombras e o filme estão movendo-se em direções opostas em relação ao feixe.

Na radiografia panorâmica devemos também observar: o posicionamento correto do paciente e a movimentação do paciente, do aparelho e/ou do filme. Esses fatores, uma vez não observados e compreendidos, podem levar à formação de imagens não desejadas.

Devemos também ficar atento com imagens superpostas de tecidos moles e veias aéreas, que são causadas pelos lóbulos das orelhas, palato mole, língua, nariz, adenóides, amígdalas, faringe, espaço nasofaríngeo e oro-faríngeo. Estas imagens podem desviar a atenção do profissional causando dificuldades na interpretação de uma radiografia

É importante lembrar que às vezes pode ser impossível se obter radiografias panorâmicas de ótima qualidade com certos pacientes e que em certas ocasiões faz-se necessário o uso de algumas imagens extras para se obter um correto diagnóstico .

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- BROWN, R.S., COLEMAN-BENNETT, M.M., MATTHEWS, T.J. *Synthect hair braid extension artifacts in panoramic radiograph*. J. Am. Dent. Assoc., v.129, n.5, p. 601-604, 1998.
- 2- CHRISTEN, A.G., SEGRETO, V.A. *Distorción and artifacts encountered in panorex radiography*. J.A.D.A., v.77, p. ?, 1968.
- 3- FARMAN, A.G. *Double Vision*. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. v. 73, n.4, p. 514-515, 1992.
- 4- GOMOLKA, K.A. *Identifying and correcting errors for quality panoramic X-rays*. CDS Rev. V.93, n.4, p.50-54, 1993.
- 5- HIGASHI, T. IGUSHI, M. OAYAMA, W. *Ghost images in the panoramic radiograph*. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. v. 55 n. 2, p. 221, 1995.
- 6- KAUGARS, G.E. COLLRTT, W.K. *Panoramic ghosts*. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. v. 63, n. 1, p. 103-108, 1987.
- 7- LANGLAIS, R.P., LANGLAND, O.E. NORTJÉ, C.J. *Diagnostic imaging of the Jaws*. Chapter 4 p 87-102, Williams & Wilkins, 1995.
- 8- LANGLAND, O.S. SIPPY, F.H. *Anatomic structures as visualized on the orthopantomogram*. Oral Surg. v.26, p. 475-484, 1968.

- 9- McDAVID, W.D. LANGLAIS, R.P. WELANDER, V. MORRIS, C. R. *Real, double and ghost images in rotacional panoramic radiography*. Dentomaxillofac. Radiol., v. 12, n. 2, p. 122-128, 1983.
- 10- MONSOUR, P. A. *Getting the most from rotacional panoramic radiographs*. Aust. Dent. J. v. 45, n. 2, p. 136-142, 2000.
- 11- MONSOUR, P.A. MENDOZA, A.R. *Panoramic ghost images as an aid in the localization of soft tissue calcifications*. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. v. 69 n. 6, p. 748-756, 1990 .
- 12- REUTER, I. RITTER, W. KAEPLER, G. *Triple images on Panoramic Radiographs*. Dentomaxillofac. Radiol. v .28 , n. 5, p. 316-19 , 1999.
- 13- ROWSE, C.W. *Notes on interpretation of the orthopantomogram*. Br. Dent. J. v. 130 ,p.425-434, 1971.
- 14- SEWERIN, I. *Artifacts due to movement in rotacional panoramic radiography*. Angle Orthod. v.53, n. 2, p. 165-171, 1983.
- 15- TUJI, F. M. FERREIRA, R. I. HAITE NETO, F. ALMEIDA, S.M. *Localização Tridimensional das Imagens Fantasmas em Radiografias Panorâmicas*. Revista da APCD v.55 n. 3, 2001.
- 16- YAMAMOTO, K. HAYAKAWA, Y. SAKOH, T. *Rediction of redundant shadows using new rotacional panoramic radiograph PM2002CC*. Bull. Tokyo Dent. Coll. v. 30 n. 3, p. 175-184, 1989.
- 17- WAKOH, M. KUROYANAGI, K. *Mathematical approach to horizontal an vertical magnification factors in rotacional panoramic radiography – with attention to redundant shadows*. Bull. Tokyo Dent. Coll. v. 32 n. 3, p. 94-97, 1991.

18- WAKOH, M. KUROYANAGI, K. *Redundant Shadows in Rotacional Panoramic Radiographs. Estimating the imaging positions of objects by mathematical analisys.* Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. v. 72, n. 4, p. 497-504, 1991.