

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

**Marcelo Gonçalves**

(Cirurgião - Dentista)

**“Avaliação de cinco técnicas radiográficas da Articulação Temporomandibular na observação de desgastes ósseos realizados na fossa mandibular e eminência articular de crânios macerados”.**

Tese apresentada como exigência para obtenção do Grau de Mestre em Ciências, Área de Radiologia, pela Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.

PIRACICABA - SP

- 1.997 -

G586a

31585/BC

*Este exemplar foi  
devidamente corrigido  
conforme resolução CEP 036/83  
Piracicaba 30 de julho de 1997*

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

**Marcelo Gonçalves**

(Cirurgião - Dentista)

**“Avaliação de cinco técnicas radiográficas da Articulação Temporomandibular na observação de desgastes ósseos realizados na fossa mandibular e eminência articular de crânios macerados”.**

**Orientador: Prof. Dr. Francisco Haiter Neto**

Tese apresentada como exigência para obtenção do Grau de Mestre em Ciências, Área de Radiologia, pela Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas.

**PIRACICABA - SP**

**- 1.997 -**

UNIDADE	BC
N.º CHAMADA	UNICAMP
	G586a
V.	EX
TOMBO BC/	31585
PROC.	281197
C	<input type="checkbox"/>
D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	R\$ 11,00
DATA	02/09/97
N.º CPD	

CM-00100027-4

**Ficha Catalográfica Elaborada pela Biblioteca da FOP/UNICAMP**

G586a	<p>Gonçalves, Marcelo.</p> <p>Avaliação de cinco técnicas radiográficas da articulação temporomandibular na observação de desgastes ósseos realizados na fossa mandibular e eminência articular de crânios macerados / Marcelo Gonçalves. - Piracicaba : [s.n.], 1997.</p> <p>86f. : il.</p> <p>Orientador : Francisco Haiter Neto.</p> <p>Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.</p> <p>1. Articulação têmporomandibular. 2. Radiologia - Técnica. 3. Osteoartrite. I. Haiter Neto, Francisco. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.</p> <p>19.CDD - 611.72 - 612.014555 - 616.722</p>
-------	--

**Índices para o Catálogo Sistemático**

1. Articulação	611.72
2. Raios X	612.014555
3. Artrite reumatóide	616.722



FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de **Mestrado**, em sessão pública realizada em 18/07/97, considerou o candidato aprovado.

1. Francisco Haiter Neto

A stylized, abstract signature in black ink, consisting of several overlapping loops and lines.

2. Solange Maria de Almeida

A cursive signature in black ink, written in a fluid, connected style.

3. Marlene Fenyo Soeiro de Matos Pereira

A cursive signature in black ink, written in a fluid, connected style.

Dedico este trabalho:

“À minha esposa **Maristela**, pelo amor, carinho e apoio, fundamentais nos momentos difíceis”.

“Aos queridos filhos **Victor e Julia**, estímulo constante da minha luta”.

Dedico este trabalho:

“Aos meus queridos pais, **Nivaldo** e **Walderez**, que tanto se empenharam para ensinar-me as lições da vida e a fortalecer-me como homem”.

Meu sincero agradecimento:

“Ao Professor Doutor **Francisco Haiter Neto**, pela amizade e compreensão durante todo o curso, e pela orientação segura deste trabalho”.

Meus sinceros agradecimentos:

À direção da **Faculdade de Odontologia de Piracicaba**,  
Universidade Estadual de Campinas, onde um sonho se tornou realidade.

Ao Professor Doutor **Frab Norberto Bóscolo**, responsável pela Área de Radiologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, pela oportunidade oferecida quando da minha seleção para o curso; mestre seguro e amigo.

Aos Professores Doutores **Agenor Montebelo Filho** e **Solange Maria de Almeida**, do Curso de Pós-Graduação na Área de Radiologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, pela agradável convivência e pelo que acrescentaram à minha formação.

Aos Professores Doutores **Luís Augusto Passeri**, **Solange Maria de Almeida**, **Wilkens A. B. Silva**, e às alunas de Pós-Graduação a nível de Mestrado, **Gisela André Paganini** e **Teresa**



**Cristina Rangel Pereira**, por terem aceitado participar da pesquisa como examinadores das radiografias, sendo suas participações de vital importância para a realização do nosso trabalho.

Aos funcionários da Disciplina de Radiologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas: **Giselda Eliete Gonçalves, Kátia Sueli Rocha Ferreira, Sandra Regina da Silva e Waldeck Ribeiro Moreira** pela presteza e amizade com que sempre me atenderam nestes dois anos de convivência.

Aos funcionários do Centro de Processamento de Dados da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, em especial à **Marcos Antonio Rapetti**, pelos conhecimentos de informática compartilhados gentilmente durante todo o curso.

Às sempre prestativas **Heloísa Maria Ceccotti e Luzia de Fátima da Silva**, Bibliotecárias da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, pelas orientações na confecção das referências bibliográficas.

Ao **CNPQ** (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), pela concessão da bolsa de estudos que permitiu a elaboração deste trabalho.

Ao **Sr. Aristides Pinto de Oliveira** que em muito nos ajudou na elaboração e confecção do suporte metálico para a imobilização dos crânios.

E aos não menos importantes colegas de turma: **Addah Regina da Silva Freire, Cristiana Cordeiro Leite, Gisela André Paganini, Marcelo Daniel Brito Faria, Mateus Ericson Flores e Teresa Cristina Rangel Pereira**, pelo convívio amigável e troca de conhecimentos.

E a todos aqueles que colaboraram direta ou indiretamente na elaboração deste trabalho, enfatizando àqueles que não se encontram em nosso meio, mas que em muito nos auxiliaram.

ÍNDICE	PÁGINA
I. Lista de Tabelas.....	01
II. Lista de Figuras e Quadro.....	02
III. Lista de Abreviaturas.....	04
IV. Resumo.....	05
1. Introdução.....	07
2. Revisão da Literatura.....	13
2.1. Técnicas Radiográficas.....	14
2.2. Patologia.....	36
3. Proposição.....	43
4. Material e Método.....	45
4.1. Técnicas Radiográficas.....	49
4.2. Técnica de Gillis.....	49
4.3. Técnica de Updegrave.....	50
4.4. Técnica do Accurad - 200.....	52
4.5. Técnica Tomográfica Linear.....	55
4.6. Técnica Pantomográfica (Panorâmica).....	57
5. Resultados e Discussão.....	61
6. Conclusões.....	73
7. Summary.....	75
8. Referências Bibliográficas .....	77

## **I. LISTA DE TABELAS**

**TABELA 1.** Número total de acertos, erros e porcentagem de acertos dos cinco examinadores para cada técnica radiográfica (página 62).

**TABELA 2.** Número total de acertos, erros e porcentagem de acertos para cada examinador (página 63).

**TABELA 3.** Sequência entre as técnicas radiográficas que apresentavam os melhores resultados para cada examinador (página 63).

**TABELA 4.** Número total de acertos, erros e porcentagem de acertos para cada fase do experimento (página 64).

**TABELA 5.** Número total de acertos, erros e porcentagem de acertos para cada desgaste ósseo somando-se as fases 1, 2 e 4 do experimento (página 64).

**TABELA 6.** Aplicação do teste estatístico do chi-quadrado sobre as variáveis técnicas, examinadores, fases do experimento e localização dos desgastes ósseos (página 64).

## II. LISTA DE FIGURAS E QUADRO

**FIGURA 1.** Mostra as cinco fases do experimento em ambas as fossas mandibulares direita e esquerda de um crânio macerado (página 48).

**FIGURA 2.** Demonstra as cinco fases do experimento em duas fossas mandibulares acometidas com os desgastes ósseos, quando utilizada a técnica radiográfica para visualização da Articulação Temporomandibular preconizada por GILLIS (página 51).

**FIGURA 3.** Demonstra as cinco fases do experimento em duas fossas mandibulares acometidas com os desgastes ósseos, quando utilizada a técnica radiográfica para visualização da Articulação Temporomandibular preconizada por UPDEGRAVE (página 53).

**FIGURA 4.** Demonstra as cinco fases do experimento em duas fossas mandibulares acometidas com os desgastes ósseos, quando utilizada a técnica radiográfica para visualização da Articulação Temporomandibular com auxílio do dispositivo ACCURAD-200 (página 54).

**FIGURA 5.** Demonstra as cinco fases do experimento em duas fossas mandibulares acometidas com os desgastes ósseos, quando utilizada a técnica radiográfica para visualização da Articulação Temporomandibular com o emprego da TOMOGRAFIA LINEAR LATERAL (página 56).

**FIGURA 6.** Demonstra as cinco fases do experimento em duas fossas mandibulares acometidas com os desgastes ósseos, quando utilizada a técnica radiográfica PANORÂMICA para visualização da Articulação Temporomandibular (página 58).

**QUADRO 1.** Ficha presente em cada envelope para preenchimento da localização dos desgastes ósseos pelos examinadores (página 60).

### III. LISTA DE ABREVIATURAS

<b><i>et al.</i></b>	=	e outros ("et alii")
<b>G.E.</b>	=	General Electric
<b>kVp</b>	=	quilovoltagem/pico
<b>mA</b>	=	miliamperagem
<b>%</b>	=	porcentagem
<b>D-E</b>	=	direito - esquerdo
<b>FIG.</b>	=	figura
<b>nº</b>	=	número
<b>D.F</b>	=	número de variável subtraída de 1

## **IV. RESUMO**



A Articulação Temporomandibular é uma das partes do crânio que nos últimos anos tem merecido destaque pelos pesquisadores, porém a sua observação radiográfica é de difícil interpretação devido a sobreposição de imagens das estruturas circunvizinhas, o que dificulta o diagnóstico. Sabendo-se que essa região pode apresentar lesões dos seus componentes ósseos quando houver a presença de Artrite Reumatóide ou Osteoartrite, objetivamos avaliar cinco técnicas radiográficas (transcraniana de Gillis, Updegrave e Accurad-200, tomográfica lateral linear e panorâmica) dessa região na visualização de desgastes ósseos nas porções anterior, posterior e superior da fossa mandibular e na eminência articular de três crânios macerados, os quais simulamos lesões ósseas do tipo erosiva. Sendo assim, pudemos concluir que a técnica tomográfica lateral linear e a técnica transcraniana de Gillis obtiveram, simultaneamente, melhor qualidade de imagem quando da interpretação das radiografias contendo os desgastes ósseos, seguindo-se em ordem decrescente pela técnica de Updegrave, Accurad-200 e panorâmica. Concluímos, também, que os desgastes ósseos foram melhor observados na fase da pesquisa em que houve aumento dos seus tamanhos, sendo os da região posterior aqueles melhores visualizados, seguindo-se, ainda, em ordem decrescente, pelos das regiões da eminência articular, anterior e superior.

Unitermos: Articulação Temporomandibular, Técnicas Radiográficas, Alterações Ósseas.

## 1. INTRODUÇÃO

A avaliação radiográfica da Articulação Temporomandibular requer uma atenção muito grande quando da visualização das estruturas normais e patológicas presentes nessa região. É sabido que a visualização radiográfica dessa região é de suma importância para complementação de diagnóstico quando há suspeita de fatores relacionados com a Síndrome da Dor e Disfunção da Articulação Temporomandibular e lesões de Artrite Reumatóide ou Osteoartrite estão presentes.

Na literatura mundial, várias são as técnicas radiográficas descritas para a observação da Articulação Temporomandibular. Suas variações são decorrentes na tentativa de eliminar as imagens de estruturas anatômicas ósseas que normalmente causam algum tipo de sobreposição, e com isso, dificuldade na visualização dessa região.

Dentre as diversas técnicas descritas, cita-se a radiografia transcraniana lateral convencional (GILLIS<sup>16</sup> 1935, UPDEGRAVE<sup>51</sup> 1953, LEWIS<sup>34</sup> 1964, WEINBERG<sup>54</sup> 1973, GONÇALVES *et al.*<sup>17</sup> 1974, OMNELL & PETERSSON<sup>38</sup> 1976, BASHIRI & YALE<sup>2</sup> 1985, ALFARO SILVA *et al.*<sup>1</sup> 1988), a transcraniana lateral individualizada (BUHNER<sup>6</sup> 1973, OMNELL & PETERSSON<sup>38</sup> 1976, BEAN *et al.*<sup>3</sup> 1977, PRETI *et al.*<sup>40</sup> 1984, TUCKER<sup>50</sup> 1984, WEINBERG<sup>53</sup> 1984, PRETI & FAVA<sup>41</sup> 1988, SMITH *et al.*<sup>48</sup> 1989, KEESLER *et al.*<sup>27</sup> 1992), a transmaxilar (McCABE *et al.*<sup>36</sup> 1959, ERICSON & LUNDBERG<sup>13</sup> 1968, BEAN *et al.*<sup>4</sup> 1975, HANSSON *et al.*<sup>22</sup> 1983, KONONEN & KILPINEN<sup>29</sup> 1990), a tomografia linear sagital (YALE<sup>57</sup> 1969, BLAIR & CHALMERS<sup>5</sup> 1972, GONÇALVES *et al.*<sup>17</sup> 1974, OMNELL & PETERSSON<sup>38</sup> 1976, BEAN *et al.*<sup>3</sup> 1977, ECKERDAL & LUNDBERG<sup>10</sup> 1979, ECKERDAL &

LUNDBERG<sup>11</sup> 1979, BASHIRI & YALE<sup>2</sup> 1985, ALFARO SILVA *et al.*<sup>1</sup> 1988, HABETS *et al.*<sup>21</sup> 1989) e a radiografia panorâmica (BLAIR & CHALMERS<sup>6</sup> 1972, CHOMENKO<sup>9</sup> 1982, RICHARDS & GURNER<sup>43</sup> 1985, HABETS *et al.*<sup>21</sup> 1989, KONONEN & KILPINEN<sup>29</sup> 1990) que atualmente, além de uma ampla visão das dentições e de estruturas circunvizinhas, tem sido utilizada com a finalidade de observação das estruturas da região temporomandibular. A radiografia transcraniana lateral ainda é a técnica mais utilizada devido à facilidade de execução e baixo custo quando comparada à outras projeções. Essa técnica possui pequenas variações na área de incidência do feixe de radiação no crânio que por este motivo passou a ser conhecido pelo nome do autor que a preconizou. Assim sendo, existem as técnicas transcranianas laterais de Updegrave, Gillis, Lindblon e Grewcock, dentre outras. Todavia, possuem o inconveniente de mostrarem apenas o terço lateral dos componentes temporais e côndilo mandibular (LEWIS<sup>34</sup> 1964, CARLSSON *et al.*<sup>8</sup> 1968, WEINBERG<sup>54</sup> 1973, GONÇALVES *et al.*<sup>17</sup> 1974, ROSEMBERG & SILHA<sup>46</sup> 1982, WEINBERG<sup>53</sup> 1984, KEESLER *et al.*<sup>27</sup> 1992), o que em certos casos, podem mascarar lesões iniciais ou avançadas nos outros dois terços (WORTH<sup>56</sup> 1974).

A tomografia linear lateral (sagital) é um método mais recente, mas que para sua realização é necessária a utilização prévia de uma radiografia ínfero-superior. Desta radiografia são retiradas as informações como inclinação do côndilo em relação ao plano sagital mediano e posicionamento do conjunto côndilo/fossa mandibular em relação à calota craniana. De posse dessas

informações é possível a realização dos "cortes" tomográficos em regiões específicas da Articulação Temporomandibular.

A região temporomandibular pode ser afetada por uma grande variedade de alterações. Muitas delas são capazes de criar um quadro de sinais e sintomas de dor e disfunção do sistema mastigatório similares àquelas atribuídas à Disfunção Mandibular ou à Síndrome da Dor e Disfunção da Articulação Temporomandibular.

Enquanto muitas dessas alterações são fáceis de se detectar e diagnosticar, outras porém, podem apresentar dificuldades no diagnóstico diferencial. Isso pode ocorrer em pacientes com Artrite Reumatóide da Articulação Temporomandibular antes que a natureza sistêmica da doença tenha sido detectada. Geralmente o envolvimento da Articulação Temporomandibular ocorre posteriormente no curso da Artrite Reumatóide, porém ela pode ser a primeira articulação a ser afetada pela doença. A Artrite Reumatóide pode oferecer dificuldades no diagnóstico diferencial da Síndrome da Dor e Disfunção da Articulação Temporomandibular. Isso é especialmente verdadeiro, tanto que alterações ósseas do tipo erosiva, consideradas como sendo a alteração radiográfica mais característica na Artrite Reumatóide da Articulação Temporomandibular, são raras vezes vistas durante o primeiro ano da doença devido a complexidade das estruturas anatômicas dessa região (CARLSSON *et al.*<sup>8</sup> 1968, WORTH<sup>58</sup> 1974, CARLSSON<sup>7</sup> 1980).

O aplainamento do côndilo e/ou fossa mandibular devido ao processo de remodelamento ósseo, osteofito (saliência óssea), e esclerose da cortical óssea (aumento da sua radiopacidade) são outras alterações radiográficas geralmente observadas na Articulação Temporomandibular quando Artrite

Reumatóide dessa região se encontra presente (CARLSSON *et al.*<sup>8</sup> 1968, ERICSON & LUNDBERG<sup>13</sup> 1968, PETERSSON & NANTHAVIROJ<sup>39</sup> 1975, OMNELL & PETERSSON<sup>38</sup> 1976, BEAN *et al.*<sup>3</sup> 1977, HANSSON & PETERSSON<sup>23</sup> 1978, LARHEIM<sup>31</sup> 1981, ROHLIN *et al.*<sup>45</sup> 1986, HABETS *et al.*<sup>21</sup> 1989, KONONEN & KILPINEN<sup>29</sup> 1990, FLYGARE *et al.*<sup>16</sup> 1992, GYNTER *et al.*<sup>20</sup> 1996).

Sabendo-se que a região temporomandibular é de difícil observação radiográfica e buscando-se obter maiores informações a seu respeito, nos propusemos a avaliar algumas das técnicas, as quais primam por suas qualidades, na visualização de desgastes ósseos que simulam processos erosivos na fossa mandibular e eminência articular.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

## TÉCNICAS RADIOGRÁFICAS

A Articulação Temporomandibular é uma região onde há incidência de um certo número de patologias, tanto de tecido ósseo quanto de tecido mole, e que em alguns momentos, as informações obtidas tanto no exame clínico quanto na história relativa do caso não são suficientes para se obter um diagnóstico preciso com respeito às anormalidades dessa região. Porém, sabe-se que muitas estruturas ósseas densas circundam essa região, o que dificulta sua visualização radiográfica. Para isso, a literatura nos mostra que várias técnicas radiográficas foram elaboradas na tentativa de eliminar essa sobreposição óssea e permitir uma boa visualização da região temporomandibular, auxiliando assim, no diagnóstico e plano de tratamento das anormalidades presentes nessa região.

Uma das considerações que se deve fazer durante a tomada radiográfica da Articulação Temporomandibular é evitar a sobreposição de estruturas ósseas sobre a Articulação Temporomandibular que está sendo radiografada, acrescido do fato de que os raios X atravessam obliquamente toda a cabeça do paciente, o que causa "fog" no filme radiográfico. Baseando-se nesse fato, **ZECH<sup>58</sup> (1959)** examinou a qualidade da imagem radiográfica de três projeções convencionais para Articulação Temporomandibular, descritas por Law (2 polegadas atrás e acima do meato acústico externo), **UPDEGRAVE<sup>51</sup> 1953**, e McQueen-Dell (10º ínfero-superior e 5º ântero-posterior), e concluiu que a técnica descrita por Updegrave é a mais apta a determinar com considerável exatidão a mobilidade do côndilo, suas relações



com a fossa mandibular e eminência articular, e alterações de Osteoartrite e erosão da eminência articular.

Baseados no fato de que somente o terço lateral da eminência articular e côndilo são vistos numa incidência transcraniana lateral da Articulação Temporomandibular, **McCABE et al.<sup>36</sup> (1959)** desenvolveram uma projeção radiográfica infraorbital oblíqua que mostrava toda a extensão látero-medial da crista da eminência articular e do côndilo. Para isso, o feixe central deveria incidir num ponto inferior à órbita oposta, atravessando o seio maxilar, fossa nasal e fossa infratemporal, atingindo a região do côndilo. Segundo os autores, essa incidência projetou a articulação lateralmente ao processo mastóide e reduziu a sobreposição óssea a um valor mínimo, o que aumentou seu valor diagnóstico quando comparado à radiografia transcraniana lateral da Articulação Temporomandibular.

Os resultados radiográficos das projeções transcranianas laterais convencionais de Lindblon, Grewcock e Gillis para exame da região temporomandibular realizado em crânios macerados por **LEWIS<sup>34</sup> em 1964** mostraram que somente alterações ósseas no terço lateral do côndilo e fossa mandibular podem ser observados. Já as superfícies central e medial dessas áreas estão completamente escondidas e sobrepostas sobre a imagem da superfície lateral, demandando maior atenção quando do estudo radiográfico de alterações ósseas estruturais. Ainda sobre essas projeções, o autor relatou que a técnica de Lindblon é a que fornece a melhor vista da convexidade ântero-posterior do côndilo e da eminência articular. A projeção de Gillis mostra a fossa mandibular claramente definida entre a eminência articular e o

tubérculo retroarticular, devido à menor sobreposição de estruturas ósseas resultantes da angulação do feixe de raios X.

**ERICSON & LUNDBERG<sup>12</sup> (1967)** analisaram uma amostra de 65 pacientes com Artrite Reumatóide empregando a projeção transcraniana lateral oblíqua, e observaram que alterações ósseas estruturais do tipo erosiva estavam presentes em 59% dos casos. No entanto, os autores puderam concluir que as estruturas anatômicas complexas na região da Articulação Temporomandibular e a subsequente dificuldade de clara visualização das superfícies articulares prejudica a avaliação de algumas dessas alterações. Assim, esses resultados foram considerados restritos pelos próprios autores, devido ao fato de somente uma projeção ser utilizada durante a avaliação, resultando numa inviabilidade diagnóstica quando utilizada como projeção única na avaliação da Articulação Temporomandibular.

**CARLSSON *et al.*<sup>8</sup> (1968)** compararam anatômica e radiograficamente 33 Articulações Temporomandibulares obtidas de material de autópsia para a determinação de alterações ósseas através de cortes histológicos e da projeção radiográfica transcraniana lateral oblíqua com angulação vertical de 25°. Os autores concluíram que as alterações ósseas estruturais nos componentes temporais (fossa mandibular e eminência articular) são de difícil visualização radiográfica utilizando-se apenas a projeção em questão, dada a complexidade da região estudada. Já para o côndilo, os autores concluíram que as alterações ósseas situadas em seu terço lateral podem ser determinadas confiavelmente fazendo-se uso da técnica transcraniana lateral oblíqua.

**KLEIN et al.<sup>28</sup> (1970)** utilizaram as técnicas transcranianas convencionais de Updegrave, Lindblon e Acto (15° súpero-inferior associado a um cefalostato) na tentativa de comparação radiográfica da morfologia condilar de cadáveres, porém elas se mostraram insuficientes nesse requisito. Assim sendo, autores optaram por incluir a técnica tomográfica de movimento hipocicloidal do tubo de raios X, a qual representa uma imagem livre de sobreposições das estruturas circunvizinhas e fornece uma quantidade maior de informações. Para isso, o aparelho Polytome H foi utilizado e suas imagens comparadas àquelas das técnicas convencionais podendo concluir que as imagens radiográficas das técnicas convencionais são válidas apenas na presença de uniformidade da morfologia condilar, e falham quando irregularidades ou aberrações patológicas estão presentes. No entanto, as imagens tomográficas fornecem uma vista confiável dessas irregularidades e permitem a reconstituição tridimensional da morfologia condilar, sendo a técnica de escolha quando detalhes estruturais são requeridos.

Realizando uma comparação das imagens radiográficas mostradas pela projeção transcraniana lateral oblíqua com o feixe de radiação atravessando o crânio súpero-inferiormente numa angulação vertical de 12° e de uma projeção tomográfica lateral com movimento circular do tubo do aparelho para observação das condições ósseas dos componentes estruturais da Articulação Temporomandibular em 22 pacientes (19 com Artrite Reumatóide), **BLAIR & CHALMERS<sup>5</sup> (1972)** concluíram que houve maior dificuldade na visualização de alterações ósseas nos resultados da projeção transcraniana lateral oblíqua, o que foi explicado pelas várias estruturas sobrepostas durante a realização da incidência dos raios X. Os autores também compararam as projeções

ortopantomográfica e tomográfica lateral com movimento circular em 53 articulações (46 com Artrite Reumatóide) de 27 pacientes para idêntica finalidade de visualização das alterações ósseas estruturais da Articulação Temporomandibular, e concluíram que quando detalhes das estruturas ósseas são requeridos, a tomografia de movimento circular é o método de escolha. Os resultados da ortopantomografia, segundo os autores, não foram suficientemente claros para defini-la como uma opção técnica.

**WEINBERG<sup>54</sup> (1973)** utilizando-se de crânios macerados para realização de um estudo sobre os resultados da variação da angulação vertical dos raios X na projeção radiográfica transcraniana lateral convencional, pôde concluir que a maioria das radiografias da Articulação Temporomandibular era o perfil ou a imagem de um corte seccional cruzado do terço lateral da fossa mandibular e do côndilo, sendo muito difícil obter radiografias de outras porções das estruturas da Articulação Temporomandibular sem o emprego da tomografia. Portanto, as alterações ósseas que se encontram nos terços central e medial da fossa mandibular e do côndilo se tornam ocultadas e projetadas inferiormente sobre o colo ou pescoço da mandíbula.

O uso de dispositivos especiais para a realização das técnicas transcranianas laterais oblíquas da Articulação Temporomandibular também foi discutido na literatura. **BUHNER<sup>5</sup> (1973)** relatou que, estando a cabeça na posição vertical natural presa a um dispositivo imobilizador, há anulação da influência gravitacional e muscular não usual da mandíbula, o que permite um movimento controlado do côndilo e conseqüentemente uma melhor visualização das imagens da região da Articulação Temporomandibular. Após realizados testes em pacientes cujas cabeças foram posicionadas num

cefalostato confeccionado especialmente para a técnica em questão, e estabelecido o ponto de entrada dos feixes de raios X a 1,5 centímetros à frente e 5 centímetros acima do meato acústico externo, o autor utilizou uma angulação vertical de 25° e direcionou os feixes primários à Articulação Temporomandibular oposta (contralateral). Baseado nos resultados desse experimento, o autor concluiu que a qualidade das imagens radiográficas obtidas com o uso desse posicionador é bem superior à técnica transcraniana convencional, pois houve redução da sobreposição da sela túrcica sobre a fossa mandibular.

**GONÇALVES et al.<sup>17</sup> (1974)** examinaram as imagens radiográficas resultantes de 7 projeções da Articulação Temporomandibular: transcraniana de Gillis e Updegrave, panorâmica, transfacial ou transfaringeal de McQueen, infero-superior, tomográfica lateral (sagital) e tomográfica ântero-posterior (coronal) da Articulação Temporomandibular para visualização de desgastes ósseos do tipo erosivo criados nos côndilos mandibulares de crânios macerados. Após analisarem os resultados obtidos, os autores puderam concluir que a visualização radiográfica de desgastes ósseos é raramente possível pelos métodos avaliados e que os desgastes situados na região lateral do côndilo são mais detectáveis do que os localizados centralmente, sendo que suas visualizações aumentaram proporcionalmente aos seus tamanhos. A técnica tomográfica lateral e a panorâmica foram as que apresentaram, respectivamente, os melhores e os piores resultados de visualização radiográfica dos desgastes ósseos.

**BEAN et al.<sup>4</sup> (1975)** propuseram estudar se a projeção transmaxilar, técnica esta onde o tubo de raios X está posicionado 10° verticalmente e 35°

horizontalmente, podia ser individualizada para cada paciente com o objetivo de evitar sobreposições do processo mastóide sobre as estruturas da Articulação Temporomandibular, e tentar, com isso, obter uma imagem clara e reproduzível da eminência articular e da dimensão médio-lateral do côndilo. Para tanto, os autores realizaram o estudo em 5 crânios macerados fixados a um dispositivo semelhante a um craniostato, o qual os mantinham imóveis durante a exposição aos raios X e permitiam que a angulação horizontal e vertical fossem alteradas. Os resultados apresentados pelos autores indicam que a angulação ideal do feixe central de raios X para se obter uma melhor vista no sentido médio-lateral do côndilo e eminência articular (projeção transmaxilar) é de 10 a 20° positivos na direção vertical e 40 a 45° na direção horizontal com o plano sagital mediano.

**PETERSSON & NANTHAVIROJ<sup>39</sup> (1975)** selecionaram um grupo de 100 articulações, todas relatadas como patológicas, na tentativa de visualização radiográfica de alterações ósseas presentes nas estruturas dos componentes temporais e do côndilo. Para isso, os autores utilizaram as projeções transcraniana lateral oblíqua com angulação vertical de 25° e angulação horizontal perpendicular ao longo eixo do côndilo e a transmaxilar preconizada por **BEAN et al.<sup>4</sup> (1975)**. Seus resultados mostraram que erosões são raramente vistas na eminência articular e fossa mandibular e que os processos erosivos no côndilo são mais facilmente observados na projeção transmaxilar.

**OMNELL & PETERSSON<sup>38</sup> (1976)** procuraram descrever uma técnica individualizada para obtenção de radiografias transcranianas da região temporomandibular de 30 pacientes, onde utilizaram uma angulação vertical

fixa de 25°, e uma angulação horizontal perpendicular ao longo eixo de cada côndilo estudado. A medida da angulação horizontal era fornecida pela radiografia axial previamente realizada de cada paciente. Após a obtenção da técnica individualizada, os autores avaliariam seus resultados, comparando-os com os da técnica tomográfica que apresentava movimento hipocicloidal do tubo de raios X e com os da técnica transcraniana padronizada que utilizava uma inclinação do aparelho de 25° no sentido vertical e 0° horizontal. A comparação dos resultados obtidos com as três incidências radiográficas mostrou que tanto a técnica individualizada quanto a padronizada não davam uma exata amostra da relação côndilo-fossa mandibular quando comparada à projeção tomográfica. Assim sendo, a tomografia foi a técnica que mostrou uma maior incidência de alterações ósseas dos componentes da Articulação Temporomandibular, seguida pela técnica individualizada e, finalmente, pela padronizada. As alterações do tipo erosão localizadas na fossa mandibular não foram visualizadas em nenhuma das técnicas utilizadas nessa pesquisa. Os autores concluíram que uma associação das técnicas individualizada e tomográfica revelaram mais alterações do que a combinação tomografia e técnica padronizada.

**HANSSON & PETERSSON<sup>23</sup> (1978)** realizaram um estudo comparativo das informações obtidas das projeções radiográficas transfaríngea ou transfacial com angulação vertical negativa de 7° e angulação horizontal de 0°, transmaxilar preconizada por **BEAN et al.<sup>4</sup> (1975)** e transcraniana lateral oblíqua individualizada preconizada por **OMNELL & PETERSSON<sup>38</sup> (1976)**, na visualização de alterações ósseas estruturais da Articulação Temporomandibular em 159 pacientes de ambos os sexos. Em relação ao

côndilo, os autores encontraram que a projeção transmaxilar revelou duas vezes mais lesões do tipo erosiva do que ambas as outras. Sobre a fossa mandibular, as três projeções não obtiveram resultados satisfatórios na visualização de alterações ósseas do tipo erosiva. Já para a eminência articular, a projeção transfaríngea não obteve bons resultados na observação de erosões, e as outras duas obtiveram resultados muito abaixo da expectativa. Disso tudo, foi concluído pelos autores que a projeção transcraniana individualizada provou dar uma maior quantidade de informações da Articulação Temporomandibular, seguida pela transmaxilar e, finalmente, pela transfaríngea. Os autores recomendam, ainda, que se somente uma dessas projeções puder ser utilizada, a transcraniana deve ser a escolhida mas que o ideal é um número maior de projeções.

**KOPP & ROCKLER<sup>30</sup> (1978)** estudaram a variação na interpretação de radiografias da Articulação Temporomandibular e das articulações da mão de 64 pacientes com disfunção mandibular. Para a investigação da Articulação Temporomandibular, eles utilizaram três projeções radiográficas distintas: transcraniana lateral de Lindblom, axial segundo Lysholm (1971), e transmaxilar de acordo com **McCABE et al.<sup>36</sup> (1959)**. No exame das articulações da mão, os autores utilizaram a projeção frontal. Realizada a análise e avaliação dos resultados, os autores concluíram que durante a interpretação das radiografias da Articulação Temporomandibular houve grande variação na visualização das alterações ósseas entre os observadores, e que maior dificuldade foi encontrada na observação da radiografia da Articulação Temporomandibular devido a maior quantidade de estruturas ósseas que os raios X devem atravessar até chegarem ao filme. Por outro



lado, os autores puderam concluir que houve uma maior concordância entre os observadores na avaliação dos sinais radiográficos das lesões articulares dos ossos da mão.

**ECKERDAL & LUNDBERG<sup>10</sup> (1979) e ECKERDAL & LUNDBERG<sup>11</sup> (1979)** realizaram estudos sobre a morfologia das estruturas ósseas da Articulação Temporomandibular com a utilização das projeções transcraniana lateral oblíqua com angulação súpero-inferior de 22° e tomográfica com movimento hipocicloidal em material de autópsia, seguindo-se de cortes histológicos para análise comparativa. Realizada a avaliação dos resultados, os autores concluíram que, em ambos os trabalhos, a eficiência do exame tomográfico é bastante superior à radiografia convencional e muito semelhante ao exame histológico para observação precoce da existência de patologia óssea na região temporomandibular, pois essa técnica radiográfica permite visualizar os terços central e medial da fossa mandibular sem a sobreposição de outras estruturas ósseas do crânio. Concluíram, ainda, que o exame radiográfico da Articulação Temporomandibular deve ser feito utilizando-se uma associação das duas projeções empregadas nesse estudo.

**JONES & HARN<sup>25</sup> (1979)** realizaram um estudo em 15 radiografias transcranianas laterais para observação das imagens da Articulação Temporomandibular, onde 10 dentistas experientes na interpretação de radiografias foram requisitados à avaliar seu valor diagnóstico na visualização de lesões ósseas estruturais, e fazer correções nas radiografias que foram consideradas sem valor diagnóstico devido a problemas de angulação, amperagem, ou outros problemas técnicos. Os resultados mostraram pobre concordância em 10 das 15 radiografias avaliadas pelos dentistas, e além

disso, muitos participantes do grupo sentiram-se menos confiantes ou mais confusos e menos claros após suas participações nesse estudo. Foi concluído, pelos autores, que o valor diagnóstico da radiografia transcraniana lateral pode não justificar a exposição do paciente aos raios X.

Objetivando determinar a reproducibilidade de duas técnicas radiográficas para a Articulação Temporomandibular, sendo elas a projeção transcraniana lateral oblíqua de Lindblon com inclinação súpero-inferior de 15° e pósterio-anterior de 15° e a tomográfica lateral com movimento elíptico do tubo de raios X, **LARHEIM & TVEITO<sup>33</sup> (1980)** avaliaram radiografias da região temporomandibular resultantes de 24 pacientes sem qualquer tipo de doença articular conhecida, em duas ocasiões distintas. Para isso, os autores utilizaram o aparelho CRT-7 (Siemens-Elema) que permite o posicionamento individualizado e correto do paciente para as técnicas radiográficas utilizadas, e assim realizaram medidas lineares da fossa mandibular e espaço articular. Em suas conclusões os autores encontraram que a técnica transcraniana de Lindblon apresenta alto grau de reproducibilidade de medidas realizadas em radiografias do mesmo indivíduo em duas ocasiões distintas, sendo esses resultados de maior precisão quando comparados aos da tomografia lateral.

**LARHEIM<sup>31</sup> (1981)** radiografou ambas as Articulações Temporomandibulares de 42 pacientes com Artrite Reumatóide Juvenil com as projeções ortopantomográfica, transcraniana lateral oblíqua de Lindblon com inclinação súpero-inferior de 15° dos feixes de raios X e a cabeça rotacionada 15° graus com o plano sagital mediano, e a projeção tomográfica lateral com movimento linear do tubo, para a avaliação das alterações ósseas estruturais dessa região. A avaliação dos resultados mostrou que lesões ósseas do

côndilo foram encontradas igualmente freqüentes na ortopantomografia e tomografia linear, e ambos os métodos foram superiores à radiografia transcraniana convencional de Lindblon. As lesões da fossa mandibular foram encontradas mais freqüentemente na tomografia do que na radiografia transcraniana de Lindblon, e não foram vistas na ortopantomografia. Assim, concluiu-se que todas as projeções utilizadas parecem ter sérias limitações no diagnóstico dessas alterações ósseas, e que elas devem ser utilizadas uma como complemento da outra. Porém, se somente uma projeção radiográfica para o exame da Articulação Temporomandibular possa ser utilizada, segundo os autores, a tomografia lateral deve ser o método de escolha.

Como o tipo ideal de exame radiográfico para análise das estruturas da Articulação Temporomandibular deve ser aquele no qual o feixe de radiação é paralelo ao longo eixo do côndilo, as projeções transcranianas convencionais, as quais promovem a visualização apenas do terço lateral da fossa mandibular e côndilo, podem mascarar certas lesões ósseas que ocorrem no seu terço medial e central, pois o feixe central de raios X incide obliquamente sobre essa região e somente suas faces laterais são vistas. Isso, segundo **ROSEMBERG & SILHA<sup>46</sup> (1982)**, torna o valor diagnóstico desse tipo de exame muito limitado devendo-se utilizar a tomografia lateral como meio ideal para diagnóstico.

**CHOMENKO<sup>8</sup> (1982)** utilizou um crânio macerado posicionado exatamente na zona de "corte" de um aparelho Orthopantomograph da Siemens para avaliar as estruturas ósseas da Articulação Temporomandibular em duas incidências dessa região: a primeira, fornecendo a projeção oblíqua do côndilo e eminência articular e a segunda, fornecendo a projeção de perfil

de ambos, de acordo com o manual de instruções do fabricante do aparelho. Para isso, o autor posicionou marcas feitas de um material radiopaco (chumbo) nos pólos medial e lateral do côndilo, bem como nos pólos da eminência articular. De posse dos resultados desse experimento, o autor concluiu que a projeção oblíqua é melhor para mostrar os pólos medial e lateral do côndilo e superfícies articulares, e a projeção de perfil é melhor para mostrar os pólos anterior e posterior do côndilo, relação côndilo-fossa mandibular, e a imagem do côndilo mandibular. O autor acrescentou, ainda, que a radiografia panorâmica, quando executada de maneira convencional, representa apenas o aspecto médio-lateral da Articulação Temporomandibular, e a visualização do sentido ântero-posterior fica prejudicado.

Avaliando a radiografia transcraniana lateral convencional no diagnóstico da disfunção mandibular em 1040 pacientes, **RIEDER & MARTINOFF<sup>44</sup> (1984)** encontrou que, embora ela seja limitada no seu valor diagnóstico, seu uso na distinção de alterações da Articulação Temporomandibular serve como um importante adjunto no exame e diagnóstico da disfunção mandibular. Relatou ainda, que os pacientes portadores de alteração na função mastigatória tendem a apresentar uma redução no espaço articular visto nas radiografias convencionais, e que homens e mulheres com posição condilar não cêntrica, apresentam, respectivamente, maior incidência de protrusão e retrusão.

**TUCKER<sup>50</sup>**, em 1984, realizou uma série de radiografias transcranianas da Articulação Temporomandibular de um crânio macerado utilizando-se para essa finalidade um dispositivo que mantinha a cabeça imóvel e permitia que se alterasse as angulações horizontal e vertical dos feixes de raios X (Accurad,

Denar Corp., Anaheim, Calif.). O autor concluiu que alterando-se ambas as angulações desse aparelho houve sobreposição de certas estruturas anatômicas sobre o côndilo e fossa mandibular da Articulação Temporomandibular radiografada, dificultando a interpretação da anatomia normal ou patológica dessa região, o que poderia acarretar em erros de diagnóstico radiográfico.

Em 1984, **PRETI et al.**<sup>40</sup> avaliaram a exatidão de um craniostato com angulações horizontal e vertical variáveis na reprodução de radiografias transcranianas da Articulação Temporomandibular de 20 pacientes em duas ocasiões distintas e por diferentes operadores. Para isso, utilizaram uma incidência vertical dos feixes de raios X de 22° e uma horizontal de 10° comparando visualmente a segunda com a primeira incidência. Os autores encontraram resultados insatisfatórios em apenas 10% da amostra, sendo que dos 90% restantes, aproximadamente 50% apresentaram duplicação exata dos resultados e a outra metade apresentou ligeiras diferenças no contorno do meato acústico externo, porém sem distorção da Articulação Temporomandibular. Levando-se em conta que o contorno do meato acústico é um indicador de similaridade nas radiografias, os autores concluíram que pequenas diferenças em suas imagens não representavam fator crítico se a imagem da Articulação Temporomandibular não variou significativamente.

Em 1984, **WEINBERG**<sup>63</sup> avaliou a imagem radiográfica resultante da projeção transcraniana lateral da Articulação Temporomandibular com o emprego de um posicionador de cabeça (A.B. Tool & Mfg. Co., High Bridge, N. Y.) que permitia o controle e fixação tridimensional da cabeça e alteração da inclinação dos feixes de raios X. Na avaliação, o autor utilizou uma inclinação

do feixe central de 15° no sentido súpero-inferior em direção à Articulação Temporomandibular oposta (contralateral), o qual atravessava obliquamente toda a região da Articulação Temporomandibular promovendo uma vista do terço lateral do côndilo e componentes temporais. Em suas conclusões, o autor relatou que qualquer alteração da anatomia e da radiopacidade dos componentes da Articulação Temporomandibular vistas em radiografias transcranianas laterais devem ser consideradas como uma lesão de Osteoartrite e não um artefato, e que há grande confiabilidade nos resultados radiográficos quando esse posicionador de cabeça é utilizado.

**SILVEIRA & SOUZA<sup>47</sup>** (1985) descreveram algumas das projeções radiográficas para visualização das imagens da região temporomandibular, dentre elas, as axiais ínfero-superiores e súpero-inferiores; as ântero-posteriores preconizadas por Towne, Zimmer e Moffet; as laterais oblíquas de Schuller, Lindblon e Updegrave; a tomográfica plana e computadorizada; a panorâmica e a artrografia de contraste. Dando maior ênfase ao estudo da Articulação Temporomandibular na radiografia panorâmica, os autores relataram que para melhor visualização dessa região é necessário que o paciente seja posicionado corretamente e que a relação dentária seja a de oclusão cêntrica, conseguindo-se assim, uma observação bastante razoável dos côndilos em suas posições normais e suas decorrentes relações com a fossa mandibular. Como consequência desse fato, os autores concluíram que as radiografias panorâmicas são fundamentais toda vez que o paciente apresentar problemas articulares, e que a presença de lesões no côndilo ou fossa mandibular seriam mostradas nessa técnica.

Realizando uma comparação das técnicas transfaringeal com inclinação do feixe de radiação de 5° no sentido ínfero-superior e 7° no sentido ântero-posterior (McQueen), transcraniana convencional com inclinação súpero-inferior de 15° e pósterio-anterior de 15° (Lindblon), e transmaxilar preconizada por **McCABE et al.<sup>38</sup> (1959)** em 35 articulações que apresentavam alguns sintomas de dor ou disfunção mandibular, **LARHEIM & JOHANNESSEN<sup>32</sup> (1985)** encontraram que a técnica transfaringeal foi mais efetiva do que a transcraniana na visualização de destruição óssea do côndilo, porém menos efetiva do que a transmaxilar. Considerando-se a região temporal da articulação, a técnica transcraniana apresentou melhores resultados quando comparada à transmaxilar, sendo que a transfaringeal não dava informações suficientes sobre qualquer tipo de anormalidade. Assim sendo, os autores puderam concluir que quando apenas um método é utilizado para visualização da Articulação Temporomandibular pode-se acarretar em sub-diagnóstico de anormalidades ósseas, e a combinação de dois métodos radiográficos torna-se interessante. Concluíram, ainda, que a técnica transfaringeal é uma alternativa válida em substituição às técnicas transcraniana e transmaxilar para visualização do côndilo.

Comparando as projeções radiográficas transcraniana de Gillis, tomográfica lateral (sagital) com movimento linear, tomográfica ântero-posterior (coronal), e tomográfica lateral (sagital) com movimento hipocicloidal para observação de desgastes ósseos criados nos côndilos mandibulares de 3 crânios macerados, **BASHIRI & YALE<sup>2</sup> (1985)** relataram que a tomografia lateral com movimento hipocicloidal é melhor do que todas as outras quando da observação de ambos os desgastes pequenos e grandes criados nos

côndilos, indiferentemente de onde estejam localizados. Os autores relataram, ainda, que " na ausência do equipamento tomográfico capaz de produzir movimentos hipocicloideais ou outros multidirecionais (elíptico ou circular), a tomografia com movimento linear é o procedimento de escolha, e pode fornecer informações valiosas sobre o estado da Articulação Temporomandibular. A técnica de Gillis também pode fornecer resultados úteis e é certamente melhor que qualquer outra radiografia da Articulação Temporomandibular quando da necessidade de um diagnóstico".

**RICHARDS & GURNER<sup>43</sup> (1985)** examinaram 25 crânios macerados com a projeção transcraniana lateral oblíqua com inclinação súpero-inferior dos raios X de 25°, projeção transfaringeal com orientações ínfero-superior e ântero-posterior do feixe de radiação de 7°, e radiografias panorâmicas com a finalidade de visualização das estruturas ósseas da Articulação Temporomandibular. Posteriormente à avaliação das radiografias, os autores relataram que parece pouco provável que informações detalhadas e seguras possam ser obtidas com as projeções usadas em sua pesquisa. Concluíram ainda, que essas projeções não são tão boas quanto deveriam ser para a correta avaliação das alterações ósseas da Articulação Temporomandibular quando empregadas separadamente, e que várias projeções radiográficas são requeridas para obter a soma mínima de informações necessárias sobre a forma do côndilo.

Ao avaliar a concentricidade do côndilo no interior da fossa mandibular empregando as projeções radiográficas transcraniana lateral oblíqua com angulação súpero-inferior de 20° e tomográfica lateral em 20 pacientes com problemas clínicos temporomandibular, **PULLINGER et al.<sup>42</sup> (1985)** obtiveram



apenas 60% de concordância entre as técnicas, sendo que a transcraniana exagerou em encontrar valores não-concêntricos para o côndilo. Isso mostra a maior confiabilidade dos achados tomográficos quando da necessidade de exatidão nos resultados de concentricidade condilar.

**ALFARO SILVA et al.<sup>1</sup> (1988)** estudaram o aspecto anátomo-radiográfico da região temporomandibular de doze crânios macerados e vinte pacientes com idade entre quinze e trinta anos, empregando a projeção transfacial de McQueen, transcraniana de Lindblon e a tomográfica linear. Após atenta observação dos resultados, os autores encontraram que ambas as três técnicas podem ser usadas indistintamente para o exame da eminência articular. Já para a fossa mandibular, os melhores resultados foram encontrados com as técnicas transcraniana de Lindblon e tomográfica, sendo essa última, representativa da melhor visualização, e portanto, a técnica de escolha para o exame da Articulação Temporomandibular.

**PRETI & FAVA<sup>41</sup> (1988)** avaliaram as imagens radiográficas das Articulações Temporomandibulares esquerda e direita de 10 crânios macerados e de 15 pacientes, perfazendo um total de 50 Articulações Temporomandibulares, através da projeção transcraniana lateral oblíqua e da tomografia lateral, cujo objetivo era o de estabelecer a posição condilar em relação à fossa mandibular quando os dentes apresentavam-se em máxima intercuspidação, e avaliar também, qual das projeções apresentaria um resultado mais confiável. Foram feitas duas radiografias transcranianas de cada articulação, sendo uma com angulação horizontal do feixe corrigida de acordo com a inclinação do côndilo observada na radiografia ínfero-superior realizada previamente, e a segunda de acordo com a fluoroscopia, ambas

posicionadas num cefalostato especial (Rayflow). De acordo com os resultados desse estudo, os autores puderam concluir que a técnica transcraniana individualizada pela fluoroscopia é a que rendeu os melhores resultados, e com isso, pode ser uma ferramenta útil na determinação da verdadeira posição condilar em relação à fossa mandibular.

Em 1989, **SMITH et al.**<sup>48</sup> avaliaram o efeito da variação da angulação horizontal em 6 crânios macerados com fossas articulares e côndilos intactos empregando-se a projeção radiográfica transcraniana lateral da Articulação Temporomandibular. Para a execução da técnica, os crânios foram posicionados num craniostato de Mongini - Preti e a angulação vertical foi mantida constante em 25°. Já a angulação horizontal foi variada de 0 até aproximadamente 15°, numa escala de 5°. Após analisarem os resultados, os autores concluíram que as variações na angulação horizontal refletiram sobre a posição condilar e sobre a distribuição do espaço articular nas radiografias transcraniana da Articulação Temporomandibular, sendo que quanto maior a modificação da angulação horizontal, maior a sobreposição dos terços anterior e posterior do côndilo com a eminência articular e tubérculo retroarticular, o que pode mascarar suas imagens e resultar num diagnóstico impreciso.

**HABETS**<sup>21</sup> et al. (1989) comparando os resultados dos exames radiográficos da tomografia lateral e ortopantomografia realizados em 31 pacientes do sexo feminino para observação de alterações ósseas na região da Articulação Temporomandibular, como por exemplo erosões e osteofitos, chegaram a resultados conclusivos de que a ortopantomografia parece dar uma imagem suficiente da patologia da Articulação Temporomandibular em pacientes com desordens craniomandibulares. Esse valor particular,

combinado com a baixa dose de radiação, faz da ortopantomografia, segundo os autores, uma ferramenta defensável no exame inicial de indivíduos com desordens craniomandibulares. Entretanto, os melhores resultados na visualização das alterações ósseas foram obtidos com o emprego da projeção tomográfica lateral.

**KONONEN & KILPINEN<sup>29</sup> (1990)** avaliaram as estruturas ósseas da Articulação Temporomandibular em 53 pacientes com artrite psoriásica comparando as projeções radiográficas transcraniana lateral oblíqua com angulação súpero-inferior de 25° e pósterio-anterior de 13°, ortopantomográfica e transmaxilar ou infraorbital oblíqua com inclinação de 10° positivos com o ponto de incidência dos raios X situado na altura do forame infra-orbitário do lado oposto ao radiografado. A observação dos resultados radiográficos da comparação entre os 3 métodos mostrou grande similaridade entre as projeções na revelação das alterações estruturais do tecido duro. Contudo, os autores concluíram que, se somente uma das projeções avaliadas fosse válida para o exame do envolvimento de alterações ósseas na Articulação Temporomandibular, a radiografia panorâmica seria o método de escolha, pois além da baixa dose de radiação e da rapidez com que pode ser realizada, ela fornece uma imagem de ambas as Articulações Temporomandibulares e dos maxilares em uma única exposição.

**KARHULAHTI et al.<sup>26</sup> (1990)** tomaram por base as imagens radiográficas resultantes da ortopantomografia e telerradiografia das Articulações Temporomandibulares de 121 pacientes com Artrite Reumatóide Juvenil na faixa etária dos quinze anos de idade, para determinar os tipos de lesões e a porcentagem (frequência com que aparecem) nessa região, não

sendo aceitas crianças que já haviam sofrido tratamento ortodôntico. As lesões encontradas na região temporomandibular, especificamente no côndilo, foram divididas em aplainamento da superfície condilar, aplainamento do côndilo combinado com uma lesão menor, e lesões mais graves, sendo que assim, os autores puderam determinar o número e a severidade dessas lesões. Os resultados apresentados pelos autores mostraram que 55% do total dos pacientes avaliados apresentavam lesões ósseas determinadas radiograficamente, sendo que dessa porcentagem total, 43% eram aplainamento do côndilo, 9% eram aplainamento do côndilo combinado com uma lesão menor, e 48% eram lesões mais graves.

**ICHIKAWA *et al.*<sup>24</sup> (1990)** avaliaram radiograficamente 20 Articulações Temporomandibulares de crânios macerados com o propósito de estudar e determinar se os planos inclinados do terço lateral e central da eminência articular poderiam ser visualizados e corretamente medidos nas projeções transcraniana lateral oblíqua e tomográfica lateral (sagital). Para tanto, os autores utilizaram um aparelho Polytome U e um posicionador de cabeça para manter os crânios imóveis durante as tomadas radiográficas. Na projeção transcraniana lateral oblíqua os crânios foram rotacionados 25° horizontalmente e na tomográfica foram mantidos em suas posições originais, sendo que para observação radiográfica da eminência articular foi utilizado material radiopaco acompanhando todo o seu contorno ântero-posterior nos terços examinados. Após analisarem os resultados, os autores concluíram que ambas as projeções podem ser utilizadas para observação da imagem radiográfica do terço central da eminência articular, pois consiste em sua

porção mais proeminente. A tomografia é a projeção de escolha para o terço lateral, no entanto, uma deve ser usada como complemento da outra.

**GREENAN<sup>19</sup>**, em 1991, comenta a técnica transcraniana, a qual deve ser posicionada em ordem a evitar a densa anatomia da base do crânio e incidir o mais próximo possível do longo eixo condilar. Para tanto, a técnica deveria utilizar uma angulação súpero-inferior de 25°, projetando o pólo lateral a uma posição de doze horas e o pólo medial a uma posição de seis horas e sobreposto ao pescoço do côndilo. Assim sendo, a grande maioria das degenerações de Osteoartrite encontradas na Articulação Temporomandibular ocorrem sobre o pólo lateral do côndilo e fossa mandibular podendo ser observada por essa técnica. Concluindo, o autor cita que a radiografia transcraniana é de fato uma modalidade útil quando utilizada em conjunto com a história prévia do paciente e seu exame clínico.

Avaliando detalhadamente o dispositivo imobilizador de cabeça **ACCURAD-200**, o qual permite que se faça radiografias coincidentes com o eixo condilar horizontal previamente determinado numa incidência ínfero-superior, **SPAHL & COLT<sup>49</sup>** (1991) relataram que a técnica transcraniana convencional pode ser melhor na determinação de patologia condilar, porém ela não representa a real posição condilar na fossa mandibular. Disseram, ainda, que "com a tecnologia do **ACCURAD-200** tão fácil e prática ao clínico, não há razão porque a humilde radiografia transcraniana não deve ser a primeira vista radiográfica em qualquer processo de diagnóstico e imagem da Articulação Temporomandibular. Muito freqüentemente ela será a única imagem necessária".

**KEESLER et al.<sup>27</sup> (1992)** avaliaram a confiabilidade da radiografia transcraniana lateral oblíqua na observação das estruturas ósseas da Articulação Temporomandibular com o uso de um dispositivo que melhora e padroniza as incidências radiográficas (Accurad 200). Para isso, os autores utilizaram um fio metálico aderido ao contorno mais lateral da fossa mandibular estendendo-se até a parte mais inferior e lateral da eminência articular em 40 Articulações Temporomandibulares de 20 cadáveres, onde padronizaram a angulação vertical em 25° e variaram a angulação horizontal de 3 a 15° para o lado direito e de 6 a 55° para o lado esquerdo. Em suas conclusões, os autores relataram que a projeção transcraniana lateral oblíqua é um método efetivo, confiável e barato para observação de alterações ósseas na porção lateral da Articulação Temporomandibular.

## **PATOLOGIA**

As alterações ósseas das estruturas da Articulação Temporomandibular também tem sido muito relatada na literatura mundial. Um grande número desses estudos estão baseados em diferentes projeções radiográficas a serem utilizadas, porém, a grande maioria dos autores destaca que as projeções tomográficas são as que melhores espelham as condições destas alterações.

**ERICSON & LUNDBERG<sup>13</sup> (1968)** radiografaram 80 pacientes sem quaisquer sinais de Artrite Reumatóide ou outras doenças articulares a fim de observarem possíveis alterações ósseas na Articulação Temporomandibular destes pacientes. Para isso, foram utilizadas as projeções transcraniana lateral oblíqua e pósterio-anterior. Os resultados mostraram a presença de alterações

radiográficas das estruturas ósseas da Articulação Temporomandibular em 43% dos pacientes. Os autores relataram ainda que as pequenas alterações ósseas observadas nesse trabalho foram mais facilmente vistas na projeção pósterio-anterior.

**WORTH<sup>56</sup> (1974)** estudando o papel da radiografia nas diferentes alterações ósseas estruturais da Articulação Temporomandibular, ressalta que essas alterações não se manifestam quando não tem densidade suficiente para promover imagem na radiografia e por esta razão, afirma que é incorreto assegurar a inexistência de patologia baseando-se somente na imagem radiográfica. Assim sendo, **CARLSSON<sup>7</sup> (1980)** também apresentou estudo no qual relata que a Artrite Reumatóide pode oferecer dificuldades no diagnóstico diferencial da disfunção temporomandibular, tanto que as alterações de origem erosiva, consideradas como sendo as alterações radiográficas mais características da Artrite Reumatóide, são raramente vistas durante o primeiro ano da doença.

Analisando radiograficamente as alterações ósseas patológicas ou do processo de remodelamento dos componentes temporais de 20 Articulações Temporomandibulares de material de autópsia com o emprego das projeções axial, transcraniana lateral oblíqua com angulação vertical de 25° e angulação horizontal perpendicular ao plano sagital mediano; transcraniana lateral oblíqua individualizada onde a angulação vertical utilizada pelos autores foi de 25° e a horizontal coincidindo com o longo eixo do côndilo determinado previamente na radiografia axial; transmaxilar usando uma angulação vertical de 10° com o feixe central direcionado 40° com o plano sagital; e a projeção tomográfica lateral e frontal utilizando-se o aparelho Polytome com movimento

hipocicloidal, **BEAN et al.<sup>3</sup> (1977)** encontraram que essas alterações ósseas, tanto as patológicas quanto as do processo de remodelamento, foram melhor visualizadas na região da eminência articular, vertente anterior e teto da fossa mandibular com o emprego da tomografia lateral. As outras projeções mostraram resultados muito semelhantes, porém abaixo daqueles apresentados pela tomografia lateral. Também com o objetivo de observar a presença de lesões degenerativas na Articulação Temporomandibular, **MONGINI<sup>37</sup> (1981)** realizou estudo comparativo entre radiografia transcraniana lateral oblíqua com inclinação súpero-inferior de 22° e tomografia lateral em 30 pacientes com Síndrome da Dor e Disfunção da Articulação Temporomandibular. O autor, após analisar os resultados obtidos, concluiu que a imagem tomográfica fornece uma vista suficientemente exata das lesões ósseas degenerativas da Articulação Temporomandibular, sendo que essas lesões não foram evidentemente visualizadas na radiografia transcraniana, mas poderiam, às vezes, serem suspeitadas.

**VAN SICKELS et al.<sup>52</sup> (1983)** utilizaram as projeções radiográficas transcraniana lateral obtida com o auxílio de um suporte preconizado por **UPDEGRAVE<sup>51</sup> (1953)**, tomográfica com movimento hipocicloidal (Polytome), e artrotomográfica, para diagnosticar, juntamente com os dados clínicos, os pacientes que possuíam alterações ósseas, que indicassem, a presença de artrite na Articulação Temporomandibular. Os autores concluíram que as radiografias transcranianas podem ser utilizadas para identificar alterações ósseas estruturais quando a angulação vertical ou súpero-inferior do feixe de radiação X for menor do que 20°, pois a distorção das imagens radiográficas aumenta proporcionalmente com o aumento da angulação. Porém, os autores



destacam que para se observar as alterações nas estruturas ósseas da Articulação Temporomandibular, a melhor técnica radiográfica é obtida com o uso de tomografias laterais por meio de movimentos hipocicloidais.

**HANSSON *et al.*<sup>22</sup> (1983)** utilizaram as projeções radiográficas ínfero-superior (axial), transcraniana lateral individualizada preconizada por **OMNELL & PETERSSON<sup>38</sup> (1976)**, transmaxilar e tomográfica lateral e frontal com movimento hipocicloidal para avaliação das alterações ósseas estruturais da Articulação Temporomandibular em 259 pacientes, comparando-as com a análise clínica de cada paciente. Os autores encontraram que 74% dos pacientes apresentaram alterações ósseas do tipo estrutural, o que foi considerado alto quando comparado com observações realizadas anteriormente por outros pesquisadores. Porém, os autores concluíram que as discrepâncias desses resultados foram, possivelmente, devido aos diferentes tipos de pacientes e projeções utilizadas, e que as alterações ósseas foram melhor visualizadas quando a tomografia lateral e frontal foram empregadas no diagnóstico.

Analisando alterações estruturais de tecido duro no côndilo, fossa mandibular e eminência articular com a utilização das projeções axial (submentalvertex), projeção transmaxilar, transcraniana lateral oblíqua e tomografia lateral seriada preconizada por **OMNELL & PETERSSON<sup>38</sup> (1976)** de um grupo de 15 indivíduos que se submeteram à remoção de disco articular, **ERIKSSON & WESTESSON<sup>14</sup> (1985)** obtiveram bons resultados na visualização dos processos erosivos com as projeções transcraniana e tomográfica lateral. Assim sendo, como a tomografia lateral foi utilizada, os autores concluíram que seria improvável que os resultados radiográficos fossem simples artefatos de projeção.

**WESTESSON<sup>55</sup> (1985)** avaliou as projeções radiográficas infero-superior (axial), transcraniana lateral oblíqua individualizada preconizada por **OMNELL & PETERSSON<sup>38</sup> (1976)**, transmaxilar preconizada por **BEAN et al.<sup>4</sup> (1975)**, tomográfica lateral e artrografia de duplo contraste na investigação da relação entre alterações estruturais de tecido duro e danos internos em 176 pacientes que apresentavam dor, "clicking" ou travamento da Articulação Temporomandibular. Avaliando os resultados obtidos, os autores puderam concluir que essas alterações ocorrem freqüentemente na Articulação Temporomandibular mostrando deslocamento anterior do disco sem redução, mas raramente nas articulações que mostraram deslocamento com redução, e que a combinação das técnicas transcraniana e transmaxilar renderam os melhores resultados na visualização das alterações estruturais de tecido duro.

As projeções tomográficas lateral e frontal com movimento hipocicloidal foram usadas por **ROHLIN et al.<sup>45</sup> (1986)** em 44 Articulações Temporomandibulares de 22 cadáveres para identificar articulações com ou sem exposição óssea e/ou perfuração de disco, sendo que esses exames radiográficos foram comparados com o exame clínico das articulações para mostrar a validade dos métodos radiográficos utilizados. Os autores obtiveram resultados radiográficos corretos em apenas 63% das articulações estudadas com a tomografia lateral e frontal, concluindo que essas projeções radiográficas possuem baixa capacidade de determinar alterações ósseas patológicas precoces, e a exatidão diagnóstica dessas projeções é dependente da localização e extensão das alterações nos componentes da Articulação Temporomandibular.

Contrariando os conceitos de **ROHLIN et al.<sup>45</sup> (1986)**, **FLYGARE et al.<sup>15</sup> (1992)** encontraram uma grande concordância entre as alterações ósseas vistas radiograficamente nos côndilos e os resultados dos exames macroscópicos. Para chegarem a essa conclusão, os autores utilizaram as projeções tomográficas lateral e frontal individualizadas com movimento hipocicloidal em 40 Articulações Temporomandibulares de um material de autópsia, e exames macro e microscópicos dessas articulações. No entanto, os autores ressaltam que os exames microscópicos mostraram um maior número de alterações ósseas para essa região. A maior dificuldade para a boa visualização das alterações ósseas nos componentes temporais foram, segundo os autores, devido à sua anatomia e a presença de imagens fantasma que interferem na interpretação dessas alterações.

**GOUPILLE et al.<sup>18</sup> (1993)** compararam radiograficamente 26 pacientes que eram portadores de Artrite Reumatóide e 26 pacientes do grupo controle, os quais não apresentavam qualquer sinal ou sintoma de Artrite Reumatóide. Assim sendo, foi empregada a projeção tomográfica com movimento hipocicloidal para demonstrar em qual dos dois grupos haveria uma maior incidência de alterações ósseas estruturais dos componentes da Articulação Temporomandibular. Nas conclusões resultantes dessa investigação, os autores relataram que foi encontrado maior número de alterações ósseas nos indivíduos pertencentes ao grupo dos portadores de Artrite Reumatóide, obtendo 69% de acertos na visualização de imagens tomográficas de cistos e erosões da região de eminência articular e fossa mandibular comparados com o exame clínico.

Recentemente, em 1996, GYNTHÉ *et al.*<sup>20</sup> utilizaram a projeção transcraniana lateral oblíqua individualizada e a tomografia lateral e frontal individualizada com movimento hipocicloidal, para a investigação das alterações ósseas radiográficas da região temporomandibular de 41 pacientes com Osteoartrite generalizada ou Artrite Reumatóide sendo que para os exames tomográficos os pacientes foram posicionados sentados com suas cabeças imobilizadas num cefalostato. As alterações ósseas encontradas pelos autores, tanto no côndilo mandibular como no componente temporal foram erosão, aplainamento, esclerose e osteofito, observando-se algumas delas primeiramente no côndilo, o que refletia a dificuldade em observá-las na região temporal.

### 3. PROPOSIÇÃO

De posse das informações obtidas na revista da literatura, nos propusemos a verificar:

1. Dentre as cinco técnicas radiográficas a serem realizadas, ou seja, transcranianas de Gillis, Updegrave e Accurad - 200, tomográfica lateral linear e panorâmica, saber em qual delas os desgastes ósseos realizados nas regiões anterior, posterior e superior da fossa mandibular e região central da eminência articular seriam melhor observados.
2. Avaliar a variabilidade inter-observadores na visualização destes desgastes ósseos.
3. Avaliar se os tamanhos e as localizações dos desgastes ósseos interferem no diagnóstico.

## 4. MATERIAL E MÉTODO

Para a realização desse trabalho, utilizamos três crânios macerados pertencentes à Disciplina de Radiologia FOP / UNICAMP. Nestes crânios, o experimento foi dividido em cinco fases, sendo que em cada uma delas foram feitas radiografias da Articulação Temporomandibular resultantes de cinco técnicas utilizadas na pesquisa. Escolhemos as regiões anterior, posterior e superior da fossa mandibular e região central da eminência articular onde foram realizados desgastes, com os quais tentamos simular possíveis perdas ósseas que poderiam se formar decorrentes de processos patológicos do tipo erosivo.

O primeiro passo realizado foi denominado de fase 1 e consistiu de um registro radiográfico das condições e aparências das fossas mandibulares e eminências articulares antes de realizado qualquer tipo de alteração. Nessa fase foram escolhidos os locais a serem realizados os desgastes ósseos (FIG.1).

Para a segunda fase, denominada de fase 2, um desgaste proporcionalmente pequeno de aproximadamente dois milímetros de diâmetro e dois milímetros de profundidade foi criado na região central superior da fossa mandibular e na região central da eminência articular do lado direito com uma broca rotatória dental circular número 8 utilizada em baixa rotação. Já para o lado esquerdo, os desgastes ósseos foram realizados na região da parede anterior e posterior da fossa mandibular com tamanhos semelhantes aos anteriormente citados. Em seguida, foram realizadas as cinco incidências radiográficas (FIG.1).

Para comprovação da visualização dos desgastes ósseos realizados na fase 2, especialmente nos casos em que não foram passíveis de observação,



necessitávamos preenchê-los com um material que produzisse uma imagem radiográfica de boa qualidade e que não deixasse qualquer dúvida em relação ao seu tamanho e localização. Para isso, optamos por utilizar amálgama de prata, pois é um material que devido ao alto número atômico de seus principais componentes (cobre, zinco e mercúrio), absorve grande quantidade de raios X, e assim, produz uma imagem radiográfica radiopaca. Assim sendo, na fase 3, os desgastes ósseos foram preenchidos com amálgama de prata, oferecendo um artefato radiopaco para suas visualizações nas projeções radiográficas (FIG.1).

Para execução da quarta fase, o amálgama colocado na fase 3 foi removido com uma broca esférica número 8 utilizada em baixa rotação e os desgastes ósseos foram aumentados para tamanhos em torno de quatro a cinco milímetros de diâmetro e profundidade, procurando-se não destruir totalmente a cortical óssea na região mais profunda. Após isso, as cinco incidências radiográficas foram novamente executadas (FIG.1).

A quinta e última fase é uma repetição da terceira, ou seja, promoveu-se o preenchimento dos desgastes ósseos com amálgama de prata, que após sua cristalização foram radiografados pelas diferentes técnicas com a finalidade de localizar os desgastes ósseos da fase 4, caso não tivessem sido observados (FIG.1).

necessitaríamos preenchê-los com um material que produzisse uma imagem radiográfica de boa qualidade e que não deixasse qualquer dúvida em relação ao seu tamanho e localização. Para isso, optamos por utilizar amálgama de prata, pois é um material que devido ao alto número atômico de seus principais componentes (cobre, zinco e mercúrio), absorve grande quantidade de raios X, e assim, produz uma imagem radiográfica radiopaca. Assim sendo, na fase 3, os desgastes ósseos foram preenchidos com amálgama de prata, oferecendo um artefato radiopaco para suas visualizações nas projeções radiográficas (FIG.1).

Para execução da quarta fase, o amálgama colocado na fase 3 foi removido com uma broca esférica número 8 utilizada em baixa rotação e os desgastes ósseos foram aumentados para tamanhos em torno de quatro a cinco milímetros de diâmetro e profundidade, procurando-se não destruir totalmente a cortical óssea na região mais profunda. Após isso, as cinco incidências radiográficas foram novamente executadas (FIG.1).

A quinta e última fase é uma repetição da terceira, ou seja, promoveu-se o preenchimento dos desgastes ósseos com amálgama de prata, que após sua cristalização foram radiografados pelas diferentes técnicas com a finalidade de localizar os desgastes ósseos da fase 4, caso não tivessem sido observados (FIG.1).

A FIGURA 1 mostra as cinco fases do experimento em ambas as fossas mandibulares direita e esquerda de um crânio macerado.

A = FOSSA MANDIBULAR DO LADO DIREITO NA FASE 1

B = FOSSA MANDIBULAR DO LADO DIREITO NA FASE 2

C = FOSSA MANDIBULAR DO LADO DIREITO NA FASE 3

D = FOSSA MANDIBULAR DO LADO DIREITO NA FASE 4

E = FOSSA MANDIBULAR DO LADO DIREITO NA FASE 5

F = FOSSA MANDIBULAR DO LADO ESQUERDO NA FASE 1

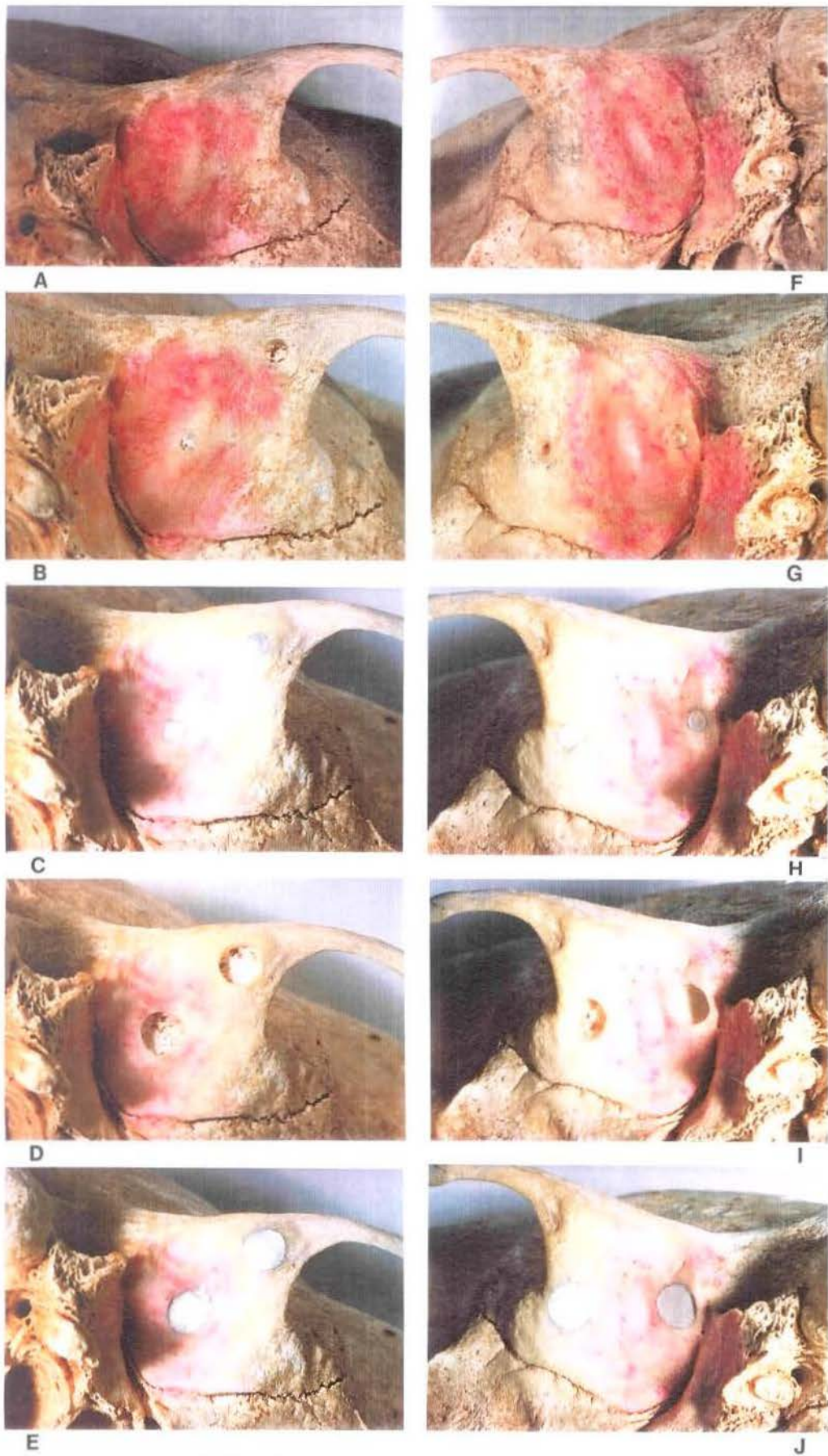
G = FOSSA MANDIBULAR DO LADO ESQUERDO NA FASE 2

H = FOSSA MANDIBULAR DO LADO ESQUERDO NA FASE 3

I = FOSSA MANDIBULAR DO LADO ESQUERDO NA FASE 4

J = FOSSA MANDIBULAR DO LADO ESQUERDO NA FASE 5

FIGURA 1



## ***Técnicas Radiográficas***

A região temporomandibular é uma das partes do crânio que nos últimos anos tem merecido muito destaque pelos pesquisadores, pois é nessa região que se encontra um dos grandes problemas da saúde bucal, que é justamente a sensibilidade à dor. Associado à dor, ao estalido e aos problemas oclusais, as cáries e doenças periodontais são as queixas mais comuns dos pacientes aos odontólogos.

Para avaliarmos os desgastes ósseos criados na região da fossa mandibular e eminência articular, escolhemos cinco técnicas radiográficas que mais tem sido descritas na literatura para observação das imagens da região da Articulação Temporomandibular.

Para obtenção das radiografias, o crânio foi fixado a uma base metálica construída especificamente para este fim, de modo a reposicionarmos os crânios nas mesmas posições durante as fases desta pesquisa, além de eliminarmos possíveis erros de posicionamento.

### ***Técnica de Gillis (1935)***

É representativa da família das projeções transcranianas laterais oblíquas. Nessa técnica, GILLIS<sup>16</sup> (1935) relatou que os raios centrais do feixe de raios X deveriam ser direcionados 1,5 centímetros a frente e 5 centímetros acima do meato acústico externo dirigindo-se à Articulação

Temporomandibular oposta. Assim sendo, posicionou-se os crânios com o plano de Frankfurt paralelo à superfície horizontal, e o plano sagital mediano perpendicular ao solo e paralelo ao longo eixo do filme, possibilitando-se assim, a padronização no reposicionamento do crânio quando das tomadas radiográficas. A angulação do feixe de raios X para essa técnica foi de 15° no sentido súpero-inferior (vertical) e de 17° no sentido ântero-posterior em relação ao plano intermeatal (horizontal). O aparelho radiográfico utilizado para essa técnica foi o G.E. 100 com 50 kVp, 10 mA e 8 impulsos, o que representou 0,13 segundos de exposição (FIG.2).

### ***Técnica de Updegrave (1953)***

Para a realização dessa técnica, foi utilizada uma superfície de acrílico angulada de 15° com o plano horizontal, onde há uma guia de orientação na qual o meato acústico externo dos crânios foram posicionados. Esta guia permite a repetição da posição dos crânios durante as outras fases do experimento. O plano sagital mediano foi posicionado conforme recomenda a técnica preconizada por **UPDEGRAVE<sup>51</sup> (1953)**, no qual este deve permanecer o mais paralelo possível à inclinação da superfície. Quando não houver coincidência desses planos devido ao comprimento variável da guia de apoio do meato, outros pontos de contato devem ser utilizados para estabilização da cabeça, como o zigoma e o ângulo da mandíbula. Os raios X centrais são dirigidos verticalmente na direção da Articulação Temporomandibular contralateral, não sendo o ponto de incidência da radiação uma constante mas

A FIGURA 2 demonstra as cinco fases do experimento em uma das fossas mandibulares acometidas com os desgastes ósseos quando utilizada a técnica radiográfica para visualização da Articulação Temporomandibular preconizada por GILLIS.

G1 = TÉCNICA DE GILLIS DO LADO DIREITO NA FASE 1

G2 = TÉCNICA DE GILLIS DO LADO DIREITO NA FASE 2

G3 = TÉCNICA DE GILLIS DO LADO DIREITO NA FASE 3

G4 = TÉCNICA DE GILLIS DO LADO DIREITO NA FASE 4

G5 = TÉCNICA DE GILLIS DO LADO DIREITO NA FASE 5

G6 = TÉCNICA DE GILLIS DO LADO ESQUERDO NA FASE 1

G7 = TÉCNICA DE GILLIS DO LADO ESQUERDO NA FASE 2

G8 = TÉCNICA DE GILLIS DO LADO ESQUERDO NA FASE 3

G9 = TÉCNICA DE GILLIS DO LADO ESQUERDO NA FASE 4

G10 = TÉCNICA DE GILLIS DO LADO ESQUERDO NA FASE 5



FIGURA 2

G1



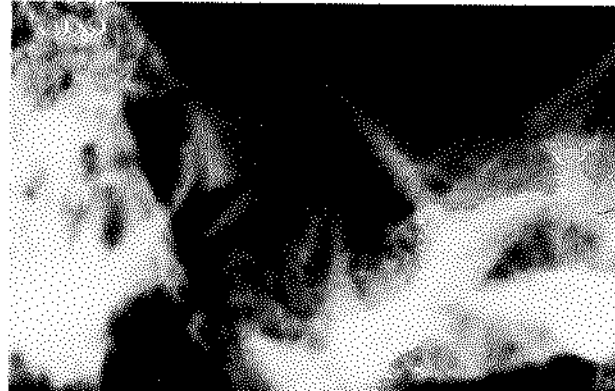
G6



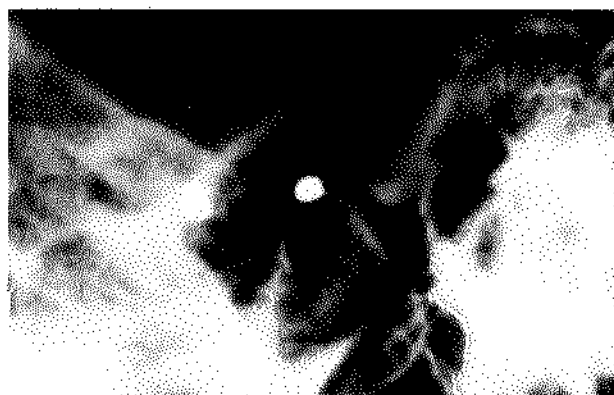
G2



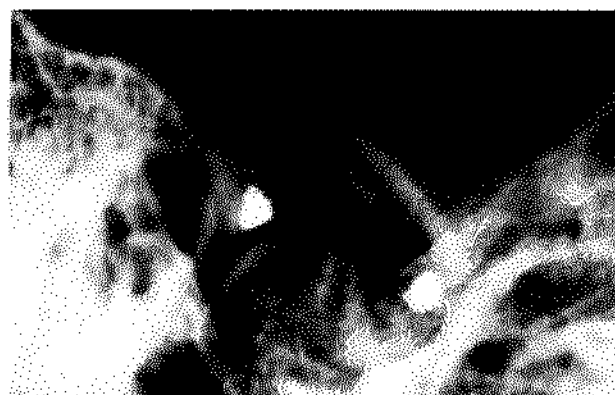
G7



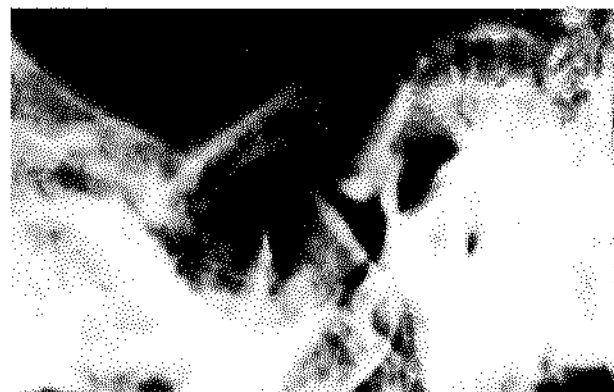
G3



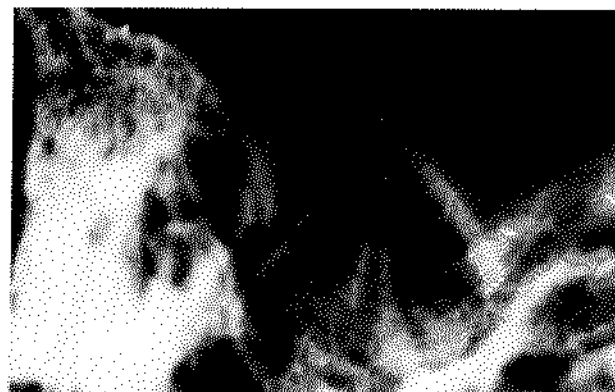
G8



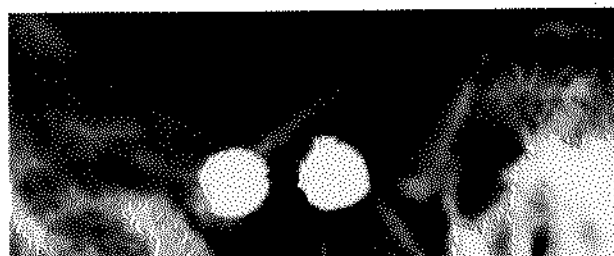
G4



G9



G5



G10





sim o de saída. O aparelho radiográfico utilizado para essa técnica foi o G.E. 100 com 50 kVp, 10 mA e 8 impulsos, o que representou 0,13 segundos de exposição (FIG.3).

### ***Técnica transcraniana com o uso do posicionador de cabeça "Accurad - 200"***

Com o aumento da ênfase no tratamento dos problemas de oclusão e da Articulação Temporomandibular, surgiu uma necessidade na Odontologia da criação de um instrumento de fácil manuseio para se obter radiografias da região temporomandibular, o que foi alcançado com o dispositivo elaborado pela Denar Corporation denominado de Accurad - 200.

Esse dispositivo é de fácil adaptação nos aparelhos radiográficos odontológicos e permite o posicionamento vertical da cabeça do paciente quando da execução da técnica, o que reduz a influência da força gravitacional e das influências musculares. Além disso, o Accurad - 200 permite o ajuste de ambas as angulações horizontal e vertical, o que resulta em diferentes vistas da anatomia radiográfica da Articulação Temporomandibular.

Para a finalidade de obtenção das radiografias desse experimento utilizando-se a técnica do Accurad - 200, os crânios foram presos ao suporte metálico e posicionados no cefalostato do aparelho com o plano de Frankfurt paralelo à linha do solo e o feixe central de raios X foi direcionado à articulação contralateral numa angulação vertical e horizontal fixas de 25° e 15°, respectivamente (FIG. 4).

A FIGURA 3 demonstra as cinco fases do experimento em uma das fossas mandibulares acometidas com os desgastes ósseos quando utilizada a técnica radiográfica para visualização da Articulação Temporomandibular preconizada por UPDEGRAVE.

U1 = TÉCNICA DE UPDEGRAVE DO LADO DIREITO NA FASE 1

U2 = TÉCNICA DE UPDEGRAVE DO LADO DIREITO NA FASE 2

U3 = TÉCNICA DE UPDEGRAVE DO LADO DIREITO NA FASE 3

U4 = TÉCNICA DE UPDEGRAVE DO LADO DIREITO NA FASE 4

U5 = TÉCNICA DE UPDEGRAVE DO LADO DIREITO NA FASE 5

U6 = TÉCNICA DE UPDEGRAVE DO LADO ESQUERDO NA FASE 1

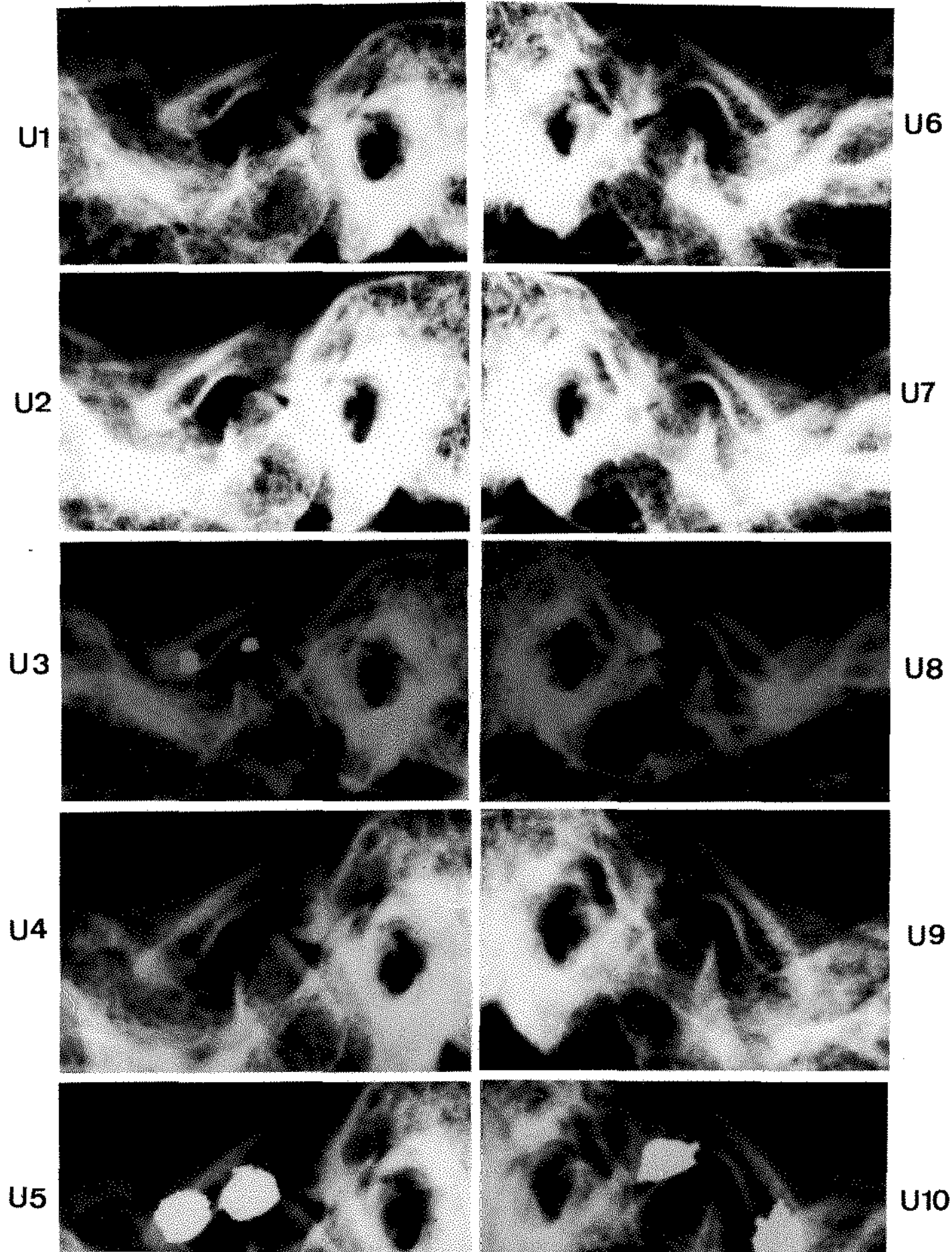
U7 = TÉCNICA DE UPDEGRAVE DO LADO ESQUERDO NA FASE 2

U8 = TÉCNICA DE UPDEGRAVE DO LADO ESQUERDO NA FASE 3

U9 = TÉCNICA DE UPDEGRAVE DO LADO ESQUERDO NA FASE 4

U10 = TÉCNICA DE UPDEGRAVE DO LADO ESQUERDO NA FASE 5

FIGURA 3



A FIGURA 4 demonstra as cinco fases do experimento em duas fossas mandibulares acometidas com os desgastes ósseos, quando utilizada a técnica radiográfica para visualização da Articulação Temporomandibular com auxílio do dispositivo ACCURAD-200.

A1 = TÉCNICA ACCURAD - 200 DO LADO DIREITO NA FASE 1

A2 = TÉCNICA ACCURAD - 200 DO LADO DIREITO NA FASE 2

A3 = TÉCNICA ACCURAD - 200 DO LADO DIREITO NA FASE 3

A4 = TÉCNICA ACCURAD - 200 DO LADO DIREITO NA FASE 4

A5 = TÉCNICA ACCURAD - 200 DO LADO DIREITO NA FASE 5

A6 = TÉCNICA ACCURAD - 200 DO LADO ESQUERDO NA FASE 1

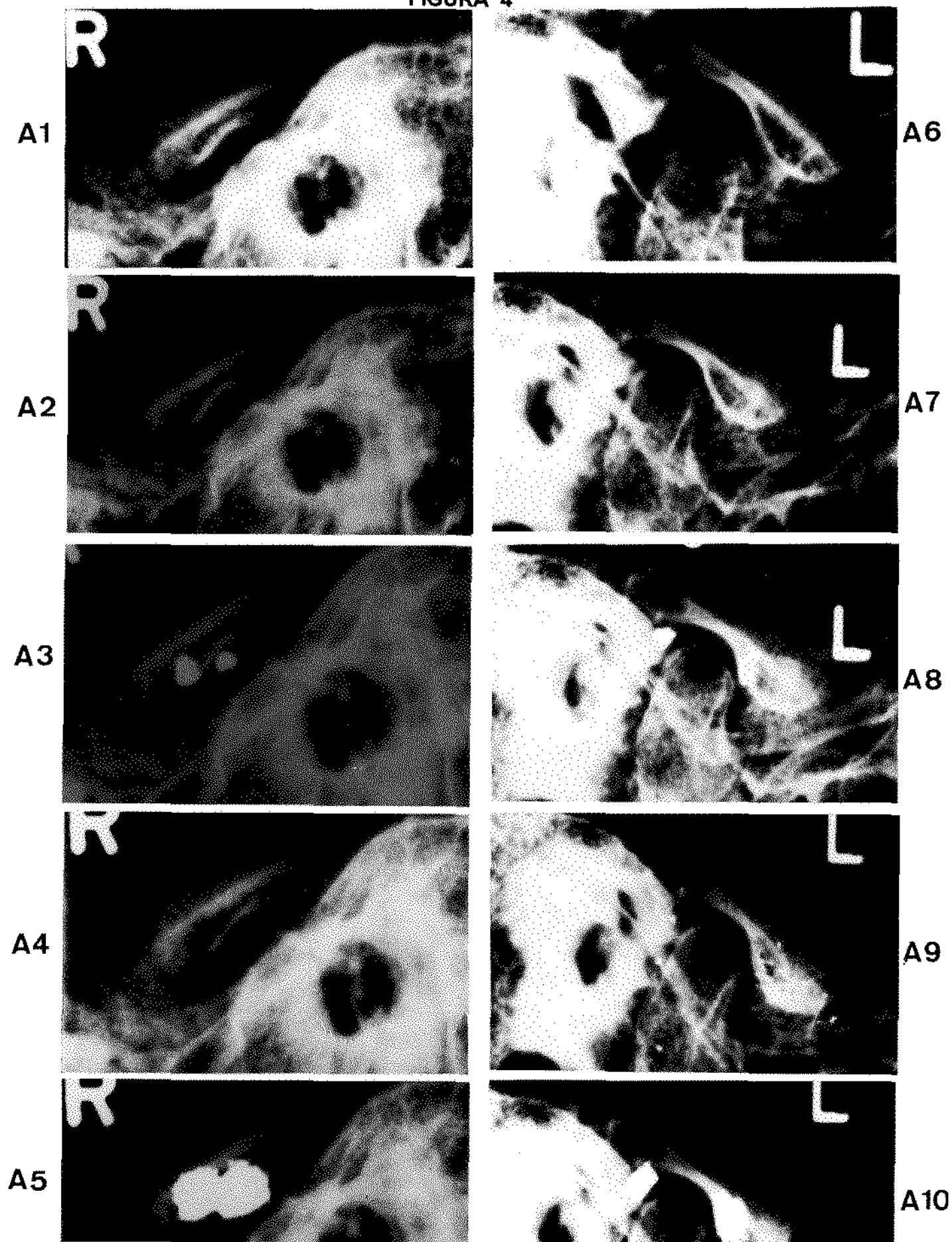
A7 = TÉCNICA ACCURAD - 200 DO LADO ESQUERDO NA FASE 2

A8 = TÉCNICA ACCURAD - 200 DO LADO ESQUERDO NA FASE 3

A9 = TÉCNICA ACCURAD - 200 DO LADO ESQUERDO NA FASE 4

A10 = TÉCNICA ACCURAD - 200 DO LADO ESQUERDO NA FASE 5

FIGURA 4



### ***Tomografia Lateral Corrigida***

Essa técnica foi apresentada por YALE<sup>67</sup> em 1969, e é também conhecida como Tomografia Sagital Corrigida ou Tomografia Linear. Ela requer medidas obtidas de uma radiografia com incidência ínfero-superior do crânio previamente realizada, as quais fornecerão o posicionamento e inclinação exata dos côndilos. Após a obtenção dos ângulos condilares, é possível a realização do corte tomográfico englobando as estruturas da região temporomandibular sem que haja sobreposição de outras estruturas.

Primeiramente executaram-se as radiografias ínfero-superiores dos crânios e sobre estas foram obtidas as medidas e angulações necessárias para a realização dos cortes tomográficos. Após isso, os crânios foram imobilizados junto ao cefalostato do aparelho tomográfico Quint Sectography da Denar Corporation mantendo o plano de Frankfurt paralelo ao plano horizontal, e em seguida foram realizados os cortes nos terços medial, central e lateral da fossa mandibular, com a finalidade de escolher aquele que apresentasse a melhor qualidade de imagens da região da Articulação Temporomandibular. Para os lados direito e esquerdo, os cortes escolhidos foram os realizados no terço central da fossa mandibular e côndilo. Os fatores utilizados foram 200 mAs e 55 kVp (FIG.5).

A FIGURA 5 demonstra as cinco fases do experimento em duas fossas mandibulares acometidas com os desgastes ósseos, quando utilizada a técnica radiográfica para visualização da Articulação Temporomandibular com o emprego da TOMOGRAFIA LINEAR LATERAL.

T1 = TÉCNICA TOMOGRÁFICA LATERAL DO LADO DIREITO NA FASE 1

T2 = TÉCNICA TOMOGRÁFICA LATERAL DO LADO DIREITO NA FASE 2

T3 = TÉCNICA TOMOGRÁFICA LATERAL DO LADO DIREITO NA FASE 3

T4 = TÉCNICA TOMOGRÁFICA LATERAL DO LADO DIREITO NA FASE 4

T5 = TÉCNICA TOMOGRÁFICA LATERAL DO LADO DIREITO NA FASE 5

T6 = TÉCNICA TOMOGRÁFICA LATERAL DO LADO ESQUERDO NA FASE 1

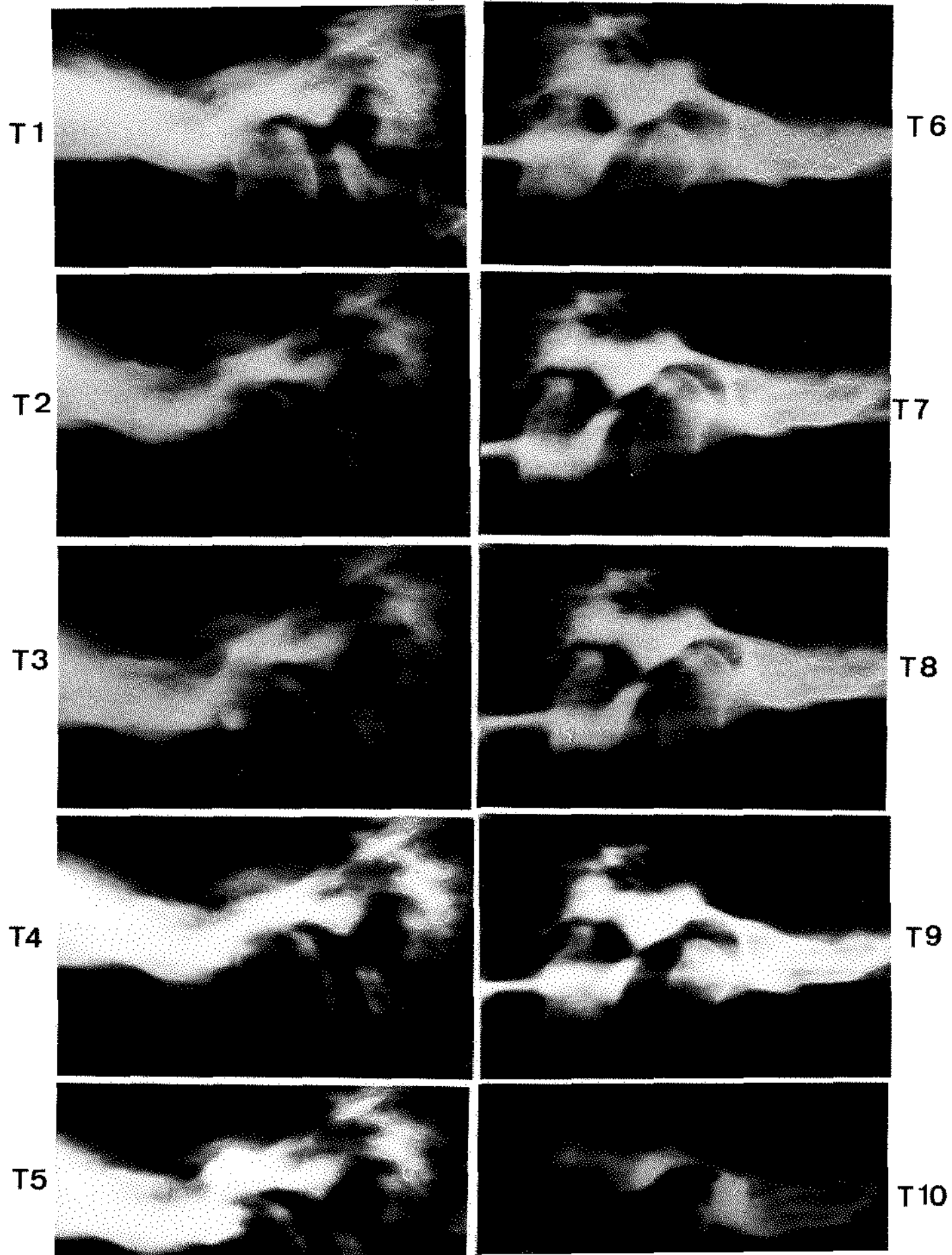
T7 = TÉCNICA TOMOGRÁFICA LATERAL DO LADO ESQUERDO NA FASE 2

T8 = TÉCNICA TOMOGRÁFICA LATERAL DO LADO ESQUERDO NA FASE 3

T9 = TÉCNICA TOMOGRÁFICA LATERAL DO LADO ESQUERDO NA FASE 4

T10 = TÉCNICA TOMOGRÁFICA LATERAL DO LADO ESQUERDO NA FASE 5

FIGURA 5





### ***Técnica Panorâmica***

A radiografia panorâmica, também conhecida como pantomografia, é uma tomografia de superfície curva. A fonte de raios X e o sistema chassi porta-filme/ecrans radiográficos são movidos de maneira simétrica e de lados opostos com o objetivo de registrar as imagens das estruturas dentais que se encontram exatamente na área de corte do aparelho. Para observação das Articulações Temporomandibulares no experimento, os crânios foram posicionados com a linha meato acústico externo / forame infra-orbitário (semelhante ao Plano de Frankfurt) paralela ao plano horizontal. O aparelho utilizado foi o Orbital X15 da FUNK, operando com 60 kVp e 7 mA. O tempo total de exposição foi de 17 segundos (FIG.6).

Todas as radiografias foram feitas utilizando-se uma associação de filmes Kodak TMG e placas intensificadoras (ecrans) lanex regular de média intensidade e processados automaticamente numa processadora Microtec MX2 num tempo de seco a seco de 120 segundos.

Em todas as projeções utilizadas nesta pesquisa, as mandíbulas dos crânios radiografados foram mantidas em posição de máxima intercuspidação de seus dentes remanescentes, e o espaço articular foi simulado utilizando-se um material radiolúcido confeccionado de espuma rígida, o qual foi aderido à superfície superior do côndilo permitindo que a mandíbula fosse retirada e reposicionada de maneira idêntica. O motivo pelo qual o côndilo foi articulado com a fossa mandibular foi o de facilitar a visualização dessa região quando da interpretação das radiografias pelos examinadores.

A FIGURA 6 demonstra as cinco fases do experimento em duas fossas mandibulares acometidas com os desgastes ósseos, quando utilizada a técnica radiográfica PANORÂMICA para visualização da Articulação Temporomandibular.

P1 = TÉCNICA PANORÂMICA DO LADO DIREITO NA FASE 1

P2 = TÉCNICA PANORÂMICA DO LADO DIREITO NA FASE 2

P3 = TÉCNICA PANORÂMICA DO LADO DIREITO NA FASE 3

P4 = TÉCNICA PANORÂMICA DO LADO DIREITO NA FASE 4

P5 = TÉCNICA PANORÂMICA DO LADO DIREITO NA FASE 5

P6 = TÉCNICA PANORÂMICA DO LADO ESQUERDO NA FASE 1

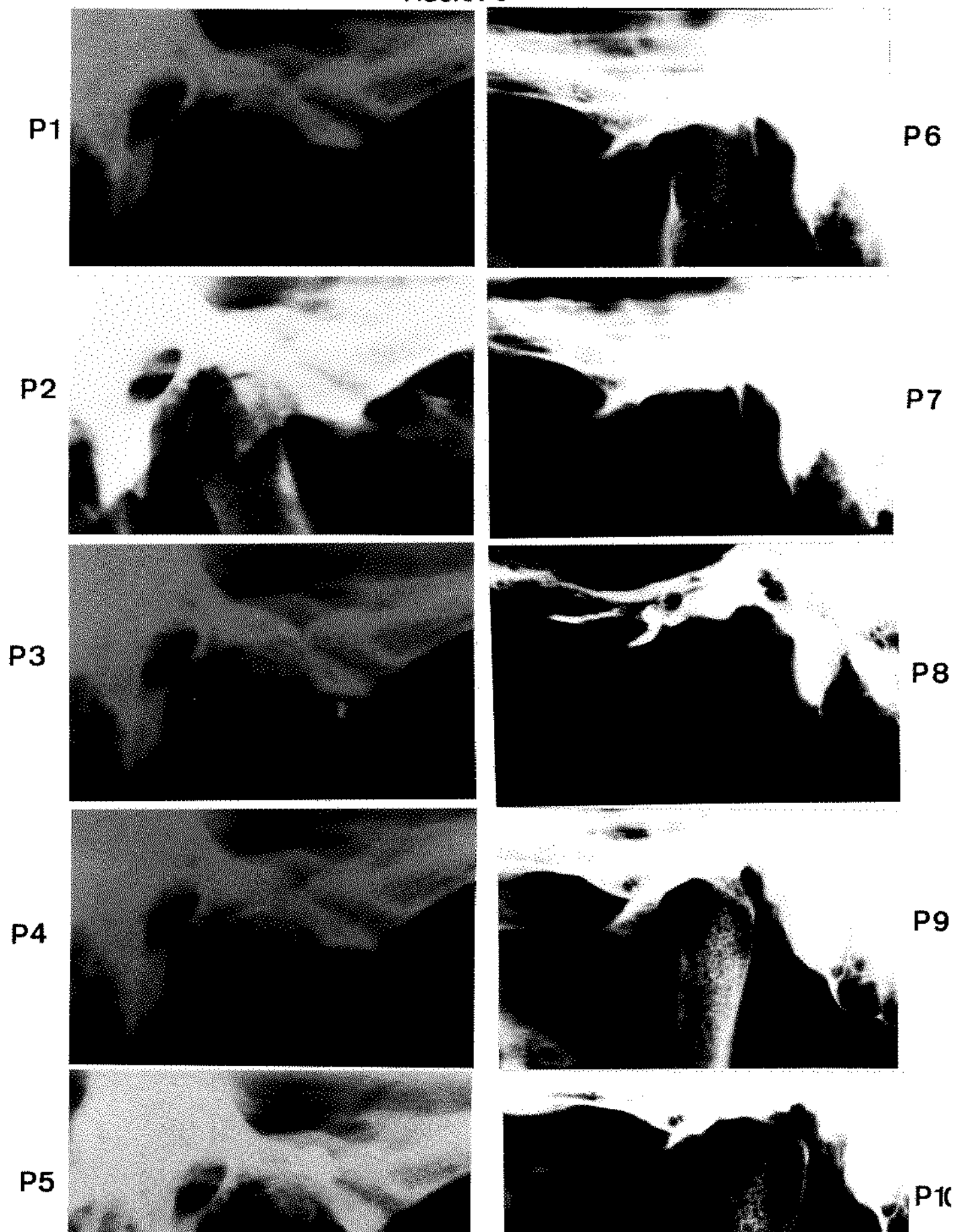
P7 = TÉCNICA PANORÂMICA DO LADO ESQUERDO NA FASE 2

P8 = TÉCNICA PANORÂMICA DO LADO ESQUERDO NA FASE 3

P9 = TÉCNICA PANORÂMICA DO LADO ESQUERDO NA FASE 4

P10 = TÉCNICA PANORÂMICA DO LADO ESQUERDO NA FASE 5

FIGURA 6



De posse das radiografias obtidas nas cinco fases do experimento, separou-se a fase 1, onde não havia qualquer desgaste ósseo, e as fases 2 e 4, em que as alterações estavam presentes. Essa etapa da pesquisa tinha por finalidade testar a acuracidade de cinco examinadores quando da visualização dessas radiografias na tentativa de determinar com exatidão o local e a extensão dos orifícios criados nas fossas mandibulares e eminências articulares, e assim, determinar qual das incidências radiográficas apresentaria os melhores resultados. Do total de examinadores, três eram radiologistas, um cirurgião bucomaxilofacial e um protesista.

Separadas as radiografias das fases 1, 2 e 4, perfazendo um total de noventa unidades (três crânios X cinco técnicas radiográficas X três fases do experimento X dois lados D-E), foram divididas aleatoriamente em trinta envelopes, sendo que cada um continha no seu interior três radiografias identificadas com um numeral de 01 a 03. Seguindo-se esse raciocínio, poderiam haver casos em que o conteúdo de um envelope apresentaria três radiografias de uma mesma fase, ou uma de cada fase do experimento de três técnicas diferentes ou somente de uma técnica, e assim por diante. Cada examinador observou todos os trinta envelopes, sendo avaliado um único envelope por dia. O intervalo entre cada envelope foi de no mínimo dois dias, sendo que os examinadores não recebiam qualquer explicação quanto a qual técnica estaria examinando.

Foi pedido aos examinadores que desenhassem, com a utilização de uma caneta hidrográfica, o contorno da fossa mandibular e da eminência articular diretamente numa folha de transparência presa à radiografia por meio

de uma fita colante do tipo "durex", o que permitia sua remoção segura e sem que a qualidade final da radiografia fosse alterada.

Após realizado o desenho na folha de transparência, os examinadores deveriam marcar a localização radiográfica dos desgastes ósseos em uma ficha presente em todos os envelopes. Caso houvesse a visualização de mais de um desgaste ósseo numa única radiografia, o examinador deveria desenhá-los e ainda assinalá-los nos locais correspondentes da ficha (QUADRO 1).

QUADRO 1: Ficha presente em cada envelope para preenchimento da localização dos desgastes ósseos pelos examinadores.

Radiografia nº 01	Radiografia nº 02	Radiografia nº 03
(    ) Anterior	(    ) Anterior	(    ) Anterior
(    ) Posterior	(    ) Posterior	(    ) Posterior
(    ) Superior	(    ) Superior	(    ) Superior
(    ) Eminência	(    ) Eminência	(    ) Eminência

As folhas de transparências eram identificadas e arquivadas para futura análise dos resultados. As fases 3 e 5 foram utilizadas para fins de comparação e localização dos desgastes ósseos nas respectivas fases anteriores. Sendo assim, após o retorno dos envelopes, as folhas de transparências das fases 2 e 4 eram removidas e colocadas sobre as radiografias das fases 3 e 5, respectivamente, a fim de certificarmos que os desenhos representativos dos desgastes ósseos feitos pelos examinadores estavam em concordância ou não.

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A revista da literatura mostrou que não são muitos os trabalhos relacionados com a comparação das diversas técnicas radiográficas realizadas com o objetivo de melhorar a visualização das estruturas presentes na Articulação Temporomandibular. Sendo assim, propusemo-nos a realizar a avaliação dos resultados e discuti-los no mesmo capítulo com a finalidade de facilitar o entendimento do enunciado e seguir uma lógica de raciocínio.

Após a análise dos desenhos feitos pelos cinco examinadores nas transparências e da coleta de dados provenientes das fichas por eles preenchidas, os resultados foram agrupados em tabelas numeradas de 1 a 5 separadas por técnicas, examinadores, fases do experimento e localização dos desgastes ósseos. Após isso, foi empregado o teste estatístico do chi-quadrado para o conhecimento dos graus de significância (tabela 6).

TABELA 1. Número total de acertos, erros e porcentagem de acertos dos cinco examinadores para cada técnica radiográfica.

TÉCNICA	CERTO	ERRADO	TOTAL	% ACERTOS
PANORÂMICA	21	159	180	12%
ACCURAD-200	33	147	180	18%
UPDEGRAVE	51	129	180	28%
GILLIS	54	126	180	30%
TOMOGRAFIA	54	126	180	30%

TABELA 2. Número total de acertos, erros e porcentagem de acertos para cada examinador.

EXAMINADOR	CERTO	ERRADO	TOTAL	% ACERTOS
1	42	138	180	23%
2	45	135	180	25%
3	42	138	180	23%
4	51	129	180	28%
5	33	147	180	18%

A interação dos resultados apresentados nas tabelas 1 e 2 permitiu a construção da tabela 3, que nos mostra para cada examinador qual a seqüência entre as técnicas radiográficas que apresentavam os melhores resultados.

TABELA 3. Seqüência entre as técnicas radiográficas que apresentavam os melhores resultados para cada examinador.

EX.1	TOMO	=	GILLIS	>	UPD	>	ACC	>	PAN
EX.2	GILLIS	>	TOMO	=	ACC	=	PAN	>	UPD
EX.3	UPD	>	GILLIS	>	TOMO	=	ACC	>	PAN
EX.4	TOMO	>	UPD	>	GILLIS	>	ACC	=	PAN
EX.5	TOMO	=	GILLIS	=	UPD	>	ACC	>	PAN

EX. = EXAMINADOR

UPD = UPDEGRAVE

ACC = ACCURAD-200

PAN = PANORÂMICA

TOMO = TOMOGRAFIA



TABELA 4. Número total de acertos, erros e porcentagem de acertos para cada fase do experimento.

	CERTO	ERRADO	TOTAL	% ACERTOS
FASE 1	90	210	300	30
FASE 2	39	261	300	13
FASE 4	84	216	300	26

TABELA 5. Número total de acertos, erros e porcentagem de acertos para cada desgaste ósseo somando-se as fases 1, 2 e 4 do experimento.

	CERTO	ERRADO	TOTAL	% ACERTOS
SUPERIOR	30	195	225	13
ANTERIOR	36	189	225	16
EMINÊNCIA	63	162	225	28
POSTERIOR	84	141	225	37

TABELA 6. Aplicação do teste estatístico do chi-quadrado sobre as variáveis técnicas, examinadores, fases do experimento e localização dos desgastes ósseos.

	CHI-QUADRADO	D.F.	PROBABILIDADE
TÉCNICAS	27.345	4	1,693 <sup>-5</sup> *
EXAMINADORES	5.203	4	0,2671 <sup>NS</sup>
FASES	28.673	2	5,938 <sup>-7</sup> *
LOCAL / DESGASTES	46.221	3	4,481 <sup>-7</sup> *

\* = Significante ao nível de 1%.

<sup>NS</sup> = Não significativa.

Observando-se os resultados proporcionados pelos examinadores em cada técnica individual utilizada em nossa pesquisa, podemos verificar que, de acordo com a tabela 1, a qual representa a porcentagem de acertos na visualização dos desgastes ósseos criados na fossa mandibular e eminência articular, que os mais altos valores de acertos na visualização dos desgastes ósseos foram fornecidos igualmente pelas técnicas tomográfica de movimento linear e a transcraniana de Gillis, que representaram um valor em torno de 30% cada. Estes valores também podem ser vistos na tabela 3 quando há a interação entre os examinadores e as técnicas radiográficas utilizadas. A literatura mundial, ao longo dos anos, mostra que esses dados estão em íntima concordância com uma diversidade de autores (LEWIS<sup>34</sup> 1964, KLEIN *et al.*<sup>28</sup> 1970, BLAIR & CHALMERS<sup>5</sup> 1972, GONÇALVES *et al.*<sup>17</sup> 1974, OMNELL & PETERSSON<sup>38</sup> 1976, BEAN *et al.*<sup>3</sup> 1977, ECKERDAL & LUNDBERG<sup>10</sup> 1979, ECKERDAL & LUNDBERG<sup>11</sup> 1979, MONGINI<sup>37</sup> 1981, ROSEMBERG & SILHA<sup>46</sup> 1982, HANSSON *et al.*<sup>22</sup> 1983, VAN SICKELS *et al.*<sup>52</sup> 1983, BASHIRI & YALE<sup>2</sup> 1985, ERIKSSON & WESTESSON<sup>14</sup> 1985, PULLINGER *et al.*<sup>42</sup> 1985, ALFARO SILVA *et al.*<sup>1</sup> 1988, HABETS *et al.*<sup>21</sup> 1989, ICHIKAWA *et al.*<sup>24</sup> 1990, GOUPILLE *et al.*<sup>18</sup> 1993). Isso se deve ao fato de que na tomografia linear da Articulação Temporomandibular têm-se uma imagem livre de sobreposição das estruturas circunvizinhas, o que representa uma melhor observação dos componentes temporais (fossa mandibular e eminência articular) em cada corte realizado. Já para a técnica de Gillis, a fossa mandibular é claramente definida entre a eminência articular e o tubérculo retroarticular devido à menor sobreposição de estruturas ósseas resultantes da

angulação do feixe central de raios X (**LEWIS<sup>34</sup> 1964**), o que facilita a interpretação dessa região.

Todavia, ainda observando-se a tabela 1 e 3, encontramos que a técnica panorâmica representou os piores resultados na visualização dos desgastes ósseos da fossa mandibular e eminência articular com apenas 12% de acertos. Esses resultados estão de acordo com os de **BLAIR & CHALMERS<sup>5</sup> (1972)**, **LARHEIM<sup>31</sup> (1981)**, **RICHARDS & GURNER<sup>43</sup> (1985)**, **HABETS et al.<sup>21</sup> (1989)**, os quais relataram que as radiografias feitas por esta técnica não apresentaram uma boa visualização da fossa mandibular. Essa deficiência na visualização dos desgastes ósseos é devido a distorção da imagem que ocorre sempre que a direção do feixe central não está paralelo nem perpendicular ao longo eixo do côndilo. Assim como ocorrem nos aparelhos panorâmicos, para se evitar que a sobreposição das estruturas anatômicas interfiram na visualização da Articulação Temporomandibular, o feixe central deve atravessá-la obliquamente (**HABETS et al.<sup>21</sup> (1989)**), o que resulta numa imagem obscura e menos nítida.

Ao avaliar a imagem radiográfica da técnica panorâmica, **CHOMENKO<sup>9</sup> (1982)** encontrou que ela representa apenas uma vista dos pólos medial e lateral das estruturas articulares da região temporal e a visualização radiográfica dos pólos anterior e posterior ficam prejudicados. Como em nossa pesquisa os desgastes ósseos foram realizados nos pólos anterior e posterior, região superior da fossa mandibular e na eminência articular, era de se esperar que essa técnica apresentasse os piores resultados radiográficos, mostrando assim, que lesões do tipo erosiva que se originarem e se

desenvolverem nos pólos anterior e/ou posterior dificilmente seriam vistas na panorâmica.

Autores como **SILVEIRA & SOUZA<sup>47</sup> (1985)** e **KONONEN & KILPINEN<sup>29</sup> (1990)** realizaram comparações entre técnicas radiográficas para observação da Articulação Temporomandibular, sendo que ambos os autores utilizaram a técnica panorâmica em suas pesquisas e obtiveram resultados satisfatórios. Para isso, levaram em consideração o fato de que a radiografia panorâmica representa uma vista geral dos maxilares e de ambas as Articulações Temporomandibulares, associado à baixa dose de radiação e rapidez com que pode ser realizada. No entanto, esses resultados tornam-se duvidosos ao passo que **SILVEIRA & SOUZA<sup>47</sup> (1985)** não utilizaram uma amostra em sua pesquisa, apenas conhecimentos teóricos e **KONONEN & KILPINEN<sup>29</sup> (1990)** obtiveram resultados extremamente semelhantes entre as técnicas radiográficas utilizadas para visualização dos componentes temporais. Sendo assim, é válido lembrar que a combinação de técnicas radiográficas leva a uma melhora na visualização de alterações ósseas na região temporomandibular (**ERICSON & LUNDBERG<sup>12</sup> 1967**, **CARLSSON et al.<sup>8</sup> 1968**, **KLEIN et al.<sup>28</sup> 1970**, **GONÇALVES et al.<sup>17</sup> 1974**, **PETERSSON & NANTHAVIROJ<sup>39</sup> 1975**, **OMNELL & PETERSSON<sup>38</sup> 1976**, **BEAN et al.<sup>3</sup> 1977**, **HANSSON & PETERSSON<sup>23</sup> 1978**, **ECKERDAL & LUNDBERG<sup>10</sup> 1979**, **ECKERDAL & LUNDBERG<sup>11</sup> 1979**, **LARHEIM<sup>31</sup> 1981**, **HANSSON et al.<sup>22</sup> 1983**, **RICHARDS & GURNER<sup>43</sup> 1985**, **SILVEIRA & SOUZA<sup>47</sup> 1985**, **ROHLIN et al.<sup>45</sup> 1986**, **HABETS et al.<sup>21</sup> 1989**, **ICHIKAWA et al.<sup>24</sup> 1990**, **KONONEN & KILPINEN<sup>29</sup> 1990**, **FLYGARE et al.<sup>16</sup> 1992**).

Levando-se em consideração que para a execução da técnica transcraniana convencional para o exame da Articulação Temporomandibular o feixe central de raios X é direcionado obliquamente ao lado radiografado com a finalidade de se evitar a sobreposição de estruturas ósseas adjacentes, e que ao atingirem a região temporomandibular com ligeira inclinação tornam apenas o seu terço lateral passível de visualização, sendo que o terço central e medial tornam-se obscuros e sobrepostos à região do colo do côndilo (McCABE *et al.*<sup>36</sup> 1959, LEWIS<sup>34</sup> 1964, CARLSSON *et al.*<sup>8</sup> 1968, WEINBERG<sup>54</sup> 1973, GONÇALVES *et al.*<sup>17</sup> 1974, ROSEMBERG & SILHA<sup>46</sup> 1982, WEINBERG<sup>53</sup> 1984, KEESLER *et al.*<sup>27</sup> 1992), pode-se perceber a limitação dessa técnica para visualização de processos erosivos originários nas regiões que apresentam-se obscuras (LEWIS<sup>34</sup> 1964, ERICSON & LUNDBERG<sup>12</sup> 1967, CARLSSON *et al.*<sup>8</sup> 1968, ERICSON & LUNDBERG<sup>13</sup> 1968, BLAIR & CHALMERS<sup>5</sup> 1972, WEINBERG<sup>54</sup> 1973, BUHNER<sup>5</sup> 1973, WORTH<sup>56</sup> 1974, PETERSSON & NANTHAVIROJ<sup>39</sup> 1975, OMNELL & PETERSSON<sup>38</sup> 1976, BEAN *et al.*<sup>3</sup> 1977, ECKERDAL & LUNDBERG<sup>10</sup> 1979, ECKERDAL & LUNDBERG<sup>11</sup> 1979, JONES & HARN<sup>25</sup> 1979, LARHEIM<sup>31</sup> 1981, MONGINI<sup>37</sup> 1981, ROSEMBERG & SILHA<sup>46</sup> 1982, PULLINGER *et al.*<sup>42</sup> 1985, RICHARDS & GURNER<sup>43</sup> 1985, ALFARO SILVA *et al.*<sup>1</sup> 1988, KONONEN & KILPINEN<sup>29</sup> 1990). Analisando-se essas informações e atentando-se para a tabela 1 e 3, observa-se que as técnicas transcranianas de Gillis e Updegrave apresentaram bons resultados na visualização dos desgastes ósseos que simulavam processos erosivos na fossa mandibular e eminência articular. Esses resultados estão de acordo com os de vários

autores citados na literatura mundial (ZECH<sup>58</sup> 1959, GONÇALVES *et al.*<sup>17</sup> 1974, HANSSON & PETERSON<sup>23</sup> 1978, VAN SICKELS *et al.*<sup>52</sup> 1983, RIEDER<sup>44</sup> 1984, BASHIRI & YALE<sup>2</sup> 1985, ERIKSON & WESTESSON<sup>14</sup> 1985, WESTESSON<sup>56</sup> 1985). Isto se deve ao fato de que durante a fase 4 do experimento, fase esta em que houve alargamento de superfície dos desgastes, estes se estenderam até o terço lateral da fossa mandibular e, com isso, tornaram-se visíveis radiograficamente pelos examinadores.

BUHNER<sup>8</sup> (1973), BEAN *et al.*<sup>4</sup> (1975), OMNELL & PETERSSON<sup>38</sup> (1976), PRETI *et al.*<sup>40</sup> (1984), WEINBERG<sup>53</sup> (1984), PRETI & FAVA<sup>41</sup> (1988) avaliaram resultados radiográficos da Articulação Temporomandibular quando foi utilizado um dispositivo elaborado para manter imóvel a cabeça do paciente ou o crânio macerado. Esses autores clamaram que com o uso desse dispositivo a visualização da região temporomandibular tornava-se mais precisa quando comparada às radiografias convencionais. Portanto, os resultados da tabela 1 e 3 mostram que as radiografias feitas com o auxílio do dispositivo ACCURAD - 200, utilizado em nosso experimento, resultou em dados insatisfatórios, o que contradiz com os autores anteriormente citados. Porém, estão em íntima concordância com TUCKER<sup>50</sup> (1984) e SMITH *et al.*<sup>48</sup> (1989) que também não encontraram grandes vantagens com este tipo de dispositivo.

Assim sendo, quando foi aplicado o teste estatístico do chi-quadrado na tabela 6, pudemos observar que ao comparamos as proporções de acertos entre as técnicas radiográficas utilizadas nessa pesquisa (tabela 1), houve diferença altamente significativa entre elas ao nível de 1%.

A tabela 2 foi elaborada para se verificar a porcentagem de acertos para cada examinador individualmente somando-se as três fases do experimento por eles analisadas, sendo que o examinador número quatro obteve a maior porcentagem de acertos com 28%, e o examinador número cinco a menor porcentagem com 18%. Os outros três examinadores obtiveram resultados praticamente semelhantes e representando a média entre os extremos. Quando o teste estatístico do chi-quadrado foi aplicado para avaliação desses resultados (tabela 6), encontrou-se que a proporção de acertos dos examinadores não diferem estatisticamente entre si. Por conseguinte, tanto os radiologistas solicitados a examinar as radiografias quanto o cirurgião bucomaxilofacial e o protesista encontravam-se aptos e num mesmo nível para a interpretação radiográfica.

A tabela 4 representa a porcentagem de acertos dos examinadores quando da observação radiográfica dos desgastes ósseos realizados na fossa mandibular e eminência articular individualizando-se as fases 1, 2, e 4 do experimento. Sendo assim, pudemos observar que a fase 2 foi representativa dos piores resultados de visualização dos desgastes com apenas 13% de acertos, o que pode ser explicado pela pequena dimensão dos orifícios criados nessa fase e por apresentar-se no terço central da fossa e eminência articular. Como podíamos esperar, na fase 4 obtivemos melhores resultados na visualização desses desgastes, o que podem ser explicados pelo aumento da dimensão dos orifícios. O maior número de acertos foi verificado na fase 1, fase esta que não existia qualquer desgaste ósseo criado, o que nos leva a crer que quando os examinadores encontravam dificuldades de visualização, optavam por não marcar qualquer espaço, só o fazendo quando realmente

achavam que estavam visualizando um desgaste ósseo. O teste estatístico do chi-quadrado foi aplicado para verificação desses resultados (tabela 6), e assim tornou-se claro que quando se compara as proporções de acertos das 3 fases avaliadas pelos examinadores encontra-se uma diferença altamente significativa entre si ao nível de 1%. Nossos resultados estão em concordância com os de **GONÇALVES et al.<sup>17</sup> (1974)** e **BASHIRI & YALE<sup>2</sup> (1985)** que avaliaram desgastes ósseos criados em côndilos mandibulares seguindo-se as 5 fases utilizadas nessa pesquisa e encontraram que o aumento no tamanho dos desgastes da fase 2 para a fase 4 favoreceu a melhor visualização dos mesmos. Essas informações nos levam a crer que lesões do tipo erosão óssea, tanto no côndilo mandibular quanto nos componentes temporais, são melhores vistas quando há um aumento significativo em seus tamanhos, o que realçam os achados de **WORTH<sup>66</sup> em 1974**.

A tabela 5 representa a porcentagem de acertos dos examinadores na visualização dos desgastes ósseos da região anterior, posterior, superior e eminência articular somando-se as cinco técnicas radiográficas e as três fases do experimento. Assim, quando analisamos suas informações, observamos que os desgastes confeccionados na região posterior da fossa mandibular foram os mais facilmente visualizados com uma média de 37% de acertos, seguidos pela região da eminência articular com 28%. Já os desgastes da região superior e anterior foram os que obtiveram os piores resultados com apenas 13% e 16% de acertos, respectivamente. Aplicando-se o teste estatístico do chi-quadrado sobre estes dados (tabela 6), pudemos observar que ao compararmos a probabilidade de acertos em cada região da Articulação Temporomandibular encontramos uma diferença altamente



significante entre si ao nível de 1%. Nossos resultados estão em desarmonia com os de **ALFARO SILVA et al.<sup>1</sup>** em 1988, que obtiveram êxito na visualização das regiões superior e da eminência articular, enquanto a posterior apresentou os mais baixos resultados. Já **GONÇALVES et al.<sup>17</sup>** (1974) obtiveram melhores resultados na visualização de desgastes ósseos localizados nas regiões superior e posterior de côndilos mandibulares. Assim como nas técnicas transcranianas laterais oblíquas a imagem que visualizamos é da porção lateral, e como os desgastes ósseos foram feitos nas porções centrais, acreditamos que seja esse o motivo de nossos resultados serem baixos em porcentagem de acertos.

Outro fator que nos leva a explicar nossos resultados é baseado nos princípios de interpretação radiográfica onde uma imagem radiolúcida é melhor vista se houver ao seu redor imagens altamente radiopacas. Extrapolando este princípio para a região da Articulação Temporomandibular, podemos justificar a melhor visualização dos desgastes ósseos nas regiões posterior e da eminência articular, pois estas áreas apresentam-se bem radiopacas, vindo a proporcionar um meio que facilitou a visualização dos desgastes ósseos radiolúcidos.

## 6. CONCLUSÕES

Objetivando os dados da proposição e analisando os resultados encontrados na pesquisa, podemos concluir que:

1. Dentre as cinco técnicas radiográficas realizadas, a tomografia lateral linear e a técnica transcraniana lateral de Gillis foram, simultaneamente, as que apresentaram os melhores resultados de visualização dos desgastes ósseos realizados na fossa mandibular, seguindo-se em ordem decrescente, os das técnicas transcranianas de Updegrave e Accurad - 200, ficando a técnica panorâmica com os piores resultados.
2. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os cinco examinadores envolvidos no experimento.
3. Houve aumento da visualização radiográfica dos desgastes ósseos realizados na fossa mandibular da fase 2 para a 4, ou seja, a melhora se deu proporcionalmente ao aumento dos seus tamanhos.
4. Os desgastes ósseos localizados na região posterior da fossa mandibular apresentaram os melhores resultados de visualização radiográfica, seguindo-se ainda, em ordem decrescente, os da eminência articular, da região anterior e, finalmente, os da região superior.

## 7. SUMMARY

The Temporomandibular Joint is a craniomandibular structure that has been studied by a lot of investigators in the last years, however its radiographic observation is very difficult because of the around structure images superposition, which makes the diagnostic a trouble. The Temporomandibular Joint presents sometimes bone components alterations when rheumatoid arthritis or Osteoarthritis lesions are present, thus we objective to evaluate five Temporomandibular Joint radiographic techniques in the bone eroded cavity visualization in anterior, posterior and superior surfaces of the mandibular fossae and articular eminence from three dried skull, by erosion lesions simulation. Therefore, we concluded that linear lateral tomographic and Gillis conventional techniques scored, simultaneously, the best radiographic image quality in the erosion lesions visualization, followed by Updegrave, Accurad-200 and Orthopantomographic techniques in decreasing order. We also concluded that erosions cavities were better observed when the cavities size were increased. Defects of the posterior surfaces were better visualized, followed by articular eminence, anterior and superior regions.

Uniterms: Temporomandibular Joint, Radiographic Techniques, Bone Alterations.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS\*

\* De acordo com a NBR-6023, de agosto de 1989, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Abreviatura dos periódicos em conformidade com o "World List of Scientific Periodicals".

1. ALFARO SILVA, I.M., FREITAS, A., FENYO-PEREIRA, M. Estudo anátomo-radiográfico da região têmporo-mandibular, com o emprego das técnicas radiográficas transfacial, transcranial e tomográfica. **Revta. Odont. Univ. S. Paulo**, São Paulo, v.2, n.4, p.195-200, out./dez. 1988.
2. BASHIRI, H., YALE, S.H. Comparative radiography of artificially created mandibular condyle defects. **J. prosth. Dent.**, Saint Louis, v.54, n.2, p.263-271, Aug. 1985.
3. BEAN, L.R., OMNELL, K.A., OBERG, T. Comparison between radiologic observations and macroscopic tissue changes in TMJ. **Dentomaxillofac. Radiol.**, Goteborg, v.6, n.2, p.90-106, 1977.
4. \_\_\_\_\_, PETERSSON, A., SVENSSON, A. The transmaxillary projection in temporomandibular joint radiography. **Dentomaxillofac. Radiol.**, Goteborg, v.4, p.13-18, 1975.
5. BLAIR, G.S., CHALMERS, I.M. Radiology of TMJ. A comparison of circular tomography with orthopantomography and lateral transcranio-oblique radiography. **J. Dent.**, Guildford, v.1, n.2, p.69-76, Dec. 1972.
6. BUHNER, W.A. A headholder for oriented temporomandibular joint radiographs. **J. prosth. Dent.**, Saint Louis, v.29, n.1, p.113-117, Jan. 1973.
7. CARLSSON, G.E. Mandibular dysfunction and TMJ pathosis. **J. prosth. Dent.**, Saint Louis, v.43, n.6, p.658-662, June 1980.

\* De acordo com a NBR-6023, de agosto de 1989, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Abreviatura dos periódicos em conformidade com o "World List of Scientific Periodicals".

8. CARLSSON, G.E. *et al.* The temporomandibular joint. A comparative anatomic and radiologic study. **Odont. Revy**, Malmo, v.19, n.2, p.171-185, 1968.
9. CHOMENKO, A.G. Structure of the TMJ as viewed on the pantomograph. **J. prosth. Dent.**, Saint Louis, v.48, n.3, p.332-335, Sept. 1982.
10. ECKERDAL, O., LUNDBERG, M. The structural situation in TMJ. A comparison between conventional oblique transcranial radiographs, tomograms and histologic sections. **Dentomaxillof. Radiol.**, Goteborg, v.8, n.1, p.42-49, 1979.
11. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. TMJ relations as revealed by conventional radiographic techniques. A comparison with the morphology and tomographic images. **Dentomaxillof. Radiol.**, Goteborg, v.8, n.2, p.65-70, 1979.
12. ERICSON, S., LUNDBERG, M. Alterations in the temporomandibular joint at various stages of rheumatoid arthritis. **Acta rheum. scand.**, Stockholm, v.13, n.4, p.257-274, 1967.
13. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Structural changes in the finger, wrist and temporomandibular joint. A comparative radiologic study. **Acta odont. scand.**, Oslo, v.26, n.2, p.111-126, May 1968.
14. ERIKSSON, L., WESTESSON, P.L. Long-term evaluation of meniscectomy of the TMJ. **J. oral maxillofac. Surg.**, Philadelphia, v.43, n.4, p.263-269, Apr. 1985.

\* De acordo com a NBR-6023, de agosto de 1989, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Abreviatura dos periódicos em conformidade com o "World List of Scientific Periodicals".



15. FLYGARE, L., ROHLIN, M., AKERMAN, S. Macroscopic and microscopic findings of areas with radiologic erosions in human temporomandibular joints. **Acta odont. scand.**, Oslo, v.50, n.2, p.91-100, Apr. 1992.
16. GILLIS, R.R. Roentgen-Ray study of the temporomandibular articulation. **J. Am. dent. Ass.**, Chicago, v.22, n.7, p.1321-1328, Aug. 1935.
17. GONÇALVES, N. *et al.* Radiographic evaluation of defects created in mandibular condyles. **Oral Surg.**, Saint Louis, v.38, n.3, p.474-489, Sept. 1974.
18. GOUPILLE, P. *et al.* The TMJ in rheumatoid arthritis: correlations between clinical and tomographic features. **J. Dent.**, Guildford, v.21, n.3, p.141-146, June 1993.
19. GREENAN, R. Transcranial radiography of the TMJ. Fact or fiction? Part I. **Func. Orthod.**, Winchester, v.8, n.5, p.30-33, Sept.-Oct., 1991.
20. GYNTHNER, G.W., TRONJE, G., HOLMLUND, A.B. Radiographic changes in the temporomandibular joint in patients with generalized osteoarthritis and rheumatoid arthritis. **Oral Surg.**, Saint Louis, v.81, n.5, p.613-618, May 1996.
21. HABETS, L.L.M.H. *et al.* The OPG: an aid in TMJ diagnostics. III. A comparison between lateral tomography and dental rotational panoramic radiography (Orthopantomography). **J. oral Rehabil.**, Oxford, v.16, n.4, p.401-406, July 1989.

\* De acordo com a NBR-6023, de agosto de 1989, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Abreviatura dos periódicos em conformidade com o "World List of Scientific Periodicals".

22. HANSSON, L.G., HANSSON, T., PETERSSON, A. A comparison between clinical and radiologic findings in 259 temporomandibular joint patients. **J. prosth. Dent.**, Saint Louis, v.50, n.1, p.89-94, July 1983.
23. \_\_\_\_\_, PETERSSON, A. Radiography of the temporo-mandibular joint using the transpharyngeal projection. A comparison study of information obtained with different radiographic techniques. **Dentomaxillof. Radiol.**, Goteborg, v.7, n.2, p.69-78, 1978.
24. ICHIKAWA, W., LASKIN, D.M., ROSENBERG, H.M. Transcranial radiographic and tomographic analysis of the lateral and midpoint inclined planes of the articular eminence. **Oral Surg.**, Saint Louis, v.70, n.4, p.516-522, Oct. 1990.
25. JONES, G.L., HARN, S.D. Diagnostic value of transcranial radiographs of the TMJ. **J. dent. Res.**, Washington, v.58, p.152, 1979. [Abstract, 243]
26. KARHULAHTI, T. *et al.* Mandibular condyle lesions, jaw movements, and oclusal status in 15 years-old children with juvenile rheumatoid arthritis. **Scand. J. dent. Res.**, Copenhagen, v.98, n.1, p.17-26, Feb. 1990.
27. KEESLER, J.T. *et al.* A transcranial radiographic examination of the temporal portion of the temporomandibular joint. **J. oral Rehabil.**, Oxford, v.19, n.1, p.71-84, Jan. 1992.

\* De acordo com a NBR-6023, de agosto de 1989, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Abreviatura dos periódicos em conformidade com o "World List of Scientific Periodicals".

28. KLEIN, I.E., BLATTERFEIN, L., MIGLINO, J.C. Comparison of the fidelity of radiographs of mandibular condyles made by different techniques. **J. prosth. Dent.**, Saint Louis, v.24, n.4, p.419-452, Oct. 1970.
29. KONONEN, M., KILPINEN, E. Comparison of three radiographic methods in screening of temporomandibular joint involvement in patients with psoriatic arthritis. **Acta odont. scand.**, Oslo, v.48, n.4, p.271-277, Aug. 1990.
30. KOPP, S., ROCKLER, B. Variation in interpretation of radiographs of temporomandibular and hand joints. **Dentomaxillof. Radiol.**, Goteborg, v.7, n.2, p.95-102, 1978.
31. LARHEIM, T.A. Comparison between three radiographic techniques for examination of the temporomandibular joints in juvenile rheumatoid arthritis. **Acta Radiol. Diagn.**, Stockholm, v.22, n.2, p.195-201, Mar.-Apr. 1981.
32. \_\_\_\_\_, JOHANNESSEN, S. Transpharyngeal radiography of mandibular condyle. Comparison with other conventional methods. **Acta Radiol. Diagn.**, Stockholm, v.26, n.2, p.167-171, Mar.-Apr. 1985.
33. \_\_\_\_\_, TVEITO, L. Reproducibility of temporomandibular joint radiographs using oblique lateral transcranial projection and lateral tomographic technique. **Dentomaxillof. Radiol.**, Goteborg, v.9, n.2, p.85-90, 1980.

\* De acordo com a NBR-6023, de agosto de 1989, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Abreviatura dos periódicos em conformidade com o "World List of Scientific Periodicals".

34. LEWIS, G.R. Temporomandibular joint radiographic technics. Comparison and evaluation of results. **Dent. Radiogr. Photogr.**, Rochester, v.37, n.1, p.8-20, 1964.
35. LINDVALL, A.M. *et al.* Radiographic examination of the temporomandibular joint . A comparison between radiographic findings and gross and microscopic morphologic observations. **Dentomaxillof. Radiol.**, Goteborg, v.5, n.1-2, p.24-32, 1976.
36. McCABE, J.B., KELLER, S.E., MOFFETT, B.C. A new radiographic technic for diagnosing temporomandibular joint disorders. **J. dent. Res.**, Washington, v.38, n.4, p.663, July-Aug. 1959.
37. MONGINI, F. The importance of radiography in the diagnosis of TMJ dysfunctions. A comparative evaluation of transcranial radiographs and serial tomography. **J. prosth. Dent.**, Saint Louis, v.45, n.2, p.186-198, Feb. 1981.
38. OMNELL, K., PETERSSON, A. Radiography of the temporo-mandibular joint utilizing oblique lateral transcranial projections. Comparison of information obtained with standardized technique and individualized technique. **Odont. Revy.**, Malmo, v.27, n.2, p.77-92, 1976.
39. PETERSSON, A., NANTHAVIROJ, S. Radiography of the temporomandibular joint utilizing the transmaxillary projection. **Dentomaxillof. Radiol.**, Goteborg, v.4, p.76-83, 1975.

\* De acordo com a NBR-6023, de agosto de 1989, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Abreviatura dos periódicos em conformidade com o "World List of Scientific Periodicals".

40. PRETI, G., ARDUINO, A., PERA, P. Consistency of performance of a new craniostat for oblique lateral transcranial radiographs of the temporomandibular joint. **J. prosth. Dent.**, Saint Louis, v.52, n.2, p.270-274, Aug. 1984.
41. PRETI, G., FAVA, C. Lateral transcraniana radiography of temporomandibular joints. Part I: Validity in skulls and patients. **J. prosth. Dent.**, Saint Louis, v.59, n.1, p.85-93, Jan. 1988.
42. PULLINGER, A. *et al.* Assessment of mandibular condyle position: a comparison of transcranial radiographs and linear tomograms. **Oral Surg.**, Saint Louis, v.60, n.3, p.329-334, Sept. 1985.
43. RICHARDS, L.C., GURNER, I.A. An assessment of radiographic methods for the investigation of temporomandibular joint morphology and pathology. **Aust. dent. J.**, Sydney, v.30, n.5, p.323-332, Oct. 1985.
44. RIEDER, C.E., MARTINOFF, J.T. Comparison of the multiphasic dysfunction profile with lateral transcranial radiographs. **J. prosth. Dent.**, Saint Louis, v.52, n.4, p.572-580, Oct. 1984.
45. ROHLIN, M., AKERMAN, S., KOPP, S. Tomography as an aid to detect macroscopic changes of the temporomandibular joint. **Acta odont. scand.**, Oslo, v.44, n.3, p.131-140, June 1986.
46. ROSEMBERG, H.M., SILHA, R.E. TMJ radiography with emphasis on tomography. **Dent. Radiogr. Photogr.**, Rochester, v.55, n.1, p.1-24, 1982.

\* De acordo com a NBR-6023, de agosto de 1989, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Abreviatura dos periódicos em conformidade com o "World List of Scientific Periodicals".

47. SILVEIRA, H.E.D., SOUZA, I.F. O exame radiográfico da articulação temporomandibular. **Revta. Fac. Odont. P. Alegre**, Porto Alegre, v.27, p.91-102, 1985.
48. SMITH, S.R. *et al.* Quantitative and subjective analysis of temporomandibular joint radiographs. **J. prosth. Dent.**, Saint Louis, v.62, n.4, p.456-463, Oct. 1989.
49. SPAHL, T.J., COLT, J.S. Easy, accurate, transcranial radiography or how to learn to stop worrying and love the Accurad 200. **Func. Orthod.**, Winchester, v.8, n.2, p.29-34, Mar.-Apr. 1991.
50. TUCKER, T.N. Head position for transcranial temporomandibular joint radiographs. **J. prosth. Dent.**, Saint Louis, v.52, n.3, p.426-431, Sept. 1984.
51. UPDEGRAVE, W.J. A radiographic technique for the temporomandibular articulation. **Am. J. Orthod.**, Saint Louis, v.39, p.495-504, July 1953.
52. VAN SICKELS, J.E., BIANCO, H.J.J., PIFER, R.G. Transcranial radiographs in the evaluation of craniomandibular (TMJ) disorders. **J. prosth. Dent.**, Saint Louis, v.49, n.2, p.244-249, Feb. 1983.
53. WEINBERG, L.A. Practical evaluation of the lateral temporomandibular joint radiograph. **J. prosth. Dent.**, Saint Louis, v.51, n.5, p.676-685, May 1984.
54. WEINBERG, L.A. What we really see in a TMJ radiograph. **J. prosth. Dent.**, Saint Louis, v.30, n.6, p.898-913, Dec. 1973.

\* De acordo com a NBR-6023, de agosto de 1989, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Abreviatura dos periódicos em conformidade com o "World List of Scientific Periodicals".

55. WESTESSON, P.L. Structural hard-tissue changes in temporomandibular joints with internal derangement. **Oral Surg.**, Saint Louis, v.59, n.2, p.220-224, Feb. 1985.
56. WORTH, H.M. The role of radiological interpretation in disease of temporomandibular joint. **Oral Sci. Rev.**, Kobenhaun, v.6, p.3-51, 1974.
57. YALE, S.H. Radiographic evaluation of the Temporomandibular Joint. **J. Am. dent. Ass.**, Chicago, v.79, n.1, p.102-107, July 1969.
58. ZECH, J.M. A comparison and analysis of 3 techniques of taking roentgenograms of the TMJ. **J. Am. dent. Ass.**, Chicago, v.59, n.4, p.725-732, Oct. 1959.

\* De acordo com a NBR-6023, de agosto de 1989, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Abreviatura dos periódicos em conformidade com o "World List of Scientific Periodicals".