

Avaliação de cinco técnicas radiográficas da ATM na observação de desgastes ósseos realizados na fossa mandibular e eminência articular de crânios macerados*

Evaluation of five radiographic techniques of TMJ in the visualization of bones eroded cavities realized in mandibular fossae and articular eminence of dried skulls

Francisco HAITER NETO

Solange Maria de ALMEIDA

Professores Assistentes Doutores da Área de Radiologia - FOP - UNICAMP

Frab Norberto BÓSCOLO

Professor Titular da Área de Radiologia - FOP - UNICAMP

Marcelo GONÇALVES

Professor Assistente da Área de Radiologia da Faculdade de Odontologia - UNISA

* *Resumo da Tese de Mestrado da Área de Radiologia - FOP - UNICAMP*

A ATM 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 para a visualização de desgastes ósseos nas porções anterior, posterior e superior da fossa mandibular e na eminência articular de três crânios macerados, com os quais simulamos lesões ósseas do tipo erosiva. Nossos resultados mostraram que a técnica tomográfica lateral linear e a técnica transcraniana de Gillis obtiveram, simultaneamente, a 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.

Introdução

A avaliação radiográfica da articulação temporomandibular (ATM) requer uma atenção muito grande quando da visualização das estruturas normais e patológicas presentes nessa região. Sabe-se que a visualização radiográfica é de suma importância para complementar o diagnóstico principalmente quando há suspeita de lesões ósseas causadas por artrite reumatóide ou osteoartrite.

Na literatura mundial, várias são as técnicas radiográficas descritas para a observação da ATM. Suas variações são decorrentes da tentativa de eliminar algum tipo de sobreposição, e com isso, dificuldade na visualização dessa região.

Dentre as diversas técnicas descritas, cita-se a radiografia transcraniana lateral convencional^{1,2,6,7,8,9,12,13}, a transcraniana lateral individualizada^{4,9,10,11}, a tomografia linear sagital^{1,2,3,7,9,15} e a radiografia panorâmica^{3,5}. As diversas técnicas transcranianas laterais descritas na literatura, possuem pequenas variações na área de incidência do feixe de radiação no crânio. Todavia, possuem o inconveniente de mostrarem apenas o terço lateral dos componentes temporais e côndilo mandibular^{7,8,13}, o que em certos casos, podem mascarar lesões iniciais ou avançadas nos outros dois terços¹⁴.

A região temporomandibular pode ser afetada por uma grande variedade de alterações ósseas, porém essas alterações do tipo erosiva, consideradas como sendo a mais característica na artrite reumatóide da ATM, são raras vezes vistas durante o primeiro ano da doença¹⁴.

Sabendo-se que a região temporomandibular é de difícil observação radiográfica e buscando-se obter maiores informações a seu respeito, nos propusemos a avaliar cinco técnicas radiográficas na visualização de desgastes ósseos que simulam processos erosivos realizados na fossa mandibular e eminência articular de crânios macerados. Nos propusemos, ainda, a avaliar se os tamanhos e as localizações desses desgastes ósseos interferem no diagnóstico e se há variabilidade inter-observadores na observação radiográfica dos mesmos.

Material e método

Para a realização desse trabalho, foram utilizados três crânios macerados, onde foram produzidos desgastes para simular possíveis perdas ósseas que podem ocorrer decorrentes de processos patológicos do tipo erosivo. Estes desgastes foram realizados nas regiões anterior, posterior e superior da fossa mandibular

e região central da eminência articular. O experimento foi dividido em cinco fases, sendo que em cada uma delas foram feitas radiografias da ATM utilizando as técnicas transcranianas de GILLIS⁶, UPDEGRAVE¹², o posicionador de cabeça Accurad-200, sendo todas elas realizadas em um aparelho G.E. 100 operando com 50 kVp, 10 mA e 0,13 segundos de exposição. Para a técnica de GILLIS⁶, o feixe central de raios X deve incidir 2 centímetros a frente e 5 centímetros acima do meato acústico externo do lado oposto a ser radiografado num ângulo de 15° vertical de cima para baixo e 17° horizontal de frente para trás. Para a execução das radiografias transcranianas com a técnica de UPDEGRAVE¹², foi necessário a utilização de um dispositivo semelhante ao original empregado pelo autor citado, composto de uma mesa inclinada de 15° com o plano horizontal contendo uma oliva na posição central onde deveria ser inserida o meato acústico externo do lado a ser radiografado. A radiação incide 90° com o plano horizontal não havendo um ponto de entrada fixo, sendo somente necessário que o paciente esteja apoiado sobre a oliva, ângulo mandibular e processo zigomático. Para a realização da técnica transcraniana ACCURAD-200 foi necessário a utilização de um posicionador de cabeça, onde o paciente é colocado com o lado a ser radiografado sobre uma oliva acrílica e a incidência do feixe central de radiação é direcionada de cima para baixo e de trás para frente já pré-determinada pelo posicionador. A técnica panorâmica foi realizada em um o aparelho Orbital X-15 da Funk operando com 60 kVp e 7 mA, e as tomografias laterais lineares, segundo YALE¹⁵ foram feitas num aparelho Quint Sectography da Denar Corporation sendo realizados cortes na região central da fossa mandibular.

O experimento constituiu-se de cinco fases. Numa primeira fase, um registro radiográfico das fossas mandibulares e eminências articulares de ambos os lados foi realizado sem qualquer tipo de desgaste ósseo. (Figura 1).

Na fase 2, um desgaste de aproximadamente 2 milímetros de diâmetro e 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. No lado esquerdo, os desgastes ósseos foram realizados na região da parede anterior e posterior da fossa mandibular com tamanhos semelhantes aos anteriormente citados (Figura 1).

A terceira fase constituiu-se do preenchimento dos desgastes ósseos com amálgama de prata, oferecendo um artefato radiopaco para suas visualizações nas projeções radiográficas (Figura 1).

Para execução da quarta fase, o amálgama colocado na fase 3 foi removido e os desgastes ósseos foram aumentados para tamanhos em torno de 4 a 5 milímetros de diâmetro e profundidade, procurando-se não destruir totalmente a cortical óssea na região mais profunda (Figura 1).

A quinta e última fase foi uma repetição da terceira, ou seja, promovendo então, o preenchimento dos desgastes ósseos com amálgama de prata (Figura 1).

De posse das radiografias obtidas nas cinco fases do experimento, separou-se as fases 1, 2 e 4 com a finalidade de cinco examinadores observarem essas radiografias na tentativa de apontar com exatidão o local e a extensão dos orifícios criados, e assim, determinar qual das incidências radiográficas apresentaria os melhores resultados. Do total de examinadores, três eram radiologistas, um cirurgião bucomaxilofacial e um protesista.

Os examinadores desenhavam o contorno da fossa mandibular e da eminência articular numa folha de transparência presa à radiografia e marcavam em uma ficha, a localização radiográfica dos desgastes ósseos (anterior, posterior, superior ou eminência).

As fases 3 e 5 foram utilizadas para fins de comparação e localização dos desgastes ósseos nas respectivas fases anteriores. Sendo assim, após as interpretações, 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 verificarmos se os desenhos representativos dos desgastes ósseos feitos pelos examinadores estavam corretos.

Resultados e discussão

Os resultados radiográficos das cinco fases do experimento para cada técnica utilizada em nossa pesquisa são mostrados nas Figuras 2 a 6.

Após a análise dos desenhos e da coleta de dados provenientes das fichas feitos pelos cinco examinadores, os resultados foram agrupados em tabelas numeradas de 1 a 3, separadas por técnicas, 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 4).

Observando-se os resultados da Tabela 1, podemos verificar que a maior visualização dos desgastes ósseos foi possível nas técnicas tomográfica e transcraniana de Gillis. A revista da literatura nos mostra que nossos dados estão em íntima concordância com uma diversidade de autores^{1,2,3,7,8,9}. Isso se deve ao fato de que a tomografia linear apresenta uma imagem livre de

sobreposição das estruturas circunvizinhas, o que resulta numa melhora na observação dos componentes temporais em cada corte realizado. Já para a técnica de Gillis, a fossa mandibular, segundo LEWIS⁸, é claramente vista entre a eminência articular e o tubérculo retroarticular devido à menor sobreposição de estruturas ósseas resultantes da angulação ântero-posterior do feixe central de raios X, o que facilita a interpretação dessa região.

Ainda observando-se a Tabela 1, encontramos que a técnica panorâmica representou os mais baixos valores com apenas 12% de acertos. Esses resultados estão de acordo com BLAIR; CHALMERS³, os quais relataram que as radiografias feitas por esta técnica não apresentaram uma boa visualização da fossa mandibular.

Ao avaliar a imagem radiográfica da articulação temporomandibular na técnica panorâmica, CHOMENKO⁵ encontrou que esta radiografia apenas apresenta uma vista dos pólos medial e lateral das estruturas articulares da região temporal e a visualização 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, as suas visualizações foram muito difíceis. Isso mostrou que lesões do tipo erosiva que se originarem nos pólos anterior e/ou posterior dificilmente serão vistas na panorâmica.

Levando-se em consideração que para a execução da técnica transcraniana convencional para o exame radiográfico da ATM o feixe central de raios X é direcionado obliquamente ao lado radiografado com a finalidade de se evitar a sobreposição de imagens das estruturas ósseas adjacentes, e que ao atingirem essa região com ligeira inclinação tornam apenas o terço lateral passível de visualização, sendo que o terço central e medial tornam-se obscuros e sobrepostos à região do colo do côndilo^{7,8,13}, pode-se perceber a limitação dessa técnica para visualização de processos erosivos originários nas regiões que apresentam-se obscuras^{1,3,4,8,9,13,14}. Analisando-se essas informações e atentando-se à Tabela 1, observa-se que as técnicas transcranianas de Gillis e Updegrave apresentaram bons resultados na visualização dos desgastes ósseos por nós realizados. Esses resultados estão de acordo com os de GONÇALVES et al.⁷ e BASHIRI; YALE². 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.

Fase 1 - E



Fase 1 - D



Fase 2 - E



Fase 2 - D



Fase 3 - E



Fase 3 - D



Fase 4 - E



Fase 4 - D



Fase 5 - E



Fase 5 - D



FIGURA 1 - Representa as cinco fases do experimento em ambas as fossas mandibulares direita (D) e esquerda (E) de um crânio macerado

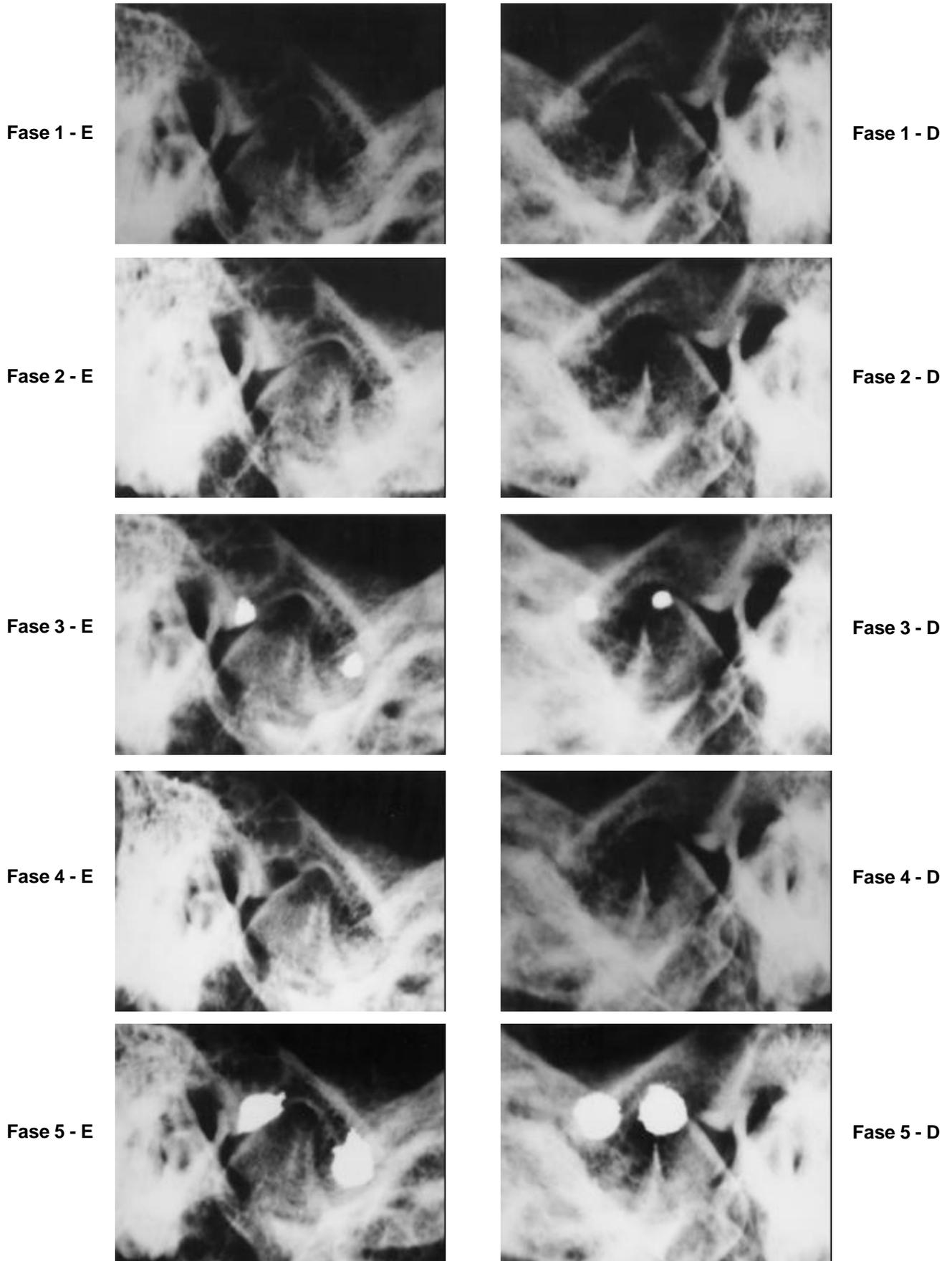


FIGURA 2 - Demonstra as cinco fases do experimento em ambas as fossas mandibulares direita (D) e esquerda (E) de um crânio macerado acometidas com os desgastes ósseos quando utilizada a técnica radiográfica para visualização da ATM preconizada por Gillis

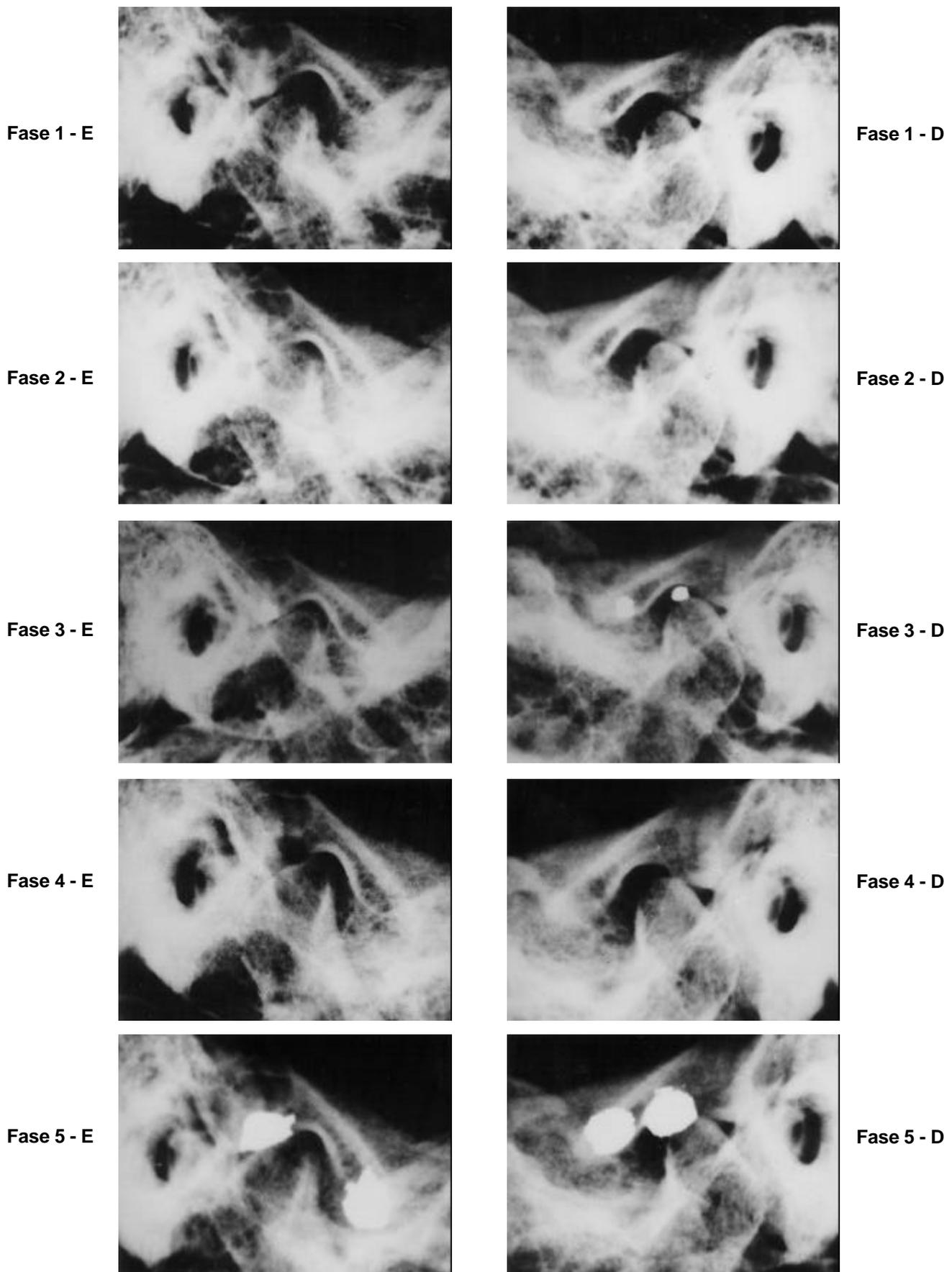


FIGURA 3 - Demonstra as cinco fases do experimento em ambas as fossas mandibulares direita (D) e esquerda (E) de um crânio macerado acometidas com os desgastes ósseos utilizando a técnica radiográfica da ATM preconizada por UPDEGRAVE

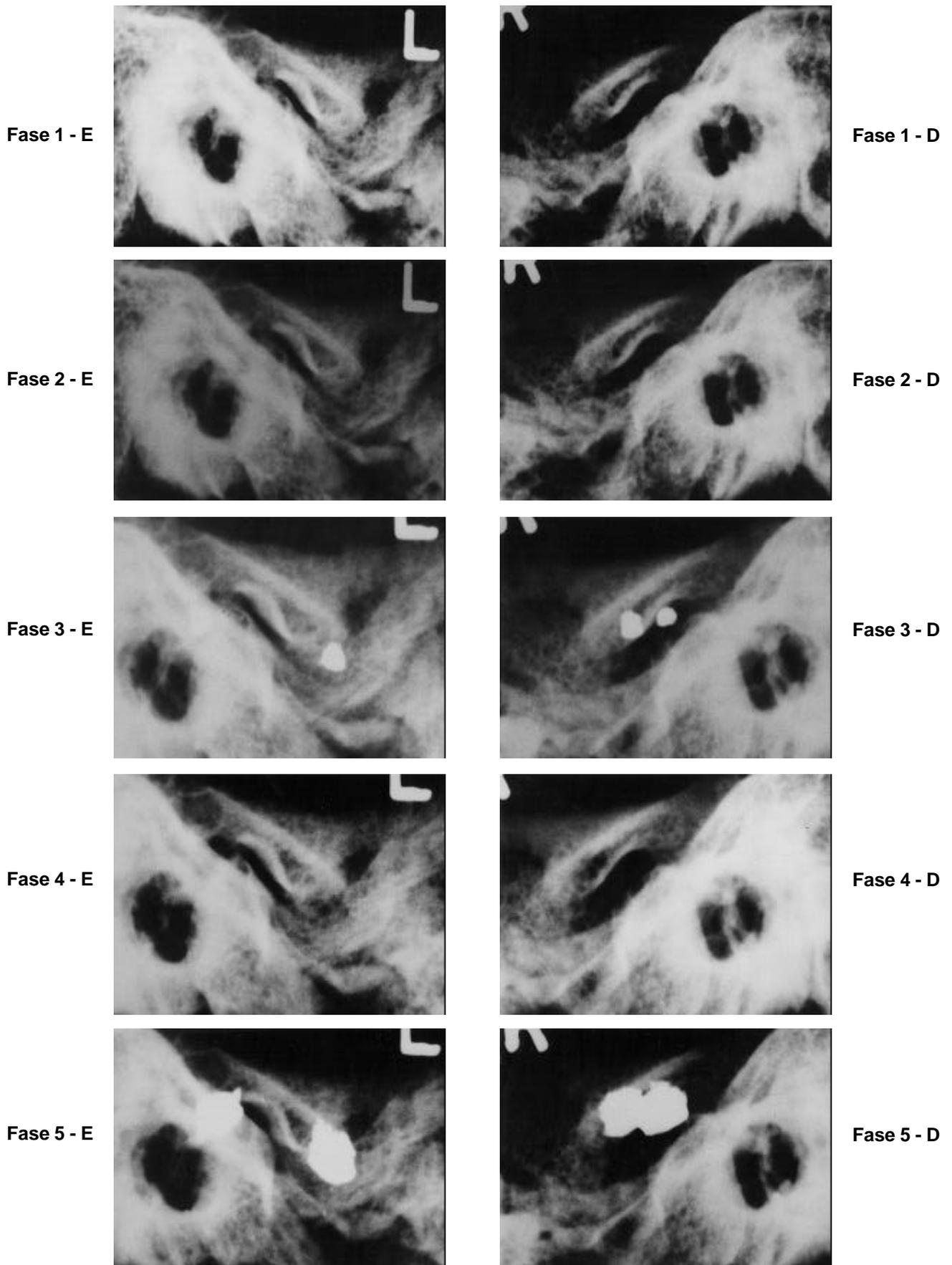


FIGURA 4 - Demonstra as cinco fases do experimento em ambas as fossas mandibulares direita (D) e esquerda (E) de um crânio macerado acometidas com os desgastes ósseos utilizando a técnica radiográfica da ATM com o dispositivo Accurad-200

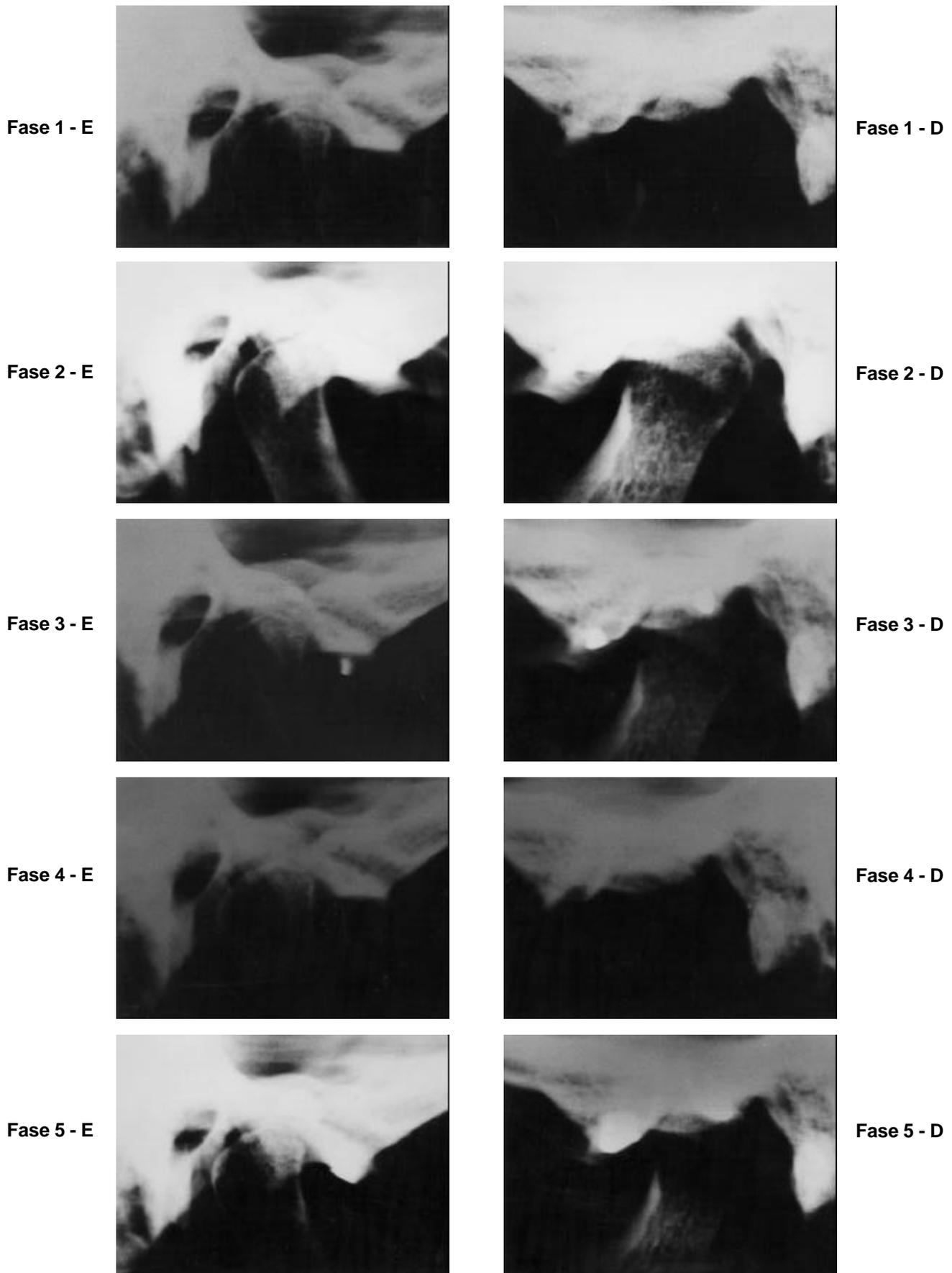


FIGURA 5 - Demonstra as cinco fases do experimento em ambas as fossas mandibulares direita (D) e esquerda (E) de um crânio macerado acometidas com os desgastes ósseos utilizando a técnica radiográfica panorâmica da ATM

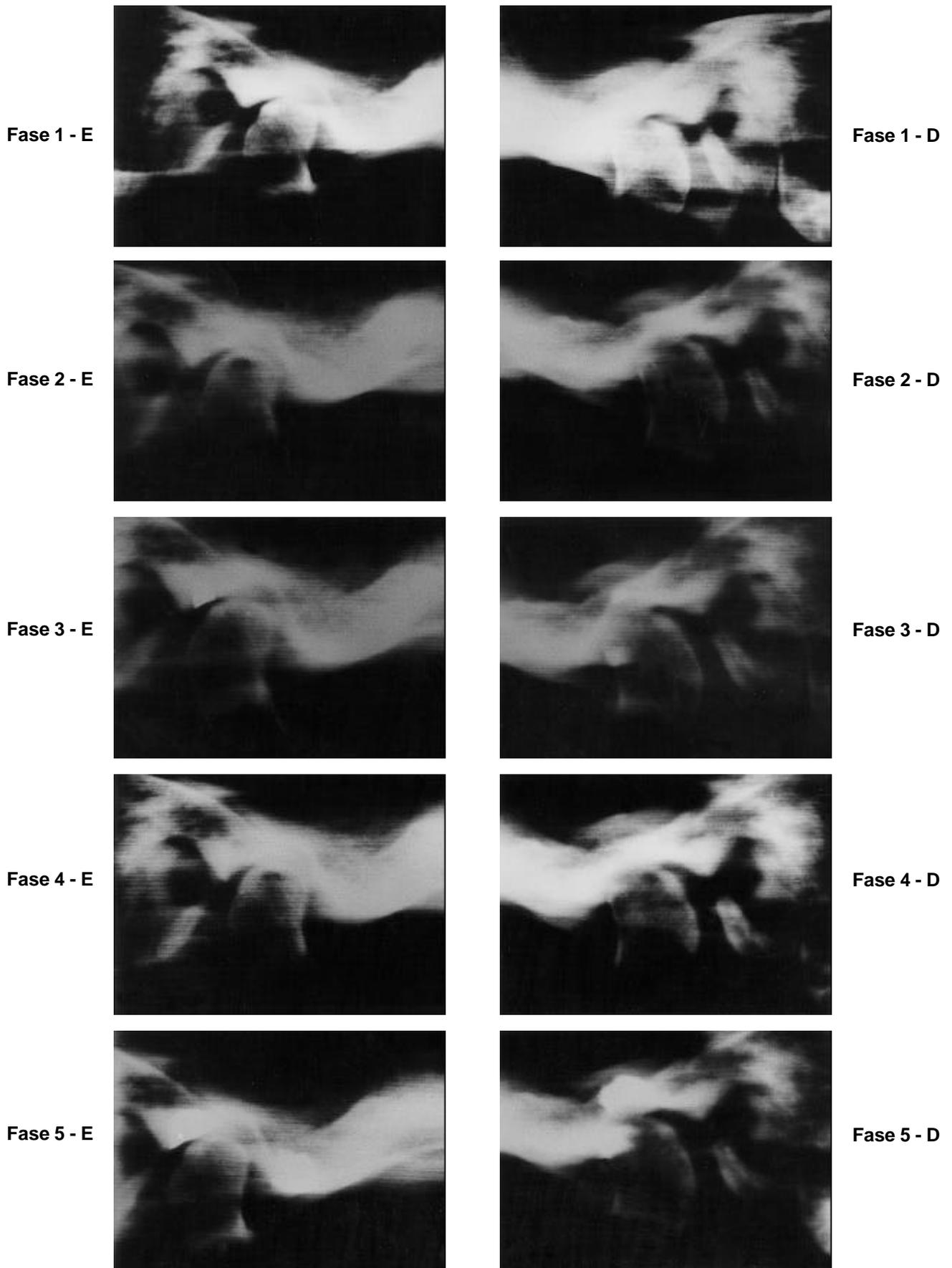


FIGURA 6 - Demonstra as cinco fases do experimento em ambas as fossas mandibulares direita (D) e esquerda (E) de um crânio macerado acometidas com os desgastes ósseos utilizando a técnica radiográfica da tomografia linear da ATM

BUHNER⁴ e OMNELL; PETERSSON⁹ avaliaram imagens radiográficas da ATM utilizando um dispositivo elaborado para manter imóvel a cabeça do paciente e clamaram que essas imagens tornavam-se mais precisas quando comparadas às das técnicas convencionais. No entanto, os resultados da Tabela 1 mostram que as radiografias feitas com o auxílio do dispositivo Accurad-200 resultou em dados insatisfatórios, o que contradiz com os autores anteriormente citados. Porém, estão em íntima concordância com TUCKER¹¹ e SMITH et al.¹⁰ que também não encontraram grandes vantagens com este tipo de dispositivo.

Assim sendo, quando foi aplicado o teste estatístico do chi-quadrado na Tabela 4, pudemos observar que ao compararmos as proporções de acertos entre as técnicas radiográficas, houve diferença altamente significativa entre elas ao nível de 1%.

A Tabela 2 representa a porcentagem de acertos dos examinadores quando da observação radiográfica dos desgastes ósseos individualizando-se as fases 1, 2, e 4 do experimento. Sendo assim, pudemos observar que a fase 2 foi representativa dos mais baixos resultados de visualização dos desgastes com apenas 13% de acertos, o que pode ser explicado pela pequena dimensão dos orifícios criados nessa fase. Como podíamos esperar, na fase 4 obtivemos os melhores resultados na visualização desses desgastes, devido o aumento da dimensão dos orifícios. O maior número de acertos foi verificado na fase 1, fase esta que não existia qualquer desgaste ósseo realizado, o que nos leva a crer que quando os examinadores encontravam dificuldades de visualização, optavam por não marcar qualquer imagem, só o fazendo

quando realmente achavam que estavam visualizando um desgaste ósseo. No teste estatístico (Tabela 4), observar-se claramente 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.⁷ e BASHIRI; YALE² 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.

A Tabela 3 representa a porcentagem de acertos dos examinadores na visualização dos desgastes ósseos da região anterior, posterior, superior e eminência articular. Assim sendo, 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 maior dificuldade em suas observações com apenas 13% e 16% de acertos, respectivamente. Aplicando-se o teste estatístico do chi-quadrado sobre estes dados (Tabela 4), pudemos observar que ao compararmos a probabilidade de acertos em cada região encontramos uma diferença altamente significativa entre si ao nível de 1%. Nossos resultados estão em desarmonia com os de ALFARO SILVA et al.¹ em 1988, que obtiveram êxito na visualização das regiões superior e da eminência articular, enquanto na região posterior, os resultados foram baixos. Já GONÇALVES et al.⁷ obtiveram melhores resultados na visualização de

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 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 3 - 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 4 - 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 ⁻⁵ *
EXAMINADORES	5.203	4	0,2671 ^{NS}
FASES	28.673	2	5,938 ⁻⁷ *
LOCAL / DESGASTES	46.221	3	4,481 ⁻⁷ *

* = Significante ao nível de 1%.

^{NS} = Não significativa.

desgastes ósseos localizados nas regiões superior e posterior de côndilos mandibulares.

Conclusões

Utilizando cinco técnicas radiográficas para observação de desgastes ósseos realizados na fossa mandibular e eminência articular de três crânios macerados, pudemos concluir que a tomografia lateral linear e a técnica transcraniana lateral 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.

Abstract

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. 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, were 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.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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. **Rev. Odont. Univ. S. 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.**, v.54, n.2, p.263-71, Aug. 1985.
- 3- BLAIR, G.S.; CHALMERS, I.M. Radiology of TMJ. A comparison of circular tomography with orthopantomography and lateral transcranio-oblique radiography. **J. Dent.**, v.1, n.2, p.69-76, Dec. 1972.
- 4- BUHNER, W.A. A headholder for oriented temporomandibular joint radiographs. **J. prosth. Dent.**, v.29, n.1, p.113-7, Jan. 1973.
- 5- CHOMENKO, A.G. Structure of the TMJ as viewed on the pantomograph. **J. prosth. Dent.**, v.48, n.3, p.332-5, Sept. 1982.
- 6- GILLIS, R.R. Roentgen-Ray study of the temporomandibular articulation. **J. Amer. dent. Ass.**, v.22, n.7, p.1321-8, Aug. 1935.
- 7- GONÇALVES, N. et al. Radiographic evaluation of defects created in mandibular condyles. **Oral Surg.**, v.38, n.3, p.474-89, Sept. 1974.
- 8- LEWIS, G.R. Temporomandibular joint radiographic technics. Comparison and evaluation of results. **Dent. Radiogr. Photogr.**, v.37, n.1, p.8-20, 1964.
- 9- OMNELL, K.; PETERSSON, A. Radiography of the temporomandibular joint utilizing oblique lateral transcranial projections. Comparison of information obtained with standardized technique and individualized technique. **Odont. Rev.**, v.27, n.2, p.77-92, 1976.
- 10- SMITH, S.R. et al. Quantitative and subjective analysis of temporo-mandibular joint radiographs. **J. prosth. Dent.**, v.62, n.4, p.456-63, Oct. 1989.
- 11- TUCKER, T.N. Head position for transcranial temporomandibular joint radiographs. **J. prosth. Dent.**, v.52, n.3, p.426-31, Sept. 1984.
- 12- UPDEGRAVE, W.J. A radiographic technique for the temporo-mandibular articulation. **Amer. J. Orthod.**, v.39, p.495-504, July 1953.
- 13- WEINBERG, L.A. What we really see in a TMJ radiograph. **J. prosth. Dent.**, v.30, n.6, p.898-913, Dec. 1973.
- 14- WORTH, H.M. The role of radiological interpretation in disease of temporomandibular joint. **Oral Sci. Rev.**, v.6, p.3-51, 1974.
- 15- YALE, S.H. Radiographic evaluation of the temporomandibular joint. **J. Amer. dent. Ass.**, v.79, n.1, p.102-7, July 1969.