

*Radiographic Examination of The TMJ***Análise de Um Novo Protocolo Para Exame Radiográfico da ATM****INTRODUÇÃO**

Muitos estudos têm sido realizados para definir a etiologia, o diagnóstico e a terapêutica das alterações da Articulação Temporo Mandibular (ATM). O principal meio utilizado para a determinação do diagnóstico é o exame radiográfico, que deve ser criterioso afim de se obter imagens confiáveis dando condições para que se faça o diagnóstico, e assim beneficiando o paciente por meio de um melhor planejamento de seu tratamento.

Sabemos que a região da ATM é de difícil visualização radiográfica devido às estruturas vizinhas que acabam gerando sobreposição de imagens. Por isso, neste estudo, buscamos analisar diversas técnicas onde podemos visualizar a região da ATM sob ângulos diferentes, e que, somados, nos dão elementos de diagnóstico sobre má-formações, disfunções, patologias e alterações anatômicas. As técnicas incluídas neste estudo são:

Panorâmica, com a boca em repouso ;

Planigrafia sagital lateral, nas posições boca fechada, em repouso e abertura máxima;

Planigrafia coronal, com a boca em abertura máxima e onde vemos o côndilo numa vista pósterio-anterior;

Transcraniana ou supracraniana em três posições: boca fechada, em repouso e em abertura máxima.

Alguns autores já abordaram estas técnicas individualmente, mas, com o advento do Ortopantomograph OP 100, da Instrumentarium Imaging, que tem entre suas funções a capacidade de fazer a tomografia sagital e a tomografia coronal além da panorâmica, nos propusemos a estabelecer um protocolo para a visualização desta articulação. Acrescentamos as imagens radiográficas transcraniana lateral e, com o auxílio do programa de computador Adobe Photoshop, também analisamos imagens digitalizadas.

**REVISÃO DA LITERATURA**

A articulação temporomandibular (ATM) é a mais diferenciada das articulações sinoviais do corpo humano, tendo um grande número de particularidades. Está classificada estruturalmente como sinovial, bicondilar e biaxial, sendo bilateral e interdependente por tratar-se da articulação de um só osso, a mandíbula, com dois outros, os temporais. A bilateralidade condiciona as ATMs a uma dependência entre si e com os sistemas esquelético, muscular, vascular, nervoso e dentário num complexo morfofuncional denominado aparelho mastigador (FIGÚN et al.<sup>6</sup>, 1994).

A ATM tem uma localização protegida e em vista desse fato, técnicas investigativas amplamente utilizadas na avaliação de doenças como, por exemplo, a biópsia, geralmente não são indicadas, e desse modo, o exame radiográfico ocupa posição de destaque na tentativa de se estabelecer o correto diagnóstico das alterações relacionadas a esta articulação.

As disfunções temporomandibulares DTMs são mais comuns no sexo feminino principalmente na faixa etária de 21 a 30 anos (CORREIA<sup>3</sup>,1983), e os sinais

- **Edmar José Borges de Santana**

Professor Titular da UFBA

- **José Luiz Cintra Junqueira**

Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Odontologia do CPO São Leopoldo Mandic, Campinas/SP

- **Paulo Macedo**

Mestre em Odontologia pelo CPO São Leopoldo Mandic, Campinas/SP

- **Andrea Mantesso**

Professora Doutora do Programa de Pós-Graduação em Odontologia do CPO São Leopoldo Mandic/Campinas/SP

- **Leonidas de Freitas**

Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Odontologia do CPO São Leopoldo Mandic, Campinas/SP

- **Maria Carmeli Sampaio Correia**

Professora Titular da UFPB

Os AA se propõem a estabelecer um novo protocolo para a visualização radiográfica mais detalhada da ATM

TABELA 1 - Comparação das incidências radiográficas entre o filme e a imagem digitalizada

	NITIDEZ		POSICIONAMENTO		DENSIDADE/ CONTRASTE		TOTAL	
	RX	DIGITAL	RX	DIGITAL	RX	DIGITAL	RX	DIGITAL
PAN Direito	2,16	2,45	2,33	2,12	2,12	2,41	6,62	7,00
PAN Esquerdo	2,20	2,16	2,29	2,08	2,16	2,33	6,66	6,58
PCSBA Direito	1,58*	1,62*	1,25*	1,08*	1,87	1,87	4,70	4,58
PCSBA Esquerdo	2,25	2,37	1,87	1,83	2,04	2,25	6,16	6,45
PCSBR Direito	1,87	1,66	1,87	1,70	1,95	1,83	5,70	5,20
PCSBR Esquerdo	2,12	2,04	2,08	1,91	2,28	2,08	6,45	6,04
PCSBF Direito	1,70	1,50	1,91	1,83	1,87	1,79	5,50	5,12
PCSBF Esquerdo	1,29	1,25	1,54	1,41	1,91	1,62	4,75	4,29
PC Direito	2,54	2,50	2,41	2,20	2,50	2,45	7,45	7,16
PC Esquerdo	2,33	2,37	2,50	2,37	2,50	2,58	7,33	7,33
TBA Direito	1,79	2,04	2,29	1,95	2,25	2,41	6,33	6,41
TBA Esquerdo	1,87*	2,20	2,16	2,12	2,00	2,50	6,04	6,83
TBR Direito	1,91	2,16	2,12	2,00	2,33	2,58	6,37	6,75
TBR Esquerdo	1,83	2,16	2,12	2,12	2,12	2,54	6,08	6,83
TBF Direito	2,29	2,45	2,58	2,41	2,29	2,75	7,16	7,62
TBF Esquerdo	2,25	2,54	2,37	2,45	2,20	2,66	6,83	7,66
MÉDIA	2,00	2,09	2,10	1,94	2,14	2,29	6,26	6,36

\* Diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ )

Legendas - PAN: Panorâmica, PCS: Planigrafia Corte Sagital; PC: Planigrafia Coronal; T: Transcraniana; BA: Boca Aberta; BR: Boca em Repouso; BF: Boca Fechada.

radiográficos não parecem ter uma boa correlação com os sintomas, sendo que a extensão do achado radiográfico também não tem influência no prognóstico (ELIASSON et al.<sup>5</sup>, 1992).

Dentre os fatores etiológicos mais importantes responsáveis pelo aparecimento da sintomatologia DTM têm-se o stress, (WEINBERG<sup>21</sup>, (1983); PALCHICK<sup>14</sup>, (1983)) e os traumas oclusais (RAMFJORD et al.<sup>15</sup>, 1984). As queixas mais frequentes dos pacientes com DTM são dor pré-auricular, estalos, travamento e limitação do movimento, sendo que nenhum sinal ou sintoma é patognomônico para os tipos de deslocamento do disco verificados por imagem. Essas alterações devem ser detectadas através de uma minuciosa história geral do paciente e exame clínico (STETENGA et al.<sup>19</sup>, 1992), e portanto o radiologista deve estar ciente de que para o correto estabelecimento do diagnóstico, as características radiográficas devem ser somadas às informações clínicas.

Verifica-se pela literatura que em 1935, GILLIS<sup>7</sup>, realizou um dos primeiros experimentos para estabelecer uma técnica radiográfica para o exame da articulação temporomandibular, por meio da qual tentava diminuir a sobreposição das estruturas do crânio na imagem e verificar o posicionamento do côndilo dentro da cavidade articular nas posições de repouso, relação cêntrica, oclusão e protrusão.

UpDEGRAVE<sup>20</sup>, (1950) estabeleceu uma técnica para radiografias da ATM em projeção lateral transcranial, pela qual tentava obter uma imagem sem sobreposição das estruturas. Mais tarde, em 1953, aperfeiçoou a técnica original, sugerindo o uso de acessórios para a fixação da cabeça do paciente e do filme, o

que permite realizar três tomadas radiográficas em diferentes posições mandibulares com o paciente na mesma posição.

A posição do côndilo na fossa mandibular é um fator significativo nas disfunções da ATM. Em 71% dos pacientes com dores agudas da ATM, existe a retrusão condilar (WEINBERG<sup>21</sup>, 1983).

O princípio da tomografia computadorizada revolucionou os métodos diagnósticos por imagens (HOUNSFIELD<sup>9</sup>, 1973). LINDVALL et al.<sup>11</sup>, (1976) fizeram uma pesquisa comparando as técnicas transcranianas com tomografias lineares. Para tanto, utilizaram peças de cadáveres e que foram dissecadas após os experimentos. Chegaram à conclusão de que ambas apresentam resultados semelhantes, revelando as mesmas mudanças no osso e que ambas podem ser de grande importância no diagnóstico das desordens da ATM. A literatura salienta que as radiografias são essenciais numa avaliação inicial das disfunções da ATM, mas que, para exames mais precisos devem ser indicadas tomografias computadorizadas e exames de ressonância magnética (BENSON et al.<sup>1</sup>, 1994).

No exame radiográfico ideal para análises das estruturas da ATM, o feixe de radiação deve ser paralelo ao longo eixo do côndilo. As projeções transcranianas convencionais que 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. O valor diagnóstico desse tipo de exame é limitado (ROSEMBERG et al.<sup>18</sup>, 1982) e portanto, o exame radiográfico

TABELA 2 - Comparação das incidências radiográficas entre o lado direito e esquerdo.

	NITIDEZ		POSICIONAMENTO		DENSIDADE/ CONTRASTE		TOTAL	
	Direito	Esquerdo	Direito	Esquerdo	Direito	Esquerdo	Direito	Esquerdo
PAN	2,45	2,16	2,12	2,08	2,41	2,33	7,00	6,58
PAN	2,16	2,20	2,33	2,29	2,12	2,16	6,62	6,66
PCSBA	1,62*	2,37*	1,08*	1,83*	1,87	2,25*	4,58*	6,45*
PCSBA	1,58*	2,25*	1,25*	1,87*	1,87	2,04*	4,70*	6,16
PCSBR	1,66*	2,04	1,70	1,91	1,83	2,08	5,20	6,04
PCSBR	1,87*	2,12	1,87	2,08	1,95	2,25	5,70	6,45
PCSBF	1,50	1,25	1,83	1,41	1,79	1,62	5,12	4,29
PCSBF	1,70	1,29	1,91	1,54	1,87	1,91	5,50	4,75
PC	2,50	2,37	2,20	2,37	2,45	2,58	7,16	7,33
PC	2,54	2,33	2,41	2,50	2,50	2,50	7,45	7,33
TBA	2,04	2,20	1,95	2,12	2,41	2,50	6,41	6,83
TBA	1,79	1,87	2,29	2,16	2,25	2,00	6,33	6,04
TBR	2,16	2,16	2,00	2,12	2,58	2,54	6,75	6,83
TBR	1,91	1,83	2,12	2,12	2,33	2,12	6,37	6,08
TBF	2,45	2,54	2,41	2,45	2,75	2,66	7,62	7,66
TBF	2,29	2,25	2,58	2,37	2,29	2,20	7,16	6,83
MÉDIA	2,01	2,07	2,00	2,08	2,20	2,23	6,22	6,39

\* Diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ )

Legendas - PAN: Panorâmica, PCS: Planigrafia Corte Sagital, PC: Planigrafia Coronal; T: Transcraniana; BA: Boca Aberta; BR: Boca em Repouso; BF: Boca Fechada.

da ATM pode ser mais completo se forem utilizadas técnicas radiográficas combinadas: a transcraniana lateral oblíqua com angulação súpero-inferior e a tomográfica com movimento hipocicloidal (ECKERDAL et al.<sup>3</sup>, 1979). A radiografia transcraniana é útil na avaliação condilar, mas existe a possibilidade de rotação e mudanças na superfície. A avaliação total pode ser realizada pela tomografia (MONGINI<sup>13</sup>, 1981).

RIEDER et al.<sup>17</sup>, (1984) avaliaram o diagnóstico radiográfico da disfunção mandibular em 1040 pacientes, concluíram que, embora a técnica transcraniana lateral convencional seja limitada no valor diagnóstico, serve como excelente meio auxiliar de diagnóstico na disfunção mandibular. Observaram também que pacientes portadores de alterações na função mastigatória tendem a apresentar uma redução no espaço articular visto nas radiografias convencionais.

A tomada panorâmica, com finalidade de avaliação da ATM e dos dentes, cuja presença, posição, situação e ausências, repercutem diretamente na ATM, também foi analisada por LARHEIM et al.<sup>10</sup>, (1980); CHOMENKO<sup>2</sup>, (1982); RICHARDS et al.<sup>16</sup>, (1985) e HABETS et al.<sup>8</sup> (1989).

No final dos anos 80, o sistema de imagem digitalizada foi introduzido na Odontologia, sendo o filme radiográfico substituído por uma placa ou sensor óptico. No entanto, o resultado da imagem digital obtida pode ser mostrado instantaneamente no monitor do computador, podendo ser manipulada, armazenada e/ou transmitida (McDONNELL<sup>12</sup> 1995).

Em vista do acima exposto, nota-se que diversos tipos de exames radiográficos podem ser realizados na tentativa de fazer

o diagnóstico de uma alteração na ATM, e, portanto, no presente trabalho, tenta-se sistematizar o exame desta articulação, além disso, as diferenças entre as imagens obtidas com o método convencional utilizando filme, e as imagens digitalizadas também são analisadas. Dessa forma, nos propusemos a elaborar um protocolo para avaliação de imagens na ATM.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os Equipamentos utilizados neste estudo foram: Instrumentarium Ortopantomograph OP 100, para as radiografias panorâmicas e tomografias; Siemens Radioesfera, de 65 Kv e 10 mA, para as radiografias transcranianas.

Para obter as imagens transcranianas utilizamos o posicionador Accurad 200, da Denar Corporation, que tornou esta técnica de fácil manuseio, garantindo fidelidade e alto grau de reprodutibilidade.

Foi utilizado filme radiográfico extrabucal do tipo "screen" encontrado no comércio com a seguinte especificação: Kodak TMS-1 fabricado pela Kodak Brasileira Comércio e Indústria Ltda, de tamanho 15 X 30 cm e 13 X 18 cm, com emulsão sensível ao verde. As soluções reveladora e fixadora RPX - OMAT (líquido concentrado), para processamento automático, da Kodak Brasileira Comércio e Indústria Ltda, utilizadas a temperatura de 27°C.

Para o processamento dos filmes radiográficos foi utilizada uma processadora automática Macrotec. Para a análise das imagens digitalizadas foram utilizados o Software Adobe

esquerdo.

CLASSIFICAÇÃO	FILME X DIGITAL	ESQUERDO X DIREITO
1°.	Transcraniana BF - D (14,78)	Transcraniana BF - Digital (15,28)
2°.	Planigrafia Coronal - E (14,66)	Planigrafia Coronal - RX (14,78)
3°.	Planigrafia Coronal - D (14,61)	Planigrafia Coronal - Digital (14,79)
4°.	Transcraniana BF - E (14,69)	Transcraniana BF - RX (13,99)
5°.	Transcraniana BA - E (13,62)	Transcraniana BR - Digital (13,58)
6°.	Panorâmica - D (12,87)	Panorâmica - Digital (13,58)
7°.	Panorâmica - E (13,24)	Panorâmica - RX (13,28)
8°.	Transcraniana BR - D (13,12)	Transcraniana BA - Digital (13,24)
9°.	Transcraniana BR - E (12,91)	Transcraniana BR - RX (12,45)
10°.	Transcraniana BA - D (12,74)	Transcraniana BA - RX (12,37)
11°.	Planigrafia BA - E (12,61)	Planigrafia BR - Digital (12,15)
12°.	Planigrafia BR - E (12,49)	Planigrafia BR - RX (11,24)
13°.	Planigrafia BR - D (10,90)	Planigrafia BA - Digital (11,03)
14°.	Planigrafia BF - D (10,62)	Planigrafia BA - RX (10,86)
15°.	Planigrafia BA - D (9,28)	Planigrafia BF - RX (10,25)
16°.	Planigrafia BF - E (9,04)	Planigrafia BF - Digital (9,41)

PhotoShop 4.0 e o software de captura de imagem do escaner da marca Scanjet HP 4C/T no padrão de resolução de 300 DPI.

Neste estudo, foram radiografados 30 pacientes sem sintomatologia clínica perceptível de disfunção grave da articulação temporomandibular, sem distinção de idade, cor, sexo e nível sócio econômico. Desses, separou-se um grupo de 12 pacientes na faixa etária de 12 a 28 anos, que apresentavam as imagens de qualidade, perfazendo um total de 192 imagens.

Foram analisadas imagens da ATM direita e esquerda, tanto com a boca aberta, como fechada e em repouso, quanto à nitidez, posicionamento e densidade/contraste. Os dados das imagens do filme e digitalizadas foram classificados por dois examinadores (radiologistas), segundo os critérios abaixo:

- 3 – ótimo
- 2 – bom
- 1 – regular
- 0 – ruim

Para comparação entre os escores atribuídos às radiografias originais e às radiografias digitalizadas, e também para comparação entre as tomadas radiográficas dos lados direito e esquerdo foi utilizado o teste não-paramétrico de Wilcoxon e adotado o nível de significância de 5%.

## RESULTADOS

Os resultados são demonstrados nas tabelas 1 a 3.

## DISCUSSÃO

Quando comparamos os valores dados para as 16 incidências radiográficas na imagem digitalizada levando-se em conta à nitidez, posicionamento e densidade/contraste e somados estes valores (tabelas 1 e 3) notamos que os melhores scores correspondem a transcraniana esquerda boca fechada e com a

transcraniana direita boca fechada com valores respectivos de 7,66 e 7,62. Em seguida encontramos a planigrafia coronal esquerda e planigrafia coronal direita, respectivamente, tendo valores de 7,33 e 7,16. Por outro lado, nos últimos lugares encontramos a planigrafia sagital direita de boca aberta e a planigrafia sagital esquerda de boca fechada, com valores respectivos de 4,58 e 4,29.

Quando comparados os dados obtidos acima com o filme nas 16 incidências radiográficas (tabelas 1 e 3), notamos que os melhores scores ocorreram na planigrafia coronal direita e planigrafia coronal esquerda com valores respectivos de 7,45 e 7,33, ou seja, menores que na imagem digitalizada, e em incidências diferentes. O 3º lugar coincidiu com o 2º lugar da digitalizada na incidência radiográfica transcraniana direita boca fechada, mas com valor menor (7,16) do que a digitalizada apresentou (7,62), e o 4º lugar (6,83) coincidiu na incidência radiográfica com o 1º lugar da digitalizada transcraniana esquerda boca fechada, mas com valor menor também. Os últimos lugares, correspondem às incidências planigrafia sagital esquerda boca fechada e planigrafia sagital direita boca aberta, com valores respectivamente de 4,75 e 4,70, neste caso, mostrando incidências diferentes da digitalizada e valores superiores ao da digitalizada quando nessas duas classificações.

Se analisarmos as 16 incidências radiográficas com imagem digitalizada e as 16 imagens com o filme teremos 32 incidências com valores variando de 7,66 a 4,29 (tabelas 1 e 3). Destas 32 incidências radiográficas os primeiros lugares são da imagem digitalizada e a seguir as posições se alternam com o filme, mas predominando a imagem digitalizada, principalmente até o 12º lugar, onde 8 posições são da imagem digitalizada e quatro posições são do filme. As incidências transcraniana esquerda boca fechada (7,66) e transcraniana direita boca fechada (7,62) tiveram os dois primeiros lugares (digital). O 3º lugar

(7,45) foi da planigrafia coronal direita com filme e o 4º lugar geral foi da planigrafia coronal esquerda digitalizada.

Neste trabalho, os resultados nas incidências transcraniana esquerda boca em repouso, transcraniana esquerda boca fechada e transcraniana esquerda boca aberta foram significantes ( $p < 0,05$ ) comparando-se à nitidez, a densidade/contraste e o total comparando-se entre o filme e a imagem digitalizada, confirmando o que já havia sido descrito na literatura (tabela 2).

Observamos que a radiografia panorâmica não obteve valores significativos para avaliação da ATM, mas é uma técnica de fácil realização além de apresentar um custo reduzido quando comparada com outros tipos de tomada, e, portanto deve constar no protocolo para visualização da ATM.

A imagem digital obteve o 1º lugar em todas as situações de cruzamento de dados, também confirmando a literatura (tabelas 1 e 3).

## CONCLUSÕES

Quanto à nitidez e o posicionamento, as incidências transcraniana boca fechada digital direita e esquerda foram as que tiveram melhores resultados. Quanto à densidade/contraste todas as incidências transcranianas filme e digitalizada, além da planigrafia coronal direita e esquerda obtiveram valores melhores quando comparadas com as outras radiografias. A imagem digital ocupou em nossos resultados os melhores lugares na visualização da ATM.

O protocolo de exame para análise da ATM deverá constar do exame pela técnica transcraniana de boca fechada e aberta, planigrafias coronais com a boca em abertura máxima onde vemos o côndilo numa vista antero-posterior e radiografia panorâmica, com a boca em repouso.

## RESUMO

A avaliação de problemas da ATM é feita basicamente pelo exame radiográfico. Este estudo se propôs avaliar as diferenças radiográficas da ATM entre imagens obtidas com filme radiográfico e imagens digitalizadas no monitor do computador, procurando sistematizar o exame radiográfico da ATM, com o uso do equipamento Instrumentarium Orthopantomograph OP 100. Foram analisados 12 pacientes utilizando 4 técnicas radiográficas: Panorâmica, Planigrafia Sagital Lateral (de boca aberta, em repouso, e fechada), Planigrafia Coronal e Transcraniana (de boca aberta, em repouso em fechada). Dois examinadores calibrados avaliaram as imagens tanto em filme quanto digitalizadas em relação à nitidez, posicionamento e densidade/contraste. Para cada imagem analisada de cada paciente, foi atribuído um escore e posteriormente, esses resultados foram submetidos à análise estatística. Concluiu-se que quanto à nitidez e posicionamento, a incidência transcraniana de boca fechada digitalizada apresentou a melhor pontuação, e quanto à densidade/contraste, as incidências transcraniana e a planigrafia coronal obtiveram os melhores resultados. De uma maneira geral, o uso da imagem digitalizada melhorou a visualização da ATM facilitando o diagnóstico.

**Unitermos:** ATM, diagnóstico radiográfico.

## SUMMARY

The evaluation of TMJ alterations is made basically by

radiological examination. In this study the differences of the radiographic appearance of images obtained using a film and those digitised were analysed in order to systematise the TMJ examination with the use of the Instrumentarium Orthopantomograph OP 100. Radiographs of 12 patients was analysed by the use of 4 techniques: Panoramic, sagital Lateral Planigraphy (open mouth, resting and closed), Coronal Planigraphy and Transcranial (open mouth, resting and closed). Two radiologists evaluated the images as to clearness, positioning and density/contrast, indicating scores that were statically analysed. It was concluded that as to clearness and positioning the digitised closed mouth transcranial incidence, right and left had the best results and as to density/contrast, the transcranial incidences and the coronal planigraphy obtained the better values. The use of digitised images significantly improves the TMJ visualization, thus facilitating the diagnosis.

**Uniterms:** TMJ, radiological diagnosis



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENSON, B.W.; OTIS, L.L. Disorders of the Temporo mandibular joint. Dent. Clin. North Am., v. 38, n. 1, p. 167-185, Jan. 1994.
- CHOMENKO, A.G. Structure of the TMJ as viewed on the pantomograph. J. Prosthet. Dent., v. 48, n. 3, p. 332-335, Sept. 1982.
- CORREIA, F.A.S. Prevalência da sintomatologia nas disfunções da articulação temporomandibular e suas relações com a idade, sexo e perdas dentárias. São Paulo, 1983. P. 103. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo.
- ECKERDAL, O.; LUNDBERG, M. The structural situation in TMJ: A comparison between conventional oblique transcranial radiographs tomograms and histological sections. Dentomaxillofac. Radiol., v. 8, n. 1, p. 42-49, 1979.
- ELIASSON, S.; ISACSSON, G. Radiographic signs of temporomandibular disorders to predict outcome of treatment. J. Craniomand. Disord. Facial Oral Pain, v. 6, n. 4, p. 281-287, Fall. 1992.
- FIGUN, M.E.; GARINO, R.R. Anatomia aplicada à odontoestomatologia. In: Anatomia odontológica funcional e aplicada. Panamericana, SP. 3.ed. Cap. 9, p. 517-668, 1994.
- GILLIS, R.R. Roentgen-ray study of temporomandibular articulation. J. Am. Dent. Assoc., v. 22, n. 8, p. 1321-1328, Aug. 1935.
- HABETS, L.L.M.H. et al. The OPG: aid in the TMJ diagnostics III. A comparison between lateral tomography and dental rotational panoramic radiography (Orthopantomography). J. Oral Rehabil., v. 16, n. 4, p. 401-406, July 1989.
- HOUNSFIELD, G.W. Computerized transverse axial scanning (tomographic) description of a system. Br. J. Radiol., v. 46, n. 12, p. 1016-1022, Dec. 1973.
- LARHEIM, T.A.; TVEITO, L. Reproducibility of temporomandibular joint radiographs using oblique lateral transcranial projection and lateral tomographic technique. Dentomaxillofac. Radiol., v. 9, n. 2, p. 85-90, 1980.
- LINDVALL, A.M. et al. Radiographic examination of the temporomandibular joint. Dentomaxillofac. Radiol., v. 5, n. 1, p. 24-32, Jan. 1976.
- MCDONNELL, D. Digital dental imaging systems: a review. J. Can. Dent. Assoc., v. 61, n. 11, p. 962-964, Nov. 1995.
- MONGINI, F. The importance of radiography in the diagnosis of temporomandibular dysfunctions. A comparative evaluation of transcranial radiographs and serial tomography. J. Prosthet. Dent., v. 45, n. 2, p.1 85-198, Feb. 1981.
- PALCHICK, Y.S. Obtainig a practical case history and examination. Dent. Clin. North Am., v. 27, n. 3, p. 505-522, July 1983.
- RAMFJORD, S.; ASH, M.M. Oclusão. 3. Ed. Trad. Dioracy Fonterrada Vieira. Rio de Janeiro: Interamericana, 1984, p. 422.
- RICHARDS, L.C.; GURNER, I.A. An assessment of radiographic methods for the investigation of temporomandibular joint morphology and pathology. Aust. dent. J., v. 30, n. 5, p. 323-332, Oct. 1985.
- RIEDER, C.E.; MARTINOFF, J.T. Comparison of the multiphasic dysfunction profile with lateral transcranial radiographs. J. Prosthet. Dent., v. 52, n. 4, p. 572-580, Oct. 1984.
- ROSEMBERG, H.M.; SILVA, R.E. TMJ radiography with emphasis on tomography. Dent. Radiogr. Photogr., v. 55, n. 1, p.1-24, 1982.
- STETENGA, B.; DE BONT, L.G.M.; BOERING, G. Classification of temporomandibular joint and internal derangement: Part 1: diagnostic significance of clinical and radiographic symptoms and signs. J. Craniomand. Pract., v. 10, n. 2, p. 96-106, April 1992.
- UPDEGRAVE, W. J. Evaluation of temporomandibular joint roentgenography. J. Am. Dent. Assoc., v. 46, n. 4, p. 408-419, April 1953.
- WEINBERG, L.A. Practical evaluation of the lateral temporomandibular joint radiograph. J. Prosthet. Dent., v. 51, n. 5, p. 676-685, May 1983.