

인접면 치아우식증과 치주질환의 진단에서 방사선 촬영의 이용*

서울대학교 치과대학 치과방사선학교실

박 태 원

CLINICAL USE OF DENTAL RADIOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF INTERPROXIMAL CARIES AND PERIODONTAL DISEASE

Tae Won Park, D.D.S.

Dept. of Oral Radiology, College of Dentistry, Seoul National University

- Abstract -

The purpose of the present study was to investigate associations between periapical and bitewing techniques by assessing the crestal alveolar bone.

This article also reports the ability of these two techniques to correctly detect evidence of interproximal dental caries, and comparison between the interproximal overlapping of teeth.

Bitewing and periapical radiographs were used from posterior quadrants of 243 dental students in Seoul National University.

The distance from cemento-enamel junction to the alveolar crest (CEJ-AC) was measured for each proximal surface from the distal of cuspid to the distal of second molar.

Data were arranged according to the proximal surface examined, and bitewing and periapical measurements were compared using paired t tests.

The obtained results were as follows:

1. In maxilla, a significant t ratio with a P value of 0.05 or less reached for 100% and in mandible, reached for 94%.
2. The anatomic limitations imposed on periapical radiographic technique, most often result in somewhat foreshortened radiographic images. This situation would tend to be accentuated by the anatomical restrictions of the hard palate.

*본 연구는 1987년도 서울대학교병원 임상연구비로 충당되었음.

3. Consequently, since the significant differences frequently exist between measurements obtained from bitewing and periapical techniques, it is important to define which technique is used.
4. The number of the interproximal overlapping was the largest medial side of the maxillary second molar, while the smallest at the distal side of the mandibular second premolar. And the overall number of the interproximal overlapping was more (538) in the periapical technique than in the bitewing technique (372).
5. The interproximal dental carious lesions were detected more (74) on the bitewing films than on the periapical ones (23).

The fact was resulted from the small number of interproximal overlapping and relative easiness of obtaining horizontal angulation in taking the bitewing radiographs.

I. 서 론

방사선 사진은 치주 질환과 치아 우식증의 진단에 유용한 수단으로 광범위하게 이용된다.^{9,22,23)}

치조골의 소실 및 파괴에 대한 평가는 방사선 사진에서의 interdental septum의 유무에 따라 결정된다.^{9,23)}

interdental septum은 정상적으로 치근막과 치조정으로 경계를 짓고 있는 얇은 방사선 불투과성의 선으로 관찰되며 치조백선이라고도 불리 운다. 그래서 상부의 치조백선의 소실은 치주질환의 초기 변화라고 할 수 있다.^{9, 22, 23)}

이러한 이유로 인해 치료용 방사선 사진은 치주 치료 전이나 후에 치조골의 높이를 평가하기 위해 광범위하게 이용되고 다양한 촬영법으로 평가하고자 하였다.

이중 구내 표준촬영법과 교익촬영법은 치조골의 높이를 측정하는데 좋은 효과를 기대할 수 있었다.

또한 두 방법에 의해 촬영된 필름에서는 엄격한 임상 검사에서도 발견할 수 없는 인접면 치아 우식증의 확인을 가능하게 할 수 있다. 보고에 의하면 임상적으로 발견할 수 없었던 인접면 치아 우식증의 25-250% 정도를 교익 방사선 사진을 이용하여 추가로 발견할 수 있었다고 한다.^{10,11,13,30,40,41)} 그럼에도 불구하고 표준필름과 교익필름에서의 인접면 치아우식증의 발견 능력의 비교에 관한 연구는 그리 많지 않다.

표준촬영법 중 등각 촬영법이 가장 보편적인 방법으로 이용되고 있는 바 평행법에 의한 촬영시 보다 많은 진단 정보를 얻을 수 있다.

특히 표준 촬영법 중 등각촬영법과 평행촬영법을

시행할 수 있으나 평행 촬영법의 경우 여러가지 촬영 기구가 준비되어야하고 술식 자체가 복잡하기 때문에 우리나라에서는 거의가 등각촬영법을 이용하고 있다.

진단정보를 얻는다는 면에서는 평행 촬영법이 월등한 효과를 기대할 수 있겠으나 보편화된 등각 촬영상에서 상하악 구치부 치간부의 중첩이나 치조골의 상태를 명확히 관찰하기 어려운 경우 교익촬영을 병용함으로써 좋은 진단 효과를 기대할 수 있다.

II. 연구 재료 및 방법

1. 연구재료

서울대학교 치과대학에 재학중인 243명의 학생을 대상으로 등각촬영법에 의한 14장의 표준촬영과 4장의 교익촬영을 시행하였으며 X-선 필름은 Kodak speed E 필름을 사용하였고 80 kvp, 10 mA, 노출 시간은 0.3-0.5 sec로 조정하였으며 자동 현상기를 사용하여 현상하였다.

2. 연구 방법

현상된 필름을 cardboard slide mounter에 넣어 Kodak Carousel 5200 projector에서 2.75배 확대하여 제1소구치의 근심면에서부터 제2대구치의 원심면까지의 치조골의 상태 및 인접면 상태를 측정하였다.

치조골의 높이는 고정된 기준점으로서 백아-법랑질 경계(cemento-enamel junction)가 이용되었고 여기서 치조정까지의 거리를 측정하였다.

이 두 계측점이 식별 안되는 경우에는 측정 불가능한 것으로 기록하였고 표준 필름과 교익 필름의 측정치를 비교하기 위해서 측정가능한 인접면의 최대수인 32면(원심면 16, 근심면 16) 각각에 대해서 t test를 시행하였고 $p < 0.05$ 로 통계적 유의성을 판단하였다. 치조골 높이 측정시 백아-법랑질 경계는 치관 법랑질과 치근 상아질이 만나는 점으로 정했고 치조정은 치근막강(periodontal ligament space)이 일정한 폭경을 갖는 치조골의 가장 높은 점으로 결정하였다.

또한 상하악에서 각 부위별로 표준 필름과 교익 필름에서 인접면 중첩을 조사하였다.

이 결과에 따라 인접면 중첩이 가장 많은 부위와 가장 적은 부위를 조사하였고 두 촬영 방법간의 인접면 중첩의 차이도 비교하였다.

또한 인접면 치아 우식증을 각각의 촬영 방법에서 확인 하였고 상하악 각 부위별로 조사하였으며 이 결과에 따라 각각의 촬영 방법에 있어서의 인접면 치아 우식증의 발견 빈도의 차이도 조사하였다.

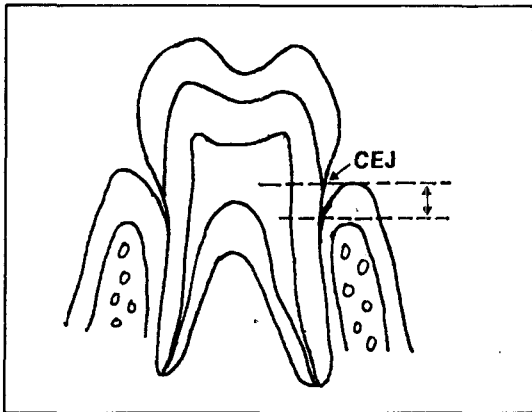


그림 1. 백아-법랑질 경계(cemento-enamel junction)에서 부터 치조정(alveolar crest)간의 거리 측정.

*CEJ(cemento-enamel junction)

III. 연구 성적

1. 원심면 측정치 비교

16개의 원심면에서 $P < 0.05$ 인 유의한 차이가 15개(94%)에서 나타났으며 모두에서 교익필름 측정치가

표준필름의 측정치 보다 크게 나타났다(Table 1.).

2. 근심면 측정치 비교

16개의 근심면에서 $P < 0.05$ 의 유의한 차이가 16개(100%)에서 나타났으며, 이 중 14개에서 교익필름 측정치가 표준필름 보다 크게 나타났다(Talbe 2.).

3. 상하악 측정치 비교

상악에서는 $P < 0.05$ 의 유의한 차이가 100%였고 하악에서는 94%로 나타났으며 상악에서는 교익필름 측정치가 표준필름 보다 모두 크게 나타났고 하악에서는 90%에서 교익필름 측정치가 더 큰 것으로 나타났다.

상하악 모두를 비교했을 때 $P < 0.05$ 의 유의한 차이가 97%에서 나타났고 97%에서 교익 촬영의 측정치가 표준촬영의 측정치 보다 큰 것으로 나타났다(Table 1, 2.).

4. 인접면 중첩의 차이 비교

표준필름에 있어서 인접면 중첩이 가장 많은 부위는 상악에서 제2대구치의 근심측이었고 하악에서는 제2소구치의 원심측이었다. 교익필름에서 인접면 중첩이 상악에서는 제2대구치의 근심측에서 가장 많았고 하악에서도 제2소구치의 원심측에 가장 많았다(Table 3.).

총 인접면 중첩의 수효는 표준필름의 경우 538개였고 교익필름의 경우 372개로 표준 필름에서 더 많았다(Table 3.).

5. 인접면 치아 우식증의 차이 비교

인접면 치아 우식증은 표준 필름에서 23개가 관찰되었고 교익필름에서는 74개가 발견되었다.

표준 필름에서 발견되지 않는 인접면 치아우식증의 발견 수효는 52개 였으며 표준필름에서 발견된 인접면 치아 우식증이 교익필름에서 발견된 수효도 1개 있었다(Table 4.).

Table 1. Crestal alveolar bone levels: distal surfaces

	Right			Left		
	Periapical	Bitewing	P	Periapical	Bitewing	P
Maxilla						
Second molar	0.40 (0.232)	2.11 (0.174)	S	0.24 (0.215)	2.03 (-0.169)	S
First molar	-0.56 (0.218)	3.24 (0.105)	S	-0.87 (0.179)	2.86 (0.132)	S
Second bicuspid	-0.80 (0.200)	3.91 (0.117)	S	-0.16 (0.204)	3.60 (0.125)	S
First bicuspid	1.05 (0.205)	3.84 (0.123)	S	1.44 (0.210)	4.29 (0.228)	S
Cuspid	—	—		—	—	
Mandible						
Second molar	0.621 (0.222)	1.37 (0.181)	S	0.04 (0.260)	1.29 (0.178)	S
First molar	0.45 (0.152)	2.34 (0.160)	S	-0.15 (0.179)	2.00 (0.133)	S
Second bicuspid	2.20 (0.176)	4.26 (0.283)	S	1.92 (0.186)	4.09 (0.112)	S
First bicuspid	3.92 (0.162)	4.06 (0.154)	N	3.52 (0.145)	4.24 (0.124)	S

* mean (SE) : mm NS : comparisons between bitewing and periapical not significantly different.
S : significantly different.

Table 2. Crestal alveolar bone levels: medial surfaces

	Right			Left		
	Periapical	Bitewing	P	Periapical	Bitewing	P
Maxilla						
Second molar	-1.12 (0.234)	2.61 (0.15)	S	-0.78 (0.225)	2.48 (0.157)	S
First molar	1.69 (0.245)	3.44 (0.152)	S	-1.78 (0.240)	3.09 (0.148)	S
Second bicuspid	-1.63 (0.210)	3.74 (0.234)	S	-0.83 (0.219)	3.37 (0.116)	S
First bicuspid	-0.97 (0.215)	3.21 (0.134)	S	-0.19 (0.207)	3.24 (0.119)	S
Cuspid	—	—		—	—	
Mandible						
Second molar	-1.14 (0.219)	1.50 (0.144)	S	-2.21 (0.219)	0.89 (0.168)	S
First molar	0.65 (0.259)	3.21 (0.133)	S	0.96 (0.231)	2.72 (0.14)	S
Second bicuspid	2.17 (0.18)	3.54 (0.121)	S	1.61 (0.177)	3.08 (0.114)	S
First bicuspid	4.98 (0.187)	3.40 (0.181)	S	4.12 (0.138)	2.05 (0.134)	S

* mean (SE) : comparisons between bitewing and periapical not significantly different.
S : significantly different.

Table 3. Interproximal overlapping

N	PA		BW	
	D	M	D	M
M ₂	37	108	31	82
M ₁	75	28	60	16
P ₂	55	14	20	18
P ₁	42	22	19	17
N	D	M	D	M
M ₂	24	21	15	13
M ₁	25	14	14	9
P ₂	30	3	19	4
P ₁	14	26	12	23
	302	236	190	182
	538		372	

Table 4. Interproximal carious lesions

N	PA		BW	
	D	M	D	M
M ₂	1	1		4
M ₁	2		4	5
P ₂	3		8	2
P ₁			2	1
N				
M ₂	4	3	9	8
M ₁	3	1	8	4
P ₂	2		6	2
P ₁	3		9	2
	18	5	46	28
	23		74	

IV. 총괄 및 고안

치아와 관련된 치조정을 재현하는 방법으로 여러 고정된 기준점이 이용되어 왔으나 백아-법랑질 경계에서 치조정까지의 거리 측정이 많이 이용되어 왔다.^{17,24,25,37,43,44,46)}

또한 측정은 표준 필름과 교익필름에서 많이 시행되어왔다.^{3,7,13,19,43,44)}

백아-법랑질 경계를 계측점으로 이용하는 여러 방법이 사용되어 왔으나 보철물의 장착, 치아의 경사도, 수평 검침으로 인하여 백아-법랑질 경계와 치조골 높이의 판독 및 측정에 어려움이 있었다.

본 연구에서는 bisecting angle technique에 의해 촬영된 표준 필름과 교익 필름 상호간의 관계를 비교한 바 백아-법랑질 경계와 치조정 사이의 거리가 중심 방사선 투사 방향, 필름 위치, 치아의 장축 방향의 변화에 따라 차이가 나므로 치조골 높이 계측 시 이러한 여러 조건이 고려되어야 한다고 사료되며 또한 다양한 필름 고정 장치가 개발되어야 한다고 생각된다.

이론상으로 교익촬영은 X-선 조사방향이 치아 장축과 평행한 필름에 수직이 되며 표준 촬영은 bisecting angle technique에 의해 촬영되었으므로 치아의 장축과 필름이 이루는 각도의 이등분이 되는 가상면에 X-선이 수직으로 조사되게 되어 있다.

본 연구에서 유의한 차이가 하악 우측 제1소구치의 원심면의 측정치를 제외하고 모두에서 나타난 바 해부학적인 제한으로 인하여 야기된 결과라 생각되며 하악 우측 제1소구치의 근심 부위가 측정치에 있어서 이러한 요소가 배제된 유의한 차이가 없는 부위로 생각된다.

이런 해부학적 제한 요소로는 상악에서 구개의 경사도 및 하악에서의 설측 피질골의 경사 및 혀와 기타 연조직등에 의한 것으로 생각된다.

표준 촬영은 이런 해부학적 제한 때문에 필름 고정시 자주 변위를 일으키며 교익 촬영은 해부학적 제한을 거의 받지 않아 변위를 일으킬 가능성이 상대적으로 적어진다.

표준 촬영법에 의한 해부학적 제한은 대부분 다소

축소된 X-선 상을 보여주며 이러한 사실은 표준촬영으로부터 얻은 측정치가 교익촬영의 측정치 보다 더 작게 나타난 본 연구의 결과와 일치한다.

결과적으로 본 연구에 의하면 교익촬영과 표준 촬영 사이에 유의한 차이가 존재하므로 촬영법의 선택 시 이점이 고려되어야 한다.

따라서 임상에서 얻은 다른 연구 결과와 유효한 비교를 할 수 있다.

교익 필름은 초기의 인접면 치아 우식증의 발견에 특별한 유용성이 있는 것으로 알려져 왔다.

이론상 필름과 치아가 중심방사선에 수직인 관계에 있고 치아와 필름간 거리가 상대적으로 작으므로 상의 왜곡이 최소화할 수 있어 인접면 치아 우식증의 진단, 인접면 치석의 발견, 및 치조골의 높이 측정에 유용한 진단 수단으로 이용된다.

본 연구에서는 교익필름상에서 표준필름상에서 보다 3배 이상의 인접면 치아우식증이 추가로 발견되었으며 인접면 중첩에 있어서도 표준 필름에서 더 많이 나타나는 결과를 보였다.

이것은 교익 필름의 촬영시 치아와 필름간의 거리가 작으므로 수평각을 얻기가 쉽고 인접면 중첩이 적어지므로 상대적으로 인접면 치아 우식증의 발견이 쉬어진 결과라고 생각된다.

V. 결 론

저자는 표준 촬영과 교익 촬영을 시행하여 치조골의 높이 측정, 인접면 치아우식증의 판독, 비교 및 인접면 중첩에 대하여 조사한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 상악에서 $P < 0.05$ 인 유의한 차이를 보이는 수치는 100%였고 하악에서는 94%로 나타났으며 97%에서 교익촬영의 측정치가 표준촬영의 측정치 보다 크게 나타났다.

2. 표준 촬영의 시도시 해부학적 제한은 대부분 축소된 X-선 상을 만들며 이는 경구개에 의해 더욱 증대 된다고 생각된다.

3. 교익 촬영과 표준촬영 사이에 유의한 차이가 존재하므로 촬영방법의 선택시 이점을 고려하여야 한다.

4. 표준 필름 및 교익 필름에서 수평 겹침은 상악 제2대구치의 근심에 가장 많았고 하악 제2소구치의

원심에서 가장 적었으며 총 수평 겹침의 수효는 표준 필름의 경우 538개로 교익 필름(372개)의 경우 보다 더 많았다.

5. 인접면 치아 우식증은 교익 필름에서 74개로 표준필름(23개)에서 보다 더 많이 발견되었고 인접면 치아우식증이 교익촬영에서 더 많이 발견된 것은 수평 겹침이 적고 촬영시 수평각을 얻기가 쉬운 결과라고 생각된다.

REFERENCES

1. Barr, J.H.: The information yield from radiographs, *Oral Surg.*, 22: 174-182, 1966.
2. Barr, J.H., and Gron, P.: Palate contour as a limiting factor in intraoral x-ray technique, *Oral Surg.*, 12:459-472, 1959.
3. Baxter, D.H.: The effect of orthodontic treatment on alveolar bone adjacent to the cemento-enamel junction. *Angle Orthod* 37:35, 1967.
4. Belting, C., Massler, M., and Schour, I.: Prevalence and incidence of alveolar bone disease in men, *JADA.*, 47:190, 1953.
5. Bjorn, H., and Holmberg, K.: Radiographic determination of periodontal bone destruction in epidemiological research, *Odontol. Revy*, 17:232, 1966.
6. Bjorn, H., Halling, A., and Thyberg, H.: Radiographic assessment of marginal bone loss, *Odontol. Revy*, 20:165, 1969.
7. Boyle, W.D., Via, W.F., and McFall, W.: Radiographic analysis of alveolar crest height and age. *J. Periodontol* 44:236, 1973.
8. Brian, E.R., and Alan, M.P.: Relationships between bitewing and periapical radiographs in assessing crestal alveolar bone levels, *J. Periodontol.*, 55:22, 1984.
9. Carranza, F.A., Jr.; *Glickman's Clinical*

- Periodontology, ed 5, Chap. 32, pp. 566-572, Philadelphia, London, Toronto, W.B. Saunders Co., 1979.
10. Cheyne, V.D., and Horne, E.V.: The value of the roentgenograph in the detection of carious lesion, *J. Dent. Res.* 27:58-67, 1948.
 11. Delabarre, F.A.: Preschool age dentistry, *J. Am. Dent. Assoc.* 20:124-128, 1933.
 12. Fitzgerald, G.: Dental roentgenography II Vertical angulation, film placement and increased object-film distance, *JADA.*, 34:160, 1947.
 13. Fixott, H.C.: Use of roentgen rays in the practice of children's dentistry, *J. Am. Dent. Assoc.* 24:91-96, 1937.
 14. Goldman, H., Millsap, J., and Brenman, H.: Origin of registration of the architectural pattern, the lamina dura, and the alveolar crest in the dental radiograph, *Oral Surg.*, 10: 749, 1957.
 15. Greenstein, G., Polson, A., Iker, H., and Meither, S.: Associations between crestal lamina dura and periodontal status, *J. Periodontol.* 52: 362, 1981.
 16. Hakansson, J., Bjorn, A., and Bjorn, J.: Assessment of the proximal periodontal bone height from radiographs with partial reproduction of the teeth, *Swed/Dent. J.*, 5: 147, 1981.
 17. Hamp, S., Lundstrom, F., and Nyman, S.: Periodontal conditions in adolescents subjected to multiband orthodontic treatment with controlled oral hygiene. *Eur J. Orthod* 4: 77, 1982.
 18. Hollender, L., Lindhe, J., and Koch, G.: A roentgenographic study of clinically healthy and inflamed periodontal tissues in children, *J. Periodontal res.*, 1: 146, 1966.
 19. Hollender, L., Ronnerman, A., and Thilander, B.: Root resorption, marginal bone support and clinical crown length in orthodontically treated patients. *Eur J. Orthod* 2: 197, 1980.
 20. Jones, P.E., and warner, B.: A teaching method for the paralleling technique, *Oral Surg.* 42: 126-134, 1976.
 21. Kelly, P., Cain, R., and Knowels, J.: Radiographs in clinical periodontal trials, *J. Periodontol.*, 46: 381, 1975.
 22. Kerr, D.A., Ash, M.M., and Millard, H.D.: *Oral Diagnosis*, ed. 4, p. 266, St. Louis, C.V. Mosby Co., 1974.
 25. Lang, N., and Hill, R.: Radiographs in periodontics, *J. Clin. Periodont.*, 4: 16, 1977.
 24. Larheim, J., and Eggen, S.: Measurements of alveolar bone height at tooth and implant abutments on intraoral radiographs, *J. Clin. Peridontol.* 9: 184, 1982.
 25. Larheim, T.A. and Eggen, S.: Determination of tooth length with a standardized paralleling technique and calibrated radiographic measuring film, *Oral Surg.*, 48: 374-378, 1979.
 26. Manson-Hing, R.L.: On the evaluation of radiographic techniques, *Oral Surg.*, 27: 631-634, 1969.
 27. Marshall Day, C., and Shourie, K.: A roentgenographic survey of periodontal disease in India, *JADA.*, 39: 572, 1949.
 28. Orban, T., and Orban, B.: Three dimensional roentgenographic interpretation in periodontal diagnosis, *J. Periodontol.*, 31: 275, 1960.
 29. Paul W. Goaz, Stuart C. white: *Oral Radiology principles and interpretation*, 1982, The C.V. Mosby Company.
 30. Pattison, G., and Pattison, A.M.: *Periodontal Instrumentation. A Clinical Manual*, ed 1,

- p. 83, Reston, Reston Pub. Co., Inc., 1979.
31. Prichard, J.: Role of the roentgenogram in the diagnosis and prognosis of periodontal disease, *Oral Surg.*, 14: 182-196, 1961.
 32. Prichard, J.F.: *The Diagnosis and Treatment of Periodontal Disease*, ed 1, pp. 67-69, Philadelphia, London, Toronto, W.B. Saunders Co., 1979.
 33. Ramadan, A.E., and Mitchell, D.F.: A roentgenographic study of experimental bone destruction, *Oral Surg.*, 15: 934-943, 1962.
 34. Ramfjord, S.P., and Ash, M.: *Periodontology and Periodontics*. ed 1, p. 287, Philadelphia, London, Toronto, W.B. Saunders Co., 1979.
 35. Regan, J., and Mitchell, D.: Roentgenographic and dissection measurements of alveolar crest height, *JADA*. 66: 356, 1963.
 36. Renvert, S., Badersten, A., Nilveus, R., and Egelberg, J.: Healing after treatment of periodontal intraosseous defects, 1. Comparative study of clinical methods, *J. Clin. Periodont.*, 8: 387, 1981.
 37. Rinn Co.: Utilization of the extension cone paralleling, bisecting angle and interproximal techniques with Rinn instruments, Elgin, Rinn Corp., pp. 10-33, 1975.
 38. Silha, R.E.: Paralleling technique with a disposable film holder, *Dent. Radiogr. Photogr.*, 48: 27-35, 1975.
 39. Smith, R.K.: The x-ray: An essential to diagnosis and prognosis of the child patient, *J. Am. Dent. Assoc.* 29: 796-804, 1942.
 40. Sognnaes, R.F.: The importance of a detailed clinical examination of carious lesions, *J. Dent. Res.* 19(1): 11-15, 1940.
 41. Stafne, E.C., and Gibilisco, J.A.: *Oral Roentgenographic diagnosis*, 4th ed. p. 369, Saunders Co., 1975.
 42. Suomi, D., Plumbo, J., and Barbano, J.: A comparative study of radiographs and pocket measurements in periodontal disease evaluation. *J. Periodontol* 39: 311, 1968.
 43. Suomi, J., West, T., Chang, J., and McClen- don, B.: The effect of controlled oral hygiene procedures on the progression of periodontal disease in adults: Radiographic findings. *J. Periodontol.* 42: 562, 1971.
 44. Trossello, V., and Gianelly, A.: Orthodontic treatment and periodontal status, *J. Periodontol.* 50: 665, 1979.
 45. Updegrave, W.J.: The paralleling extension cone technique in intraoral dental radiography, *Oral Surg.*, 4: 1250-1261, 1951.
 46. Wuehrmann, A.H., and Manson-Hing, L.R.: *Dental Radiology*, 4th ed. p. 88, C.V. Mosby Co., 1977.
 47. Zachrisson, B.U., and Alnaes, L.: Periodontal condition in orthodontically treated and untreated individuals, II Alveolar bone loss: Radiographic findings, *Angle Orthod.*, 44: 48, 1974.