

건성방사선 두부계측사진과 기존방사선 두부계측 사진과의 비교연구

연세대학교 치과대학 치과방사선학교실

이 희 인

연세대학교 치과대학 구강외과학교실

윤 중 호

- 목 차 -

- I. 서 론
- II. 연구재료 및 방법
- III. 연구성적
- IV. 총괄 및 고안
- V. 결 론
- 참고문헌
- 영문초록

I. 서 론

건성방사선사진(Xeroradiography)은 Selenium이 균일하게 덮혀져 있는 Aluminum판 위에 나타나는 잠복성 방사선 상의 기록과정이다^{1,3,5,6,8,9,10,11,12,13,16,17,18,19,29}.

Selenium은 방사선 노출 시에 물체의 밀도에 따라서 선택적으로 방전되는 균일한 양전기를 갖고 있다^{3,5,12}. 즉 두개골과 같은 밀도가 높은 구조물은 방사선의 흡수가 많아서 방전이 적고 밀도가 낮은 구조물에서는 통과되는 방사선 양이 많아서 방전이 더 많이 나타난다¹². 방사선의 노출로부터 나오는 변화되는 양상은 잠복성의 정전기적 상이다^{1,3,4,5,6,7,9,10,12,18}.

Righi²¹)는 정전기적 방사선 상을 최초로 시도하였고 Gabritschewski²⁾는 “Die electriche Radiographie”를 저술하였으며 Roach²²⁾에 의하여 의료분야에서 상품화가 이루어졌다. Wolfe³¹⁾는 유방조영술(mammography)에 적용하였다. 치과에서는 주로 구강외과와 교정과에서 구외촬영으로 사용하다가 최근에 구내 촬영으로 실용화되고 있다^{3,4,5,7,8,12}).

건성방사선사진에 대한 임상적인 연구는 Compbell 등¹⁾, Gratt 등^{1,4,5,6,7,8,9}), Hurst 등¹²⁾, Hill 등¹¹⁾, Oliphant¹⁸⁾, Olson 등¹⁹⁾, Rawls 등²⁰⁾, Schriver 등²⁵⁾, Thunthy^{26,27)}, White 등^{28,29)}, Wolf 등³⁰⁾이 하였고 건성방사선두부계측사진과 기존방사선두부계측사진과의 비교연구는 Hurst 등¹²⁾과 Johnson¹⁵⁾이 하였다.

저자는 치의학분야 특히 치과 교정학분야에서 최선의 치료와 올바른 치료계획을 수립하기 위하여 정확한 방사선두부계측사진이 필수적인 점을 감안하여 기존방사선두부계측사진과 최근 새로 개발된 건성방사선두부계측사진과의 정확성을 상호 비교 분석하므로써 정확한 방법을 제시하기 위하여 본 연구를 시도하여 다소의 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 연구재료 및 연구방법

가. 연구재료

상하악골이 별도로 분리 되도록 제작된 인류 건조두개골을 사용하였다.

나. 연구방법

1. 촬영

인류건조두개골에 계측점 10개와 오차를 측정하기 위한 기준점 4개를 선정하여 방사선불투과성 물질인 직경 2.45mm인 납 구슬을 부착시키고 건성방사선두부계측사진 및 기존방사선두부계측사진을 각각 1매를 촬영했다. 두개골의 위치는 변동이 없도록 하고 계측점의 납 구슬을 제거한 상태에서 건성방사선두부계측사진 및 기존방사선두부계측사진을 각각 10매를 촬영했다. Kinki사 제품 Panoradix-KRII를 이용하였고 건성방사선두부계측사진에서는 관전압 85kVp, 관전류 10mA, 노출시간 3초로 하였고 기존방사선두부계측사진에서는 관전압 65kVp, 10mA, 노출시간 0.7초로 하였다. 또 기존방사선두부계측사진에서는 증감지가 들어있는 metal Cassette에 203mm×254mm 크기의 film과 건조방사선두부계측사진에서는 plastic cassette에 seleniam이 균일하게 덮혀져 있는 230mm×340mm 크기의 Aluminum판을 이용하여 촬영하였다. 두 방법 모두 film-focus 거리는 165cm으로 하였고 focus와 두부 정중면간 거리는 150cm에서 두개골을 똑바로 세운 자세로 Frankfurt Horizontal plane이 지면과 평행이 되도록 하였고 양쪽 귀꽃이를 사용하여 고정시켜 촬영했다. 현상 및 정착은 기존방사선두부계측사진에서는 통법에 따라 자동으로 하였고 건성방사선두부계측사진에서는 Fuji사 제품 Xerox 125 System으로 하였다.

2. 묘사

인류건조두개골에 4개의 기준점만 남겨놓고 납구슬을 모두 제거한 상태에서 촬영한 각각

10매의 건성방사선두부계측사진과 기존 방사선두부계측사진을 얻어 각각 다른 2종류의 사진을 10명의 계측자에게 주어 독일제 Dentaurum회사 제품 Tracing foil로써 묘사하여 계측점을 정하도록 하였다.

3. 계측점과 기준점

(가) 계측점

- (1) Orbitale(Or) 안와하방의 최하방점
- (2) Nasion(N) 비골전두융합의 최전방점
- (3) Anterior Nasal Spine(ANS) 전비극의 최전방점
- (4) "A"Point 상악 치조기저의 전방한계를 표시하며 Anterior Nasal Spine과 상악 중절치간 치조돌기의 최전방점을 연결하는 순측 치조골연상의 최심점
- (5) Prosthion(pros) 상악치조전연 중절치사이 에 있는 정중점
- (6) "B"Point 하악 치조기저의 전방한계를 표시하며 하악 중절치간 치조돌기의 최전방점과 Pogonion을 연결하는 순측치조골연상의 최심점
- (7) Pogonion(Pog) 하악결합의 최전방점
- (8) Gonion(Go) 하악우각부의 최후하외방점
- (9) Ponion(Po) 외이공의 상연 중앙점
- (10) Basion(Ba) 정중시상평면에서 대후두골전연의 최저점

(나) 기준점

- (1) Sella turcica(S) 점형골의 뇌하수체와의 중앙점
- (2) Incisal tip of 1 상악 중절치의 절단연
- (3) Posterior Nasal Spine(PNS) 후미극의 최후방점
- (4) Gnathion(Gn) 하악결합의 최전하점

4. 오차측정

10명의 계측자들이 정해진 10개의 계측점과 납구슬을 부착해 촬영된 10개의 실측점과의 거리오차는 같은 종류의 두부계측사진에서 오차를 MITUTOYO사 제품 Siding Caliper를 사용하여 각각 측정하였다.

Cassette의 종류와 두께의 차이로 인한 문제

점과 피사체와 필름의 감광유제 사이의 거리와 피사체와 알루미늄 판위에 덮혀져 있는 Selenium사이의 거리가 다르므로 야기되는 상 확대의 불일치를 피하기 위해 같은 종류의 방사선두부계측사진 간의 오차를 측정하였다.

5. 통계분석

이 연구를 위해 연세대학교 Computer Center의 CYBER 170-825 System을 이용하였다.

다음과 같은 항목을 분석했다.

(가) 전체 치과의사에 대한 건성방사선두부계측사진과 기존방사선두부계측사진과의 유의성 검정

(나) 각 계측점에 대한 건성방사선두부계측사진과 기존방사선두부계측사진과의 유의성 검정

III. 연구성적

같은 종류의 사진에서 실측점에 대한 계측점의 오차를 측정하여 결과를 얻은 후(표 1 참조) 이를 통계분석하여 다음과 같은 연구성적을 얻었다.

가. 전체 치과의사에 대한 건성방사선두부계측사진과 기존방사선두부계측사진과의 유의성 검정에서 유의의 차가 있었고($p < 0.01$) 오차평균과 표준편차는 건성방사선두부계측사진에서 적었다(표 2 참조, 도표 1 참조).

나. 각 계측점에 대한 두 방법사이의 유의성 검정에서 8개 계측점에서 유의의 차가 있었다. 그 중에서 ANS, "A" Point는 $p < 0.01$ 에서 유의의 차가 있었고 Pros, Pog, Go, Po, Or, N에서는 $p < 0.05$ 에서 유의의 차가 있었다.

다. 유의의 차가 있는 8개 계측점 중에서 N은 오차평균과 표준편차에서 기존방사선두부계측사진에서 적었다(표 3 참조, 도표 2, 3 참조).

라. 2개의 계측점인 "B" Point와 Ba은 유의의 차가 없었다($p < 0.05$).

IV. 총괄 및 고찰

Compbell 등¹⁾ Gratt 등^{3,4,5,6,7,8,9)} Hurst 등¹²⁾ Hill 등¹¹⁾ Lopez¹⁶⁾ Jeromin 등¹⁴⁾ Johnson¹⁵⁾ Hyman 등¹³⁾ Nortjeffl 등¹⁷⁾ O Liphant¹⁸⁾ Olson 등¹⁹⁾ Rawls 등²⁰⁾ Schriver 등²⁵⁾ Thunthy^{26,27)} White 등^{28,29)} Wolf 등³⁰⁾은 건성방사선을 연구한후 다음과 같은 여러가지 장점 및 단점을 보고 하였다.

장점으로는 edge enhancement로 인하여 뚜렷하고 선명하게 구별되어 contrast가 높고 noise는 감소되며 상의 질과 해상력이 증진되고^{1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,14,15,16,20)} 기존방사선사진촬영 때보다 방사선 노출량이 적고^{1,3,4,6,7,8,9,10,16,20,25)} 암실이 필요없고 현상액 및 정착액이 필요없는 건조 처리과정이고^{3,7,10,14,16,20,25)} 두부계측시 묘사종이가 필요없이 묘사가 가능하며^{7,13,25)} 조영제를 사용하지 않고서 연조직에서 경조직까지 일회 촬영으로 볼 수 있으며^{1,3,4,5,6,7,8,9,10,16,20)} Aluminum판을 충전하여 재사용하므로써 경제적이며^{5,13,14,16,20)} 신속하게 현상 및 정착이 된다^{4,5,7,13,14,16,20)}.

단점으로는 정전기적 상이므로 방전이 될 염려가 있고^{12,16,20)} Phthoductor인 Aluminum판을 주의깊게 조작해야 되며^{16,20)} 정전기적 상이 잠정적으로 유지됨으로 촬영후 현까지의 시간적인 제한이 있고^{16,20)} 딱딱하고 두꺼운 Cassette이므로 구강내 위치시킬 때 불편하다²⁰⁾.

이와같은 모든 단점들 보다는 상의 질과 해상력이 월등히 우수함으로 일반의학에서는 유방^{3,4,6,7,8,14)} 골 관절^{4,19,20)} 혈관¹⁹⁾ 이물질의 위치 판독¹⁹⁾ 기도⁷⁾ 후두^{7,15)} 골주위의 연조직^{3,4,9)} 등의 진단에 이용되고 치의학에서는 측두하악관절^{7,15,19,29)} 하악골^{7,17)} 치주 및 악골주위조직과 연조직^{3,4,5,6,7,9,28)} 상악동⁵⁾ 치아우식증^{4,5,9,12,28)} 치근단병소^{5,20)} 근관치료^{9,12,13)} 타액선질환^{19,29)} 치과수복물검사^{6,9,28)} 치석조사²⁶⁾ 및 두부방사선계측^{13,15,17,19,15,29)}에 이용되고 있다.

건성방사선두부계측사진을 연구한 선각들^{11,14)} 중에서 Hurst 등¹²⁾이 건성방사선두부계측

표 1. 같은 종류의 사진에서 실측점에 대한 계측점의 오차

Exam.	A. Exam		B. Exam		C. Exam		D. Exam		E. Exam		F. Exam		G. Exam		H. Exam		I. Exam		J. Exam		
	C.C	X.C	C.C	X.C	C.C	X.C	C.C	X.C	C.C	X.C	C.C	X.C	C.C	X.C	C.C	X.C	C.C	X.C	C.C	X.C	
L.M X-ray																					
Orbitale	0.9	1.0	0.7	0.85	0.75	0.6	1.3	0.25	1.35	0.25	1.6	0.4	2.2	0.2	0.95	1.1	0.95	1.2	1.25	1.0	
Nasion	1.45	0	1.15	0.55	0.75	0.6	0.75	2.65	0.5	2.8	1.4	1.35	1.15	2.25	0.55	2.7	0.45	2.2	0.5	2.4	
Anterior Nasion	4.8	0.5	5.5	0.15	2.5	0	4.15	0	3.9	0.7	4.8	0	4.6	0	4.9	0.55	4.5	0.5	5.75	0.4	
Spine																					
Point "A"	6.45	1.55	5.5	1.25	0.4	1.25	6.1	0.95	7.75	0	6.6	1.35	5.2	0.5	8.35	0	6.7	0.95	7.4	0.75	
Prosthion	0.5	0.45	0.45	1.25	0.25	0.4	0.9	0	0.45	0	2.5	0.1	1.75	0	2.2	0	1.65	0.55	1.4	0	
Point "B"	4.2	2.2	4.65	0.55	2.95	2.2	1.9	2.05	1.55	2.7	2.2	2.45	3.85	1.9	1.6	1.45	2.0	3.4	1.8	3.95	
Pogonion	1.8	0.4	0.8	0.6	0.9	0.55	1.45	1.45	2.15	0.45	0.75	0.1	1.1	0	1.45	1.1	0.5	0.5	0.9	0.85	
Gonion	1.0	1.65	3.15	0.65	2.0	1.45	3.9	0.5	0.5	0.2	3.85	1.9	0.75	0.95	5.00	0.5	6.35	2.8	1.75	0.45	
Porion	0.4	0.1	1.15	0.7	0.55	0.5	0.8	0.15	2.2	0.1	1.2	0.15	0.35	0.3	0.8	0.9	0.75	0	1.7	0.4	
Basion	0.95	1.0	1.4	0.6	1.0	1.65	0.8	1.8	0.85	1.75	0.5	2.2	1.7	1.35	0.05	1.2	0.8	0.1	1.35	0.65	

C.C = Conventional cephalometry

X.C = Xeroradiographic Cephalometry

L.M = Landmark

Exam. = Examiner

표 2. 전체 계측자에 대한 건성방사선 두부계측사진과 기존방사선 두부계측사진과의 유의성 검정

종 류	Conventional Cephalometry		Xeroradiographic Cephalometry		T-value
	Mean	S.D	Mean	S.D	
전 체					
10. Exam.	2.3255	2.097	0.95	0.878	5.88*
10. Landmark					

P < 0.01*

도표 1. 계측자에 대한 두 방법의 오차평균

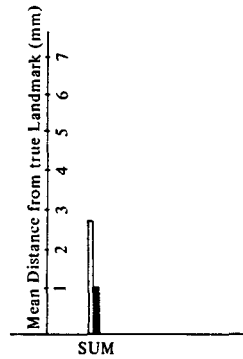


표 3. 각 계측점에 대한 건성방사선 두부계측사진과 기존방사선 두부계측사진과의 유의성 검정

종 류	Conventional Cephalometry		Xeroradiographic Cephalometry		t-value
	Mean	S.D	Mean	S.D	
Landmark					
Orbitale	1.1950	0.455	0.6850	0.389	2.09 ★
Nasion	0.865	0.388	1.7500	1.037	-2.10 ★
Anterior Nasal Spine	4.5400	0.905	0.2800	0.277	15.17 ★★
Point "A"	6.8450	1.111	0.8550	0.543	13.53 ★★
Prosthion	1.2050	0.806	0.2750	0.406	2.81 ★
Point "B"	2.6700	1.162	2.2850	0.951	0.65 N.S
Pogonion	1.1800	0.519	0.6000	0.437	2.98 ★
Gonion	2.8250	1.954	1.1050	0.825	3.12 ★
Porion	0.9900	0.589	0.4650	0.463	2.29 ★
Basion	0.9400	0.471	1.2300	0.649	-1.01 N.S

P < 0.05 ★

P < 0.01 ★★

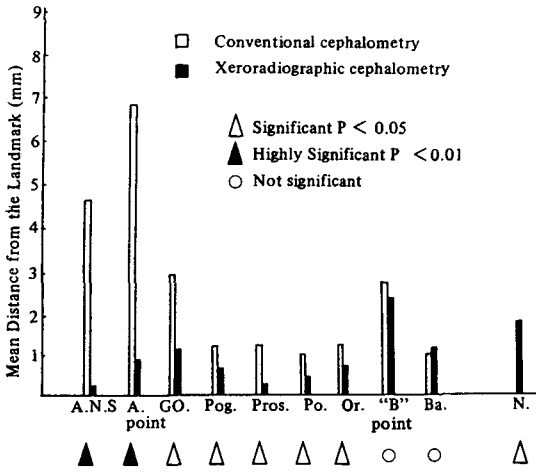


도표 2. 계측점에 대한 두 방법의 오차평균 및 유의성 검정

사진과 기존방사선두부계측사진과의 비교 연구한 결과 14개의 계측점에서 $p < 0.05$ 에서 유의 차이가 있었던 계측점은 infradentale, "A" Point, Condylion이고 $p < 0.01$ 에서 유의 차이가 있었던 계측점은 Menton, "B"Point, upper incisal edge였다.

본 연구와 Hurst¹²⁾의 연구가 공통으로 계측된 점은 Orbitale, Anterior Nasal Spine, "A"Point, "B"Point, Pogonion, Nasion, Basion이다.

이들중 공통으로 계측된 점의 연구를 비교하면 본 연구에서는 ANS "A"Point는 $p < 0.01$ 에서 유의 차이가 있었고 Or, Pog은 $p < 0.05$ 에서 유의 차이가 있었고 "B"Point와 Ba에서는 유의 차이가 없었다. 그러나 Hurst¹²⁾의 연구에서는 "B"Point가 $p < 0.01$ 에서 유의 차이가 있었다. "A"Point에서는 $p < 0.05$ 에서 유의 차이가 있었다. 그러므로 "A"Point에서는 두 연구가 유사하게 나타났고 "B"Point에서는 전혀 다른 차이를 보였다. 또한 Ba에서는 두 연구 모두 유의 차이가 없이 일치하였다.

특히 N에서는 본 연구에서 $p < 0.05$ 일때 유의 차이가 나타났고 기존방사선두부계측사진에서 보다 더 정확하게 나왔고 선각의 연구에서는 두 방법사이에 유의 차이가 없었다.



도표 3. 계측점에 대한 두 방법사이의 유의성 검정

본 연구에서 기존방사선두부계측사진과 건성방사선두부계측사진에서 10개의 계측점중 8개의 계측점(ANS, "A"Point, Pog, Go, Po, Pros, Or, N)은 유의 수준에 따라 유의 차이가 있었다. 그러나 2개의 계측점("B"Point, Ba)은 유의 차이가 없었다.

유의 차이가 있는 8개의 계측점 중에서 N은 평균값에서 기존 방사선두부계측사진이 0.865이고 건성방사선두부계측사진은 1.7500이며 두 방법간의 유의성 검정에서 T-value은 -2.10로서 유의 차이가 있었다($p < 0.05$) (표 2, 3 참조) 이로서 N은 기존방사선두부계측사진이 건성방사선두부계측사진보다 더 정확하였다.

ANS "A"Point에서 두 방법 사이의 유의성 검정에서 각각의 T-value가 15.17과 13.53이었고 ($p < 0.01$) 또한 Pog, Go, Po, Pros, Or에서 두 방법사이의 유의성 검정에서 T-value은 각각 2.98, 3.12, 2.29, 2.81, 2.09이었다 ($p < 0.05$) (표 3 참조). 이로써 ANS, "A"Point, Pog, Go, Po, Pror, Or등은 건성방사선두부계측사진에서 더 정확하였다.

"B"Point에서 두 방법사이의 유의성 검정에서 T-value이 0.65로서 ($p < 0.05$) 유의 차이가 없었다. 그 이유로서는 "B"Point에 납구슬 부착하는 과정에서 실제 위치보다 다소 상방으로

위치한 결과로 사료되었다.

Ba에서는 두 방법사이의 유의성 검정에서 T-value -0.10로서($p < 0.05$) 유의의 차가 없어서 두 방법사이에 차이가 없었다(표 3 참조).

전체 계측자에 대한 두 계측사진의 유의성 검정에서 T-value은 5.88로서($p < 0.01$) 유의의 차이가 있어 건성방사선두부계측사진이 더 정확하였다(표 2 참조).

위의 결과에 대한 이론적 배경은 Gatt 등^{3,4,5,6}의 연구에서 밀도가 높은 Aluminum step wedge에서는 기존방사선사진에서 좋은 contrast를 나타냈고 밀도가 비교적 낮은 Lucite step wedge에서는 건성방사선사진에서 좋은 contrast를 보였다.

이와같이 밀도가 높은 N과 같은 곳에서는 기존방사선두부계측사진에서 오차가 적게 나타나서 정확함이 인정되고 비교적 밀도가 낮은 ANS, "A"Point, Go, Pog, Pros, Po, Or 등은 비교적 건성방사선두부계측사진에서 정확하였다.

V. 결 론

저자는 인류건조두개골에 10개의 계측점과 4개의 기준점에서 방사선 불투과성 물질인 직경 2.45mm인 납구슬을 부착한 상태에서 건성방사선두부계측사진과 기존방사선두부계측사진을 각각 1매 촬영하여 두 종류의 두부계측사진의 실측점을 얻고 기준점에만 납구슬을 남겨놓고 두 종류의 사진을 각각 10매를 촬영한 후 10명의 계측자가 계측점을 표시하여 같은 종류의 두부계측사진끼리 실측점에 대한 계측점의 오차를 얻어 통계적으로 분석 비교한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. ANS, "A"Point에서는 건성방사선두부계측사진이 월등히 정확하였다($p < 0.01$).

2. Orbitale, Prosthion, Gonion, Pogonion, Porion에서는 건성방사선두부계측사진이 매우 정확하였다.

3. Nasion은 기존방사선두부계측사진이 매우 정확하였다($p < 0.05$).

4. Basion은 두 방법사이에 차이점이 없었

다.

5. 계측자에 대한 두 방법사이의 유의성 검정에서($p < 0.01$) 건성방사선두부계측사진이 매우 정확하였다. 이와같은 결과로 미루어 보아 생체에 대한 연구가 계속되어야 할 것으로 사료된다.

REFERENCES

1. Campbell, C.J., Roach, J.F., Grisolia, A.: A Comparative Study of Xeroradiography in the Recording of Roentgen Image of Bone Specimens, *J. Bone and Joint Surgery*, 39-A, 577-582, 1957.
2. GabritSchewski, V. Die Elektrische Radiographic, *Phys. I.*, 6:33-34, 1905.
3. Gratt, B.M., Sickles, E.A., and Parks, C.R.: Xeroradiography of Dental Structure. I. Preliminary Investigation., *Oral Surg.*, 44: 148-152, 1977.
4. ———: Xeroradiography of Dental Structure. II. Image Analysis, *Oral Surg.*, 46:156-165, 1978.
5. Gratt, B.M.: Xeroradiography of Dental Structure. III. Pilot Clinical Studies, *Oral Surg.*, 48:276-280, 1979.
6. Gratt, B.M., et al.: Xeroradiography of Dental Structure IV. Image Properties of a Dedicated Intraoral System, *Oral Surg.*, 50:572-579, 1980.
7. Gratt, B.M., Sickles, E.A. and Armitage, G.C.: Use of Dental Xeroradiographs in Periodontics: Comparison with Conventional Radiographs, *J. Periodontol.*, 51:1-4, 1980.
8. Gratt, B.M. et al.: Imaging Properties of Intraoral Xeroradiography, *J. Am. Dent. Assoc.*, 99:805-809, 1979.
9. Gratt, B.M., Sickles, E.A. and Lacy, A.M.:

- Xeroradiography for Imaging Biomaterials: A Comparison with Conventional Radiography, *J. Prosthet. Dent.*, 44:567, 1980.
10. Gratt, B.M., Sickles, E.A.: Sensitometric Characteristics of Dental Xeroradiography, *Oral Surg.*, 56(5): 555-559, 1983.
 11. Hills, T.H., Stanford, R.W., and Moore, R.D.: Xeroradiography: II. The Present Medical Application, *Brit. J. Radiol.*, 28: 545-551, 1955.
 12. Hurst, R. et al.: Landmark Identification Accuracy in Xeroradiographic Cephalometry, *Am. J. Orthod.*, 73(5): 568-574, 1968.
 13. Hyman, Jeffrey and Bakker, Veronica: Xeroradiographic Detection of Tooth and Bone Pathology, *Oral Surg.*, 47(5): 482-484, 1979.
 14. Joromin, L.S. et al.: Xeroradiography for Intraoral Dental Radiology: A Process Description. *Oral Surg.* 49:178-183, 1980.
 15. Johnson, N.A.: Xeroradiography for Cephalometric Analysis, *Am. J. Orthod.*, 64:188-196, 1973.
 16. Lopez, J.: Xeroradiography in Dentistry, *J. Am. Dent. Assoc.*, 92:106-110, 1976.
 17. Nortje, C.T., Farman, A.G. and Joubert, J.J.: The Xeroradiographic Appearance of Simple Bone Cyst of the Mandible, *Oral Surg.*, 45(3): 485-487, 1978.
 18. Oliphant, W.D.: Xeroradiography: I. Apparatus and Method of Use, *Brit. J. Radiol.*, 28:543-544, 1955.
 19. Olson, D.J., et al.: The Application of Xeroradiography in Oral Surgery, *J. Oral Surg.*, 34:438-441, 1976.
 20. Rawls, H.R., and Owen, W.D.: The Dental Prognosis for Xeroradiography, *Oral Surg.*, 33:476-480, 1972.
 21. Righi, A.: Die Bewegungen der Ionen bei der Elektrischen Entladung, Leipzig, Barth, Spez. S., pp. 64-70, 1907.
 22. Roach J.F., and Hillebue, H.E.: Xeroradiography, *Am. J. Roentgenol. Radium Ther. Nucl. Med.*, 73:5-9, 1955.
 23. Rossman, K.: The Spatial Frequency Spectrum: A Means for Studying the Quality of Radiographic Imaging System, *Radiology*, 90:1-13, 1968.
 24. Rossman, K.: Point Spread Function, Line Spread Function and Modulation Transfer Function, *Radiology*, 93: 257-265, 1969.
 25. Schriver, W.R., Swintak, E.F. and Darlak, J.D.: Xeroradiography, *Oral Surg.*, 40(6): 705-708, 1975.
 26. Thunthy, K.H.: Xeroradiographic Burnout of the Hyoid Bone, *Oral Surg.*, 49(4): 373-375, 1980.
 27. _____: Comparison of Xeroradiographs with Occlusal and Screen Films, *Oral Surg.*, 45(6): 959-964, 1978.
 28. White, S.C., Stafford, M.L. and Beeninga, L.R.: Intraoral Xeroradiography, *Oral Surg.*, 46:862-870, 1978.
 29. White, S.C. and Gratt, B.M.: Clinical Trials of Intra Oral Dental Xeroradiography, *J. Am. Dent. Assoc.*, 99:810-816, 1979.
 30. Wolfe, J.N., Dooley, R.P. and Harkins, L.E.: Xeroradiography of the Breast: A Comparative Study with Conventional Film Mammography, *Cancer*, 28:1569-1574, 1971.
 31. Wolfe, J.N.: Mammography, Spring Field, III., 1967, Charles C. Thomas Publisher.

– ABSTRACT –

A COMPARATIVE STUDY OF XERORADIOGRAPHIC CEPHALOMETRY WITH CONVENTIONAL CEPHALOMETRY

Hie-In Lee, D.D.S.

Department of Dental Radiology, College of Dentistry, Yonsei University

Jung-Ho Yoon, D.D.S., Ph. D.

Department of Oral Surgery, College of Dentistry, Yonsei University

This study purports to make in consideration of the recent xeroradiographic development an exact analysis, by comparison, of conventional cephalometry and xeroradiographic cephalometry that are indispensably utilized in the field of orthodontics as a means of cephalometric measuring

For that purpose attached to ten landmarks on a dry skull was a lead ball, a radio-opaque substance, and projected X-ray beam one time each by means of the two methods, and then ten times each without change of locations of the skull, in the state in which the lead ball was removed. These data were committed to ten dentists for tracing to determine a difference between the same kind of cephalometrics. A computerized statistic analysis of the data shows findings, as follows:

1. Conventional cephalometry shows higher accuracy in Nasion, as compared with xeroradiographic cephalometry.
2. Xeroradiographic cephalometry is found more accurate in Anterior Nasal Spine, "A" Point, Pogonion, Gonion, Porion, Prosthion and Orbitale than conventional cephalometry.
3. There is no difference between both methods in Basion.
4. At test between the two methods by all the dentists reveals that xeroradiographic cephalometry is more accurate than conventional cephalometry.