

구내 표준 방사선 사진촬영의 위치 표준화

부산대학교 치과대학 방사선학교실

최봉인 · 나경수

제 I 장. 서 론

구내 표준 방사선 사진은 치과질환을 진단하는데 있어서 가장 필요한 자료중의 하나로서 한번의 촬영으로도 진단적 가치를 지니지만 연속적인 촬영을 통하여 더 유용한 정보를 제공한다. 근관치료후의 치근단 병소의 치유, 교정치료후의 치근 이동, 치주치료후의 치조골 변화, 외과적 수술전후의 병소비교, 매식술후의 매식체의 위치판단등에 있어서 상의 변이(image distortion)가 없는 연속의 방사선 사진이 요구된다. 이를 충족시킬 수 있는 방법은 방사선 사진 촬영시 광학적 밀도(optical density)와 기하학적 투영(geometric projection)을 표준화 시키는 것이다.¹⁾ 특히 동일한 부위에 대한 기하학적 표준화(geometric standardization)는 상의 재현성(reproducibility)을 높이는 데 꼭 필요한 요소가 된다.^{1,6)} 기하학적 표준화는 필름과 방사선원(X-ray source), 촬영대상간에 일정한 거리와 각도를 유지함으로써 이루어진다.^{1,3,4,6,8)}

표준화를 이루기 위한 장치에 대해서는 오랫동안 여러가지 연구가 행하여졌다. 1920년 McCormark²⁾은 유용한 진단을 위한 방사선학적 방법으로 구강내 정상구조물과 병소를 정확히 구별하기 위하여 변이가 없는 연속적인 사진이 얻어져야 한

다고 말하고 이를 위한 방법으로 방사선원(X-ray source)과 필름간의 거리를 증가시킬 것과 필름이 치아의 장축에 평행하게 놓이도록 할 것을 주장했다. 이러한 개념하에 Fitzgerald⁹⁾는 고무교합판(rubber bite block)에 필름을 위치시키고 지혈겸자(hemostat)를 고정장치로 이용한 기구를 고안하였다. Updegrave^{10,11)} 와 Benkow¹²⁾는 필름고정장치(film holder)에 필름이 일정하게 유지되도록 하였으며, 철사막대(wire rod)를 이용하여 시준관(X-ray cone)이 유도고리(guide ring)에 위치되도록 하는 비교적 정교한 장치를 고안해냈다. Wege³⁾는 스티로폼 교합판(Styrofoam bite block)을 이용하여 발치후 치근단 병소의 치유에 대한 연속방사선 사진을 얻었고 Gilbert등⁷⁾도 이 장치를 이용하여 치주치료에 대한 평가를 하였다. Dirks등^{13,14)}은 필름고정장치를 인접면 치아우식증과 치석을 진단하는데 사용하였다. Plotnick⁴⁾은 자신이 고안한 장치에서 폴리황화물 고무인상재(polysulfide rubber base impression material)를 이용하여 개개의 인상을 채득함으로써 상의 재현성을 도모했다. Silver⁸⁾는 2개의 투명 아세테이트 원통관(acetate cylinders)을 이용하여 시준관(cone)이 유도고리(guide ring)에 정확히 부착되도록 하였고 각 개인에 맞는 아크릴수지 교합판(acrylic resin bite block)을 사용함으로 표준화된 방사선 사진을 얻

었다. Rosling¹⁵⁾은 교합면 인상재로 아크릴 스플린트(acrylic splint)를, Duckworth¹⁾는 3가지의 인상재를 이용하여 위치 재현성을 검증했다. Graf¹⁶⁾는 시준관이 평행장치에 고정되면서 교합면 인상재로 실리콘 고무인상재를 사용한 정교한 장치를 보고했다. 최근에 와서는 미세한 상의 변화까지 감지할 수 있는 digital subtraction radiography (DSR)를 치과임상에 적용시키는 연구가 이루어지고 있는데 이의 기본이 되는 것이 기하학적 표준화이다.^{6,17-20)} 1988년 Rudolph⁶⁾는 몇가지의 기하학적 표준화 장치에 대한 상의 변이도를 비교했는데, 일부 장치는 DSR에 적용이 가능하다고 보고했다.

이러한 국외에서의 표준화를 위한 꾸준한 노력에도 불구하고 국내에서는 아직 표준화 장치의 고안과 이에 대한 객관적 평가자료가 보고되지 않았다. 이에 저자는 본 연구에서 기존의 국내 표준방사선 사진 촬영용 평행장치에 현재 국내에서 널리 사용되는 몇가지 교합면 인상재를 사용함으로써 방사선 사진의 재현성을 객관적으로 비교연구하여 실제 임상에서의 위치 표준화의 적용가능성을 알아보았다.

제 II 장. 실험재료 및 방법

1. 모형

건조두개골(dry skull)과 Rinn XCP 평행장치(Rinn사, U.S.A.)를 이용하여 평행법으로 연속적인 구내 표준 방사선 사진 촬영을 하였다. 하악 구치부의 설측에 1 mm 간격의 격자(grid)를 부착하고 여기서 협측으로 10 cm 떨어진 부위까지 교정용 철사를 연결한 후 그 끝부분에 작은 철사를 하나 더 부착시켜서 매번 촬영시의 위치변화를 판단하게 하였다(그림 1).

XCP bite block에 4종류의 교합면 인상재를 사용하였고, 인상재가 없는 bite block도 포함시켰다. 각재료당 5개씩, 총 25개의 교합판(bite block)을

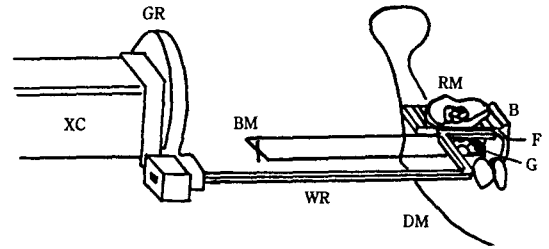


Fig. 1 Alignment repositioning apparatus

XC ; X-ray cone, GR ; guide ring, WR ; wire rod, G ; grid, B ; bite block F ; film, RM ; registration material, DM ; dry mandible, BM ; buccal marker

만들었다. 교합면 인상재로는 비닐실리콘 고무인상재(vinyl silicone rubber impression material)인 Putty type GC Exaflex(GC사), 폴리에테르(Polyether) 고무인상재인 Impregum F(ESPE사), temporary crown & bridge용 resin인 Jet tooth shade acrylic(Lang사), Pattern용 resin인 GC Pattern resin(GC사)을 사용하였다.

2. 촬영

16주간 동일한 방법으로 7회(0, 24시간, 2주, 4주, 8주, 12주, 16주)의 촬영을 시행하였다. 촬영시에는 교합면이 인기된 교합판을 건조두개골의 상하악 구치부에 위치시키고 시준관을 평행장치의 유도고리(guide ring)에 위치되도록 하였다. 유도고리의 위치는 모든 촬영에서 동일하게 했다. 1회의 촬영시기에 bite block 1개당 3장의 사진을 촬영하였다. 즉 한 종류의 재료에서 매 촬영시 15장씩 총 105장의 사진을 얻었다.

사용된 필름은 Kodak Dental Film, Ektaspeed (ANSI 12, 31mmx41mm), 촬영기계는 Marksmann I(S.S white USA, 70Kvp, 15mA, HVL 2mm)이며 방사선 시준관으로 길이 40 cm의 직사각형 시준관(35mmx44mm)을 사용하였다. 모든 필름은 자동

현상기(DÜRR DENTAL AL 245L, Germany)로 현상되었다.

3. 계측

얻어진 구내용 방사선 사진을 10배의 크기로 사진인화하여 처음 촬영에서 얻어진 사진을 기준으로 연속으로 얻어진 각각의 사진에서의 철사끝 부분의 이동량을 수평, 수직으로 계산하였다. 1개의 재료당 첫번째 촬영에서 얻어진 3장의 사진에 대해 각각 다음 시기에 촬영한 필름 3장과 하나씩 비교시키는 방법을 사용하여 측정했다. 이렇게 함으로 한 개의 재료에서 한 기간에 대해 9번의 비교측정값이 나오게 되어 한 종류의 재료에서 수평값 270개, 수직값 270개 총 540개의 측정값을 얻었다. 거리는 시차법(parallax trigonometry)에 의해 다시 각도(degree)로 환산하여 수평, 수직각에 대한 각각의 평균값과 표준편차를 얻어(그림 2) 각 재료 간의 차이를 t 검증하였다.

제 III 장. 실험성적

각 재료별 평균 각도변이(angular distortion)값을 얻은 결과 16주후에 putty형 Exaflex가 수평각

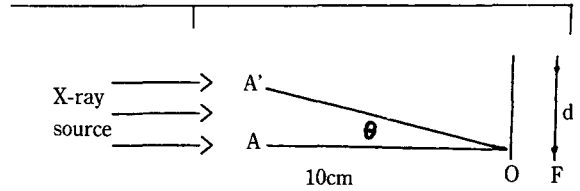


Fig. 2 Calculation of angular distortion

A ; Initial position of buccal marker

A' ; Subsequent position of buccal marker

O ; Object, F ; film d ; distance between A and A'

θ (degree of angular change) = $\arctan(d/10 \text{ cm})$

$0.45^\circ \pm 0.33^\circ$ 와 수직각 $0.16^\circ \pm 0.13^\circ$, Impregum이 $0.26^\circ \pm 0.20^\circ$ 와 $0.17^\circ \pm 0.10^\circ$, Tooth shade acrylic은 $0.27^\circ \pm 0.21^\circ$ 와 $0.17^\circ \pm 0.12^\circ$, Pattern resin이 $0.17^\circ \pm 0.14^\circ$ 와 $0.16^\circ \pm 0.11^\circ$, 인상재를 사용하지 않은 것에서는 $0.42^\circ \pm 0.35^\circ$ 와 $0.17^\circ \pm 0.13^\circ$ 로 각각 나타났다. t-test에서는 Pattern resin이 다른 인상재에 비해 유의성 있게 상의 변이가 적은 것으로 나타났다($p < 0.01$). Impregum과 Tooth shade acrylic 사이에는 유의한 차이가 없었고, Putty형의 Exaflex를 사용한 것이 인상재를 사용하지 않은 장치에서보다 변이도가 크게 나타났으나 유의할만한 차이는 없었다(표 1, 그림 3).

각 기간별 총 변이도는 Exaflex에서 24시간에

Table 1. Comparison of mean angular distortion of registration materials after 16 weeks

Registration material	(Mean \pm S.D.)		
	Horizontal angle	Vertical angle	Total angle
Exaflex(putty type)	$0.45 \pm 0.33^{***}$	0.16 ± 0.13	$0.49 \pm 0.33^{***}$
Impregum	0.26 ± 0.20	0.17 ± 0.10	0.33 ± 0.18
Tooth shade acrylic	$0.27 \pm 0.21^{**}$	0.17 ± 0.12	$0.34 \pm 0.21^{**}$
Pattern resin	$0.17 \pm 0.14^*$	0.16 ± 0.11	$0.26 \pm 0.14^*$
None(XCP only)	0.42 ± 0.35	0.17 ± 0.13	0.47 ± 0.35

* significantly less than others($p < 0.01$)

** not significantly different with Impregum and significantly less than Exaflex, and None(XCP only) ($p < 0.01$)

*** not significantly different with None(XCP only) ($p < 0.01$)

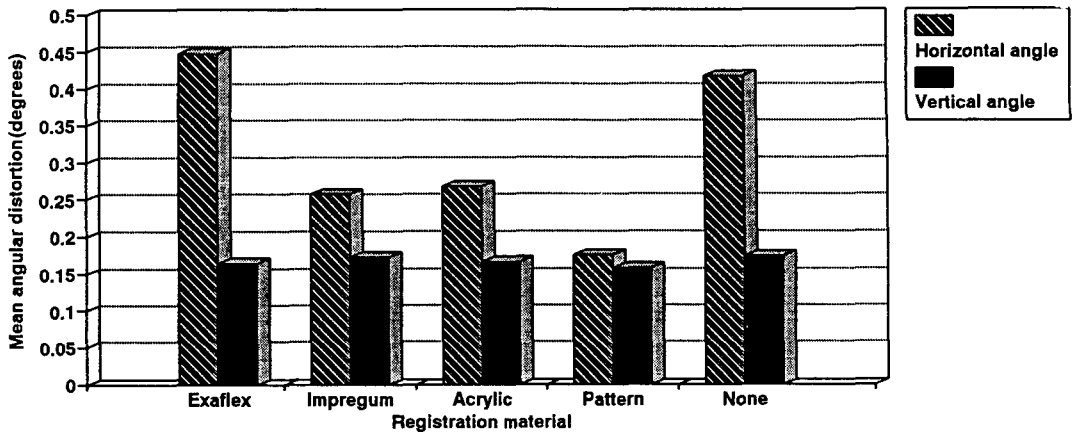


Fig. 3 Graph of mean horizontal and vertical angular distortion(after 16 week)

0.26°±0.18°, 2주에 0.33°±0.24°, 4주에 0.37°±0.22°, 8주에 0.47°±0.31°, 12주에 0.45°±0.30°, 16주에는 0.49°±0.33°를 나타냈다. Impregum에서는 각각 0.21°±0.04°, 0.34°±0.19°, 0.34°±0.18°, 0.33°±0.18°, 0.30°±0.17°, 0.33°±0.18°, Tooth shade acrylic에서는 0.21°±0.10°, 0.33°±0.20°, 0.31°±0.21°, 0.32°±0.23°, 0.33°±0.22°, 0.34°±0.21°, Pattern resin에서는 0.40°±0.17°, 0.34°±0.15°, 0.28°±0.15°, 0.25°±0.15°, 0.24°±0.14°, 0.26°±0.14°, 인상재를 사용하지 않은 것에서는 0.38°±0.13°, 0.46°±0.24°, 0.41°±0.22°, 0.44°±0.24°, 0.50°±0.37°, 0.47°±0.35°로 나타났다(표 2, 그림 4).

각 기간 사이의 변이도의 평균 변화량은 Exaflex에서 0.09±0.08, Impregum에서 0.07±0.08, Tooth shade acrylic에서 0.06±0.08, Pattern re-

sin에서 0.10±0.14, 인상재를 사용하지 않은 것에서는 0.11±0.13로 나타났다(표 3).

제 IV 장. 총괄 및 고안

구내 표준 방사선 사진의 위치 표준화는 상의 재현성을 높임으로써 진단시의 방사선 사진이 안고 있는 제한요소를 감소시킬 수 있는 방법이다. 기본적으로 위치 표준화는 방사선원(X-ray source), 촬영대상, 필름간의 일정한 거리와 각도에 의해 이루어지게 된다. Duckworth는 구내방사선 사진의 표준화 장치를 고안하는데 고려할 사항으로 다음과 같은 것을 제시했다. “첫째, 사용되어지는 방사선은 정상구조물에 대한 변형을 최소화해야하며 둘째, 얼마만큼 표준화가 이루어졌는지

Table 2. Mean total angular distortion of registration materials at each experimental period

Time	(Mean±S.D.)				
	Exaflex	Impregum	Tooth shade acrylic	Pattern resin	None (XCP only)
24 hour	0.26±0.18	0.21±0.04	0.21±0.10	0.40±0.17	0.38±0.13
2 week	0.33±0.24	0.34±0.19	0.33±0.20	0.34±0.15	0.46±0.24
4 week	0.37±0.22	0.34±0.18	0.31±0.21	0.28±0.15	0.41±0.22
8 week	0.47±0.31	0.33±0.18	0.32±0.23	0.25±0.15	0.44±0.24
12 week	0.45±0.30	0.30±0.17	0.33±0.22	0.24±0.14	0.50±0.37
16 week	0.49±0.33	0.33±0.18	0.34±0.21	0.26±0.14	0.47±0.35

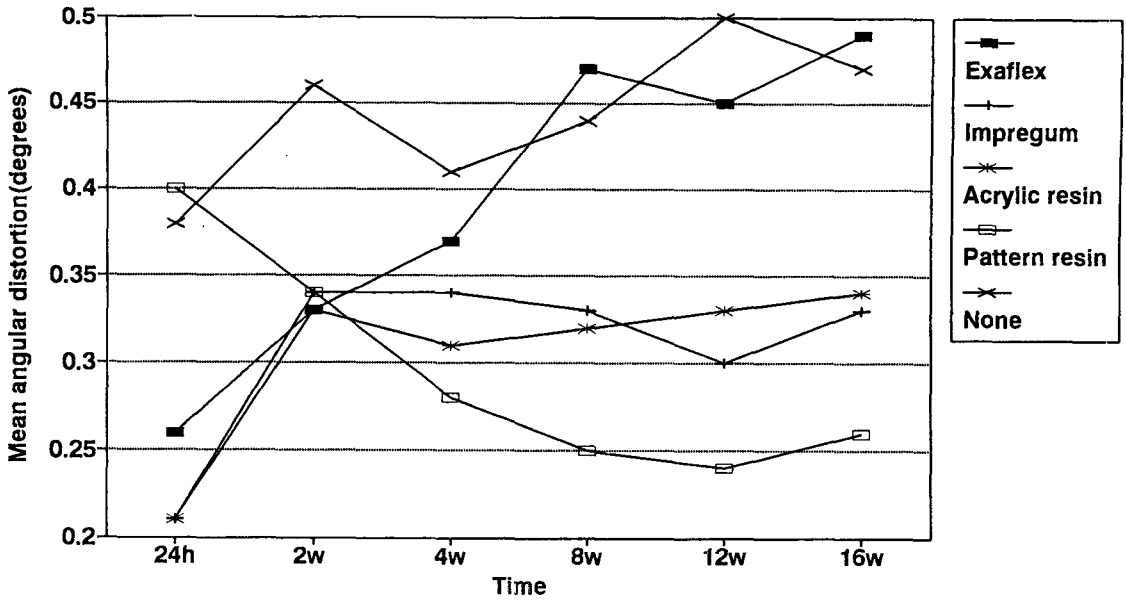


Fig. 4 Graph of variance of angular distortion during experimental periods

Table 3. Variance of mean angular distortion at each experimental period

Time	Exaflex	Impregum	Tooth shade acrylic	Pattern resin	None (XCP only)
24 hour	0.26	0.21	0.21	0.40	0.38
2 week	0.07	0.13	0.12	0.06	0.08
4 week	0.04	0.00	0.02	0.06	0.05
8 week	0.10	0.01	0.01	0.03	0.03
12 week	0.02	0.03	0.01	0.01	0.06
16 week	0.04	0.03	0.01	0.02	0.03
Mean	0.09	0.07	0.06	0.10	0.11
S.D.	0.08	0.08	0.08	0.14	0.13

판단할 수 있는 방법이어야 하고 세재, 방사선량은 진단에 필요한 최소한의 것이 되어야 하며 네째, 구강내 모든 부위에서 사용되어질 수 있어야 하고 다섯째, 환자에게 불편감을 주어서는 안되며 여섯째, 사용하는 방법이 상당한 숙련을 요하는 것이어서도 안되고 일곱째, 사용되어지는 재료는 쉽게 이용할 수 있는 것이어야 한다.”¹⁾

이러한 위치 표준화를 이루기 위해서 많은 장치들이 고안되었고 그중에서도 촬영부위의 상하악 치아 교합면을 인기하는 방법이 널리 이용되었다.

표준화의 객관적인 평가로는 1963년 Hollender²¹⁾가 자신이 고안한 장치를 이용하여서 개의 하악 소구치와 대구치 부위에 대해 6주간 연속적인 방사선 촬영을 하여 0.1 mm 이하의 적은 변이를 보인다고 처음 보고하였다. 그후 Duinkerke⁵⁾가 Aken²²⁾이 만든 장치를 이용하여 근관치료된 치아에 기준점을 잡아 상의 변이정도를 나타내었는데 위치에 대한 오차가 상악에서는 0.48 mm 하악에서는 0.12 mm라고 보고했다. 그²³⁾는 다음 연구에서 자신이 고안한 표준화 장치를 이용하여 재현성 검증을 한

결과 오차가 0.03 mm로서 표준화 되지 않은 것에 비해 8배, Aken의 장치에 비해 4배로 적게 나타났다 고 하였다. Kirkegaard²⁴⁾는 교익필름촬영시 필름고정장치를 사용하여 0.28 ± 0.06 의 오차를 보인다고 보고했으며, Rosling¹⁵⁾은 아크릴 스플린트(acrylic splint)를 사용하여 치주치료후의 치조골 높이변화를 계산했는데 2개월간 0.69 mm(S.E. 0.07)의 골 소실을 보인다고 했다. Duckworth¹⁾는 교합면 인상재로 폴리에테르(polyether), 실리콘(silicone) 고무인상재, 아크릴 수지를 사용하여 20명의 환자에 대해 재현성에 대한 객관적인 평가를 한 결과 수평각이 $1.25^\circ \pm 0.93^\circ$, 수직각이 $2.39^\circ \pm 2.23^\circ$ 의 변이를 보인다고 보고했다. Rudolph⁶⁾는 digital subtraction radiography에 필요한 방사선 사진의 표준화를 위해 여러가지 교합면 인상재를 사용하여 서로 비교 분석한 자료를 보고했다. 그는 여기서 Rinn XCP 평행장치에 고무인상재인 Regisil을 사용한것이 $2.44^\circ \pm 1.16^\circ$ (수평각 $1.34^\circ \pm 0.63^\circ$, 수직각 $2.03^\circ \pm 0.82^\circ$)로 가장 변이도가 작다고 하였다.

본 연구에서는 Rinn XCP 평행장치에 현재 국내에서 널리 이용되는 2종류의 고무인상재와 2종류의 레진을 교합면 인상재로 사용하여 연속적인 방사선 사진을 촬영함으로써 그 변이정도를 각도로 측정하였다. 그 결과 Pattern resin이 $0.26^\circ \pm 0.14^\circ$ (수평각 $0.17^\circ \pm 0.14^\circ$, 수직각 $0.16^\circ \pm 0.11^\circ$)로 다른 재료에 비해 뚜렷이 상의 변이가 적은 것으로 나타났고, 고무인상재인 Exaflex가 $0.49^\circ \pm 0.33^\circ$ (수평각 $0.45^\circ \pm 0.33^\circ$, 수직각 $0.16^\circ \pm 0.13^\circ$)로 가장 큰 변이도를 보였다. 이 수치는 앞서 Duckworth나 Rudolph의 연구결과에 비해 매우 작은 값인데, Duckworth의 연구결과는 사람을 대상으로 하여 얻은 것이므로 본 실험 결과와 차이가 있는 것 같고 Rudolph의 결과와 차이가 있는 이유는 확실하지 않다. 특이한 것은 Rudolph의 연구결과에서는 고무인상재가 레진재료보다 변이도가 작은 것으로 보고된 반면 이번 실험에서는 그 반대의 결과를 보였다. 대개 재료에 대한 24시간 후의 체적안정

성을 살펴보면 고무인상재가 resin 보다 우수한 것으로 보고되어있으며 특히 부가중합형의 putty형 silicone재료는 -0.06%로 매우 낮게 나타나 있다²⁵⁾. 이러한 체적안정성의 차이에도 불구하고 Exaflex에서 상의 변이도가 크게 나타난 이유는 교합력이 인상재의 변이에 미치는 영향때문이라고 여겨진다. 실험결과로서도 경화이후 강도(strength)가 큰 레진계통의 재료가 유연성이 있는 고무인상재보다 24시간 후의 상의 변이도는 크지만 장기적으로는 작게 나타났다. 특히 Pattern resin은 시간이 지남에 따라 변이도가 줄어든 반면 Exaflex는 급격하게 변이도가 증가되었다. 연속촬영시에는 재료의 변형에 교합력이 중요한 영향을 미칠 것으로 사료되며, 같은 교합력이 가해질 때는 고무인상재가 레진재료에 비해 더 많은 영향력을 받게 될 것으로 여겨진다. Impregum과 Tooth shade acrylic에서는 비교적 변화율이 일정했다. 임상에서도 오랜기간 여러번의 연속촬영을 할 경우에는 불규칙한 교합력에 의한 재료의 변형이 클 것으로 여겨지므로 강도가 큰 레진계통의 재료가 바람직하다고 볼 수 있다. 또한 본 실험에서는 수평각에서는 재료간에 뚜렷한 차이를 보인 반면 수직각에 있어서는 유의한 차이가 없었다. 이는 건조두개골을 항상 일정한 높이로 둠으로 인해서 시준관에 표시되어 있는 수직각이 일정하게 유지된 결과로 여겨진다. 임상에서도 환자의 교합면을 일정한 위치에 두고 처음 촬영시의 수직각을 기준점으로 잡게되면 변이가 적을 것으로 여겨진다.

상의 변이도에 관여하는 것으로는 인상재 자체의 변형의에도 술자의 조작미숙도 있다.⁶⁾ 처음 인상을 채득할 때 부터 교합판(bite block)을 교합면에 위치시키고, 시준관을 유도고리(guide ring)에 맞추는 과정에 이르기까지 술자의 조작미숙으로 인한 상의 변이가 일어나게 된다. 본 연구에서는 이러한 것을 줄이기 위해서 1종류의 재료당 교합판을 5개씩 제작했으며, 방사선원과 촬영대상간의 거리를 최대한 멀리 하였다. 또한 협측표식을 가능한 한 멀리 둠으로써 위치변화에

민감하게 표시되도록 하여 정확한 변이량을 계산할 수 있게 했다.

제 V 장. 결 론

구내 표준 방사선 사진 촬영시의 위치 표준화를 알아보고자 건조두개골과 5종류의 교합면 인기장치를 이용한 구내 표준 촬영을 연속으로 하여 상의 변이도를 조사한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 16주후의 촬영시 전체 변이도는, Pattern resin이 $0.26^{\circ} \pm 0.14^{\circ}$ (수평각 $0.17^{\circ} \pm 0.14^{\circ}$, 수직각 $0.16^{\circ} \pm 0.11^{\circ}$)로 다른 재료에 비해 유의성 있게 상의 변이도가 작았고($p < 0.01$), Exaflex(putty type)가 $0.49^{\circ} \pm 0.35^{\circ}$ (수평각 $0.42^{\circ} \pm 0.35^{\circ}$, 수직각 $0.17^{\circ} \pm 0.13^{\circ}$)로 가장 크게 나타났다.
2. 각 시간대에서의 변이도의 변화는 Tooth shade acrylic에서 0.06 ± 0.08 로 가장 작았고, 인상재를 사용하지 않은 것에서 0.11 ± 0.13 으로 가장 컸다.

참 고 문 헌

1. Duckworth, J.E. et al : A method for the geometric and densitometric standardization of intraoral radiographs, *J. Periodont.*, 54 ; 435, 1983
2. McCormack, F.W. : A plea for a standardized technique for oral radiography, with an illustrated classification of findings and their verified interpretation, *J. Dent. Res.*, 2 ; 467, 1920
3. Wege, W.R. : A technique for sequentially reproducing intraoral film, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 23 ; 454, 1967
4. Plotnick, I.J. et al : A technique for standardized serial dental radiographs, *J. Periodont*, 42 ; 297, 1971
5. Duinkerke, A.S.H., van de Poel, A.C.M. : An analysis of apparently identical dental radiographs, *Oral Surg.*, 38 ; 962-967, 1974
6. Rudolph, D.J., White, S.C. : Film-holding instruments for intraoral subtraction radiography, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 67 ; 767-772, 1988
7. Gilbert, R.R., Hanan, L. : Duplication and quality control for intraoral roentgenographic use in clinical periodontics, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 26 ; 31-8, 1968
8. Silver, J.G. et al : Sequential reproduction of intra-oral radiographs, *J. Canad. Dent. Assn.*, 40 ; 50-54, 1974
9. Fitzgerald, G.M. : Dental roentgenography II ; vertical angulation, film placement and increased object-film distance, *JADA*, 34 ; 160, 1947
10. Updegrave, W.J. : The paralleling extension-cone technique in intra-oral dental radiography, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 4 ; 1250, 1951
11. Updegrave, W.J. : Simplified and standardized bisecting-angle technique for dental radiography, *JADA*, 75 ; 1361, 1967
12. Benkow, H.H. : Appliance for identical radiography and stereoradiography *Dent. Radiogr. Photogr.*, 30 ; 21, 1957
13. Dirks, O.B. et al : A reproducible method for caries evaluation, *J. Dent. Res.*, 30 ; 346-359, 1951
14. Houwink, B., Dirks, O.B. : A Reproducible method for radiographic diagnosis of calculus on proximal surfaces, *J. Periodont* 36 ; 239, 1961
15. Rosling, B. et al : A radiographic method for assessing changes in alveolar bone height following periodontal therapy, *J. Clin. Perio.*, 2 ; 211-217, 1975
16. Graf, J.M. et al : A simple paralleling instruments for superimposing radiographs of the molar regions, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 66 ; 502, 1988

17. Jeffcoat, M.K., Reddy, R.L. et al. : Extraoral control of geometry for digital subtraction radiography, *J. Periodont. Res.*, 22 ; 396-402, 1987
18. Gröndahl, K., Webber, R.L. : Influence of variations in projection geometry on the detectability of periodontal bone lesions, *J. Clin. Perio.*, 11 ; 411-420, 1984
19. Benn, D.K. : Limitations of the digital image subtraction technique in assessing alveolar bone crest changes due to misalignment errors during image capture, *Dentomaxillofac. Radiol.*, 19 ; 97-104, 1990
20. Lurie, A.G., Greenberg, R.J. et al. : Subtraction radiology demonstrates crestal bone loss in experimentally induced marginal periodontitis, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 55 ; 537-541, 1983
21. Hollender L., Lantz, B. : A device for serial roentgenography of the lower jaw of the dog, *Odontol. Revy.*, 14 ; 145-55, 1963
22. van Aken, J. : Optimum conditions for intraoral roentgenograms, *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 27 ; 475-491, 1969
23. Duinkerke, A.S.H. et al. : Evaluation of a technique for standardized periapical radiographs, *Oral Surg.*, 44 ; 646, 1977
24. Kirkegaard, E., Zeuner, P. : A method for obtaining periodic identical bitewing radiographs, *Scand. J. Dent. Res.*, 82 ; 632-635, 1974
25. Craig, R.G. : Restorative dental materials, 7th ed., C.V. Mosby Company, pp225-294, 1985

Abstract

A GEOMETRIC STANDARDIZATION OF PERIAPICAL INTRAORAL RADIOGRAPHY

Bong-In Choi, Kyung-Soo Nah

Department of Oral Radiology, College of Dentistry, Pusan National University

This study was performed to evaluate the geometric standardization of periapical intraoral radiography. Image distortion was measured by analysing serial radiography obtained from dry skull using 5 types of bite registration device. After 16 weeks, the angular distortion of Pattern resin was 0.26 ± 0.14 degree (Horizontal angle 0.17 ± 0.14 , Vertical angle 0.16 ± 0.11) which was the lowest among the 5 registration device, and that of putty type Exaflex was 0.49 ± 0.35 degree (Horizontal angle 0.42 ± 0.35 , Vertical angle 0.17 ± 0.13) which was the highest. The mean amount of distortion variance of Tooth shade acrylic at each experimental period was 0.06 ± 0.08 which was the lowest among the 5 registration device, and that of XCP alone was 0.11 ± 0.13 which was the highest.