

치과에서의 방사선안전관리

서울대학교 치과대학 구강악안면방사선학교실, 치학연구소
이삼선

Radiation protection in dental clinic

Sam-Sun Lee

Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Dental Research Institute, School of Dentistry, Seoul National University

ABSTRACT

Although the diagnostic information provided by radiographs may be of definite benefit to the patients, the radiographic examination does carry the potential for harm from exposure to ionizing radiation. Therefore we should try to expose radiation as low as reasonably achievable and to give diagnostic information to patients as much as possible. All of dentists should have competence in radiation protection. I wish to deal with what we should do for the optimization of radiation protection in dental clinic. (*Korean J Oral Maxillofac Radiol* 2007; 37 : 117-26)

KEY WORDS : Radiation; Protection; ALARA; Dental

환자들이 방사선검사를 통한 진단으로 명백한 이득을 얻는다는 것은 확실하다. 그러나 이러한 과정에서 방사선 위험을 동시에 갖는 것도 사실이다.¹⁻⁸ 따라서 가능한 최소한의 방사선노출로 가능한 최고로 좋은 화질을 얻고⁹ 올바른 판독을 하여 환자로 하여금 최대의 이득을 얻도록 하는 것이 치과에서의 방사선안전관리의 원칙이다.¹⁰⁻¹³

1. ALARA (As Low As Reasonably Achievable) 원칙을 준수하기 위해 해야 할 일

1) 치과 종사자들의 역할

- (1) 반드시 치과의사에 의해 처방이 내려진 경우에만 촬영하여야 한다.
- (2) 반드시 법적으로 방사선촬영을 시행할 자격을 부여 받은 자¹⁴가 방사선촬영을 하여야 한다.
- (3) 법적으로 방사선안전관리책임을 부여받은 자가 화질 관리프로그램이 기록된 촬영일지를 관리하여야 한다.

2) 치과에서 사용하는 방사선촬영장비 및 시설

- 국제규격에 맞는 장비를 사용해야 한다.
- 이동형방사선장비는 환자가 고정형을 사용할 수 있는

상황에서는 절대 사용하지 말아야 한다.

(1) 구내방사선촬영

- 관전압 : 관전압은 60kV와 80kV 사이여야 한다.¹⁵
- 관구안정성 : 관구를 위치시키고 놓았을 때에 1초 이내에 진동이 그쳐야 하며 1초 이내에서 진동의 크기는 0.5 cm 이내이어야 한다.
- 시준 : 필름이나 센서의 크기에 맞는 직사각형 모양의 시준기를 사용하여 방사선노출을 줄여야 한다.
- 방사선원에서 필름까지의 거리: 20 cm 이하이어서는 절대 안 되고 40 cm 이상인 것이 좋다.
- 필름 : E speed 보다 낮은 speed의 필름을 사용하면 안 된다.

(2) 구외 방사선촬영

고감도(감도 400 이상)의 희토류증감지와 그에 부합되는 필름을 사용하거나 이 감도에 준하는 디지털영상시스템을 사용하여야 한다.

Fluoroscopy를 움직이지 않는 영상을 얻기 위하여 사용해서는 안된다.

두부규격방사선사진촬영시, 연조직영상을 얻기 위한 필터는 상수용기 쪽에 위치시키지 말고 방사선원 쪽에 위치시켜야 한다.

(3) 납앞치마

반드시 사용하여야 하는 것은 아니지만 상황에 따라 사

접수일 : 2007년 6월 27일; 심사일 : 2007년 6월 28일; 채택일 : 2007년 8월 3일

Correspondence to : Prof. Prof. Sam-Sun Lee

Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry, Seoul National University, 28, Yeongeon-dong, Jongno-gu, Seoul 110-749, Korea
Tel) 82-2-2072-3978, Fax) 82-2-744-3919, E-mail) raylee@snu.ac.kr

용하는 것이 좋다. 즉 방사선방어를 위한 다른 모든 권고 사항이 만족되었을 경우에는 사용하지 않아도 좋으나 임산부 등 특수한 경우에는 사용하도록 한다.

(4) 갑상선보호대

어린이의 경우 반드시 사용하여야 하고 성인의 경우에도 촬영하고자 하는 부위에 방해가 되지 않는다면 사용하는 것이 좋다.

(5) 현상

반드시 장비 제조회사에서 권고하는 시간과 온도에 따라 현상하여야 한다. 그냥 눈으로 보고 짐작하는 방법을 사용하면 안된다.

(6) 디지털영상

디지털방사선촬영술에서는 얻어지는 signal-to-noise ratio가 검사의 목적에 알맞은 영상의 질을 제공할 있는 최소

한의 선량을 이용한다.

(7) 판독환경

최소의 방사선노출로 최대의 진단결과를 얻기 위하여는 산만하지 않고 조용한 환경에서 판독을 하여야 한다. 또한 구내방사선사진은 반드시 마운팅하여 판독하여 필름부위를 제외하고는 빛을 차단하여야 영상정보를 충분히 인지할 수 있고 방의 조명은 어둡고 판독대는 밝고 균일한 광원을 가지고 있어야 한다.

디지털환경 하에서는 판독용 모니터의 정도관리를 주기적으로 시행하여야 한다. 모니터 정도관리를 위하여 관리항목, 주기, 시행주체 등을 명기한 표를 작성하고 시행하여 모니터의 오류로 인한 방사선 과다 노출을 예방한다.

(8) 방사선촬영을 받는 환자가 아닌 주위사람들에 대한 고려

환자가 방사선촬영을 받을 때 그 환자외의 다른 환자나 일반인이 방사선 노출을 받으면 안된다. 이동형방사선장비를 사용할 경우에는 그 방에 있는 모든 사람들을 방사선 노출로부터 보호해야 한다.

Table 1. Quality of standard for bitewing radiography

A: Evidence of optimal image geometry	
•	There should be no evidence of bending of the image of the teeth.
•	There should be no foreshortening or elongation of the teeth.
•	Ideally, there should be no horizontal overlap. If overlap is present, it should not obscure more than one half the enamel thickness. This may be unavoidable due to anatomical factors (i.e. overcrowding, shape of dental arch) requiring an additional bitewing or a periapical radiograph.
B: Correct anatomical coverage	
•	The film should cover the distal surfaces of the canine teeth and the mesial surfaces of the most posterior erupted teeth.
•	The periodontal bone level should be visible and equally imaged in the maxilla/mandible, confirming ideal centring.
C: Good density and contrast	
•	There should be good density and adequate contrast between the enamel and the dentine.
D: Adequate number of films	
•	When the third molars are erupted or partially erupted and impacted and all the other teeth are present, two films may be needed on each side to evaluate the dentition.
•	Extreme curvature of the arch may impact on the number of films required.
E: Adequate processing and darkroom techniques	
•	No pressure marks on film, no emulsion scratches.
•	No roller marks (automatic processing only).
•	No evidence of film fog.
•	No chemical streaks/splashes/contamination.
•	No evidence of inadequate fixation/washing.
F: Other	
•	If the patient clinically exhibits periodontal bone loss of > 6mm, two vertically positioned films (i.e. with the narrower length positioned parallel to the floor of the mouth) are required to enable the bone of the periodontium to be imaged.
•	Access to previous radiographs may reveal the need for vertical bitewings.

Table 2. Quality of standard for bitewing radiography

A: Evidence of optimal image geometry	
•	There should be no evidence of bending of the teeth and the periapical region of interest on the image.
•	There should be no foreshortening or elongation of the teeth.
•	Ideally, there should be no horizontal overlap. If overlap is present, it must not obscure pulp/root canals.
B: Correct anatomical coverage	
•	The film should demonstrate all the tooth/teeth of interest (i.e. crown and root[s]).
•	There should be 2-3 mm of periapical bone visible to enable an assessment of apical anatomy.
C: Good density and contrast	
•	There should be good density and adequate contrast between the enamel and the dentine.
D: Adequate number of films	
•	In endodontic treatment, it may be necessary to separate superimposed root canals using two radiographs at different horizontal angles. Obtain one 'normal' film and one with a 20° oblique horizontal beam angel for all molars and maxillary first premolars.
•	Assessment of some horizontally impacted mandibular third molars may require two films to image the apex. Obtain one 'normal' film and on with a more posterior 20° oblique horizontal beam angel.
E: Adequate processing and darkroom techniques	
•	No pressure marks on film, no emulsion scratches.
•	No roller marks (automatic processing only).
•	No evidence of film fog.
•	No chemical streaks/splashes/contamination.
•	No evidence of inadequate fixation/washing.

Table 3. Quality of standard for bitewing radiography

A: Patient preparation/instruction adequate
<ul style="list-style-type: none"> • Edge to edge incisors. • No removable metallic foreign bodies (e.g. earrings, spectacles, dentures). • No motion artefacts. • Tongue against roof of mouth. • Minimisation of spine shadow.
B: No patient positioning errors
<ul style="list-style-type: none"> • No antero-posterior positioning errors (equal vertical and horizontal Magnification). • No mid sagittal plane positioning errors (symmetrical magnification). • No occlusal plane positioning errors. • Correct positioning of spinal column.
C: Correct anatomical coverage
<ul style="list-style-type: none"> • Appropriate coverage depending upon the clinical application. Field size limitation should have been used (if available) to exclude structures irrelevant to clinical needs (e.g. limitation of field to teeth and alveolar bone for everyday dental use).
D: Good density and contrast
<ul style="list-style-type: none"> • There should be good density and adequate contrast between the enamel and the dentine.
E: No cassette/screen problems
<ul style="list-style-type: none"> • No light leaks. • Good film/screen contact. • Clean screens.
F: Adequate processing and darkroom techniques
<ul style="list-style-type: none"> • No pressure marks on film, no emulsion scratches. • No roller marks (automatic processing only). • No evidence of film fog. • No chemical streaks/splashes/contamination. • No evidence of inadequate fixation/washing. • Name/date/left or right marker all legible.

2. 치과에서의 방사선영상 화질관리

방사선사진의 화질이 지속적으로 좋은 영상으로 취득되는 것은 환자나 치과의사 모두에게 유익하고 중요한 일이다. 하지만 종종 치과의원에서 얻어지는 방사선사진의 화질이 이상적이지 못한 경우가 있으므로 치과에서 화질은 정기적으로 관리되어야 한다.

- 1) 방사선영상의 화질을 비교하기 위해서 좋은 화질의 참고방사선사진 (reference images)이 항상 비치되어 있어야 한다.
- 2) 치과의사와 스텝은 화질에 대한 평가를 정기적으로 시행하여야 한다. 임상적인 평가는 명확히 명시된 임상적인 방사선사진의 기준표¹⁶ (Table 1-4)로 평가되어야 한다.
- 3) 영상의 질을 세 단계로 분류한다 : 매우 좋음, 좋음, 나쁨 (판독오류를 일으킬 수 있음)
- 4) 화질관리일지를 사용한다 : 단순히 각 카테고리의 방

Table 4. Quality of standard for bitewing radiography

A: Patient preparation/instruction adequate
<ul style="list-style-type: none"> • Frankfort plane perpendicular to film. • No sagittal plane positioning errors. • No occlusal plane positioning errors. • Teeth in centric occlusion (stable and natural intercuspation). • Lips relaxed.
B: No patient positioning errors
<ul style="list-style-type: none"> • No antero-posterior positioning errors. • No mid sagittal plane positioning errors. • No occlusal plane positioning errors. • Exact matching of external auditory meati with positioning devices.
C: Correct anatomical coverage
<ul style="list-style-type: none"> • Visibility of all cephalometric tracing points required for the analysis. • Visibility of all anterior skeletal and soft tissue structures.
D: Good density and contrast
E: No cassette/screen problems
<ul style="list-style-type: none"> • No light leaks. • Good film/screen contact. • Clean screens.
F: Adequate processing and darkroom techniques
<ul style="list-style-type: none"> • No evidence of film fog. • No chemical or chemical streaks/contamination. • No evidence of inadequate fixation/washing. • No evidence of screen damage/artifacts. • No roller marks/pressure marks. • Name and date legible.

사선사진의 비율, 빈도만을 기록하는 것은 화질의 개선에 도움이 되지 않으므로 사용불가함으로 등급이 매겨진 방사선사진의 원인을 파악, 기록하고 수정방법 등을 기록한다.

3. 구내방사선영상의 화질관리

치의학분야에서의 방사선검사는 치아 및 악골과 구강악안면영역에서 발생하는 치성, 비치성 낭이나 양성종양, 악성종양 등의 다양한 병소의 진단을 위하여 적절한 화질관리가 되어야 한다. 치아주위에 발생하는 병소의 진단을 위하여는 치조백선이나 치주인대강과 같은 미세한 구조물의 확인이 필요하므로 대조도와 흑화도가 미세하게 조절되어야 한다. 병소의 진단 외에 근관치료를 위하여 치근의 길이 측정하거나 치과임플란트의 식립을 위하여 골의 양을 측정할 때, 또한 교정치료를 위한 진단 시 해부학적 구조물의 길이나 각도, 형태의 계측도 방사선검사의 중요한 부분을 차지한다. 따라서 상의 왜곡이 일어나게 되면 측정이 잘못되어 인접 정상구조물이 손상되거나 치료계획이 변화되므로 치의학분야의 방사선검사에서 화질관리는 매우 중요하다.

방사선검사는 위해와 이득을 동시에 가지고 있으므로

치과에서 방사선검사를 시행할 때는 위해를 가능한 적게 하고 이득을 가능한 크게 하여야 한다. 그러기 위하여 좋은 상을 얻는 일은 정확한 판독을 하는 것과 더불어 매우 중요하다. 얻어진 영상에 정보가 담겨져 나오지 않거나 잘못된 정보가 담겨 있다면 방사선검사로 위해만 가하고는 얻는 이득이 없게 되는 것이다.

1) 구내방사선사진촬영법

이상적인 구내방사선사진은 상이 명확해야 하며, 상의 형태가 피사체와 같아야 하고 상의 크기가 피사체와 같아야 한다.

구내방사선사진촬영법 (Intraoral Radiography)의 종류는 치근단방사선사진촬영법 (Periapical radiography), 교익방사선사진촬영법 (Bitewing radiography), 교합방사선사진촬영법 (Occlusal radiography)이 있으며 치근단방사선사진촬영법에는 평행촬영법 (Paralleling technique)과 등각(이등분각)촬영법 (Bisecting technique)이 있다 (Fig. 1).

악골은 곡선의 형태를 가지고 있으며 치근은 치관과는 다른 각도로 묻혀 있으므로 구내방사선사진촬영 시 술자가 눈으로 보이는 치관부위만을 보고 촬영을 하면 심각한 크기와 형태의 오류를 초래하게 된다. 따라서 술자는 촬영 전에 치아 장축의 경사도와 치근단의 위치에 대한 지식을 가지고 있어야 한다. 환자는 교합면이 바닥평면과 수평이 되도록 위치시키고 X선 조사 각도를 조절하여 구조물의 크기와 상의 크기가 맞도록 하여야 한다. 이등변삼각형의 빗변의 길이가 같다는 기하학적 원리를 이용한 등각촬영법을 사용할 때는 수직각의 조절에 특히 유의하여야 하며 치아의 인접면의 겹침을 방지하기 위하여는 수평각의 조절이 중요하다.¹⁷

(1) 치근단방사선사진촬영법

① 평행촬영법 (Paralleling Technique)

필름을 치아의 장축에 평행하게 위치시키고 해부학적



Fig. 1. Periapical view.

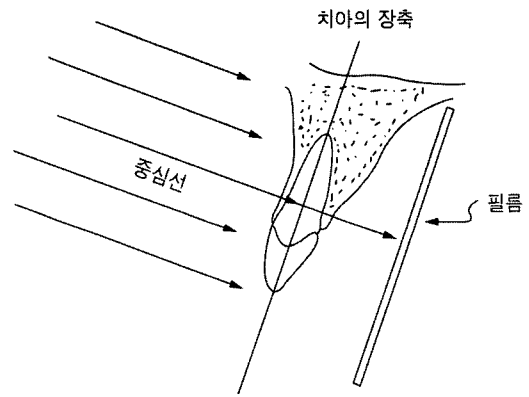


Fig. 2. Schematic view of paralleling technique (cited from Oral and Maxillofacial Radiology, 3rd ed.).

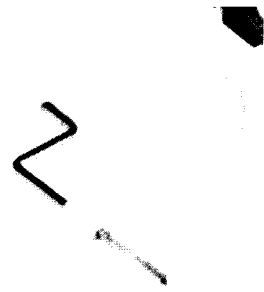


Fig. 3. A sample of positioning device for paralleling technique.

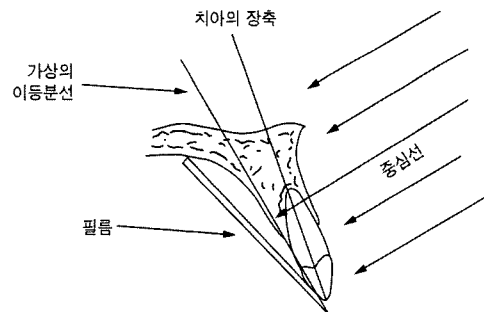


Fig. 4. Schematic view of bisecting technique (cited from Oral and Maxillofacial Radiology, 3rd ed.).

제약에 따라 증가될 수 밖에 없는 피사체-필름간 거리를 보상하기 위해 방사선원-피사체간 거리를 증가시켜서 촬영하는 방법이다 (Fig. 2). 따라서 12인치에서 16인치의 long cone을 사용한다. 필름을 구강내에 위치시키기 위하여 필름유지기구를 사용한다 (Fig. 3).

필름 유지 방법

- XCP (Extension Cone Paralleling)
- PI (Precision Instrument)
- VIP (Versatile Intraoral Positioner)
- Bite-block film holder

Table 5. Vertical angulation for bisecting angle technique

	Maxilla	Mandible
Incisor	+40	-15
Caning	+45	-20
Premolar	+30	-10
Molar	+20	-5

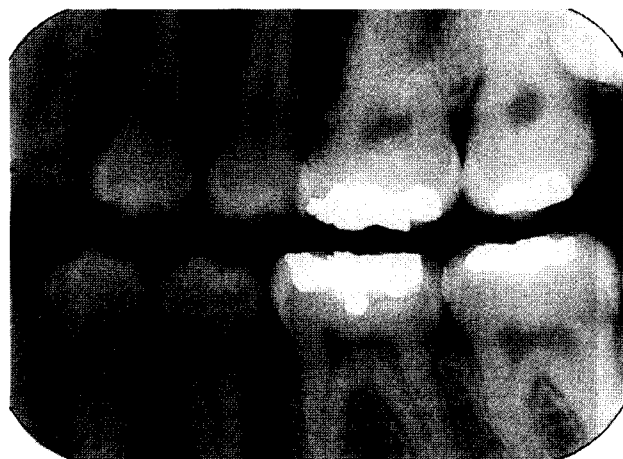


Fig. 5. Bitewing view.

② 등각촬영법 (Bisecting Angle Technique)

이동변삼각형의 빗변의 길이가 같다는 원리를 이용하여 치아의 장축과 필름이 이루는 각을 이등분하는 선(Bisector)에 X선속이 직각으로 조사되도록 촬영하여 (Table 5) 치아와 필름의 맺힌 상의 크기가 같도록 촬영한다 (Fig. 4).

필름 유지 방법

- 필름 유지 기구 이용
 - Eezee grip or Snap-A-Ray
 - BAI (Bisecting Angle Instrument)

(2) 교익방사선사진촬영법 (Bitewing Radiography)

교익방사선사진은 치아와 필름간의 거리가 매우 짧고 상·하악 치아의 교합상태에서 치아와 필름에 대하여 중심선이 치아의 인접면을 통과하면서 교합면과 평행하게 조사되어 촬영되기 때문에 상의 왜곡이 적다 (Fig. 5). 따라서 교익방사선사진은 주로 임상적으로 진단이 어려운 초기 인접면 치아우식증과 초기 치주질환의 유무 및 정도를 평가하는 데 이용된다. 성인의 경우 좌·우측 소구치부와 대구치부를 각각 1매로 촬영할 수 있지만 소구치부와 대구치부의 접촉면이 모두 동일한 협·설측 관계를 이루고 있지 않기 때문에 좌·우측 4매의 촬영이 이상적이며, 전치부에는 별로 이용되지 않는다. 교익필름은 기성품으로도 시판되고 있으나 치근단 필름에 종이 등으로 만든 교익을 부착시켜 이용할 수도 있다 (Fig. 6).

필름유지기구나 종이 탭 (tab)을 교익으로 이용하여 필름

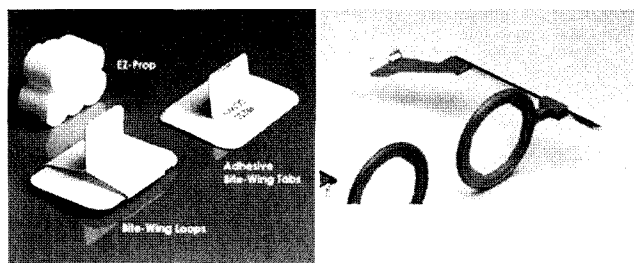


Fig. 6. Positioning devices for bitewing view.

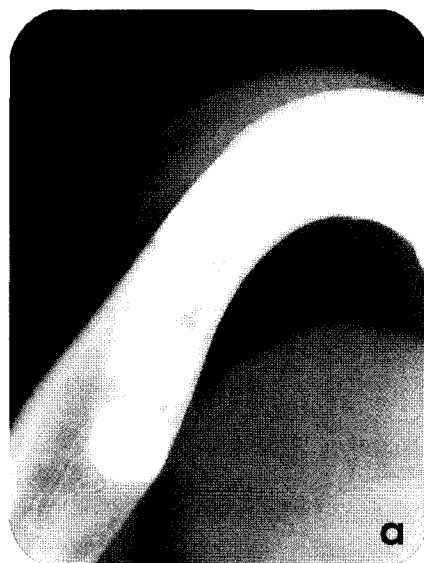


Fig. 7. Occlusal view. a: cross-sectional view, b: topographic view.

을 유지시킬 때 필름의 모서리가 점막을 자극하는 경우 설압자나 핀셋 등을 이용하여 교익을 설측으로 서서히 이동시켜 목적부위에 위치시킨 후 교익을 교합시킨다.

(3) 교합방사선사진촬영법 (Occlusal Radiography)

교합방사선사진촬영법은 구개나 구강저 등을 포함한 치궁의 비교적 넓은 부위와 인접 해부학적 구조물을 관찰할 때 이용되며 개구불량 등으로 치근단방사선사진촬영이 불

가능한 경우 유용하다 (Fig. 7).

(4) 촬영 실책 (Technical Error)

- ① 부적절한 필름 위치
- ② 부적절한 수직각
 - 상의 연장
 - 상의 축소
- ③ 부적절한 수평각 : 인접면의 겹침
- ④ 조사통 가림 (Cone-cut or Instrument-cut)
- ⑤ 과도한 휘어짐 : 손톱자국모양의 선이나 상이 늘어지거나 휘어있는 부위가 관찰됨.
- ⑥ 투명 필름
- ⑦ 너무 밝은 방사선사진
- ⑧ 너무 어두운 방사선사진
- ⑨ 흐려진 방사선사진 (Blurring)
- ⑩ 이중노출
- ⑪ 상의 겹침 현상

2) 파노라마방사선사진촬영법

파노라마 (panorama)란 모든 방향에서 가려지지 않고 펼쳐 보이는 영상을 의미하며 파노라마촬영법은 단층촬영법 (tomography)의 원리와 slit beam scanography의 원리가 합쳐져서 만들어진 결과다.

단층촬영법의 원리는 필름과 방사선원이 회전중심을 축으로 움직이면서 회전중심 부위 아래위의 구조물이 서로 겹쳐져서 흐려지게 만들고 보고자 하는 관심 부위인 회전중심 부위는 같은 자리에 계속 상이 맺혀서 명확하게 보이는 방법이며 slit beam scanography의 원리는 드럼형 복사기가 복사할 때 움직이는 형태와 같이 방사선원이 필름과 피사체를 한쪽 끝에서부터 일정 부위씩 노출하면서 검사를 하는 방법이다.

위와 같은 파노라마촬영법의 원리로 인하여 파노라마방사선사진에서는 X선속이 통과하는 모든 부위가 명확하게 관찰되는 것이 아니라 파노라마방사선촬영기마다 미리 설정되어 있는 상층 (image layer)에 위치한 부위만이 영상에 잘 나타나게 된다. 이 상층의 전방이나 후방 부위의 구조물들은 흐려져서 거의 관찰되지 않거나 나타나더라도 확대되거나 축소된 상을 맺히게 된다. 상층의 형태는 기본적으로는 말발굽 모양의 3차원 형태를 가지나 세밀한 형태는 촬영기에 따라서 다소 차이가 있다. 상층의 크기와 형태에 영향을 미치는 요인들은 필름과 방사선원이 움직이는 궤도의 형태, X선속의 회전축과 상층의 중심부까지의 거리, 필름과 X선관두의 이동 속도, collimator width (beam width) 등이 있다.

파노라마방사선사진은 상층에 포함되는 상악과 하악을 펼친 그림과 같이 보여주므로 구강악안면 영역의 넓은 해부학적 구조물을 한 장의 영상에서 관찰할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 촬영법이나 장비의 미세한 오류에도 상

의 변화가 매우 심해서 진단학적 가치가 없는 영상을 얻게 되므로 파노라마방사선사진에서의 화질관리는 다른 어느 검사법보다 중요하다.

파노라마방사선사진을 촬영하고자 할 때는 환자를 정확하게 위치시켜서 보고자 하는 악골이 정확하게 상층에 위치되도록 하는 것이 가장 중요하다.¹⁸

(1) 촬영 전 준비

첫째, 모든 방사선검사를 할 때 기본적으로 고려해야 하는 준비사항이기도 한데 검사하고자 하는 부위에 다른 이물질이 겹쳐서 촬영되지 않도록 하여야 한다. 즉 촬영 전에 환자는 두정부의 모든 금속 물질을 제거하여야 한다. 안경이나 목걸이, 귀걸이, 금속이 들어 있는 머리끈 등을 제거하여 검사하고자 하는 악골 부위에 이러한 구조물이 겹쳐져서 재촬영을 해야 하는 오류를 방지하도록 한다.

둘째, 두꺼운 외투는 벗는 것이 좋다. X선 관두가 회전할 때 어깨부위에서 두터운 옷에 걸리는 일도 종종 일어날 수 있는 촬영 오류이다.

셋째, 촬영 전에 X선이 조사되지 않는 상태에서 촬영기가 돌아가면서 작동되는 것을 시범으로 보여 줄 필요가 있다. 특히 어린아이의 경우에는 필름과 X선 관두가 돌아가면 머리를 돌려가면서 흥미롭게 구경하는 경우가 많으며 이 또한 촬영 오류를 낳게 한다.

이와 같은 촬영 전의 준비사항이 끝나면 환자를 촬영기에 위치시킨다.

(2) 환자 위치 설정

환자 위치 설정

- ① 환자 머리의 수평 위치 설정 : ala-tragus line, F-H plane
- ② 상하악 절치연 (incisal edge)을 notched positioning device에 위치
- ③ 정중시상면이 상층의 정중상에 오도록 위치
- ④ 입술을 다물게 하고 혀를 입천장에 닿게 함

대부분의 파노라마방사선촬영기는 환자의 위치를 적절히 설정할 수 있도록 guide해 주는 지시광 (indicating light)이 나타난다. 일반적으로 지시광은 하나의 가로선과 두 개의 세로선으로 구성되어 있다. 가로선은 환자 머리의 수평 위치를 맞추어 주는 기준선으로서 파노라마를 촬영할 때 환자의 F-H plane이 이 가로선과 일치되도록 위치시켜야 한다. 촬영기에 따라서는 안각이선 (canthomeatal line)을 기준선으로 사용하기도 하므로 촬영기 제작사의 manual을 반드시 읽어 보아야 한다.

세로선 중에서 정중선에 비추어지는 지시광은 환자를 정중상에 위치시킬 수 있도록 guide해 준다. 환자 얼굴의 정중선이 이 세로선과 일치되도록 위치시키며 환자가 두 눈을 똑바로 앞을 보도록 하여 얼굴이 회전되어 있지 않도록 한다.

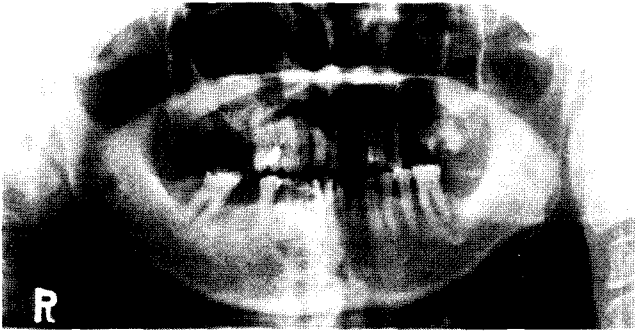


Fig. 8. Anterior tooth-positioning error.

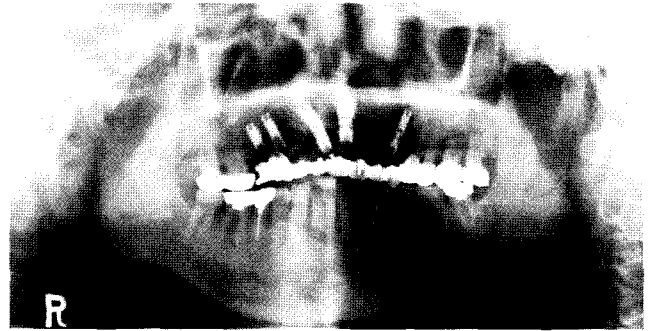


Fig. 10. Upward overangulation.



Fig. 9. Posterior tooth-positioning error.

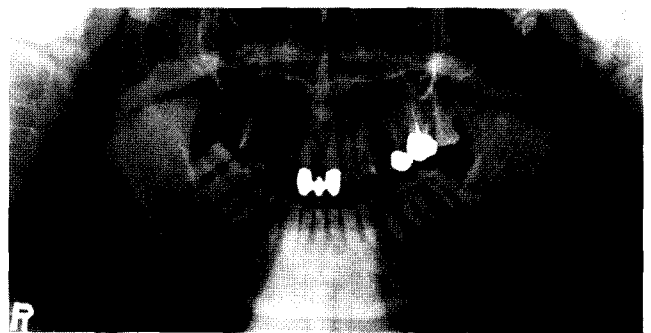


Fig. 11. Downward overangulation.

환자의 전후방 위치는 상하악 절치면(incisal edge)으로 촬영기에 부착된 positioning device의 홈(notch)을 물게 함으로써 조절한다.

이 밖에 세로로 나타나는 지시광 중에서 정중선에서 약간 외측으로 비추어지는 지시광이 상악 견치부에 일치하도록 하여 조절한다.

3) 파노라마 촬영 실책

파노라마방사선사진 상의 변형의 원인

첫째, 촬영기 고유의 상의 변형

둘째, 환자 위치 변화에 따른 상의 변형

셋째, 현상 실책

촬영기 고유의 상의 변형은 진료실에서 일어나는 실책이 아닐 뿐만 아니라 진료실에서 교정할 수 있는 문제가 아니며 전문가에게 주기적으로 장비의 관리를 하여야 한다. 장비점검은 1년에 한번씩 하도록 하는데 이유를 찾을 수 없는 촬영 실책이 나왔을 경우 수시점검을 하도록 한다.

현상 실책은 그동안 많은 화질의 저하를 초래하였으나 최근에는 대부분의 치과의원에서의 파노라마장비가 디지털화되어 현상 실책으로 인한 오류는 점점 감소되는 추세다. 파노라마방사선장비가 디지털화되면서 영상에 나타나는 신호잡음들은 다양한 영상처리법으로 감소시키는데 영상처리 정도가 낮으면 신호잡음 때문에 영상에 많은 노이

즈가 관찰되어 화질이 나빠 보이고 영상처리를 많이 하면 영상은 깨끗해 보이지만 미세한 해부학적 형태가 사라지거나 과장되므로 진단능의 저하를 초래하게 된다. 따라서 진단능을 저하시키지 않으면서 신호잡음을 줄일 수 있는 적절한 영상처리법을 적용하는 것이 좋은 화질의 영상을 만들기 위한 필수 요건이며 영상처리 정도는 전문가의 평가가 필요하다.

치과의원에서는 환자 위치 변화에 따른 상의 변형이 가장 흔히 초래되는 촬영 실책이며 심각한 오류를 초래할 수 있으며 이것은 또한 진료실 내에서 교정이 쉬우므로 치과의사들이 반드시 숙지하고 있어야 한다.

4) 환자 위치 변화에 따른 상의 변형

(1) 전후방 위치 불량(anterior and posterior)

① 검사하고자 하는 구조물이 상층의 전방, 즉 필름에 가깝게 위치할 경우 : 검사하는 구조물이 필름에 노출되는 시간이 줄어들므로 상이 좌우로 좁아지면서 흐려진다(Fig. 8).

② 검사하고자 하는 구조물이 상층의 후방, 즉 필름에서 멀게 위치할 경우 : 검사하는 구조물이 필름에 노출되는 시간이 늘어나므로 상이 좌우로 넓어지면서 흐려진다(Fig. 9).

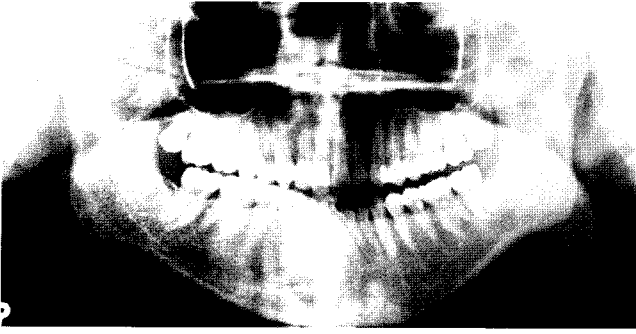


Fig. 12. Midsagittal plane positioning error.

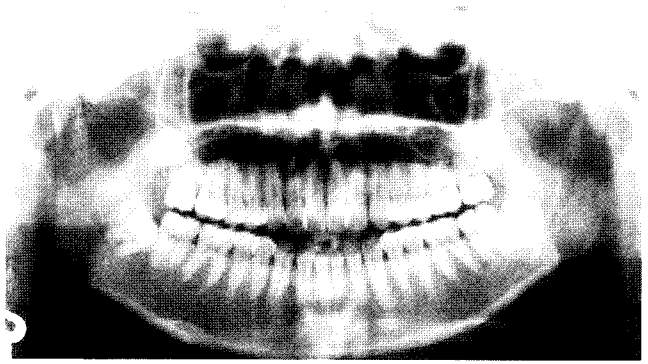


Fig. 15. Intraoral air-space.

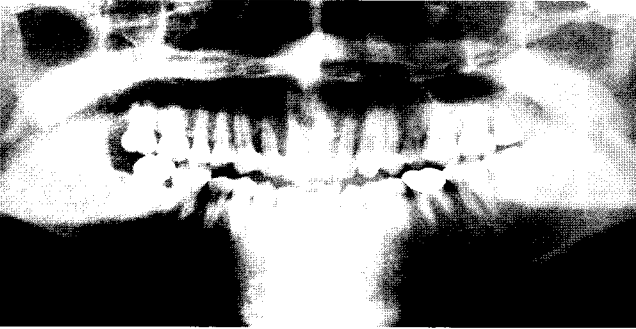


Fig. 13. Spinal column positioning error.

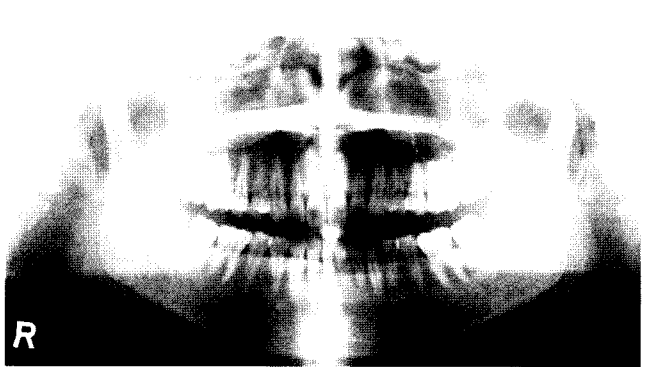


Fig. 16. Double image.

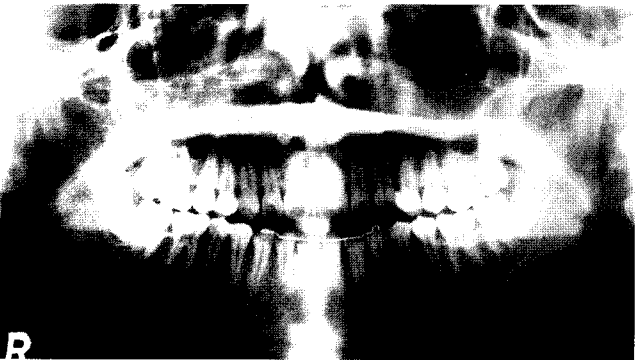


Fig. 14. Patient's moving error.

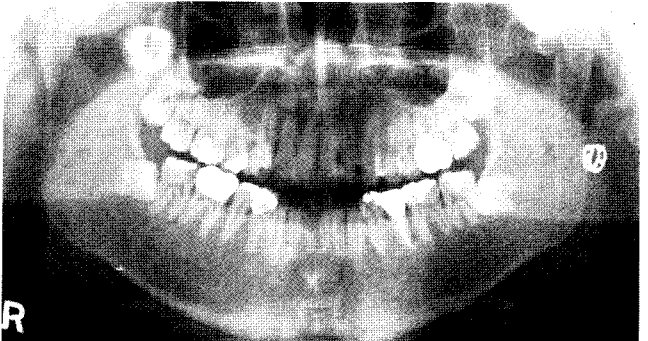


Fig. 17. Secondary image.

(2) 수평면 위치 불량

① 고개를 너무 들었을 때 (upward overangulation)

고개를 너무 들고 촬영을 하면 : 수평 위치가 적절할 경우 파노라마방사선사진에서 교합면은 살짝 웃는 것처럼 약간 하방으로 만곡되어 나타나나 고개를 너무 들면 파노라마사진 상에 교합면이 직선이나 역V자 모양의 화난 얼굴 형태로 나타난다(Fig. 10). 이런 경우에는 상악 전치가 상층에 비하여 후방으로 위치하게 되어 수평으로 확대되고 흐림 현상(blurring)이 나타나며 경구개(hard palate)가 상악 전치 치근단부와 겹쳐져서 상악 전치 부위의 검사가

어려워진다. 또한 편측 혹은 양측 TMJ 부위가 후방으로 위치하게 되어 방사선사진에 나타나지 않을 수도 있다. 따라서 상악 전치부나 턱관절 부위가 주소인 경우에는 특히 환자를 위치시킬 때 고개를 들고 촬영하지 않도록 주의하여야 한다.

② 고개를 너무 숙였을 때 (downward overangulation)

교합면이 심한 V자모양으로 나타나고 하악 전치가 다소 수평으로 확대되며 흐려진다. symphyseal region이나 양측 TMJ 부위의 상방 부위가 나타나지 않을 수 있다(Fig. 11).

(3) 정중시상면 위치 불량(midsagittal plane positioning error)

좌우측 상의 확대율이 다르게 되어 필름에서 더 멀리 있는 쪽은 확대되고 가까이 있는 쪽은 축소된다(Fig. 12).

(4) Spinal column positioning error

환자가 웅크린 자세로 촬영을 하게 되면 하악 전치 부위에 심한 방사선불투과상이 나타나게 된다. 이유는 환자가 목을 곧게 펴지 않고 구부리고 있으면 X선속이 경추를 사선으로 길게 통과해야 하므로 필름에 도달하는 X선의 양이 감소되기 때문이다. 그 결과 상하악 전치부에는 심한 방사선불투과상이 나타나며 이에 반하여 양측 하악 소구치 하방으로는 삼각형 모양의 심한 방사선투과성 영역이 생기게 되어 하악 전치부와 소구치 부위의 진단에 어려움이 생긴다(Fig. 13).

(5) 환자의 움직임에 의한 상의 변형

- ① X선속 이동 방향으로 천천히 움직였을 때-상이 수평 방향으로 늘어 남
- ② X선속 이동 방향과 반대로 천천히 움직였을 때-상이 수평 방향으로 축소됨
- ③ X선속 이동 방향으로 갑자기 움직였을 때-상이 두 개가 생김 (Fig. 14)
- ④ X선속 이동 방향과 반대로 갑자기 움직였을 때-상이 일부 소실됨
- ⑤ 상하로 움직였을 때-하악 하연에 indentation

(6) 혀가 입천장에서 떨어졌을 때

상악 치아의 치근단 부위에 방사선투과성 zone

환자를 위치시킨 후 환자로 하여금 입술을 가볍게 다물게 하고 혀는 입천장에 닿도록 한다. 입술을 벌린 상태로 촬영을 하면 구각 부위가 하악의 소구치 부위에 겹쳐서 방사선투과상으로 나타나 인접면 우식증으로 오진하기 쉽다.

혀가 입천장에 닿지 않은 상태로 촬영을 하면 혀와 구개 사이에 좌우로 길게 방사선투과상이 나타나 상악 치아의 치근단 부위가 소환(burn-out)되므로 치근단 병소를 감별하기가 어렵다(Fig. 15).

5) 파노라마방사선사진의 고유영상오류

(1) 이중상(double images)

악안면의 중앙부 구조는 파노라마방사선사진에서 이중으로 나타날 수 있다. X선속의 회전축과 상층의 후방에 위치하는 중앙 구조물, 예를 들면 구개(palate) 후방부, 경추, 실골(hyoid bone), 후두개(epiglottis) 등은 필름의 양측 가장자리에 조사되기 때문에 이중으로 나타난다. 그래서 이를 이중상이라고 하며 서로 마주보는 거울 이미지로 나타나게 된다(Fig. 16).

(2) 이차상(secondary image) 혹은 허상(ghost image)

이차상은 방사선원과 회전축 사이에 있는 구조물에 의해 생긴다. 상층 내부의 구조물은 회전축보다 필름에 가까운 곳에 존재하며 명확한 일차상을 만들게 되는데 회전축과 방사선원 사이에 밀도가 높은 구조물이 있을 경우에는 일차상보다 흐린상이 만들어진다. 위치는 자신의 일차상과는 반대쪽에서 관찰되며 이중상의 거울 이미지와는 달리 이차상은 일차상과 같은 방향과 형태를 보인다(Fig. 17).

참 고 문 헌

1. Kim EK. Leakage and scattered radiation from hand-held dental x-ray unit. Korean Oral Maxillofac Radiol 2007; 37 : 65-8.
2. Choi SC, Lee SM. Orthopos The absorbed doses from each exposure program of the Orthopos panoramic machine. Korean J Oral Maxillofac Radiol 2001; 31 : 215-9.
3. Choi SC. Difference in radiation absorbed dose according to the panoramic radiographic machines. Korean J Oral Maxillofac Radiol 2000; 30 : 11-5.
4. Choi SC, Choi HM. Absorbed dose in the full-mouth periapical radiography, panoramic radiography, and zonography. Korean J Oral Maxillofac Radiol 1999; 29 : 255-60.
5. Cho BH, Nah KS, Lee AR. Equivalent dose, effective dose and risk assessment from panoramic radiography to the critical organs of head and neck region. Korean J Oral Maxillofac Radiol 1995; 25 : 437-45.
6. Kang SS, Cho BH, Kim HJ. Equivalent dose, effective dose and risk assessment from cephalometric radiography to critical organs. Korean J Oral Maxillofac Radiol 1995; 25 : 309-18.
7. Kang MA, Park TW. Comparison of absorbed doses resulting from various intraoral periapical radiography. Korean J Oral Maxillofac Radiol 1995; 25 : 297-308.
8. Kim BS, Choi KS, Kim CS. Distribution of absorbed doses to the important organs of head and neck region in panoramic radiography. Korean J Oral Maxillofac Radiol 1990; 20 : 253-64.
9. Kim AJ, Nah KS, Doh SH, Kim HJ, Yoo MJ. Skin absorbed doses from full mouth standard intraoral radiography in bisecting angle and paralleling techniques. Korean J Oral Maxillofac Radiol 1990; 20 : 315-33.
10. Draft Recommendation of the International Commission Radiological Protection (ICRP), 2006.
11. National Council on Radiation Protection and Measurements (NCRP). Report No. 145: radiation protection in dentistry. Bethesda, Md.: NCRP; 2003.
12. American Dental Association and U.S. Department of Health and Human Services. The selection of patients for dental radiographic examinations. Chicago: American Dental Association; 2004.
13. Goren AD, Lundeen RC, Deahl ST 2nd, Hashimoto K, Kapa SF, Katz JO, et al. Updated quality assurance self-assessment exercise in intraoral and panoramic radiography. American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology, Radiology Practice Committee. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2000 Mar; 89 : 369-74.
14. 진단용방사선발생장치의 안전관리에 관한 규칙. 보건복지부령 제 349호(2006년 2월 10일 개정판)
15. Association of Korean Professors of Oral and Maxillofacial Radiology. Oral and maxillofacial radiology. 3rd ed. Seoul: Narac Publishing, Inc.; 2003.

16. European Union European Commission. Radiation Protection 136. European guidelines on radiation protection in dental radiology. Office for Official Publications of the EC. Luxembourg; 2004.
17. Association of Korean Professors of Oral and Maxillofacial Radiology. Clinical practice of oral and maxillofacial radiology. 2nd ed. Seoul: Narae Publishing, Inc.; 2002.
18. Lee SS, Choi SC. Imaging diagnosis for dental implant. Daehan Narae Publishing Co., 2006.