

영상치의학검사의 화질관리



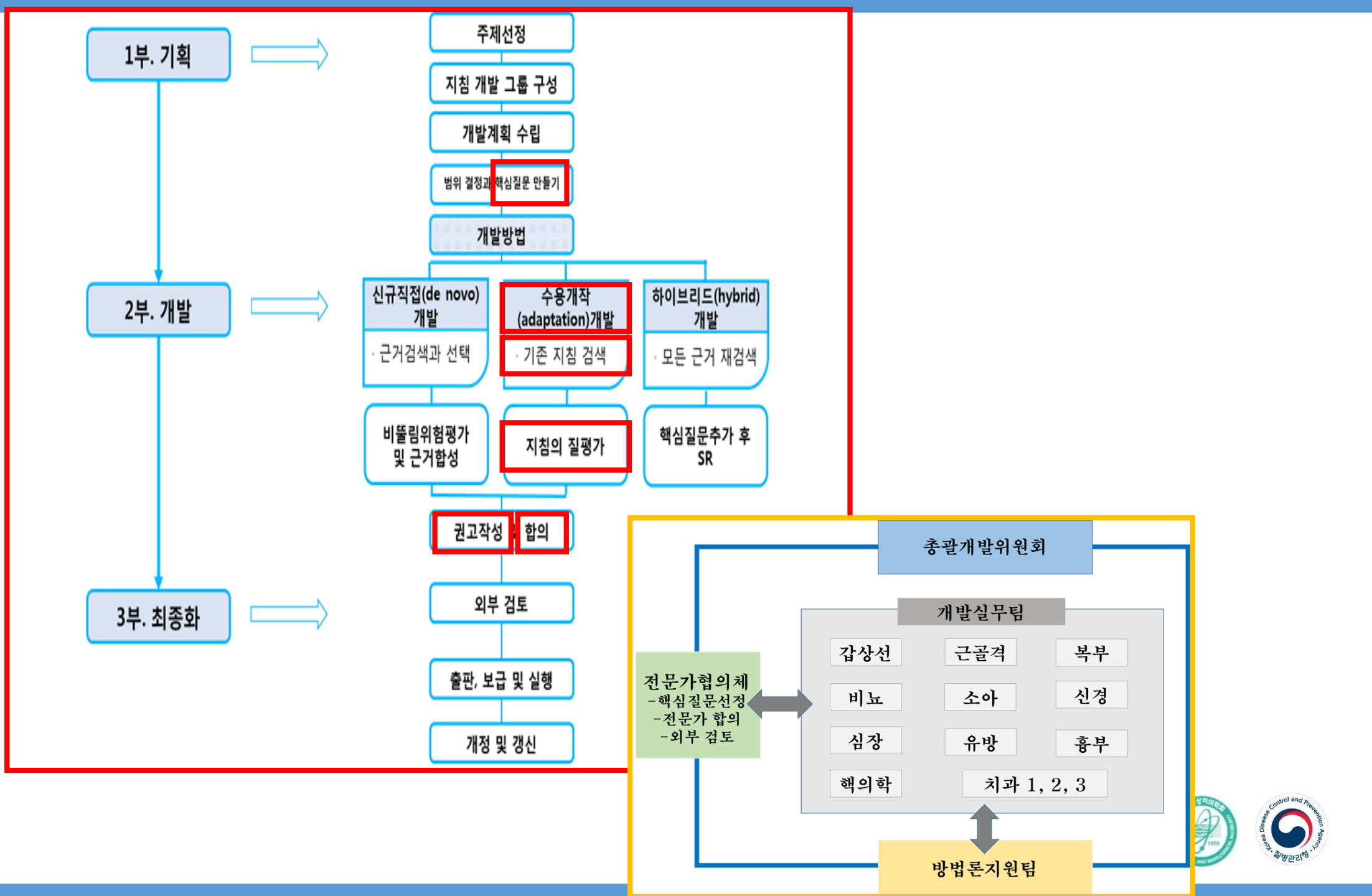
학습 내용

1. 영상치의학검사의 정당화
2. 영상치의학검사의 진단참고수준
3. 화질관리
 - 1) 구내방사선영상의 화질관리
 - 2) 파노라마방사선영상의 화질관리
 - 3) 두부규격방사선영상의 화질관리
 - 4) 콘빔전산화단층영상(CBCT)의 화질관리

1. 영상치의학검사의 정당화

(영상진단 가이드라인)





질문(2018년 연구)

분과	핵심질문
치과1	KQ1. 임플란트를 심은 후 추적검사에 적절한 영상검사는 무엇인가?
	KQ2. 임플란트를 심은 후 감각이상 이 있는 환자에게 적절한 영상 검사는 무엇인가?
	KQ3. 식사할 때마다 귀앞/턱밑이 붓는 환자에게 적절한 영상 검사는 무엇인가?
	KQ4. 씹을 때 통증이 있어 수직치근파절이 의심되는 환자에게 적절한 영상 검사는 무엇인가?
	KQ5. 근관치료를 계획하고 있는 환자에게 적절한 영상 검사는 무엇인가?
치과2	KQ1. 제3대구치(사랑니)를 제외한 매복치의 위치확인을 위한 적절한 영상검사는 무엇인가?
	KQ2. 교정치료 전 두부계측분석을 위해 CBCT검사가 적절한가?
	KQ3. 치아파절을 평가하기 위한 적절한 영상검사는 무엇인가?
치과3	KQ1.매복 하악 제3대구치(숨어 있는 사랑니)의 발치계획을 위해 적절한 영상검사는 무엇인가?
	KQ2. 성인에게 치주질환 진단을 위한 적절한 영상검사는 무엇인가?
	KQ3. 수술적 근관치료를 계획할 때 적절한 영상검사는 무엇인가?

영상진단 가이드라인

핵심질문	권고문	권고등급	근거수준	방사선량
KQ1. 임플란트를 심은 후 추적검사에 적절한 영상검사는 무엇인가?	권고1. 식립한 임플란트의 배치와 골유합, 그리고 임플란트 주변의 뼈 수준을 평가하고 추적검사 하기 위하여 파노라마방사선검사와 구내방사선검사를 권고한다.	A	II	
KQ2. 임플란트를 심은 후 감각이상인 있는 환자에게 적절한 영상 검사는 무엇인가?	권고1. 임플란트를 심은 후 감각이상인 있는 환자에게 임플란트와 주변 구조물과의 위치를 확인하고 환자의 임플란트 제거여부를 결정하기 위하여 CBCT를 권고한다.	A	II	 
KQ3. 식사할 때마다 귀앞/턱밑이 붓는 환자에게 적절한 영상 검사는 무엇인가?	권고1. 식사 시 귀앞 (혹은 턱밑) 부종을 호소하는 환자에서 폐쇄성 타액선염 진단을 위 해 특정검사를 권고하거나 반대할만한 근거는 불충분하다.	I	IV	0
KQ4. 씹을 때 통증이 있어 수직치근파절이 의심되는 환자에게 적절한 영상 검사는 무엇인가?	권고1. 씹을 때 통증을 호소하는 환자에서 수직치근파절을 진단하기 위해서는 수평각을 달리한 2장 이상의 구내방사선검사를 권고한다.	A	II	
	권고2. 구내방사선영상이 치근파절에 대한 충분한 정보를 제공하지 못하는 경우 CBCT를 고려할 수 있다.	B	II	 
KQ5. 근관치료를 계획하고 있는 환자에게 적절한 영상 검사는 무엇인가?	권고1. 근관치료를 계획하고 있는 환자에게 해당 치아 부위의 치근단방사선검사를 권고한다.	A	II	

영상진단 가이드라인

핵심질문	권고문	권고등급	근거수준	방사선량
KQ1. 제3대구치(사랑니)를 제외한 매복치의 위치확인을 위한 적절한 영상검사는 무엇인가?	권고1. 제3대구치(사랑니)를 제외한 매복치 위치확인을 위하여 구내 및 파노라마 방사선 영상에서 충분한 정보를 얻지 못하는 경우 CBCT를 고려할 수 있다.	B	II	
KQ2. 교정치료 전 두부계측분석을 위해 CBCT검사가 적절한가?	권고1. 복잡한 골격이상 특히 교정 및 수술의 복합치료가 필요한 경우 치료 전 두부계측분석을 위해 두개안면 CBCT를 고려할 수 있다.	B	II	
KQ3. 치아파절을 평가하기 위한 적절한 영상검사는 무엇인가?	권고1-1. 치아파절을 평가하기 위해 치근단 방사선검사를 권고한다.	A	I	
	권고1-2. 치근 파절의 경우 수직각 또는 수평각을 변화하여 1매의 추가 촬영을 고려할 수 있다.	B	I	
	권고2. 치근단방사선영상이 치근파절에 대한 충분한 정보를 제공하지 못하는 경우 CBCT를 고려할 수 있다.	B	II	

영상진단 가이드라인

핵심질문	권고문	권고등급	근거수준	방사선량
KQ1.매복 하악 제3대구치(숨어 있는 사랑니)의 발치계획을 위해 적절한 영상검사는 무엇인가?	권고1. 매복 하악 제3대구치 (숨어 있는 사랑니)의 발치계획을 위해 일차적으로 파노라마방사선검사를 권고한다.	A	I	
	권고2. 일반방사선영상에서 하악관과 하악 제3대구치와 근접하고 있는 것이 의심되며 외과적 치아발거술이 결정되었을 경우 CBCT를 고려할 수 있다.	B	III	 
KQ2. 성인에게 치주질환 진단을 위한 적절한 영상검사는 무엇인가?	권고1. 성인에게 치주질환 진단을 위하여 구내방사선검사나 파노라마방사선검사를 권고한다.	A	III	
	권고2. 골내 결손이나 치근 분지부 병변과 같은 선택적인 경우에는 CBCT 사용을 고려할 수 있다.	B	III	 
KQ3. 수술적 근관치료를 계획할 때 적절한 영상검사는 무엇인가?	권고1. 수술적 근관치료 계획할 때 치근단병소를 확인하기 위해 치근단방사선 검사를 권고한다.	A	II	
	권고2. 수술적 근관치료 계획할 때 임상적 징후와 증상이 있음에도 불구하고 치근단방사선 영상에서 특이소견을 보이지 않을 경우, 병소 및 인접 주요 해부학적구조물의 평가를 위하여 CBCT를 고려할 수 있다.	B	IV	 

2. 진단참고수준



- * 전국 의료기관에서 시행되는 진단영상검사별
피폭선량분포의 **삼사분위값**으로 설정
- * 상위 1/4에 속하는 의료기관은 **선량저감화**를
위해 노력해야 함

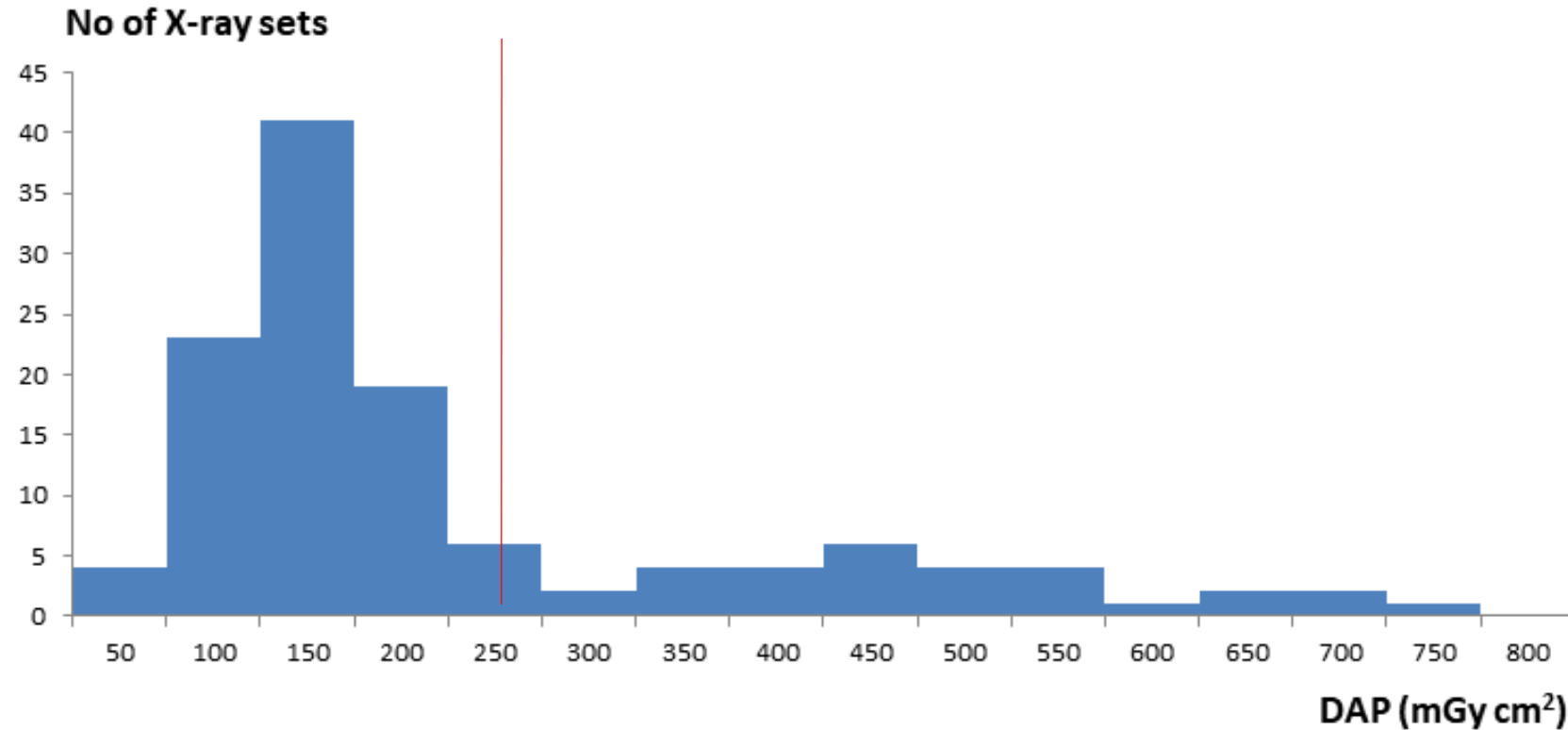
각국 치과방사선검사의 진단참고수준

국가 및 단체	연도	구내치근단촬영	파노라마촬영	Cone beam CT
HPA (UK)	2010	성인 1.7 mGy 소아 0.7 mGy	성인 93 mGy cm ² 소아 67 mGy cm ²	
PHE (UK)	2018	성인 1.7 mGy	성인 93 mGy cm ² 소아 67 mGy cm ²	
NCRP172 (USA)	2012	1.6 mGy	100 mGy cm ²	
Tierris et al (Greece)	2004	62 mGy cm ²	성인 117 mGy cm ² 소아 77 mGy cm ²	
France	2014		200 mGy cm ²	
STUK (Finland)	2014	5 mGy	120 mGy cm ²	
대한민국	2009	87.4 mGy cm ² , 3.1 mGy		
대한민국	2014		성인 151 mGy cm ² 10세 105 mGy cm ² 5세 97 mGy cm ²	
대한민국	2019	성인 46 mGy cm ² , 1.5 mGy 12세 37 mGy cm ² , 1.2 mGy 6세 30 mGy cm ² , 1.0 mGy	성인 227 mGy cm ² 12세 175 mGy cm ² 6세 163 mGy cm ²	성인 2060 mGy cm ² 소아 1208 mGy cm ²

mGy: patient entrance dose, mGy cm²: dose area product



성인에서 파노라마방사선검사시 측정된 선량의 분포 및 3사분위값



국내 영상의학검사에서의 진단참고수준 (Diagnostic Reference Level, DRL)

1. 성인

	검사종류	DRL (mGy)	검사종류	DRL (mGy)	검사종류	DRL (mGy)
일반 X-ray	두부 (AP)	2.23	경추 (AP)	1.86	흉추 (AP)	3.79
	두부 (LAT)	1.87	경추 (LAT)	1.03	흉추 (LAT)	8.15
	흉부 (PA)	0.34	요추 (AP)	4.08	복부 (AP)	2.77
	흉부 (AP)	1.63	요추 (LAT)	10.53	골반 (AP)	3.42
	흉부 (LAT)	2.80	요추 (OBL)	6.35		
CT	두부	60(1,000 [*])				
	복부	20(700 [*])				
유방촬영	CC (Cranio-caudal)	1.36 (with grid)				
치과촬영	구내치근단	3.1(87.4 ^{**})				
	파노라마	110.9 ^{**}				
	세팔로	161.1 ^{**}				

^{*}DLP(Dose-Length Product), 단위 : mGy · cm
^{**}DAP(Dose-Area Product), 단위 : mGy · cm²

2. 어린이

	검사종류	DRL (mGy)	검사종류	DRL (mGy)	검사종류	DRL (mGy)
일반 X-ray (5세)	두부 (AP)	1.0	흉부 (PA)	0.1	골반 (LAT)	0.8
	두부 (LAT)	0.8	복부 (AP)	0.8		
CT	신생아 (0~1개월)	16(210 [*])	신생아 (0~1개월)	2(25 [*])	신생아 (0~1개월)	2(50 ^{**})
	1개월 ~ 1세	20(260 [*])	1개월 ~ 1세	3(45 [*])	1개월 ~ 1세	3(80 ^{**})
	2 ~ 5세	28(370 [*])	2 ~ 5세	5(100 [*])	2 ~ 5세	6(180 ^{**})
	6 ~ 10세	36(500 [*])	6 ~ 10세	6(120 [*])	6 ~ 10세	8(240 ^{**})

^{*}DLP(Dose-Length Product), 단위 : mGy · cm

어린이 CT 검사에 대한 몸무게에 따른 연령 기준 변환표

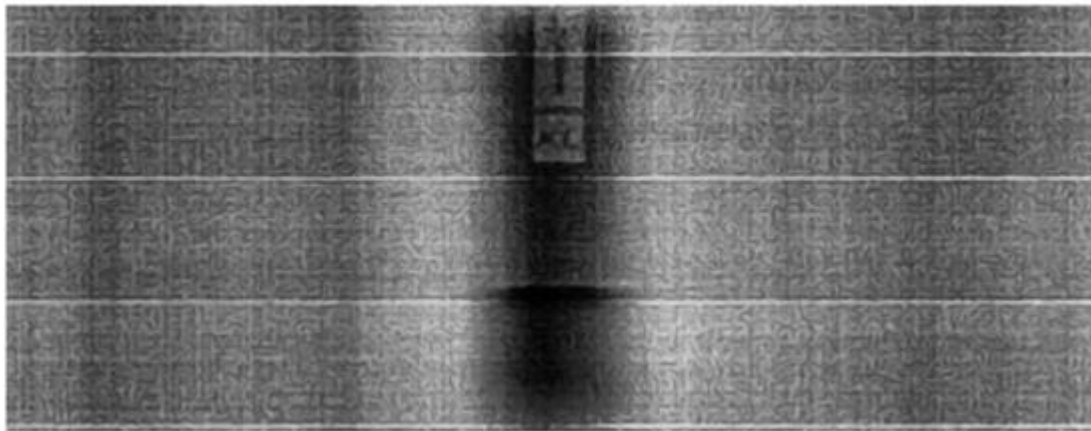
연령 기준	몸무게 기준
신생아 (0 ~ 1개월)	5 kg 미만
1개월 ~ 1세	5 kg 이상 - 10 kg 미만
2 ~ 5세	10 kg 이상 - 20 kg 미만
6 ~ 10세	20 kg 이상 - 50 kg 미만

일반 X-ray	두부 (AP)	2.23
	두부 (LAT)	1.87
	흉부 (PA)	0.34
	흉부 (AP)	1.63
	흉부 (LAT)	2.80
CT	두부	60(1,000 [*])
	복부	20(700 [*])
유방촬영	CC (Cranio-caudal)	1.36 (with grid)
치과촬영	구내치근단	3.1(87.4 ^{**})
	파노라마	110.9 ^{**}
	세팔로	161.1 ^{**}

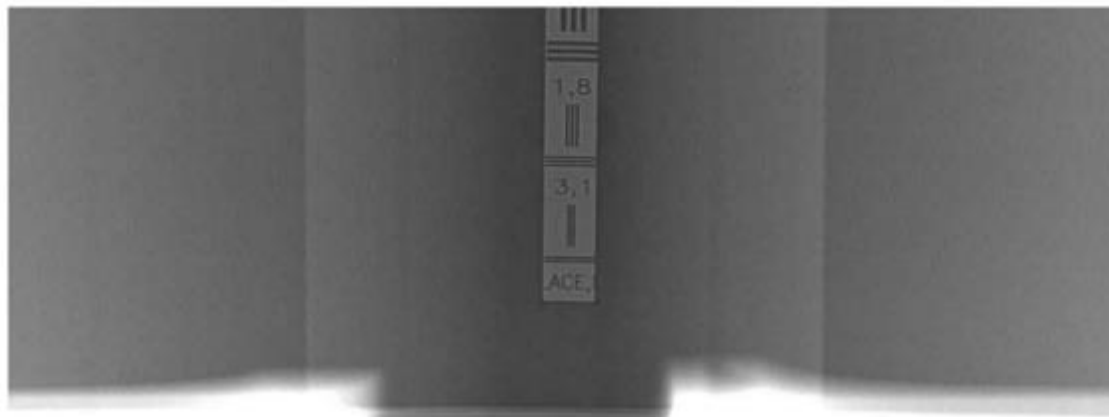
가능한 낮은 선량을 사용하되 진단가능한 노출조건 선정

ALARA 원칙 (As Low As Reasonably Achievable)

파노라마방사선영상의 화질평가를 통한 노출조건의 선정



A장비의 40kV, 2mA



B장비의 73kV, 10mA

Reference line-pair values of panoramic rad.....

NCBI Resources How To

PubMed.gov
US National Library of Medicine
National Institutes of Health

PubMed

Advanced

Display Settings: Abstract Send to:

Imaging Sci Dent. 2013 Mar;43(1):7-15. doi: 10.5624/isd.2013.43.1.7. Epub 2013 Mar 11.

Reference line-pair values of panoramic radiographs using an arch-form phantom stand to assess clinical image quality.

Choi DH, Choi BR, Choi JW, Huh KH, Yi WJ, Heo MS, Choi SC, Lee SS.

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

Abstract

PURPOSE: This study was performed to suggest reference line-pair values of panoramic images with clinically desirable qualities using an arch-form phantom stand.

MATERIALS AND METHODS: The line-pair test phantom was chosen. A real skull model was selected for setting the arch-form model of the phantom stand. The phantom stand had slits in four regions (incisor, premolar, molar, TMJ). Four raw images of the test phantom in each region and one raw image of the real skull were converted into 50 test phantom images and 50 skull phantom images with various line-pair values. 50 post-processed real skull phantom images were divided into 4 groups and were randomly submitted to 14 evaluators. Image quality was graded on a 4 point scale (1. good, 2. normal, 3. poor but interpretable, and 4. not interpretable). The reference line pair was determined as the first line-pair value scored less than 2 points.

RESULT: The mean scores tended to decrease as the line-pair values increased. The reference line-pair values were 3.19 LP/mm in the incisor, 2.32 LP/mm in the premolar and TMJ, and 1.88 LP/mm in the molar region.

CONCLUSION: Image quality evaluation methods and criteria should be able to assess various regions considering the characteristics of panoramic systems. This study suggested overall and regional reference line-pair values and established a set of standard values for them.

KEYWORDS: Phantom, Imaging, Quality Assurance, Radiography, Panoramic

3.19lp, 2.32lp, 1.88lp



3. 화질관리



- 1) 구내방사선영상의 화질관리
- 2) 파노라마방사선영상의 화질관리
- 3) 두부규격방사선영상의 화질관리
- 4) 콘빔전산화단층영상(CBCT)의 화질관리

(1) 방사선영상의 화질을 비교하기 위해서 좋은 화질의
참고방사선영상(reference images)이 항상 비치되어
있어야 한다.



(2) 치과의사와 스텝은 화질에 대한 평가를 **이상적인
방사선영상의 기준표***를 기준으로 하여 정기적으로
시행하여야 한다.

(3) 영상의 질을 네 단계로 분류한다.

- 좋은 영상
- 보통 영상
- 나쁘긴 하나 판독은 가능한 영상
- 판독 불가능한 영상

(4) 화질관리일지 : 판독 불가능한 영상으로 등급이 매겨진 방사선영상의 원인을 파악, 기록하고 수정방법 등을 기록한다.



가. 이상적인 치근단방사선영상의 기준표





A. 상의 기하학적 형태

- . 치아 상이 휘어지지 않아야 한다.
- . 치아 상이 길어지거나 짧아지지 않아야 한다.
- . 수평적으로 겹침이 있어서는 안 된다.



B. 촬영부위

- . 치아의 전체 부위가 모두 보여야 한다.
- . 치근단 부위 하방으로 2-3mm의 치조골이 관찰되어야 한다.



C. 방사선영상 흑화도와 대조도

. 법랑질과 상아질이 구분될 수 있는 흑화도와 대조도를 가져야 한다.



D. 추가 촬영

- . 근관 치료 시에는 제1 소구치의 협설 치근을 관찰하기 위하여 20°의 수평경사각을 변화하여 추가 촬영할 수 있다.
- . 제3 대구치가 수평 매복되어 있을 경우에는 수평 경사각을 원심측으로 20° 더하여 추가 촬영할 수 있다.



E. 표지

. 필름 표지가 정확하여야 한다.

(환자의 이름, 성별, 나이, 병록번호, 촬영날짜, 촬영기관명)

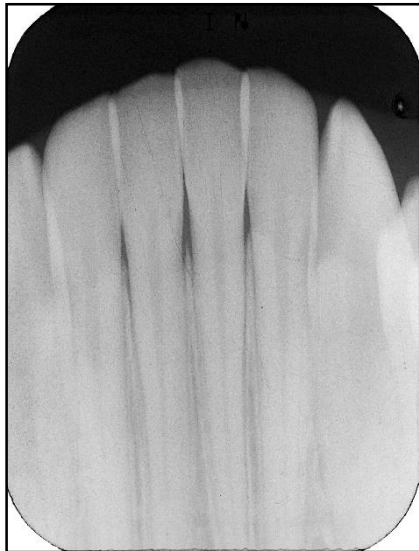
등각촬영술



평행촬영술(추천!)



치근단방사선영상의 촬영실책



나. 이상적인 교익방사선영상의 기준표





A. 상의 기하학적 형태

- . 치아 상이 휘어지지 말아야 한다.
- . 치아 상이 길어지거나 짧아지지 말아야 한다.
- . 수평적으로 법랑질 두께의 반을 넘어서는 겹침이 있어서는 안 된다.
 - 치아 밀생으로 인하여 피할 수 없을 경우에는 각각의 치아에 적합한 수평각으로 추가 촬영해야 한다.



B. 촬영부위

- . 소구치를 촬영할 때는 견치의 원심면이 포함되어야 한다.
- . 치조골 상연이 관찰되어야 한다.
- . 상악 치아와 하악 치아가 같은 비율로 관찰되어야 한다.



C. 방사선영상 흑화도와 대조도

. 법랑질과 상아질이 구분될 수 있는 흑화도와 대조도를 가져야 한다.



D. 추가 촬영

치아 밀생으로 인하여 피할 수 없을 경우에는 각각의 치아에 적합한 수평각으로 추가 촬영할 수 있다.



E. 기타

- . 치조골의 흡수가 6mm 이상이면 필름을 세워 수직으로 촬영해야 한다.
- . 수직 교익방사선영상의 촬영 여부를 결정하기 위해서는 이전 방사선영상을 반드시 확인할 수 있어야 한다.
- . 필름 표지가 정확하여야 한다.



- 1) 구내방사선영상의 화질관리
- 2) 파노라마방사선영상의 화질관리
- 3) 두부규격방사선영상의 화질관리
- 4) 콘빔전산화단층영상(CBCT)의 화질관리

1. 파노라마방사선영상을 위한 임상영상화질평가표

평가항목		yes	no
1. 일반 검사표지	좌우 방향표시	2	0
	촬영일시	2	0
	환자 성명	2	0
	환자 성별	2	0
	환자 나이	2	0
	등록번호	2	0
2. 인공음영	내부 또는 원인불명의 공음영 (혈독, 종립, 장천기, 검출기 이상등)이 없다.	2	0
	외부에 의한 인공음영 (환자의 귀걸이, 가철성 보철물 등)이 없다.	2	0
3. 포팅변위	1. 측두하악관절 2. 하악각과 하악 라인 3. 안와 하연 : 1,2,3을 모두 만족/ 1,2,3 중 둘을 만족/1,2,3 중 하나 이하 만족	6	3/0
4. 환자 자세 및 움직임	상충 내 악궁의 위치 적정성 :악궁이 상충에 적절히 위치/상충에서 벗어났으나 진단 가능함/상충에서 벗어나 진단 불가능	4	2/0
	교합평면: 직절/평면/액V 또는 V	6	3/0
	좌우 대칭성: 대칭/좌우 차이가 하악 제1대구치의 근원심 폭경의 1/2 미만/좌우 차이가 하악 제1대구치의 근원심 폭경의 1/2 이상	4	2/0
	경추의 중첩으로 인한 전치부 영상의 흐림: 흐림이 없다/흐림이 있으나 진단 가능/진단 불가능	4	2/0
	환자 움직임-해부학적 구조물의 연속성: 연속성이 있다/연속성 결여 부위가 2mm 미만이다/연속성 결여 부위가 2mm 이상이다.	4	2/0
	5. 영상의 축회도, 테코도, 선예도 상아법랑경계의 구분 가능성: 대부분 구분 가능하다/전체의 2/6부위에서 구분 가능하지 않다/전체의 4/6 부위에서 구분 가능하지 않다	6	3/0
	치조경 부위의 치조굴의 관찰 정도: 선명하게 보인다/전체의 2/6 정도에서 선명하지 않다/전체의 4/6 부위에서 선명하지 않다	4	2/0
	치주인대강과 치조백선의 구분 가능성: 대부분 구분 가능하다/전체의 2/6부위에서 구분 가능하지 않다/전체의 4/6 부위에서 구분 가능하지 않다	4	2/0
	지근 형태의 정확성: 선명하게 보인다/전체의 2/6 정도에서 선명하지 않다/전체의 4/6 부위에서 선명하지 않다	4	2/0
	금속 주위 음영: 이차 우식과 구별 가능/전체의 2/6부위에서 구별 가능하지 않다/전체의 4/6 부위에서 구별 가능하지 않다	4	2/0
	예만골 골소주의 관찰: 전체 골소주가 잘 보인다/전체의 2/6부위에서 잘 관찰되지 않는다/전체의 4/6 부위에서 잘 관찰되지 않는다	4	2/0
	영상의 전반적 대조도: 적절/일부 부적절/전체적으로 부적절	6	3/0
	영상의 전반적 축회도: 균일/일부 불균일/전체적으로 불균일	6	3/0
	영상의 전반적 선예도 또는 해상도: 선명/일부 흐림/대부분 선명하지 않음	6	3/0
	노이즈: 존재하지 않음/존재함	2	0
6. 전반적 영상 화질 등급	중음/보통/나쁜지만 진단 가능/진단 불가능	10	8/6/0
총점		100	



1. 파노라마방사선영상을 위한 임상영상화질평가표

	평가항목	예	아니오
1. 일반 검사표지	좌우 방향표시	2	0
	촬영일시	2	0
	환자 성명	2	0
	환자 성별	2	0
	환자 나이	2	0
	등록번호	2	0
2. 인공음영	내부 또는 원인불명의 공음영 (얼룩, 흠집, 정전기, 검출기 이상등)이 없다.	2	0
	외부에 의한 인공음영 (환자의 귀걸이, 가철성 보철물 등)이 없다.	2	0
3. 포함범위	1. 측두하악관절. 2. 하악각과 하악 하연, 3. 안와 하연 :1,2,3을 모두 만족/1,2,3 중 둘을 만족/1,2,3 중 하나 이하 만족	6	3/0
4. 환자 자세 및 움직임	상층 내 악골의 위치 적정성: 악골이 상층에 적절히 위치/상층에서 벗어났으나 진단 가능함/ 4		2/0
	상층에서 벗어나 진단 불가능		
	교합평면: 적절/평편/역V 또는 V	6	3/0
	좌우 대칭성: 대칭/좌우 차이가 하악 제1대구치의 근원심 폭경의 1/2 미만/좌우 차이가 하악 4		2/0
	제1대구치의 근원심 폭경의 1/2 이상		
	경추의 중첩으로 인한 전치부 영상의 흐림: 흐림이 없다/흐림이 있으나 진단 가능/진단 불가 4		2/0
	능		
	환자 움직임-해부학적 구조물의 연속성: 연속성이 있다/연속성 결여 부위가 2mm 미만이다/ 4		2/0
	연속성 결여 부위가 2mm 이상이다.		



5. 영상의 흑화도, 상아법랑경계의 구분 가능성: 대부분 구분 가능하다/전체의 2/6부위에서 구분 가능	6	3/0
대조도 및 선예도	하지 않는다/전체의 4/6 부위에서 구분 가능하지 않다	
치조정 부위의 치조골의 관찰 정도: 선명하게 보인다/ 전체의 2/6 정도에서 선명하	4	2/0
	지 않는다/전체의 4/6 부위에서 선명하지 않다	
치주인대강과 치조백선의 구분 가능성: 대부분 구분 가능하다/전체의 2/6부위에서	4	2/0
	구분 가능하지 않다/전체의 4/6 부위에서 구분 가능하지 않다	
치근 형태의 정확성: 선명하게 보인다/전체의 2/6 정도에서 선명하지 않다/전체의	4	2/0
	4/6 부위에서 선명하지 않다	
금속 주위 음영: 이차 우식과 구별 가능/전체의 2/6부위에서 구별 가능하지 않다/전	4	2/0
	체의 4/6 부위에서 구별 가능하지 않다	
해면골 골소주의 관찰: 전체 골소주가 잘 보인다/전체의 2/6부위에서 잘 관찰되지	4	2/0
	않는다/전체의 4/6부위에서 잘 관찰되지 않는다	
영상의 전반적 대조도: 적절/일부 부적절/전체적으로 부적절	6	3/0
영상의 전반적 흑화도: 균일/일부 불균일/전체적으로 불균일	6	3/0
영상의 전반적 선예도 또는 해상도: 선명/일부 흐림/대부분 선명하지 않음	6	3/0
노이즈: 존재하지 않음/존재함	2	0
6. 전문가에 의한 전	좋은/보통/나쁘지만 진단 가능/진단 불가능	10 8/6/0
반적 영상 화질 등급		

총점

100



Clinical image quality evaluation for panoramic radiography in Korean dental clinics

Bo-Ram Choi, Da-Hye Choi, Kyung-Hoe Huh, Won-Jin Yi*, Min-Suk Heo, Soon-Chul Choi,
Kwang-Hak Bae**, Sam-Sun Lee*

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

**Department of Oral and Maxillofacial Radiology, BK21 Craniomaxillofacial Life Science, and Dental Research Institute, School of Dentistry, Seoul National University, Seoul, Korea*

***Department of Preventive and Public Health Dentistry and Dental Research Institute, School of Dentistry, Seoul National University, Seoul, Korea*

ABSTRACT

Purpose: The purpose of this study was to investigate the level of clinical image quality of panoramic radiographs and to analyze the parameters that influence the overall image quality.

Materials and Methods: Korean dental clinics were asked to provide three randomly selected panoramic radiographs. An oral and maxillofacial radiology specialist evaluated those images using our self-developed Clinical Image Quality Evaluation Chart. Three evaluators classified the overall image quality of the panoramic radiographs and evaluated the causes of imaging errors.

Results: A total of 297 panoramic radiographs were collected from 99 dental hospitals and clinics. The mean of the scores according to the Clinical Image Quality Evaluation Chart was 79.9. In the classification of the overall image quality, 17 images were deemed 'optimal for obtaining diagnostic information,' 153 were 'adequate for diagnosis,' 107 were 'poor but diagnosable,' and nine were 'unrecognizable and too poor for diagnosis'. The results of the analysis of the causes of the errors in all the images are as follows: 139 errors in the positioning, 135 in the processing, 50 from the radiographic unit, and 13 due to anatomic abnormality.

Conclusion: Panoramic radiographs taken at local dental clinics generally have a normal or higher-level image quality. Principal factors affecting image quality were positioning of the patient and image density, sharpness, and contrast. Therefore, when images are taken, the patient position should be adjusted with great care. Also, standardizing objective criteria of image density, sharpness, and contrast is required to evaluate image quality effectively. (*Imaging Sci Dent* 2012; 42 : 183-90)

KEY WORDS: Quality Control; Radiography, Panoramic; Image Quality Enhancement, Quality Assurance



촬영 실책의 원인 분류

Positioning errors during the radiograph taking

(patient preparation, position of the mandible and maxilla, patient movement, and angle of the cervical spine)

Errors from the radiographic unit and other mechanical errors accessories

(irregularity of the exposure roller and error of the sensor and reader)

Pre- and post-processing errors

(enhancement errors, noise, and abnormal density and contrast)

Errors due to anatomic abnormality

(malformation of the mandible and maxilla, and congenital dental anomaly)

Table 5. Causes of errors according to image quality grades

Image quality grade	Number of errors	Positioning errors	Errors from radiographic equipment	Pre-, post-processing errors	Errors due to anatomic abnormalities
Optimal for obtaining diagnosis information	0	0	0	0	0
Adequate for diagnosis	83	19	67	8	
Poor, but diagnosable	52	26	63	5	
Unrecognizable, too poor for diagnosis	4	5	5	0	
Total numbers	139	50	135	13	

환자 위치 설정

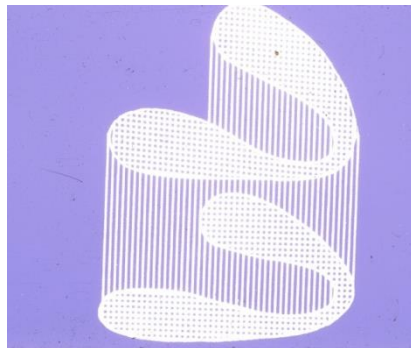
1. 환자 머리의 수평 위치 설정

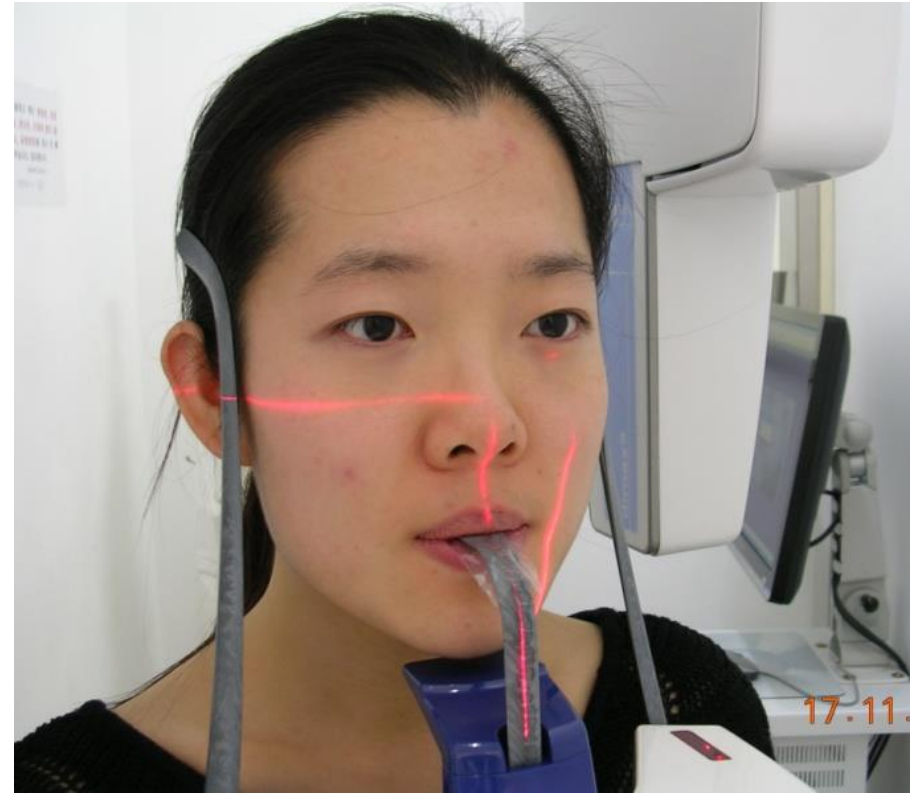
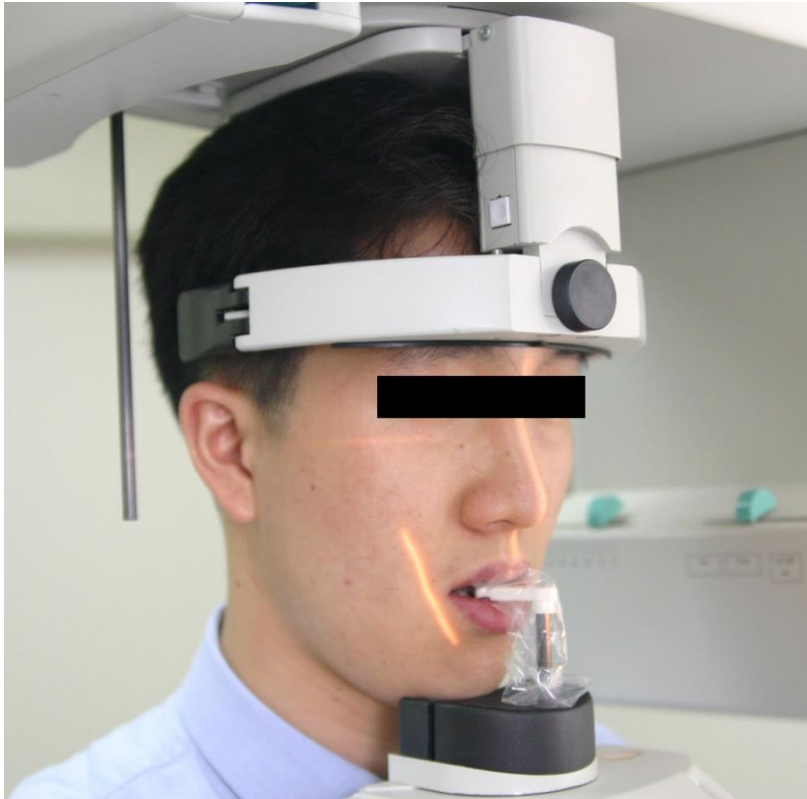
: ala-tragus line, occlusal plane, F-H plane

2. 상하악 절치연(incisal edge)을 notched positioning device에 위치

3. 정중 시상면이 상층의 정중앙에 오도록 위치

4. 입술을 다물게 하고 혀를 입천장에 닿게 함

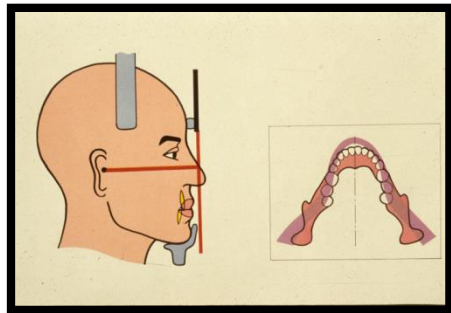
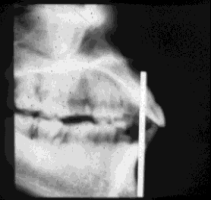
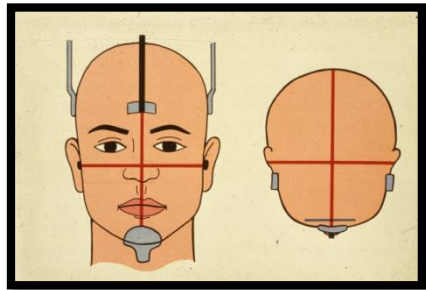
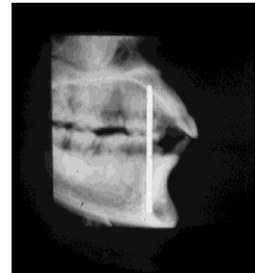
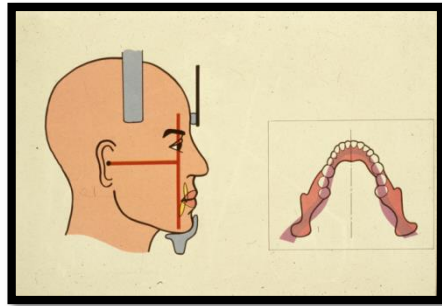




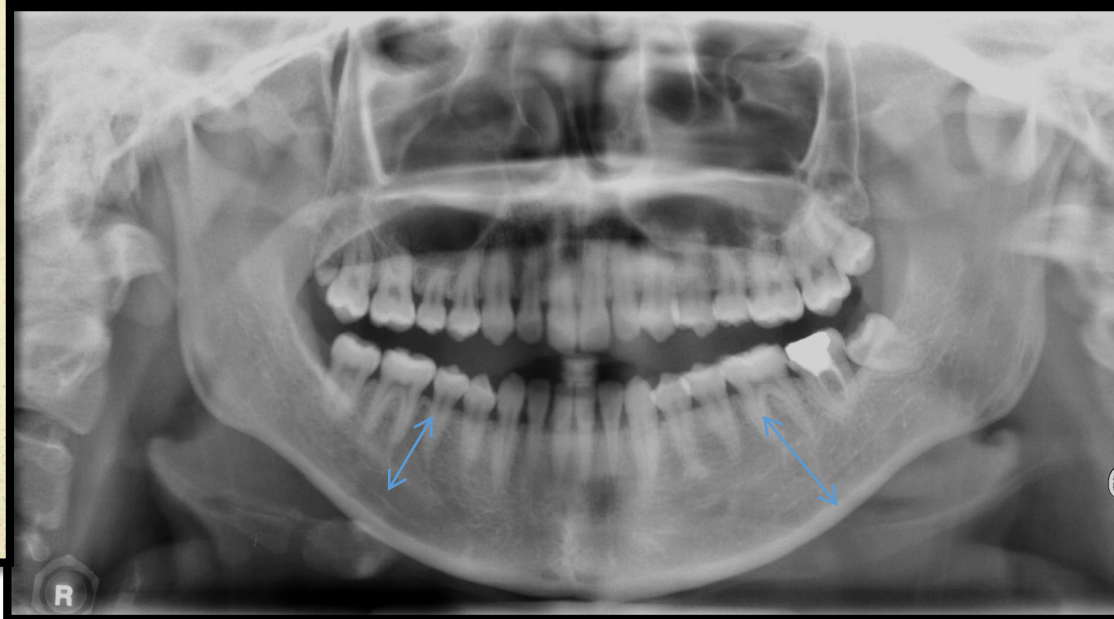
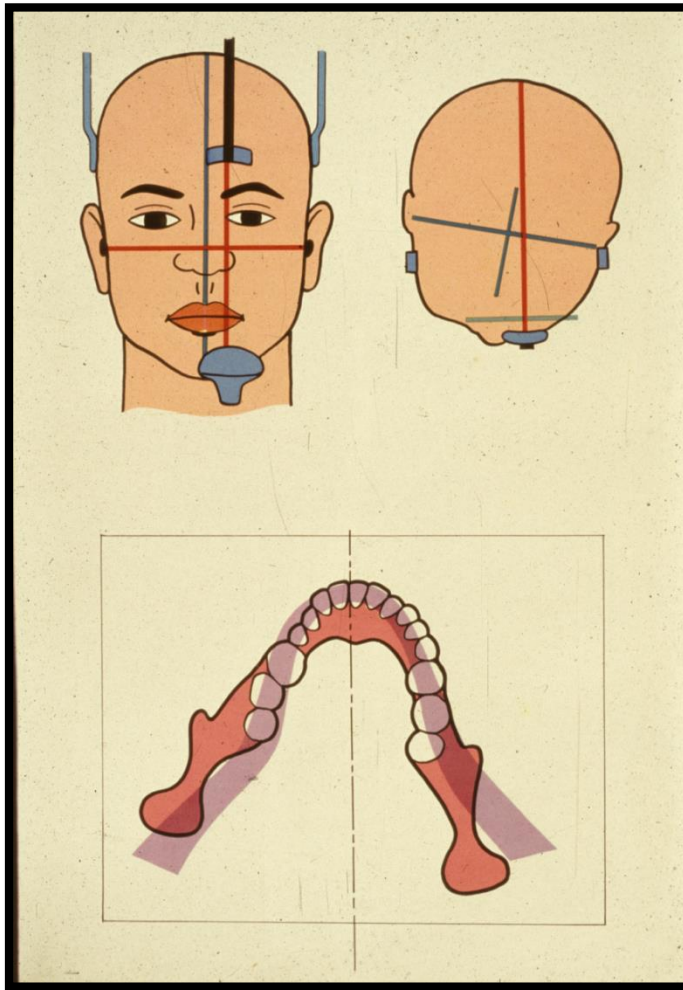
이상적인 파노라마방사선영상



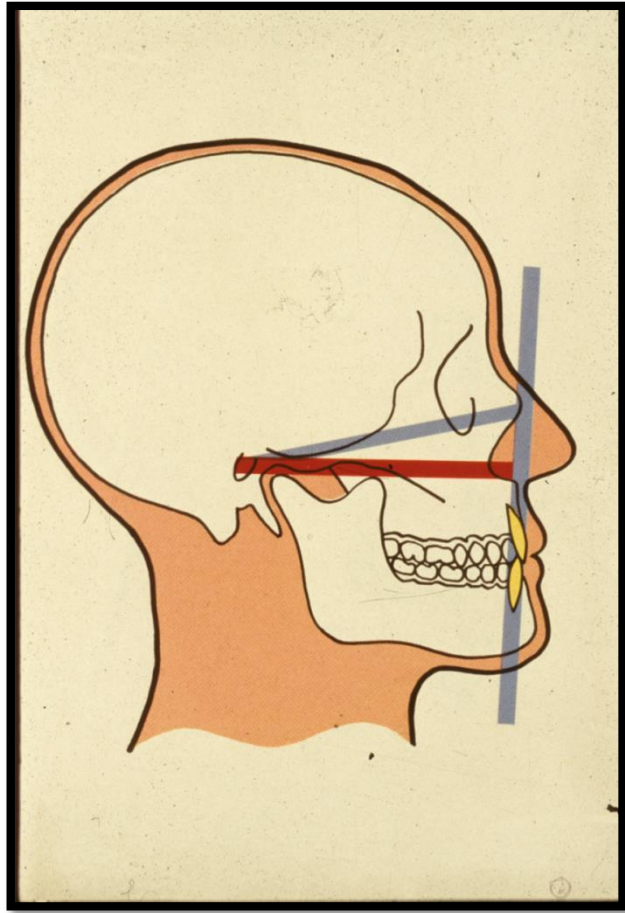
상층 (focal trough)의 위치에 따른 파노라마방사선영상



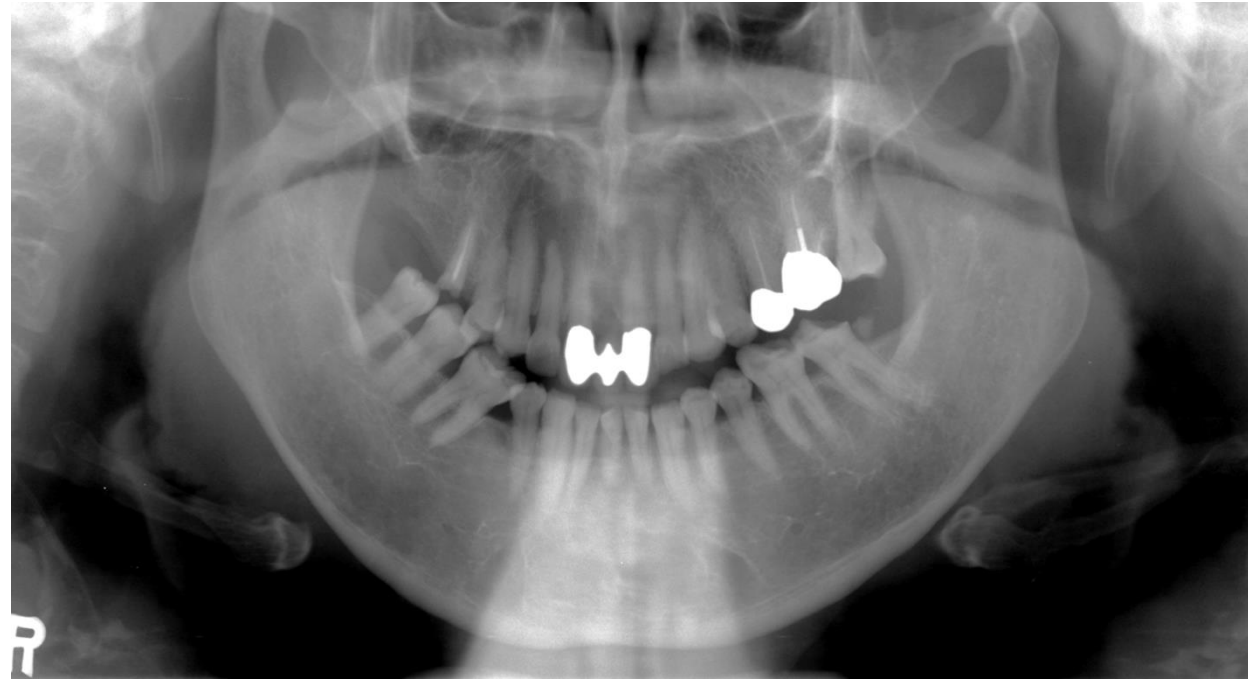
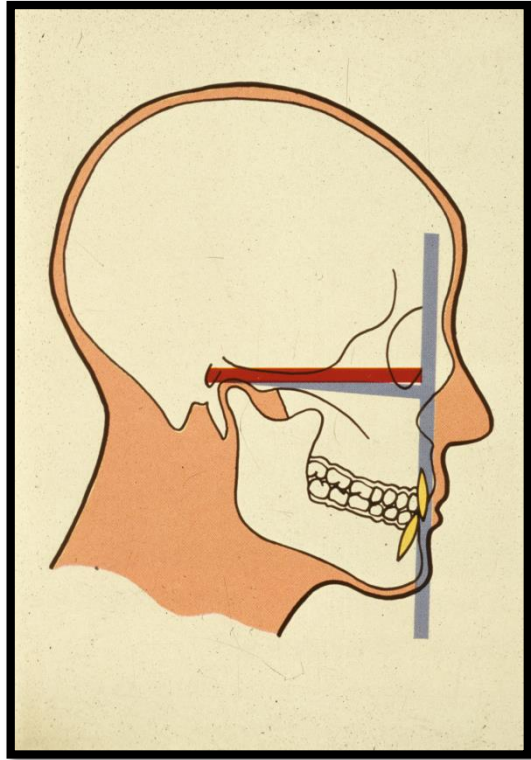
악궁이 상층에 대하여
편측으로 치우친 경우



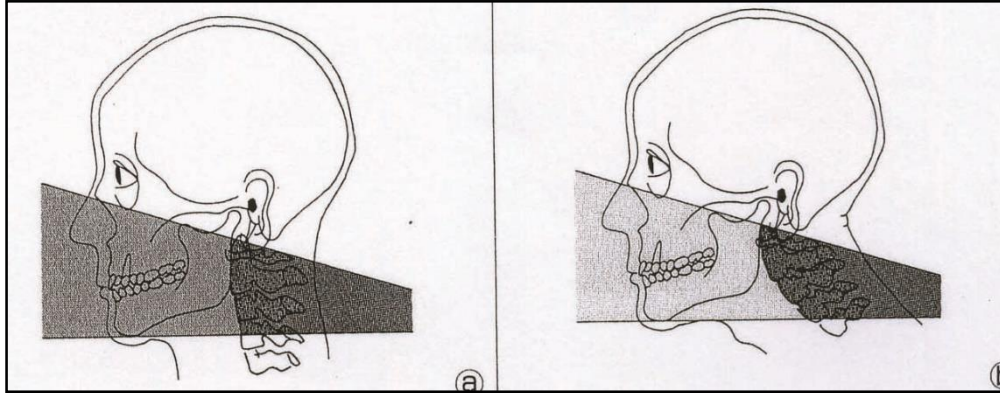
턱을 너무 든 경우: 교합평면이 수평이나 역V자형으로 나타나고
악골이 왜곡되어 나타나며 경구개의 방사선불투과상이 상악 치근에 중첩



턱을 너무 숙인 경우: 치아가 심하게 중첩되거나 하악결합부 및 양쪽 하악과두 일부가 방사선영상에서 나타나지 않음



웅크린 자세 : 하악 전치 부위에 심한 방사선불투과상





구부정한 자세



매달린 자세

환자의 움직임에 의한 상의 변형

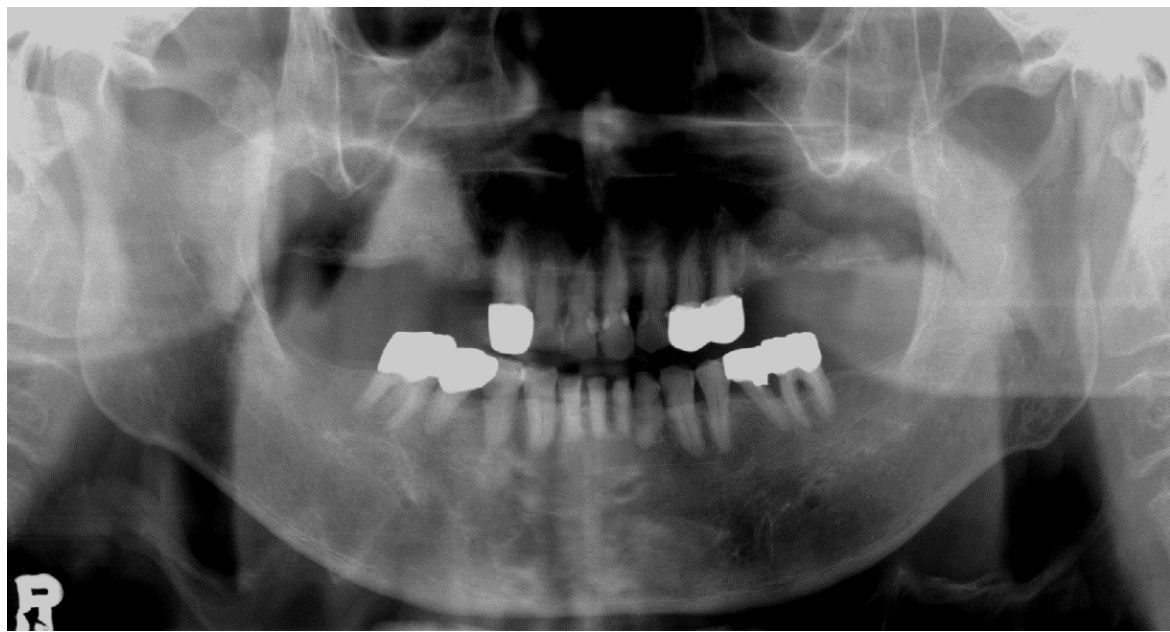
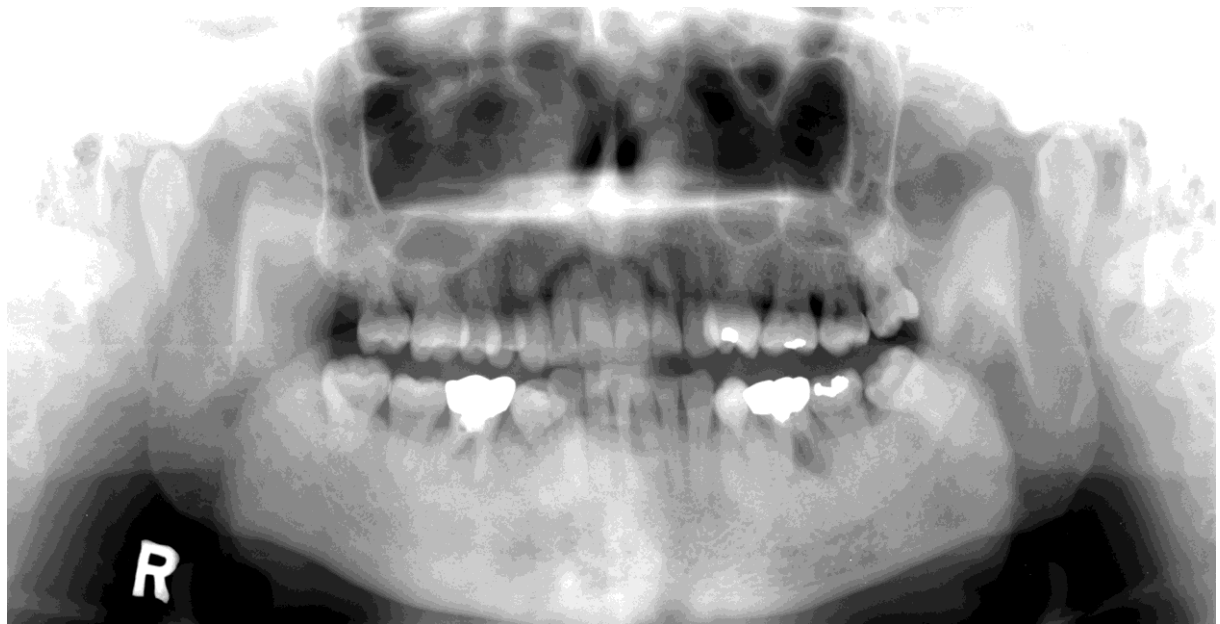
- X선속 이동 방향으로 천천히 움직였을 때
 - 상이 수평 방향으로 늘어 남
- X선속 이동 방향과 반대로 천천히 움직였을 때
 - 상이 수평 방향으로 축소됨
- X선속 이동 방향으로 갑자기 움직였을 때
 - 상이 두 개가 생김
- X선속 이동 방향과 반대로 갑자기 움직였을 때
 - 상이 일부 소실됨
- 상하로 움직였을 때
 - 하악 하연에 indentation

Image distortion due to patient's motion

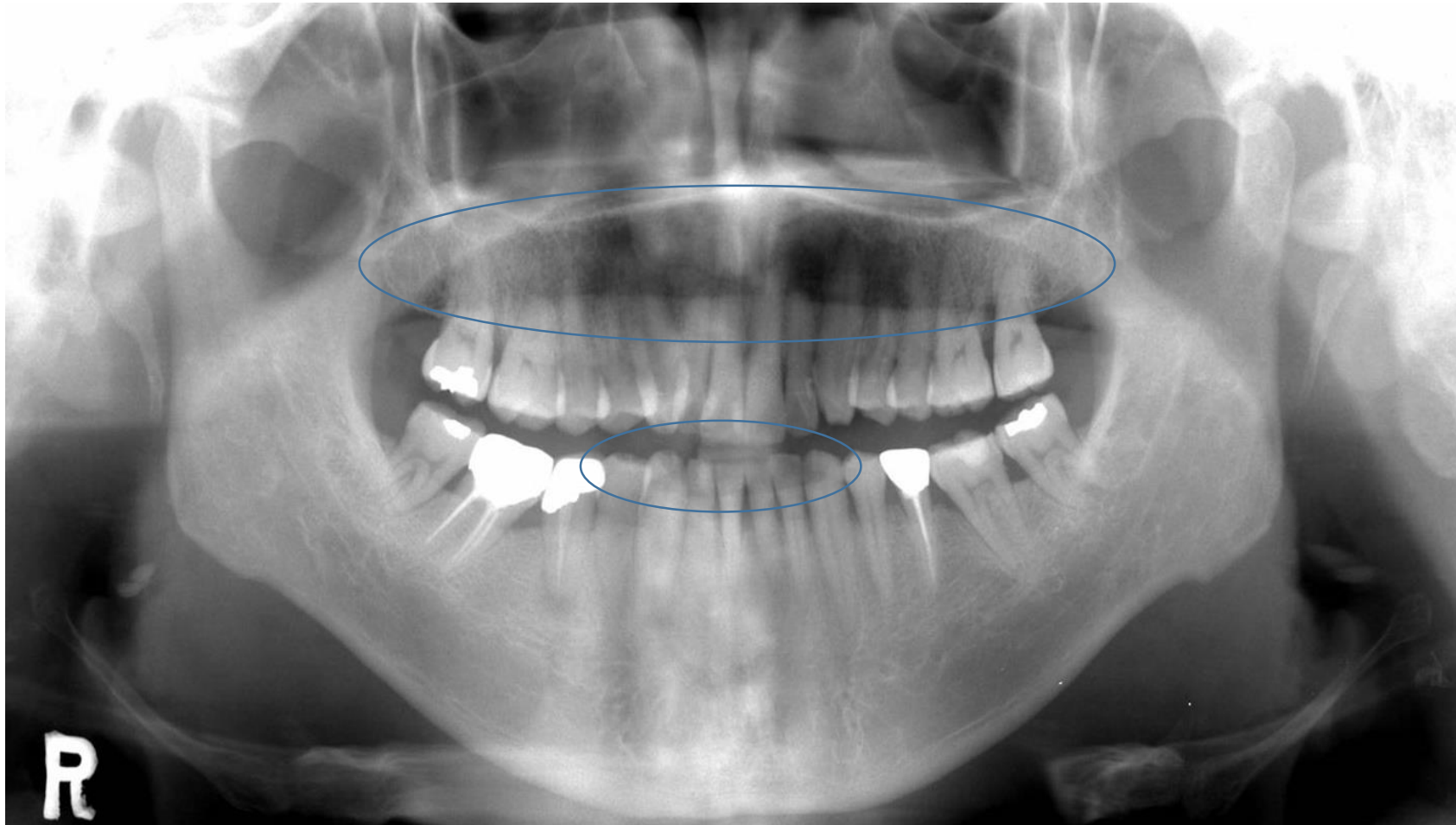


7/17

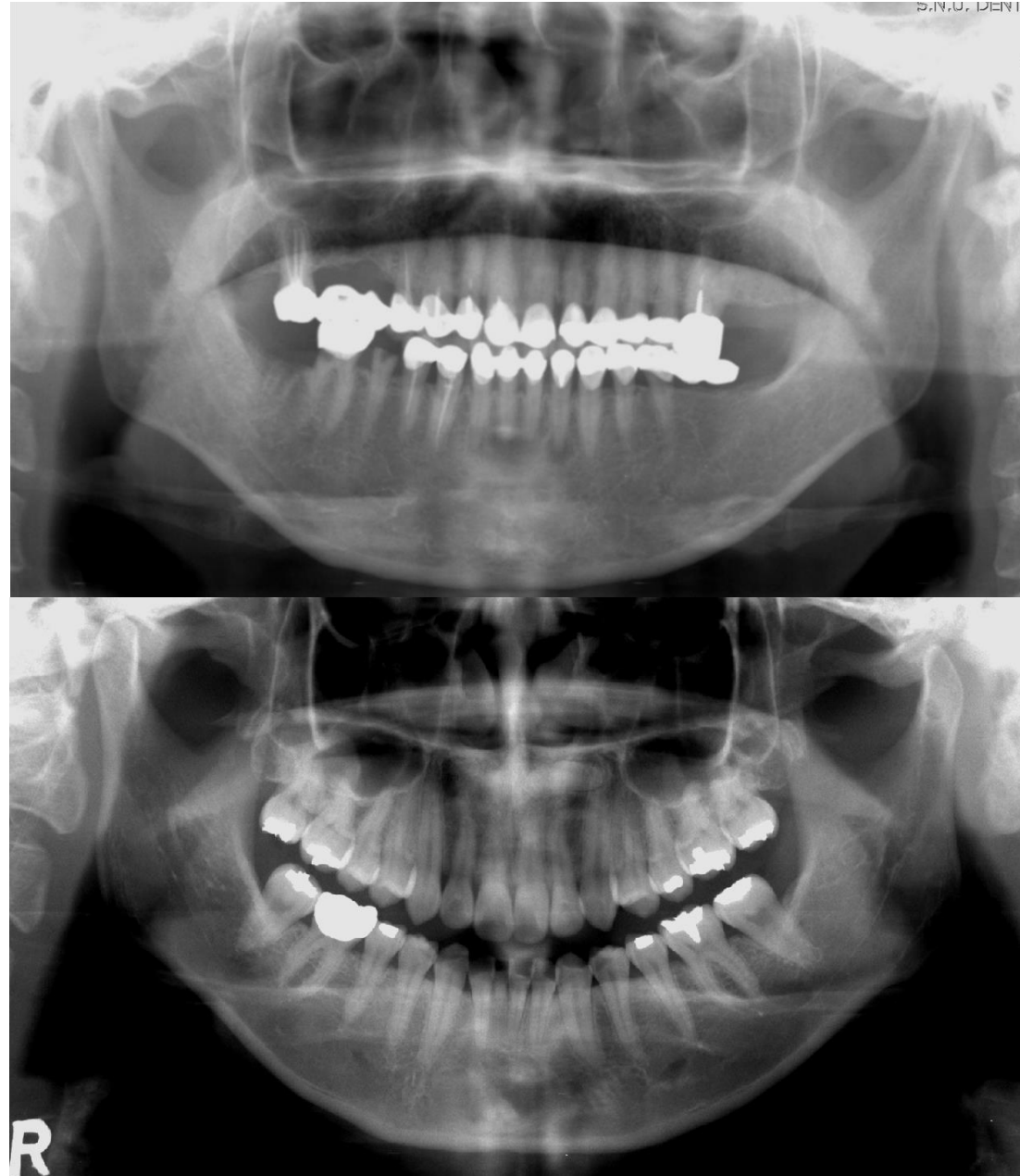




Tongue & air-way space/ lip closure



Tongue & air-way space/ lip closure



촬영 실책의 원인 분류

Positioning errors during the radiograph taking

(patient preparation, position of the mandible and maxilla, patient movement, and angle of the cervical spine)

Errors from the radiographic unit and other mechanical errors accessories

(irregularity of the exposure roller and error of the sensor and reader)

Pre- and post-processing errors

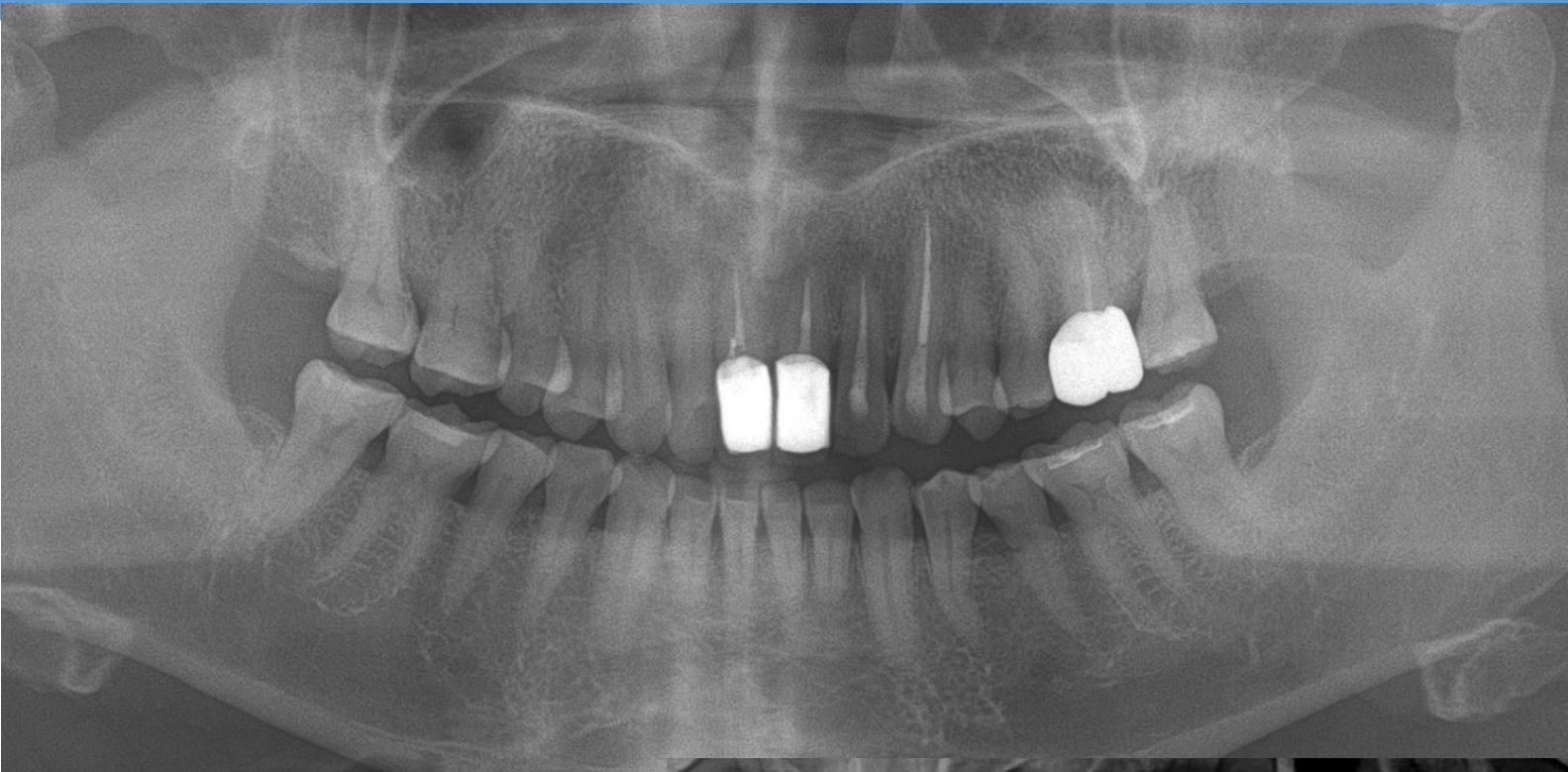
(enhancement errors, noise, and abnormal density and contrast)

Errors due to anatomic abnormality

(malformation of the mandible and maxilla, and congenital dental anomaly)

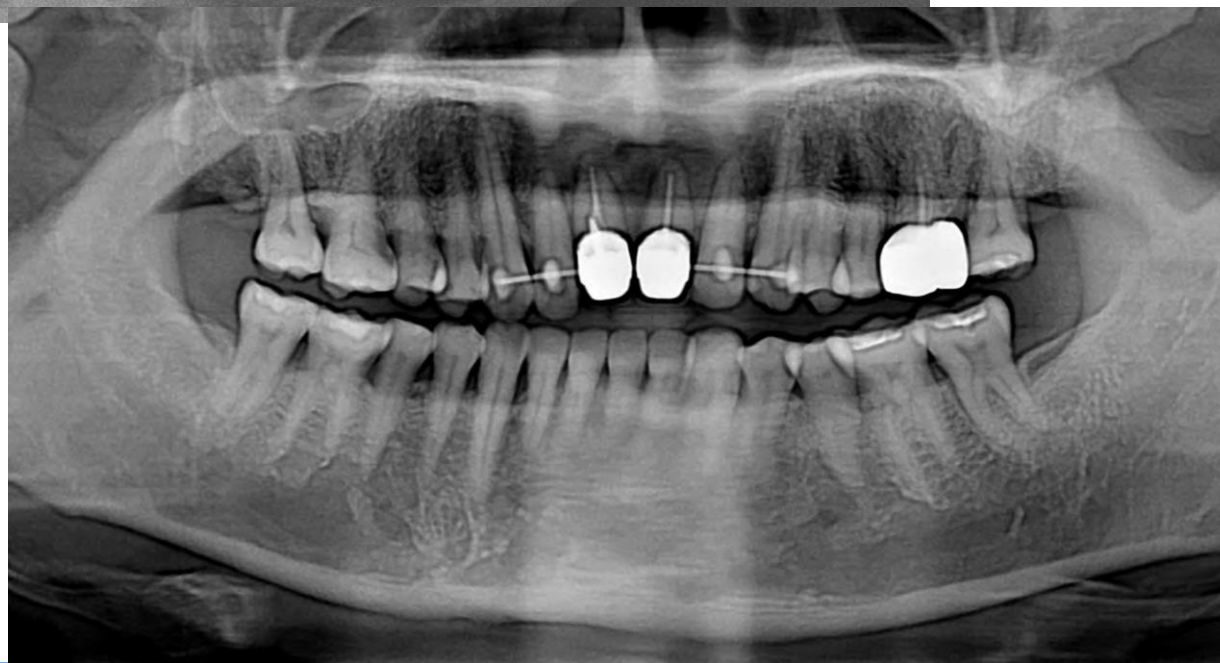
Table 5. Causes of errors according to image quality grades

Image quality grade	Number of errors	Positioning errors	Errors from radiographic equipment	Pre-, post-processing errors	Errors due to anatomic abnormalities
Optimal for obtaining diagnosis information	0	0	0	0	0
Adequate for diagnosis	83	19	67	8	
Poor, but diagnosable	52	26	63	5	
Unrecognizable, too poor for diagnosis	4	5	5	0	
Total numbers	139	50	135	13	



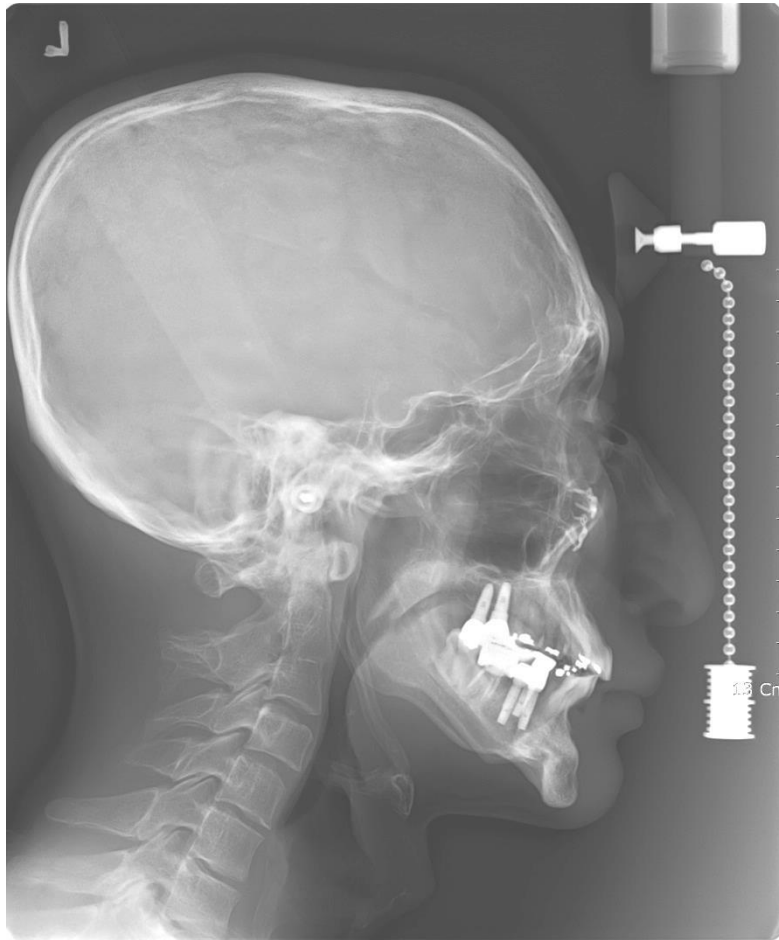
Processing
error

과도한 enhancing



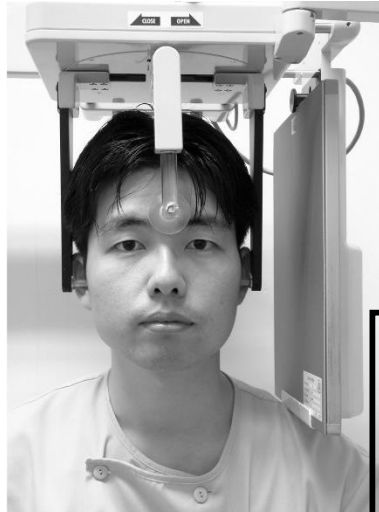
- 1) 구내방사선영상의 화질관리
- 2) 파노라마방사선영상의 화질관리
- 3) 두부규격방사선영상의 화질관리
- 4) 콘빔전산화단층영상(CBCT)의 화질관리

이상적인 두부규격방사선영상

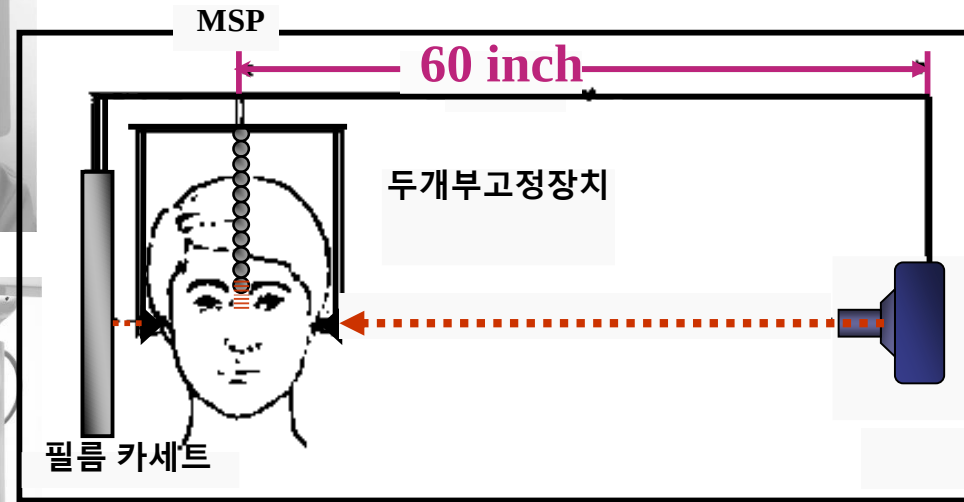




중심선 →



중심선 →



A. 환자준비

- . 프랑크포르트선이 바닥에 평행해야 한다.
- . 치아는 중심교합상태여야 한다.
- . 입술에 힘을 주지 않아야 한다.
- . 두경부의 이물질을 모두 제거한다(예, 안경, 귀걸이, 보철물).
- . 환자의 움직임이 없도록 한다.



B. 환자위치

- . 전후방 위치오류가 없어야 한다.
- . 시상면 중심오류가 없어야 한다.
- . 교합면이 적절하여야 한다.
- . **위치 고정기**가 외이도와 미간에 정확히 위치되어 있어야 한다.



C. 촬영범위

. 분석을 위한 모든 표지가 나타나야 한다.

D. 흑화도와 대조도

. 골격구조와 연조직이 모두 관찰되어야 한다.



E. 기타

- . 필름 표지가 정확하여야 한다.
- . 좌우 구분 표지가 있어야 한다.
- . 확대율이 항상 일정해야 한다. (필름과 방사선원거리가 일정해야 한다.)



Cephalometric Radiography

CR detector

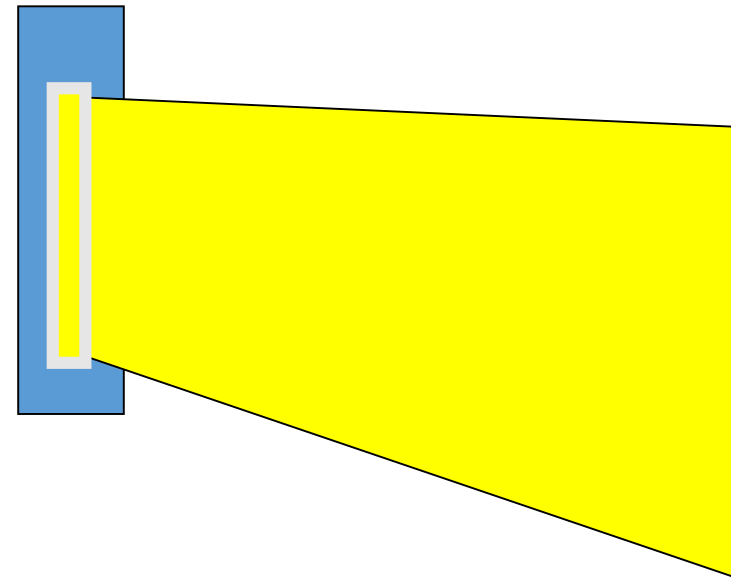
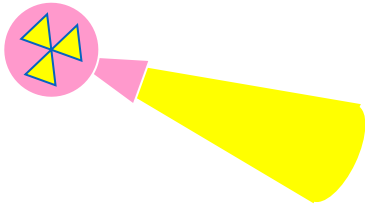
- PSP plate
- cassette 8 x 10, 10 x 12 in
- the same as film
- no distortion

DR detector

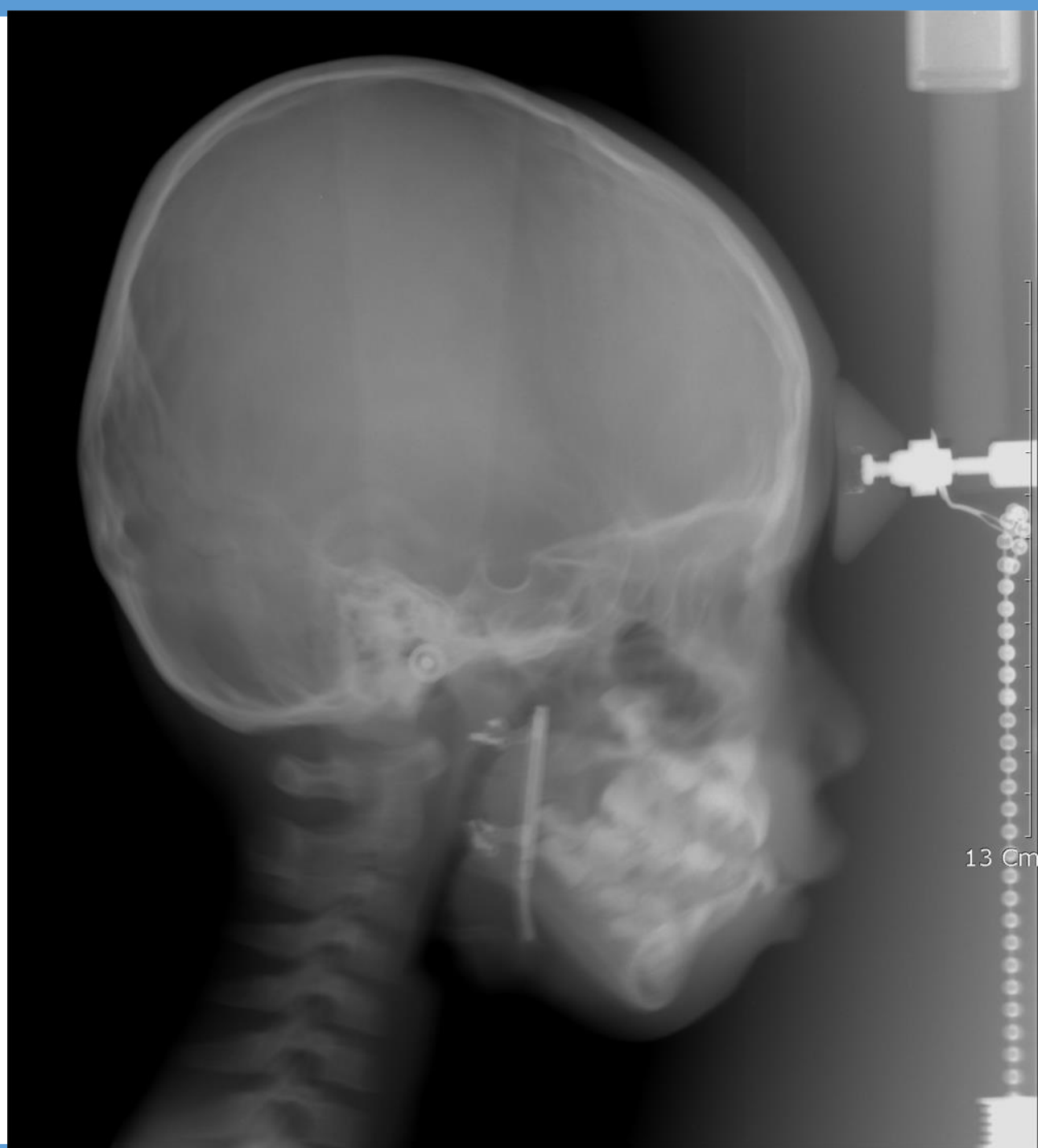
- scan using slit beam type
 - distortion, possible
 - long exposure time
 - artifact from patient movement
 - noise and low contrast
- one shot type
 - image intensifier with CCD
 - flat panel

Imaging geometry (scan using slit beam type)

Focus



4.5 ~ 23 seconds exposure



- 1) 구내방사선영상의 화질관리
- 2) 파노라마방사선영상의 화질관리
- 3) 두부규격방사선영상의 화질관리
- 4) 콘빔전산화단층영상(CBCT)의 화질관리

치과용 콘빔CT 근거기반 가이드라인

<http://www.kaomfr.org/>



대한영상치의학회
KOREAN ACADEMY OF ORAL AND MAXILLOFACIAL RADIOLOGY

HOME LOGIN JOIN ENGLISH

학회소개

학회소식

학회지

학술대회

학회게시판

관련자료

관련사이트



KAOMFR Notice

KAOMFR News

KAOMFR Board

원격판독 서비스

2019년 대한영상치의학회 추계학술대회 초록 접수

이완

제 51차 대한영상치의학회 춘계학술대회 안내

이완

제 51차 대한영상치의학회 춘계학술대회(3월 23일, 서울대) 초록 접수

이완

2018 대한영상치의학회 송년학술집담회 안내

이완

2018 년 대한영상치의학회 추계학술대회 안내

이완

2018 년 대한영상치의학회 추계학술대회 초록 접수

이완

이사회 개최 안내의견

관리자

이사회 개최에 관한 건

허민석

제50차 춘계학술대회 사전등록 안내

관리자

제 50차 대한영상치의학회 춘계학술대회 초록접수

이완

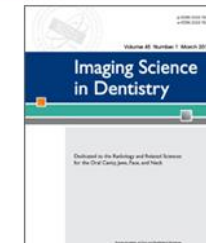
유등수 회원 2018 아산상 수상

허민석

원격판독 서비스 의뢰 방법

조회수 : 11 | 작성일 : 2018-04-19

IMAGING SCIENCE IN DENTISTRY



- 1) 출간된 장비 성능기준은 치과용 콘빔CT장비 검사 경험이 더 많이 쌓여감에 따라 정기적으로 검토, 수정되어야 한다.
- 2) 치과용 콘빔CT의 검사는 장비가 처음 들어올 때 시행하는 필수검사, 상세한 설치 및 작동검사, 그리고 장비의 수명이 다할 때까지 시행하는 정기검사를 포함해야 한다. 검사는 출간된 권고사항을 따라야 하고 의학물리전문가를 참여시켜야 한다.
- 3) 치과용 콘빔CT장비의 제조사들은 매 노출 후 면적선량(Dose-Area-Product; DAP) 수치가 표시되도록 해야 한다.
- 4) 추후 감사 데이터가 출간될 때까지, 본 위원회는 표준 성인 환자 상악 제1대구치 임플란트 식립을 위한 콘빔CT영상에서 달성가능 면적선량으로 250 mGy cm²의 채택을 권고한다.
- 5) 영상의 **임상 화질평가**가 콘빔CT의 품질보증 프로그램의 한 부분으로 포함되어야 한다.

표 6.1: 콘빔CT영상의 임상 화질기준

A. 적절한 환자 준비, 위치잡기(positioning)와 교육 • 인공음영을 생성할 수 있는 가철성 금속성 이물질(예: 귀걸이, 안경, 의치)이 없다. • 움직임에 의한 인공음영이 없다. • 영상 가이드/스텐트가 부정확하게 장착된 증거가 없다(예: 스텐트의 부정확한 장착으로 생긴 공기층). • 치아에 고정성, 금속성 수복물이 있을 때, 주요 관심 부위¹에 겹치는 인공음영이 없다.
B. 정확한 해부학적 포함 범위 • 임상 적응증과 일치하는, 장비에서 사용가능한 가장 작은 FOV로 촬영했다는 증거 • FOV의 중심이나 근처에 있는 주 관심부위² • 촬영 범위에 포함된 관심영역의 모든 부위
C. 적절한 노출 요소가 사용되었다. • 심각한 영상 노이즈, 낮은 흑화도와 대조도가 없다.
¹ 수복물과 관계된 인공음영을 배제하는 것이 항상 가능하지 않을 수 있다는 것을 인식해야 하지만 이러한 영향을 최소화하기 위해 모든 노력을 했다는 증거가 있어야만 한다(예: 환자의 위치를 잡는 동안 교합면의 주의 깊은 방향 설정). ² 예: 한 개의 치아나 한 개의 임플란트 부위. 다수의 임플란트 부위나 더 큰 구조를 촬영하는 경우에는 모두가 촬영영역의 중심에 위치할 수 없다는 사실을 알아야 한다.

콘빔CT검사를 수행하는 기관은 전향적 또는 후향적 임상
감사의 일부로 불합격 분석을 최소 6개월마다 한번 시행
해야 한다. - GP



콘빔CT검사의 5% 미만이 "수용 불가"로 분류되어야 함. 매 연속적인 감사 주기마다 수용 불가한 검사의 비율을 50%씩 줄이도록 해야 한다. - GP

표 6.2 콘빔CT 검사의 불합격 분석

실책 분류	관찰된 실책	원인	시정 조치
환자 준비	관심 영역에 중첩되어 나타난 선상 인공음영 (streak artefact)	촬영 전에 가철성 금속성 물체를 제거하지 않음(예: 의치, 귀걸이, 그 외 기타 피어싱)	• 가철성 물체에 대해 확인하고 환자에게 직접 물어보는 주의 깊은 촬영 전 과정
	영상 스텐트가 올바른 해부학적 위치에 있지 않음. (영상에서 스텐트 하방의 공기 간극으로 인식될 수 있음)	스텐트를 위치시키는 데 주의를 충분히 기울이지 않았거나 잘 맞지 않는 스텐트.	• 스텐트를 위치시키는 데 더 많은 주의를 기울이고, 촬영하기 전에 위치 확인
	흐려진 영상	• 환자의 움직임 • 환자 교육의 실패, 혹은 촬영에 적합한 환자인지에 대한 판단 실패	• 환자에게 움직이지 않도록 교육하는 과정 • 환자의 협조도에 관한 과거 경험을 고려하고, 환자를 위치시키는 동안 환자를 주의 깊게 관찰 • 사용 가능한 모든 고정 기구를 사용(머리 고정장치, 턱받침대 등)
환자 위치잡기	관심 영역의 전부나 일부분이 촬영영역에서 제외됨	• 준비 과정에서 촬영 영역에 관심 영역을 포함시키지 못함 • 방사선 노출이 되기 전에 처음 위치로부터 환자가 움직임 • 진단을 위한 FOV가 너무 작을 때	• 모든 가능한 보조기구를 사용한 다(예: 위치표시광선). 매우 선택적인 상황과 대체적인 보조기구가 완전히 쓰였을 때만 위치확인영상 생략이 고려되어야 한다. • 환자에게 움직이지 않도록 교육 • 사용 가능한 모든 고정 기구를 사용(머리 고정장치, 턱받침대 등)
	관심 영역의 선상 인공음영	선상 인공음영의 원인 물체가 관심 영역과 같은 조사평면에 있음	• 제거할 수 없는 물체(치과 수복물)로부터 생기는 인공음영의 효과를 감소하기 위해 머리를 기울이는 것을 고려
노출	영상에서 “과립상 (graininess)”이 증가하고 선예도가 감소됨	노출 관련 인자가 너무 낮음 (관전압, 관전류-노출시간 곱), 기저영상의 수가 감소됨	• 환자의 체형과 검사 목적에 맞는 노출 프로토콜의 설정
영상획득 후 조작 오류	좋지 않은 대조도와 흑화도	대조도와 흑화도를 적절히 조절하지 못하고 촬영된 영상을 그대로 사용	• 술자 교육 • 밀도와 대조도 컨트롤의 적절한 사용
	볼륨 렌더링된 영상에서의 “위공 (pseudoforamina)”	부적절한 역치 설정	• 흑화도, 대조도 조절을 적절히 사용하여 술자 교육
	재구성된 영상에서 진단정보가 불완전하거나 관심 영역이 제외됨	부적절하게 환자를 위치시켰거나 재구성된 영상 슬라이스의 두께가 부적절함	• 다면재구성에 관한 술자 교육

실책 분류	관찰된 실책	원인	시정 조치
환자 준비	관심 영역에 중첩되어 나타난 선상 인공음영 (streak artefact)	촬영 전에 가철성 금속성 물체를 제거하지 않음(예: 의치, 귀걸이, 그 외 기타 피어싱)	• 가철성 물체에 대해 확인하고 환자에게 직접 물어보는 주의 깊은 촬영 전 과정
	영상 스텐트가 올바른 해부학적 위치에 있지 않음. (영상에서 스텐트 하방의 공기 간극으로 인식될 수 있음)	스텐트를 위치시키는 데 주의를 충분히 기울이지 않았거나 잘 맞지 않는 스텐트.	• 스텐트를 위치시키는 데 더 많은 주의를 기울이고, 촬영하기 전에 위치 확인
	흐려진 영상	• 환자의 움직임 • 환자 교육의 실패, 혹은 촬영에 적합한 환자인지에 대한 판단 실패	• 환자에게 움직이지 않도록 교육하는 과정 • 환자의 협조도에 관한 과거 경험을 고려하고, 환자를 위치시키는 동안 환자를 주의 깊게 관찰 • 사용 가능한 모든 고정 기구를 사용(머리 고정장치, 턱받침대 등)

환자 위치잡기	관심 영역의 전부나 일부분이 촬영영역에 서 제외됨	• 준비 과정에서 촬영 영역에 관심 영역을 포함시키지 못 함 • 방사선 노출이 되기 전에 처 음 위치로부터 환자가 움직 임 • 진단을 위한 FOV가 너무 작 을 때	• 모든 가능한 보조기구를 사 용한다(예: 위치표시광선). 매우 선택적 인 상황과 대체적인 보조기구가 완 전히 쓰였을 때만 위치확인영상 생 략이 고려되어야 한다. • 환자에게 움직이지 않도록 교육 • 사용 가능한 모든 고정 기구를 사 용(머리 고정장치, 턱받침대 등)
	관심 영역의 선상 인공음영	선상 인공음영의 원인 물체가 관심 영역과 같은 조사평면에 있음	• 제거할 수 없는 물체(치과 수복물) 로부터 생기는 인공음영의 효과를 감소하기 위해 머리를 기울이는 것 을 고려

노출	영상에서 “과립상 (graininess)”이 증가하고 선예도가 감소됨	노출 관련 인자가 너무 낮음 (관전압, 관전류-노출시간 곱), 기저영상의 수가 감소됨	• 환자의 체형과 검사 목적에 맞는 노출 프로토콜의 설정
영상획득 후 조작 오류	좋지 않은 대조도와 흑화도	대조도와 흑화도를 적절히 조절하지 못하고 촬영된 영상을 그대로 사용	• 술자 교육 • 밀도와 대조도 컨트롤의 적절한 사용
	블룸 렌더링된 영상에서의 “위공 (pseudoforamina)”	부적절한 역치 설정	• 흑화도, 대조도 조절을 적절히 사용하도록 술자 교육
	재구성된 영상에서 진단정보가 불완전하거나 관심 영역이 제외됨	부적절하게 환자를 위치시켰거나 재구성된 영상 슬라이스의 두께가 부적절함	• 다면재구성에 관한 술자 교육

- 기본원칙
- 정당화와 의뢰기준
- 환자의 방사선 위험 감소와 관련된 콘빔CT 장비 요인
- 품질기준과 품질보증
- 종사자 방어
- 교육

이전에 '적절한 이론 및 실무 교육'을 받지 못한 콘빔CT 설치기관의 책임 치과의사나 치과 전문의는 교육기관(대학 또는 이에 상응하는 기관)이 인증한 추가 교육을 이수하여야 한다. 구강악안면방사선과 전문의 제도가 있는 경우 콘빔CT 교육프로그램의 설계 및 실제 교육에 구강악안면방사선과 전문의를 참여시켜야 한다.

BP

114 쪽 표 9.1

콘빔CT를 사용하는 치과의사를 위해 “적절한 이론 및 실무 교육”

유럽 영상치의학회의 콘빔CT 사용 기본원칙에 대한
보충내용의 교육내용을 참조하기를 권장



감사합니다 !!

