

치과대학 학생을 위한 방사선 안전 교육



대한영상치의학회



학습 내용

1. 영상치의학검사의 진단참고수준(DRL)

2. 영상치의학검사의 정당화

- 영상진단 가이드라인

3. 화질관리

- 구내방사선영상의 화질관리
- 파노라마방사선영상의 화질관리
- 두부규격방사선영상의 화질관리
- 콘빔전산화단층영상(CBCT)의 화질관리

4. 방사선안전관리 시스템

1. 진단참고수준(DRL, Diagnostic Reference Level)



대한영상의학학회



대한당뇨병학회

- * 전국 의료기관에서 시행되는 진단영상검사별 피폭선량분포의
삼사분위값으로 설정
- * 상위 1/4에 속하는 의료기관은 선량저감화를 위해 노력해야 함

각국 치과방사선검사의 진단참고수준(DRL)

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

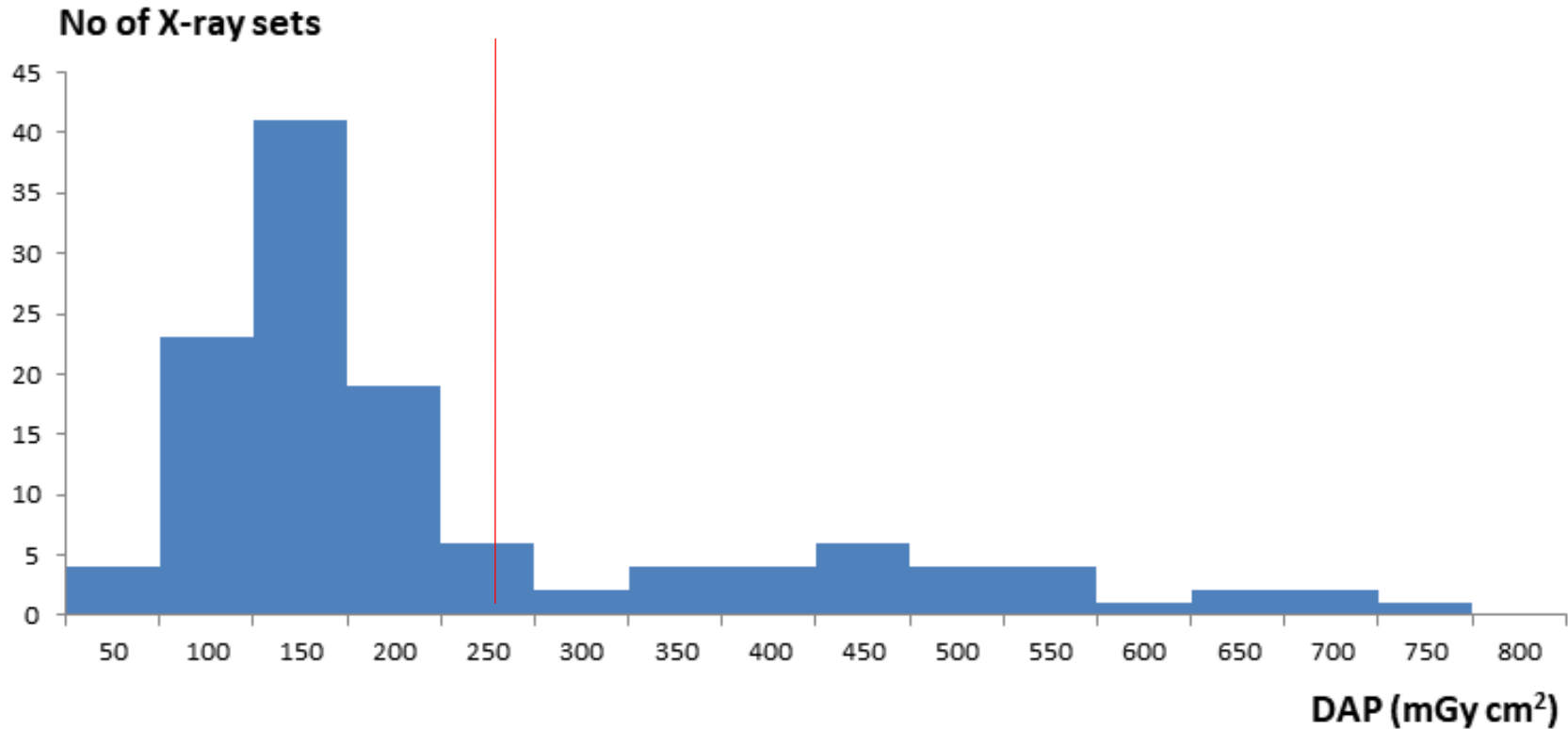


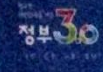
대한영상치의학회



대한방사선영상의학학회

성인에서 파노라마방사선검사시 측정된 선량의 분포 및 3사분위값





정부 3.0



대한영상의학학회

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 (DRL)	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 ^{**}				

2. 어린이

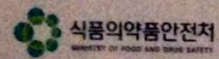
검사종류	DRL (mGy)	검사종류	DRL (mGy)	검사종류	DRL (mGy)				
일반 X-ray (5세)	두부 (AP)	1.0	흉부 (PA)	0.1	골반 (LAT)	0.8			
	두부 (LAT)	0.8	복부 (AP)	0.8					
CT	신생아 (0-1개월)	16(210 [*])	신생아 (0-1개월)	2(25 [*])	신생아 (0-1개월)	2(50 ^{**})			
	1개월 - 1세	20(260 [*])	1개월 - 1세	3(45 [*])	1개월 - 1세	3(80 ^{**})			
		2 - 5세		28(370 [*])		2 - 5세	5(100 [*])	2 - 5세	6(180 ^{**})
		6 - 10세		36(500 [*])		6 - 10세	6(120 [*])	6 - 10세	8(140 ^{**})

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

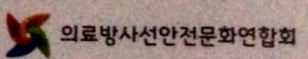
어린이 CT 검사에 대한 몸무게에 따른 연령 기준 변환표

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

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



식품의약품안전처
MINISTRY OF FOOD AND DRUG SAFETY



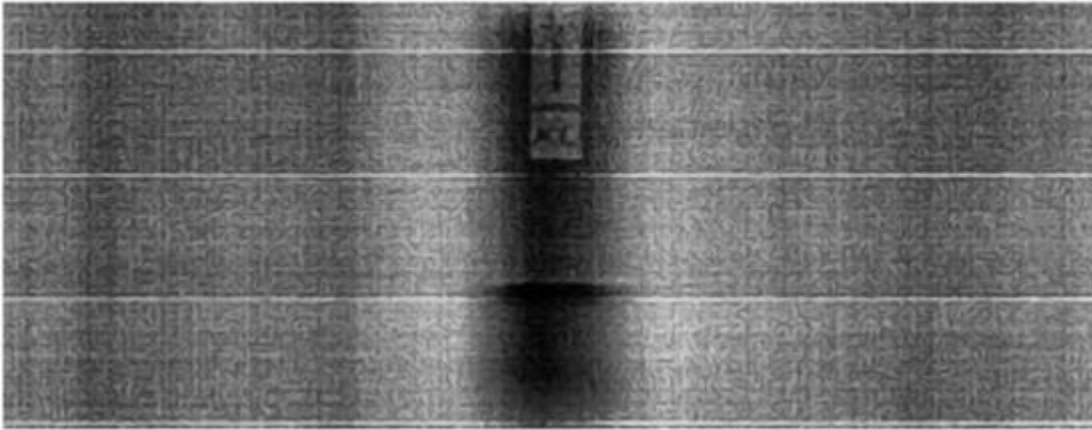
의료방사선안전문화연합회

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 ^{**}

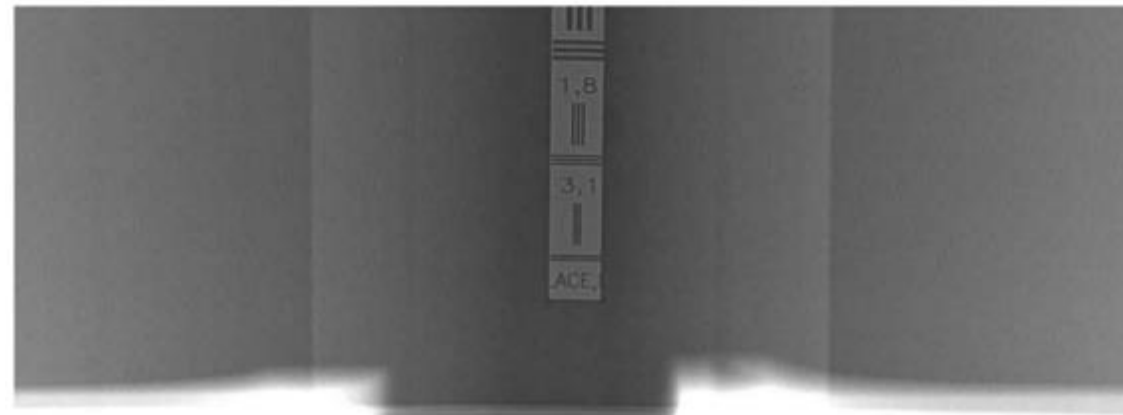
가능한 낮은 선량을 사용하되 진단가능한 노출조건 선정

ALARA 원칙 (As Low As Reasonably Achievable)

파노라마방사선영상의 화질평가를 통한 노출조건의 선정



A장비의 40kV, 2mA



B장비의 73kV, 10mA

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

NCBI Resources How To PubMed Advanced

US National Library of Medicine National Institutes of Health

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

2. 영상치의학의 정당화

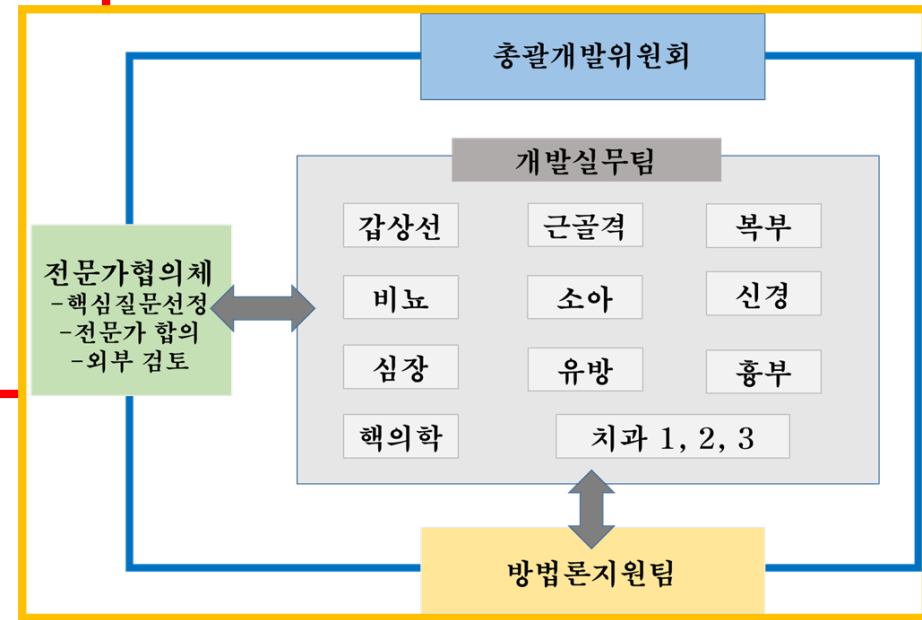
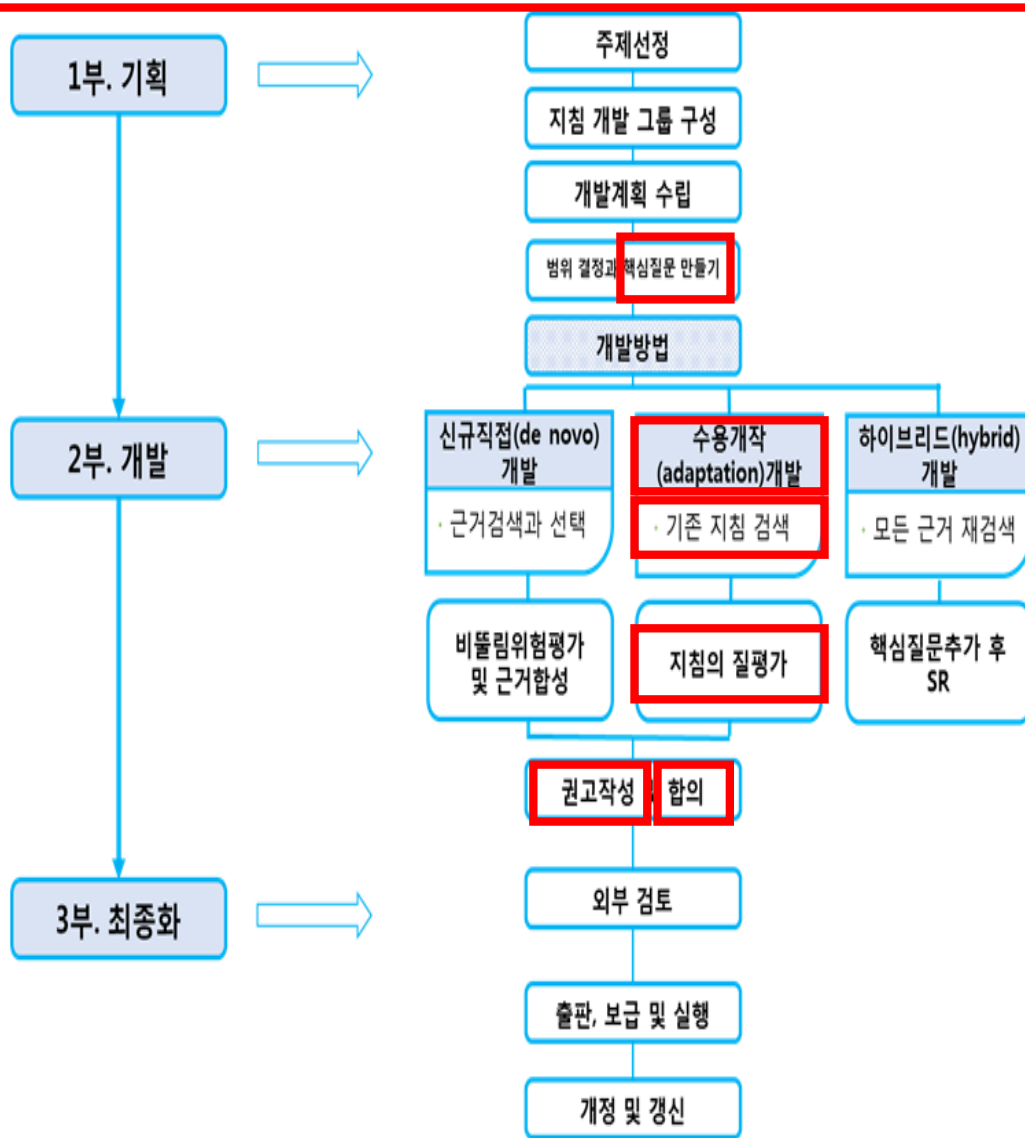
영상진단 가이드라인



대한영상치의학회



대한영상치의학회



질문(2017년 연구)

분과	핵심질문
치과	KQ1. 유치열기의 소아환자에서 우식진단을 위한 적절한 검사법은?
	KQ2. 임플란트 식립을 계획중인 환자에서 적절한 영상검사법은?

This work was funded by the Research Program funded by the Korea Centers for Disease Control and Prevention And this study investigated by the National Evidence-based Collaborating Agency and supported by the Korean Society of Radiology.

질문(2018년 연구)

분과	핵심질문
치과1	KQ1. 임플란트를 심은 후 추적검사에 적절한 영상검사는 무엇인가?
	KQ2. 임플란트를 심은 후 감각이상이 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?

This work was funded by the Research Program funded by the Korea Centers for Disease Control and Prevention And this study investigated and supported by the Korean Society of Radiology.

질문(2019년 연구)

분과	핵심질문
치과1	KQ1. 항암치료 전 전반적인 치과검진을 위한 적절한 영상검사는 무엇인가?
	KQ2. 안면부 외상환자에서 악골 골절 진단을 위한 적절한 영상 검사는 무엇인가?
	KQ3. 교정시술 중인 성장기 환자에서 시술 기간 중 치료효과를 평가하기 위한 적절한 영상검사는 무엇인가?
	KQ4. 성인의 치아우식 평가를 위한 적절한 검사법은 무엇인가?
	KQ5. 성인의 구강 검진 환자에서 적절한 영상 검사법은 무엇인가?
	KQ6. 구강점막에 발생한 악성종양 환자에서 수술 전 평가를 위해 적절한 영상검사는 무엇인가?
	KQ7. 턱관절 질환의 임상증상을 보이거나 일반 방사선영상에서 정상이거나 진단이 불충분할 때 적절한 영상검사는 무엇인가?

This work was funded by the Research Program funded by the Korea Centers for Disease Control and Prevention And this study investigated and supported by the Korean Society of Radiology.

영상진단 가이드라인

권고등급		
등급	내 용	의 미
A	시행하는 것을 권고함	해당 중재(검사)는 원하는 효과에 대한 충분한 근거가 있어 시행할 것을 권고함
B	(조건부) 시행하는 것을 권고함	해당 중재(검사)의 원하는 효과에 대한 근거는 중등도와 충분한 사이임. 중재(검사)를 선택적으로 제공하거나, 전문가 판단에 따라 특정개인에게 시행할 것을 권고함
C	시행하지 않는 것을 권고함	해당 중재(검사)의 원하지 않는 효과에 대한 충분한 근거가 있어, 시행하 는 것을 권고하지 않음(시행하지 않는 것을 권고함)
I	권고 없음 (no recommendation)	해당중재(검사)의 효과가 있다거나 없다는 것에 대한 근거는 불충분하고, 효과에 대한 추가적인 연구가 필요함. 해당중재(검사)의 효과에 대한 확신도가 매우 낮아 권고등급결정자체가 의미없다고 판단되는 경우

영상진단 가이드라인

근거수준		
등급	내 용	의 미
I	높음	해당 중재(검사)는 원하는 효과에 대한 충분한 근거가 있어 시행할 것을 권고함
II	중등도	해당 중재(검사)의 원하는 효과에 대한 근거는 중등도와 충분한 사이임. 중재(검사)를 선택적으로 제공하거나, 전문가 판단에 따라 특정개인에게 시행할 것을 권고함
III	낮음	해당 중재(검사)의 원하지 않는 효과에 대한 충분한 근거가 있어, 시행하는 것을 권고하지 않음(시행하지 않는 것을 권고함)
IV	매우낮음	해당중재(검사)의 효과가 있다거나 없다는 것에 대한 근거는 불충분하고, 효과에 대한 추가적인 연구가 필요함. 해당중재(검사)의 효과에 대한 확신도가 매우 낮아 권고등급결정자체가 의미없다고 판단되는 경우

영상진단 가이드라인

질문	권고	권고등급	근거수준
KQ1. 유치열기의 소아환자에 서 우식 진단을 위한 적 절한 검사법은?	권고1. 임상검사 상 유치의 우식이 의심되거나, 우식 고위험군에 속하 는 소아의 경우 교익방사선영상검사를 권고한다.	A	II
	권고2. 방사선영상검사 주기를 결정하는 근거로서 우식 위험도 평가가 선행되어야 한다. 위험군에 따른 교익방사선영상검사 주기는 다음과 같이 권고한 다. 우식 고위험군 - 6개월 우식 중위험군 - 6~12개월 우식 저위험군 - 12~24 개월	B	II

영상진단 가이드라인

질문	권고	권고등급	근거수준
KQ2. 임플란트 식립을 계획 중인 환자에서 적절한 영상 검사법은 무엇인가?	권고1. 구강 내에 임상적으로 이상이 없을 경우에는 골 상태와 인접한 해부학적구조물의 형태를 진단하기 위하여 파노라마방사선검사와 식립할 치조골부위의 치근단방사선검사를 시행할 것을 권고한다.	A	II
	권고2. 파노라마방사선검사와 구내방사선검사를 판독 후 단면영상이 필요하다고 판단된 개별환자에게 이차적으로 필요한 부위만 관찰할 수 있는 조정 가능한 시야를 가지는 CBCT 검사를 수행한다.	B	II
	권고 3. CBCT 영상은 임상적으로 악골이나 상악동에 병적 이상이 의심되는 경우에는 일차검사가 될 수 있다.	B	II

영상진단 가이드라인

질문	권고	권고등급	근거수준
KQ1. 임플란트를 심은 후 추적검사에 적절한 영상검사는 무엇인가?	권고1. 식립한 임플란트의 배치와 골유합, 그리고 임플란트 주변의 골수준을 평가하고 추적검사 하기 위하여 파노라마방사선검사와 구내방사선검사를 권고한다.	A	II
KQ2. 임플란트를 심은 후 감각이상 있는 환자에게 적절한 영상검사는 무엇인가?	권고1. 임플란트를 심은 후 감각이상이 있는 환자에게 임플란트와 주변 구조물과의 위치를 확인하고 환자의 임플란트 제거여부를 결정하기 위하여 CBCT를 권고한다.	A	II
KQ3. 식사할 때마다 귀앞/턱 밑이 붓는 환자에게 적절한 영상검사는 무엇인가?	권고1. 식사 시 귀앞 (혹은 턱밑) 부종을 호소하는 환자에서 폐쇄성 타액선염 진단을 위해 특정 검사를 권고하거나 반대할 만한 근거는 불충분하다.	I	IV

영상진단 가이드라인

질문	권고	권고등급	근거수준
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
KQ6. 제3대구치(사랑니)를 제외한 매복치의 위치 확인을 위한 적절한 영상검사는 무엇인가?	권고1. 제3대구치(사랑니)를 제외한 매복치의 위치확인을 위하여 구내 및 파노라마방사선영상에서 충분한 정보를 얻지 못하는 경우 CBCT를 고려할 수 있다.	B	II

영상진단 가이드라인

질문	권고	권고등급	근거수준
KQ7. 교정치료 전 두부계측 분석을 위해 CBCT검사가 적절한가?	권고1. 복잡한 골격이상 특히 교정 및 수술의 복합치료가 필요한 경우 치료 전 두부계측 분석을 위해 두개안면 CBCT를 고려할 수 있다.	B	II
KQ8. 치아파절을 평가하기 위한 적절한 영상검사는 무엇인가?	권고 1-1. 치아파절을 평가하기 위해 치근단방사선검사를 권고한다.	A	I
	권고 1-2. 치근 파절의 경우 수직각 또는 수평각을 변화하여 1매의 추가 촬영을 고려할 수 있다.	B	I
	권고2. 치근단방사선영상이 치근파절에 대한 충분한 정보를 제공하지 못하는 경우 CBCT 를 고려할 수 있다.	B	II
KQ9. 매복 하악 제3대구치 (숨어있는 사랑니)의 발치계획을 위해 적절한 영상검사는 무엇인가?	권고1. 매복 하악 제3대구치 (숨어있는 사랑니)의 발치계획을 위해 일차적으로 파노라마방사선검사를 권고한다.	A	I
	권고2. 파노라마방사선영상에서 하악관과 하악 제3대구치와 근접하고 있는 것이 의심되며 외과적 치아발거술이 결정되었을 경우 CBCT를 고려할 수 있다.	B	III

영상진단 가이드라인

질문	권고	권고등급	근거수준
KQ10. 성인에게 치주질환 진단을 위한 적절한 영상검사는 무엇인가?	권고1. 성인에게 치주질환 진단을 위하여 구내방사선검사나 파노라마 방사선검사를 권고한다.	A	III
	권고2. 골내 결손이나 치근 분지부 병변과 같은 선택적인 경우에는 CBCT 사용을 고려할 수 있다.	B	III
KQ11. 수술적 근관치료를 계획할 때 적절한 영상검사는 무엇인가?	권고1. 수술적 근관치료 계획할 때 치근단병소를 확인하기 위해 치근단 방사선검사를 권고한다.	A	II
	권고2. 수술적 근관치료 계획할 때 임상적 징후와 증상이 있음에도 불구하고 치근단방사선영상에서 특이소견을 보이지 않는 경우, 병소 및 인접 주요 해부구조물의 평가를 위하여 CBCT를 고려할 수 있다.	B	IV

영상진단 가이드라인

질문	권고	권고등급	근거수준
KQ 1. 항암치료 전 전반적인 치과검진을 위한 적절 한 영상검사는 무엇인 가?	권고 1. 항암치료 전인 성인환자에서 전반적인 치과검진을 위한 영상검사는 전악구내방사선검사나 파노라마방사선검사가 적절하다.	A	IV
	권고 2. 항암치료 전인 소아환자에서 치아우식증과 치주상태의 적절한 치료가 필요한 경우 전악 구내방사선검사나 교익방사선검사가 적절하다.	A	II
	권고 3. 항암치료 전인 소아환자에서 영구치아의 형성과정을 확인할 필요가 있을 경우 파노라마방사선영상을 고려할 수 있다.	B	IV
KQ 2. 안면부 외상환자에서 악골 골절 진단을 위한 적절한 영상 검사는 무 엇인가?	권고 1. 안면부 외상환자에서 일반방사선검사나 임상검사 후에 절단면 영상이 필요하다고 판단되는 경우 CBCT 혹은 두경부 CT를 고려할 수 있다.	B	III

영상진단 가이드라인

질문	권고	권고등급	근거수준
KQ 3. 교정시술 중인 성장기 환자에서 시술 기간 중 치료효과를 평가하기 위한 적절한 영상검사는 무엇인가?	권고 1. 혼합치열기와 영구치열의 아동 및 청소년기 환자의 교정시술 기간 중 성장 및 골격 관계를 평가하는데 적절한 영상검사로 치근단방사선영상과 파노라마방사선영상 및 두부규격방사선영상을 필요에 따라 고려할 수 있다.	B	II
	권고 2. 교정시술 기간 중 외과적 시술이 필요하거나 일반방사선촬영으로 확인이 어려운 위치의 치근흡수 등의 확인이 필요한 경우에 좁은 범위의 CBCT 촬영을 고려할 수 있다.	B	II
KQ4. 성인의 치아우식 평가를 위한 적절한 검사법은 무엇인가?	권고 1. 성인의 치아우식 평가를 위해 교익방사선영상검사나 치근단방사선검사가 적절하다.	A	II
	권고 2. 성인의 치아우식 평가를 위한 검사로 CBCT는 적절하지 않다.	C	III
KQ 5. 성인의 구강 검진 환자에서 적절한 영상 검사법은 무엇인가?	권고 1. 전반적인 치아 및 치주조직, 악골의 상태 진단을 위한 검사로 파노라마방사선영상검사가 적절하다.	A	II

영상진단 가이드라인

질문	권고	권고등급	근거수준
KQ 6. 구강점막에 발생한 악성종양 환자에서 수술 전 평가를 위해 적절한 영상검사는 무엇인가?	권고 1. 구강점막에 발생한 악성종양의 staging과 수술 전 평가를 위해 조영증강 MSCT나 MRI 검사가 초기 영상으로 적절하다. (권고 등급 A, 근거수준 I)	A	I
	권고 2. 골 침범 진단이 치료계획을 변경시키는 경우 악골 내 침범을 평가하기 위해 고해상도 CBCT를 고려할 수 있다. (권고등급 B, 근거수준 I)	B	I
KQ 7. 턱관절 질환의 임상증상을 보이거나 일반 방사선영상에서 정상이거나 진단이 불충분할 때 적절한 영상검사는 무엇인가?	권고 1. 턱관절 질환의 임상증상을 보이지만 일반 방사선영상에서 정상이거나 진단이 불충분할 때 MRI 검사를 고려할 수 있다.	B	III

3. 화질관리

구내방사선영상의 화질관리

파노라마방사선영상의 화질관리

두부규격방사선영상의 화질관리

콘빔전산화단층영상(CBCT)의 화질관리

방사선영상의 화질관리

(1) 방사선영상의 화질을 비교하기 위해서 좋은 화질의

참고방사선영상(reference images)이 항상 비치되어 있어야 한다.

구내방사선영상의 화질관리

(2) 화질에 대한 평가를 **임상화질평가표***를 기준으로 하여 정기적으로
시행하여야 한다.

국내방사선영상의 화질관리

(3) 화질관리일지

판독 불가능한 영상 으로 등급이 매겨진 방사선영상의
원인을 파악, 기록하고 수정방법 등을 기록한다.

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

가. 치근단방사선영상 임상화질평가표

치근단방사선영상 임상화질평가표 v1		
평가항목	내용	등급
1. 검사표지	촬영일자 등록번호 환자이름 나이 성별 촬영기관	
2. 포함 범위	치아의 전체 부위가 모두 보여야 한다.	○ △ X
	치근단 부위 하방으로 2-3mm 치조골이 관찰되어야 한다.	○ △ X
3. 상의 왜곡	상이 휘어지지 않아야 한다.	○ △ X
	상이 길어지거나 짧아지지 않아야 한다.	○ △ X
	수평적으로 법랑질 두께를 넘어서는 겹침이 있어서는 안 된다.	○ △ X
4. 흑화도와 대조도	법랑질과 상아질이 구분될 수 있는 흑화도와 대조도를 가져야 한다.	○ △ X
5. 전반적 영상 화질 등급	1: 좋은 영상 2: 보통 영상 3: 나쁘지만 진단 가능한 영상 4: 진단이 불가능한 영상	

A. 표지

- 필름 표지가 정확하여야 한다.

(환자의 이름, 성별, 나이, 병록번호, 촬영날짜, 촬영기관명)



B. 촬영부위



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

C. 상의 기하학적 형태

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



D. 방사선영상 흑화도와 대조도



- 법랑질과 상아질이 구분될 수 있는 흑화도와 대조도를 가져야 한다.

D. 영상의 질 평가

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



F. 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.

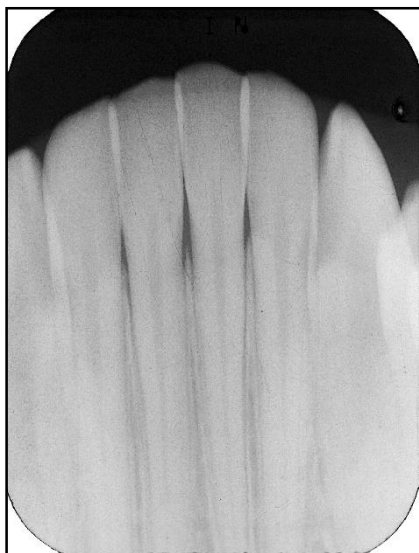
등각촬영술



평행촬영술(추천!)



치근단방사선영상의 촬영실책



나. 교익방사선영상 임상화질평가표

교익방사선영상 임상화질평가표 v1		
평가항목	내용	등급
1. 검사표지	촬영일자 등록번호 환자이름 나이 성별 촬영기관	
2. 포함 범위	소구치를 촬영할 때는 견치의 원심면이 포함되어야 한다.	○ △ X
	대구치를 촬영할 때는 제2소구치의 원심면이 포함되어야 한다.	○ △ X
	상악 치아와 하악 치아가 같은 비율로 관찰되어야 한다.	○ △ X
3. 상의 왜곡	상이 휘어지지 않아야 한다.	○ △ X
	상이 길어지거나 짧아지지 않아야 한다.	○ △ X
	수평적으로법랑질두께의반을넘어서는겹침이있어서는안된다.	○ △ X
	수직적으로 치조골 상연이 잘 관찰되어야 한다.	○ △ X
4. 흑화도와 대조도	법랑질과 상아질이 구분될 수 있는 흑화도와 대조도를 가져야 한다.	○ △ X
5. 전반적 영상 화질 등급	1: 좋은 영상 2: 보통 영상 3: 나쁘지만 진단 가능한 영상 4: 진단이 불가능한 영상	



대한영상치의학회



질병관리청 · 예방관리정책



A. 촬영부위

- 소구치를 촬영할 때는 견치의 원심면이 포함되어야 한다.
- 대구치를 촬영할 때는 제2소구치의 원심면이 포함되어야 한다.
- 상악 치아와 하악 치아가 같은 비율로 관찰되어야 한다.



B. 상의 기하학적 형태

- 치아 상이 휘어지지 않아야 한다.
- 치아 상이 길어지거나 짧아지지 않아야 한다.
- 수평적으로 법랑질 두께의 반을 넘어서는 겹침이 있어서는 안 된다.
 - 치아 밀생으로 인하여 피할 수 없을 경우에는 각각의 치아에 적합한 수평각으로 추가 촬영해야 한다.
- 수직적으로 치조골 상연이 잘 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 촬영할수 있다.

E. 기타



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



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

파노라마방사선영상 임상화질평가표

파노라마방사선영상 임상화질평가표 v1		
평가항목	내용	등급
1. 검사표지	촬영일자 등록번호 환자이름 나이 성별 좌우 방향표시 촬영기관	
2. 포함 범위	관찰하고자 하는 부위가 모두 포함되어야 한다. (양측 턱관절, 양측 하악각과 하악하연, 양측 안와 하연)	○ △ X
3. 아티팩트 (artifact)	내부 원인이나 외부 원인에 의한 아티팩트가 없어야 한다.	○ △ X
	환자 움직임에 의한 아티팩트나 상의 변형이 심하지 않아야 한다.	○ △ X
4. 머리위치 예 러(head positioning error)	상하악 전치부 상의 확대나 축소가 심하지 않아야 한다.	○ △ X
	교합면이 적절하여야 한다.	○ △ X
	좌우 대칭이 적절하여야 한다.	○ △ X
	경추 중첩에 의한 흐려짐이 심하지 않아야 한다.	○ △ X
5. 흑화도와 대 조도	흑화도와 대조도가 적절하여야 한다.	○ △ X
	상악동 하연이 명확하게 관찰되어야 한다.	○ △ X
	하악관이 명확하게 관찰되어야 한다.	○ △ X
	치조백선과 치주인대강이 명확하게 관찰되어야 한다.	○ △ X
	해면질골이 명확하게 관찰되어야 한다.	○ △ X
6. 전반적 영상 화질 등급	1: 좋은 영상 2: 보통 영상 3: 나쁘지만 진단 가능한 영상 4: 진단이 불가능한 영상	

	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 (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/상층에서 벗어나 진단 불가능	4	2/0
	교합평면: 적절/평편/역V 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 흑화도, 대조도, 선예도		
	상아법랑경계의 구분 가능성: 대부분 구분 가능하다/전체의 2/6부위에서 구분 가능하지 않다/전체의 4/6 부위에서 구분 가능하지 않다	6	3/0
	치조정 부위의 치조골의 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
	치근 형태의 정확성: 선명하게 보인다/전체의 2/6 정도에서 선명하지 않다/전체의 4/6 부위에서 선명하지 않다	4	2/0
6. 전반적 영상 화질 등급	금속 주위 음영: 이차 우식과 구별 가능/전체의 2/6부위에서 구별 가능하지 않다/전체의 4/6 부위에서 구별 가능하지 않다	4	2/0
	해면골 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 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
총점	좋은/보통/나쁘지만 진단 가능/진단 불가능	10	8/6/0
		100	



대한임상치의학회



대한영상치의학회

	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 가능/상층에서 벗어나 진단 불가능	4	2/0
	교합평면: 적절/평편/역V 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 미만 이다/연속성 결여 부위가 2mm 이상이다.	4	2/0

5. 영상의 흑화도, 대 조도 및 선예도	상아법랑경계의 구분 가능성: 대부분 구분 가능하다/전체의 2/6부위에서 구분 가능하지 않 다/전체의 4/6 부위에서 구분 가능하지 않다	6	3/0
	치조정 부위의 치조골의 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 가 능하지 않다/전체의 4/6 부위에서 구분 가능하지 않다	4	2/0
	치근 형태의 정확성: 선명하게 보인다/전체의 2/6 정도에서 선명하지 않다/전체의 4/6 부 위에서 선명하지 않다	4	2/0
	금속 주위 음영: 이차 우식과 구별 가능/전체의 2/6부위에서 구별 가능하지 않다/전체의 4 4/6 부위에서 구별 가능하지 않다	4	2/0
	해면골 골소주의 관찰: 전체 골소주가 잘 보인다/전체의 2/6부위에서 잘 관찰되지 않는다/ 전체의 4/6부위에서 잘 관찰되지 않는다	4	2/0
	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 전반 적 영상 화질 등급	좋은/보통/나쁘지만 진단 가능/진단 불가능	10	8/6/0

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



대한영상치의학회



대한영상치의학회

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	5
Poor, but diagnosable	52	26	63	0	0
Unrecognizable, too poor for diagnosis	4	5	5	0	0
Total numbers	139	50	135	13	

환자 위치 설정

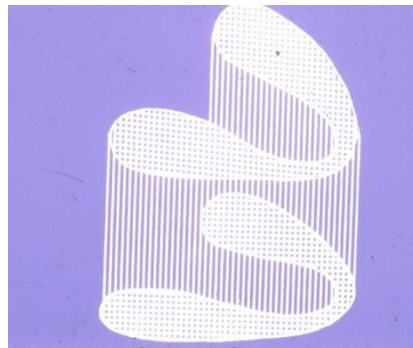
1. 환자 머리의 수평 위치 설정

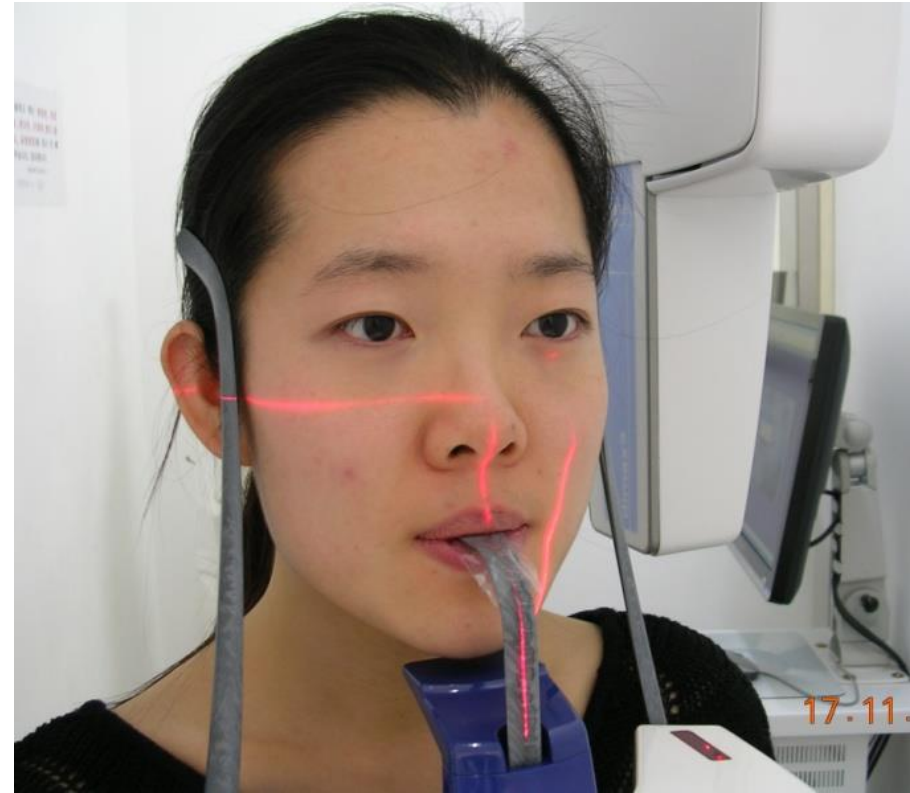
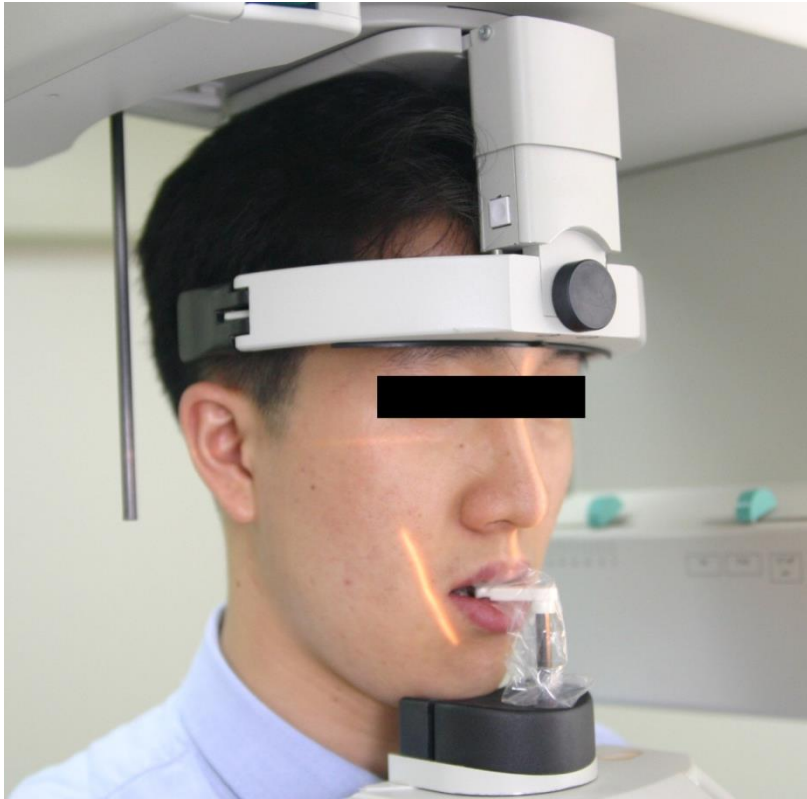
: ala-tragus line, occlusal plane, F-H plane

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

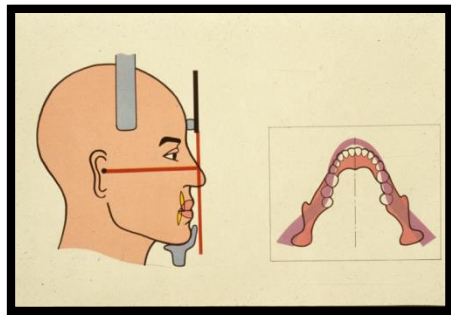
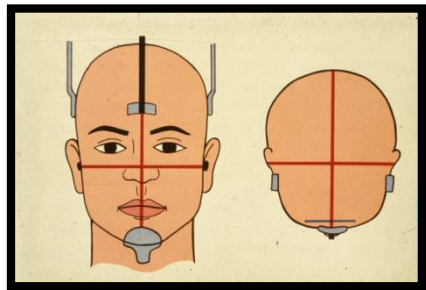
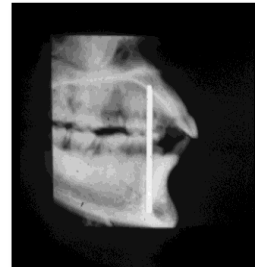
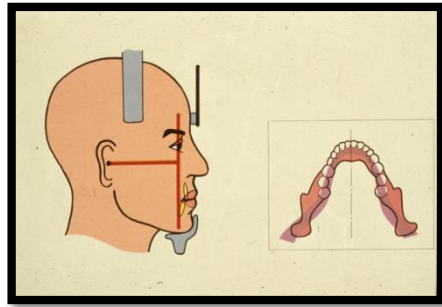




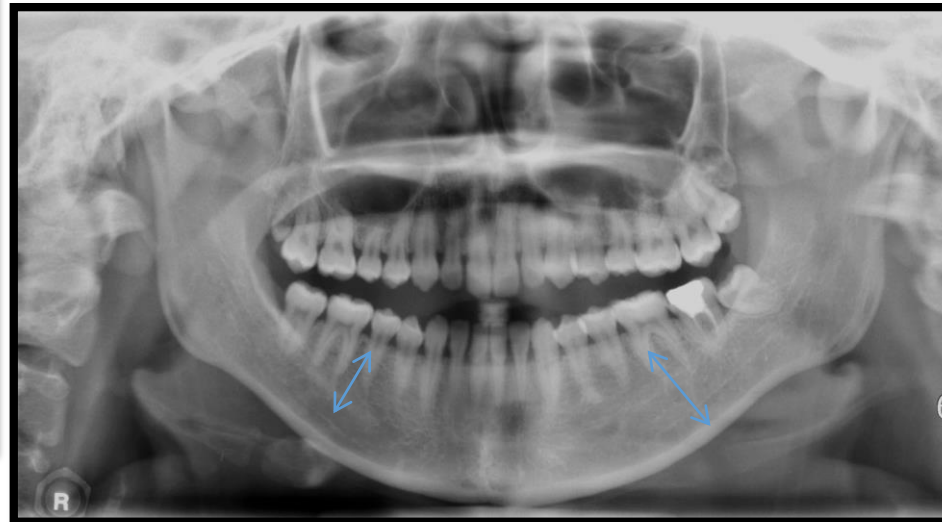
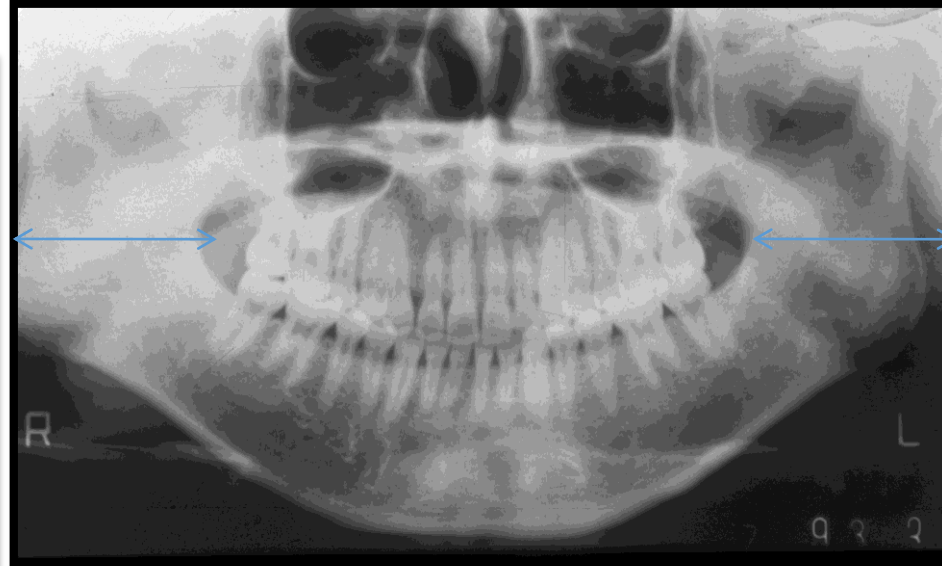
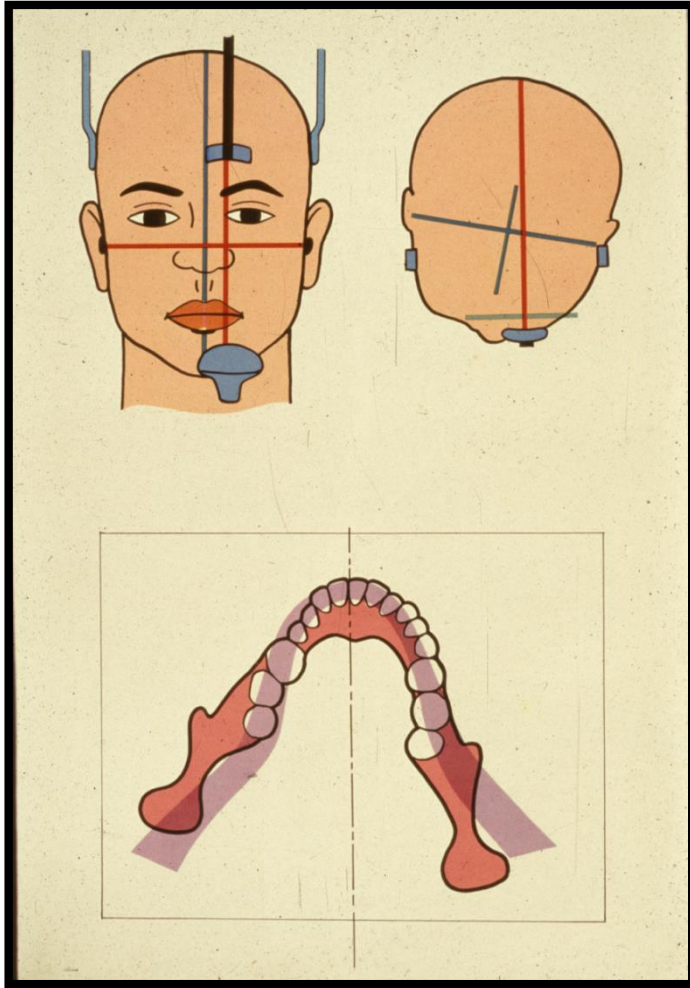
이상적인 파노라마방사선영상



상층(focal trough)의 위치에 따른 파노라마방사선영상



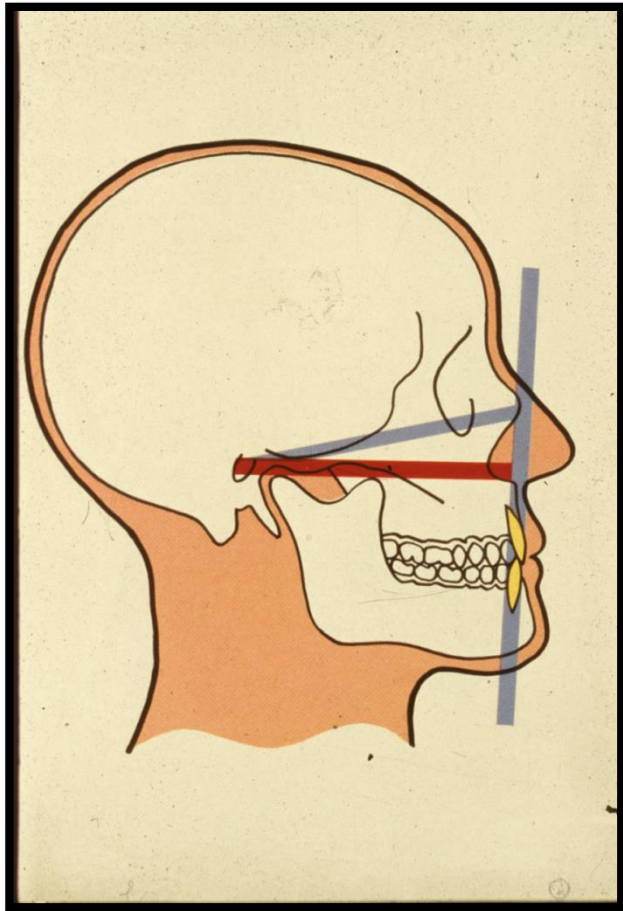
악궁이 상층에 대하여 편측으로 치우친 경우



턱을 너무 든 경우

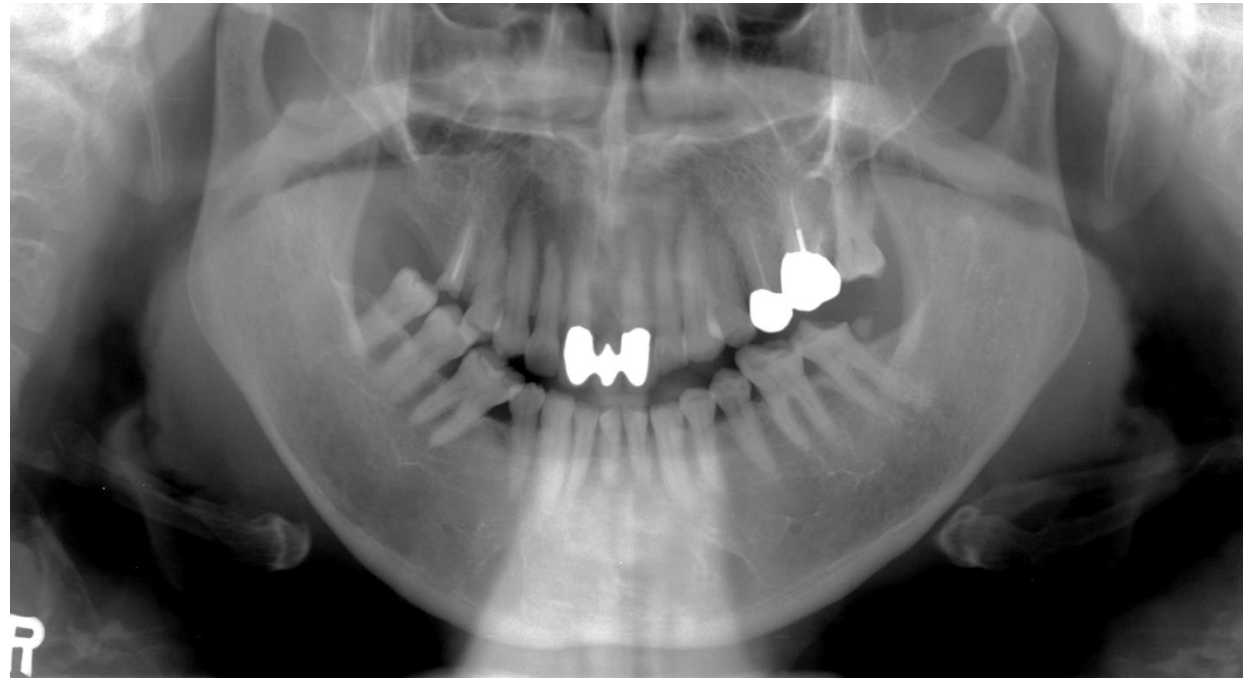
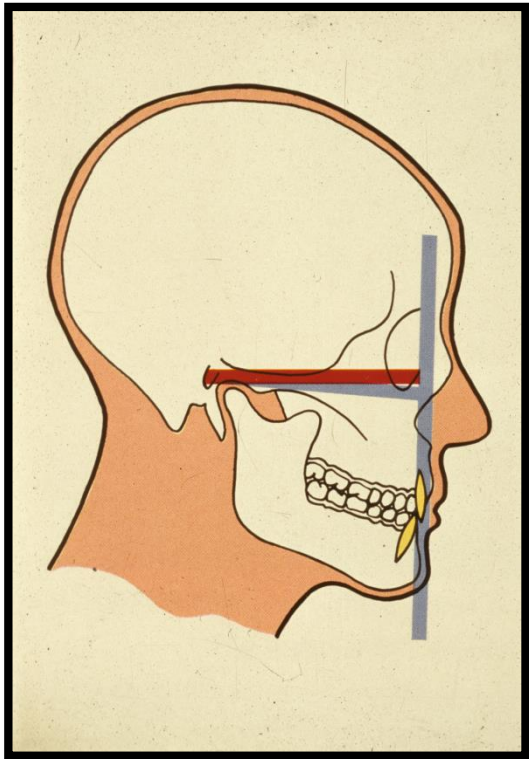
교합평면이 수평이나 역V자형으로 나타나고

악골이 왜곡되어 나타나며 경구개의 방사선불투과상이 상악 치근에 중첩



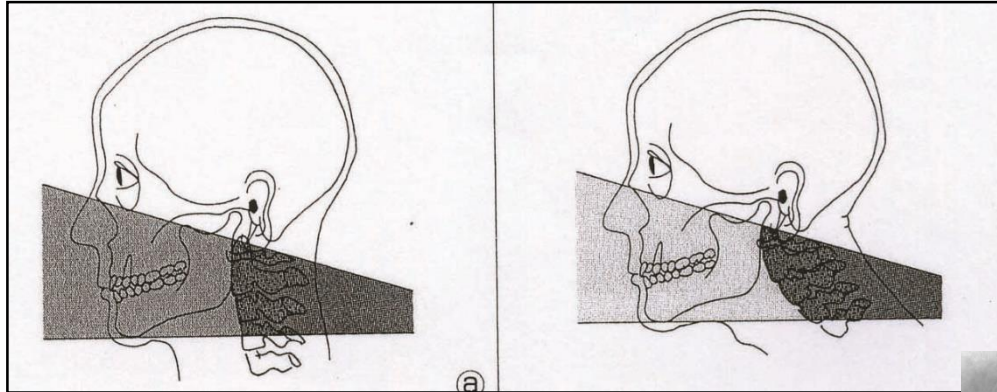
턱을 너무 숙인 경우

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

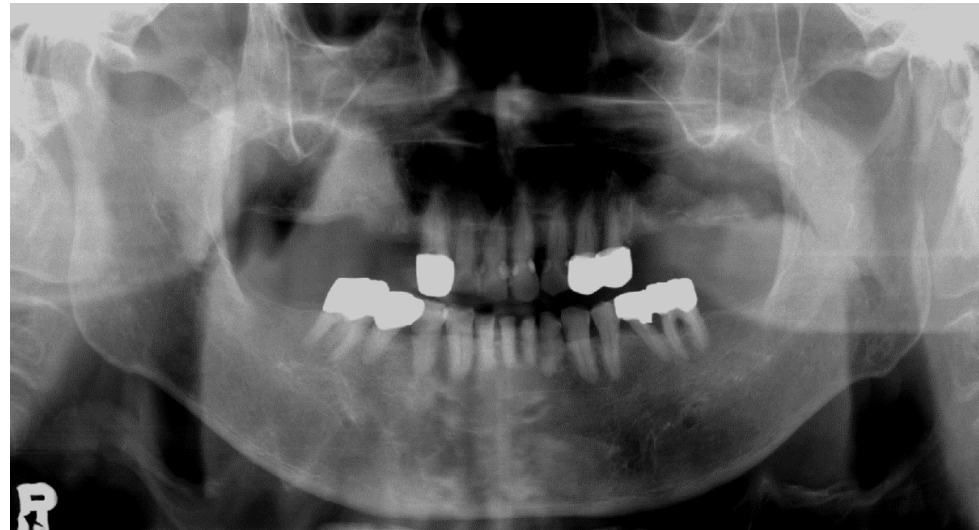
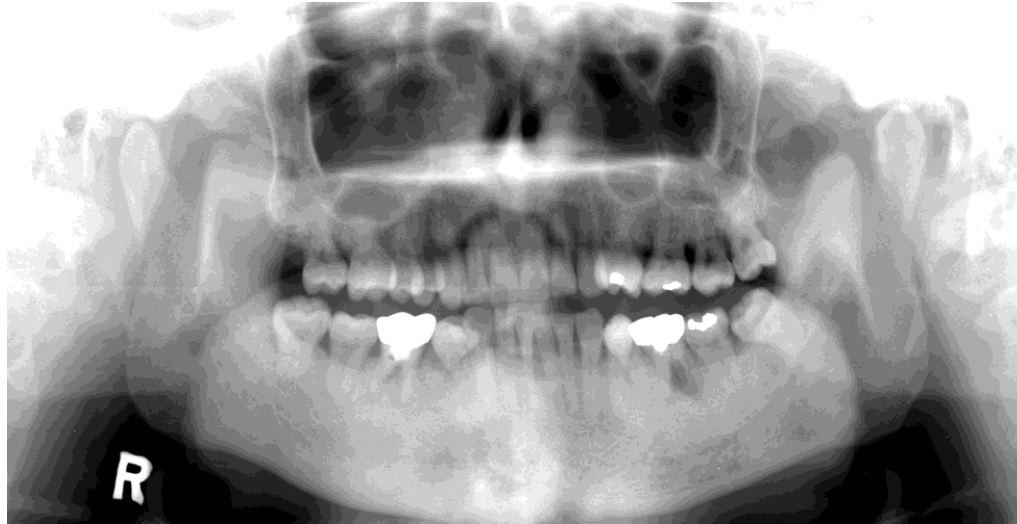


7/13

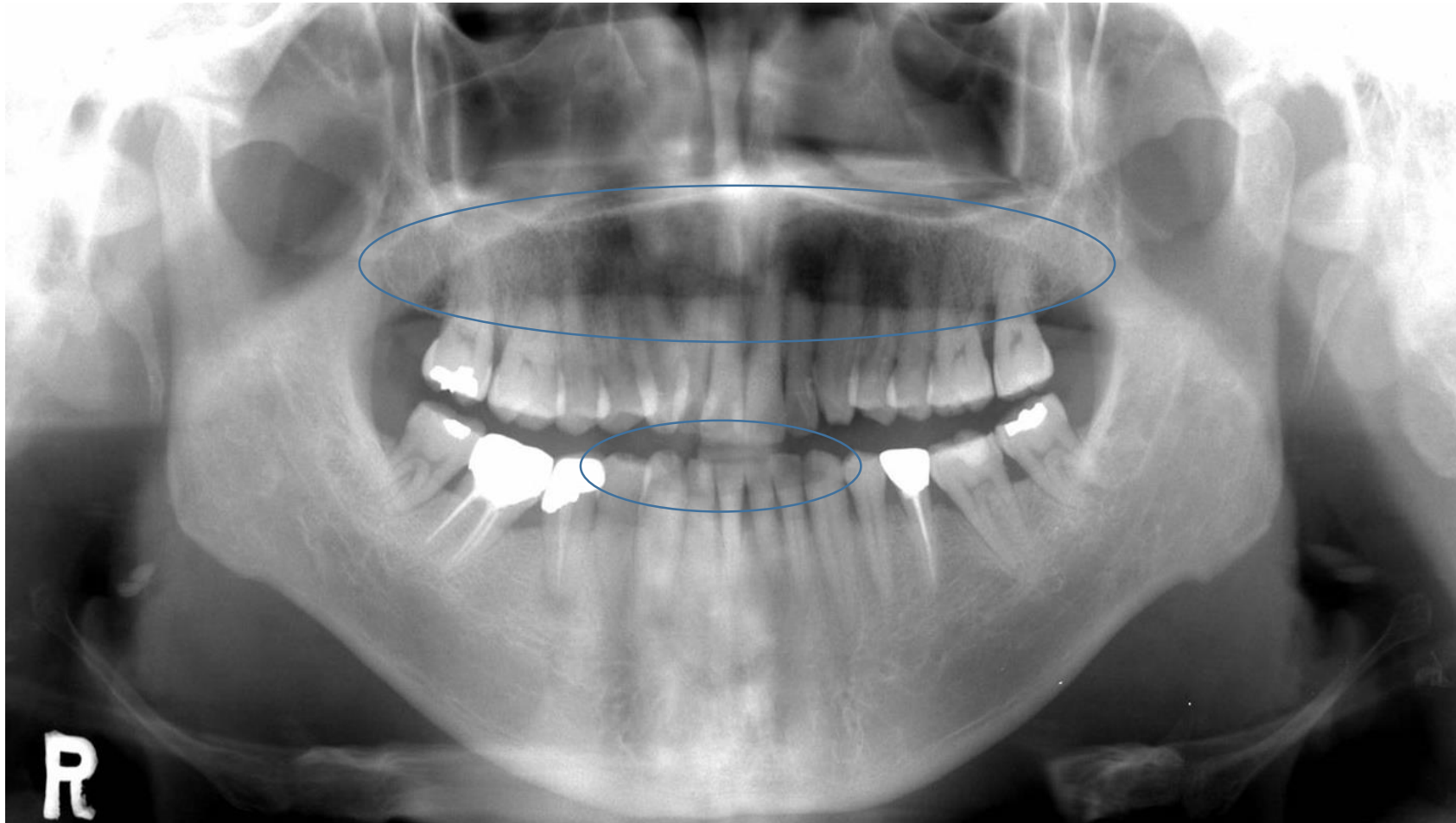


대한임상치의학회

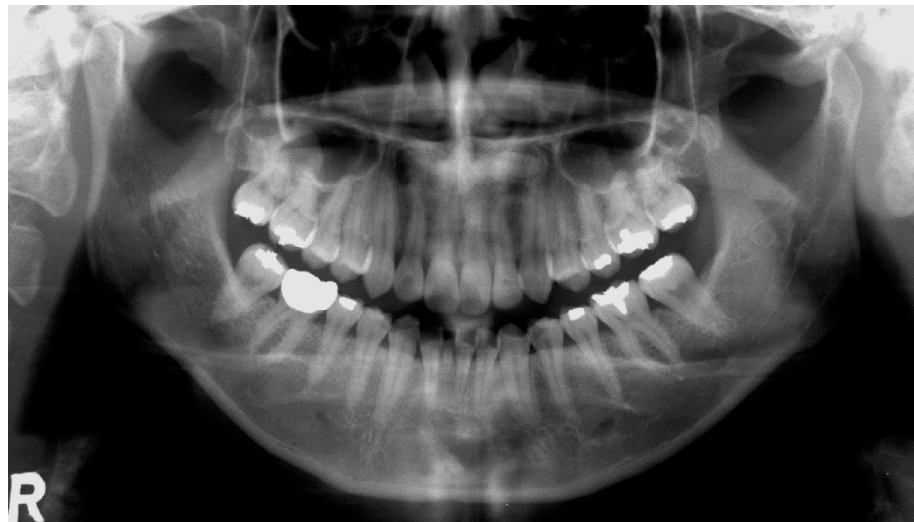
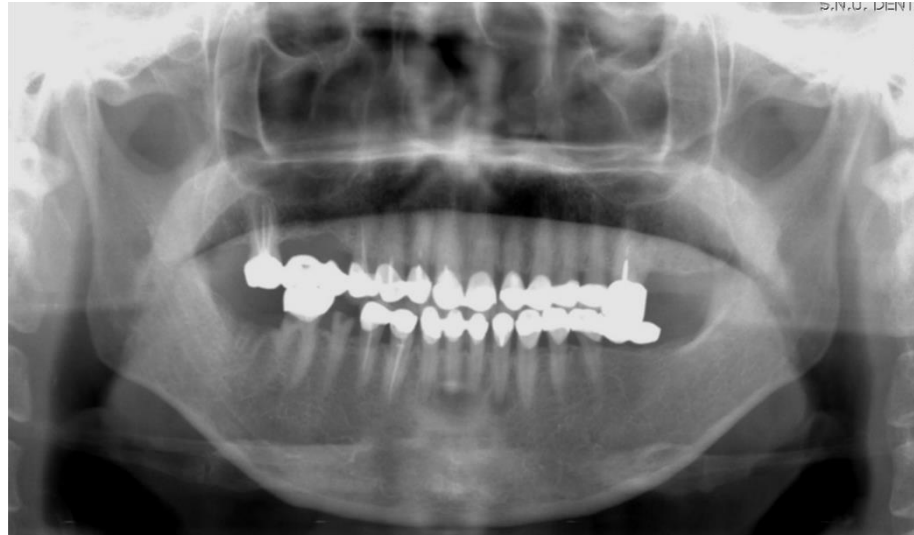




Tongue & air-way space/ lip closure



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

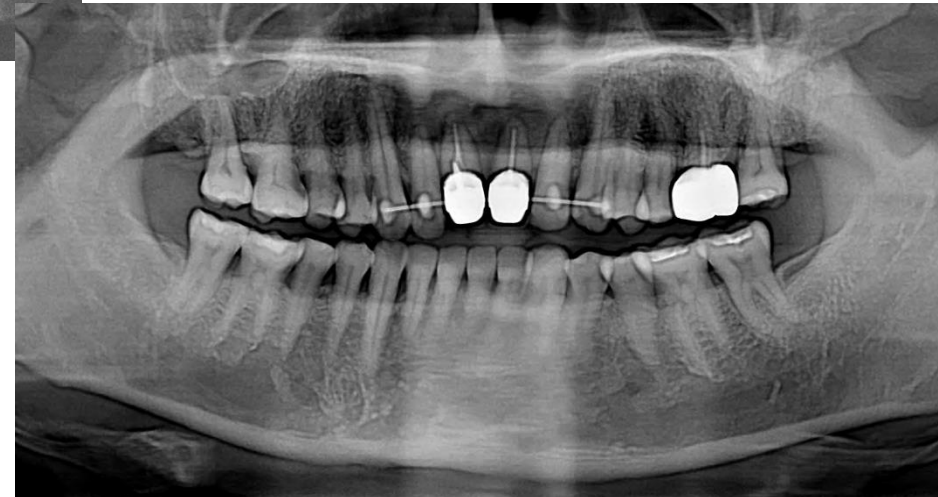
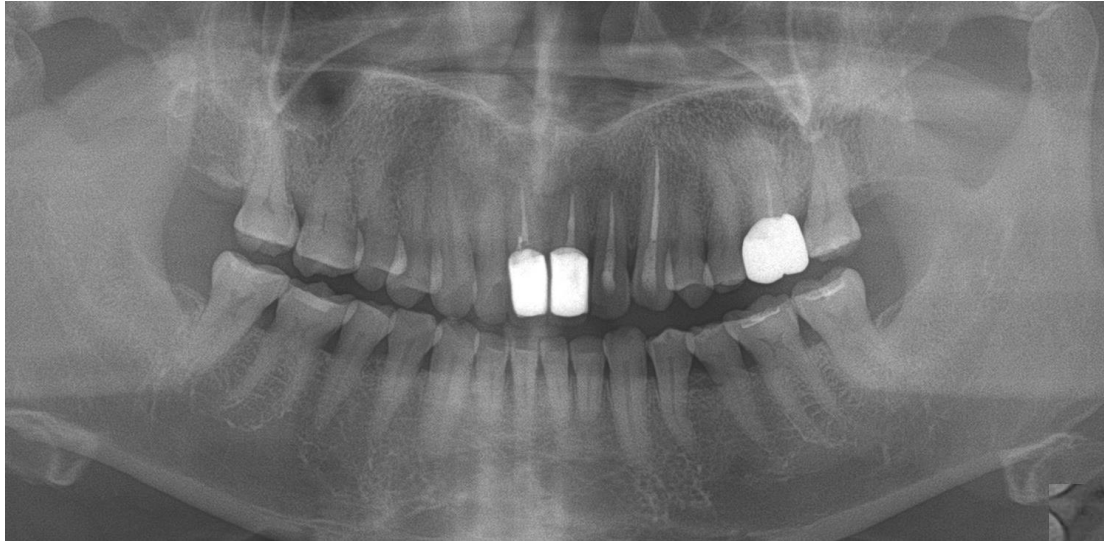
(malformation of the mandible and maxilla, and congenital dental anomaly)

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

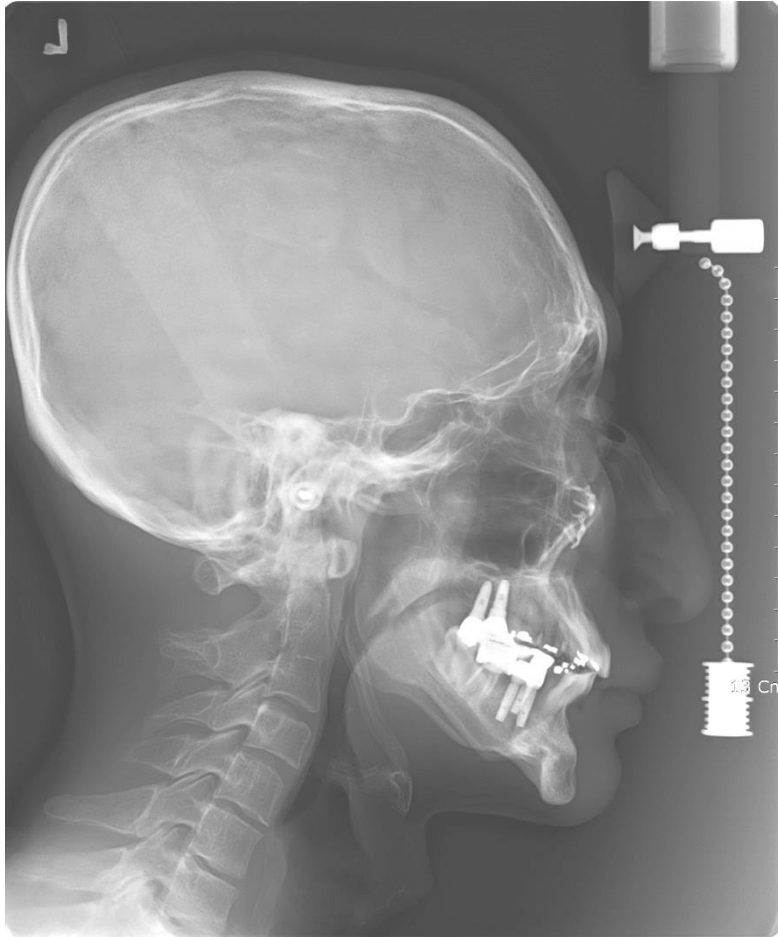


-
- 1) 구내방사선영상의 화질관리
 - 2) 파노라마방사선영상의 화질관리
 - 3) 두부규격방사선영상의 화질관리**
 - 4) 콘빔전산화단층영상(CBCT)의 화질관리

두부규격방사선영상 임상화질평가표

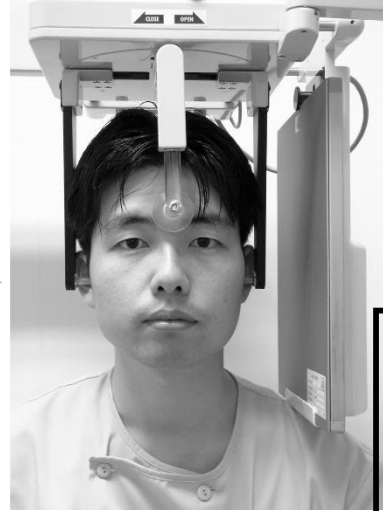
두부규격방사선영상 임상화질평가표 v1		
평가항목	내용	등급
1. 검사표지	촬영일자 등록번호 환자이름 나이 성별 좌우 방향표시 촬영기관	
2. 포함 범위	분석을 위한 모든 표지(landmark)가 나타나야 한다.	○ △ X
3. 아티팩트 (artifact)	내부 원인이나 외부 원인에 의한 아티팩트가 없어야 한다. 환자 움직임에 의한 상의 흐려짐이 적어야 한다.	○ △ X ○ △ X
4. 환자 자세 및 움직임	프랑크포르트선이 바닥에 평행해야 한다. 치아는 중심교합상태여야 한다. 입술에 힘을 주지 않아야 한다. 시상면 중심오류가 없어야 한다. 위치 고정기가 외이도와 미간에 정확히 위치되어 있어야 한다.	○ △ X ○ △ X ○ △ X ○ △ X ○ △ X
5. 흑화도와 대 조도	골격구조와 연조직이 모두 관찰되어야 한다.	○ △ X
6. 전반적 영상 화질 등급	1: 좋은 영상 2: 보통 영상 3: 나쁘지만 진단 가능한 영상 4: 진단이 불가능한 영상	

이상적인 두부규격방사선영상

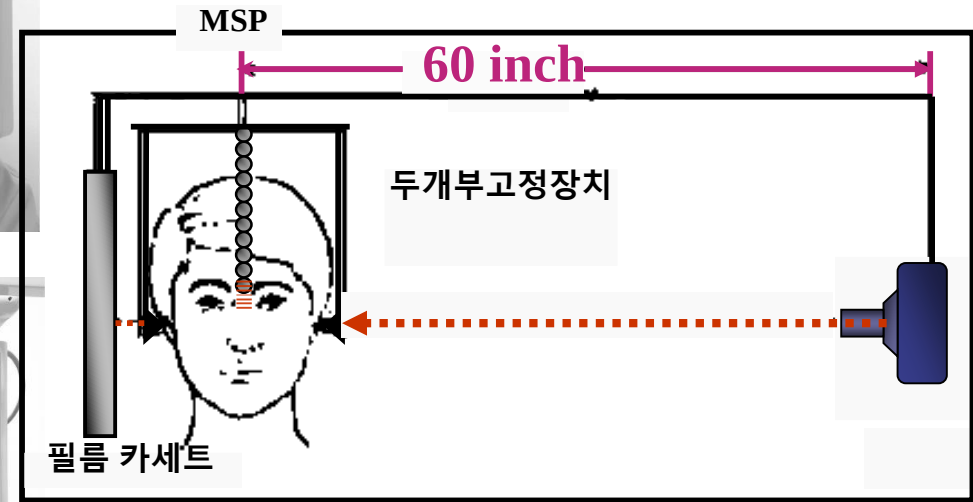




중심선 →



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 고정기가 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

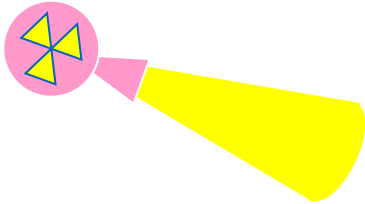
no distortion

DR detector

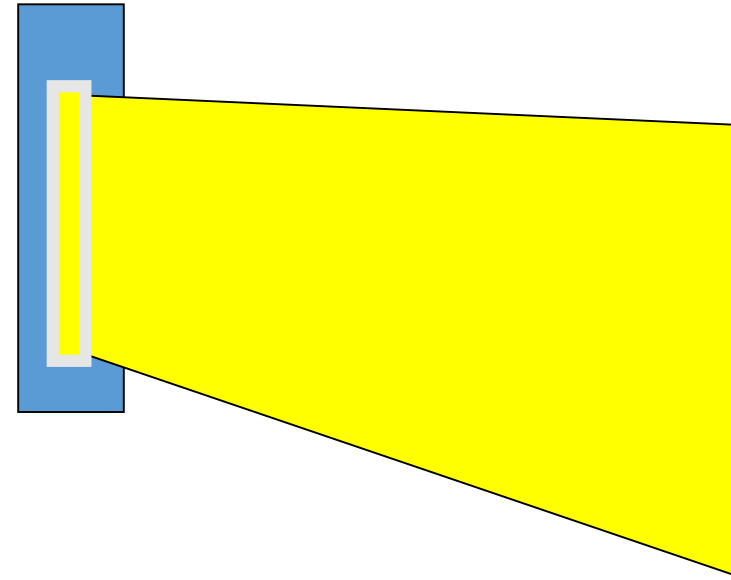
- scan using slit beam type
 - distortion, possible
 - long exposure time
 - artifact from patient movement
 - noise and low contrast
- one shot type
 - image intensifier with CCD
 - flat panel

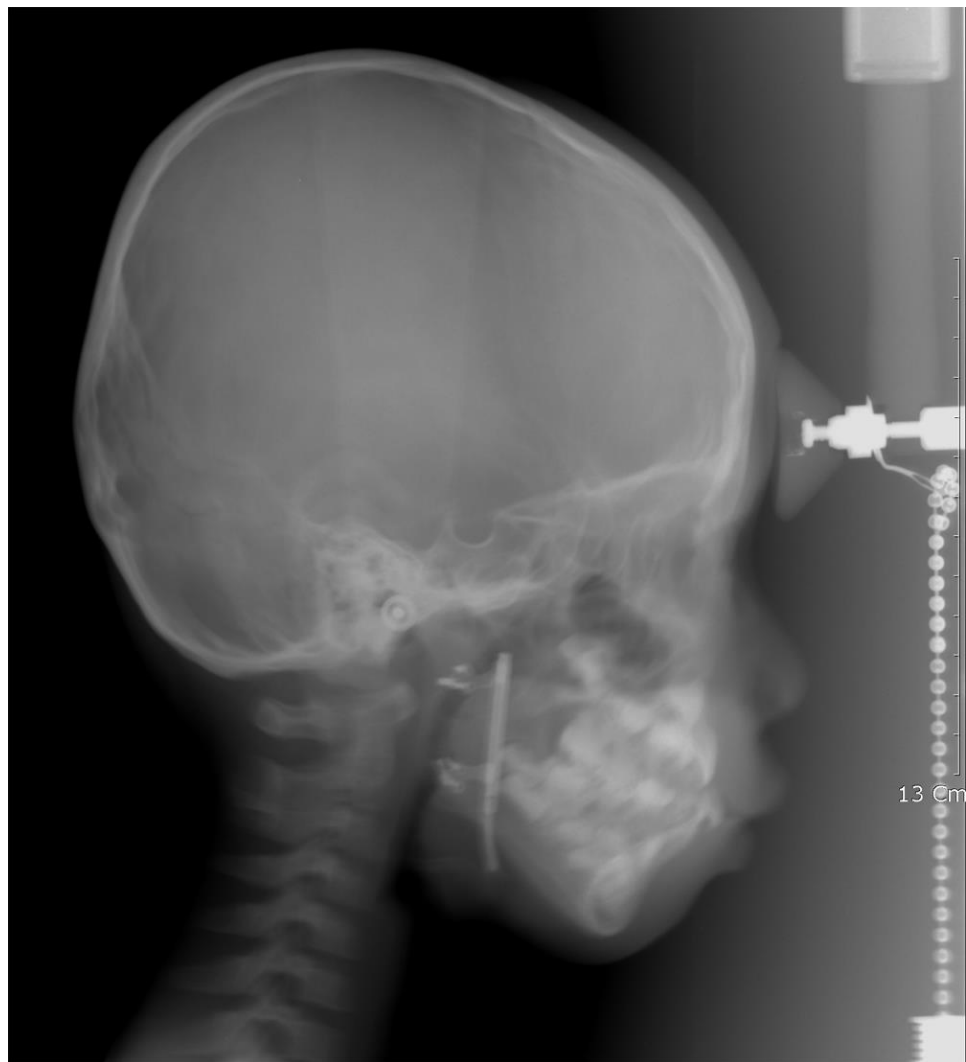
Imaging geometry (scan using slit beam type)

Focus



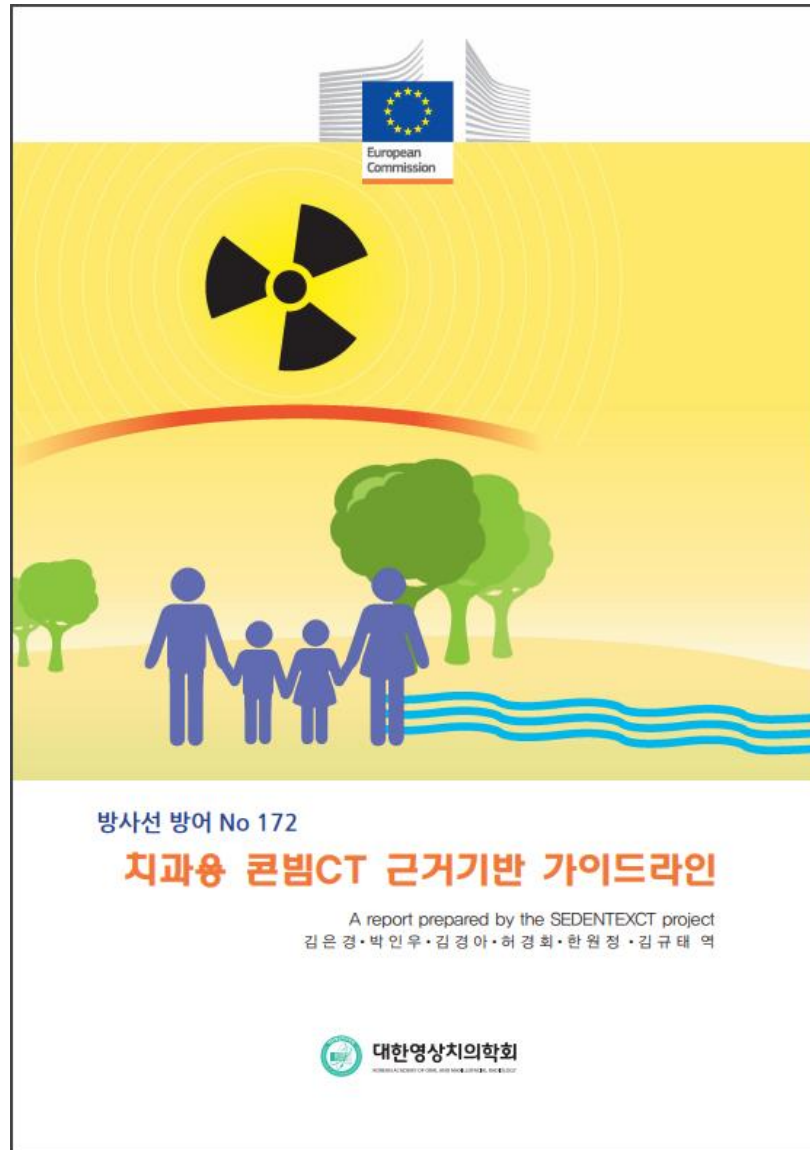
4.5 ~ 23 seconds exposure





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

치과용 콘빔CT 근거기반 가이드라인 – European Commission



대한영상치의학회



대한방사선학회

기본원칙

정당화와 의뢰기준

환자의 방사선 위험 감소와 관련된 콘빔CT 장비 요인

품질기준과 품질보증

종사자 방어

교육

- 검사 시에는

반드시 **정당화**에 따른 의뢰기준에 따라 검사를 결정해야 하고
환자의 위험감소와 관련된 CBCT 장비요인은 반드시 **최적화** 되어야 하며
이에 따른 **교육**이 적절히 이루어져야 한다

기본원칙

정당화와 의뢰기준

환자의 방사선 위험 감소와 관련된 콘빔CT 장비 요인

품질기준과 품질보증

종사자 방어

교육

- 모든 CBCT검사는 환자에게 발생하는 잠재적 **이득**이 잠재적 **위험**보다 더 크다는 것을 보여줌으로써 개별적으로 정당화되어야 한다. CBCT검사는 환자 진료에 도움을 주는 새로운 정보를 추가할 수 있어야 한다. 각 환자에 대해 **정당화 과정을 기록해서 보존**해야 한다.

- CBCT검사 시, **전체 영상정보에 대한 철저한 임상 평가('영상 판독')**를 받아야 한다.
- 환자의 방사선학적 평가의 한 부분으로 **연조직** 평가가 필요한 경우, CBCT보다는 일반 CT나 MRI 검사법이 적절하다.

기본원칙

정당화와 의뢰기준

환자의 방사선 위험 감소와 관련된 콘빔CT 장비 요인

품질기준과 품질보증

종사자 방어

교육



대한영상치의학회



질병관리청

1) X선 관전압과 관전류-노출시간 곱은 콘빔CT장비에서 조절 가능해야 하며, 반드시 검사의 임상적 목적에 따라 **최적화**되어야 한다.

2) 다목적 치과용 콘빔CT장비는 여러 크기의 FOV를 제공할 수 있어야 하며, 그것이 환자 선량을 더 낮춘다면 영상 검사는 임상 상황에 맞는 최소한의 FOV로 시행되어야 한다.

3) 치과용 콘빔CT장비에서 여과의 최적화에 대한 조사 연구가 시행되어야 한다.

4) 평판 검출기나 영상 증배관이 장착된 치과용 콘빔CT장비는 사용 전에 선량 감소 측면에서 최적화될 필요가 있다.

5) 다목적 치과용 콘빔CT장비는 체적소 크기를 선택할 수 있어야 하고, 검사 시 수용가능한 진단 정확성 한도 내에서 가장 큰 체적소(가장 낮은 선량)를 사용해야 한다.

6) 투사 횟수가 영상 화질과 방사선 선량에 미치는 영향을 평가하기 위한 연구가 더 필요하다.

7) 일차방사선에 가깝게 위치한 갑상선에 대한 선량을 감소시키기 위해 방어 장비를 사용할 수 있으며, 노출이 반복되지 않도록 환자를 제대로 위치시키는 데 주의해야 한다. 이런 방어 장비들의 선량 감소 효과에 대한 연구가 더 필요하다.

CBCT 품질관리 가이드라인

CBCT 품질관리 가이드라인 v1

구분	검사항목	우선순위	적합기준	필요 장비
X선관과 발생장치	출력 일관성	필수	임상 mAs 설정 범위에서 최소,중간,최대 kVp로 3회 측정 (기준값 $\pm 10\%$ 이내)	전리함
	여과	필수	반가층 측정 (선량/관전압 측정기 이용)	반가층 측정기
	관전압 일관성	필수	장비별 최소,중간,최대 kVp로 3회 측정 (기준값 $\pm 7\%$ 이내)	관전압 측정기
	조사야 크기	필수	서비스모드에서 최소,중간,최대 FOV 설정하여 측정 (기준값 $\pm 10\%$ 이내)	조사야 계측장비
	조사야 정렬	필수	정렬 laser 등을 통해 X선과 FOV 중심 일치 여부 측정, (기준값 $\pm 10\%$ 이내)	조사야 계측장비
	누설방사선	필수	서비스모드에서 1차방사선을 차단하고 2차방사선 측정	
정량적 영상화질	영상확화도	필수	* 기준설정 : 서로 구별되는 여러 개의 물질 팬텀에서 각 물질의 평균 화소값과 표준편차 측정 * 정기측정 : 기준과 동일한 팬텀으로 촬영하여 각 물질의 평균 화소값을 기준값과 비교 (기준값 $\pm 10\%$ 이내)	
	대조도분해능	권고	* 기준설정 : 판독모니터에서 명확하게 구별되는 세부구역의 개수를 측정 * 정기측정 : 기준과 동일한 팬텀으로 촬영하여 기준값과 비교	
	균일도	필수	* 육안으로 확인했을 때 심각한 균일도의 문제가 없어야 함. * 정량적 도구 사용 시 획득영상의 중심부를 기준하고 주변부에 일정한 간격을 두고 4개의 관심영역을 정하여 각 영역의 평균 화소값을 측정 (중심부의 $\pm 40\%$ 이내)	
	노이즈	권고	water팬텀이나 water-equivalent팬텀으로 획득한 영상의 중앙에 관심영역을 그려 확대도의 표준편차 측정 (표준편차 ± 50 이내)	Water 팬텀 or PMMA
	한계분해능 (최대공간분해능)	필수	기준 조사조건에서 획득한 line pair팬텀 영상에서 가장 작은 고대조도값 측정 (기준값 $\pm 20\%$ 이내)	
	변조전달함수	권고	MTF 측정, 변조전달방식(MTB)로 지표 10은 1lp/mm 이상, (기준값 지표 50의 $\pm 50\%$ 이내)	
	상 왜곡	권고	측정된 팬텀의 각도를 실제 수치와 비교, 각각의 평면에서 $\pm 2^\circ$ 이내	
	상 확대	필수	측정된 팬텀의 거리를 실제 수치와 비교, $\pm 5\%$ 이내	
환자선량	환자선량지수	필수	면적선량 측정기를 통해 측정된 선량을 제조사 사양과 비교, ($\pm 40\%$ 이내)	DAP meter
	환자선량감사	필수	환자선량을 과거, 국가, 국제수준과 비교하여 감사	

* 기준설정, 기준값: 제조사 제품사양 적용 가능



대한영상치의학회



대한영상치의학회

CBCT 품질관리 가이드라인

X선관과 발생장치	출력 일관성	필수	임상 mAs 설정 범위에서 <u>최소 중간 최대 kVp</u> 로 3회 측정 (기준값 $\pm 10\%$ 이내)	전리함
	여과	필수	<u>반가층</u> 측정 (선량/관전압 측정기 이용)	<u>반가층</u> 측정기
	<u>관전압</u> 일관성	필수	장비별 <u>최소 중간 최대 kVp</u> 로 3회 측정 (기준값 $\pm 7\%$ 이내)	<u>관전압</u> 측정기
	조사야 크기	필수	서비스모드에서 <u>최소 중간 최대 FOV</u> 설정하여 측정 (기준값 $\pm 10\%$ 이내)	조사야 계측장비
	조사야 정렬	필수	정렬 laser 등을 통해 X선과 <u>FOV</u> 중심일치 여부 측정, (기준값 $\pm 10\%$ 이내)	조사야 계측장비
	누설방사선	필수	서비스모드에서 1차방사선을 차단하고 2차방사선 측정	

CBCT 품질관리 가이드라인

정량적 영상화질	영상흑화도	필수	* 기준설정 : 서로 구별되는 여러 개의 물질 팬텀에서 각 물질의 평균 <u>화소값</u>과 표준편차 측정 * 정기측정 : 기준과 동일한 팬텀으로 촬영하여 각 물질의 평균 <u>화소값</u>을 <u>기준값</u>과 비교 (<u>기준값</u>±10% 이내)	
	<u>대조도분해능</u>	권고	* 기준설정 : 판독모니터에서 명확하게 구별되는 세부구역의 개수를 측정 * 정기측정 : 기준과 동일한 팬텀으로 촬영하여 <u>기준값</u>과 비교	
	균일도	필수	* 육안으로 확인했을 때 심각한 균일도의 문제가 없어야함. * 정량적 도구 사용 시 획득영상의 중심부를 기준하고 주변부에 일정한 간격을 두고 4개의 관심영역을 정하여 각 영역의 평균 <u>화소값</u>을 측정 (중심부의 ±40%이내)	
	노이즈	권고	water팬텀이나 water-equivalent팬텀으로 획득한 영상의 중앙에 관심영역을 그려 흑화도의 표준편차 측정 (표준편차 ±50 이내)	Water 팬텀 or PMMA
	한계분해능 (최대공간분해능)	필수	기준 조사조건에서 획득한 line pair팬텀 영상에서 가장 작은 <u>고대조도값</u> 측정 (<u>기준값</u> ±20% 이내)	
	변조전달함수	권고	MTF 측정, 변조전달방식(MTB)로 지표 10은 1lp/mm 이상, (<u>기준값</u> 지표 50의 ±50% 이내)	
	상 왜곡	권고	측정된 팬텀의 각도를 실제 수치와 비교, 각각의 평면에서 ±2도 이내	
	상 확대	필수	측정된 팬텀의 거리를 실제 수치와 비교, ±5% 이내	

CBCT 품질관리 가이드라인

환자선량	환자선량지수	필수	면적선량 측정기를 통해 측정된 선량을 제조사 사양과 비교, ($\pm 40\%$ 이내)	DAP meter
	환자선량감사	필수	환자선량을 과거, 국가, 국제수준과 비교하여 감사	

기본원칙

정당화와 의뢰기준

환자의 방사선 위험 감소와 관련된 콘빔CT 장비 요인

품질기준과 품질보증

종사자 방어

교육



대한영상의학학회



질병관리청

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.

CBCT 임상화질평가표

CBCT 임상화질평가표 v1		
평가항목	내용	등급
1. 검사표지	촬영일자 등록번호 환자이름 나이 성별 관전압/관전류(kVp/mA) 영상번호 좌우 방향 촬영기관	
2. 포함 범위	관찰하고자 하는 부위가 모두 포함되어야 한다.	○ △ X
3. 아티팩트 (artifact)	줄 아티팩트(streak artifact)가 심하지 않아야 한다.	○ △ X
	링 아티팩트(ring artifact)가 없어야 한다.	○ △ X
	움직임 아티팩트(motion artifact)가 심하지 않아야 한다.	○ △ X
4. 영상 잡음 (image noise)	영상 잡음이 심하지 않아야 한다.	○ △ X
5. 흑화도와 대 조도	흑화도와 대조도가 적절하여야 한다.	○ △ X
	상악동 하연이 명확하게 관찰되어야 한다.	○ △ X
	하악관이 명확하게 관찰되어야 한다.	○ △ X
	치조백선과 치주인대강이 명확하게 관찰되어야 한다.	○ △ X
	해면질골이 명확하게 관찰되어야 한다.	○ △ X
	하악과두와 하악와의 외연이 관찰되어야 한다.	○ △ X
6. 전반적 영상 화질 등급	1: 좋은 영상 2: 보통 영상 3: 나쁘지만 진단 가능한 영상 4: 진단이 불가능한 영상	



대한영상치의학회



질병관리청 · 질병관리본부

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



대한영상차의학회



중앙관리청

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
	블룸 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	영 상 에 서 “과 립 상 (graininess)”이 증가 하고 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 진단 정보가 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



대한영상의학물리학회



질병관리청

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

4. 치과방사선 안전관리시스템



대한영상치의학회



질병관리청

임신한 환자의 방사선영상 검사

- * 임신 중 방사선검사는 산모와 태아를 모두 고려하여야 한다.
- * 임신부에게 의학적으로 필요한 검사인 경우에는 임신 기간 중 어느 때나 검사가 가능하나 환자의 바람과 감정을 고려하여야 한다.
- * 검사를 연기할 수 있으면 연기하고, 검사를 할 경우에는 촬영 매수를 최소로 하고 차폐를 적절하게 한 후에 검사한다.
- * 임신기간 동안 태아의 선량은 1 mGy 이하로 유지하여야 한다.
- * 임신 여부가 불확실한 경우에는 임신부로 간주하여 검사한다.

방사선 노출의 응급 중단 상황 시

- * 방사선 촬영 장비의 전원 차단 장치가 있어야 하며, 그 위치를 알고 있어야 한다.

방사선관계종사자 방어

구 분	방사선 관계 종사자
유효선량	5년간 100mSv (20mSv/년) (단 특정 1년에 한하여 50mSv까지 허용)
특정 장기의 등가선량	연간 150mSv
- 수정체	연간 500mSv
- 피부	연간 500mSv
- 손, 발	

국제방사선방어위원회 권고(ICRP publication 103, 2007)

의료에서의 방사선방어체계 : 의학검사의 정당화, 피폭에서의 방어의 최적화, 선량한도

** 5년간 누적선량 한도 100mSv → 연 평균 한도 20mSv → 분기 별 선량한도 5mSv

방사선관계종사자 방어

* 측정주기

- 방사선 관계 종사자로 등록된 자에 대하여 **3개월 주기**로 개인피폭선량 측정

* 개인피폭선량계 착용방법

- 착용부위: 허리와 목 사이 (**가슴부위**)
- **납가운을 착용**할 경우: 반드시 **납가운 안쪽 가슴부위**

▶ 개인피폭선량계 보관

: 인공방사선에 의한 피폭이 되지 않는 장소 (X선 촬영실 내 보관금지)



감사합니다



대한영상치의학회

