

KQ 1. 임플란트를 심은 후 추적검사에 적절한 영상검사는 무엇인가?

권고 1. 식립한 임플란트의 배치와 골유합, 그리고 임플란트 주변의 뼈 수준을 평가하고 추적검사 하기 위하여 파노라마방사선검사와 구내방사선검사를 권고한다. (권고등급A, 근거수준II)

Remark: 1. 일반방사선검사(예: 치근단 또는 파노라마방사선검사)은 식립한 임플란트의 배치와 골유합, 그리고 임플란트 주변의 골 수준을 평가하고 추적검사 하기 위한 첫 번째 선택 기준이다.

2. 임플란트와 보철물로 인한 인공음영때문에 임플란트 식립 후 추적검사의 평가를 위하여 CBCT 를 일상적으로 사용할 수 없으며 제한적인 경우에 이용할 수 있다.

근거요약

임플란트의 식립과 관련하여 이용 가능한 문헌은 총 3개가 선택되었다 (1-3). 해당 문헌들은 임플란트 수술과 관련하여 CBCT 영상의 활용에 관련하여 주요하게 다루고 있다. CBCT 영상 프로토콜의 최적화를 반영하여 사용하도록 계속 고려되나 2차원 영상치의학검사의 부속 검사로 선택적으로 사용해야 한다.(4) 다른 이온화 방사선영상과 마찬가지로 CBCT 영상은 환자에게 잠재적인 이익이 위험을 능가하는 경우에만 사용해야하므로 치과의사는 CBCT 검사를 통해 얻은 정보로 환자치료가 향상되고 환자안전이 향상되며 궁극적으로보다 예측가능하고 최적의 치료결과를 얻을 수 있다고 생각할 때만 고려해야한다. (4)

CBCT는 치과 용 임플란트 치료를 위한 다양한 응용 프로그램을 보유하고 있으며, 임상과의 합리적인 판단에 따라 위에 설명 된 환자의 특정 이점이 위험을 능가 할 때 2D 치과 방사선과 보조 장치로 사용해야한다. (5)

임플란트에 의해 생성 된 인공물은 임플란트 배치 및 성능을 평가하기 위해 이미지를 검토 할 때 심각한 간섭을 일으킨다. (4)

구내방사선영상으로 임플란트 식립 후 추적검사를 하였을 때 36 개월 후에 $+0.89 \pm 0.39$ mm의 평균 수직 골밀도가 관찰되었으며 임플란트 식립 첫해에 골 손실은 평균 -1.11 ± 0.44 mm로 나타났다.(7)

임플란트 시술 후 1개월과 3년에 후에 필름홀더를 이용한 구내방사선검사를 시행한 결과 기저선과 3년간의 추적 조사 사이의 평균 방사선학적 한계 뼈 손실은 즉시 로딩 된 임플란트의 경우 0.35 ± 0.63 mm이고 조기 하중 임플란트의 경우 0.31 ± 0.96 mm였다. 두 군간의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다.(5)

임플란트 수술을 하는 치과 의사는 CBCT의 정당화 및 해석에 대한 구체적인 교육을 받아야 한다.(9)

기존의 영상(예 : 치근단 또는 파노라마 방사선 사진)은 배치 및 골유합 후 임플란트 주변의 골 수준을 평가하고 모니터링하기 위한 첫 번째 선택 기준이다. 임플란트와 보철물로 인한 빔 산란으로 인해 임플란트 골밀도와 두께의 상세한 평가를 위한 CBCT 이미징의 사용이 심각하게 제한되므로 이 목적으로 사용되지 말아야 한다.(10)

권고 고려사항

1. 이득과 위해(Benefit and Harm)

임플란트를 심은 후 추적 검사 시 임플란트 배치 및 주위 골량을 추적하여 적절한 교합조정과 조기의 peri-implantitis 의 치료로 임플란트의 유지기간을 늘릴 수 있다는 것은 큰 기대 이익이다. 이 과정에서 방사선 노출 및 경제적 부담은 위해가 될 수 있으나 구내방사선검사와 파노라마방사선검사의 방사선량은 CT에 비하여 매우 작고 경제적 위해도 작다. 파노라마방사선검사의 유효선량은 약 7.2 uSv 이며(11) 치근단방사선검사는 약 1-8.3 uSv(9)로 CBCT의 방사선위해는 장비에 따라 매우 다양하다(아래 표참조, (4))

ESTIMATED MEAN EFFECTIVE DOSE OF DENTAL CBCT AND OTHER IMAGING MODALITIES				
ADULT	Small FOV	5 - 652 uSv		
	Medium FOV	9 - 560 uSv		
	Large FOV	46 - 1,073 uSv		
CHILD	Small FOV	7 - 521 uSv		
	Medium - Large FOV	13 - 769 uSv		
Background Radiation	4 Posterior Bitewings	Panoramic Radiograph	Full-Mouth Series	Multi-slice CT
-6 uSv/yr	-9 uSv	-3 - 24 uSv	-34 uSv (Rectangular Collimator) -178 uSv (Round Collimator)	-1,600 - 2,000 uSv

Figure 2. Radiation and CBCT. The overall long-term risk to a patient from a procedure such as a CBCT scan is best estimated by calculating the effective dose associated with a particular scanning protocol and equipment. In dental CBCT, the effective dose varies considerably among machines. This table provides reported effective dose ranges in CBCT compared to other common sources of radiation. FOV = field of view; uSv = microsieverts.

2. 국내 수용성과 적용성(Acceptability and Applicability)

수용성과 적용성 평가표는 부록2에 제시되었다.

3. 검사별 방사선량

파노라마방사선검사의 유효선량은 약 7.2 uSv 이며, 치근단방사선검사는 약 1-8.3 uSv, CBCT의 유효선량은 기기와 촬영조건에 따라 매우 다양하지만 약 5~1073 uSv이다. 방사선량은 본문 P.1에 제시되었다.

참고문헌

1. Radiation No 172 Cone beam CT for dental and maxillofacial radiology (Evidence-based guidelines)
2. Horner K, O' Malley L, Taylor K and Glenny AM. Guidelines for clinical use of CBCT: a review. 2015; 44: 20140225.
3. Harris D, Buser D, Dula K, Gröndahl K, Jacobs R, Lekholm U, Nakielny R, van

Steenberghe D, van der Stelt P. E.A.O. Guidelines for the use of diagnostic imaging in implant dentistry. *Clin Oral Implants Res* 2002; 13: 566-570.

4. Rios, H. F. B., W. S. Benavides, E. (2017). "The Use of Cone-Beam Computed Tomography in Management of Patients Requiring Dental Implants: An American Academy of Periodontology Best Evidence Review." *Journal of Periodontology* 88(10): 946-959.

5. Mandelaris GAS, E. T. Evans, M. Kim, D. McAllister, B. Nevins, M. L. Rios, H. F. Sarment, D. American Academy of Periodontology Best Evidence Consensus Statement on Selected Oral Applications for Cone-Beam Computed Tomography. *J Periodontol.* 2017;88(10):939-45.

6. Bruschi, G. B. C., P. Bravi, F. Grande, N. Gherlone, E. Gastaldi, G. Crespi, R. (2017). "Radiographic Evaluation of Crestal Bone Level in Split-Crest and Immediate Implant Placement: Minimum 5-Year Follow-up." *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 32(1): 114-120.

7. Ter Gunne, L. P. D., B. Wismeijer, D. Hassan, B. (2016). "Immediate and Early Loading of Two-Implant-Supported Mandibular Overdentures: Three-Year Report of Loading Results of a Single-Center Prospective Randomized Controlled Clinical Trial." *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 31(5): 1110-1116.

8. Yilmaz, Z. U., C. Scher, E. Suzuki, J. Renton, T. (2017). "A Survey of the Opinion and Experience of UK Dentists: Part 2: Risk Assessment Strategies and the Management of Iatrogenic Trigeminal Nerve Injuries Related to Dental Implant Surgery." *Implant Dentistry* 26(2): 256-262.

9. Klokkevold, P. R. (2015). "Cone Beam Computed Tomography for the Dental Implant Patient." *CDA JOURNAL*, VOL 43 , N^o 9.

10. Lee C, Lee SS, Kim JE, Symkhampha K, Lee WJ, Huh KH, Yi WJ, Heo MS, Choi SC, Yeom HY. A dose monitoring system for dental radiography. *Imaging Sci Dent.* 2016 Jun;46(2):103-8. doi: 10.5624/isd.2016.46.2.103. Epub 2016 Jun 23.

11. Gijbels, F., R. Jacobs, G. Sanderink, E. De Smet, B. Nowak, J. Van Dam, and D. Van Steenberghe. 2002. A comparison of the effective dose from scanography with periapical radiography. *Dentomaxillofac Radiol* 31:159-63.