

KQ 1. 구개열 환자를 진단하기 위한 적절한 영상검사는 무엇인가?

권고 1. 구개열 환자의 결손부 주위 치아와 결손부에 대한 진단 및 치료계획 수립에 가능한 작은 FOV의 콘빔 CT를 고려할 수 있다. (권고등급 B, 근거수준 III)

근거요약

구개열 환자의 진단을 위한 영상 검사에 대한 가이드라인은 검색과 진료지침 평가 후에 최종 2개가 선택되었다 (1,2). 그 중 가이드라인 2(position statement, 2013)는 진료지침의 개발의 엄격성 점수가 기준에 미치지 못하나 많은 문헌의 평가를 토대로 하고, 전문가의 합의를 바탕으로 기준을 제시하고 있어 최종 선택하여, 이를 포함한 2개 진료지침을 이용하여 수용 개작 하였다.

기존 지침들의 참고문헌(3-11)과 최신의 문헌(12-14)을 고찰하였으며, 구개열 환자의 진단에서 다중슬라이스CT나 콘빔CT의 3차원 영상을 이용한 문헌은 매우 많이 존재하였다. 대부분의 경우, 콘빔 CT3차원 영상은 구개열 환자의 골 결손부 주변 치아들의 발육 정도와 맹출 상태를 진단하고, 골 결손부의 모양, 크기, 부피 등을 진단하기 위해 치료 시에 고려되어야 하며, 비강의 침범 여부를 확인할 때에도 사용된다 (2,-4,6-8,13,14). 또한 콘빔CT 영상 검사는 골 결손부에 대한 골이식 치료의 결과를 평가하는 유용한 검사 방법이다(7,9,12). 구개열 평가를 위한 영상검사로 2차원 영상과 3차원 CT 영상의 진단능과 효용성을 비교하는 문헌은 없었다. 다만 콘빔CT의 사용은 기존의 2차원 영상이 적절한 진단 정보를 제공하지 못하거나, 구체적인 치료 방법이나 수술을 위한 골 결손부의 모양과 부피 평가 등에 구체적으로 활용될 때 정당화 될 수 있다(6,13). 또한 관련 위험을 최소화하기 위해 소아 환자의 특정 그룹에 대해 최적화되고 적절한 시기에 정확하게 처방되어야 한다(14).

다중슬라이스CT는 상당한 방사선 선량에도 불구하고 구개열의 평가에 널리 사용되는 방법이었다. 이러한 경우에 콘빔CT를 적용하는 것에 대한 몇몇 비체계적인 고찰과 기술적 연구가 있어왔다(3-6). 콘빔CT가 삼차원 영상을 이용하고 선량이 더 낮다는 관점에서 콘빔CT를 적용하는 것이 가장 간단한 보완책이 될 수 있다(1,5). 근거들을 종합하여 논의하였을 때, 단순히 구개열의 유무만을 평가하는 것이 아니라 구개열의 치료방법 결정과 특히 결손부 위치, 모양, 부피 등의 3차원 정보를 활용하여 수술계획을 설정해야하는 경우, 3차원 영상 검사 중 가장 방사선조사를 줄일 수 있는 콘빔 CT의 사용이 권고된다.

권고 고려사항

1. 이득과 위해(Benefit and Harm)

콘빔CT 검사로 얻을 수 있는 이득은 구개열 환자에서 결손부 주위 치아에 대한 평가, 골 결손부에 대한 입체적인 평가로 교정, 악교정술, 골이식 등의 치료 계획 수립에 도움을 주고 수술을 위한 정보 획득 및 수술 결과에 대한 정확한 평가가 가능하다는 것이다. 하지만, 구개열 환자의 경우 주기적인 방사선검사가 필요하고, 특히 검사 대상이 어린이 및 청소년인 경우가 많아 일반방사선 촬영에 비해 콘빔CT 촬영으로 인한 방사선 노출에 대한 위해가 있을 수 있다.

2. 국내 수용성과 적용성(Acceptability and Applicability)

진료지침의 국내 수용성과 적용성은 평가결과 큰 무리가 없는 것으로 판단되었다.

3. 검사별 방사선량

구개열 환자의 진단을 위한 두부 콘빔CT의 방사선량은 장비 및 촬영조건에 따라 매우 다양하다. (약 46~1,073 uSv, 아래 표 참조)

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
~8 uSv/day	~5 uSv	~1 - 24 uSv	~34 uSv (Rectangular Collimator) ~178 uSv (Round Collimator)	~1,800 - 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.

참고문헌

1. Horner K. St. Radiation No 172 Cone beam CT for dental and maxillofacial radiology (Evidence-based guidelines). 2012.
2. American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. Clinical recommendations regarding use of cone beam computed tomography in orthodontics. [corrected]. Position statement by the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2013 Aug;116(2):238-57.
3. Hamada Y, Kondoh T, Noguchi K, Iino M, Isono H, Ishii H, Mishima A, Kobayashi K, Seto K. Application of limited cone beam computed tomography to clinical assessment of alveolar bone grafting: a preliminary report. Cleft Palate Craniofac J. 2005 Mar;42(2):128-37.
4. Müssig E, Wörtche R, Lux CJ. Indications for digital volume tomography in orthodontics. J Orofac Orthop. 2005 May;66(3):241-9.
5. Wörtche R, Hassfeld S, Lux CJ, Müssig E, Hensley FW, Krempien R, Hofele C. Clinical application of cone beam digital volume tomography in children with cleft lip and palate. Dentomaxillofac Radiol. 2006 Mar;35(2):88-94.
6. Korbmacher H, Kahl-Nieke B, Schöllchen M, Heiland M. Value of two cone-beam computed tomography systems from an orthodontic point of view. J Orofac Orthop. 2007 Jul;68(4):278-89.

7. Oberoi S, Chigurupati R, Gill P, Hoffman WY, Vargervik K. Volumetric assessment of secondary alveolar bone grafting using cone beam computed tomography. *Cleft Palate Craniofac J*. 2009 Sep;46(5):503-11.
8. Shirota T, Kurabayashi H, Ogura H, Seki K, Maki K, Shintani S. Analysis of bone volume using computer simulation system for secondary bone graft in alveolar cleft. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2010 Sep;39(9):904-8.
9. Palomo JM, Kau CH, Palomo LB, Hans MG. Three-dimensional cone beam computerized tomography in dentistry. *Dent Today*. 2006 Nov;25(11):130, 132-5.
10. Orentlicher G, Goldsmith D, Horowitz A. Applications of 3-dimensional virtual computerized tomography technology in oral and maxillofacial surgery: current therapy. *J Oral Maxillofac Surg*. 2010 Aug;68(8):1933-59.
11. Jayaratne YSN, Zwahlen RA, Lo J, Tam SC, Cheung LK. Computer-aided maxillofacial surgery: an update. *Surg Innov*. 2010 Sep;17(3):217-25.
12. Stasiak M, A Wojtaszek-S ł omińska A, Racka-Pilszak B. Current methods for secondary alveolar bone grafting assessment in cleft lip and palate patients - A systematic review. *J Craniomaxillofac Surg*. 2019 Apr;47(4):578-585.
13. Grauwe AD, Ayaz I, Shujaat S, Dimitrov S, Gbadegbegnon L, Vannet BV, Jacobs R. CBCT in orthodontics: a systematic review on justification of CBCT in a paediatric population prior to orthodontic treatment. *Eur J Orthod*. 2019 Aug 8;41(4):381-389.
14. Oenning AC, Jacobs R, Pauwels R, Stratis A, Hedesiu M, Salmon B, DIMITRA Research Group. Cone-beam CT in paediatric dentistry: DIMITRA project position statement. *Pediatr Radiol*. 2018 Mar;48(3):308-316.