

Implant Placement in Growing Adolescents : a Literature Review

Hyun-Seung Shin

Department of Periodontology, School of Dentistry, Dankook University, Cheonan, Korea

Abstract

Although there are a number of studies on the treatment planning and the prognosis of dental implants, limited studies provide the information on the implant placement on growing adolescents. The aim of this review is to discuss the use of dental implants in growing patients and the impact of skeletal and dentoalveolar growth on the long-term stability of implants. The general information regarding skeletal growth of maxilla and mandible would be briefly reviewed and the general treatment options would be discussed.

Key words : Children, Growth, Implant, Ectodermal dysplasia, Rehabilitation

I. 서 론

Brånemark¹⁾의 임플란트 개발 후 임플란트의 치료 계획, 술식, 관리, 예후 등의 다양한 부분에 관해 많은 연구들이 진행되었고 그 결과 많은 논문과 서적들이 체계적으로 정리되어 임상가들에게 도움을 주고 있다. 하지만 대부분의 연구들은 이미 성장을 맞은 성인이나 노인을 대상으로 하고 있을뿐 성장기 시기에 외상, 외과적 절제 수술 후 수복, 또는 신드롬 질환의 증상의 하나로서 hypodontia나 anodontia가 발현된 경우 이를 임플란트로 회복할 경우에 관한 문헌 보고는 매우 제한적이다^{2,3)}. 이러한 성장기 환자에서는 악골 성장이 활발하게 발생하기 때문에 이 시기에 식립한 임플란트가 향후 문제가 될 수 있어, 반드시 치료 전에 다양한 요인들을 고려해야 한다.

일반적으로 임플란트의 성공률은 골질, 골량, 치료 계획, 적절한 수술법 그리고 이상적인 보철 제작에 의해 좌우된다. 하지만 일반적인 성인에서의 임플란트가 아닌 성장기에 있는 소아, 청소년 환자에게서 이러한 임플란트 치료를 하는 경우 그 결과는 현저히 달라질 수 있다. 전술한 바와 같이 성인에서의 임플란트에 대한 연구의 수에 비해 성장기 환자에서의 임플란트 치료에 대해서는 연구된 수는 매우 적다³⁻⁶⁾. 이에 본 종설에서는

문헌 고찰을 통하여 소아 청소년에서의 임플란트 식립 시 적응증, 고려해야 할 악안면 성장 패턴 그리고 치료 계획에 대해 살펴보고자 한다.

II. 본 론

소아 청소년에서의 임플란트 적응증

소아 청소년에게서 임플란트를 심어야 하는 적응증은 선천적인 원인(nonsyndromic podontia, cleft lip/palate, ectodermal dysplasia), 후천적 원인(외상, 외과적 절제)으로 나누어 볼 수 있다. 특히 외상의 경우는 발치 후 1년 이내에 심각한 치조골 결손이 발생한다. 따라서 단순한 임플란트 식립 외에도 골이식술까지 고려해야 하는 상황이 될 수 있어 임플란트 식립에 대한 지침 및 향후 예후에 대한 고려가 필수적이다.

Ledermann 등⁹⁾이 평균 15.1세인 34명의 소아 청소년 환자에게서 42개의 임플란트를 심고 35.5개월간 추적한 결과 성공률은 90%였고 연조직과 경조직 상태도 잘 유지되었다고 한다. 하지만 인접치아와 치조골의 수직적 성장에 대비해 임플란트는 치조골 내에 저류되어 교합과 구강 위생에서 문제가 발생하였

Corresponding author : Hyun-Seung Shin

Department of Periodontology, School of Dentistry, Dankook University, 119 Dandae-ro, Dongnam-gu, Cheonan, 31116, Korea

Tel: +82-41-550-1931 / Fax: +82-303-3442-7364 / E-mail: perioshin@dankook.ac.kr

Received August 17, 2015 / Revised August 17, 2015 / Accepted August 17, 2015

다고 한다. 이러한 현상의 주된 원인은 소아 청소년에서 식립된 임플란트가 유착된 치아처럼 기능하게 되기 때문이다⁶⁾. 그 결과 악골의 성장에 의해 치아의 수직적 위치는 증가하는 반면 유착된 치아와 같은 임플란트는 악골상에 고정되어 있어 교합면 상에서 임플란트 치아는 거리가 멀어지게 되며, 이는 동물 연구를 통해서도 잘 밝혀져 있다¹⁰⁾. 이러한 현상이 발생한 경우 부득이하게 보철물의 높이를 높여서 교합을 형성해 주어야 한다^{11,12)}. 하지만 이 것은 이상적인 임플란트 대비 치관의 비율을 불량하게 만들어 줄 가능성이 높으며 구강 위생 관리에서 어려움이 발생하게 된다.

소아 청소년의 일반적인 악안면 성장

성인과는 달리 소아 청소년기에는 악안면의 수직, 수평적 성장이 치조골, 기저골 부위에서 활발하게 발생한다. 그 자세한 기전은 고전적인 연구 논문인 Cronin과 Oesterle 등^{2,13,14)}의 논문에서 서술되어 있다. 상악의 성장을 먼저 살펴보면 일반적으로 중앙도의 전하방 성장에 따라 상악은 수동적인 성장을 보이게 된다. 상악의 수평 성장은 intermaxillary suture의 성장에 의해 발생하며 상악 제2대구치의 맹출과 함께 중단된다. 전후방 성장의 경우 구개측골과 상악 tuberosity간의 suture 성장에 의해 진행되며 사춘기의 시작과 함께 멈춘다. 수직적 성장의 경우는 비강면의 흡수와 구개측의 침착에 의해 발생한다.

상악의 경우 치아가 존재하지 않는 경우 수직 수평적으로 악골 성장이 저해된다. 반면 하악골은 치아의 존재와는 무관하게 성장이 진행된다. 따라서 하악골의 성장은 일반적인 신체 성장과 유사하게 진행되며 사춘기 시기에 매우 급격한 성장을 한다. Bjork 등¹⁵⁾의 연구에 따르면 하악은 전방으로 성장하면서 symphysis하방에 골이 침착되고 gonial angle 하방에서는 흡수가 발생한다. 동시에 condylar growth가 진행되어 전체적으로는 center of rotation을 중심으로 전하방으로 회전하는 성장이 발생한다. Hypodontia나 anodontia의 경우 일반적으로 하악골의 성장이 상악골의 성장을 추월하여 결과적으로 class III 교합의 관계로 귀착될 수 있다⁶⁾.

특히 성장기 환자에서 하악 구치부에 임플란트를 식립한 경우는 수평적 하악골의 성장의 결과로 임플란트가 실패할 수도 있음을 인지해야 한다. Thilander 등¹⁷⁾이 동물 연구를 통해 관찰한 바에 따르면 하악 치조골의 수평적 팽창은 협측골의 골축적 및 설측골의 리모델링 및 흡수에 의해 발생한다고 한다. 따라서 초기에는 이상적으로 식립된 임플란트일지라도 설측골의 흡수에 의해 결국은 임플란트가 골외로 노출되고 궁극적으로는 탈락할 가능성이 높아지는 것이다. 하악 견치로부터 전치까지 부위에서는 이러한 골의 성장 경향이 관찰되지 않는다. 따라서 이 부위에 식립된 임플란트는 상대적으로 안정성이 확보된다. 상악의 경우는 수평적 팽창이 골의 침착과 흡수가 아닌 상악 구개측 intermaxillary suture 성장에 의해 발생한다. 대신 상악 구개측에 식립된 임플란트는 향후 임플란트 상방으로 치조골이 성장하여 임플란트가 매몰되고 반대로 상악동 측은 골의 흡수

가 발생하여 임플란트가 상악동 내로 밀고 들어간 것처럼 변화할 수 있다.

골격의 상, 하 성장에 의해서는 교합 침하 등의 문제들이 발생하지만 전후방 성장에 따라서는 임플란트의 식립 부위가 큰 문제를 야기하지 않는 것으로 장기간 추적에서 밝혀졌다¹²⁾. 하지만 상악 전치부에서의 임플란트와 같은 경우는 식립 각도를 향후 수정할 수 없기 때문에 하악의 회전 성장에 대해 대처할 수 없어 심미적인 문제가 발생하기도 한다.

Ⅲ. 임상적 고려사항

치료 계획

성장기 환자에서의 임플란트 식립은 여전히 논쟁이 있는 부분이다. 일시적으로는 기능, 심미에서 개선을 보이지만 골격 성 성장이 예상되는 상황에서의 임플란트 식립은 향후 필연적인 보철물의 재조정이 요구되며 임플란트의 안정성 또한 의심되기 때문이다^{18,19)}. 따라서 대부분의 연구들이 성장이 종료한 후에 식립할 것을 권장하고 있으나 환자의 증례에 따라서는 이러한 시간적 여유가 허용되지 않는 경우도 있을 것이다²⁰⁾.

Sharma 등²¹⁾에 의하면 부분적, 완전 치아결손 환자의 임플란트 치료 시 크게 3부류로 나누어서 치료 할 수 있다고 권장하고 있다.

- 1군: 단일 치아가 결손 상태이고 인접치아는 건전한 영구치인 경우
- 2군: 다수 치아가 결손이나 결손부 인접치아는 건전한 영구치인 경우. 또는 1군과 3군에 속하지 않는 경우.
- 3군: 완전 무치악이거나 1-2개 치아가 존재하나 위치가 매우 불량한 경우

1군의 치료 방법 결정시에는 연령보다는 실제 골격성 성장 여부가 매우 중요하다. 전술한 것처럼 상악의 성장은 하방, 전 방향으로 발생하며, 하악의 경우 상방으로 성장한다. 따라서 이러한 상황에서 임플란트를 식립할 경우 인접치아 대비 임플란트가 상대적으로 침하하는 현상이 발생할 수 있다. 그러므로 2년 연속 cephalogram을 촬영하여 인접치아의 위치가 바뀌지 않는 것을 확인하여 성장이 멈춘 것을 확인한 후 임플란트를 심을 것을 권장하고 있다⁶⁾. 차이는 있을 수 있으나 일반적으로 소녀는 16세, 소년은 22세를 치성골격 성장의 종료 시점으로 본다고 알려져 있다.

2군은 ectodermal dysplasia나 신드롬과 무관한 부분적 anodontia를 갖고 있을 확률이 높다. 우선은 교정을 이용해 치아의 위치를 임플란트 식립에 최적화된 상태로 정렬을 한다. 그 기간 동안은 가철성 장치를 이용하고 환자, 보호자, 술자가 모두 동의하는 경우에 임플란트를 시행한다³⁾. 물론 골격 성장이 끝나는 시점까지 기다리는 것이 좋으나 환자의 심리적인 만족감을 위해서는 그 전에도 시행할 수 있다. 하지만, 향후 재수술,

보철 재제작 가능성에 대해서는 환자에게 미리 고지해야 한다.

3군에 속하는 환자들은 흔히 ectodermal dysplasia 환자이다. 치아가 전혀 없는 경우이므로 치조골의 성장에 관해 고려할 필요가 없으며 하악의 하전방 성장만 주의깊게 고려하면 된다. 비록 악간 관계가 비정상일 수는 있으나 임플란트의 위치 자체는 크게 문제가 되지 않는다²²⁾. 일부 저자들은 7세 미만의 경우 구강 위생이 부족한 경우가 많으므로 임플란트 식립을 최소한 7세 이후로 권장하고 있다. 또한 이전 연구들의 조연에 따라서 하악 견치 후방에는 임플란트 식립을 피하는 것이 바람직하다^{10,17)}. 하지만 ecotodermal dysplasia를 보유한 23명의 청소년(12-17세)과 12명의 소아(7-11세)에게 255개의 임플란트를 식립하고 장기간 추적한 The National Institute of Dental and Craniofacial Research²³⁾의 연구에 따르면 성공률은 소아에서는 88%, 청소년에서는 90%를 보였고 임플란트 식립이 하악골의 성장에 악영향을 준 경우는 없었다고 한다.

주의 사항

전술한 것처럼 임플란트의 식립 부위, 환자의 성별, 연령 및 성장 종결 여부 등이 임플란트 식립 결정에 가장 중요한 결정요소가 될 것이다. 만일 소아 청소년 환자에게서의 임플란트 식립이 불가피한 경우에는 통증에 관한 염려, 성장의 가능성, 술식 그리고 대처 능력 등에 관한 특별한 고려를 시행해야 한다고 조언하고 있다²³⁾. 또한 수술 중에는 전신 마취를 시행하는 것을 고려해야 하며, 술 후 구강 위생 관리 능력이 성인보다는 떨어질 수 있음을 주의해야 한다. 일반적인 성인에 비해 다양한 문제들이 발생할 가능성이 높으므로 임플란트 치료 후에는 정기적인 검진이 필수적이다.

IV. 결 론

소아 청소년에서 임플란트를 심어야 하는 적응증은 선천적인 결핍, 질병에 의한 동반 현상으로 발생한 경우가 대부분이며, 후천적인 외상, 외과적 절제에 의한 수복도 적응증이 된다. 무엇보다 성장에 따른 다양한 임상적 문제들이 발생할 수 있으므로 신중한 치료 계획 수립이 필수적이며, 재수술이나 보철물 수정이 불가피함을 미리 고지해야 한다. 성인에 비해 구강 위생 관리 능력이 결핍된 경우가 많으므로 주기적인 검진이 필수적이다. 성인 임플란트에 대비해 소아 청소년 환자에서의 임플란트 식립에 관해서는 연구가 현저히 부족한 실정이다. 향후 성장기 소아 청소년 환자에서의 임플란트 식립에 대한 더욱 많은 연구가 요구된다.

References

1. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI : A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *International*

- Journal of Oral Surgery*, 10:387-416, 1981.
2. Cronin RJ, Jr., Oesterle LJ, Ranly DM : Mandibular implants and the growing patient. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 9:55-62, 1994.
3. Guckes AD, Brahim JS, McCarthy GR, et al. : Using endosseous dental implants for patients with ectodermal dysplasia. *J Am Dent Assoc*, 122:59-62, 1991.
4. Brahim JS : Dental implants in children. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*, 17:375-381, 2005.
5. Guckes AD, Scurria MS, King TS, et al. : Prospective clinical trial of dental implants in persons with ectodermal dysplasia. *J Prosthet Dent*, 88:21-25, 2002.
6. Kearns G, Sharma A, Perrott D, et al. : Placement of endosseous implants in children and adolescents with hereditary ectodermal dysplasia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 88:5-10, 1999.
7. Thilander B, Odman J, Grondahl K, Friberg B : Osseointegrated implants in adolescents. An alternative in replacing missing teeth? *Eur J Orthod*, 16:84-95, 1994.
8. Westwood RM, Duncan JM : Implants in adolescents: a literature review and case reports. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 11:750-755, 1996.
9. Ledermann PD, Hassell TM, Hefti AF : Osseointegrated dental implants as alternative therapy to bridge construction or orthodontics in young patients: seven years of clinical experience. *Pediatr Dent*, 15:327-333, 1993.
10. Odman J, Grondahl K, Lekholm U, Thilander B : The effect of osseointegrated implants on the dentoalveolar development. A clinical and radiographic study in growing pigs. *Eur J Orthod*, 13:279-286, 1991.
11. Smith RA, Vargervik K, Kearns G, et al. : Placement of an endosseous implant in a growing child with ectodermal dysplasia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 75:669-673, 1993.
12. Brugnolo E, Mazzocco C, Cordioli G, Majzoub Z : Clinical and radiographic findings following placement of single-tooth implants in young patients—case reports. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 16:421-433, 1996.
13. Cronin RJ, Jr., Oesterle LJ : Implant use in growing patients. Treatment planning concerns. *Dent Clin North Am*, 42:1-34, 1998.

14. Oesterle LJ, Cronin RJ, Jr., Ranly DM : Maxillary implants and the growing patient. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 8:377-387, 1993.
15. Bjork A : Variations in the growth pattern of the human mandible: longitudinal radiographic study by the implant method. *J Dent Res*, 42(1)Pt 2:400-411, 1963.
16. Vargervik K : Practical considerations in facial growth. Saunders, Philadelphia, 2004.
17. Thilander B, Odman J, Grondahl K, Lekholm U : Aspects on osseointegrated implants inserted in growing jaws. A biometric and radiographic study in the young pig. *Eur J Orthod*, 14:99-109, 1992.
18. Dietschi D, Schatz JP : Current restorative modalities for young patients with missing anterior teeth. *Quintessence Int*, 28:231-240, 1997.
19. Mackie IC, Quayle AA : Implants in children: a case report. *Endod Dent Traumatol*, 9:124-126, 1993.
20. Mehrli MC, Baraoidan M, Cranin AN : Use of endosseous implants in treatment of adolescent trauma patients. *N Y State Dent J*, 60:25-29, 1994.
21. Sharma AB, Vargervik K : Using implants for the growing child. *Journal of the California Dental Association*, 34:719-724, 2006.
22. Kearns G, Perrott DH, Sharma A, *et al.* : Placement of endosseous implants in grafted alveolar clefts. *Cleft Palate Craniofac J*, 34:520-525, 1997.
23. National Institutes of Health Consensus Development Conference statement on dental implants June 13-15, 1988. *J Dent Educ*, 52:824-827, 1988.

국문초록

성장기 소아 청소년 환자에서의 치과 임플란트 식립

신현승

단국대학교 치과대학 치주과학교실

성인에서의 임플란트 식립에 관해서는 치료 계획, 술식, 예후 등의 다양한 주제가 연구되어 왔으나 성장기 소아 청소년 환자에서의 임플란트 식립에 대해서는 연구가 제한적이다. 본 종설의 목적은 성장기 환자에서의 임플란트 식립에 대해 논하고 악골 및 치조골의 성장이 임플란트 장기적 예후에 갖는 영향을 살펴보고자 한다. 전반적인 골격성장의 유형에 대해 간략히 살펴보고 실제 임상적 치료법 선택에 대해 고찰하고자 한다.

주요어: 소아, 성장, 임플란트, 외배엽 이형성증, 수복