

Comparative esthetic evaluation of anterior zone with immediate, early, and delay implantation 전치부 영역 임플란트의 식립 시기에 따른 심미적 평가

Jung-Hwa Kim^{1*}, Seong-Yong Seo^{2*}, Na-Hong Kim², Jung-Hyun Yu², Dong -Woon Lee¹

¹Department of Periodontology, Veterans Health Service Medical Center, Seoul, Korea

²Department of Prosthodontics, Veterans Health Service Medical Center, Seoul, Korea

김정화^{1*}, 서성용^{2*}, 김나홍², 유정현², 이동운¹

¹중앙보훈병원 치과병원 치주과

²중앙보훈병원 치과병원 보철과

*These authors contributed equally to this study

Purpose: This retrospective study is to evaluate whether the timing of implant placement and the result of esthetic outcomes are related.

Materials and Methods: Among the patients who had undergone single implant surgery on anterior area from 2010 to 2013 in Veterans Health Service Medical Center, 34 implants in 27 patients (24 male and 3 female) were selected and categorized into 3 groups according to the timing of placement, which are group D (Delay), group E (Early) and group I (Immediate). Aesthetic indices used included the Pink Esthetic Score (PES). It has 7 variables scores, such as mesial papilla, distal papilla, a level of soft-tissue margin, soft-tissue contour, alveolar process, soft-tissue color, and soft-tissue texture. Each variable ranges from 0 to 2, therefore total 14 points are highest. All patients were received by regular follow-up at least 1-year. One examiner measured PES on the intraoral photos. Each patient was considered as a statistical unit for statistical analysis. Statistical analyses were performed using a commercially available statistical software (SPSS Statistics 21.0, IBM Corp., Armonk, NY, USA). Kruskal-Wallis test was used for inter-group comparisons. Statistical significance was set at $P < 0.05$.

Result: Mean score in Group D, Group I, and Group E were 11.5 ± 1.5 , 11.4 ± 1.8 , and 11.3 ± 1.8 respectively. In Kruskal-Wallis test, there are no differences ($P=0.989$).

Conclusion: In this limited study suggests that clinical aesthetic results can be achieved with all treatment protocols. Finally, various factors can be considered to produce the esthetic results. (*J Korean Acad Esthet Dent* 2017;26(1):17-23)

Key words: Pink Esthetic Score; anterior zone; single-tooth implant; esthetic outcome

• Received 2017.03.25 • Last Revision 2017.05.15 • Accepted 2017.05.29

• Corresponding Author: Dong-Woon Lee.

Faculty, Department of Periodontology, Veterans Health Service Medical Center, 53 Jinhwangdo-ro 61-gil, Gangdong-gu, Seoul, Korea. 134-791
Tel.: +82-2-2225-1928, Fax: +82-2-2225-3929, E-mail: dongden@daum.net

○ 서론

전치부에 식립되는 임플란트는 기능뿐만 아니라 심미적인 요소도 매우 중요하다. 이를 위해서 다양한 술식과 재료가 사용된다. 심미적인 보철 수복을 위해서는 경조직의 재건과 연조직의 재건 그리고 조화로운 보철물, 이 세 가지 조건을 모두 충족시켜야 하기 때문이다. 특히 상악 전치부의 경우 치아 결손과 동시에 치근 상방 협측골의 소실이 빨리 일어난다. 처음 일년 내에 25% 정도의 협구개측 골소실이 일어나고, 30~40%의 급속한 감소가 3년 내에 발생한다.¹ 이와 같은 결손을 극복하기 위해서는 골유도재생술², 블록형골이식술³ 등을 통한 경조직의 재건이 필요하다.

치경부 연조직과 치은 유두가 적절한 지지를 얻기 위해서는 보철물의 형태 또한 중요하다. 적절한 치관 부피를 가져야 하며, 주변과 조화되는 출현윤곽을 가져야 한다. 또한 치조정으로부터 일정한 거리에 접촉점이 위치하여야 한다.^{4,5}

치아는 발치와 동시에 연조직과 경조직의 변화가 발생되기 때문에 임플란트의 식립 시기가 심미적인 요소에 영향을 미칠 수 있을 것으로 생각해볼 수 있다. 이에 대한 다양한 연구가 있었다.

Fürhauser 등은 임플란트 주위의 연조직을 평가하기 위한 Pink Esthetic Score (PES) 지표를 소개한 바 있다.⁶ 이는 근원심 치간유두의 높이, 연조직 형태, 색깔, 표면 등을 포함하는 지표로서 본 연구에서도 전치부 영역에서 임플란트의 식립 시기에 따라 심미적인 결과가 달라지는지 PES를 이용하여 평가해 보고자 하였다.

○ 재료 및 방법

1) Population

본 연구는 중앙보훈병원에서 2010년부터 2013년 동안 전치부 영역 (상, 하악 소구치부까지) 에 임플란트를 식립한 27명의 환자 (남성 24명, 여성 3명)가 포함되었다. 이들의 평균 나이는 59 ± 9.64 세였다. 27명의 환자에서 보철물 장착 후 1년 이상 정기 검진이 이루어진 34개의 임플란트가 평가에 이용되었다 (Table 1). 이 부위들은 임플란트 식립 시기에 따라서 발치 즉시 식립하는 Immediate group (Group I), 연조직 치유를 4-8주 기다린 뒤 식립하는 Early group (Group E), 발치와가 완전히 치유된 뒤 식립하는 Delay Group (Group D) 이렇게 세 그룹으로 분류하였다.⁷ 각 Group의 식립 부위와 부가적인 처치는 다양했다.(Table 2).

Table 1. Distribution of included patients according to groups

Group	Age		Gender	
	Mean	SD	Male	Female
Immediate	59.67	11.30	12	0
Early	61.12	4.97	6	2
Delay	55.42	10.88	6	1

Table 2. Distribution of included implants according to groups

Group	Included implants	Area					Surgical procedure		
		Incisor	Lateral incisor	Canine	1st premolar	2nd premolar	No bone graft	Bone Graft only	Bone + Soft tissue graft
Immediate	14	4	3	4	1	2	2	8	4
Early	9	3	1	0	3	2	0	7	2
Delay	11	3	3	3	0	2	1	7	3

2) Evaluation

주위 연조직의 심미적 평가는 Pink Esthetic Score (PES) 를 이용하였다.⁶ PES 는 임플란트 주위 등 총 7가지 부분에서 평가한다 (Fig 1). 각 항목당 평가 점수는 0-2점으로 총점 14점이 가장 높은 점수가 된다 (Table 3). 치주과에서 수술 후 보철과에서 보철물 장착이 완료되면, 한 명의 치주과 의사 (LDW) 에 의해 구내 사진을 촬영하였고, 보철물 사진을 기준으로 한 명의 검사자 (KJH) 가 PES 기준에 따라 점수를 측정하였다.



Fig 1. Description of Pink esthetic score, A,mesial papilla; B,distal papilla; C, a level of soft-tissue margin; D,soft-tissue contour; E, alveolar process; F, soft-tissue color; G, soft-tissue texture

Table 3. Variables of Pink Esthetic Score

Variables		0	1	2
Mesial papilla	Shape vs. reference tooth	Absent	Incomplete	Complete
Distal papilla	Shape vs. reference tooth	Absent	Incomplete	Complete
Level of soft tissue margin	Level vs. reference tooth	Major discrepancy >2mm	Minor discrepancy 1-2mm	No discrepancy <1mm
Soft Tissue contour	Natural, matching reference tooth	Unnatural	Fairly natural	Natural
Alveolar process	Alveolar process deficiency	Obvious	Slight	None
Soft tissue color	Color vs. reference tooth	Obvious difference	Moderate difference	No difference
Soft tissue texture	Texture vs. reference tooth	Obvious difference	Moderate difference	No difference

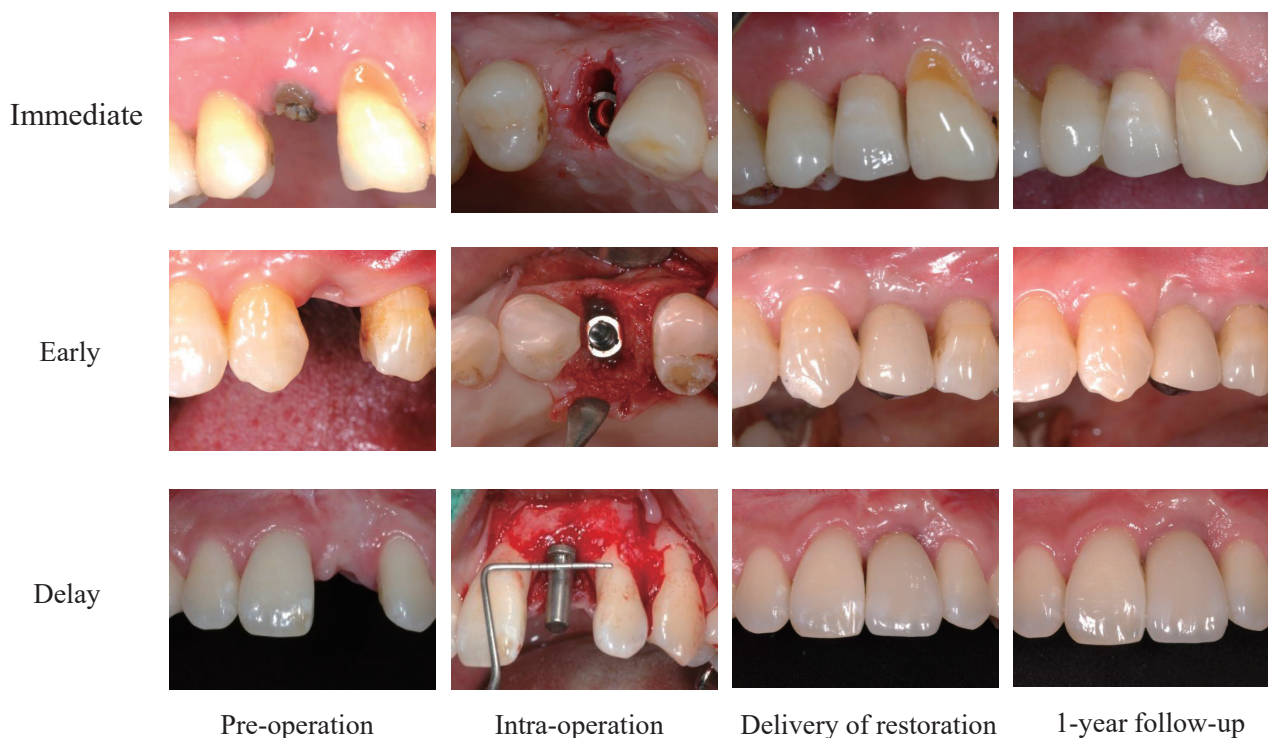


Fig 2. Representative cases according to groups which were divided into timing of placement. Minimal 1-year follow-up was conducted to measure the Pink Esthetic Score.

3) Statistic Analysis

검사자가 측정한 PES는 엑셀로 저장하였다. 수집된 자료를 토대로, 한 개의 치아를 한 통계단위로 하고 SPSS 21.0 (SPSS Statistics 21.0, IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하여 통계학적 유의성을 검증하였다 ($p < 0.05$). 임플란트 식립 시기에 따라 PES 차이가 있는지 분석하기 위해 Kruskal-Wallis test를 이용했다. 이를 통해 PES에 차이가 나는 식립 시기가 있음이 증명되면, 두 군씩 쌍을 지어 각각 Mann-Whitney test를 시행하고 Bonferroni's method로 제1종 오류를 보정하여 어느 군에서 PES가 다른지 찾기로 하였다.

○ 결과

PES의 평균은 Group I 은 11.4 ± 1.8 , Group E은 11.3 ± 1.8 , Group D 에서 11.5 ± 1.5 으로 측정되었다. Kruskal-Wallis test를 통해 분석한 결과, 세 그룹 간에 PES의 통계학적 유의한 차이는 없었다($p=0.989$). (Table 4)

Table 4. Pink Esthetic Score by implant protocol

Pink Esthetic Score	Immediate	Early	Delay
Mean \pm SD	11.4 ± 1.8	11.3 ± 1.8	11.5 ± 1.5
Median	12	12	11
Range	8-13	9-14	9-14
Satisfactory (10-14)	79%	78%	91%
Unsatisfactory (0-9)	21%	22%	9%

PES는 모든 그룹에서 평균 11점 이상이였다. 10~14점 사이의 만족스러운 점수를 보인 빈도는 Group I에서는 79%, Group E에서는 78%, Group D에서는 91%였다.⁸

○ 고찰

임플란트 식립 시기에 따른 심미성에 대해 평가한 다양한 연구들이 있었다. 대부분의 임상가들은 즉시 식립 후 임시수복물을 하는 것이 치간유두 형성에 도움을 줄 것이라고 생각한 반면, 다른 임상가들은 지연 식립을 하는 경우 안정적인 경조직이 임플란트 주위 연조직을 잘 지지할 수 있어 심미적으로 더 유리하다고 하였다.⁸ Rieder 등의 연구에서는 즉시 식립과 조기 식립의 비교에서 즉시 식립 후 즉시 임시 보철한 경우가 가장 심미성이 좋았고, 조기 식립 후 즉시 임시 보철한 경우가 가장 낮은 심미성을 보였다. 이는 추가적인 외과적 술식이 연조직에 외상을 가해서 나타난 결과로 생각할 수 있다.⁹ Chen 등은 발치 후 순측골이 손상되고 얇은 치은 형태를 갖는 경우 즉시 식립을 하게 되면 순측골의 흡수가 발생하고 심미성에도 안 좋은 영향을 줄 수 있으므로 골이식을 먼저 한 후 조기 식립이나 지연 식립을 하는 것이 낫다고 하였다.¹⁰

이처럼 식립 시기에 따라 심미적인 결과가 영향을 미친다는 연구 결과가 있는 반면, Hof등의 연구에서는 심미성에 영향을 주는 요소들을 임플란트 식립 시기, 식립 후 시간, 크라운 고정방식, 임플란트 직경, 크라운 길이, 연조직의 각화정도, 치유 양상, 연조직의 양상으로 다양하게 분류하였고, 이들 요소들을 Bonferroni's method로 교정한 결과 임플란트 식립 시기, 임플란트 식립 후 시간, 크라운 고정방식, 임플란트 직경, 치유 양상은 PES에 영향을 끼치지 않았다는 것이었다.[8] 본 연구에서도 식립 시기에 따른 PES는 유사한 수치를 보였다. 비록 만족스러운 점수를 가진 비율이 지연 식립 그룹에서 더 높게 나타났지만 통계적으로 유의성은 없었다.

또한, Ryser 등은 즉시 식립과 지연 식립의 비교에서 치간유두의 형성을 위해서는 접촉점과 치조골까지의 거리, 식립 전 골의 양과 질, 임플란트 식립 전 치간유두의 상태가 더 중요하다고 주장하며, 식립 시기보다 다른 요소들의 중요성을 강조했다.¹¹ Vincent 등도 접촉점에서 치조골 상방까지의 거리가 5mm이하면 100% 치간유두의 회복을 보이며 5mm를 초과할 경우 치간유두의 50% 미만의 회복을 보인다고 하였다.¹²

이처럼, 식립 시기보다 다른 중요한 요소들이 많지만, 전치부 영역에 즉시 식립이 이루어지는 큰 이유 중에 하나는 미상 부위의 빠른 회복이 중요한 요인 중에 하나로 고려된다. Vermynen 등의 연구에서는 환자에게 임플란트 식립 후 만족도 조사 시, 즉시 식립을 한 경우 높은 만족감을 준다고 하였다.¹³ 또한 즉시 식립 시 연조직과 순측골의 흡수 정도에 따라 수술 부위를 분류하고 적응증을 잘 선택한다면 좋은 심미성을 얻을 수 있었다.¹⁴

하지만, 상악에 즉시 식립 후 즉시 부하를 가할 경우 임플란트 실패율이 높아질 수 있음을 간과할 수는 없을 것이다.¹⁵ 또한, Zhao 등의 연구에서 PES와 WES (White Esthetic Score) 를 이용한 5~8년 동안의 장기적인 임플란트 심미성 평가를 하였는데 근원심 치간유두는 초기 PES평가와 5~8년이 지난 뒤 재평가지 큰 변화를 보이지 않았다.¹⁶ 하지만 연조직의 높이, 치조돌기의 함몰, 연조직의 색과 질감은 PES의 감소를 보였는데 협측골의 흡수로 인한 연조직 퇴축의 발생이 원인이라고 하였다. 즉 임플란트의 3차원적인 위치의 고려가 중요하며 협측에 최소 1.5mm이상의 골을 보존하는 것이 장기적으로 임플란트 보철의 심미성에 영향을 끼친다고 하였다.¹⁷ 또한 임플란트의 식립 위치를 정할 때 임플란트 지대주가 연조직에 비쳐지는 것을 피하기 위해 임플란트를 깊게 식립 하는 경우 접촉점과 거리가 멀어져 연조직의 흡수를 야기할 수 있으며¹⁸ 임플란트 주위 치주낭 깊이가 깊어져 이물질이나 균에 의한 임플란트 주위염의 위험성을 높여 연조직의 흡수가 야기될 수 있음을 알아야 한다.¹⁹

본 연구에서는 PES를 이용하여 임플란트 주위 연조직을 평가한 결과 임플란트의 식립 시기에 따라 심미적인 결과의 차이가 없다는 결론을 얻었지만, 표본수가 적고 식립시기만을 분류의 기준으로 사용하여 골이식 유무나 즉시 부하

등의 다른 요소들에 대한 평가가 함께 이루어지지 못한 한계점이 있었다. 또한, WES 등을 통한 보철물에 대한 평가가 함께 이루어지지 못해, 보철 수복에 의해서 PES가 변화될 수 있는 부분이 고려되지 못했다.⁶ 하지만, 다양한 연구에서 임플란트 식립 후 PES만으로 연조직 평가를 시행하여 유용성을 평가하는 점 등은 긍정적으로 고려해볼 부분으로 생각된다.²⁰

본 연구에서는 식립 시기에 상관없이 만족할 만한 최종결과를 위해 다양한 골이식술과 연조직 이식술이 이루어졌다. 다양한 식립 시기에 맞도록 충분한 술전 평가와 최종 보철에 기반한 최적의 위치에 임플란트가 위치되도록 해야 할 것이며, 그 주변에 조화로운 경조직과 연조직이 유지될 수 있는 보철물이 제작되어야 만족스러운 결과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

Acknowledgement

This study was supported by a VHS medical Center Research Grant, Republic of Korea (grant VHSMC15008).

References

1. Misch, C.E., Divisions of available bone in implant dentistry. *The International journal of oral implantology: implantologist*, 1990. 7(1): p. 9-17.
2. Mellonig, J.T. and M. Nevins, Guided bone regeneration of bone defects associated with implants: an evidence-based outcome assessment. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 1995. 15(2).
3. McCarthy, C., et al., Dental implants and onlay bone grafts in the anterior maxilla: analysis of clinical outcome. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 2003. 18(2).
4. Tarnow, D.P., A.W. Magner, and P. Fletcher, The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. *Journal of periodontology*, 1992. 63(12): p. 995-996.
5. Salama, H., et al., The Interproximal Height of Bone: A Guidepost to Predictable Aesthetic Strategies and Soft-tissue Contours in Anterior Tooth Replacement. *CRANIOFACIAL GROWTH SERIES*, 2001. 38: p. 91-106.
6. Fürhauser, R., et al., Evaluation of soft tissue around single-tooth implant crowns: the pink esthetic score. *Clinical oral implants research*, 2005. 16(6): p. 639-644.
7. Ochoa, D. and T. Suzuki, Update On Timing Of Implant Placement After Tooth Extraction.
8. Hof, M., et al., Does Timing of Implant Placement Affect Implant Therapy Outcome in the Aesthetic Zone? A Clinical, Radiological, Aesthetic, and Patient-Based Evaluation. *Clinical implant dentistry and related research*, 2015. 17(6): p. 1188-1199.
9. Rieder, D., et al., Impact of placement and restoration timing on single-implant esthetic outcome—a randomized clinical trial. *Clinical oral implants research*, 2016. 27(2).
10. Hammerle, C., S.T. Chen, and T.G. Wilson Jr, Consensus statements and recommended clinical procedures regarding the placement of implants in extraction sockets. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2004. 19(Suppl): p. 26-28.
11. Ryser, M.R., M.S. Block, and D.E. Mercante, Correlation of papilla to crestal bone levels around single tooth implants in immediate or delayed crown protocols. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, 2005. 63(8): p. 1184-1195.
12. Choquet, V., et al., Clinical and radiographic evaluation of the papilla level adjacent to single-tooth dental implants. A retrospective study in the maxillary anterior region. *Journal of periodontology*, 2001. 72(10): p. 1364-1371.

13. Vermynen, K., et al., Patient satisfaction and quality of single-tooth restorations. *Clinical oral implants research*, 2003. 14(1): p. 119-124.
14. Funato, A., et al., Timing, positioning, and sequential staging in esthetic implant therapy: a four-dimensional perspective. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 2007. 27(4).
15. Grunder, U., Immediate functional loading of immediate implants in edentulous arches: two-year results. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 2001. 21(6).
16. Belser, U.C., et al., Outcome evaluation of early placed maxillary anterior single-tooth implants using objective esthetic criteria: a cross-sectional, retrospective study in 45 patients with a 2-to 4-year follow-up using pink and white esthetic scores. *Journal of periodontology*, 2009. 80(1): p. 140-151.
17. Zhao, X., et al., Evaluation of the clinical and aesthetic outcomes of Straumann® Standard Plus implants supported single crowns placed in non-augmented healed sites in the anterior maxilla: a 5–8 years retrospective study. *Clinical oral implants research*, 2016. 27(1): p. 106-112.
18. Nisapakultorn, K., et al., Factors affecting soft tissue level around anterior maxillary single-tooth implants. *Clinical oral implants research*, 2010. 21(6): p. 662-670.
19. Mombelli, A., et al., The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implants. *Molecular Oral Microbiology*, 1987. 2(4): p. 145-151.
20. Fürhauser, R., et al., Esthetics of Flapless Single-Tooth Implants in the Anterior Maxilla Using Guided Surgery: Association of Three-Dimensional Accuracy and Pink Esthetic Score. *Clinical implant dentistry and related research*, 2015. 17(S2).

전치부 영역 임플란트의 식립 시기에 따른 심미적 평가

임플란트 식립시기가 심미적인 부분에 영향을 미치는 것에 대한 연관성을 평가하기 위해 전치부 영역에 식립된 34개의 임플란트 (27명 환자)를 후향적으로 조사했다. 즉시, 조기 및 지연식립으로 시기별로 그룹을 나누고 모든 환자를 보철완료 1년후에 연조직 평가를 시행했다. 통계적으로 그룹별 유의한 의미는 없었다. 식립 시기에 상관없이 만족할 만한 최종 결과를 위해 다양한 골이식술과 연조직 이식술이 이루어졌다. 즉, 식립시기로 그 결과를 결정지을 수 없다는 점은 다각적인 면에서 고려사항이 요구된다는 점을 시사한다