

투고일 : 2013. 10. 9

심사일 : 2013. 10. 9

게재확정일 : 2013. 10. 23

Comprehensive approach with implant

이동현 치과의원

이 동 현

ABSTRACT

Comprehensive approach with implant

Lee Dong Hyun dental clinic
Dong-Hyun Lee, DDS, Ph.D,

The critical factors affecting the esthetics of anterior implants can be summarized as following: 1) Correct positioning of implant fixture 2) Enough amount of alveolar bone 3) Optimum volume of soft tissue. The position of implant is probably the most important factor in obtaining esthetic treatment outcome. The 3-dimensional orientation of implant is determined by the position on the alveolar ridge and its direction. Clinicians often try to mimic natural teeth when fabricating restorations. During the course of esthetic diagnosis and treatment, however, one should not forget to consider the correlation between facial pattern, lips, gingiva, alveolar ridge, as well as remaining dentition. Since anterior region is biologically unfavorable when compared with posterior region, one minor discrepancy in positioning of implant can cause esthetically undesirable treatment outcome. If one understands the biological and prosthetic meaning of implant's 3-dimensional position, he or she can achieve superior esthetic outcome in anterior region.

Key words : esthetics, implant position, implant direction, gingival line, papilla

Dong-Hyun Lee, DDS, MSD, PhD

Lee Dong Hyun Dental Clinic, 938-6, Gireum-dong, Seongbuk-gu, Seoul, 136-110, South Korea

Tel: 82-2-945-2889; Fax: 82-2-945-8338, E-mail: ddskorea@naver.com

I. 서론

최근의 골이식과 연조직 이식 기법의 발전, 임플란트 매식체와 지대주 디자인의 개선 그리고 도전적인 외과적, 보철적 치료개념들은 임플란트 치료의 장기적인 성공을 가능하게 만들고 있다. 임플란트를 이용하여 구치부의 기능을 회복하는 것은 어렵지 않게 되

었으며 최근에는 심미영역에서도 치료기준이 어느 정도 명확해지고 있다. 그러나 최근 수년간 전치부 임플란트 보철의 심미적 결과에 불평하는 환자는 증가하고 있다. 이러한 문제들은 다양한 원인요소에 기인한다. 문제가 발생한 증례의 심미성을 다시 회복하는 것은 쉽지 않으며, 이러한 실패의 원인을 파악하는 것은 문제를 해결하는데 있어 아주 중요하다.

심미치과학에 있어서 전통적인 개념은 일반적으로 이상적인 치아형태와 색조를 재현하는데 초점을 맞춘다. 그러나 종종 치아주위 연조직의, 심미에 미치는 중요하고 도전적인 상호작용과 영향에 대해서는 간과한다. 주변 연조직과 경조직이 소실된 치아가 발거된 후 치유된 치조제상에서 제작된 보철물은 결과적으로 심미적 관점에서 볼 때 불만족스러울 수 밖에 없으며 따라서 어떤 조건이 좋은 심미적인 결과를 만들어 낼 수 있는가에 대한 고민이 필요하다. 심미영역에서 임플란트 치료시 최고의 심미적 결과를 위해서는 연조직의 quality와 contour를 조절하고 개선할 수 있는 방법에 대한 이해가 매우 중요하다. 특히 전치부 심미 임플란트 보철증례에서는 치과의사와 기공사 등 팀의 구성원 모두가 목표 이미지를 공유하는 것이 아주 중요하다. 그리고 팀의 구성원들은 치료목표, 치료순서, 치료기간 중의 구강관리, 최종 보철 시기 등에 관련된 내용을 공유해야 하며, 최종 보철물을 제공하는 치과의사는 팀의 director로서의 역할을 한다.

본 기고에서는 전치부에 임플란트 치료를 한 후 흔히 발생하는 심미적 문제점들을 소개하고, 이러한 문제점들의 원인과 예방법을 임상적 관점에서 고찰하고자 한다.

II. 본론

자연치의 심미성 회복과 유지는 생물학적 지식을 기반으로 하면 그다지 어렵지 않게 달성할 수 있다. 그러나 자연치 심미수복시와 비교할 때 임플란트를 이용하여 치관과 치은 형태를 회복할 때는 특유의 위험요소가 존재하여 그 난이도가 높고 복잡해진다. 자연치 심미수복치료의 목표는 적절한 치관형태와 색조의 회복, 수복물과 지대치 주위 조직과의 조화 등으로 정리할 수 있다. 임플란트 심미치료의 목표도 동일하게 설정할 수 있으나 자연치 수복의 경우에서와는 달리 임플란트 치료에서는 치은퇴축, 치간유두의 상실, 결과적

으로 부적절한 치관 형태등의 문제점들이 더 현저하게 발생한다. 따라서 심미성이 요구되는 부위에서 임플란트를 이용하여 치료할 때는 1. 잔존치를 포함한 종합진단과 치료 계획 2. 임플란트의 특성에 대한 이해 3. 외과적 성공 4. 보철적 성공의 4가지 점이 치료를 성공으로 이끌기 위해 필수적이다¹⁾.

심미적 관점에서 볼 때 임플란트 치료시 흔히 발생하는 문제점은 1) 임플란트의 부적절한 근원심적 식립 위치와 관련된 문제점 2) 임플란트와 관련된 위험요소를 예상하지 못해서 발생하는 문제점들 3) 전악 임플란트 보철시 발생하는 문제점들이 있다.

1. 임플란트의 부적절한 근원심적 식립위치와 관련된 문제점들

인접치아에 대한 임플란트의 근원심적 위치는 수복물의 외형과 심미적 결과에 직접적인 영향을 준다. 또한 술 후 임플란트 주위의 구강위생과 유지 관리에도 매우 중요한 영향을 미친다. 정확한 근원심적 위치는 임플란트를 이용한 치료뿐 아니라 모든 전치부 심미치료의 완성을 위해 가장 기본적이면서 필수적인 요소라고 할 수 있다. 근원심 위치는 단일치아 결손의 경우와 다수치아 결손의 경우로 나누어 볼 수 있다.

1) 단일치아결손의 경우

임플란트의 근원심적인 위치는 무치악 부위의 근원심적 폭과 치간이개의 유무, 인접 치근의 접근성에 따라 결정된다. 단일 치아를 수복할 때 연조직과 경조직의 형태가 이상적이라면 보철물을 중심에 놓기 위해서 임플란트를 근원심의 중앙에 위치시켜야 한다²⁾. Buser는 심미적인 결과를 얻을 수 있는 위치와 심미적으로 문제를 일으킬 수 있는 위치를 comfort zone과 danger zone이라는 용어로 설명하기도 했다³⁾. 문제는 전치부에서는 comfort zone이 그리 여유가 없기 때문에 결손부위의 정가운데 임플란트를 식립해야 한다. 인접 치주조직이 건강하게 잘 유지되고

임상가를 위한 특집 1

있는 경우는 정가운데에서 약간 벗어나도 보철적으로 해결할 수 있으므로 comfort zone이 조금 넓다고 할 수 있으나(그림1-a), 인접치주조직의 퇴축이 심한 경우에는 식립위치가 정가운데에서 조금만 벗어나도 보철적으로 해결할 여유가 거의 없기 때문에 결손치아 치근의 폭 내에서 정확하게 식립위치를 잡아야 심미적인 보철이 가능하다(그림 1-b). 치간이개(diastema)가 존재하는 증례에는 근원심적 위치선정에 더욱 주의를 기울여야 한다. 이런 경우에는 이용할 수 있는 근원심 공간이 보철물에 필요한 근원심 공간보다 더 크다. 이 때는 최적의 임플란트 위치를 선정하기 위해서 정확한 수술용 스텐트를 만드는 것이 중요하다⁴⁾. 이런 증례에서 근원심적으로 임플란트를 잘못된 위치에 식립하게 되면 회복할 수 없는 심미적인 문제가 생긴다.

2) 다수치아결손의 경우 : 임플란트를 이용하여 브리지 형태로 수복하는 경우

전치부 다수치아결손의 경우에 임플란트의 식립 위치는 심미적 완성도에 결정적인 영향을 미친다. 하지만 다수치아결손시의 임플란트의 적절한 근원심적인 위치에 대하여 언급한 참고문헌은 찾기가 어렵다. 아마도 단일치아결손의 경우와 똑 같은 기준을 적용하면 된다고 생각하기 때문인 것 같다. 그러나 현실적으로 임상에서 다수치아결손의 경우에 브리지형태로 임플란트 보철수복을 하는 대부분의 증례를 보면 치축의 관점에서 볼 때 비심미적인 결과를 보이고 있다. 이것은 대부분 근원심적인 임플란트 식립위치의 실수에 기인한다(그림 2-a, 그림 2-b). 특히 잔존치아에 인접한 최후방 임플란트를 인접치로부터 너무 많이 떨어져



그림1-a. Clinical illustration of healthy intact papilla.

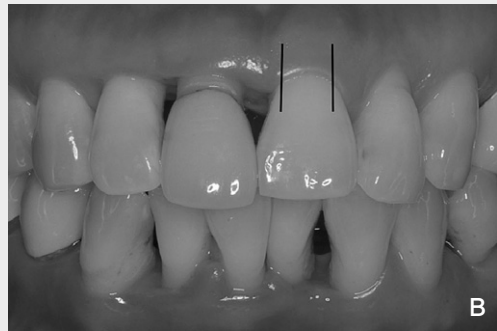


그림1-b. Loss of interdental papilla.



그림 2-a,b Unesthetic outcome, attributed to improper mesiodistal positioning of implants.

식립해서 전체적으로 부자연스러운 치축을 형성하는 경우를 종종 관찰할 수 있다(그림 3-a). 정상적인 전치부 치아들의 치축은 근심경사를 이루고 있으며, 따라서 상악전치부는 치축을 연결한 선이 아래쪽에 모이는 형태이며, 하악전치부는 치축을 연결한 선이 윗쪽에 모이는 형태이다(그림 3-b). 필자의 생각으로는 다수치아결손의 경우에 서지컬 스텐트의 사용 유무와 상관없이 이러한 비심미적인 결과가 많이 발생하는 이유는 인접치아로부터 안전하게 떨어져야 한다는 점을

너무 지나치게 의식하기 때문인 것 같다. 또한 이러한 위치에 임플란트를 식립할 때 만들어지는 최종보철의 모양을 이미지화하는데 숙달되어있지 않기 때문으로 생각된다. 전술한 대로 특히 인접치 옆에 식립하는 임플란트는 해당 치관의 폭경내에 적당히 식립한다는 여유로운 생각보다는 해당 치아 치근의 폭경내에 정확히 식립한다는 생각으로 인접치아에 근접시켜서 식립하는 것이 심미적으로 적합한 위치라고 할 수 있다(증례 : 그림 4-a,b,c,d,e,f).

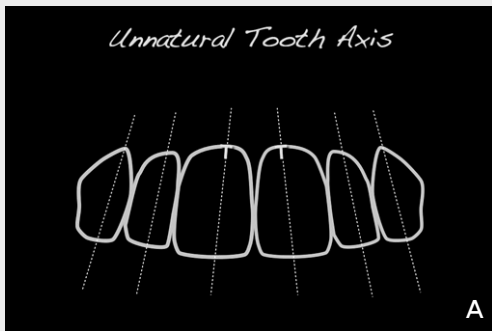


그림 3-a. The unnatural location of gingival zenith and direction of tooth axis due to fixture position.

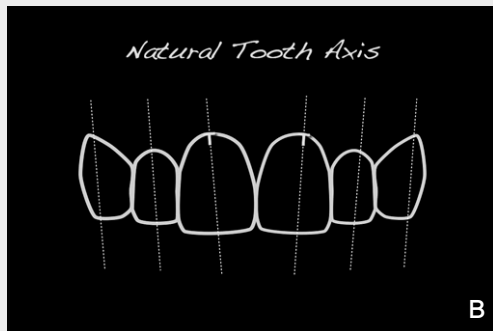


그림 3-b. The natural location of gingival zenith and direction of tooth axis in anterior maxilla.



그림 4-a. 초진. 상악 좌측 중절치, 견치부위의 순측 치조골과 부착치은의 소실이 관찰된다.



그림 4-b. 식립된 매식체의 근원심 위치

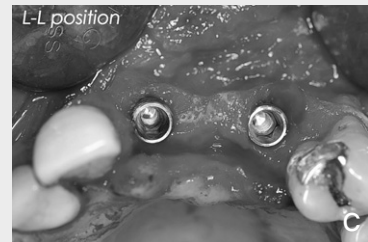


그림 4-c. 식립된 매식체의 순설측 위치

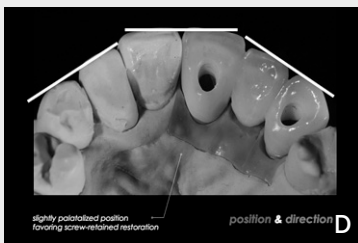


그림 4-d. 매식체의 식립방향을 보여주는 최종 보철물



그림 4-e. 구강내에 연결된 최종 지대주



그림 4-f. 최종 보철물 장착 후

2. 임플란트와 관련된 위험요소를 예상하지 못해서 발생하는 문제점들

1) Gingival line에 관련된 문제

치조골에 임플란트를 식립한 후에는 생물학적 폭경의 형성과 관련된 골흡수가 발생하게 된다. 만약 이때 임플란트를 식립할 때 순측 골폭이 1.5mm가 유지되지 않으면 장기적으로는 서서히 순측 골이 흡수되면서 치은퇴축이 발생하게 된다. 따라서 임플란트 식립시 순측 골폭은 생물학적 폭경의 성립 후에도 순측골이 유

지될 수 있도록 최소 1.5mm 이상이 필요하다⁵⁾. 특히 전치부에서는 2mm 이상을 확보하는 것이 바람직하다. 발치즉시식립시에도 발치 후 발생하는 경, 연조직의 흡수를 예상하여 적절한 위치에 임플란트를 식립하도록 하여야 한다. 그리고 임플란트의 식립위치와 순측 골폭은 직접적인 관련이 있다. 보철작업에 지장을 주지 않는 한도내에서 임플란트가 설측에 위치할수록 순측 골폭은 상대적으로 더 증가되는 결과를 얻을 수 있다. 임플란트의 순설측 방향은 최종 보철물의 emergency profile에 직접적인 영향을 준다. 임플란트가 너무 순측에 위치하게 되면 최종보철물이 너무



그림 5-a. Following implant restoration, significant soft tissue recession and dark shadow under the marginal gingiva developed due to the labial implant placement.



그림 5-b. Ridge lap crown form

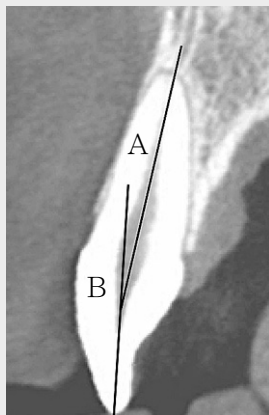


그림 6. Root axis, b. Crown axis

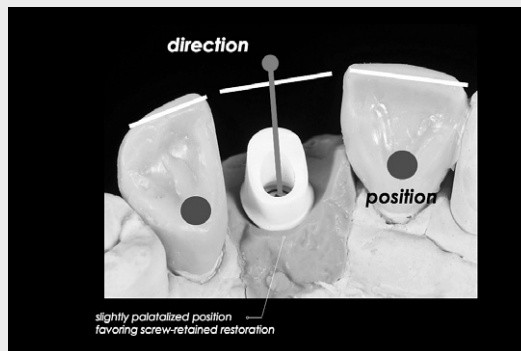


그림 7. The Screw hole shows correct implant position and direction

풍용해지고, 치은퇴축이 일어나고, 치은을 통하여 지대주가 비쳐보이는 결과를 가져온다(그림 5-a). 임플란트를 너무 설측에 위치시키면 인접치아와 조화로운 보철물을 만들기 위해서는 ridge lap 형태의 보철물을 제작할 수 밖에 없으며, 생물학적으로 불리한 조건을 만들게 된다²⁾(그림 5-b). 어떤 타입의 지대주를 사용할 것인가는 임플란트의 순설측 위치뿐 아니라 순설측적인 방향(각도)까지 결정한다. 예를 들어 시멘트 유지방식의 지대주를 사용한다면 임플란트는 치아의 장축에 정확하게 일치되도록 식립하는 것이 좋다. 반면에 스크류 유지방식의 지대주를 사용할 때는 임플란트를

크라운의 장축보다 약간 설측에 위치시켜야 하는데 이는 설측방향에서 스크류에 접근하기 위해서이다²⁾.

식립위치를 설명할 때 흔히 치아의 장축을 기준으로 설명한다. 그러나 상악 전치는 치관의 장축과 치근의 장축이 약간 다르다(그림 6). 치근의 장축을 기준으로 식립한다면 인공 치관을 제작할 때는 angled abutment를 사용할 가능성이 높으며, 나사유지형 보철을 하고자 한다면 치관의 장축을 기준으로 식립하는 것이 바람직하다(그림 7). 임플란트 초기시절에는 스크류 유지형 보철방식을 이용했기 때문에 임플란트 크라운의 설측방향에서 스크류에 접근하기 위해서 상

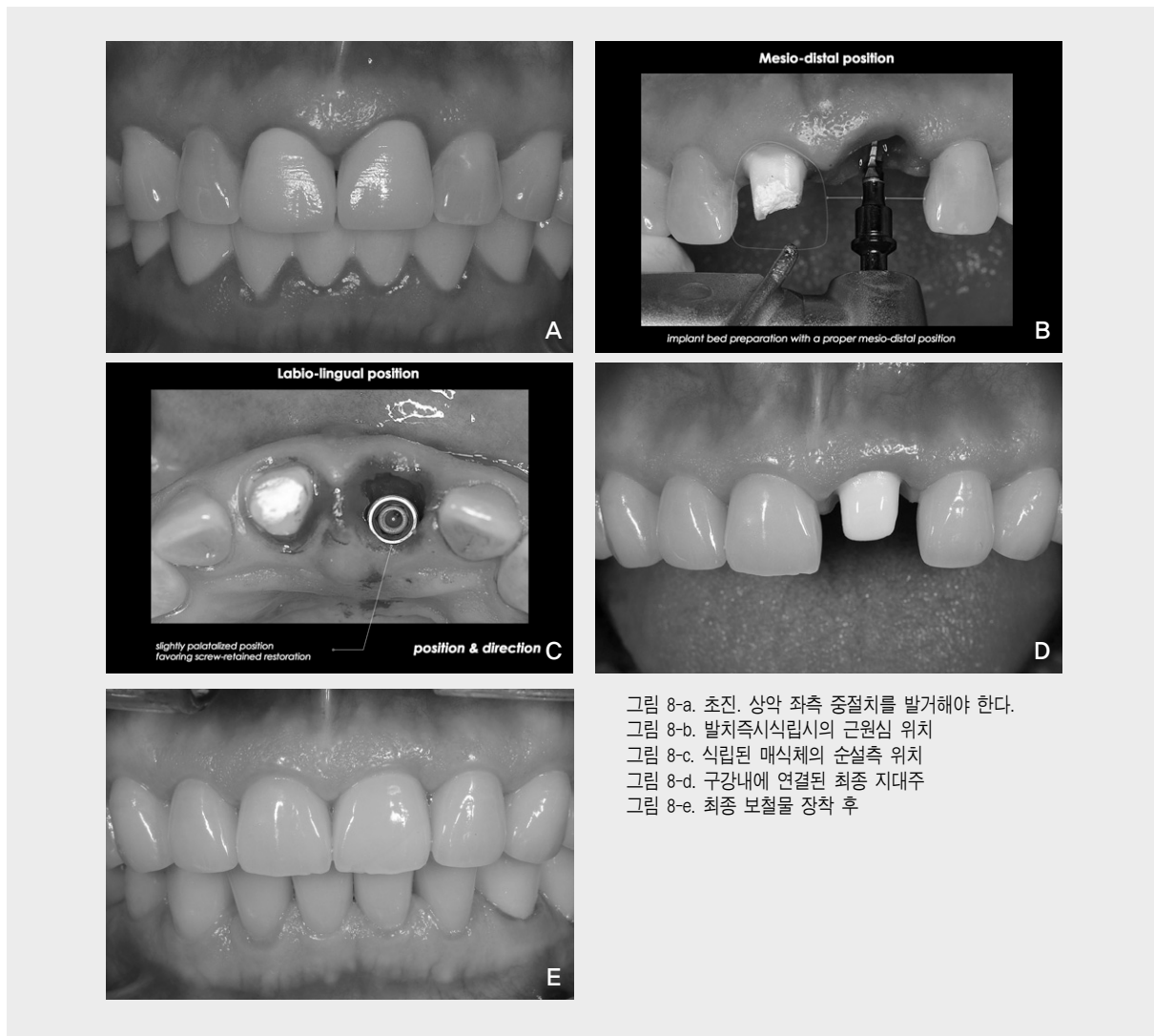


그림 8-a. 초진. 상악 좌측 중절치를 발거해야 한다.
 그림 8-b. 발치즉시식립시의 근원심 위치
 그림 8-c. 식립된 매식체의 순설측 위치
 그림 8-d. 구강내에 연결된 최종 지대주
 그림 8-e. 최종 보철물 장착 후

악 전치 절단에서 기저결절까지의 범위내에 식립하는 위치를 추천하였다. 그리고 상악 전치부에서 치관의 장축 방향과 평행하게 픽스처를 식립하면 스크류홀이 설측에 위치하여 심미적으로 양호하고 보철물의 구조도 단순하고 기공조작도 용이하지만 매식체 끝부분이 순측으로 천공될 가능성이 높다. 때문에 이후에는 시멘트 유지형 보철방식의 유행과 맞물려서 매식체를 치근 방향으로 식립하고 custom made coping을 제작한 후 외관을 lateral screw로 고정하거나 또는 angled abutment를 사용하고 치관을 시멘트로 합착하는 방식이 많이 사용되었다.

그러나 전치부 임플란트의 결과에 대한 gingival biotype의 영향을 인식하게 되면서 Buser D. 등은 thin-gingival biotype을 보이는 환자에서는 임플란트를 구개측에 근접하도록 식립함으로써 임플란트 순측의 경조직과 연조직을 최대한 확보하는 것이 필요하다고 하였으며, 이 위치는 수복물의 기저결절 부위로 임플란트의 장축이 지나게 되며, 스크류 유지방식을 사용하기에 좋은 위치라고 언급하였다⁶⁾. 그리고 최근 발치즉시식립을 포함한 전치부 임플란트 증례의 장기간의 결과들이 보고되면서 스크류나 세멘트형 유지방식의 차이를 막론하고 그 식립위치는 생물학적으로 설측식립이 추천되고 있으며, 특히 치은의 바이오타입이 불리한 동양인에 있어서는 더욱 그러하다 할 수 있다. 따라서 바람직한 임플란트 순설측 식립위치는 다음과 같이 정리할 수 있다. 식립기시점은 이상적인 치관형태의 기저결절에서부터 절단선을 넘지 않는 범위에 설정하며 식립방향은 치관의 순면과 평행하거나 그보다 약간 경미하게 순측 경사 지도록 설정하여 절치 절단선의 내측을 통과하도록 한다(증례 : 그림 8-a, b, c, d, e).

임플란트의 주위조직은 매우 약하고 저항성이 떨어진다. 상부구조 제작 시에 과거에는 자연치의 재현을 목표로 하다가 보니 지대주와 크라운의 transitional contour의 형성에 있어 생리적 범위를 넘도록 pressure를 가함으로서 치은퇴축을 불러일으키는

경우도 많았다. 치은연하 contour는 자연치를 모방하려 하지말고 치은을 압박하지 않도록 설정하고, 치은연상 contour로 넘어오면서 자연치 형태를 부여하여 대칭성과 조화를 회복하는 것이 바람직하다⁹⁾.

2) Papilla 에 관련된 문제

단독 치아 결손 증례에서 치간유두의 유지, 재생을 결정하는 것은 인접하는 자연치의 치조골의 높이이다. 바꾸어 말하면 이것은 임플란트의 생물학적 폭경 성립 후에도 자연치 측의 치조골의 높이가 흡수되지 않는 위치에 임플란트를 식립하는 것에 의해 해결할 수 있으며 따라서 임플란트의 근원심적 위치가 치간유두의 유지, 재생에 중요하다. 치조정 위치에서 치근과 임플란트 플랫폼 사이는 최소 2mm의 간격이 필요하며⁷⁾, 인접 치근과 너무 근접할 경우 치간골의 흡수를 일으킬 수 있고, 치간유두의 형태에 크게 영향을 미친다고 알려져 있다⁸⁾. 만약 결손부위의 중앙에 임플란트를 식립할 경우에도 이러한 원칙을 침범할 가능성이 있는 경우에는 매식체의 직경을 줄여서 인접 치근과의 거리를 충분히 확보하는 것이 바람직하다.

임플란트 사이의 치간유두의 높이를 결정하는 것은 생물학적 폭경 성립후의 치간부 치조골의 높이이다. 임플란트 사이의 적정 수평거리는 Tarnow DP등에 의해 3mm 이상 필요하다고 보고되어 있다⁹⁾. 임플란트 사이의 치간유두의 재생높이는 자연치 사이, 자연치-임플란트 사이, 임플란트-pontic사이에 비해 그 가능성이 상당히 낮다는 것이 보고되어 있다¹⁰⁾. 그리고 Spear FM은 본래의 치간부 치조골의 높이가 유지되어 있으며, 적정 수평거리를 확보할 수 있었는지에 따라 치료 결과가 크게 다르고, 임플란트 주위 조직의 심미성을 획득하는 면에서 가장 난이도가 높은 것이 이 부분이라는 것을 보고하고 있다¹¹⁾. 이 때문에 치은의 scallop는 평탄해지기 쉬우며 자연치 측의 치은 형태와 부조화가 생기기 쉽다는 것을 염두에 주어야 한다. 또 술 전의 상태가 치료 결과를 크게 좌우한다는 것과 술 후의 재생 가능성은 매우 낮다는 점을 이

해해야 한다.

3. 전악 임플란트 보철시 발생하는 문제점들

치과의사는 자연치를 모방해서 수복물을 제작하려고 노력하지만 심미치과의 진단과 치료는 치아뿐만 아니라 안모, 입술, 치은, 치조골 등 여러 요소의 상호 관계를 고려해야 한다는 것을 잊지 말아야 한다²⁾. 술 전에 각 증례의 난이도를 감별진단하는 능력이 필요하며, 적절한 임플란트 식립위치를 결정할 진단용 왁스업의 제작과 surgical guide stent의 활용없이 심미 임플란트치료의 성공은 있을 수 없다. 진단용 왁스업을 통하여 추출된 문제점을 바탕으로 치료계획을 수립하여야 하며 이러한 과정은 치료의 가능성과 한계를 알기 위해 매우 중요하다.

진단용 full contour waxup에는 안모와 조화로운 전치부 치아배열과 교합평면의 개선이 반영되어야 하며, 각각의 크라운은 임플란트 식립에 필요한 근원 심폭경 및 협설폭경을 부여해야 한다. 진단용 왁스업 상에서의 dental midline 은 facial midline과 조화가 되어야 한다. 상악 전치 절연의 위치는 안모와 조화롭게 설정한다. 그리고 안정시와 미소지었을 때 입술의 높이 및 치아와 치은이 보이는 양을 평가하여 치은연(gingival line)을 결정한다. 상악 전치 절연의 위치와 치은연의 위치가 결정되면 치관 길이가 정해진다. 상악 6전치의 폭경은 치관길이와 심미적으로 조화로운 비율이 되도록 크기를 분배한다. 이때 좌우 치아들은 정중선을 기준으로 대칭과 균형을 이루도록 한다. 임플란트 전악 수복증례에서는 이와 같이 현재의

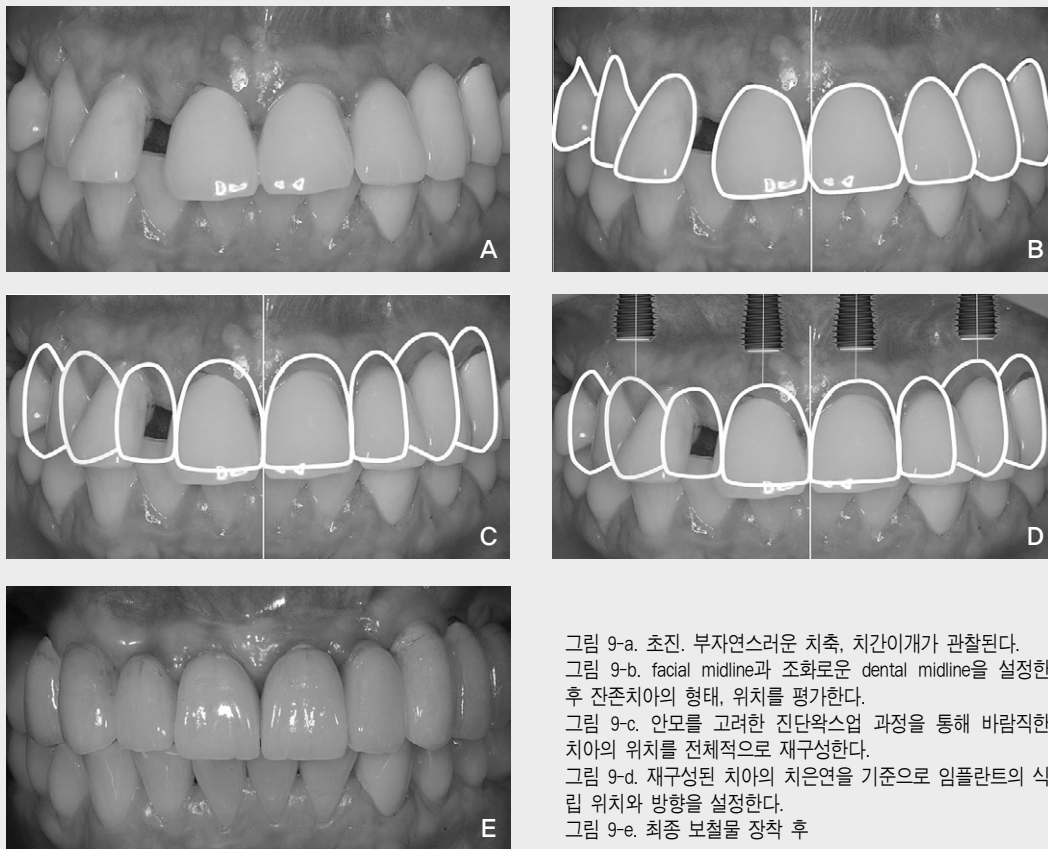


그림 9-a. 초진. 부자연스러운 치축, 치간이개가 관찰된다.
 그림 9-b. facial midline과 조화로운 dental midline을 설정한 후 전전치아의 형태, 위치를 평가한다.
 그림 9-c. 안모를 고려한 진단왁스업 과정을 통해 바람직한 치아의 위치를 전체적으로 재구성한다.
 그림 9-d. 재구성된 치아의 치은연을 기준으로 임플란트의 식립 위치와 방향을 설정한다.
 그림 9-e. 최종 보철물 장착 후

잔존치아의 위치를 그대로 따라가기 보다는 안모를 고려한 진단악수업 과정을 통해 바람직한 치아의 위치를 전체적으로 재구성한 다음, 이 위치에 맞는 surgical guide stent를 제작해서 수술에 이용해야 한다(중례 : 그림 9-a,b,c,d,e).

III. 결론

보철물이 자연치와 유사하게 보이기를 원하는 환자들이 증가하고 있다. Metal-ceramics restoration과 비교할 때 all-ceramics의 발전과 함께 자연

치와 같은 심미성을 재현하는 것은 좀더 쉬워졌다. 그러나 임플란트를 이용한 전치부 치료에서는 crown이 자연스럽게 제작되었다 하더라도 자연스러운 marginal gingiva 없이는 심미적인 치료결과는 얻을 수 없다. 이러한 관점에서 볼 때 건강하고 자연스러운 임플란트 수복물을 목표로 하기 위해서는 crown, cervical, gingiva에 대한 거시적, 미시적 접근이 필요하다. 전치부는 생물학적으로 여러가지 면에서 구치부보다 불리한 조건이므로 임플란트의 식립위치가 조금이라도 잘못된다면 비심미적인 결과를 초래하게 된다. 임플란트의 3차원적 식립위치가 갖는 생물학적, 보철학적 지식을 잘 활용한다면 전치부 임플란트 치료

참 고 문 헌

1. Obama Tadakazu. 전치부 심미수복 임플란트편. 한국퀀테센스출판(주). 2008; p.2-26.
2. Abd El Salam El Askary. 심미 임플란트 재건술. 대한나라출판사. 2005; 56-64
3. Buser D, Martin W, Belser UC. Optimizing Esthetics for Implant Restorations in the Anterior Maxilla: Anatomic and Surgical Considerations. Int J Oral Maxillafac Implants, Supplement,2004; 19: 43-61
4. Kennedy BD, Collins TA, Kline PC. Simplified guide for precise implant placement. 1998(13): 684-688.
5. Hermann JS, Buser D, Schenk RK, Schoolfield JD, Cochran DL. Biologic Width aroune one and two-piece titanium implants. Clin Oral Implants Res. 2001 Dec ; 12(6) : 559-71.
6. ITI Treatment Guide vol.1. Quitessence Publishing Co, Ltd. 2007; p.14
7. Esposito M, Ekkestubbe A, Grondahl K. Radiological evaluation of marginal bone loss at tooth surfaces facing single Branemark implants. Clin Oral Implants Res. 1993 Sep; 4(3):151-7.
8. Grunder U. Stability of the mucosal topography around single-tooth implants and adjacent teeth: 1-year results. Int J Periodontics Restorative Dent. 2000 Feb; 20(1): 11-7
9. Tarnow DP, Cho SC, Wallace SS. The effect of inter-implant distance on the height of inter-implant bone crest. J Periodontol. 2000 Apr; 71(4) : 546-9.
10. Garber DA, Salama MA, Salama H. Immediate total tooth replacement, Compend Contin Educ Dent. 2001 ; 22(3) : 210-6, 218.
11. Spear FM. The esthetic management of multiple missing anterior teeth. Advanced esthetics & interdisciplinary dentistry. 2006 ; 2(1) ; 4-12.
12. Yamazaki Masao. 최신 심미수복의 이론과 임상. 한국퀀테센스출판(주). 2002; p. 13