

# 나선형 매식체의 5년경과 일례에 대한 임상적 평가\*

## Five year evaluation of a spiral implant

서울대학교 치과대학 보철학교실

김 영 수

### I. 서 론

치과implant가 치과보철물에 대한 지지 장치로서 사용되어온 것은 기원전 일 일수도 있으나, 그러나 금 세기에 들어 초기 치과implant를 연구하는 역사적 발달과정의 한 형태로서 시도된것은 주로 나선형의 implant<sup>1-13)</sup>이었다. 초기 형태는 정형외과학 분야에서 사용하는 나사를 직접 사용<sup>1)</sup>했거나 수정한 형태였으며<sup>2)</sup> 하나의 post나 shaft에 나선형치를 설계한 수제품으로서 자연치아형태의 무치악골 공간내에 간단히 장치할 수 있는 것들이 대부분이었다.

1938년 Harvard대학의 Strock<sup>1)</sup>이 orthopedic type의 vitallium screw를 식립하여 17년 이상 유지한 성공적인 기록이 있다.

그후 Tramonte<sup>8)</sup>의 modified orthopedic screw implant, Formiggini<sup>4)</sup>의 stainless steel 및 tantalum 나사 implant, Perron-Andres<sup>9)</sup>의 주조shaft에 나사를 납착한 Chercheve<sup>6)</sup>의 cobalt chrome spiral shaft implant와 double helical spiral, Linkow의 vent-plant<sup>15)</sup>, 등의 주로 단일체로 된 나선형의 implant가 연구되어 왔다.

그후로는 골내에 일정기간 하부 구조를 매복시키는 2 piece형태의<sup>8)</sup> sleep away식이 시도되기도 했고 그후 또다시 3 piece spiral implant<sup>10)</sup>라는 조립형의 금속 implant로 발전해오고 있었다.

근래에 이르러 다수의 회사<sup>16, 17, 18)</sup>들이 titanium으로 제조된 단순하면서도 현대적인 설계의 나선형 implant를 제조해 내고 있다.

또한 그 사용방법이 소개되고<sup>19)</sup> 금속 이외의 재료에의 한 제품도 소개되어오고 있다.<sup>20-26)</sup>

그러나 1960년대 이래로 blade-vent implant<sup>14)</sup>가 출현한 이후로는 blade implant와 spiral implant의 직접 비교에 관한 다수 저자들<sup>27-30)</sup>의 임상적 실험적 연구가 자주 보고됨에 따라 보통 응력분산에 대한 능력이 부족한 형태인 것으로 쉽게 평가되어 오고 있었다.

따라서 소수 전문인들에 의해서만 사용 및 검토되어오고 있었던 것으로 사료된다. 그러나 근년에 이르러 가장 성공적인 치과implant에서는 골내구를 정확히 형성하고있고 그것은 나선형 drill 로써만 가능하고, 삽입후 초기 안정을 나선에 의하여 할수 있고 오히려 나선으로 저작능력을 감소시킬수 있다는 견해가 지배적이다. 그 대표적인 예는 Brånemark<sup>31, 32)</sup>와 Niznic<sup>33, 34)</sup> Anderman<sup>35)</sup>의 보고에서 확인할 수 있다.

그뿐만 아니라 치과 implant에 있어서 나선의 원리는 골내 implant의 설계에서 뿐만 아니라 subperiosteal implant substructure를 고정할때<sup>35-38)</sup> endodontic implant의 설계<sup>39, 40)</sup>에서 mandibular staple bone plate<sup>41)</sup>에서 응용되고 있는 중요한 설계원칙

\*Presented before the American Academy of Implant Dentistry, Washington, D. C. in 1983.

본 논문의 요지는 1983년 9월 18~23일 미국 워싱턴에서 개최된 제32회 미국 치과 임플란트 학회에서 발표하였음.

\*본 연구는 1984년도 서울대학교병원 임상연구비 보조로 이루어진것임.

가운데 한가지인 것으로 인정되고 있다. 최근 Wörlle(1983)는 종래의 fibroosseous screw implant 를 단일치, 교의치 지대치, 무치하악 overdenture 등의 지대치에 적용한 장기 임상연구중인 것으로 보고되고 있으나 객관성있는 fibroosseous spiral implant 에 대한 보고는 없다.

Harvard consensus conference(1978)<sup>4)</sup> 에서도 spiral implant 에 대한 부분은 거론된바 없다.

저자는 초기 골내 implant 발달과정에서 연구 된 screw 또는 spiral implant 가 교합응력이 blade 비해 불리한 평가를 받아왔으나 실제로는 그 원리가 거의 모든 implant 와 가장 성공적인 현대 implant 의 기본 설계로 인정되어오고 있는데 흥미를 느껴 1979년에 저자가 최초로 시술한 일례를 기능기간 5년을 현재로 하여 정리된 자료를 일차로 보고하는 바이다.

## II. 시 술 과 정

### 가. 진단 및 치료계획

본 증례에 대한 환자는 1979년 9월초에 본대학 보철과에 내원한 22세의 여자로서 전신 및 구강 상태에 특별한 이상은 없었다. 치아상태에 있어서는 주소의 하악 우측 부위에 제 1, 2 대구치가 인공치관에 의해 splint 되어 있었는데 제 1, 2 대구치 치간에 병변이 있어 골이 흡수되고 골의 밀도도 낮아졌으며 치근 표면에 변색이 있었다. 제 2 대구치 치관상태는 우식이 되어 인공 치관이 탈락된 상태였으며 그 후방에는 제 3 대구치가 매복되어 있었다. 이런 상태는 x-ray에 의하여 확인되었다(Fig. 1).

인공 치관을 제거한 상태에서는 하악 제 1 대구치에 교합면을 포함한 원심부위 1/3에 우식증이 있었으나 치료가 가능한 상태였고 하악 제 2 대구치에는 치관부 우식증이 심하여 발치하여야 할 상태였다(Fig. 2).

그리하여 하악 제 1 대구치는 amalgam으로 수복하고 제 2 대구치는 제 3 대구치와 함께 발거하고 약 2개월후 제 2 대구치 부위에 implant 를 장치하여 전방부 2개의 치아에 연결된 3본 인공치관 splint 를 하기로 계획되었다.

### 나. Implant 예정 부위의 골의 양 및 질의 평가

잔존 치아가 있을때 촬영한 치과용 표준x-선에서 해당 치조정골 면에서 하악관까지의 거리는 12mm이어서 bone spiral을 쓰기에 충분한 것을 확인하였다(Fig. 3).

Implant 의 장착 유치를 정하기 위해서 측진에 의하여 잔존치조제의 정상에서부터 협설 양측으로 스쳐 지나가면서 연조직의 두께를 감안한 악골의 폭과 형태를 파악하면서 spiral이 가장 큰것을 선택하기로 하였다.

### 다. Receptor site의 결정

협설적으로 중간 치조정 부위에 하악 제 2 대구치 부위 중심보다 약간 근심으로 자리를 옮겨서 근원심간 절대 거리의 길이를 줄일수 있도록 했고 형성된 근심 지대치에 삽입로를 맞출수 있는 위치를 삽입부위로 정했다.

예정한 하악 우측implant 시술 부위에 근접된 제 1 대구치와 제 2 소구치에 대한 지대치를 형성하여 식립할 implant head와 배열을 고르게 하는데 도움이 되도록 하였다.

그후 shaft 길이 12mm, spiral 직경 4mm, spiral 5개의 universal bone spiral을 Weiss방법에 준하면서 다음과 같이 삽입 예정부를 포함하여 전후 치조정을 따라 flap을 절개하고 고속 회전 기구에 XL bur를 사용하여 해당 부위의 피질골을 뚫고 XXL bur를 교환한후 cancellous bone의 중앙을 implant 길이만큼 x-선상에 비교하면서 소요의 길이를 뚫었다(1979. 10. 19).

라. 형성한 receptor site의 천공에 bone spiral 을 넣고 손가락으로 수직 방향으로 밀면서 회전시켜 골속으로 들어가도록 했다.

도중에 저항을 느껴서 삽입공을 약간 확대했고 약 반쯤 들어간 상태에서 회전력에 대해 골의 저항을 느끼는 부위에서부터는 특수 삽입기구 ratchet를 써서 삽입을 시도했다. 그러나 이 기구의 사용 효과는 지극히 제한된것 같은 인상을 받았다. 1/3정도만 골에 삽입된 상태에서는 spiral implant의 axial shaft가 ratchet 사용시 회전력에 의해 고정시키기 어려워 좌우 동요가 일어나기 쉬우며 2/3정도가 남은 상태에서는 인접치아에 걸려 기구를 작동시킬수 없었다. 여기에 '부속기구로써 extension을

추가로 사용하여 했으나 큰 도움이 되지 않았다.

최종적으로 남은 수밀리미터를 삽입하는 데에는 왼손으로 implant head를 옆으로 움직이지 않게 잡고 필요시 회전만 허용되도록 약간 늦추면서 오른손으로는 needle holder로써 implant를 잡아 가만 가만히 회전시키는 것이 바람직하였다.

tissue punch로써 implant head경부에 연조직이 잘 적합되도록 조절해주고 봉합하였다.

panoramic x-ray를 찍어 위치적으로 알맞게 삽입된 것을 확인하였다.

가타 투약 및 사후 처치는 본원 통법에 준하였다. 전방 2개의 지대치에는 임시 resin 치관을 제작해 temporization을 했고 implant에는 연결하지 않고 치유기까지 노출시키기로 하였다.

#### - implant시술후 경과-

1차내원(10/20, 24시간후)—implant 시술 당일 은 약간 동통이 있었으나 24시간 후는 동통이 없었고 정상적으로 치유되는 것으로 보였다. 설측으로는 tissue punch에 의해 punching된 조직이 약 0.5mm 정도 과도하게 되어 치유결과를 우려했었으나 이상이 없었다.

2차내원(10/26, 1주일후)—정상적인 치유 과정을 보이고 있었으며 협측에서는 post주위에 조직이 파다했다고 생각되었으나 조직이 post 기저부까지 내려갔고 설측에 over punching된 곳에는 신생조직이 채워져 있었다.

standard x-ray 촬영함 (Fig. 4).

3차내원(11/19, 1개월후)—치은쪽 1/4 부위의 post부위에는 음식잔사가 침착되어 있었다. 이는 술 후에 환자에게 여하한 의력도 작용되지 않도록 주의시켰고 tooth brushing도 지극히 조심하거나 가능한한 피하도록 하고 양치로 대신하도록 한 데에서 기인한것 같다.

이를 제거후 관찰한 상태에서는 치은상태나 색은 정상이었고 post 주변으로는 자연치아에서와 같은 연조직 collar가 이루어져 있었다. tooth brushing은 했다고 하나 더 잘할것과 그 방법을 지시함.

standard 및 panoramic x-ray상을 각각 촬영하여 본 결과 전과 차이가 없으며 가성 치주인대도 식별하기 어려운 상태였다(Fig. 5). 대환히 조심하여 손가락과 pincet로 검사한 바로는 동요도는 인정할

수 있는듯 없는듯 하였다.

이 상태를 polysulfide rubber로 보철물 제작을 위한 인상을 채득하였는 데 이때 고무인상재료는 gingival retraction을 하지 않은 상태에서 implant post의 neck까지 1mm가량 인기되었다. 그 이후로는 implant 시술후부터 거의 2개월에 해당되는 시기(12/11)까지는 보철물 제작기간이었는데 가능한한 최종 장착기간이 2개월 정도에 이르도록 중간 6회의 약속기간을 조정하였다.

보철물 제작의 개요에 있어서는 경석고로 모형을 제작한 후 Whip-Mix교합기에 통법대로 부착하여 implant보철물을 설계하였다.

implant post와 상악 7번 대합치와 알맞는 대합을 이루어주기 위해 지대치에 telescopic coping을 제작하였으며 그위에 Verabond금속으로 3 tooth fixed splint의 주조체를 제작하였다.

주조체를 지대치에 적합한 상태는 안락한 상태였다.

일개월 반이 경과된 현재에 있어서의 보철 치료과정 중 관찰된 관찰 소견은 다음과 같았다(6주).  
동요도 : 근원심 및 협설적으로는 삽입 당시보다 약간 인정할 수 있는 정도였으며 인접 자연 지대치보다는 컸다.

치은 : 노출된 abutment post 최하단 연조직 근처에 plaque이 있다고 만 인정되는 상태였는 데 거의 없다고 보아도 무방한 상태였음.

연조직 수준 : 삽입후 1개월 당시 수준 또는 약간(0.1mm정도) 수축된 것으로 인정됨.

연조직 상태 및 색깔 : 육안적으로는 정상

매식후 2개월 경과(79/12/18) : coping을 zinc phosphate cement로 접착하고 그위에 permanent porcelain splint를 Cavitec으로 임시 접착한 상태에서 standard 및 panoramic x-ray를 촬영하였다.

이 당시에 관찰된 implant 관찰 소견에서 구강 상태는 치태가 전무한 청결한 상태이였으며 동요도는 협설 및 근원심적으로 0.3mm에 달했다(7주).

매식 8주(12/18) : splint를 임시 접착후 일주일 시험기간에서는 환자는 치료가 다 완료된것으로 생각하고 아무것이나 막 먹었더니 약간 아프다고 하였다. 이때 인접 자연 지대치는 시다고 했다. 이에

대해 확인한 결과로는 하악 제 1 대구치 원심 치근상 위 노출된 면에서 예민한 감각이 초래되기 때문이고 implant에는 관련이 없었다.

식사에 따른 주의사항을 지시하고 보통 칫솔을 치간 칫솔형으로 변형시켜 사용토록 지시하였다.

**Implant시술 후 4개월 경과 및 P. B. 2개월 경과 (80 / 2 / 16)**

정기 검진상의 내원에서 특이한 소견은 인정할 수 없었고 전회 검진시와 동일한 상태이었음. 방사선상 소견은 향상된것이 인정되었다.

**매식 9개월 경과 및 P. B. 7개월 경과 (80 / 6 / 24)**

임시 접착제로 장착되었던 splint를 제거하여 관찰한 소견에 의하면 implant치주조직은 정상이었고 협설 동요도는 0.1mm, 회전운동은 0.3mm정도 였다. 이상의 지대치 육안적 관찰을 끝으로 zinc phosphate cement로 영구접착했다.

splint를 영구적으로 접착한 이후로는 당시의 상황으로 적절한 계측기자재의 확보가 어려워 방사선사진, 환자의 주관적 소견, 시진, 타진, 촉진 등으로 관찰해왔다.

**매식 3년 6개월 경과 (83 / 4 / 18)**

특이한 소견 관찰되지 않았음(Fig. 9).

**매식 5년 4개월 경과 (85 / 1 / 22)**

Implant의 post가 약 1mm 가량 노출된 상태이지만 기타부 상태는 전과 차이가 인정되지 않았다. 정상적인 저작 기능 수행에 이상없었다고 환자가 진술했다(Fig. 10).

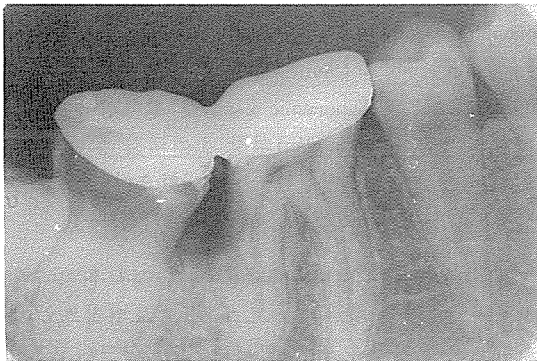


Fig. 1. 환자 내원시의 인공치관 장착상태



Fig. 2. 인공치관 철거후의 장착상태



Fig. 3. 하악 좌측 제 2, 3 대구치 발거한 상태

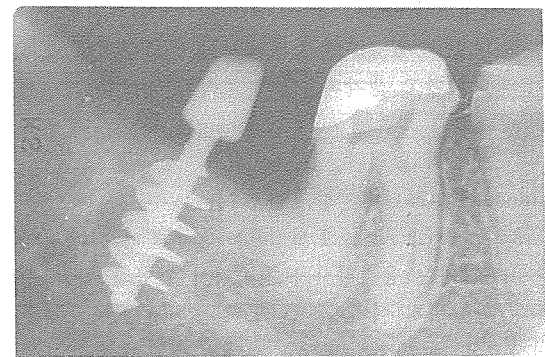


Fig. 4. Implant매식 1주일후(79. 10. 26)

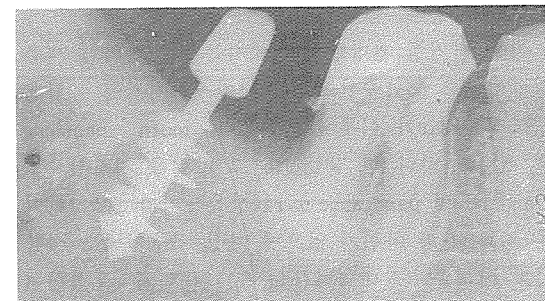


Fig. 5. Implant매식 1개월후(79. 11. 19)

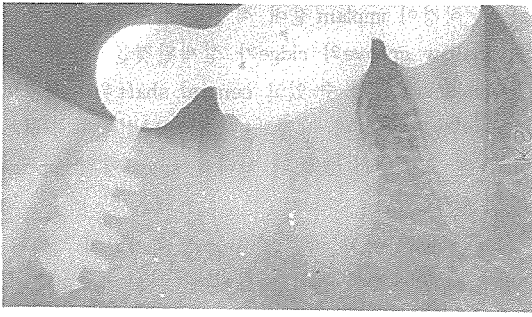


Fig. 6. Implant매식 2개월 후  
Splint장착 1주일 후(79. 12. 18)

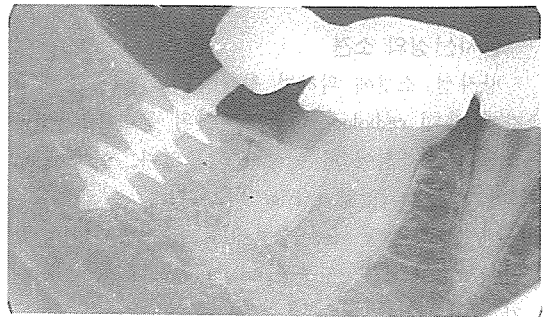


Fig. 10. Implant매식 후 5년4개월  
Splint장착 5년2개월 후(85. 2. 22)

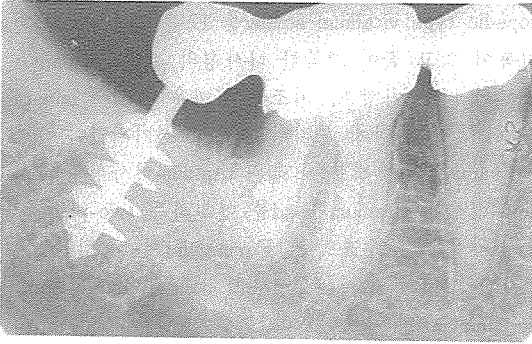


Fig. 7. Implant매식 4개월 후  
임시장착 2개월 후(80. 2. 16)

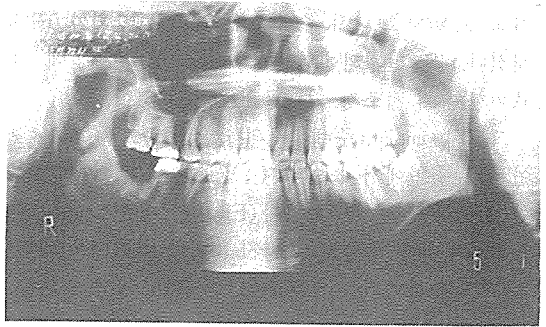


Fig. 11. Implant시술 전 전악상태

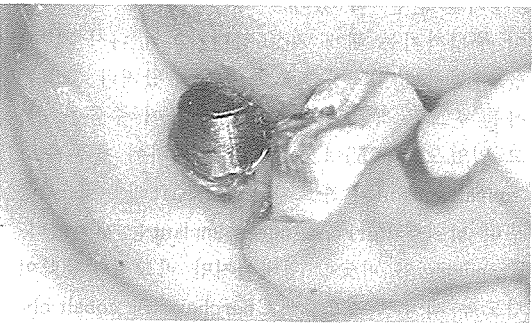


Fig. 8. Implant시술 후 9개월의 구내 상태

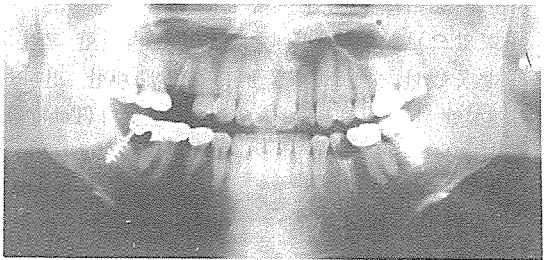


Fig. 12. Implant시술 후 5년4개월 경과 후 전악상태



Fig. 9. Implant매식 3년6개월 후(83. 4. 18)

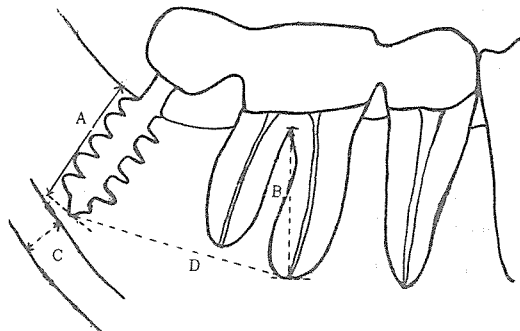


Fig. 13. 방사선상 임의설정 기준점간 측정거리

### 방사선상의 소견

방사선 소견에 의하면 원래 하악 제 1, 2 대구치 간에 있던 radiolucent area에서의 골의 density는 오히려 회복되어 가는 상태를 보였다. 이때에 implant가 실시되었었다(Fig. 3).

매식 1개월 후 나선 주변에 소주가 증가되어 있었다. 제 1 대구치 원부 radiolucent부위는 density가 증가되었다(Fig. 5).

2개월후에는 나선 주변에 치밀골이 나선 둘레에서 확인되기 시작했고(Fig. 6) 발치와의 흔적이 었 보였으나 3년 6개월상에서는 발치와의 흔적은 완전히 소실되고 나선 주변골이 치밀한 상태가 뚜렷해졌다. 또 발치와에서부터 제 1 대구치 원심에 이르기까지의 치조정 피질골이 뚜렷해졌다.

그런데 implant 주변에서의 골소주구조를 보면 자연치아 주변에서 볼수 있는 골소주에 비하면 섬세한 점을 발견할 수 있었다(Fig. 9).

5년 4개월이 경과된 방사선상에 있어서도 역시 계속 같은상태가 지속되고 있는 것이 관찰되었다(Fig. 10).

골 흡수상태에 대한 가능성을 검토하기 위하여 저자가 임의로 설정한 계측점에 대하여 계측을 하여 보았으나 촬영 방법에 대한 시간 특별한 고려를 하지 못했던 관계로 치조골의 높이에 대한 변화는 확인할만한 확실한 근거를 찾을 수 없었다(Table 1 및 Fig. 13 참조).

## IV. 고 안

미국 치과 임플란트학회에서 제정한 임플란트 용어집<sup>14)</sup>에 의하면 screw implant와 spiral implant를 구분하지 않고 vertical endosteal implant라는 하나의 군으로 묶고 다음과 같이 설명하고 있다.

즉 악골의 수직면으로부터 유지를 얻은 root shaped implant라고 부르며 그 형태에는 spiral, cone, rhomboid, cylinder 등이 있고 그중에는 smooth, threaded, perforated, solid, hollow 또는 vent를 이룬 것이 있다고 하고 있다.

따라서 이러한 정의에 의하면 나사와 나선은 차이가 규정되지는 않았으나 형태상으로 central sh-

aft의 직경이 implant절대 직경을 차지하고 그 표면에 shallow groove와 ridge가 설계된것을 screw형의 implant라고 할 수 있고 central shaft의 직경이 implant자체의 절대 직경보다 작고 나선이 뚜렷이 shaft의 표면에서 돌출된 형태를 spiral형의 implant라고 할수 있다.

이러한 implant가 치과 보철물을 지지하기 위한 수단으로 금세기에 들어 시도되어 온 초기 형태인 것은 두말할 것도 없다.

이러한 나선형의 치과 implant에 대한 초기 연구가로서 Strock<sup>15)</sup>은 동물과 인간에게 5/8 inch orthopedic type vitallium screw를 17년 이상 기능케한 기록이 있고 끝이 뾰족한 나선형의 Dag implant는 나선이 너무 가깝고, 치조정 가까운 부위에 impact가 너무 큰 까닭에 불리한 것으로 평가되었다.

Tramonte<sup>6)</sup>는 경부가 넓은 titanium나사형의 implant 상부에 titanium head를 연결하는 two-piece implant를 제작하였으며, Formigini<sup>4)</sup>는 처음에는 철사를 일련의 spiral로 구부려 hand twisted spiraled implant를 만들었으나 그후 stainless 및 tantalum으로 나선형 implant로써 narrow neck의 구조를 갖는 implant를 만들어 가장 성공적인 implant로 평가를 받은 바 있다

이 무렵까지는 대개 기성 정형외과적 나선형 제품을 변형하여 치과용으로 사용하여 왔거나 또는 나사를 손으로 구부려 납착한 수제품이 주종을 이루고 있었으나 1955년 Zepponi<sup>9)</sup>에 의하여 전부 주조된 spiral implant와 주조된 solid shaft에 spiral을 구부려 납착한 Perron-Andres implant를 제작했다.

Formigini와 비슷한 형태이지만 비교적 탈락이 어렵도록 제작된 것으로써 Chercheve<sup>8)</sup>의 cobalt chromium spiral implant가 있었다. 이것은 경부의 길이가 길고 나선은 소수이며 나선이 상당히 가깝게 설계되었다. 또 spiral implant에서 중요한 것은 나선의 수가 아니고 spacing이라고 보아 나선만으로 파배기식의 double helical spiral을 설계하기도 했다.

그후 Jeanneret는 나사로 보철물을 고정하는 현재의 Branemark style의 전형인 three-piece implant를 고안한 바 있고 그 이외에도 spring implant<sup>12)</sup>, coil vent<sup>13)</sup>, sleep-away implant<sup>13)</sup> 및 Linkow<sup>14)</sup>의 self-tapping vent plant에 이르기까지 각종 설계와 재료로써 수제품 수준에서 또는 공장제품의 시작

수준에서 저자 개인의 경험적 수준만으로 검토되어 오고 있었다.

근래에 이르러 각종 회사에서 상품화하면서 일정한 규격 형태를 갖추고 출현하면서부터 spiral설계의 원리는 더욱 확대되고 기타 재료가 된 나사형 implant로써 C. B. S.<sup>21)</sup>에서는 spiral geometry는 골조직이 치유된 후에 양호한 생기계적 유지를 얻을 수 있고 해압지대를 형성하며 self threading에 대해 매식체의 적합을 돕는것으로 주장하고 있다. 이런 류의 설계로써 고안된 것으로 aluminum oxide<sup>24, 25)</sup>에서는 다수의 예리한 깊은 구(groove)을 형성하여 주로 정확한 골구의 형성과 초기 안정을 기하고 있으나 실제로는 성공한 것도 있고 실패한 것도 있다.

실험적 연구로서는 지난 10수년간 주로 photoelastic 응력분석법에 의하여 연구된 바에 의하면 spiral implant 등의 설계가 다른 종류의 설계와 비교된 바 응력에 불리한 형태<sup>27, 28, 29, 47, 48)</sup>인 것으로 보고되고 있으나 Anderman<sup>26)</sup>은 본 실험에 사용한 것과 유사한 spiral Heinrich implant에서 isochromate를 관찰한 결과 나사의 모든 spire가 concentrator로 작용하므로써 blade보다는 불리하지만 pin보다는 global dispersion이 더 크기 때문에 spiral이 안정과 유지에 대해 효과가 있다고 했다.

김<sup>29)</sup>등의 연구에서는 하악 제2 소구치와 비교했을 때 협설 방향응력에는 spiral 형이 불리하고 근원심적으로는 더욱 유리하다고 한 점으로 보아 자연치아에 splint하거나 다수 spiral implant를 splint하면 협설 방향의 불리한점을 보충할 수 있으리라고도 보인다.

그런데 최근 Lemons<sup>49)</sup>는 IADR에서 photoelastic stress analysis는 생체에서와는 다르다고 질의에서 주장하므로써 더욱 그 임상 결과를 궁금하게 저자는 느껴오고 있는 터이다.

spiral implant에 관해서는 NIH-Harvard consensus conference<sup>49)</sup>에서도 다루지 않았고 아직 결정적인 다수 예에 대한 보고도 없고 현재 진행중인 것으로써 Wörle<sup>39)</sup>의 중간보고로 120개/28.9개월에서 82.5% 성공률을, Linkow blade 102개/31.7개월에서 95.81%, ceramic(Tubingen soft)는 60개/13.7개월에서 73.3%인것으로 보고한 것 뿐이다.

그러나 나사의 경우는 단순치, 자연치와 독립된 5본 교의치, 무치하악 overdenture의 제한된 상황

에서의 사용인 것이라고 했다.

Weiss(1977)<sup>19)</sup>는 titanium universal bone spiral을 고안하여 그 원리, 구조, 조직학적 소견, 적응증, 사용방법 등을 제시하여 발표한 바 있다. 그에 의하면 이것은 fibroosseous implant인 것으로 보고되고 있다.

최근 Brånemark<sup>25)</sup>은 5 piece의 titanium screw를 고안하여 15년간 생존률 대략 상악평균 85%이상인 것, 하악평균 95%정도인 것으로 보고하고있고 Ni-zinc<sup>30)</sup>은 titanium alloy의 cylindrical geometry에 나선을 첨가한 설계의 core-vent를 고안하여 이들 모두가 나선의 설계는 implant삽입 초기에 즉시 안정 또는 고정 목적에 이용된다고 언급하고 있다.

Hickey et al(1985)<sup>51)</sup>은 단지 Brånemark implant 하나만으로도 무치악 환자에 대한 종래의 총의치 보철치료 방식에서 새로운 시대로 돌입하고 있음을 시사했다.

이 원리는 더욱 확대되어 구강내의 악안면보철학의 수복술<sup>52, 53)</sup>으로까지 확대되고 있어 나선의 원리는 흥미를 자아내고 있는 처지인 것이다.

저자가 실험용으로 사용한 spiral implant는 Weiss<sup>19)</sup>의 Bone spiral로써 이것은 비록 tissue integrated fixture의 원리와는 다르지만 spiral의 원리적인 관점에 초점을 두고 논문을 정리하는 것이다. 보통 implant를 평가하는 데 대한 일반적인 관찰점<sup>54)</sup>은 동요도, 골흡수상태, 치은상태, 치은열구액 양측정, 치태침착, 주관적 견해 등이 이용되고 있으나 가장 의미있는 기준은 동요도와 radiograph인 것으로 생각되어오고 있다.<sup>55)</sup>

본 증례를 통하여 관찰된것 가운데 흥미있었던 것은 implant의 동요도였다. 물론 삽입 당일은 동요도는 전혀 없었지만 1개월후 인정될듯말듯한 상태이었고 45일이 경과된 상태에서는 0.1mm정도 인정되었고 50일 수준에서는 협설 및 근원심적으로 0.3mm 이어 splint를 임시 접촉제로 고정했다가 9개월 후에 철거된 상태에서는 협설 동요도 0.1mm회전 동요도 0.3mm이었다. 9개월 후 splint를 영구, 접촉했기 때문에 더 이상 동요도는 확인할 수 없었다.

이상에서는 implant동요도는 상황에 따라 변화할 수 있는 일종의 trend인 것으로 볼 수도 있고 또 고정하여 안정되게 하면 감소시킬 수도 있는 것으로도 사료된다.

그러나 실패하는 implant가 splint에 의하여 단순이 매달려 있을수 있다는 Schnitman<sup>45)</sup>의 carbon implant 연구로써 확인된 바도 있으나 본 연구에서는 방사선상으로 골조직의 치유 및 건강상태가 확인되고 있었으므로 이와는 다르다.

spiral implant가 견고하지만 회전운동이 일어난 것은 이미 Strock(1939)<sup>41)</sup>이 vitallium screw를 시술했을 때 사람에게서 확인한 것인데 이상하게도 동물에서는 5개월 후 관찰에서 동요가 일어나지 않았다고 했다. 이 점은 동물과 인간에 대한 실험결과가 서로 다르기 때문에 인간에 대한 직접 실험을 주장하는 학자<sup>46)</sup>들의 의견을 반영하는 근거가 되겠다. 나선형의 implant는 보통 회전운동이 일어날 가능성이 높기 때문에 단순한 나선의 형태 이외에 수직구나<sup>45,46)</sup>, 수평공<sup>33)</sup> 또는 notch<sup>31,32)</sup> 등의 구조를 첨가하고 있는것이 특징인 것 같다.

협설 또는 근원심 동요도에 있어서 일반적으로 특이한 사항은 보통 정상적으로 치유되었다고 보는 implant에서도 동요도가 자연치보다는 더 큰 것으로 나타나고 있고 fibroosseous implant에서는 그것이 정상인 것으로 인정되고 있다.

Linkow standard blade implant에 대한 장기 연구인 Harvard implant study<sup>54)</sup>에서는 36개월의 임상인간 연구에서 periodontometer로 측정한 그 협설 동요도는 평균 500 micron인 것으로 측정되었다.

본 연구에 있어서도 인접 자연치아에 비하여 spiral implant의 동요도는 현저히 커 육안적 측정이었으나 매식 2개월에서부터 splint를 임시로 접촉했던 9개월간에 최대 300 micron에 달하는 것으로 보였다. 이 점은 매식체와 골조직 사이에 섬유성 결체조직이 얇게 형성된 때문으로 보인다. potentially calcifiable fibrous tissue가 석회화 되지 않으면 더 두꺼워질 수 있는데 그 이유는 piezoelectric effect와 생화학적 및 기타 요인인 것으로 설명되기도 한다.<sup>55)</sup> 그러나 본 연구에서는 하버드대학 임플란트 연구에서처럼 splint를 가철성으로 제작하지 않아 영구접착 이후 상황은 확인할수 없었다.

Implant 시술 후 골조직 수준의 높이는 차차 변화가 생길 수 있어 보통 장기 측정한 신뢰할만한 보고<sup>55,56)</sup> 등에 비하면 implant를 삽입한 처음 1년간에는 1.0mm, 그후부터는 매년 0.1mm씩 흡수된다고 한다.

본 연구에 있어서는 5년동안 정상적인 추정 흡

수량이 1.4~1.5mm일 것으로 보인다. 그러나 본 연구에서의 방사선상을 통해 검토된 바로는 촬영이 표준화 되어 있지 않아 확인불능했다. 흡수 정도는 거의 인정할 수 없는 상태인 것처럼 보였다. Implant 주변과 치조정골은 오히려 치밀골로 둘러싸이고 후방발치와 표면과 제 1 대구치 원심에는 더욱 골의 밀도가 높아지고 있었다.

trabecula는 자연치근보다는 다소 가늘고 섬세한 양상을 띄우고 있었으나 상태는 정상이었다. 또 특히 blade 등 endosteal implant에서 관찰되는 saucerization은<sup>55,56,57)</sup> 관찰되지 않았다.

치은조직 상태의 관찰에서는 주변 자연치아의 치은상태보다 오히려 건강하고<sup>58)</sup> pocket는 다소 더 깊었지만 일정한 상태로 유지되고 색도 정상이었다.

implant 치은상태는 실패하고 있는 implant에서 어떤 병변이나 spirochete 등의 세균을 발견할 수 있다는 보고<sup>59)</sup> 등으로 보아 자연치 치은 조직과는 근본적으로 기전에 차이가 있는 것 같다.

본 증례의 예에 있어서 철저한 구강위생 관리를 지시하고 또 환자가 따르고 있었기 때문에 비교적 정결히 유지되고 있었음이 관찰되었다.

주관적인 소견으로서 환자 자신이 느낄수 있는 이물감, 불편감, 동통, 저작불능 등의 부작용은 전혀 진술된 바 없다.

단지 저작행위에 있어서는 임시접착제로 splint를 장착시킨 초기에는 동통을 호소했으나 저자의 지시에 따라 무리한 저작 행위는 삼가도록 유의시켜 주고 동시에 정기 검진시마다 구강 위생관리 및 자연치아에 비한 implant의 능력수준 및 한계를 거듭 주지시킴은 바 있다.

효율적인 저작행위가 수행되어 왔는지는 분명치 않으나 blade implant를 지대장치로한 교의치와 같은 조건의 자연치로만 지지를 받은 cantilever 교의치에 대한 저작능률을 비교한 연구<sup>60)</sup>에서 implant교의치에서 유리한 결과가 통계학적으로 유의한 것이었음을 입증한 것으로 보아 환자가 진술한 내용을 객관화하여 증명한 실험적 증거로 본다면 효율적 저작행위는 implant조건에 따라서는 가능할수도 있다고 볼 수 있지 않을까 생각된다.



## V. 요 약

저자는 하악 우측 제 2, 3 대구치를 발거한 유리단의 상태에 titanium spiral implant를 삽입하고 근심 2개 자연치와 연결한 고정식 인공치관 splint를 장치하여 결손치를 수복하는 과정에서 implant의 상황을 5년 4개월 수준까지에서 검토하였다.

나선형의 implant는 치과 implant 개발 초기부터 연구된 기본적 설계이면서 그간 다른 형태의 설계에 비하면 과소평가되어 왔으나 최근까지 가장 성공률이 높은 치과 implant에서는 나선의 설계가 주요 역할을 하고 있음에 비추어 저자가 최초로 실시하여 장기 관찰중인 spiral implant의 일례에 대한 동요도, 치조골상태, 치은조직상태, 주객관적인 관찰 소견, 저작능력상태 등을 관찰한 소견을 본문에 기술하였다.

아직까지는 일반적으로 성공적이라고 평가할 수 있는 양상인 것으로 사료된다.

## REFERENCES

1. Strock, A.E.: Experimental work on a method for replacement of missing teeth by direct implantation of a metal support into the alveolus, Amer. J. Orthodont. 25: 467-472, 1939. (Cited from Linkow, L.I.)
2. Strock, A.E.: Personal communication, 1986.
3. Dag implant
4. Formiggini, M.S.: Protesi dentaria a mezzo di infibulazioni diretta endoalvelare, Rev. Ital. Stomat., March, 1947. (Cited from Linkow, L.I.)
5. Zepponi, F.: Protesi fisse a mezzo di infibulazioni endomascellari, Rev. Ital. Stomat., No. 1, 1955. (Cited from Linkow, L.I.)

6. Chercheve, R.: Les implants endo-osseux, paris, 1962, Librairie Maloine, p. 181, (from Linkow, L.I.)
7. Muratori's broad shaft spiral implant 1963.
8. Tramonte, S.: A further report on intraosseous implants with improved drive screws. J. Oral Implant Transplant Surg., 11: 35-37, 1965.
9. Perron-Andres skillfully improved upon the Formiggini type implant, (From Linkow, L.I.: Clinical evaluation of various designed endosseous implant, J. Oral. Implant Transplant Surg. 12: 36, 1966).
10. Jeanneret's three piece implant (from Linkow, L.I.: Clinical evaluation of the various designed endosseous implant S.J. Oral. Implant Transplant Surg. 12: 38, 1966).
11. Trattner G. coil or spring implant.
12. Lew, I coil or spring implant added more coil and collar.
13. Linkow, L.I.: coil vent
14. Linkow, L.I.: Maxillary endosseous implant, Dent. Concepts 10: 14-24, 1966.
15. Linkow L.I. et al: Theories and techniques of oral implantology, Vol. one, The C.V. Mosby Co., Saint Louis 1970.
16. Oratronics, Inc. 405 Lexington Avenue, New York, New York 10174.
17. Park Dental Research Corp. 19 west 34th St. Suite 923, New York, N.Y., 10001.
18. How medica, Inc. Dental Division, 5101 S. Keeler Avenue. Chicage, Illinois 60632.
19. Weiss, C.M. & Judy, K.W.M.: Universal bone spirals promote additional abutment support, Implantologist, Vol. No. 2, 1976/1977.
20. Kyocera International, Inc. Bioceram Division, 8611 Balboa Avenue, San Diego, CA 92123-1580.

21. The CBS endo-osseous implant: CBC Bio-technics Inc.
22. Synthodont, Miter, Inc. Worthington, Ohio 43085, U.S.A. 1981.
23. Sandhaus synthetic sapphire (aluminum oxide) implant.
24. McKinney, Jr. R.V. et al: The single crystal sapphire endosseous dental implant II. Two year results of clinical animal trials, J. Oral Implantology 10:4, 1983.
25. Chess, J.T.: Restoration of lost dentition using aluminum oxide endosteal implants, Dent. Clin. North Am. 24: 521-533, 1980.
26. Schnitman, P.A. & Shulman, L.B.: Vitreous carbon implants, Dent. Clin. North Am. 24: 441-463, 1980.
27. Randzio, J.: Zur Formgebung enossaler Dentalimplantate, orale implantologie, 3: 7-58, 1976.
28. Andermann, L.: A short review about the bio-mechanical, bioelectrical, histological and cytological problems in endosseous implantology, J. Oral Implantology X1: No. 1, 1980.
29. 김동원 · 김영수 : 각종 형태의 골내 임플란트와 해부학적 치형에 관한 광탄성 응력분석, 대한치과교합학회지, 3 : 25~36, 1984.
30. Wörle, M.: Vergleich verschiedener implantations verfahren eine klinische langzeitstudie, Orale implantologie, Nr 11, Jahrgang 10 Dec. 1983.
31. Brånemark, P.I., et al: Intra-osseous anchorage of dental prostheses, Experimental studies. Scand. J. Plast. Reconsth. Surg. 3: 81, 1969.
32. Brånemark, P.I., et al: Tissue integrated prostheses, osseointegration in clinical dentistry, Quintessence publishing Co., Inc. 1985.
33. Niznick G.A.: The core-vent implant system, A high benefit/Low risk implant modality, Oral Implantology, 10: 3, 1982.
34. Niznick, G.A.: Implant prosthodontics using the core-vent system, J. Oral Impl. X11: 45-67, 1985.
35. Perel, M.L.: Dental implantology and prostheses, J.B. Lippincott Co., 1977.
36. Mentag, P.J.: Current status of the mandibular subperiosteal implant prostheses, D. Clinics of North Ameri. 24: No. 3, 553-563, 1980.
37. Linkow, L.I.: Evolutionary design trends in the mandibular subperiosteal implant, X1: No. 3, 402-438, 1984.
38. Misch, C.E.: Endosteal endodontic dental implants, A three dimensional approach, J. Oral Implantology X11: No. 2, 247-257, 1986.
39. Misch, C.E.: Endosteal endodontic dental implants, A basic review, Int. J. of Oral Implantology, 1979.
40. Teaching and patient education program, Series 2 the International College of Oral Implantologist.
41. Small, I.A.: The mandibular staple bone plate for the atrophic mandible, Dent. Clin. of North. Ameri. 24: 565-570, 1980.
42. Schnitman, P.A., Schulman, L.B.: Dental implants: Benefit & Risk, An NIH-Harvard consensus Development conference, NIH, 1980.
43. AAID Glossary of implant terms: J. of Oral Implant. X11: No. 2, 284-292, 1986.
44. Weiss, C.M.: Tissue integration of dental endosseous implants: Description and comparative analysis of the fibro-osseous integration and osseous integration systems, X11: No. 2, 169-214, 1986.
45. Titanodont, Subcortical Implant System, Miter, Inc. A subsidiary of DePuy 6550

- singletree Drive Columbus, Ohio 43229.
46. Hahn, J.: Clinical experience with the Titandont subcortical implant system, *J. Oral Imp.* X1: 72-88, 1983.
  47. Linkow, L.I., & Kohlen, P.A.: Benefits and risks of the endosteal blade implant (Harvard conference, June 1978), Vol 1X, 9-44, 1980.
  48. Linkow, L.I.: Harvard seminars in implant dentistry, 1986.
  49. Lemons, J.: IADR Netherland, 1986.
  50. Zarb, G.A., et al: Tissue integrated dental prostheses, *J. Practical Dent.* 16: 39-42, 1985.
  51. Hickey, J.C., Zarb, G.A., & Bolender, C.L.: Boucher's prosthodontic treatment for edentulous patients, 9th Edi., Mosby Co., 1985.
  52. Koth, D.L., McKinney, Jr. R.V. and Stefflik, D.E.: The single crystal sapphire endosseous dental implant. 111, preliminary human clinical trial 5, X1, No. 1, 10-24, 1983.
  53. Schnitman, P.A., et al: Vitreous carbon implants; A five-year study in baboon, *J. Prosthet. Dent.* 44: 190-200, 1980.
  54. Schnitman, P.A.: Personal communication at Harvard School of Dental Medicine, Dept. of Implant Dentistry, 1985/1986.
  55. Schnitman, P.A.: Harvard Implant Study, 1985/1986.
  56. Smithloff, M., & Fritz, M.E.: The use of blade implants in a selected population of partially edentulous adults, A ten year report, *J. Oral Implantology*, X1: 25-35, 1983.
  57. Cranin, N.G.: Harvard seminars in implant dentistry, 1986.
  58. Ram, T.E. et al: Microbiology of failing dental implants in human; Electron microscopic observations, *J. Oral Implantology*, X1: No. 1, 93-100, 1983.
  59. Chiarenza, A.: Cathodic stimulation of alveolar bone around endosteal blade implants, *J. Oral Implantology*, 1: 90-97, 1977.
  60. Kim, Y.S., Yanagisawa, I., Rubenstein, J.E., & Schnitman, P.A.: Masticatory efficiency of blade implant supported bridges relative to cantilever bridges, Harvard School of Dental Medicine, NIDR Grant #DE05563, 1986.

## FIVE YEAR EVALUATION OF A SPIRAL IMPLANT

**Yung Soo Kim** D.D.S., M.S.D., Ph.D., M.Sc.

*Dept. of Prosthodontics, College of Dentistry,  
Seoul National University*

..... » **Abstract** « .....

The author evaluated a spiral implant which was inserted at 1st and 2nd molar missing site on the lower left mandible and functioning more than five years. This implant was connected mesially to the two natural abutments by means of a three tooth splint.

Basically spiral or screw implants could be considered as a prototype of the modern tooth root implant. However, the design of that type implant has been underestimated. One of the critical point of the modern highly predictable endosteal implant with reference to the design feature may be accounted for by the role of tooth root dimension design with spirals.

The present evaluation has been observed clinically over a period of 5 years for mobility, alveolar bone level, gingival health, and subjective comments. The evaluation indicates so for the results are generally satisfactory.

.....