

파절된 임플란트 고정체의 분석과 처치

연세대학교 치과대학 치과보철학교실(영동세브란스 병원)
서울대학교 치과대학 치과보철학교실*, 치주학교실**

한종현 · 김성현 · 허성주* · 구 영**

I. 서 론

1969년 Brånemark에 의해 상업용 순수 타이타늄을 이용한 골유착성 임플란트의 개념이 소개된 이후, 임플란트는 무치악 환자에서 처음 사용된 이후로 부분 무치악과 single tooth의 대처까지 그 사용범위가 확대되어 점점 높은 임상적 성공률을 보여주고 있다.¹⁻⁴⁾ 이렇듯 적용범위가 넓어짐에 따라 치과 임상 치료의 한 분야가 되었다. 그러나 골 유착성 치과용 임플란트가 치아를 대처할 뛰어난 치료 방법이라 해도 그 한계성과 합병증을 가지고 있다. 임플란트 합병증에는 여러 인자가 있는데 그 중에서도 3가지의 주된 병인 인자는 감염, 치유부전, overload 이고 이들은 단독으로 또는 때에 따라 중복해서 관여하고 있다.

Overload에 따르는 실패 중 임플란트의 파절은 매우 드문 경우이나 일단 파절이 일어나면 환자나 술자에게 모두 어려운 문제를 일으키게 된다. 그 동안의 연구에서도 이에 대한보고는 거의 없으며 치료 방법 또한 명확히 제시된 것이 부족한 편이었다. 따라서 그 원인을 잘 분석하고 적절한 처치를 하는 것이 매우 중요할 것이다.

임플란트 파절 원인은 임플란트의 디자인과 재료의 결합과 보철물의 부적절한 장착, biomechanical

overload 등을 들 수 있다.⁵⁾ Adell 등은 15년 연구에서 3.5%의 임플란트 파절을 보고하고 있으며, 주로 작은 직경의 임플란트와 보철물의 부적절한 장착에서 일어났다.¹⁾ Toronto 연구에서는 4~9년 검사 결과 274개 임플란트 중 파절은 보고되지 않았다.⁶⁾ Tolman과 Laney 등의 보고에 의하면 1,778개 중 3개의 파절이 있어 0.17%의 파절률을 나타냈다.⁷⁾ Gunne의 연구에서도 521개중 3개의 파절을 보여 0.57%의 파절률을 나타냈다.⁸⁾ Leuvene에서의 부분 무치악에서 평균 29개월 연구에서 509개 중 5개 파절 (0.9%), 완전 무치악에서 평균 36개월 연구에서 589개 중 3개 파절(0.5%)이 있었으며 이들은 abnormal nonaxial loading이 원인이었다.⁹⁾ Gothenburg에서의 5년 연구에도 구치부의 부분 무치악에서 259개 중 1개 파절(0.4%)을 나타냈다.¹⁰⁾ Rangert 등은 파절은 대부분 부분 무치악의 구치부에 1개 또는 2개의 임플란트에 의해 지지되는 보철물이었고 그들 중 59%는 파절이 일어나기 전에 abutment 나 gold screw의 loosening이나 파절의 경험이 있었다.¹¹⁾ 이전의 임상연구 결과에서 보듯이 임플란트의 파절은 매우 적다. 그러나 파절된 임플란트에 의해 나타날 수 있는 현상들을 분석하여 동일한 실수를 거치지 않도록 진단, 외과, 보철 단계에서 미리 고려하여야 유지관리가 수월하고 장기간에 걸친 성공이 보장

※ 본 논문은 보건복지부 선도기술 의료공학 기술개발사업(HMP-98-G-2-035-B)의 지원에 의하여 이루어짐.

될 것이다.

임프란트의 파절에 대한 임상적 연구가 부족하기 때문에 치료법에 대한 연구는 단지 경험에 바탕을 둔 결과가 많고 시행착오를 많이 겪는다. 따라서, 파절된 임프란트에 관한 올바른 이해를 위하여 본 병원에서의 임상결과를 토대로 파절된 임프란트의 분석과 치료를 고찰하고 향후 개선 방향에 대해 알아보고자 한다.

II. 연구재료 및 방법

영동세브란스병원 보철과에서 1990년부터 1999년 12월까지 405명에게 이식된 총 1,036개의 임프란트를 대상으로 하였다.

임프란트는 회사별로, Steri-Oss™ (Nobel Biocare, Yorba Linda, CA. USA)의 fixture는 229개, 3i™ (Implant Innovations, West Palm Beach, Florida, USA)의 fixture는 179개, Nobel Biocare™(Nobel Biocare, Yorba Linda, CA. USA)의 fixture는 429개를 사용하였으며, Restore™(Lifecore Biomedical, Chaska, USA)의 fixture는 219개였다.

모든 임프란트는 각 회사의 제시된 지침에 따라 이식하고 술후에 정기 검진을 받았으며 상악과 하악에서 골질에 따른 약간의 변이는 있지만 각각 6개월, 3개월 후에 2차 수술을 시행하였다. 2차 수술 시에 전치부에서와 같이 심미성을 요구하는 부위는 healing abutment를 연결한 후 연조직의 치유를 기다린 후 abutment를 연결하고 구치부는 주로 직접 abutment를 연결하였다. 보철물은 단일 치아 수복인 경우를 제외하고는 screw-retained type을 주로 사용하였지만 여러 개의 고정체를 연결한 경우에도 제한된 경우에 cement-retained type을 적용하고 있다. 보철물 장착 후 모든 환자들에게 임프란트에 관한 구강 청결 교육을 한 후 약 1개월, 3개월, 6개월 그후에는 1년에 한번씩 정기검진을 하였다. 골유착을 확인

Table I. 종류별 파절수

	Fixture (파절률)	평균 loading 기간
Steri-Oss	2/229 (0.8%)	3년 9개월
3i	1/179 (0.5%)	6년 9개월
Nobel Biocare	4/429 (0.9%)	2년

하기 위해서 구내 방사선 사진을 촬영하였으며, 심한 골소실이 있거나 환자가 불편감을 느끼지 않는 이상 임프란트의 각각의 동요도를 측정하기 위해 보철물을 제거하여 각각의 동요도를 측정하지는 않았다.

파절된 임프란트를 system별로 분석하였으며 적용된 case별로 구분해 보았다. 또한 파절된 임프란트의 조직시편을 관찰해 보았다.

III. 연구 성적

평균 관찰 기간은 3.9년이었다. 총 1,036개의 임프란트중 7개의 파절이 있었고 파절률은 0.7%였다. 각 system별 파절수를 살펴보면 7개중 4개가 Nobel Biocare로서 대부분을 차지하였고 Steri-Oss회사의 fixture가 2개, 3i 회사의 fixture가 1개 순으로 나타났다(Table I). 임프란트의 직경은 3.8~4.0mm의 standard diameter였다.

표 2는 case별 파절 개수이다. Single과 자연치와 연결한 case, 3 units인 경우가 각 1개씩이었고, 2 units인 case가 3개로 대부분을 차지하였고 구치부의 부분 무치악 상태였다(Table II).

본 병원에서의 파절된 임프란트를 치료한 임상결과이다.

【증례 1】

환자는 55세 남환으로 하악 제1, 2대구치 상실을 주소로 내원하였다. 통상적인 방법으로 진단 및 치료계획을 세우고 Steri-Oss회사의 타이타늄 임프란트 3.8mm직경의 길이 12mm, 10mm의 2개의 임프란트를 1992년 6월에 식립하였다. 그러나 초기 감염으로 치아 뒤 임프란트를 제거하고 자연치와 연결하

Table II. Case별 개수

Case	개수	분포(%)
Single	1	16.7
자연치와 연결	1	16.7
2 units	3	50
3 units	1	16.7
Total	6	100

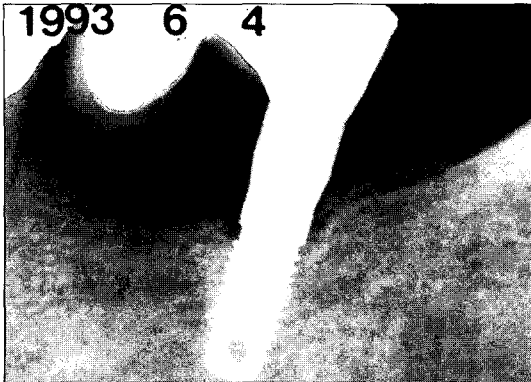


Fig. 1. 첫 번째 증례는 Steri-Oss 회사의 3.8mm직경의 임프란트를 이용하여 자연치와 임프란트를 연결하였다.



Fig. 2. 잦은 screw loosening이 일어난 후 5년 만에 임프란트가 파절되었다.



Fig. 4. Steri-Oss 회사의 regular, wide diameter implants를 재 이식하여 치료하였다.

였다(Fig. 1). 그 후 2번의 screw loosening으로 내원한 후 1997년 3월 임프란트의 파절이 일어났다(Fig. 2). 파절된 잔존 임프란트를 trephine drill로 제거한 뒤 조직 시편을 제작하였고(Fig. 3) 이날 4.5mm직경의 길이 12mm와 6.0mm직경의 길이 10mm Steri-Oss 임프란트를 재이식하여 치료하였고(Fig. 4) 현재까지 별 문제없이 기능하고 있다(Fig. 5).

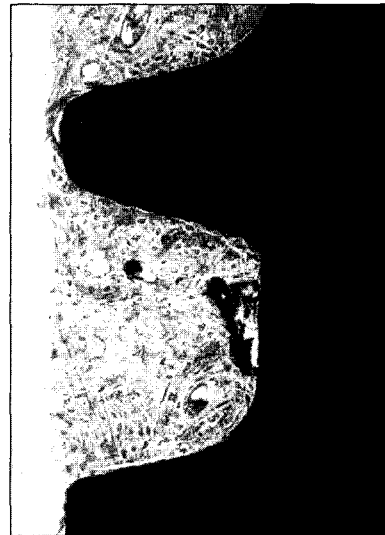


Fig. 3. 파절 부위를 제거하여 조직 시편을 살펴본 결과 osseointegration을 잘 유지하고 있다. (Villanueva bone stain, $\times 100$)



Fig. 5. 보철물을 장착한 후 현재까지 양호한 상태를 유지하고 있는 구강내 사진이다.

【증례 2】

환자는 45세 여환으로 하악 좌측 제1, 2대구치 상실을 주소로 내원하였으며 통상적인 방법으로 방사선 진단과 함께 진단 모형상에서 납형 조각을 하여 진단 및 치료계획을 세웠다. 1996년 2월 Nobel Biocare회사의 직경 4.0mm의 길이 10,15mm 임플란트 2개를 식립하였다(Fig. 6). 1998년 4월 abutment screw의 파절이 일어나 내원하였고 1999년 12월 임플란트가 파절되어 내원하였다. 파절된 부위까지 변연골 흡수 양상을 관찰할 수 있었다(Fig. 7). 파절된 잔존 부분을 제거하고(Fig. 8) 조직 시편을 제

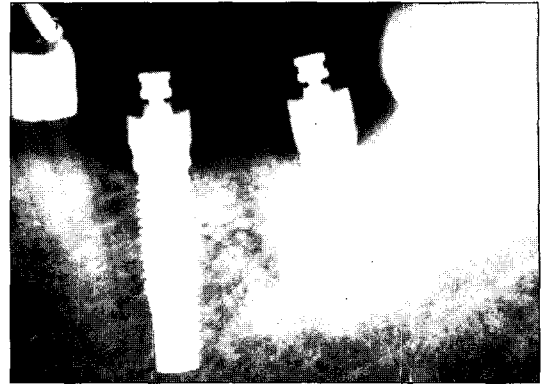


Fig. 6. 두 번째 증례는 하악 구치부를 Nobel Biocare회사의 임플란트를 이용하여 1996년 임플란트를 식립한 후 abutment를 장착하였다.

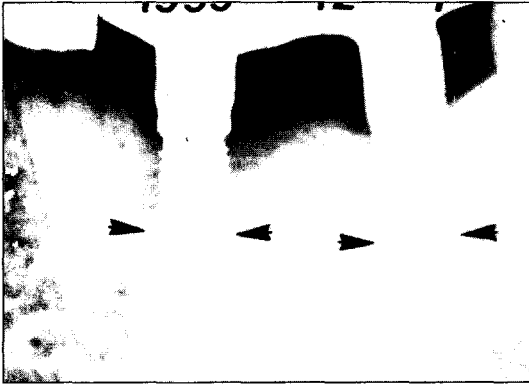


Fig. 7. 3년 후 임플란트가 파절되어 내원하였고 파절 부위까지 변연골 흡수 양상을 관찰할 수 있다.

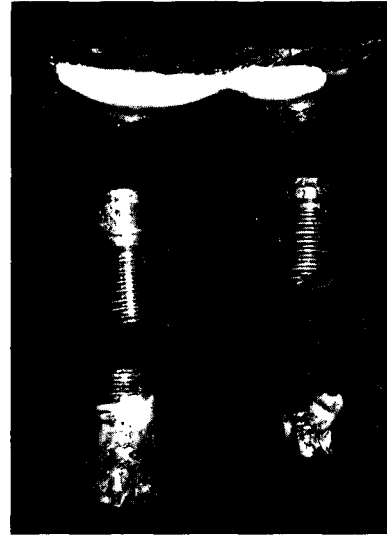


Fig. 8. Trephine drill로 파절 시편을 제거한 임상사진이다.



Fig. 9. 조직학적으로 잘 유지된 골 유착 상태를 볼 수 있다. (Villanueva bone stain, $\times 100$)



Fig. 10. Restore 회사의 wide diameter implants를 재 이식한 후 현재 치료중이다.

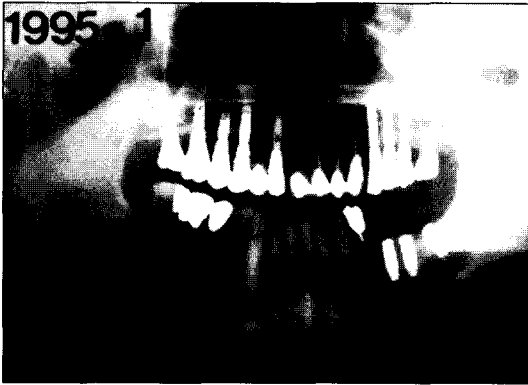


Fig. 11. 세 번째 증례는 Nobel Biocare회사의 임플란트를 이용하여 1995년 상악 구치부에 보철물을 장착한 사진이다.

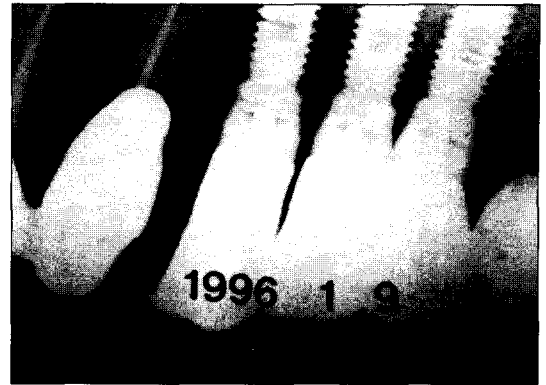


Fig. 12. 1년 뒤 좌측 대구치부의 첫 번째 임플란트가 파절되어 내원하였다.

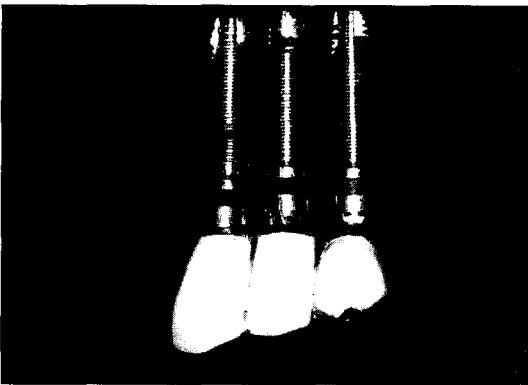


Fig. 13. 제거한 후 구강 밖에서 촬영한 사진이다.

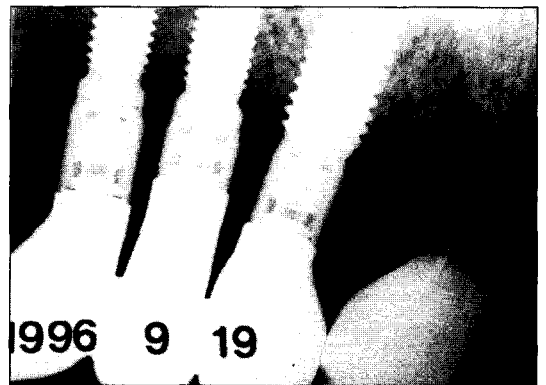


Fig. 14. wide 와 regular implants로 재 식립하여 현재까지 잘 사용하고 있다.

작하여 본 결과 양호한 골유착 양상을 보여주고 있었다(Fig. 9). Restore회사의 직경 5mm의 길이 10,15mm 임플란트를 재 식립하였고 현재 치료중이다(Fig. 10).

【 증례 3 】

환자는 78세 남환으로 상악 양측 구치부와 하악 좌측 구치부의 상실을 주소로 내원하였다. 1994년 8월 Nobel Biocare회사의 직경 4.0mm의 길이 15mm 임플란트 3개를 상악 좌측 부위에 식립하였다. 반대쪽 상악 구치부와 하악 좌측 구치부에도 임플란트를 식립하였다(Fig. 11). 1996년 1월 상악 좌측 제2소구치 뒤 임플란트가 파절되어 내원하여 이를 제거하였

다(Fig. 12, 13). 한달 뒤 Nobel Biocare회사의 직경 4.0mm의 길이 15mm 임플란트 2개와 Steri-Oss회사의 직경 5mm의 길이 12mm 임플란트를 재 식립하였고 현재까지 양호한 상태를 유지하고 있다(Fig. 14).

【 증례 4 】

환자는 51세 남환으로 상악 우측 제1구치부의 상실을 주소로 내원하였다. 1992년 10월 Steri-Oss회사의 직경 3.8mm의 길이 10mm HA(Hydroxyapatite) coated 임플란트를 식립하였다(Fig. 15). 이후 잦은 screw loosening을 주소로 내원하였으며 보철물 디자인도 바꾸었다(Fig. 16). 2000년 1월 임플란트가 파절되어 내원하였으며 앞의 치아가 치주염

이 심한 상태였다(Fig. 17). 파절된 잔존부위를 조직 시편을 제거하여 본 결과 HA coating의 흡수 양상이 차이가 나는 특이한 현상을 관찰할 수 있었다. HA coating이 한쪽은 그대로 유지되고 있으나(Fig. 18) 반대편은 모두 흡수된 양상을 보여 주었다(Fig. 19). 잔존 임플란트와 치아를 발거한 후 치료를 기다리고 있다.

【증례 5】

환자는 52세 남환으로 하악 우측 제1, 2대구치부

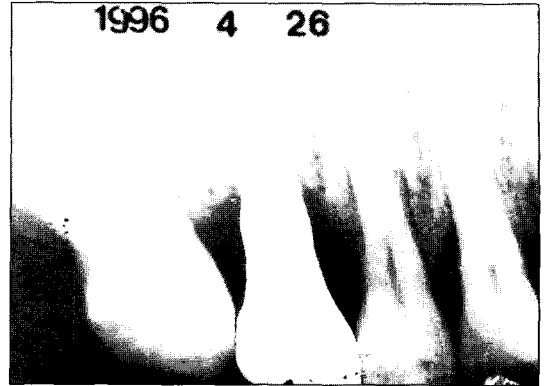


Fig. 15. 네 번째 증례는 상악 구치부에 single implants 사용한 경우이다. 1992년 Stri-Oss회사의 HA coated implant를 식립하였다.

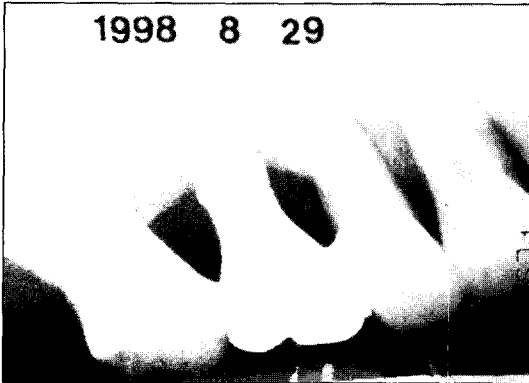


Fig. 16. 잦은 screw loosening으로 보철물 디자인을 바꾸었다.

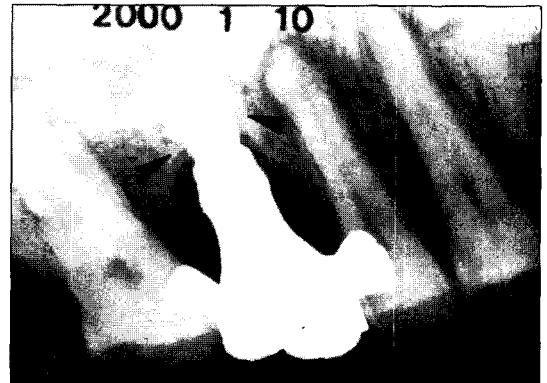


Fig. 17. 2000년 1월 임플란트가 파절되어 내원하였으며 앞의 자연 치아는 치주염이 심하였다.



Fig. 18. 조직 시편을 살펴본 결과 특이한 양상으로 tensile force를 받은 부위는 HA coating을 그대로 유지하고 있었다. (Villanueva bone stain, ×100)

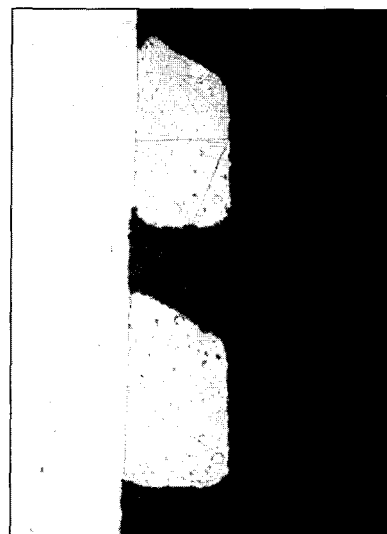


Fig. 19. 반대편의 조직소견으로 compressive force를 받아 HA가 흡수된 양상을 띠고 있다. (Villanueva bone stain, ×100)

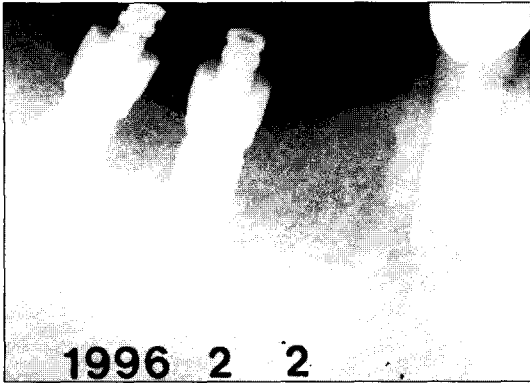


Fig. 20. 다섯 번째 증례는 Nobel Biocare회사의 임플란트를 이용하여 하악 구치부를 수복한 경우로서 식립 후 감염으로 치아 뒤 하나의 임플란트를 제거하였다.

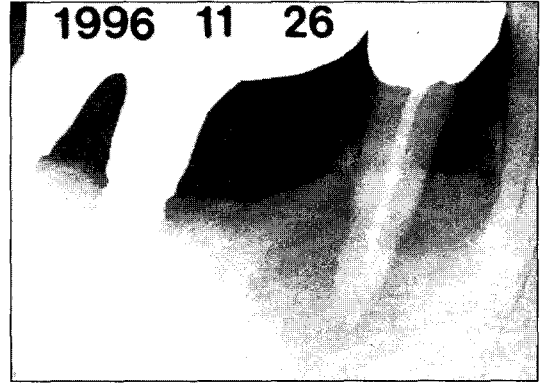


Fig. 21. 9개월 뒤 사진으로 앞의 치아가 치주염이 심함을 볼 수 있어 발치하였다.



Fig. 22. 1년 뒤 임플란트가 파절되어 내원하였다. 파절 부위까지 변연골 흡수를 관찰할 수 있었다.

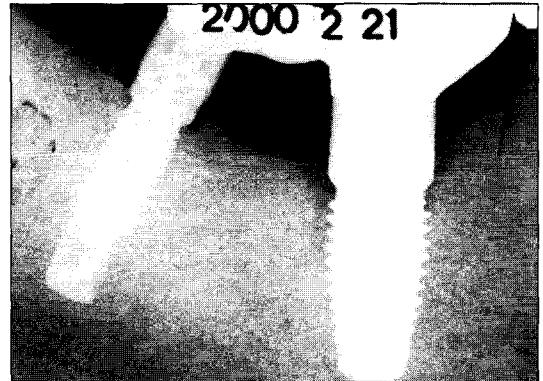


Fig. 23. Ster-Oss의 Replace type의 wide diameter implant를 재식립한 후 현재까지 양호한 상태를 유지하고 있다.

의 상실을 주소로 내원하였다. 1995년 11월 Nobel Biocare회사의 직경 4.0mm의 길이 13mm 임플란트 2개와 15mm 임플란트 1개를 식립하였다. 식립 한달 후 치아 바로 뒤의 임플란트는 감염으로 제거하였다 (Fig. 20). 1996년 하악 우측 제2소구치를 치주염으로 발거하였고(Fig. 21) 1997년 10월 임플란트가 파절되어 내원하였다(Fig. 22). 제거된 부위에 Steri-Oss회사의 Replace type의 직경 6mm의 길이 13mm TPS(Titanium plasma sprayed) 임플란트를 재 이식한 후 현재까지 양호한 상태를 유지하고 있다(Fig. 23).

IV. 총괄 및 고안

골 유착성 임플란트가 안정적이면서도 효과적인 보철 치료로 인정받으면서 치과 의사 뿐 아니라 환자 에게도 임플란트에 대한 관심이 높아지고 있다. 임플란트의 합병증과 실패에 관한 많은 연구가 진행되고 있음에도 불구하고 임플란트의 파절에 관한 연구는 많지 않은 편이다. 본 연구에서는 1990년 3월부터 1999년 12월까지 영동세브란스에서 405명에게 시술한 총 1,036개의 임플란트를 대상으로 파절된 임플란트에 대해 알아보았다.

이전의 연구들에 의하면 실패의 시기를 보철치료 전과 보철치료 후로 나누었을 때 실패 중에서는 1차

수술후 기다리는 동안 고정체가 감염이 되어 제거한 경우와 2차 수술시 골유착이 제대로 되지 않은 경우가 제일 많았으며 보철물 장착 후 실패한 경우는 상대적으로 비율이 훨씬 낮았다.^{6,12)} 초기 임플란트 실패의 원인은 과도한 수술의 외상과 부적절한 치유능력, 조기 부하와 감염 등이며 과도한 수술도중의 외상이 중요한 원인이다. 보철물 장착 후에는 부적절한 교합력과 치주조직내의 세균 침입이 주원인이 된다고 보고되고 있다. 보철 치료전의 실패가 보철 치료후의 실패에 비해 2배 이상 많았다. 그러나 이전의 많은 연구에서도 보고된 바와 같이 loading 후의 골유착파괴와 실패가 증가함을 알 수 있다.^{1,6,13)} 여기에는 보철물 장착 후 과부하로 인한 임플란트 파절도 포함되어진다. 보철 전 실패한 경우는 부가적으로 임플란트를 더 이식하거나 치료계획과 보철 디자인을 변경하기 쉽기 때문에 전체적인 보철 결과에는 큰 영향을 미치지 않는다. 반면에 보철장착 후 실패하면 보철구조의 수정과 대처가 필요하게되며 환자나 술자에게 시간과 비용의 부담을 가중시키게 된다. 따라서 보철물 장착 후 환자는 개인별 프로그램에 따라 정기적으로 연조직 상태, 보철물의 안정성, 교합 등을 검사하고 방사선 촬영도 해야한다.

보철물의 합병증 중에서 가장 흔한 것은 screw의 풀어짐이었으며, resin 이나 porcelain 등의 교합면 재료의 파절, 교합하중과 관련된 cantilever 연장부위의 파절 등이 발견되었다.¹⁴⁻¹⁶⁾ 이중 임플란트의 파절은 매우 드문 경우이나 일단 파절이 일어나면 환자나 술자에게 모두 어려운 문제를 일으키게 된다.

임플란트 파절의 원인으로는 임플란트의 디자인과 재료의 결합과 보철물의 부적절한 장착, biomechanical overload 등을 들 수 있다. 이중 가장 큰 원인은 overload였다. Single과 partial case는 full arch case와는 prosthetic load 조건이 다르다. 배열이 똑바를수록 bending force가 증가할 것이다.¹⁷⁾ 구치부 partial case는 하악의 parafunction & function에 의해 bending moment가 일어나기 쉽다. Bending moments는 고정체와 지지골에 compressive, tensile보다 더 많은 stress를 가한다.^{18,19)} 이로 인해 많은 실패와 임플란트 파절을 가져온다. Rangert 등에 의해 보고된 바와 같이 구치부에서 1개나 2개에 의해 지지되는 보철물에서 파절이 높음을 보고하였고¹¹⁾ 본 병원의 결과에서도 유사한 결과

를 얻을 수 있었다 (Table 2). C.p. titanium는 ductile 하므로 단순한 운동에 의해 파절은 일어나지 않고, fatigue stress에 의해 microcrack 이 생기기 시작한다. C.p.1 grade titanium은 tensile force에 fatigue strength가 약하다. 또한 c.p. titanium을 제작하는데 있어 단조공정과정 중 artifact가 형성되어 이것이 불리한 취약점으로 작용하여 파절이 올 수 있다. Morgan 등의 보고에서도 c.p. titanium implants에서 높은 파절율을 보고하였다.²⁰⁾ 본원의 결과에서도 파절된 임플란트가 모두 c.p. titanium재료의 고정체였다 (Table 1). 이를 해결하기 위해 grade 3로 강화하였으나 한계가 있었다. Strength를 강화하는 가장 좋은 방법은 직경을 증가시키는 것이다. -4mm가 3.75mm보다 30% fatigue resistance를 증가시킨다.²¹⁾

이런 파절에 대한 특이한 점은 모든 fixture의 파절은 marginal bone loss와 관계가 있고, 대부분이 구치부였으며, parafunction habits 환자는 대부분 해당되었다.^{5,9,10)} 또한 파절이 일어나기 전에 abutment 나 gold screw 의 loosening이나 파절 경험이 있었다. 또한 standard abutment screw는 전체길이에 thread가 되어 있어 implant flange 바로 아래 부위에서 파절이 일어난다. Eesthetic, ceraone 는 upper thread가 삭제되어 있으므로 third thread에서 파절이 일어난다.

임플란트의 파절이 골 흡수에 의해 일어나는지 아니면 골흡수를 일으키는지는 임상적으로 매우 중요하다. Rangert 등은 파절된 임플란트의 92%가 임플란트 주위의 골 흡수와 관련이 있다고 하였다.¹¹⁾ Overload가 골흡수를 야기하고 임플란트 지지를 약하게 하여 파절이 되기 쉽거나, 또는 overload 가 fixture body의 deformation을 일으켜 결국 fatigue하에서 crack이 진행되어 crack 상방의 임플란트 부위에서 동요도가 증가하게 되고 일 인해 골흡수가 일어난다. 이 두 요인의 감별진단을 잘해야하는데 전자의 경우는 교합조절이나 보철물 형태의 변형 등으로 overload를 감소시키면 임플란트는 안정화되고 후자의 경우는 임플란트 실패를 야기할 치명적 손상이 될 것이므로 non-axial loading을 피하여 임플란트의 변형이나 crack을 방지하여야 할 것이다.²²⁾

파절 부위를 관찰하여 보면 다음과 같은 양상을 보인다. 파절 전 screw loosening이 일어난다. angular

bone loss가 관찰되고 파절 부위까지 급속한 골 흡수를 야기한다. 파절 부위 주위 점막 조직에 염증반응을 보인다. 결국 동요도가 증가되어 제거하게 된다.

파절된 임플란트를 처치하는 방법에는 첫째 파절된 임플란트를 제거하고 새 임플란트 식립하거나 둘째 fixture 파절 부위를 남겨두고 보철물을 modification시키거나, 셋째 파절된 fixture를 modification시켜 보철물 새로 제작하는 방법이 있다. 이중 첫 번째 방법이 널리 사용되어지고 있다.

임상증례를 살펴보면 첫 번째 환자는 Steri-Oss회사의 직경 3.8mm 임플란트를 사용하여 자연치와 연결한 case로 자연치와 연결한 경우 임플란트는 치근막이 없으므로 pontic 부분이 cantilever로 작용하여 overload가 가해져 파절이 일어나 기존의 보고와 일치하였다.^{23,25)} 조직 시편을 제작하여 본 결과 잔존 임플란트는 osseointegration을 잘 유지하고 있음을 알 수 있었다. wide implant 1개와 regular 1개를 사용하여 재 이식한 후 현재까지 양호한 상태를 유지하고 있다. 두 번째 환자는 Nobel Biocare fixture를 사용하여 하악 구치부를 수복한 case이다. 이 환자는 parafunctional habit을 가졌고 이로 인한 overload로 screw 파절이 일어난 후 임플란트의 파절이 일어났다. 세 번째 환자 역시 parafunctional habit을 가졌고 상악 구치부를 Nobel Biocare fixture로 수복한 case였다. 특이하게 대합치도 임플란트였다. 네 번째 환자는 HA coating된 Steri-Oss회사의 임플란트를 사용한 single case로서 임플란트의 C/R ratio가 좋지않아 이로 인한 overload로 잦은 screw loosening 현상이 일어난 후 결국 임플란트의 파절이 일어났다. 아주 특이한 조직학적 소견을 보여 주었는데 이는 load방향에 따라 compressive force를 받은 부위는 HA particle이 흡수되었고 tensile force를 받은 부위는 그대로 유지됨을 알 수 있었다(Fig. 18, 19). 다섯 번째 환자는 Nobel Biocare fixture를 사용하여 하악 구치부를 수복하였으나 염증으로 3개중 하나가 제거됨으로 인한 cantilever가 긴 보철설계가 되어 이로 인한 overload로 임플란트의 파절이 일어났다. Wide fixture를 식립 후 현재까지 안정된 상태를 유지하고 있다.

증례에서도 살펴보아 듯이 임플란트의 파절을 막기 위해 대처 방법을 고려해야 할 것이다. Parafunctional habit이 있는 환자는 되도록 많은 임플란

트를 식립하고, cantilever를 없애거나 줄여서 측방은 동시에 유해한 힘 제거한다. 상악 구치부 cantilever는 pterygomaxillary area에 임플란트를 식립하고, 심한 parafunctional habit을 가진 환자는 occlusal guard 장착한다. 작은 직경의 임플란트는 flexural overload로 인한 파절이 일어나기 쉬우므로 wide diameter를 사용하여 물리적 성질을 향상시켜야 한다. 교합을 centric contact 시키고 working nonworking사에 contact이 안되도록 하는 biomechanical occlusion을 부여해야 할 것이다.

V. 결 론

1명을 제외한 모든 환자에게서 parafunction 양상이 보였고 이 환자들은 모두 남성이었으며 저작근이 매우 발달되어있어 저작력이 매우 강하고 치아의 교모 현상도 심한 편이었다. 또한 모두 구치부 부분 무치악이었다. 고정체의 직경이 3.75, 4mm인 regular diameter인 것도 영향을 끼쳤을 것이다. 고정체 수는 2개인 것이 6개중 4case였다. 고정체 재질은 c.p. titanium grade 1~3였다.

Biomechanical 하게 heavy occlusion을 가진 환자는 fixture 수를 늘리거나 wide diameter fixture사용을 추천한다. 또한 occlusion은 가능한 biomechanical 하게 occlusal table과 cantilever를 줄이고 cusp 경사를 낮추는 등 형성해 주어야 한다.

REFERENCES

1. Adell R et al.: A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral surg* 1981;10: 389.
2. Albrektsson T et al.: The efficacy of currently used dental implants.: A review and proposed criteria of success. *Int J Oral maxillofac implants* 1989;1:11.
3. Brånemark PI, Zarb GA, Albrektsson T. : *Tissue-integrated prosthesis : osseointegration in clinical dentistry*. Chicago, Quintessence Pub. Co. 1988; p117-128, p187-198.

4. Brånemark PI : Osseointegration and its experimental background. *J Prosthet Dent* 1983;50: 339-410.
5. Thomas J. Balshi : An Analysis and Management of Fractured Implants: A Clinical Report. *Int J Oral maxillofac implants* 1996;11: 660-666.
6. Zarb GA, Schnitt A. : The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants. Part III: Problems and complications encountered. *J Prosthet Dent* 1990;64:185-194.
7. Tolman DE, Laney WR. : Tissue-integrated prosthesis complications. *Int J Oral maxillofac implants* 1992;7: 477-484.
8. Gunne J, Jemt T, Linden B. : Implant treatment in partially edentulous patients: A report on prosthesis after 3 years. *Int J Prosthodont* 1994;7: 143-148.
9. Quriyinen M et al. : The cumulative failure rate of the Brånemark systemn the overdenture, the fixed partial and the fixed full prosthesis design: A prospective study on 1273 fixtures. *J Head Neck Pathol* 1991;10: 43-53.
10. Jemt T, Lekholm U. : Oral implant treatment in posterior partially edentulous jaws: A 5-year follow-up report. *Int J Oral maxillofac implants* 1993;8: 635-640.
11. Rangert B et al. : Bending overload and implant fracture: A retrospective analysis. *Int J Oral maxillofac implants* 1994;10: 326-334.
12. Zarb G, Schmitt A. : "A longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants: the Toronto study-part I: surgical result". *J Prosthet Dent* 1990;63: 451-457.
13. Fuggazzotto T et al. : The use of IMZ osseointegrated implants in partially and edentulous patients: success and failure rates of 2033 implant cylinders up to 60 months in function. *Int J Oral maxillofac implants* 1993;9: 617-621.
14. Rangert Bo, Mech Eng, Jemt T. : Forces and Moments on Brånemark Implants : *Int J Oral Maxillofac Implants* 1989;4:241-247.
15. Torsten Jemt, Bengt Linden, Lekholm. : Failures and Complications in 127 Consecutively Placed Fixed Partial Prostheses Supported by Br nemark Implants: From Prosthetic Treatment to First Annual Checkup : *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992;7: 40-44.
16. Ekfeldt A, Carlsson GE, Borjesson G. : Clinical Evaluation of Single-Tooth Restoration Supported by Osseointegrated Implants : *Int J Oral Maxillofac Implants* A Retrospective Study.1994;9:179-183.
17. Rangert B, Sullivan R. : Biomechanical principles preventing prosthetic overload induced by bending. *Nobelpharma News*. 1993;7(3): 4-5.
18. Rangert B, Jemt T, J rn us L. : Forces and moments on Brånemark implants. *Int J Oral maxillofac implants* 1989;4: 241-247.
19. Rangert B. : Mechanical and biomechanical guidelines for the use of Brånemark System. *Austr Prosthet J* 1993;7(supply):39-49.
20. Morgan J, James D, Pilliar M.: Fractures of the Fixture component of an osseointegrated implants. *Int J Oral maxillofac implants* 1993;8: 409-414.
21. Rangert B, Forsmalm G.: Strength characteristics of CP titanium. *Nobelpharma News* 1994;8(1):7.
22. Ogiso M et al. A histologic comparison of the functional loading capacity of an occluded dense apatite implant and the natural dentition. *J Prosthet Dent* 1994;71: 581-588.

23. Langer B, Rangert B. : Biomechanical interaction between implants and teeth.: Implant therapy. Chicago: Quintessence 1998:47-51.
24. Komiyama Y. : Clinical and research experiences with osseointegrated implants in Japan. Quintessence 1989:197-214.
25. Uysal H et al. : An experimental analysis of the stresses on the implant in an implant-tooth supported prosthesis: A technical note. Int J Oral Maxillofac Implants 1997;12:118-124.

Reprint request to:

Chong-Hyun Han, D.D.S., Ph.D.

Dept. of prosthodontics, Collage of Dentistry, Youngdong Sererance Hospital, Yonsei University

Yongdong P.O. Box 1217, Seoul, 135-270, Korea

Tel. +82-2-3497-3564

chong@unitel.co.kr

ABSTRACT

AN ANALYSIS AND MANAGEMENT OF FRACTURED IMPLANTS

Chang-Hyun Han, Sung-Hyun Kim, Seong-Joo Hee*, Young Ku**

Department of Prosthodontics, Collage of Dentistry, Yonsei University(Youngdong Severance Hospital)

Department of Prosthodontics, Department of Periodontics**,*

Collage of Dentistry, Seoul National University

Among the numerous factors contributing to implant failure, the most common are infection, failure of proper healing and overload. These factors may occur combined. Implant fractures are one of the complications resulting from overload.

Implant fracture is not a common feature, but once it occurs it causes very unpleasant circumstances for the patient as well as for the practitioner. Only few studies have been reported regarding this subject. Thus, little is known about its solutions. It is important that analyzing reasons for implant fracture and finding appropriate solutions.

Factors leading to implant fracture are design, material defects, nonpassive fit of prosthetic framework and biomechanical overload.

Previous studies have reported that implant fractures are associated with marginal bone loss and occur mostly in the posterior regions and that most patients showing parafunctional habits also have implant fracture. Abutment and gold screw loosening or fracture were also observed in some of the cases previous to implant fracture. Similar observations were seen in our hospital as well.

The following cases will present implant fracture cases which have been successfully treated regarding function and biomechanics. This was achieved by means of using increased number of fixtures, increasing fixture diameter and establishing proper occlusion.

Key words : Implant fracture, Overload, Parafunctional habits, Biomechanics