

임프란트 조기실패에 관한 임상적 연구

분당서울대학교병원 치과 구강악안면외과

김 영 균

ABSTRACT

Clinical study on early failure of dental implant

Chairman, Department of Oral & Maxillofacial Surgery,
Section of Dentistry, Seoul National University Bundang Hospital
Young-Kyun Kim. D.D.S. PhD.

I analyzed early failure of implant installed by an oral and maxillofacial surgeon from January 2000 to December 2004. Total 923 fixtures were installed in 284 patients for 5 years. We experienced 52 cases of early failure (5.6%) from 39 patients (13.7%). The patients of early failure cases ranged from 19 to 66 years in age (mean 48). There were 21 male patients and 18 female patients. Early failures were detected in 35 fixtures from maxillary area and 17 fixtures from mandibular area. In relation with type of surgery, early failure was found in 10 patients (15 fixtures) of simple technique without supplementary procedure, 6 patient (6) of BAOSFE, 6 patient (7) of guided bone regeneration and others. The treatment methods of failed implants were removal and immediate re-installation (21 fixtures), re-installation after healing period (19), only removal (10), removal and additional installation in adjacent area (2) and additional installation (9). Major causes of early failure were detected as early loading on healing period (14 patients) and followed by insufficient healing period (8), insufficient initial stability (7) and others. More than two factors were combined in 20 patients.

Key words: early implant failure, causes

I. 서론

임플란트 실패는 식립 후 초기 치유 기간 혹은 초기 하중 기간 중에 많이 발생한다고 한다. 여전히 임플란트 시술과 연관된 합병증은 지속적으로 발생되고 있으며 특히 보철 전단계에서 골유착이 이루어지지 않았거나 기능 후 1년 내에 골유착이 파괴되면서 실패하는 경우엔 원인에 상관없이 시술한 임상자에게 책임이 부여되는 경향이 많고 환자와 심각한 의료 분쟁으로 이어질 가능성이 매우 높다.

임플란트 진료에 임하는 임상의들은 아무리 유능한 실력을 보유하고 있고 적절한 외과적 술식에 입각하여 진료하였음에도 불구하고 임플란트 조기 실패를 경험하는 경우가 종종 있으며 누구에게나 발생할 가능성이 있다.

임플란트의 조기 및 중장기 실패에 관여할 수 있는 위험요소들은 매우 많으며 임상의들은 이런 위험요소들을 충분히 숙지하고 가능하면 피할 수 있도록 노력하거나 실패 혹은 합병증이 발생한 경우 환자들에게 충분히 설명할 수 있어야 한다. 여러 문헌들을 통해 소개된 임플란트 실패에 관여할 수 있는 위험요소들은 불량한 골질(poor bone quality), 골량(bone quantity) 부족, 골다공증(osteoporosis), 노화(aging), 흡연(smoking), 방사선(radiation), 전신질환(systemic disease), 약물(drug), 짧은 임플란트(short implant), 굵은 임플란트(wide diameter implant), 임플란트 디자인(implant design), 임플란트 표면 오염(implant surface contamination), 상악동 점막 천공(perforation of sinus membrane), 외과적 외상(surgical trauma), 창상열개(wound dehiscence), 초기고정 불량(poor primary stability), 염증 및 감염(inflammation and infection), 구강위생 불량(poor oral hygiene), 임플란트 주변의 유동성 조직(perio-implant movable tissue), 과부하(overload), 구강악습관(parafunctional habit), 임플란트 식립

오류(error of implant placement), 심미적 위험요소(aesthetic risk factor), 수용부의 혈행장애(poor blood supply in recipient site), 부식(corrosion), 마모(wear), 유전자(gene), 면역반응(immune reaction), 정신적 요인(psychologic factor), 환자와 의료진들의 협조불량(poor cooperation) 등 다양한 요소들이 언급되었다.²⁾

저자는 2000년 1월 1일부터 2004년 12월 31일까지 1인의 구강악안면외과 의사에 의해 임플란트가 식립되었고 4명의 보철의사에 의해 보철치료가 진행되었던 증례들을 대상으로 의무기록지, 방사선 사진 및 최종 경과관찰지를 기준으로 임플란트 조기 실패율과 관련 원인들을 분석해 보고자 본 연구를 시행하게 되었다.

II. 연구재료 및 방법

2000년 1월 1일부터 2004년 12월 31일까지 1명의 구강악안면외과 의사에 의해 시술되었던 284명의 환자들에게 식립된 923개 임플란트들을 대상으로 상부 보철물 장착 1년 이내에 실패한 경우를 조기 실패로 정의하였으며 의무기록지, 방사선 사진 및 최종 경과관찰지를 기준으로 조기 실패 임플란트의 유형 및 추정되는 원인을 분석하였다. 본 후향적 연구는 2006년 2월 20일 분당서울대학교병원 생명윤리심의위원회의 승인을 받아 시행되었다.

III. 연구결과

39명(13.7%)의 환자에서 52개(5.6%) 임플란트가 조기 실패하였으며 연령은 19세에서 66세까지로 평균 48세였으며 남자가 21명, 여자가 18명이었다. 사용된 임플란트 시스템은 7개 회사의 8가지 제품(Osstem®, Implantium®, Branemark TiUnite®, 3-I Osseotite®, Biohorizon®, XIVE®, Frialit-2®, Oneplant®)으로 다양하였다.

1. 조기실패 임플란트의 부위별 분포 (표 1)

상악에서 35개 하악에서 17개 임플란트가 실패하였고 상악 대구치 20개 하악 대구치 14개 순이었다.

표 1. 조기 실패 임플란트의 부위별 분포

부 위		수
상악(35)	대구치	20
	소구치	6
	전치	9
하악(17)	대구치	14
	소구치	2
	전치	1
총	계	52

2. 조기 실패한 임플란트의 폭경 및 길이 (표 2)

폭경은 4-5mm 사이가 22개, 5mm 이상의 굵은 임플란트 22개, 4mm 임플란트 8개였고, 길이는 13mm 17개, 11.5-12mm 16개 순으로 다양하게 분포하였으며 통계처리는 하지 않았다.

표 2. 조기 실패한 임플란트의 폭경 및 길이

폭경	수	길이	수
4mm	8	10mm 미만	4
4-5mm	22	10-11mm	7
5mm 이상	22	11.5-12mm	16
		13mm	1
		15mm	8
총계	52	총계	52

3. 조기 실패 임플란트의 시기별 분포 (표 3)

조기 실패의 시기는 이차수술 시 16개로 가장 많았고, 보철 치료 도중에 13개가 제거되었으며, 술후 치유 기간 중 11개, 보철물이 장착되어 기능 1년 이내에 10개가 제거되었고 환자의 정신적 문제로 인해 정상적인 임플란트를 2개 제거하였다.

표 3. 조기 실패 임플란트의 시기별 분포

시 기	수
술후 치유기간 중	11
2차수술	16
보철 치료 중	13
보철 기능 중	10
환자의 정신적 문제	2
총계	52

4. 조기 실패 임플란트의 수술별 분포 (표 4)

수술의 종류에 따른 실패 분류에서는 특별한 부가적인 외과처치가 동반되지 않은 단순 식립술이 10명의 환자에서 15개가 실패하여 가장 많았으며, BAOSFE와 동시 식립, 골유도재생술과 동시 식립, 상악동골이식과 임플란트 식립 순이었다.

표 4. 조기 실패 임플란트의 수술별 분포

수술 방법	환자수(임플란트 수)
단순 식립	10명(15개)
BAOSFE와 동시 식립	6(6)
골유도재생술과 동시 식립	6(7)
상악동골이식과 동시 식립	5(7)
상악동골이식과 지연 식립	4(5)
발치 후 즉시 식립	3(3)
개재골이식술, 분절골절단술과 동시 식립	2(5)
즉시 기능적 하중	2(2)
치조능증강술 및 치조능확장술	1(2)
총계	39(52)

5. 실패한 임플란트의 처치 (표 5)

실패한 임플란트의 처치는 21개의 임플란트를 제거한 후 즉시 재식립하였으며, 19개의 임플란트는 제거 후 일정 치유기간(1-2개월)을 부여한 후 다시 식립하였고, 10개의 임플란트는 상부 보철물 제작에 지장이 없어 제거만 시행하였다. 2개의 임플란트는 제거된 부위의 골상태가 좋지 않아 인접 부위에 식립하였으며, 9개의 임플란트는 추가로 식립되었다.

표 5. 실패한 임플란트의 처치

처치	수
제거 후 즉시 재식립	21
제거 후 지연 재식립	19
제거만 시행	10
제거 후 인접부위 식립	2
추가 식립	9

6. 조기 실패 임플란트의 경과 (표 6)

2006년 3월을 기준으로 조기 실패 환자들 중 29명(40개 임플란트)은 재식립 혹은 추가식립을 통해 상부 보철 치료가 완료되었으며 3명의 환자는 재식립 후 치유기간 중이었고 2명의 환자는 제거 후 재식립 대기 중이었다. 재식립 등의 후처치를 포기하고 통상적인 보철치료로 전환하였거나 타병원으로 전원한 환자들을 완전 실패로 간주하였으며 5명(1.8%)의 환자에서 7개 임플란트가 해당되었다.

표 6. 조기 실패 임플란트의 경과

경과	환자수(임플란트수)
최종 보철물 완성	29(40)
재식립 후 치유기간 중	3(3)
재식립 대기 중	2(2)
완전 실패	5(7)
총계	39(52)

7. 추정되는 실패 요인들 (표 7)

수술한 외과의사의 주관적 판단을 기준으로 실패 요인들을 추정해 본 결과 조기 과부하가 14명의 환자에서 가장 많이 관여하였으며 치유기간 부족 8명, 초기고정 불량 7명, 굵은 임플란트 6명 순이었다. 특히 20명의 환자들에서는 2가지 이상의 요인들이 중복되어 관여한 것으로 추정되었다.

IV. 총괄 및 고찰

김 등은 3년간 임플란트를 식립한 306명의 환자

표 7. 추정되는 실패 요인들

실패 요인	환자 수
조기 과부하	14
치유기간 부족	8
초기고정 불량	7
굵은 임플란트	6
외과적 외상	5
창상열개	5
술후 감염	5
수용부 혈행 장애	4
원인미상	4
상악동 천공	3
식립 오류	3
인접치 염증성 병소	2
환자의 정신적 문제	2
구강위생 불량	1

들(1,058개 임플란트)을 대상으로 누적한계추정법을 이용하여 임플란트의 종류, 성별, 위치, 임플란트의 직경과 길이에 따른 생존율을 조사하였는데, 보철 전단계까지 전체 생존율은 96.80%였고 33개의 임플란트(3.20%)가 실패했으며, 306명의 환자 중 22명의 환자가 조기실패를 경험(7.19%)했다고 보고하였다³⁾. 저자의 연구에서는 39명(13.7%)의 환자에서 52개(5.6%) 임플란트가 조기 실패하였으며 다른 연구들에 비해 상당히 높은 실패율을 보여 저자 자신도 상당히 유감스럽게 생각하고 있다. 특히 조기 실패한 환자의 비율이 13.7%로 상당히 높은 것은 최종 보철물의 성공 여부에 상관없이 치유기간 중 혹은 보철 기능 1년 이내에 임플란트가 제거되었으면 모두 실패로 간주하였으며 정신적 문제 등으로 정상적 기능을 유지하고 있는 임플란트를 제거한 경우도 실패에 포함시켰으며 다수 임플란트 식립 후 즉시 하중을 가하는 기간 중에 1-2개 임플란트가 제거된 경우도 실패에 포함시켰기 때문에 실패율이 상당히 증가되었다고 사료되며 전체 식립된 임플란트를 기준으로 조기 실패한 임플란트 비율은 5.6%로서 실패 환자 비율에 비해 상당히 낮았다. 참고로 필자는 2000년 1월 1일부터 2001년

12월 31일까지 본인이 직접 시술하였던 62명의 환자들(142개 임플란트 식립) 중 7명(11.3%)의 환자들에서 11개 임플란트(7.7%)가 조기실패 하였음을 보고한 바 있으며 시간이 경과하면서 임상 경험이 풍부해짐에도 불구하고 실패율은 크게 낮아지지 않음을 확인하였다⁴⁾.

수 많은 연구에서 수술 직후부터 임플란트 식립 1년 이내에 0.5-1.5mm의 수직골 소실이 발생되고, 그 후에는 골소실이 일정한 단계에 이르게 된다고 보고하였다. 그 이유는 초기의 신속한 골소실이 생물학적 폭경의 회복을 위한 불가피한 과정이며 외과적 외상에 의해 주로 발생되고, 그 후의 일정한 골소실은 생리적인 골흡수를 의미한다고 하였다. Van Steenberghe 등은 1995년에서 1997년 사이에 399명의 환자에게 식립된 1263개의 Branemark 임플란트를 대상으로 조기 실패율과 원인을 분석하였으며 임플란트 식립 1-6개월 사이에 21명의 환자에서 27개의 임플란트가 실패하였고 이차 수술 후에는 실패한 것이 없었다고 발표하였다⁵⁾. 또한 임플란트 실패는 식립 후에서 2차 수술까지 가장 빈발하며, 실패한 환자에서 또 실패할 가능성이 높고, 여성보다 남성의 경우 실패 가능성이 높는데 이는 흡연, 음주, 이갈이 등 해로운 습관과 저작력이 강한 남성에게 더 많은 것과 연관이 있을 수 있다는 보고가 있다⁶⁾.

2006년 김은 상악동골이식술 중 발생한 상악동점막 천공은 임플란트 조기 실패의 주요 원인으로 관여할 수 있지만 상악동염 발생과 직접적인 연관성은 크지 않다고 사료되며 보철 기능 1년 이내에 다수의 임플란트가 실패하는 것은 상악동골이식의 치유기간이 부족한 상태에서 과부하 등으로 인해 골유착이 파괴되는 것을 추정할 수 있다고 보고하였다⁷⁾.

본 연구에서 임플란트 조기 실패에 관여하였다고 추정되는 요소들은 매우 다양하였다. 감염, 초기 고정 불량, 과부하 등과 같이 실패 요인이 비교적 분명한 경우도 있었지만 대부분 실패 위험요소로 관

여하였다고 추정되는 요소들을 정리해 보았다. 연구 결과에 명시된 것 이외에 조기 실패율이 높았던 원인을 유추해 본다면 전신질환 및 고령 환자, 대학병원의 성격상 난이도 높은 외과수술이 동반되는 증례들이 많았고, 여러가지 임플란트 시스템을 혼용하여 사용(8가지 임플란트 시스템을 사용하여 왔음)함으로써 각 시스템의 시술 원칙을 무시하게 된 경우 및 외상을 많이 부여하는 과격한 외과적 술식 등을 들 수 있다.

본 연구에서 조기 실패 임플란트의 부위별 분포는 상악 대구치가 20개로 가장 많았고 다음이 하악 대구치 14개 순이었다. 이것은 타 문헌들에서 제기된 바와 같이 대구치 부위는 골질과 골량이 부족하고 조기 과부하가 가해질 위험성이 많은 부위여서 실패율도 높은 것으로 생각되었다⁸⁾. 폭경 및 길이와 관련된 실패는 다양하게 나타났고 여러 문헌들에서 기술된 바와 같이 최근에 생산되는 제품들은 표면처리가 개선되어 짧고 굵은 임플란트에서도 높은 성공율을 보이는 경향이 있으며 본 연구에서도 길이 및 폭경은 임플란트 실패와 큰 연관성은 없는 것으로 추정되었다^{9, 10)}. 조기 실패 임플란트의 시기별 분포는 2차 수술 단계에서 골유착이 이루어지지 않아 제거된 경우가 가장 많았으며 일차 안정성이 얻어졌어도 보철 치료 기간 중에 임플란트 주변의 미성숙골이 파괴되면서 제거된 경우도 13개로 분석되었다¹¹⁾.

골이식 등과 같은 광범위한 외과 수술이 시행될 경우 외상으로 인해 골치유가 지연되고 임플란트 골유착 실패에 관여할 수 있다는 의견들이 있었으나 점차 수술 기술과 관련 재료들이 개발되면서 큰 영향을 미치지 않는다는 보고들이 발표되고 있다¹²⁾. 본 연구에서도 조기 실패와 수술 유형과의 관련성을 조사해 본 결과 통계처리를 하지 않은 단순 비교이긴 하지만 오히려 특별한 술식이 동반되지 않은 간단한 임플란트 식립술의 경우에 10명의 환자에서 15개 임플란트가 실패하여 가장 높은 비율을 보였다. 실패한 임플란트의 처치는 대부분 제거 후

즉시 혹은 일정기간 치유 후 다시 식립하였으며 실패한 임프란트가 상부 보철물 제작에 큰 영향을 미치지 않는 경우엔 제거만 시행한 후 보철치료를 진행하였다. 구치부 등에서 과부하와 연관되어 실패하였다고 추정된 경우엔 인접 부위에 추가로 임프란트를 식립하였고 제거한 부위의 골질 및 골량이 부족한 경우엔 인접 부위에 임프란트를 재식립하여 보철치료를 완료할 수 있었다. 조기 실패한 임프란트의 경과를 본 연구를 위해 최종 경과관찰을 시행한 시점인 2006년 3월을 기준으로 29명의 환자에서 최종 보철물이 완성되어 잘 기능하고 있었으며 5명의 환자는 재식립 후 치유기간 중이거나 재식립을 위해 대기 중인 상태였다. 조기 실패 후 재식립술을 포기하고 타병원으로 이송되었거나 통상적인 보철치료로 전환한 경우는 5명의 환자로서 1.8%를 차지하였으며 나머지 환자들은 본인에게 치료를 완료하였거나 치료를 받고 있다.

추정되는 실패 요인들을 상세히 살펴 보도록 하겠다. 우선 가장 많은 빈도를 차지하였다고 생각되는 것은 조기 과부하 14명이었다. 임프란트가 이차수술 시 유동성이 없이 안정되었다 하더라도 완벽한 100% 골유착은 결코 이루어지지 않았으며 주변골은 미성숙 상태로 유지되는 경우가 대부분이다. Misch는 식립 16주 후 조직병리학적 소견에서 임프란트 주변골의 70% 정도만 골화가 이루어졌고 나머지는 미성숙 woven 골로 이루어져 있기 때문에 임프란트는 강한 외력에 견딜 수 없다고 하였다¹¹. 즉 이차 수술 후 보철치료가 진행되는 중에 임프란트에 과도한 부하를 가하거나 완성된 보철물에 의한 부적절한 교합력이 발생될 경우엔 부분적으로 이루어진 골유착이 파괴되거나 임프란트 주위염으로 진행될 위험성이 매우 높으므로 주의하여야 한다. 또한 치유 기간 중에 임시 보철물에 의해 조기 부하가 가해질 경우에 골유착에 실패할 가능성이 높으므로 보철물 제작 및 관리에 주의하여야 할 것이다¹³⁻¹⁶. 물론 최근의 임프란트 시스템들은 표면처리가 강화되어 치유기간을 단축시킬 수 있고 조기

에 부하를 가하는 치료 프로토콜의 변화가 이루어지고 있지만 아직 교과서적인 치유기간을 무시해서는 안 된다고 생각된다. 본 연구에서 조기 과부하에 관여한 것으로 추정되는 요소들은 성급한 즉시 혹은 조기 부하, 골유착이 미흡한 상태에서 보철치료 과정 중의 토크 등에 의한 초기 골유착 파괴, 보철 완료 후 기능 초기에 이갈이와 같은 구강악습관에 의한 과부하로 인해 실패된 경우가 많았다.

한편 치유 기간 부족으로 추정되는 경우가 8례 있었으며 광범위한 골이식이 동반된 경우와 상악동골이식술과 임프란트 동시 식립의 경우 교과서적인 치유기간(상악 6개월, 하악 3개월)을 부여한 후 보철치료를 수행함으로써 보철 치료 중 혹은 보철 기능 초기에 골유착이 파괴된 것으로 생각되었다. 국내에서 백, 김은 상악동저 거상 골이식술과 동시에 식립한 임프란트의 6년 보존율은 64.0%, 상악동 골이식술 후 기다렸다가 식립한 임프란트의 6년 보존율은 92.3%라고 보고하면서 장기적인 측면에서 지연 임프란트 식립술이 더 높은 성공율을 얻을 수 있다고 보고하였다. 상악동골이식과 동시에 임프란트를 식립한 경우 6개월 후에도 충분한 골유착이 이루어지지 않는 경우가 많다. 따라서 동시 식립을 시행한 경우엔 치유 기간을 연장하는 것이 바람직하며, 치료 기간을 단축시킬 수 있다는 장점은 미약하다고 주장하는 학자들이 많다¹⁷.

본 연구에서 7명의 환자들에서 초기고정 불량인 실패원인으로 추정되었다. 임프란트 성공에 중요한 영향을 미치는 요인들 중 하나가 초기 고정성(primary stability)이다^{18, 19}. 불량한 초기고정은 임프란트의 미세 유동성을 유발하면서 주변에 섬유성 조직으로 채워지는 결과를 초래할 위험성이 있다. 임프란트와 골 사이 간격이 0.25 mm 정도인 경우에 골접촉이 현저히 감소된다는 보고가 있었으며 간격이 0.7-1.7mm로 증가하면 골접촉이 이루어지지 않고 연조직으로 치유된다고 한다. 임프란트의 미세 유동성은 임프란트 상단의 연조직 접합부가 파괴되면서 상피의 하방 증식을 유도하고 세균성

요인이 관여하면 급속도로 진행될 수 있다.

굵은 임프란트의 실패율이 높다는 보고들이 있었지만 그 반대 의견들도 많았다. 본 연구에서는 6명의 환자에서 굵은 임프란트가 조기 실패의 원인으로 관여하였으며 주로 하악 구치부에 식립된 경우였다. 굵은 임프란트는 협설측 치조능의 폭경이 충분한 구치부에서 사용하면 좋은 결과를 얻을 수 있으며 반드시 식립 후 피질골에 의한 초기고정이 확실하게 이루어져야 한다.

그러나 굵은 임프란트가 무조건 성공을 보장하는 것은 아니며 일부 학자들은 실패율이 더 높다고 보고하기도 하였다. 구치부에서 임프란트 직경이 크면 교합력을 지탱하고 표면적이 넓어 교합력을 골고루 분산시키는 효과가 있을 수 있지만 너무 넓은 경우에 오히려 혈액공급의 부족과 임프란트 치유기간 지연 등에 의한 초기 골유착에 장애가 되는 경우도 많다. 따라서 골의 상태나 양에 따라 선택적으로 사용하는 것이 바람직하다. 하악과 같이 골이 단단한 경우에는 직경 5 mm 이하의 임프란트를 식립하는 것이 좋고 상악 구치부와 같이 골이 무르고 넓은 경우에는 직경이 굵은 임프란트를 식립하는 것이 추천되며 굵은 임프란트를 식립할 때는 골조직 손상을 최소화하는 방법을 도모해야 하고 잔존 치조골의 손상을 최소화하는 것이 중요하다고 생각된다^{20, 21)}.

수술 부위에 외상이 많이 가해질수록 임프란트 주변 골조직의 괴사 및 감염이 발생되면서 골유착 실패 등으로 이어질 가능성이 크다. 외과적인 손상이 심할수록 골조직 치유에 장애가 되는 것은 사실이며 외과적 손상을 최소화 하기 위한 방법들을 도입하는 것이 바람직하다. 본 연구에서 외과적 외상이 실패 원인으로 관여한 경우는 5명의 환자였으며 골이식과 같은 광범위한 외과적 수술 후 치유기간이 부적절하였거나 하악 구치부에서 드릴링 과열로 추정되는 경우들이었다. 이식골에 임프란트를 식립할 경우엔 시간적 요소가 매우 중요하다. 이식골이 woven bone에서 mature lamellar bone으로 전환된

경우에 보철적 하중을 가하는 것이 안정적이다. Woven bone은 부분적으로 광질화가 이루어져 있으며 스트레스에 견디기 어려운 구조를 가지고 있다. 반면 층판골은 하중에 충분히 견딜 수 있다. 보통 골이식 후 약 6-9개월의 치유기간을 부여하는 것이 추천된다. Keller 등은 골이식 부위에 식립한 임프란트의 생존율이 85%라고 보고하였으며 다른 학자들은 77%의 낮은 생존율을 보고하기도 하였다^{22, 23)}.

창상열개가 5명의 환자에서 실패요인으로 관여하였으며 다음과 같은 경우에 창상열개를 유발할 위험성이 크다고 알려져 있다. 1) 전신질환을 보유한 고령환자, 2) 창상의 오염 및 감염, 3) 의치구내염(denture stomatitis) 혹은 방사선 점막염(radiation mucositis)에 의해 손상 받은 점막, 4) 이전에 여러 번 수술을 받았던 부위, 5) 각화치은이 부족하거나 소대가 치조능 상방에 부착되어 있는 경우, 6) 부적절한 봉합, 7) 부적절한 크기의 봉합사 사용, 너무 짝 쪼이게 혹은 느슨하게 봉합한 경우, 8) 절개선의 부적절한 설계, 9) 피판의 undermining 부족, 10) 구치부에서 발치 후 즉시 임프란트 식립, 11) 부적절한 골이식재료 사용, 12) 부적절한 차단막의 사용, 13) 임시의치의 조기 사용으로 인한 과부하, 14) 흡연 및 음주, 15) 환자의 술후 부주의. 따라서 창상열개에 관여할 수 있는 요인들을 사전에 방지하는 것이 매우 중요하다고 생각된다^{24, 25)}.

술후 감염은 5명의 환자에서 분명한 실패요인으로 관여하였다. 임프란트 식립 후 치유기 중에 연조직의 흥반성 종창, 통증, 화농, 누공 및 연조직 증식 등이 발생할 수 있다. 조기 감염의 주원인 요소들은 잔존 봉합사, 불완전하게 장착된 덮개나사, 임시 의치에 의한 외상, 대합치 혹은 돌출된 임프란트들에 의한 외상들을 고려할 수 있으며 지연감염은 치태 및 병원성세균에 의한 임프란트 주위 점막염 혹은 임프란트 주위염을 들 수 있다. Quirynen 등은 509개 임프란트들 중 36개 임프란트에서 상방 연조직 천공이 발생하였고 이들중 4개의 임프란트(11%)가 골유착에 실패하였으며 20개의 임프란트

주변에서 다른 감염 증상들이 나타났고 이들 중 6개(30%) 임프란트가 조기에 실패하였다고 보고하였다. 치유 기간 중에 발생하는 감염은 임프란트 실패의 높은 위험요소로 관여하는 것은 분명하지만 감염이 발생하였다고 해서 임프란트의 실패를 의미하는 것은 아니다. 감염은 합병증의 하나이며 조기에 진단하여 적절히 치료한다면 완치가 가능하고 임프란트의 생존을 증가시킬 수 있다^{26, 27}).

수용부의 혈행상태가 매우 불량한 4 증례에서 조기 실패를 경험하였다. 임프란트 식립 후 주변 혈관들을 통한 순환이 잘 이루어져야 골유착이 잘 이루어지는 것은 분명하다. 혈행장애가 존재할 경우엔 골치유 및 개조에 악영향을 미치며 슬후 감염 등이 발생할 가능성이 매우 높다²⁸).

정상적인 수술과정 및 치유과정을 거쳤는데도 불구하고 실패를 경험할 수 있으며 그 원인을 도저히 추정할 수 없는 경우가 4증례 있었다. 어떤 학자들은 titanium allergy, 티타늄 부식에 의한 거부 반응 등을 언급하기도 하였으며 면역반응으로 인해 임프란트가 실패한다는 분명한 증거는 없지만 정형외과 영역에서 많이 사용되었던 금속 임프란트들에 대한 과민 반응이 금속 이온에 대한 cell-mediated immune response로 밝혀진 바 있어 티타늄 치과임프란트에 대한 국소적인 면역반응이 임프란트 실패를 유발하는 것에 대한 의구심이 있었다^{29, 30, 31}).

상악동 점막 천공은 임프란트 실패 및 상악동 골이식술 실패의 분명한 위험요소이다³². 본 연구에서는 3명의 환자에서 상악동점막 천공이 실패 요인으로 추정되었다. 상악 구치부 임프란트 식립 시 상악동을 천공한 경우에 임프란트의 장기적인 생존율이 현저히 감소될 수 있다는 보고가 있으며 천공부로 골이식체가 소실되면서 상악동점막의 재합기화 현상이 발생하거나 임프란트의 골유착에 방해 요인으로 관여할 수 있다. 반대로 상악동 점막 천공과 임프란트 실패와는 관련성이 없다는 보고들도 있지만 세심한 수술 과정을 통해 점막 천공 및 열창을 최소화하도록 노력해야 할 것이다^{32, 33}).

보철 수복에 이용할 수 없을 정도로 부적절한 위치에 임프란트가 식립 되는 경우가 종종 발생된다. 적절한 치료계획은 최적의 결과를 위해 필수적이며 향후 이상적인 보철 치료를 위한 최적의 위치에 임프란트가 식립될 수 있도록 노력하여야 한다. 부적절한 위치 및 각도로 식립된 임프란트(off-axis placement)는 심미적 문제를 초래하거나 상부 보철물에 부적절한 하중을 유발하게 된다. 한편 Balshi 등은 angulated abutments를 사용하여 상부 보철물을 제작하면 큰 문제가 없으며 임프란트 실패가 증가되지 않는다고 보고한 바 있다. 그러나 각도가 불량하게 식립된 임프란트는 저작력이 강한 구치부와 단일치아 임프란트 수복에서 매우 불량한 요인으로 관여할 것은 분명하다고 생각된다^{34, 35}. 본 연구에서는 3명의 환자에서 도저히 보철치료를 수행할 수 없는 위치로 식립되어 제거한 후 재식립하여 치료를 완료하였다.

식립한 임프란트의 인접치에 염증 혹은 국소적 농양이 존재할 경우 골유착에 부정적인 영향을 미칠 수 있다는 보고들이 있다^{36, 37, 38}. 치주질환, 인접치 염증성 병소 등이 임프란트 식립의 금기증이거나 실패를 증가시킨다고 단정할 수는 없지만 위험요인으로 간주하고 주의깊게 접근하는 것이 바람직하다. 전신질환, 노화, 흡연 등과 같은 다른 인자들이 관여할 때 위험성은 현저히 증가될 수 있다. 따라서 치료 전 철저한 진단과정을 통해 미리 치주염, 치주질환 등의 병소를 치료하고 구강위생관리를 철저히 유지하면서 시술하는 것이 바람직하다. 본 연구에서는 2명의 환자에서 인접치 염증성 병소의 파급으로 인한 국소감염이 실패요인으로 관여하였다고 추정되었다.

정신질환은 임프란트 치유에 직접적인 영향을 미치지 않지만 환자의 협조 불량 등으로 인해 합병증이 발생할 소지가 있으므로 정신과 치료를 통해 조절되는 환자에 한정하여 시술하는 것이 좋을 것이다. 정신질환이 없더라도 심한 스트레스성 장애, 인격장애, 성격이 유달리 예민한 환자들은 진료 후

비현실적인 요구를 하거나 특별한 문제가 없음에도 불구하고 이의를 제기하는 등 의료진과 심한 마찰을 초래하는 경우가 있으므로 각별한 주의를 필요로 한다^{39, 40)}. 본 연구에서는 2명의 환자에서 정신적 문제와 연관된 심한 분쟁이 발생하여 성공적으로 치료가 이루어진 임프란트를 제거하였다.

마지막으로 구강위생관리가 전혀 이루어지지 않는 1명의 환자에서 임프란트 실패가 발생하였다. 치태는 임프란트 실패의 위험요소로 간주되고 있으며 구강위생이 불량한 환자들에서는 치태 및 칩착 침착이 많으며 임프란트 칩착 부위로 감염이 간접적으로 파급될 위험성이 있다. 임프란트 주변에서는 골상부 결체조직섬유들이 임프란트 표면과 평행하게 주행하기 때문에 치태 침착 및 세균의 침투에 취약한 경향을 보인다. 치태가 침착함에 따라 결합조직의 교원섬유 조성은 감소하고 혈관과 염증세포가 증가한다. 임프란트 주변 치태 침착은 임프란트 주위 점막염(periimplant mucositis) 및 임프란트 주위염(periimplantitis)을 유발한 가능성이 높으며 방치할 경우에 결국 골유착이 파괴되면서 임프란트를 상실하게 될 것이므로 철저한 구강위생관리가 필수적이고 술전 평가 시 구강위생관리가 도저히 이루어지지 않는 환자는 금기증으로 간주하는 것도

무방하다고 사료된다^{41, 42)}.

V. 결 론

본 연구는 임프란트 조기실패에 관해 저자 나름대로 실패 원인을 정리해 보았으며 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 저자의 임상 경험과 무관하게 임프란트 조기 실패는 특정 환자들에서 계속 발생하고 있다.
- 2) 실패한 임프란트를 제거한 후 재식립 혹은 추가식립을 시행하여 대부분 성공적인 최종 보철물을 완성할 수 있었지만 치료기간이 현저하게 지연되는 것은 불가피하였다.
- 3) 환자들에게 실패와 연관된 위험 요소들을 정직하게 설명한 후 함께 후속 치료를 진행함으로써 의료 분쟁이 발생한 경우는 전혀 없었다.
- 4) 임프란트 조기 실패는 초기 치유기간 혹은 초기 하중 기간 중에 많이 발생하였다.
- 5) 실패 추정요인들은 초기 과부하, 치유기간 부족, 초기고정 불량 등의 순이었으나 여러가지 위험요소들이 복합적으로 관여하였을 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. 김영균 : 임프란트 진료 시 위험요소. 도서출판 웰, 2006.
2. 김영균, 김수관 : 임프란트 문제점의 해결. 임프란트 수술 합병증과 조기실패 Vol. 1. 나래출판사, 2003.
3. 김재승, 장현호, 장철호 등 : 보철 전단계의 치과 임프란트 실패. 대한구강악안면외과학회지. 2001; 27 : 178-183.
4. 김영균 : 보철 전단계에서 실패한 임프란트 증례 분석. 임상임프란트. 2002; 1(4) : 20-35.
5. Van Steenberghe D, Jacobs R, Desnyder M et al :

The relative impact of local and endogenous patient-related factors on implant failure up to the abutment stage. Clin Oral Implants Res. 2002; 13 : 617-622.

6. 김한석, 김명래, 이성근 : 실패하여 제거한 Branemark 임플란트의 임상적 고찰. 대한구강악안면외과학회지. 2002, suppl : 189.
7. 김영균 : 상악동 골이식술의 임프란트 위험요소 (I) : 합병증과 조기실패. 대한구강악안면임프란트 학회지. 2006; 10(1) : 42-55.
8. Kim Su Gwan, Kim Young Kyun, Katsuhiko

참 고 문 헌

- Horiuchi, Masaharu Mitsugi : 골질, 골량을 고려한 임플란트 성공률 높이기. 대한나래출판사. 2006.
9. Bahat O, Handelsman M : Use of wide implants and double implants in the posterior jaw : A clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1996; 11 : 379-386.
 10. Brocard D, Barthet P et al : A multicenter report on 1,022 consecutively placed ITI implants : A 7-year longitudinal study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2000; 15 : 691.
 11. Misch CE : Progressive bone loading. In : Misch CE, ed. *Contemporary Implant Dentistry*. St. Louis, MO; Mosby Yearbook, Inc.; 1993 : 623-685.
 12. 문세기, 정호균 : 골유착성 임플란트와 관련된 골 이식술에 대한 문헌 고찰. *대한구강악안면외과학회지*. 2000; 26 : 533-541.
 13. Jemt T : Failures and complications in 391 consecutively inserted fixed prostheses supported by Branemark implants in edentulous jaws : A study of treatment from the time of prosthesis placement to the first annual checkup. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1991; 6 : 270-275.
 14. Aspenberg P, Goodman S, Toesvig-Larsen S et al : Intermittent micromotion inhibits bone ingrowth. Titanium implants in rabbits. *Acta Orthop Scand*. 1992; 63 : 141-145.
 15. 정훈, 김영균 외 : 턱관절장애의 체계적인 임상치료. 나래출판사. 2005.
 16. Balshi TJ : Preventing and resolving complications with osseointegrated implants. *Dent Clin North Am*. 1989; 33 : 821-868.
 17. 백준혜, 김명래 : 상악동저 거상 골이식술이 상악 구치부 임플란트인공치 기능유지율에 미치는 영향. *대한구강악안면임플란트학회지*. 2001; 5 : 10-24.
 18. Ivanoff C-J, Grondahl K, Bergstrom C et al : Influence of bicortical or monocortical anchorage on maxillary implant stability. A 15-year retrospective study of Branemark system implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2000; 15 : 103-110.
 19. Smith DE, Zarb GA : Criterial for success of osseointegrated endosseous implants. *J Prosthet Dent*. 1989; 62 : 567-572.
 20. Graves SL, Jansen CE, Siddiqui AA, Beaty KD : Wide diameter implants : Indications, considerations and preliminary results over a two-year period. *Australian Prosthodontic J*. 1994; 8 : 31-37.
 21. Orozco AC : Use of 5-mm diameter implants : Periotest values related to a clinical and radiographic evaluation. *Clin Oral Implants Res*. 1998; 9 : 398-406.
 22. 김정수, 김성문 : 임플란트 수술시 발생하는 마찰 열에 관한 문헌적 고찰. *치과연구*. 1993; 34 : 47-52.
 23. Keller EE, Van Rodkel NB, Desjandins RP et al : Prosthetic surgical reconstruction of the severely resorbed maxilla with iliac bone grafting and tissue integrated prosthesis. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1987; 2 : 155-165.
 24. Walid S, Khalid A : Risk factors and management of dehiscant wounds in implant dentistry. *Implant Dentistry*. 2004; 13:140-147.
 25. Mills MP : Spontaneous early exposure of submerged endosseous implants resulting in crestal bone loss : A clinical evaluation between stage I and stage II surgery. *Implant Dentistry*. 2003; 12 : 9-10.
 26. Quirynen M, Teughels W : Microbiologically compromised patients and impact on oral implants. *Periodontol*. 2003; 33 : 119-128.
 27. Quirynen M, De Soete M, van Steenberghe D : Infectious risks for oral implants : a review of the literature. *Clin Oral Implants Res*. 2002; 13 : 1-19.
 28. Burkhardt R, Kettner G, Bohm W et al : Changes in trabecular bone, hematopoiesis and bone marrow vessels in aplastic anemia, primary osteoporosis and old age : A comparative histomorphometric study. *Bone*. 1987; 8 : 157-164.
 29. Katou F, Andoh N, Metegi K, Nagura H : Immunoinflammatory responses in the tissue adjacent to titanium miniplates used in the treatment of mandibular fractures. *J*

참 고 문 헌

- Craniomaxillofac Surg. 1996; 24 : 155-162.
30. Daniel O, Maria Marta F et al : Macrophage related to dental implant failure. *Implant Dentistry*. 2003; 12 : 75-80.
31. Kronstrom M, Svensson B, Erickson E et al : Humoral immunity host factors in subjects with failing or successful titanium dental implants. *J Clin Periodontol*. 2000; 27 : 875-882.
32. Skoglund LA, Pedersen SS, Holst E. Surgical management of 85 perforations to the maxillary sinus, *Int J Oral Surg*. 1983; 12(1):1-5.
33. 김영균 : 상악동 천공은 임플란트 실패와 합병증으로 연결되는가? *임상임플란트*. 2003; 2(4) : 32-43.
34. Balshi TJ, Ekfeldt A, Stenberg T et al : Three-year evaluation of Branemark implant connected to angulated abutments. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1997; 12 : 52-58.
35. Lazzara RJ : Esthetic and restorative benefits of non-axially loaded implants(abstr). *Implant Dent*. 1995; 4 : 282-283.
36. Sussman HI : Endodontic pathology leading to implant failure—a case report. *J Oral Implantol*. 1997; 23 : 112-116.
37. Sussman HI : Periapical implant pathology. *J Oral Implantol*. 1998; 24 : 133-138.
38. Waerhaug J : Infrabony pocket and its relationship to trauma from occlusion and subgingival plaque. *J Periodontol*. 1979; 50 : 355-365.
39. 대한심신의학회 : 스트레스 과학의 이해. 신광출판사. 1997.
40. Nakazawa K : 악관절증의 난 증례에 대한 대응. 정신의학의 중요성. *The Quintessence*. 2005; 10 : 81-93.
41. Berglundh T, Lindhe J, Marinello C et al : Soft tissue reaction to de novo plaque formation on implants and teeth. *Clin Oral Implants Res*. 1992; 3 : 1-8.
42. 장범석 : 임플란트주위염의 예방과 치료. *대한치과의사협회지*. 2001; 39 : 825-828.