

즉시 혹은 조기하중 임플란트에 관한 후향적 연구

분당서울대학교병원 치과 구강악안면외과¹⁾, 치과보철과²⁾

수련의 이승연¹⁾, 부교수 김영균¹⁾, 조교수 윤필영¹⁾, 부교수 이양진²⁾, 조교수 여인성²⁾

ABSTRACT

Retrospective Clinical Study of Immediate or Early Loading of Implants

Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Section of Dentistry, Seoul National University Bundang Hospital¹⁾

Department of Prosthodontics, Section of Dentistry, Seoul National University Bundang Hospital²⁾

Seong-Yeon Lee, D.D.S.¹⁾, Young-Kyun Kim, D.D.S., Ph.D.¹⁾, Pil-Young Yun, D.D.S., Ph.D.¹⁾

Yang-Jin Yi, D.D.S., Ph.D.²⁾, In-Sung Yeo, D.D.S., Ph.D.²⁾

Introduction. In this study, we applied the immediate loading to implant using temporary prosthesis, and compared the treatment results by each placement site, amongst pre-loading period. The study was intended to search for occurrence of complications and the amount of marginal bone resorption.

Materials and Methods. We retrospectively reviewed the medical records of 99 cases of implants from 29 patients who were treated at Seoul National University Bundang Hospital from September 2003 to September 2008. We grouped all the cases by placement arches and pre-loading periods, and subdivided each group by placement site(anterior/posterior), type of prosthesis(full-mouth cross splinting/Partial multiple splinting, Single).

Results. In the cases of anterior maxilla, the average amounts of marginal bone resorption showed 1.71 ± 0.71 mm in group 1, and 1.44 ± 0.69 mm in group 2, which means they revealed no statistically significant difference between group 1 and group 2 ($p=0.646$). In the cases of posterior maxilla, the average amounts of marginal bone resorption showed 1.25 ± 0.72 mm in group 1, and 1.14 ± 1.15 mm in group 2, which means they were not statistically significant. In the cases of anterior mandible, there was no cases classified as group 4, but the average amounts of marginal bone resorption in group 3 showed 1.38 ± 0.79 mm. In the cases of posterior mandible, Group 3 showed 1.39 ± 0.64 mm, and group 4 showed 1.84 ± 1.19 mm as amounts of marginal bone resorption, which means they revealed no statistically significant difference between group 3 and group 4 ($p=0.210$). The survival rate of group 1 was 97.14%, 92.1% of group 3, and 100% of group 2 and group 4. According to each type of prosthesis, each average amount of marginal bone resorption revealed no statistically significant difference in maxilla ($p=0.575$) in mandible ($p=0.206$).

Conclusion. It is concluded that the marginal bone resorption and the rate of complications might not be affected by placement sites and pre-loading periods. The marginal bone resorption and the rate of complications might vary as different bone quality of placement site and implant system, diameter, length, etc. It is suggested that the proper placement of immediate loading implants decreases the whole treatment period and any inconvenience occurred to patients.

Key words : immediate, early loading

I. 서 론

임프란트 식립 후 골유착을 얻기 위해서는 하중이 가해지지 않는 상태에서 일정 치유기간을 부여하는 것이 원칙으로 되어 있다. 즉 조기에 하중이 가해질 경우 임프란트-골 계면에 섬유성 조직이 개입하면서 골유착을 얻지 못하는 것으로 알려져 있다¹⁾. 또한 여러 문헌에서 임프란트 식립 후의 과도한 하중이 가해질 경우, 방사선학적으로 수평 및 수직 변연골 흡수를 보였다는 보고가 있다²⁾.

전통적으로 machined-surface 임프란트에서는 식립 이후 성공적인 임프란트 골유착을 위해서 통상 상악 6개월, 하악 3개월 정도의 치유 기간이 추천되어 왔다³⁾. 특히 Albrektsson 등은 임프란트 식립 후 처음 1개월이 가장 중요하며 이 기간 중에 과도한 하중을 가하면 골생성과 골흡수 간의 균형이 파괴되어 결국 섬유성 결합조직이 생기면서 골유착 실패로 이어질 수 있다고 하였다⁴⁾. 그러나 최근 들어 특별히 설계된 micro-topographic 임프란트에서는 치유 기간을 단축했을 때 골·임프란트 접촉 면적이 증가하는 결과를 보이는 조직학적 연구들이 발표되었다. 임프란트의 표면 디자인, 시간이 절약되는 수술 기법 및 보철적인 기술 등의 활용으로 환자들은 이전보다 무치악으로 지내는 기간을 단축하고 보다 빨리 기능을 회복하는 것이 가능해졌다⁵⁾.

저자 등은 임프란트 식립 후 임시 수복물 장착을 통해 즉시 혹은 조기 하중을 가한 증례들을 대상으로 하중 기간 및 부위, 상부 보철물의 종류에 따른 치조정 수직 골흡수 및 합병증의 발생을 조사하고자 본 연구를 시행하게 되었다.

II. 연구재료 및 방법

2003년 9월부터 2008년 9월까지 분당서울대학교 병원 치과에서 1인의 치과의사에 의해 29명의 환자들

에게 식립 된 99개의 임프란트를 대상으로 본 연구가 진행되었다.

본 연구에 포함된 대상들은 다음과 같다.

- 1) 상악은 16주 이내에 하중이 가해진 증례
- 2) 하악은 8주 이내에 하중이 가해진 증례
- 3) 최종 보철물이 완성된 증례
- 4) 최종 경과 관찰 시점에 치근단 방사선 사진들이 촬영된 증례
- 5) 임프란트 식립 수술 후 즉시 혹은 조기 하중을 가하는 방법에는 기능적인 하중과 비기능적인 하중 모두가 포함되었다.

환자들은 남자 15명, 여자 14명으로 구성되었고, 환자의 연령은 최소 26세, 최대 72세로 평균 56.03±8.88세였다. 임프란트는 13가지의 시스템이 다양하게 사용되었는데 TiUnite™(NobelBiocare, Gthenburg, Sweden) 21개, US II®(Osstem Implant Co., Pusan, Korea) 9개, US III®(Osstem Implant Co., Pusan, Korea) 5개, 3-i®(Implant Innovations Inc., FL, USA) 5개, XIVE®(Dentsply Friadent, Mannheim, Germany) 10개, Frialit-2®(Dentsply Friadent, Mannheim, Germany) 1개, Implantium®(Dentium, Seoul, Korea) 10개, SinusQuick™(NeoBiotech Co., Seoul, Korea) 5개, GS II®(Osstem Implant Co., Pusan, Korea) 2개, Biohorizon®(Biohorizon Implant System, Inc., USA) 4개, SS II®(Osstem Implant co., Pusan, Korea) 23개, Osstem MS®(Osstem Implant Co., Pusan, Korea) 2개, GS III®(Osstem Implant Co., Pusan, Korea) 2개로 총 99개가 환자들에게 식립되었다. 임프란트의 폭경은 2.5mm부터 5.5mm까지로 4mm 폭경이 21개로 가장 많이 식립되었으며, 4.1mm 15개, 5mm 15개 순이었다. 임프란트 길이는 7mm부터 15mm까지로 11.5mm가 31개로 가장 많았고, 13mm가 23개, 15mm 12개 등으로 식립되었다. 임프란트 식립 수술

시 부가수술법으로는 발치 후 즉시 식립, 골이식 및 골 유도재생술이 동반된 경우가 많았다.

조사대상을 다음과 같이 식립 악궁 및 하중 시기에 따라 네 그룹으로 분류하고, 각 그룹을 부위별(전치부/구치부), 보철물 유형별(full-mouth cross arch splinting/Partial multiple splinting/Single)로 세분하였다.

Group 1 : 상악에서 2주 이내 하중이 가해진 증례 (11명에게 식립된 35개 임플란트 : 전치부 18개/구치부 17개, full-mouth cross arch splinting 6개/partial multiple splinting 25개/single 4개)

Group 2 : 상악에서 2~16주 사이 하중이 가해진 증례 (3명에게 식립된 12개 임플란트 : 전치부 5개/구치부 7개, partial multiple splinting 8개/single 4개)

Group 3 : 하악에서 2주 이내 하중이 가해진 증례 (12명에게 식립된 38개 임플란트 : 전치부 15개/구치부 23개, full-mouth cross arch splinting 13개/partial multiple splinting 20개/single 5개)

Group 4 : 하악에서 2~8주사이 하중이 가해진 증례 (3명에게 식립된 14개 임플란트 : 구치부14개, partial multiple splinting 12개/single 2개) (Table 1).

Table 1. Distribution of cases by loading period, placement site and prosthesis type

	Group1	Group2	Group3	Group4
Placement arch	maxilla	maxilla	Mandible	Mandible
Loading period(week)	<2	2-16	<2	2-8
Total Implant cases	35	12	38	14
Number of patients	11	3	12	3
Placement site				
Anterior	18	5	15	0
Posterior	17	7	23	14
Prosthesis type				
Full-mouth cross	6	0	13	0
Partial multiple	25	8	20	12
Single	4	4	5	2

의무기록지와 방사선 사진 등을 토대로 합병증, 임플란트의 생존률 및 변연골 흡수량을 조사하였다. 변연골 흡수의 정도를 비교하기 위하여 치근단 방사선 사진을 이용하였다. 방사선 사진 상에서 식립된 임플란트 각각의 근심과 원심에서의 변연골 흡수량을 측정하고 두 수치의 평균값이 조사되었다. 계측은 분당서울대학교병원 치과의 방사선사진 분석 프로그램인 IMPAX®(AGFA, Vertriebskoordination, Deutschland) 또는 Web1000® (AGFA, Vertriebskoordination, Deutschland) 프로그램 상에서 방사선 사진 상에 두 점을 찍으면 거리가 계측되는 것을 이용하였다.

임플란트 생존의 기준은 식립 후 현재까지 특별한 증상 없이 상부 보철물의 기능이 이루어지고 있으며 임플란트 주위 연조직 문제점이 있더라도 적절한 처치 후 증상이 소멸되어 기능이 유지되고 있는 경우로 설정하였으며, 성공률은 Zarb와 Albrektsson의 기준을 따라, 유동성, 통증, 지각이상, 방사선 투과성 병소, 임플란트 주위염이 전혀 존재하지 않으며 진행성 골흡수가 없는 경우(임플란트 식립 1년 이내 1mm 이하이고 그 후부터는 0.2mm 이하)로 설정하였다²⁾.

본 연구에서 임플란트 식립 후의 합병증 발생율은 임플란트의 동요도, 농양(감염), 임플란트 주위염, 감각이상, 창상 열개 또는 덮개나사노출, 심한 골흡수, 고정체 파절, 금속상부구조물 파절, 나사풀림, 탈락 등의 발생 여부를 포함하여 조사하였다.

임플란트 식립 부위별, 하중전 기간별 평균 골흡수량은 SPSS version 12.0(SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA)의 student T-test를, 보철물 유형별로는 Chi-square test를 이용하여 유의성을 검정하였다.

III. 연구성적

경과 관찰 기간은 보철 기능 후 최소 5개월부터 최

대 56개월까지로 평균 37개월 간 기록되었다. 상악 전치부의 식립 증례에서 평균 골흡수량은 Group 1에서 $1.71 \pm 0.71\text{mm}$, Group 2에서 $1.44 \pm 0.69\text{mm}$ 로 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($P=0.646$). 상악 구치부에서는 Group 1이 $1.25 \pm 0.72\text{mm}$, Group 2가 $1.14 \pm 1.15\text{mm}$ 의 골흡수량을 보여 역시 통계적으로 유의성이 없었다($P=0.820$). Group 1에서 합병증은 심한 골흡수 한 증례, 임프란트 주위염 두 증례가 발생하였고 그 중 심한 골흡수가 발생한 한 개의 임프란트가 제거되어, 8.57%의 합병증 발생률 및 97.14%의 임프란트 생존율을 나타내었다. Group 2에서는 12개 증례들 중 두 증례에서 지대주 나사폴립, 임프란트 주위염이 발생하였으나, 자연 하중으로의 전환 및 임프란트 주변 소파술을 시행하여 100%의 임프란트 생존율을 보였다(Table 1).

하악 전치부에서는 Group 4에 해당하는 증례가 없었고, Group 3에서 평균 $1.38 \pm 0.79\text{mm}$ 의 골흡수량을 보였다. 하악 구치부의 경우 Group 3은 $1.39 \pm 0.64\text{mm}$, Group 4는 $1.84 \pm 1.19\text{mm}$ 의 골흡수를 보여 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다($P=0.210$). Group 3에서 합병증이 발생된 임프란트는 3개로 모두 골유착 실패로 제거 후 재식립을 시행하여, 92.1%의 임프란트 생존율을 보였다. Group 4에서 14개 증례 중 4개의 임프란트에서 차단막(Gore-Tex Regenerative Membrane, W. L. Gore and Associates Inc., Arizona, USA) 노

출 및 고정체가 노출되는 합병증이 발생하였으나, 적절한 처치로 제거되지는 않아 100%의 생존율을 나타내었다(Table 2).

보철물 유형별로 살펴보았을 때, 상악 식립 증례에서 full-mouth cross arch splinting은 6개, partial multiple splinting 33개, single 8개로 각각의 평균 골흡수량은 full-mouth cross arch splinting이 $1.73 \pm 0.77\text{mm}$, partial multiple splinting이 $1.41 \pm 0.74\text{mm}$, single이 $1.29 \pm 1.08\text{mm}$ 로서, 통계적인 유의성 있는 차이를 나타내지는 않았다($P=0.575$). 하악 식립 증례에서의 평균 골흡수량은 13개 증례의 full-mouth cross arch splinting의 경우 $1.15 \pm 0.57\text{mm}$, 32개 증례의 partial multiple splinting는 $1.66 \pm 0.95\text{mm}$, 7개 증례의 single은 $1.46 \pm 0.82\text{mm}$ 로 역시 통계적으로 유의성있는 평균 골흡수량의 차이를 보이지 않았다($P=0.206$). 임프란트의 성공률 및 생존율을 살펴보면, full-mouth cross arch splinting 증례에서는 19개 증례 중 제거된 임프란트는 없었고, 89.47%의 성공률 및 100%의 생존율을 나타냈다. partial multiple splinting의 경우에는 87.69%의 성공률 및 96.92%의 생존율을 보였으며, single 식립 증례에서는 합병증이 발생한 2개의 임프란트 중 한 개는 자연하중으로 전환하여 생존하고, 한 개는 제거되어 86.67%의 성공률 및 93.33%의 생존율을 보였다(Table 3).

Table 2. Amount of bone loss, success rate and survival rate by groups

	Anterior(mm)	Posterior(mm)	Success Rate(%)	Survival Rate(%)
group1	1.71 ± 0.71	1.25 ± 0.72	91.43	97.14
group2	1.44 ± 0.69	1.14 ± 1.15	83.33	100.00
group3	1.38 ± 0.79	1.39 ± 0.64	92.10	92.10
group4		1.84 ± 1.19	71.43	100.00

P > 0.05

Table 3. Amount of bone loss, success rate and survival rate by prosthesis types

	Maxilla(mm)	Mandible(mm)	Success Rate(%)	Survival Rate(%)
full-mouth cross arch splinting	1.73 ± 0.77	1.15 ± 0.57	89.47	100.00
partial multiple splinting	1.41 ± 0.74	1.66 ± 0.95	87.69	96.92
Single	1.29 ± 1.08	1.46 ± 0.82	86.67	93.33

P > 0.05

IV. 고 찰

임프란트 보철을 설계하는 유형은 매우 다양하다. 완전 무치악 악궁에서 견고한 바(rigid bar) 혹은 고정성 임시 보철물을 이용하여 cross-arch stabiliaztion 하는 고정성 보철물에 관한 보고는 여러 저자들에 의해 발표되었다⁶⁾. 한편 피개의회와 같은 가철성 보철물로 수복할 수도 있으며 하중을 가하는 시기에 따라 즉시 혹은 조기 하중으로 분류된다⁷⁾. 본 연구에서는 단일 상실 치아를 수복한 경우를 single, 인접한 두 개 이상의 임프란트를 splinting 하여 고정성 보철물로 수복한 경우를 partial multiple splinting, 완전 무치악 악궁을 고정성 임프란트 보철물 혹은 고정성 하이브리드 보철물(fixed hybrid prosthesis)로 수복한 경우를 full-mouth cross arch splinting으로 분류하였다.

즉시 하중 및 조기 하중의 정의에 관하여는 문헌에 따라 즉시 및 조기 하중을 구분하여 서술한 경우와 구분하지 않고 비슷한 의미로 혼합하여 서술하는 경우가 있었는데, 과거의 3~6개월 지연 하중 프로토콜을 단축하여 치유 기간을 단축하는 모든 경우를 조기 하중이라고 하고, 식립수술 당일 혹은 2일 이내에 보철물이 장착되어 하중이 가해지는 경우를 즉시 하중이라고 설명하는 연구를 확인할 수 있었다. 그 외에 1개월 치유기간을, 또는 15일의 치유기간을 조기 하중이라고 언급하는 경우도 있다⁸⁾. 수술 당일 하중만이 아닌, 수술 당일 또는 며칠 이내에 즉시 하중이라고 설명한 한 연구에서는 즉시 기능 하중(Immediate functional loading)은 임프란트 식립 수술 당일 또는 며칠 이내에 대합 악궁과 교합 접촉이 되는 임시 또는 최종 보철물을 장착함으로써, 적절한 개수의 임프란트가 하중을 지지하도록 하는 방법을 말하고, 즉시 비기능 하중(Immediate nonfunctional loading)의 경우에는, 임시 혹은 최종 보철물이 임프란트 식립 수술 당일 또는 며칠 이내에 장착되어 적절한 개수의 임프란트가

지지하도록 하는 것은 같으나, 보철물이 대합 악궁과 교합 접촉을 하지 않는 방식이라고 설명하였다. 문헌에 따르면 즉시 기능 하중을 가한 경우와 즉시 비기능 하중을 가한 경우에 있어 임프란트 성공률에 차이가 없고, 18개월 후의 골 소실 양 역시 두 그룹 간에 유의성 있는 차이를 보이지 않았다⁹⁾. 따라서 본 연구에서는 즉시 혹은 조기 하중을 가하는 증례들의 임시 보철물 제작에 있어, 기능 하중 및 비기능 하중에 구별을 두지 않았다.

임프란트 식립 후 조기 하중시 골유착 성공 여부에 관하여 여러 실험 및 보고가 발표되어 왔다. 임프란트 식립 4주 후와 8주 후의 조직을 비교한 동물 실험에서 처음 4주에 이미 초기 치유 과정이 이루어지기 때문에 바로 보철물 장착이 가능하다는 연구 결과가 있다¹⁰⁾. 또한 임프란트 식립 후 즉시 금관을 장착하여 기능을 시킨 기능군과 비기능군을 비교한 동물 실험에서 기능군의 현미경적 소견에서 골부착 정도의 양이 더 많았다는 보고가 있다. 골유착의 성공에는 하중 요소 뿐 아니라, 구강위생, 골질, 수술 과정, 보철물 요소 등이 복합적으로 작용하므로, 임프란트가 식립될 골조직이 건강하고 수술 과정에서 과도한 손상이 없으며 보철물 장착을 주의 깊게 한다면, 식립 후 2주부터는 조기 기능적 하중을 가해도 골유착이 가능하다고 보았다¹¹⁾. 이러한 문헌들을 참고하여, 본 연구에서는 임프란트 수술시 미리 제작된 임시보철물을 2주 이내에 장착한 경우, 즉 Group 1 및 Group 3를 즉시 하중, 2주 이후 장착한 Group 2 및 Group 4를 조기 하중으로 분류하였다. 즉시 하중의 증례들 중 임프란트 식립 수술 당일에 임시 보철물을 장착한 경우는 상악 즉시 하중 35증례 중 8증례, 하악 즉시 하중 38증례 중 14증례였다. 상악 및 하악의 골질의 차이에 근거하여 상악은 2주에서 16주 사이, 하악은 2주에서 8주 사이까지를 조기 하중의 범주에 넣었다.

즉시 혹은 조기하중 임프란트의 식립 증례에서 골 흡수량을 측정된 결과, 임프란트의 식립 부위별, 하중

전 기간별로, 골 흡수량이 유의성 있는 차이를 보이지 않았다. 다만 통계적으로 유의한 차이는 없지만, 상악의 전치부와 구치부 모두에서, 2주 이내 하중을 가한 증례에 비해 2~16주 사이 하중을 가한 증례에서 평균 골흡수량이 다소 낮은 것으로 나타났다. 그 이유는 상악골의 피질골/해면골 비율이 하악보다 떨어져, 초기 안정성이 떨어진다는 것 등을 원인으로 생각해 볼 수 있다. 하악에서는 2주 이내 하중군이 2~8주 사이 하중군보다 오히려 골흡수가 적게 나타났다. titanium plasma-sprayed 임플란트 식립 후 초기 하중을 가하고 절단하여 골·임플란트 계면을 관찰한 동물 실험 연구에서 초기 하중군에서 골·임플란트 접촉 계면이 보다 증가하였다는 보고가 있다²⁹⁾. 생리적인 범위 이내의 적절한 하중은 초기 골 반응을 증가시키고, 이는 피질골 비율이 높은 하악에서 즉시 하중시 골흡수가 오히려 감소한 결과를 뒷받침할 수 있을 것으로 보인다.

상악 전치부 임플란트 수복의 경우, 다른 부위에 비하여 심미적인 측면에서 치료 기간 및 보철물 장착의 시점이 중요한 고려 사항이 될 것이다. 상악 전치부에 한 개 혹은 두 개의 임플란트를 1회법으로 식립하고, 3주 후 임시 치관을 정착하며, 7~9주 후 최종 도재 혹은 금관 보철물을 장착하여, 생존율 및 골흡수량을 살펴본 연구에서 96.2%의 높은 임플란트 생존율이 보고되었다. 또한 치간 유두 및 협측 치은 재생의 효과가 나타나, 상악 전치부의 경우는 빠른 보철물 장착으로 초기 하중을 가하는 것이 치료 결과와 환자 편의의 측면 모두에서 바람직하다는 의견이 제시되기도 하였다³⁰⁾.

본 연구에서 단일 임플란트의 증례는 group 1 : 4개, group 2 : 4개, group 3 : 5개, group 4 : 2개로 모두 15증례였다. 이 중 2~16주 이내 하중을 가한 group 2 증례 중 상악 견치 및 상악 제2대구치에 식립한 두 증례가 초기 하중에 실패하였다. 상악 견치에 식립한 임플란트는 자연 하중으로 전환하여 생존하였

으며, 상악 제2대구치에 식립한 임플란트는 제거되었다. 따라서 본 연구의 단일 임플란트 증례들은 86.67%의 성공률 및 93.33% 생존율을 나타내었다고 볼 수 있다. 문헌에 따르면, 구치부 단일 임플란트 수복 증례의 경우, 휘어지는 힘 등의 과하중에 의해 임플란트의 실패 위험성은 증가된다고 한다. 적절한 범위 내에서 식립 임플란트의 직경을 증가시키는 것이 임플란트의 강도를 증가시키는 효율적인 방법이 될 수 있다³¹⁾.

임플란트 부작용 및 생존율을 보았을 때, 즉시 혹은 초기 하중을 적용한다고 하여, 일반적인 치유 기간 후 지연 하중을 가하는 프로토콜에 비하여 성공률 및 생존율이 크게 다르지 않음을 확인할 수 있다. 또한 많은 임플란트의 실패 증례에서 환자의 전신질환 또는 과도한 치태 축적 등의 국소적인 구강 내 요소 및 임플란트 식립 시 골질 등의 요소가 관여하고 있음을 많은 임플란트 연구에서 확인할 수 있다³²⁾. 본 연구에서의 임플란트 실패 증례의 경우에서도 절대적으로 즉시 혹은 초기 하중이 영향을 주었다고 설명하기는 어렵다.

상악 및 하악 모두에서 보철물 유형별로는 골 흡수량이 유의성 있는 차이를 나타내지 않았다. 문헌에 따르면, splint되지 않은 단일 임플란트에 즉시하중을 가할 경우 임플란트-지대주 간의 연결이 안정적이며, 가역적이어야만 한다고 한다. 임플란트 시스템 별로 임플란트-지대주 연결 방식이 다양한 것을 볼 수 있는데, 어떠한 시스템의 경우, 임플란트-지대주 연결 방식이 나사 풀림의 위험성 및 기계적인 부작용을 증가시키는 형태이므로 주의하여야 한다. 또한 개개 보철물 부위와 임플란트 몸체 간의 느슨해짐이 단일 치아 수복에서 특히 빈번히 보고되는 부작용 중의 하나이다³³⁾. 그러나 보철적인 측면을 제외하고, 임플란트 주변 지지조직의 측면에서 본다면, 보철물의 splinting 여부가 크게 영향을 미친다고는 보기 어렵다.

하악 무치악 수복 증례에서 5개에서 6개의 임플란

트 식립 후 hybrid prosthesis를 지지하도록 하여 즉시 교합 기능을 하도록 한 연구 증례에서 표준적인 지연 하중 프로토콜에 비하여 변연골 흡수량이 다르지 않았다⁶⁾. 본 연구에서 보철 형태에 따른 골 흡수량 차이는 통계적으로 유의성을 나타내지는 않았으나, 상악에서 full-mouth cross arch splinting, partial multiple splinting, single type의 순서로 골흡수량이 많았던 것에 비하여 하악에서는 partial multiple splinting에 비하여 full-mouth cross arch splinting에서 골 흡수량이 적은 것을 보았을 때, 피질골 비율이 높아 임플란트 안정성에 유리한 하악에서 full-mouth cross arch splinting을 우선적인 선택 사항으로 둘 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구는 선별된 실험군 및 대조군으로 시작된 연구가 아닌, 후향적 연구라는 측면에서 한계점을 가진다. 또한 즉시 혹은 조기하중 임플란트 치료를 시행한 환자들을 대상으로 의무기록 및 방사선사진을 조사하였기 때문에, 모든 실험 증례에서 식립 수술 직후 Ostell Mentor™(Integration Diagnostics Ltd., Gteborgsvgen, Sweden) 또는 Periotest® (Siemens AG, Bensheim, Germany) 등을 이용한 초기 안정성이 측정되지 못하였으며, 임플란트 식립 토크값이 기록된 경우가 거의 없었던 문제점이 있었다. 또한 13 종류의 다양한 임플란트 시스템이 사용되었고 골이식술과 같은 부가적인 외과적 술식이 동반된 경우들이 포함되어 있기 때문에, 실험군의 완벽한 통제가 이루어졌다고 보기 어려운 것이 본 연구의 한계점이다.

현재 저자 등은 동일한 임플란트 시스템을 이용하여 연령, 식립 부위, 임플란트의 초기 안정성, 부가적인 외과적 술식 유무 등의 조건들을 통일한 상태에서 전향적인 임상 연구를 진행하고 있으며 빠른 시일 내에 결과가 발표될 예정이다.

V. 결 론

즉시 혹은 조기하중 임플란트의 후향적 임상연구 결과, 임플란트의 식립 부위별, 하중전 치유 기간 및 상부 보철물의 유형에 따라 변연골 흡수량에 있어 유의한 차이를 보이지 않았다.

식립 부위별 치유기간에 따른 차이를 보았을 때, Group 1과 Group 2 간에 상악 전치부($P=0.646$) 및 상악 구치부($P=0.820$)에서 변연골 흡수량은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 하악 전치부에서는 Group 4에 해당하는 증례가 없었고, 하악 구치부의 경우 Group 3과 Group 4는 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다($P=0.210$).

보철물 유형별로 살펴보았을 때, 상악 식립 증례($P=0.575$) 및 하악 식립 증례($P=0.206$)에서 full-mouth cross arch splinting, partial multiple splinting, single 간에 통계적으로 유의성있는 평균 골흡수량의 차이를 보이지 않았다.

식립 부위의 골질 및 임플란트 시스템의 종류, 직경, 길이, 동반된 외과적 술식, 식립된 임플란트의 초기 안정성 등이 변연골 흡수 및 합병증 발생에 영향을 미칠 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Brunski JB. In vivo bone response to biomechanical loading at the bone/dental-implant interface. *Adv Dent Res.* 1999; 13 : 99-119.
2. Bernard JP, Belser UC, Martinet JP, et al. Osseointegration of Branemark fixtures using a single-step operating technique. A Preliminary prospective one-year study in edentulous mandible. *Clin Oral Implants Res.* 1995; 6 : 122-129.
3. Lazzara RJ. A prospective multicenter study evaluating loading of osseotite implants two months after placement : one-year results. *J Esthet Dent.* 1998; 10(6) : 280-289.
4. Albrektsson, T. Direct bone anchorage of dental implants. *J Prosthet Dent.* 1983; 50 : 255-261.
5. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, et al. The longterm efficacy of currently used dental implants : a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1986; 1 : 11-25.
6. Testori T, Meltzer A, Del FM, et al. Immediate occlusal loading of Osseotite implants in the lower edentulous jaw : A multicenter prospective study. *Clin Oral Implants Res.* 2004; 15 : 278-284.
7. Misch CE. Bone classification, training keys. *Dent Today.* 1989; 8 : 39-44.
8. Swift JQ, Delong R, Douglas WH. Effects of early loading on implant osseointegration. *Int Ass Dental Res.* 2003; 81 : 25-28.
9. Marco D., Adriano P. Comparative Analysis Study of 702 Dental Implants Subjected to Immediate Functional Loading and Immediate Nonfunctional Loading to Traditional Healing Periods with a Follow-up to 24 Months. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2005; 20 : 99-107.
10. Deporter DA, Watson PA, Pilliar RM, et al. A histological assessment of initial healing response adjacent to porous-surfaced titanium alloy dental implants in dogs. *J Dent Res.* 1986; 65(8) : 1064-1070.
11. Park HU, Yang JO, Lee SH. A study on the effects of early loading on the surrounding bone tissue of the dental implants. *J Korean Prosthet Dent.* 1993; 31 : 1-10.
12. Piattelli A. Bone reactions to early occlusal loading of two-stage titanium plasma-sprayed implants : a pilot study in monkeys. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1997; 17(2) : 162-169.
13. Lyndon C, David AF, Carl FK, et al. A Multicenter 12-Month Evaluation of Single-tooth Implants Restored 3 Weeks After 1-Stage Surgery. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001; 16 : 182-192.
14. Marcus A, Bernd K, Helmut S, et al. Immediate loading of single-tooth implants in the posterior region. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2005; 20 : 61-68.
15. Ericsson I, Nilson H, Lindhe T, et al. Immediate functional loading of Branemark single tooth implants : An 18 months' clinical pilot follow-up study. *Clin Oral Impl Res.* 2000; 11 : 26-33.
16. Lyndon FC, Amin R, John M, et al. Immediate Mandibular Rehabilitation with Endosseous Implants : Simultaneous Extraction, Implant Placement, and Loading. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002; 17 : 517-525.