

Conical connection 임프란트 (Ankylos[®] dental implant)에 대한 후향적 임상연구

한림대학교 임상치의학대학원 구강악안면임프란트학과
한림대학교 임상치의학대학원 심미수복치의학과*

양병은, 송상훈, 심혜원*, 이상민, 김성곤

ABSTRACT

Retrospective study of conical connection dental implant (Ankylos[®] dental Implant).

Dept. of Oral and Maxillofacial Implantology, Graduate School of Clinical Dentistry, Hallym University.

Dept. of Esthetic and Restorative Dentistry, Graduate School of Clinical Dentistry, Hallym University*.

Byoung-Eun Yang, Sang-Hun Song, Hye-Won Shim*, Sang-Min Lee, Seong-Gon Kim.

Objectives.

The standardization of connection between fixture and abutment has not been defined. The success of dental implants was not always depends on connection. However, the connection mechanism is one of the most important things for dental implant treatment success. Most implant systems are very comparable in their design and engineering. They share many common characteristics and have similar strengths and weaknesses. Their significant weaknesses are connection, microgap and the resulting micromovement allowing bacterial contamination and bone loss. In the present study, we investigated the clinical performance of Ankylos implant (conical connection implant)

Patients and Methods.

The clinical performance of conical connection implant was studied under well-controlled clinical conditions. A total of 133 conical connection implants were placed in 50 patients from April 2005 to March 2006. The mean follow-up loading period of implants which was considered successful was 220 ± 29 days. We recorded the age, sex, installation site, reason of edentulous region, bone density of installation site, diameter and length of dental implants and periods from installation to uncovering surgery using patients medical chart.

Results

Four Ankylos[®] implants were lost during pre-loading period. 129 implants provided excellent clinical performance during 220 ± 29 days on an average. The short-term success rate of this conical connection implant system was 96.99%.

Key words : conical, connection, Ankylos[®], dental implant.

서론

현재 치과 임플란트는 상실된 치아를 대체하는데 있어 중요한 선택항목 중 하나이다. 아직 임플란트에 있어 여전히 해결해야 할 여러 가지 상황들이 있지만 의치를 이용한 수복이나 인접치아를 삭제해서 연결해야 하는 계속가공의치에 비해 저작효율, 기존의 골에 지속적 자극을 주어 골량을 유지한다는 점, 건전한 치아를 손상시키지 않는 점 등이 기존의 보철방식에 비해 비교우위를 차지하고 있다. 그러나 이런 장점에도 기존의 보철방법과 달리 fixture를 끝내 매식을 위한 수술을 해야 하는 점은 만약 실패할 경우 환자나 의사에게 곤혹스러운 면이 많다. 또한 골유합이 이루어지고 난 후 임플란트의 fixture 부위와 상부보철부분의 연결에 대해 아직까지 일치된 견해가 없으므로 연결의 실패에 따른 부담감도 고스란히 의사가 받게 된다. 다양한 형태의 임플란트가 판매되고 있고 각자의 임상 성적을 보고 하고 있으나 아직까지 어느 것이 가장 이상적이라고 결론지어진 것은 없고 표면처리나, fixture의 디자인, fixture와 abutment의 연결방식 등이 새로이 개발되고 바뀌고 있는 추세이다. Moser와 Nentwig에 의해 1985년 개발된 Ankylos 임플란트(Dentsply-Friadent社, Mannheim, 독일)는 다음과 같은 목적을 가지고 디자인 되었다. (1) 지연 또는 즉시 기능 보철에 보편적으로 적용될 수 있어야 한다. (2) 골질이 좋지 않은 곳에서도 최상의 초기안정성(primary stability)를 가져야 한다. (3) 기능적 하중이 가해질 때 영구적 골 안정성을 위해 적절한 힘 분배를 얻을 수 있어야 한다. (4) 최상의 기계적 안정성을 동반한 “gap-free” 한 tapered 지대주 연결방식을 통해 연조직의 안정성을 증진시켜야 한다. (5) 간단한 보철 옵션을 제공할 수 있어야 한다. (6) 상실된 자연치를 대치하기 위해 보철적 옵션으로 경제성이 있어야 한다¹⁾. 이 개발 개념은 어느 측면에서 보면 모든 임플란트의 궁극적인 목표일 것이다. 본 교실에서 상기 목적으

로 개발된 임플란트를 이용하여 시술되었던 환자를 대상으로 단기적 경과 관찰을 통해 conical 연결방식 임플란트의 안정성 및 효율성을 살펴보았다.

연구 대상 및 방법

2005년 4월부터 2006년 3월까지 본원에서 임플란트 식립을 받은 50명의 환자를 대상으로 하였다. 식립된 임플란트 개수는 133 개였다. 모든 임플란트는 Ankylos 시스템이 사용되었고 제조사의 프로토콜에 따라 1명의 외과이에 의해 식립되었으며 상부보철은 외과의 또는 보철의에 의해 시행되었다. 환자의 차트를 이용하여 환자의 성별, 연령, 임플란트의 식립부위, 발치된 원인, 수술부위의 골질, 사용된 임플란트의 직경 및 길이, 식립부터 이차수술까지의 기간, 기능 후 3개월, 6개월째의 방사선 검사를 시행하였으며 임플란트 주위 골의 변화와 관련된 것은 Romanos 등이 제시한 방법에 따라 4단계로 나누어서 평가하였다(Table 1)²⁾. 또한 수술부위의 부가적인 골 이식방법에 대한 조사를 시행하였다. 수술부위 골질은 Lekholm과 Zarb의 분류에 따라 측정하였다³⁾. 임플란트의 실패판정기준은 Albrektsson 등이 제시한 기준⁴⁾을 근거로 하였다. 평가에 따른 통계처리는 특별히 시행하지 않았다.

Table 1. Parameters for Evaluation of bone loss

Group	Description
0	No bone loss
M	Minimal bone loss (less than 2 mm at the crestal aspect of the implant)
1	Bone loss involving 1/4 of implant length
2	Progressive bone loss, between 1/4 and 1/2 of implant length

연구결과

50명의 환자 중 남성은 32명 여성은 18명이었다.

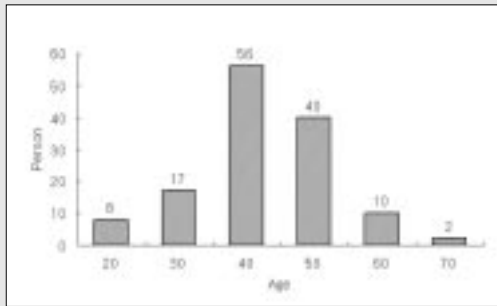


Fig 1. Age distribution

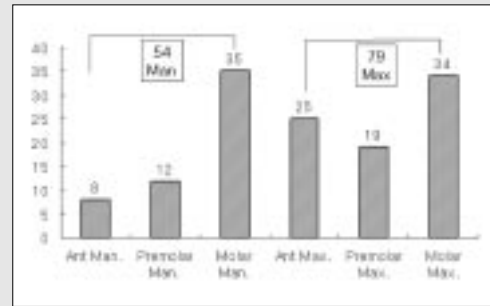


Fig 2. Localization of Implant(Ant-anterior, M an-m an-dible, M ax-m axilla)

식립 된 133개 중 남성은 총 96(72%)개가 여성은 37(28%)개의 임프란트가 식립 되었으며 남성은 평균 3개 여성은 평균 2.05개가 식립 되었다. 환자의 연령분포는 24세에서 72세 사이였으며 평균연령은 45.2세였다(Fig. 1). 부위 별로는 상악에 79개 (59%), 하악에 54개 (41%) 가 식립 되었다. 이 중 제 1, 2 구치부위에 식립 된 임프란트의 수는 69개 (51.8%) 였으며 상악에 34개 하악에 35개가 식립 되었다 (Fig. 2). 치아상실의 이유를 살펴보면 주로 치주염에 의한 것이 119례(89%)로 가장 많았으며 치아 우식, 잔존치근, 농양 등의 순으로 나타났다. 무치악기간은 평균 45.36±66.91개월이었다. 식립 된 부위의 수술시 골질은 전체적으로는 Type III(36%)가 가장 많았으며 Type II(34.5%), Type

I(21.8%), Type IV(7.5%) 순이었으며 부위별 분포는 Fig 3과 같다.

Ankylos 임프란트는 총 4가지 diameter를 가지고 있으며 A(3.5mm), B(4.5mm), C(5.5mm), D(7mm)로 이루어져 있는데 본 조사에서는 A type은 63개(47.7%), B type은 65개(48.8%), C type은 5개(3.7%) 였다(Fig. 4). 길이를 살펴보면 8mm는 6개 (4.5%), 9.5mm는 41개 (30.8%), 11mm는 77개 (58%), 14mm는 9개 (6.7%) 가 사용되었다 (Fig. 5). 하중 전 실패한 임프란트를 제외한 나머지 임프란트는 식립 후 이차수술까지의 기간이 상악은 111일에서 215일 (평균 154.5일) 이었으며 하악은 42일에서 196일 (평균 81.4일) 이 소요되었다. 보철완료 후 조사시점까지의 평균하중

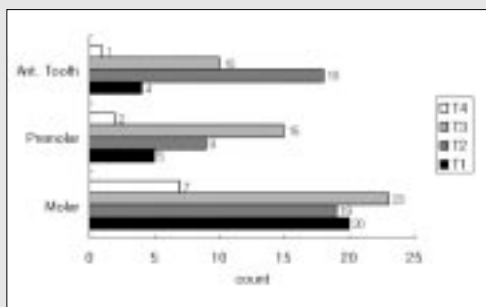


Fig 3. Distribution Bone quality

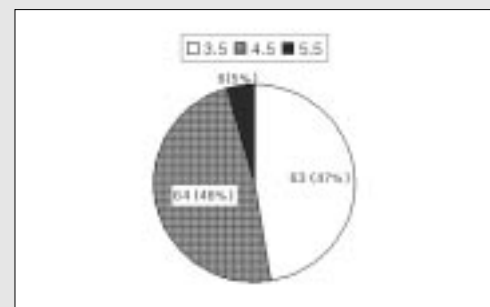


Fig 4. Distribution im plant diam eter

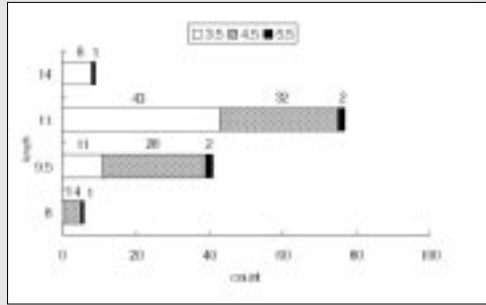


Fig 5. Distribution Implant diameter and length

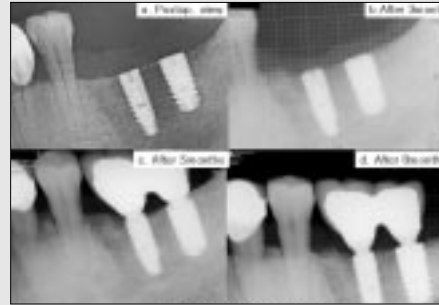


Fig 6. Radiographic Follow up view

기간은 220 ± 29 일이었다. 6개월 이상 하중을 받은 임플란트는 75개였으며 3개월에서 6개월 사이 하중을 받은 임플란트는 58개였다. 방사선 검사 결과 3개월에서 6개월 사이의 하중을 받은 임플란트에서 조사시점까지 모두 Group 0를 보였으며 6개월 이상 하중을 받은 임플란트 중에서 Group M에 해당되는 임플란트가 6개였으며 이 중 치은 밖으로 임플란트 fixture의 polished surface가 보이는 임플란트가 2개였다(Table 2). 총 19개의 임플란트가 측방접근법을 통한 상악동 골 이식과 함께 식립되었으며 1개의 임플란트가 crestal 접근법을 통한 골 이식 없이 거상 후 식립되었고 5개의 임플란트가 블록골이식술이 시행된 후 식립되었다. membrane의 사용은 측방접근법을 통한 상악동골이식술 후 이루어진 7개의 임플란트에서 시행되었다. healing abutment를 바로 연결하여 1회법으로 시행한 임플란트는 133개중 8개였으며 이 중 1개가 실패하였

Table 2. Horizontal and vertical bone loss around implants after functional loading

Group	3-6months (n = 58)		After 6 months (n = 75)	
	horizontal bone loss	vertical bone loss	horizontal bone loss	vertical bone loss
0	0	0	0	0
M	0	0	6	6
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0

다. 식립수가 많지 않고 실패수도 많지 않아 특별한 조사된 사항과 관련된 통계처리는 시행하지 않았다. 식립부터 하중을 가한 후 3개월이 지나기까지의 조사기간 동안 각기 다른 환자에서 총 4개의 임플란트가 실패하여 누적생존율은 약 96.99%를 보였다. 이 중 3개는 상악대구치부위에 식립된 것이며 1개는 하악대구치부위에 식립된 것이고 모두 기능적 하중을 가하기 전 골유착에 실패하였다.

고 찰

임플란트의 성공에는 여러 요소가 있으나 그 중 술자의 숙련도가 가장 중요하리라 생각된다. 술자의 숙련도는 환자의 술전 상태를 정확히 평가하고 사용할 임플란트를 선택하는 능력을 포함한다. 골유착이 된 후 기능이 시작되면 환자유소(예: 환자의 국소적, 전신적 상태, 환자의 습관 등)가 장기적 생존을 좌우하게 되므로 환자 상태에 대한 술전 평가는 아주 중요하다. 적절한 임플란트의 선택이 중요한 것은 임플란트자체의 정교함과 여러 공학적 요소들이 환자유소에 긍정적 또는 부정적으로 작용할 수 있기 때문이다.

특별한 술자의 잘못이나 환자유소가 없는 상황에서 장기적 생존이 불가능하다면 이 것은 임플란트 자체의 문제일 가능성이 높다. 물론 실패가 여러

요인에 의해 나타날 수 있으므로 임프란트 자체가 실패의 원인이라고 주장하기란 어렵다. 그러나 임프란트의 설계에 있어 저자가 생각하는 다음과 같은 것을 고려해봐야 하겠다. 임프란트의 변화는 크게 fixture의 거시구조와 미시구조, fixture와 abutment의 연결방식의 변화일 것이다. 거시구조는 fixture의 전체적 모양과 thread의 형태를 들 수 있는데 고찰에서 fixture의 모양은 논외로 한다. thread와 관련해서는 thread depth가 작을 수록, 단단한 골내로 식립이 쉬우며, tapping의 필요성이 줄어든다. 식립 함에 있어 thread의 수가 적고 깊이가 얕으면 임프란트의 식립수술은 쉬울 수 있으나 기능적 면적(Bone implant contact)이 줄어들고 과하중의 위험성이 증가될 가능성이 있다. 또한 Thread의 모양은 크게 V형태, square형태, buttress 형태가 있는데 식립의 관점에서 보면 V형태가 가장 식립이 잘 되는 형태이다. 통상적인 V형태는 두개의 금속을 연결하기 위한 방식에 이용이 되어왔으며 힘을 전달하기 위해 디자인 된 것은 아니다. 사견으로 통상의 V 형태를 채택하는 임프란트는 자체의 기하학적 형태에 대한 연구가 많지 않고 이에 대한 고려가 부족하게 디자인 된 것으로 여겨진다. 유한요소분석법을 통해 알아본 연구에서 square형태가 다른 형태보다 압축력이나 전단력에 훨씬 스트레스를 덜 받는다는 보고했고⁵⁾ 동물실험을 통한 연구에서 조건이 동일할 때 square형태가 다른 형태보다 더 높은 reverse torque를 보이는 것으로 보고하였다⁶⁾.

또한 thread의 모양이 임프란트와 골 사이 계면의 stress-strain 관계를 변형시킬 수 있는데 예를 들자면 부드럽고 둥근 thread모양을 가진 경우 각이진 thread형태보다 stress를 적게 유발시킨다⁷⁾. square 디자인을 가진 임프란트에서 remodeling rate가 10배정도 감소하며, 동일한 하중 하에서 1년에 대략 50%까지 경감된다는 보고도 있었다⁸⁾. 따라서 thread의 숫자, 모양, depth의 양 등을 조절하여 외과적 식립이 쉬운가, 하중을 받기위한 측면이

고려되었는가 하는 점을 살펴보아야 한다. Ankylos 임프란트는 이런 측면에서 개발 당시 square형태의 thread를 채택하고 thread의 tip부위를 둥글게 처리한 것으로 생각되며 여기에 하방으로 가면서 thread 사이의 depth를 점진적으로 깊게 함으로써 치조정에 가해지는 stress를 줄이고자 하였다¹⁾.

이것은 식립시 부드럽게 골내로 삽입되는 것은 어려울 수 있으나 이런 점을 보상하기 위해 하방으로 갈수록 thread의 두께를 감소시킨 점이 흥미로우며 이러한 사항들이 임프란트의 장기적 생존에는 도움을 줄 수 있을 것으로 사료된다. 미시구조에서 rough surface가 초기 골유합에 미치는 영향은 지대하며 현재 대부분의 임프란트에서 fixture표면을 거칠게 하려는 여러 방법들이 도입되고 있다. 표면 거칠기를 증가시키면 osteoblast를 닮은 세포에 의해 cytokine과 성장인자들의 생성이 증가되고 골형성을 더 증대시킬 것이라는 연구나⁹⁾ osteoblast가 거친 임프란트 fixture표면에 노출되었을 때 더 성숙된 phenotype을 보인다는 것들은 이런 시도를 뒷받침하고 있다¹⁰⁾. 이런 이유로 fixture 표면을 거칠게 하는 방식은 현재 의료시장에 나오는 대부분의 임프란트에 적용되고 있다. Ankylos 임프란트는 2004년 이후에는 기존의 Al₂O₃ grit blasting에 acid etching을 가미¹¹⁾하여 Ankylos plus® 제품을 출시하였으나 본 조사에 사용된 임프란트는 기존의 처리만 되어있는 것이다.

초기 이 임프란트 개발의 목표 중 한가지는 기능적 하중이 시작될 때 치조골내의 생리학적 환경을 이용할 수 있는 구조를 가져 적정한 하중 전달을 할 수 있도록 하자는 점이었다. 이것은 최근의 개념들이 이제는 골유합의 문제를 떠나 장기 생존을 목표로 하고 있음을 시사한다. 9년에서 14년에 걸친 하중을 가한 999개의 임프란트 중 거의 50%에 달하는 임프란트에서 4mm 이상의 probing depth와 출혈을 보고하여¹²⁾ 구강임프란트가 단순히 시술로만 끝나서는 안됨을 제시하고 있다.

그러나 이런 시술 후의 구강위생 교육은 한계점이

많고 의사는 어느 정도의 불량한 구강위생에서도 임프란트의 생존률에 문제가 생기지 않는 시스템이길 원한다. 이런 점은 임프란트주위 연조직의 건강상태와 밀접한 관련이 있다고 생각된다. 장기 생존에 있어 생물학적 폭경(biologic width)의 의미는 크다. 치아는 유일하게 상피를 관통하고 있는 경조직이며 이를 대체하는 구강 임프란트 역시 다른 체내매식형 티타늄 임프란트와는 달리 상피를 관통하는 부분이 있다. 이러한 이유로 구강 임프란트 주위에는 특수한 부착기전이 있게 마련이다. 연조직의 두께가 골의 remodeling에 영향을 준다는 연구는 흥미로운데 이것은 연조직의 두께가 얇아지면 생물학적 폭경이 침범당하여 치조골의 흡수가 일어남을 보여주고 있다¹³⁾. 이를 이유로 platform switching개념이 도입과 함께 이를 정리하는 보고들이 있어왔고¹⁴⁾ Ankylos 시스템은 개발 당시 의도한 바였는지는 모르나 abutment의 연결부위가 fixture의 platform에서 작게(연결부위의 직경-2.4mm) 올라감으로써 fixture상부의 수평면에 풍용하고 건강한 연조직의 두께를 가질 수 있는 이점을 가지고 있는 것으로 보인다.

이것은 단순하게 생각한다면 골내(또는 결합조직내)와 체외(구강환경)사이의 연결부위는 스트레스를 견딜 수 있을 정도에서 가능한 최소로 하는 시도로 생각될 수 있다. 그러나 이런 상대적으로 작게 연결되는 방식은 환자가 가진 무치악 상태에서의 결합조직의 두께나 허부를 받치고 있는 치조골의 상태를 고려하여 fixture의 apicocoronal 위치를 다른 임프란트 시스템보다 더 신중하게 선택해주어야 이 시스템의 최대효과를 볼 수 있으며 이것이 전제조건이 되지 않는다면 결과에서 보고한 일부에서처럼 fixture의 polished surface의 노출을 시작으로 fixture가 건강한 결합조직의 보호를 받지 못함으로써 골의 흡수가 가속화 될 가능성도 증가하며 심미적 문제도 야기되므로 이 시스템의 식립시 수직적 위치 결정이 성공에 큰 변수가 될 수 있다. Fixture와 abutment의 연결방식과 관련해서

Ankylos 임프란트의 경우 2-piece abutment의 연결 토크는 15Ncm이다. 이 수치는 다른 여타의 임프란트에서는 찾아보기 어려운 연결 토크이다.

다른 시스템에서는 대략 30-35Ncm을 권장하고 있는 것에 반해 이렇게 낮은 수치가 나올 수 있는 것은 connection이 screw의 토크의 힘을 많이 의존하지 않고 taper 각도가 작은(5.74도) conical connection에 의지하기 때문이며 임상에서 항상 발생하는 일은 아니나 abutment를 다시 풀어야 하는 상황에서 이런 점은 fixture와 골결합면의 골유착부위에 큰 영향을 주지 않을 수 있겠다. 과학적 데이터는 없으나 간혹 골유착이 완전하지 않은 상태에서도 abutment와 fixture의 연결시 비교적 적은 연결 torque로 인해 fixture에 가해지는 힘이 작다고 여겨진다.

임상가를 괴롭히는 것 중의 하나는 screw 풀림현상일 것이다. 연구에 따르면 심각하게는 단일 임프란트에서 3년 후 43%에서 screw 풀림 발생했다는 보고도 있으며¹⁵⁾ 이런 이유로 대구치를 두개의 임프란트로 대체하여 해결하는 방식도 보고되었으나¹⁶⁾ 현실적으로 임상에 적용하기 어렵다. Ankylos 임프란트 식립 후 8년간에 걸친 275개의 single 임프란트에 대한 조사결과 하중 전에 5개의 임프란트의 골유착이 실패하고 평균 3.2년간의 하중기간 동안 screw 풀림이나 파절, 보철물 파절 등의 문제를 보이지 않았다는 보고¹⁷⁾를 보면 이런 문제는 conical connection 방식에서는 어느 정도 해결된 듯 하며 본 연구에서도 추적기간이 짧은 하나 현재 위와 같은 기계적 실패는 보이지 않고 있다.

External hex방식에서 정설로 얘기하고 있는 시술 첫째 1.5mm이하의 골흡수 그 후 연간 0.2mm이하의 정상이라고 할 수 있는 골흡수¹⁸⁾는 그 이유가 차츰 보고됨으로써 해결점을 찾아 더 이상 정설일 수 없을 것으로 생각된다. 대략 그 이유로 보고되는 것은 초기 식립시의 외과적 손상, abutment의 미세움직임¹⁹⁾, fixture와 abutment사이의 미세틈^{20, 21)}을 들 수 있겠다. 이런 문제의 해결점은 일단

외과적 손상을 줄이기 위해서는 초기 식립시의 차가운 식염수를 이용한 충분한 주수를 통해 골의 온도가 높아지는 것은 방지하고 드릴의 상태를 항상 최적화하는 것이다.

그러나 abutment의 미세움직임과 fixture와 abutment사이의 미세틈은 임프란트 디자인 자체가 해결해야 할 문제이다. Ankylos 임프란트는 abutment가 조여지기 시작하면서 fixture에 썸기형태로 견고하게 고정되어 미세공간의 현저한 감소와 이에 따른 박테리아 감염경로를 허용하지 않고 또한 미세움직임을 줄여줌으로써 이런 골흡수의 문제를 방어하게 되는 것으로 생각된다. 또한 2차수술 시 다른 시스템에서는 fixture와 abutment의 정확한 연결을 위해 간혹 fixture상방으로 골이 올라와 있는 경우 fixture top의 골삭제가 완벽히 이루어져야 하지만 Ankylos 임프란트의 경우 연결부위의 직경이 2.4mm이므로 fixture상방의 직경보다 작아서 골삭제량이 많지 않다는 측면도 이러한 골 소실 문제가 적을 수 있는 이유 중 하나로 여겨진다. 본 연구에서 하중 후 추적기간이 짧아 통계적 처리는 없었으나 9개월까지 하중 된 후의 임프란트에서도 일부를 제외한 대부분에서 골흡수가 거의 없음을 알 수 있었으며 전기한 사항들을 그 이유로 생각할 수 있다. 대부분의 힘의 분산이 임프란트의 면을 따라 분산되기 보다는 치조정에 집중된다는 보고²⁰⁾는 한몸체형 임프란트나 이와 유사한 conical 연결 방식의 형태에서는 다른 양상으로 나타난다¹⁾. 이러한 점은 협측과 설측의 피질골에서 힘을 받아야 생역학적 관점에서 유리하다고 보고하던 것을 뒤집을 수도 있으며 Shin 등의 연구에 따르면 5년 동안의 구치부에 식립된 임프란트의 생존률이 regular diameter(3.75mm, 4mm)의 생존률(96.8%)이 wide diameter(5mm)의 생존률(80.9%)보다 통계적으로 유의하게 높다고 보고하고 있고 이런 점은 임프란트의 직경과 식립부위 골의 체적과의 관련성이 있음을 보여주고 있다.²⁰⁾

이 보고에 쓰인 임프란트는 external hex 연결형

의 브레네막 임프란트이므로 저자의 소견으론 논문에서 언급했던 디자인보다 기계공학적으로는 더 탁월하다고 생각되는 conical 연결형 임프란트의 경우는 더 폭경이 작은 것도 비슷한 결과를 보일 것으로 예상해 볼 수 있다. 치아가 상실된 후 골 흡수로 인해 협설폭경의 부위가 좁아진 경우를 종종 접하게 된다. 이런 경우 임프란트를 매식할 경우 혈행을 고려하여 최소 1mm 이상의 여유를 두고 식립되어야 하나²⁴⁾ 교합에 따른 하중을 생각한다면 더 폭이 큰 임프란트를 식립하려 계획하게 되고 이런 점은 하중이 큰 구치부에서 훨씬 요구된다. 이런 이유로 골이식을 포함한 여러 골증대술 방법들이 이루어지고 있으나 시술은 순탄치 않고 여러 문제점들을 가지고 있다. 그래서 가능하면 골을 이식하지 않고 작은 직경의 임프란트를 식립함으로써 손실되는 골량도 적고 협설로 충분한 골량을 확보하고 교합력에 충분한 지지를 할 수만 있다면 아주 이상적일 것이다.

이와 관련해서 이번 연구에서 3.5mm (A type) 폭을 지닌 임프란트가 대구치부위에 10개, 소구치부위에 22개가 식립되었으며 조사 당시 시점까지 골 소실이나(Fig. 6) 주위연조직이 염증 없이 잘 유지되고 있고 장기적 관찰이 진행 중이다. 이렇게 표준 직경(통상 4mm)보다 작은 임프란트가 식립될 때의 문제는 emergence profile에 따른 상부금관보철의 크기와 과연 교합력에 대한 지지가 충분할 것인가 하는 점이다. 그러나 이 시스템의 특성상 emergence profile은 fixture에 의해 결정되지 않고 abutment에 의해 결정되므로 큰 문제가 아니며 교합력에 대한 지지여부는 평균 20.60 (± 16.64) 개월간의 부하 후 조사한 연구에서 22개의 3.5mm 폭경을 가진 Ankylos 임프란트가 대구치부위에 식립되어 임상적, 방사선학적 검사를 시행하여 성공적으로 유지되었음을 보고²⁵⁾하고 있고 특기할만한 것은 기존의 임프란트 상부보철제작시 협설의 폭을 줄이는 것이 힘분배에 효과적²⁶⁾이라는 보고들과 달리 상부보철의 금관의 크기를 협설로 줄

이지 않고 자연치아에서의 금관보철의 제작크기와 동일하게 제작했다는 점이다²⁾. 물론 더 장기간의 조사가 이루어져 평가되어야겠으나 대부분의 임플란트가 식립 후 1년 이내에 실패가 많이 이루어진다는 점³⁾을 생각한다면 상부보철 후에 하중이 가해진 후 20개월이 경과된 다음까지 유지된 점은 안정화시기에 접어든 것으로 보인다.

저자의 소견으로 이러한 연구들이 서양인을 대상으로 한 것이므로 동양인 특히 한국인과의 음식의 질의 차이도 있을 것으로 생각되어 3.5mm 폭경의 임플란트를 구치부에 식립한 경우는 임플란트보철물 제작시 협설로 금관의 크기를 줄여주는 것을 원칙으로 하였다. 본 연구에서는 상부보철완료 후 6개월 이상 하중을 받은 7개의 임플란트에서 6개가 방사선상 Group M의 소견을 보였는데 이중에 2개는 잔존 골의 길이 부족으로 치조정상방으로 의도적 식립이 된 상태였고 4개는 onlay bone graft상에 식립된 것으로 점진적인 골 흡수라고 보기는 어렵다.

임플란트의 실패시 실패 원인을 파악하는 것이 중요한데 본 연구에서 하중 전 실패한 4개의 임플란트의 실패 원인을 살펴보면 상악대구치부위에 식

립된 것 중 하나는 초기고정력상실을 동반한 노출로 인한 감염에 의해 실패하였으며 다른 하나는 역시 초기고정 부족 및 노출과 함께 흡연 및 구강위생불량에 의한 것이며 나머지 하나는 기존의 골이식부위가 골화되지 않은 상태에서 무리한 식립에 따른 실패로 보여졌다. 하악 대구치부위에 식립한 것은 기존의 임플란트 발거 후 감염된 부위가 적절히 처치되지 않고 식립되어 실패한 것으로 생각된다.

본 연구에서는 133개의 Ankylos 임플란트를 식립하고 하중을 가하기 전 4개의 임플란트가 골유착에 실패하여 생존률 96.99%를 보였으며 실패한 임플란트를 제외한 나머지 임플란트에서 상부보철이 제작된 후 조사시점까지 특별한 합병증 없이 100% 임상적 기능을 하고 있었다. 환자상태에 대한 적절한 판단, 최적의 임플란트의 선택은 임상가에게 가장 중요하다. 그러나 일단 환자에 대한 적절한 처치 및 기능을 시작한 후의 성공의 열쇠는 임플란트의 구조적인 부분과, 환자의 구강위생향상이 관건이다. 단기간의 추적조사이지만 Ankylos 임플란트가 임상적으로 적절한 기능을 하고 있는 것으로 사료되어 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

참 고 문 헌

1. Nentwig GH : Ankylos implant system : concept and clinical application. *J Oral Implantol* 2004;30:171-177.
2. Romanos GE, Nentwig GH : Single molar replacement with a progressive thread design implant system : a retrospective clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:831-836.
3. Lekholm U, Zarb G, Branemark P. Tissue integrated prosthesis Osseointegration in clinical dentistry. Chicago : Quintessence ; 1985.
4. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR : The long-term efficacy of currently used dental implants : a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986;1:11-25.
5. Kim. WT, Cha. YD, Oh. SJ, Park. SS, Kim. HW : The three dimensional finite element analysis of stress according to implant thread design under the axial load. *J Kor Oral Maxillofac Surg* 2001;27:3-8.
6. Steigenga JT, al-Shammari KF, Nociti FH, Misch CE, Wang HL : Dental implant design and its relationship to long-term implant success. *Implant Dent* 2003;12:306-317.

참 고 문 헌

7. Rieger MR, Mayberry M, Brose MO : Finite element analysis of six endosseous implants. *J Prosthet Dent* 1990;63:671-676.
8. Brunski JB : Avoid pitfalls of overloading and micromotion of intraosseous implants. *Dent Implantol Update* 1993;4:77-81.
9. Swartz K, Kieswetter K, Dean D, Boyna B : Underlying mechanism at the bone surface interface during regeneration. *J Periodontal Res* 1997;32:166-171.
10. Kieswetter K, Schwartz Z, Hummert TW, Cochran DL, Simpson J, Dean DD, Boyan BD : Surface roughness modulates the local production of growth factors and cytokines by osteoblast-like MG-63 cells. *J Biomed Mater Res* 1996;32:55-63.
11. Rupp F, Scheideler L, Rehbein D, Axmann D, Geis-Gerstorfer J : Roughness induced dynamic changes of wettability of acid etched titanium implant modifications. *Biomaterials* 2004;25:1429-1438.
12. Roos-Jansaker AM, Lindahl C, Renvert H, Renvert S : Nine- to fourteen-year follow-up of implant treatment. Part II : presence of peri-implant lesions. *J Clin Periodontol* 2006;33:290-295.
13. Berglundh T, Lindhe J : Dimension of the periimplant mucosa. Biological width revisited. *J Clin Periodontol* 1996;23:971-973.
14. Lazzara RJ, Porter SS : Platform switching : a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006;26:9-17.
15. Ekfeldt A, Carlsson GE, Borjesson G : Clinical evaluation of single-tooth restorations supported by osseointegrated implants : a retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994;9:179-183.
16. Balshi TJ, Hernandez RE, Prysziak MC, Rangert B : A comparative study of one implant versus two replacing a single molar. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11:372-378.
17. Doring K, Eisenmann E, Stiller M : Functional and esthetic considerations for single-tooth Ankylos implant-crowns : 8 years of clinical performance. *J Oral Implantol* 2004;30:198-209.
18. Zarb GA, Albrektsson T : Consensus report : towards optimized treatment outcomes for dental implants. *J Prosthet Dent* 1998;80:641.
19. Hermann JS, Schoolfield JD, Schenk RK, Buser D, Cochran DL : Influence of the size of the microgap on crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* 2001;72:1372-1383.
20. Hermann JS, Cochran DL, Nummikoski PV, Buser D : Crestal bone changes around titanium implants. A radiographic evaluation of unloaded nonsubmerged and submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* 1997;68:1117-1130.
21. Hermann JS, Schoolfield JD, Nummikoski PV, Buser D, Schenk RK, Cochran DL : Crestal bone changes around titanium implants : a methodologic study comparing linear radiographic with histometric measurements. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001;16:475-485.
22. Weinberg LA : The biomechanics of force distribution in implant-supported prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993;8:19-31.
23. Shin SW, Bryant SR, Zarb GA : A retrospective study on the treatment outcome of wide-bodied implants. *Int J Prosthodont* 2004;17:52-58.
24. Renouard F, Amoux JP, Sarment DP : Five-mm-diameter implants without a smooth surface collar : report on 98 consecutive placements. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:101-107.
25. Hobo S, Ichida E, Garcia LT. *Osseointegration and occlusal rehabilitation*. Tokyo, Berlin, Chicago, London, Sao Paulo, Hong Kong : Quintessence Publishing Company; 1989.
26. Zarb GA, Schmitt A : The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants in posterior partially edentulous patients. *Int J Prosthodont* 1993;6:189-196.