

투고일 : 2016. 1. 23

심사일 : 2016. 1. 29

게재확정일 : 2016. 2. 19

External vs internal implant : 각각의 장점과 고려사항

아주대학교 의과대학 치과학교실
성 동 재, 홍 성 진, 하 승 룡*

ABSTRACT

External vs internal connection implant system

Department of Dentistry, Ajou University School of Medicine
Dong-Jae Seong, DDS, Seung-Jin Hong, DDS, MSD, Seung-Ryong Ha*, DDS, MSD, Ph.D

The osseointegration of titanium implants has been examined over the past 50 years. Many implant systems have been introduced and have become popular to the implant dentistry. The designs of the connection between implant fixture and abutment are divided into external vs internal connection. From beginning, the Brånemark system was characterized by an external hexagon. Internal connection has been developed to reduce stress transferred to the bone. These differences may have impact on the clinical procedures and protocols, laboratory and components costs, and incidence of complications. Therefore, the clinician has to know the different biomechanical features and understand their implications to produce successful implant-supported prosthesis with an external or an internal connection system.

Key words : Dental implant-abutment design, External connection, Internal connection, Dental implants, Dental prosthesis

Corresponding Author

Seung-Ryong Ha

Department of Dentistry, Ajou University School of Medicine, 164 Worldcup-ro, Yeongtong-gu,
Suwon, 443-380, Republic of Korea

Tel : 82-31-219-5869, Fax : 82-31-219-5330, E-mail : dragon_001@hanmail.net

I. 서론

상설치아를 인공유사체로 대체하려는 치과 의사들의 꿈은 수천 년 동안 계속되어 왔으며, Brånemark이 티타늄과 골 사이의 결합을 발견하여 골유착이라는 용어를 정의하면서 수복치과에서는 새로운 전기가 마련되었다. 그러나 골유착의 효율성은 더 이상 이슈가 되지 못하며, 최근에는 보철물의 기계적, 심미적 요소

로 관심이 집중되고 있다.

Implant는 연결방식에 따라서 크게 external connection과 internal connection 두 가지로 나눌 수 있는데, 술자의 선호도나 증례에 따라서 선택하게 된다. External connection type은 abutment와 implant 사이의 연결부분을 육안으로 직접 확인할 수 있는 경우가 많으며, 다양한 보철적 옵션이 존재하여 implant 식립 각도가 다양한 multiple

implant 수복시 유리하다. 하지만 abutment와 implant 간의 연결부 틈새 (micro-gap)가 internal connection type에 비해 크며, anti-rotation 기능이 internal type에 비해 떨어진다는 단점이 지적되고 있다. Internal connection type은 cement type 보철물을 제작하는 경우, 술식 및 기공이 간편하며 비용이 적게 들어 사용이 증가하고 있는 추세이다. 하지만 지대주의 sinking down (axial displacement), cold welding 및 implant neck 부위의 fatigue fracture 등의 문제점이 단점으로 지적되고 있다.

인상을 채득하는 방법도 fixture level에서 채득할지, 또는 abutment level에서 채득할지에 따라 다양하게 존재하며, fixture level로 인상을 채득할 때에도 transfer type, pick-up type 두 종류의 방법이 존재한다.

일체형 implant를 제외한 대부분의 경우 implant와 abutment사이에는 screw를 이용하여 연결되며, abutment와 보철물 사이에는 screw 또는 cement를 이용하여 유지된다. Cement abutment도 기성 abutment, customized casting abutment, customized milled abutment 등이 있으며, screw-retained type과 cement-retained type을 합친 SCRП방식의 보철물도 존재한다.

어떠한 연결방식을 선택할 지, 인상의 종류는 어떻게 할지, 보철물의 유지 방식을 어떠한 것을 따를지, multiple case에서 각각의 보철물을 splint 할지 등 여러 가지 임상에서 선택해야 하는 부분이 존재하는데, 확실한 정답은 없다고 볼 수 있다. 각각의 방식에 따라서 각각의 장, 단점이 있기 때문에 어느 방식이 항상 월등히 낫다고 볼 수는 없는 것이다.

II. External vs internal connection

Brånemark system이 소개된 1960년대 이후 많은 수의 implant 시스템이 개발되고, 시장에 소개되었다. 이러한 많은 시스템 중에서 아직도 논쟁거리가 되는 부분이 상부 보철물과 implant를 연결하는 방식에 사용되는 디자인이다. 초창기에 Brånemark 시스템은 external hexagon으로 특징지어지는 디자인을 채택하였는데, 술자들이 implant 식립을 쉽게 할 수 있게 개발되었으나 anti-rotation에 대한 저항성은 떨어지는 편이다¹⁾. External hexagon은 오랫동안 사용되어 왔으나, hexagon의 높이가 낮아서 implant 장축을 벗어난 외부 힘에 효과적으로 대응하기에는 힘들며 스트레스 분산에서 약간 불리한 디자인이다. 따라서 external hexagon은 과도한 교합력이 가해지는 상황에서 지대주의 미세움직임을 허용하는 순간, joint의 안정성이 깨지게 되면 나사의 풀림이나 파절을 경험하게 된다. 따라서 이러한 기계적인 합병증을 줄이고 치조골에 적은 스트레스를 전달할 수 있도록 internal connection이 소개되었다. Internal connection은 implant-abutment 접촉면적을 증가시켜서 교합력을 좀 더 넓게 분산시키고자 디자인 되었으나, 모든 internal 시스템에서 implant-abutment 접촉이 긴밀하게 되지는 않는다²⁾. 또한 external에 비해 internal connection 부분의 구조나 디자인이 제작 회사마다 서로 달라서 초기의 목적을 달성할 수 있을지에 대한 의문이 들기 시작하였다. Internal connection implant의 implant-abutment 연결부위는 회사마다 많은 차이를 보인다³⁾. 특히 지대주 표면과 implant의 내사면의 접촉 면적의 차이(Morse taper vs. no friction), 지대주가 implant fixture 내면에 들어가는 깊이, anti-rotational interlocking 요소의 존재 여부, guiding groove의 모양 및 수(spline, hexagon, trilobe 등), 플랫폼에서의 지대주 직경 차이(matched vs. platform switch), 지대주 나사의 재료 및 크기, 나사의 전하중, 지대주 재료의 차이 등이 그것이다⁴⁾. 이러한 차이점들로 인해서 임상과

정, 시술시간, 환자의 내원횟수, 기공료 및 부속품 비용, 유지 관리, 합병증 발병 등에 많은 차이점을 보인다. 따라서 임상가들은 이러한 생역학적 차이점을 이해하고 external과 internal 시스템을 사용할 때 어떻게 다른지를 알아야 한다. Screw joint stability에는 internal conical connection type이 가장 유리하다^{3, 4)}. Conical connection은 굽힘 및 회전력에 대한 저항성이 커서 screw에 가해지는 스트레스는 external이나 internal hexagon에 비해 크지 않아서 screw의 파절 저항성은 높다. 하지만 이러한 높은 joint 안정성은 abutment의 스트레스를 높여서 경부 implant wall에 스트레스가 집중되면서 fatigue fracture를 야기하는 경우가 종종 보고되므로 케이스 선택에 주의해야 한다.

External hexagon의 높이는 0.7mm (universal), 1mm(Restore type)이며, 폭은 2.9mm(4mm diameter), 3.4mm(5mm diameter 이상)이다. 하지만 internal의 경우 fixture 내부로 들어가는 연결 부분이 external에 비해 더 길다. Multiple-unit 케이스에서 약간공간이 부족할 때, 유지력 문제로 cement type을 쓸 수 없고 오로지 screw type을 쓸 수밖에 없는 상황에서 external과 internal은 역학적으로 좀 다를 수 있다. 이때는 대개 UCLA non-hex abutment를 캐스팅하여 보철물을 splinting 하게 되는데, external의 경우 hexagon의 높이가 낮아서 어느 정도의 fixture 각도 차이는 abutment의 non-hex 부분과 fixture hexagon 사이에서 일부가 point contact 되면서 극복할 수 있다. External의 경우 대부분의 joint stability는 screw의 preload에 전적으로 영향을 받기 때문에 이러한 상황은 보철물의 예후에 큰 영향을 미치지 않는다. 하지만 internal의 경우는 fixture 내부로 들어가는 부분이 길고, joint stability가 screw 뿐만 아니라 지지대와 fixture 내사면의 서로 마주치는 부분에서도 영향을 받기 때문에 fixture의 식립각도가 서로

상이한 경우, 삽입경로에 평행하지 않은 보철물은 fixture에 연결시 external에 비해 더 큰 응력을 발생할 수 있으며, 연결 후에도 잔류응력을 야기할 가능성이 external에 비해 크다고 볼 수 있다. 이는 divergent root를 지닌 대구치에 cast post & core를 제작시 one-piece로 제작하지 않고 삽입철거로에 따라 여러 부분으로 나누어서 제작하는 것과 비슷한 이치이다. 따라서 약간공간이 충분치 않아서 screw type으로 제작할 가능성이 있는 증례의 경우에는 external로 식립하는 것이 조금 더 유리할 수 있다. 약간공간이 충분하더라도 fixture를 완전히 평행하게 식립하기 어려우므로 internal fixture 다수를 screw type으로 진행하는 경우는 중간에 screw abutment를 연결하고 그 위에서 splinting을 하면 골과 implant 계면 부분에서는 보철물의 적합도에 대한 걱정은 줄일 수 있다. 혹시 캐스팅 오차가 생기더라도 골 상방부위에서(screw abutment와 gold cylinder 사이) 생기기 때문에 일종의 완충작용을 기대할 수 있다. 저자는 screw type 보철물을 선호하는데 가장 큰 이유는 retrievability 때문이다. 특히 자연치에 인접한 implant 보철물을 사용하다 보면 implant의 근심 부위에 food impaction이 생겨서 solder를 포함하여 다양한 조치를 필요로 할 때나, porcelain chipping으로 인해 보철물을 제거할 필요가 있을 때 간단하게 제거되는 것을 선호하는 경우에 screw type이 유리하다. 물론 cement type 보철물도 제거가 가능할 수 있으나 최종보철물의 유지력을 cement로 술자가 조절하는 것은 쉽지 않으며, 제거 과정 중에 추가적인 porcelain chipping이 일어날 수 있다.

Ⅲ. 인상채득

Implant 인상은 사용하는 인상용 코핑의 종류에 따라 transfer 또는 pick-up 인상으로 구분된다.

Transfer 인상은 인상재가 경화된 후 구강 내에서 먼저 인상체를 제거하고, fixture 또는 abutment 에 연결되어 있는 transfer 인상용 코핑을 제거한 뒤 laboratory analog에 연결한 상태에서 인상체 내에 다시 재위치 시키는 방법으로 모형을 제작한다(그림 1). 이 인상법에서는 기성 트레이를 이용하여 인상채득을 하므로 closed tray technique 이라고 불린다. 반면, pick-up 인상은 인상재가 경화된 후 pick-up 인상용 코핑을 인상체와 함께 제거하는데, 인상용 코핑의 가이드 핀이 길어서 트레이에 구멍이 뚫려 있어야 하므로 대개 개인트레이를 제작하여 인상채득을 하며 open tray technique 이라고 불린다. Pick-up 인상용 코핑은 transfer 인상용 코핑과는 달리 인상체와 함께 제거되어야 하므로 언더컷 형태를 갖는다(그림 2).

Transfer 인상은 임시수복물 제작 또는 pick-up 인상에 사용할 개인트레이를 제작하는데 사용될 수 있

다. 또한 single implant, cement 유지형 수복물, fixture의 식립 위치가 어느 정도 평행한 경우에도 최종인상으로 사용할 수 있다. 임시치아의 사용 여부는 첫째, 전치부 수복시 최종 보철물의 형태를 환자에게 보여주고 동의를 구할 때, 둘째, 연조직 molding 이 필요한 경우, 셋째, ISQ 수치가 낮아서 바로 최종 보철물 제작하기 부담스러운 경우, 넷째, 전악구강회복술시에 사용할 수 있다(그림 3).

Pick-up 인상은 multiple unit implant, screw type 보철물의 제작에 사용되며, fixture의 식립 위치가 평행하지 못한 경우(transfer type 인상체 제거 시 인상체가 찢어질 우려가 있을 경우)에 사용할 수 있다.

Transfer 인상의 경우 구강내의 transfer 인상용 코핑을 제거후 구강 외에서 fixture 아날로그에 연결한 뒤 다시 인상체에 재위치 시키는 과정에서 3차원적인 오차가 생길 가능성이 존재한다. Pick-up 인상의

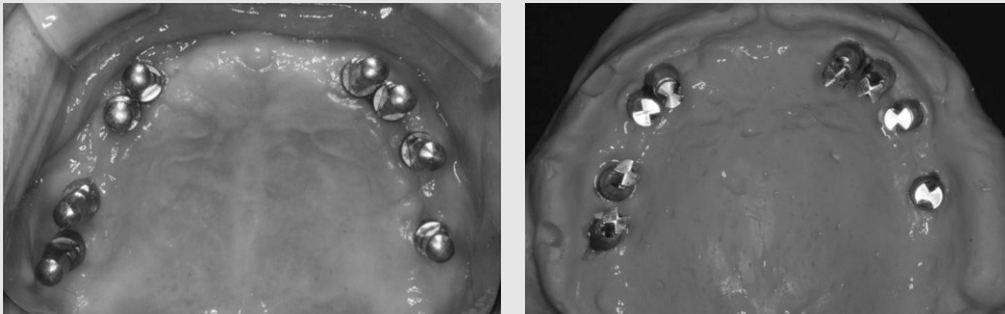


그림 1. Transfer 인상채득

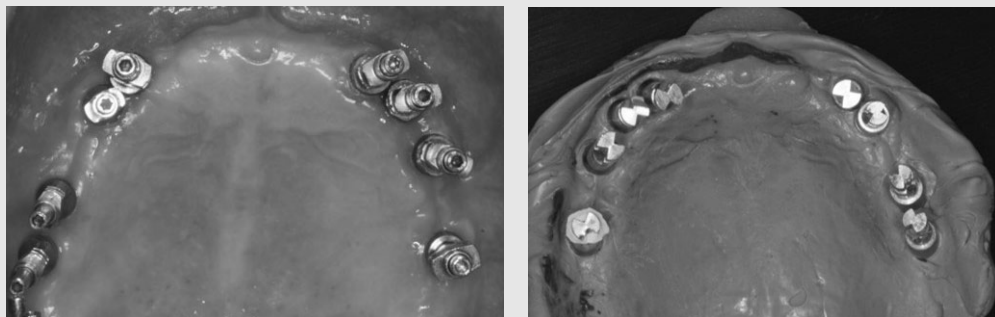


그림 2. 개인트레이를 이용한 Pick-up 인상채득

임상가를 위한 특집 1

경우는 이러한 오차가 생길 수 있는 단계가 하나 줄어드므로 screw type 보철물을 선호하는 술자들에게는 조금 더 유익한 결과를 얻을 수 있을 것이다(그림 4).

Pick-up 인상을 채득하기 위해서는 알지네이트로 예비인상을 채득하여 개인트레이를 제작해야 하는데, 저자의 경우 과거에는 transfer coping을 fixture에 연결하여 알지네이트 인상채득 후 제작된 모형상에서 pick-up coping을 연결한 뒤 개인트레이를 제작하였으나, 현재는 이러한 과정 없이 healing

abutment 연결된 상태에서 알지네이트 인상을 채득 후 pick-up coping의 길이 및 폭을 고려하여 개인트레이를 제작한다(그림 5).

Fixture level pick-up 인상채득시 implant의 3차원적인 위치정보를 모형상에서 재현하는게 중요하므로, 인상체의 체적안정성을 위해 regular 또는 heavy-body PVS를 사용한다. 현재 시장에 나와 있는 어떠한 인상재도 소성변형에서 자유로울수는 없으며, 시간이 지남에 따라 체적안정성이 떨어진다. 특

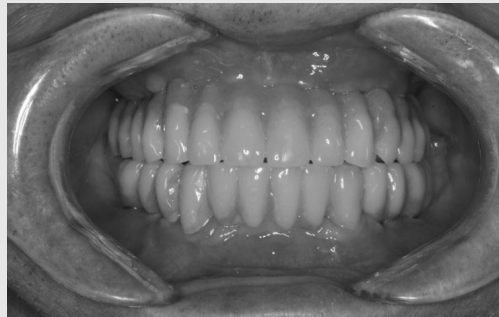


그림 3. 전악 implant 임시 보철물

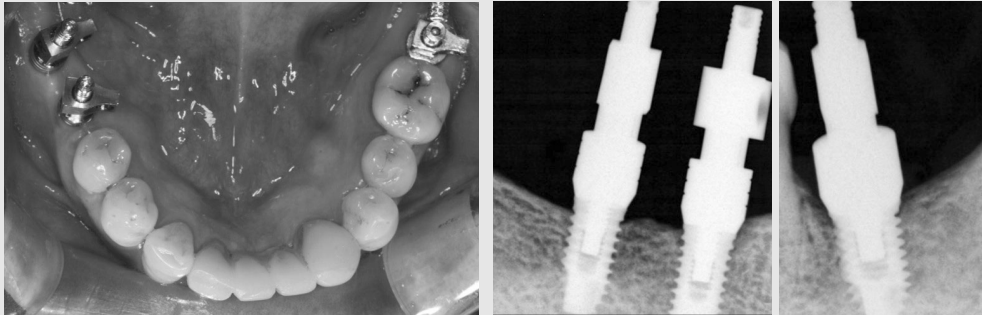


그림 4. Pick-up 인상용코핑 연결 및 적합도 확인



그림 5. 개인트레이 시적 및 조정

히 폴리설파이드나 축합중합형 실리콘은 이러한 변화가 크므로 고정성 보철에서는 사용을 안하는 게 좋다. 따라서 polyether 또는 PVS를 사용하는 것이 좋다. 부분무치악인 경우 치아부분은 정확한 표면 인기를 위해서 light body PVS를 사용하는 것이 좋다(그림

6~8). ISO 규정을 보면 미세재현성은 light body 20 μ m, heavy body 50 μ m, putty 75 μ m 이지만, 압축력을 가했을 때 최소변형량은 light body 2%, heavy body, putty 0.8%를 요구한다⁵⁾.

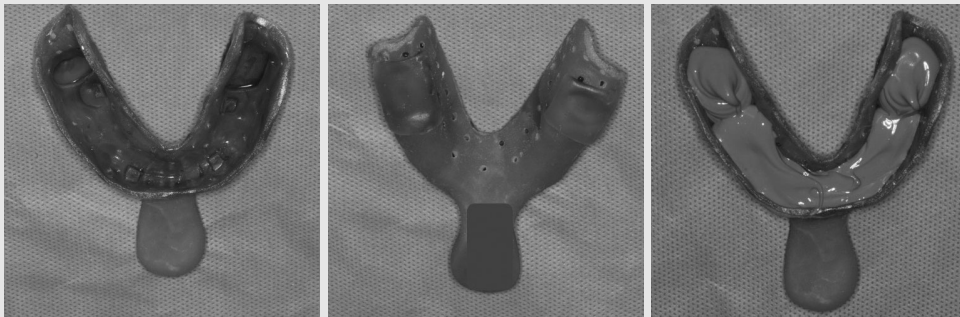


그림 6. Adhesive 도포 및 트레이의 open 된 부위 베이스 플레이트 왁스 적합. 베이스 플레이트 왁스를 이용하면 인상 채득후 인상체 제거시 pick-up 인상용 코핑의 가이드핀 screw hole 부분의 노출을 쉽게 한다. 치아부분은 light body (녹색), 인상용 코핑은 regular body (보라색) PVS를 사용하였다.

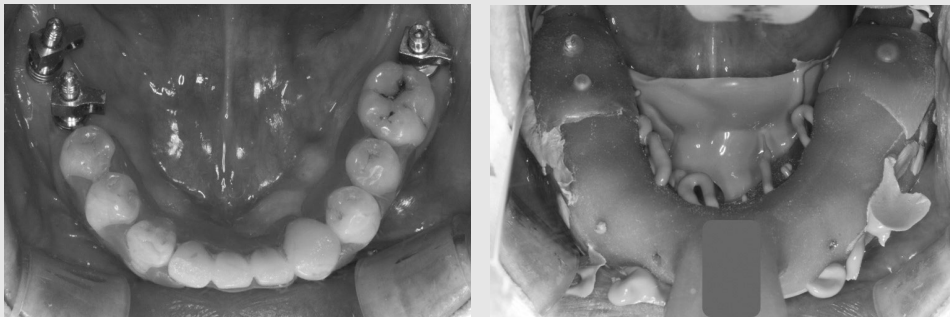


그림 7. 인상채득. 자연치 치간 공극을 왁스로 블록아웃하면 추후 인상체 제거시 쉽게 제거할 수 있으며, 환자의 불편감 최소화, 동요치아의 발거 가능성을 최소화 할 수 있다. Open된 트레이 부분에 베이스 플레이트 왁스를 적용하므로써 가이드 핀의 screw hole 부분 확인이 쉬움을 알 수 있다.

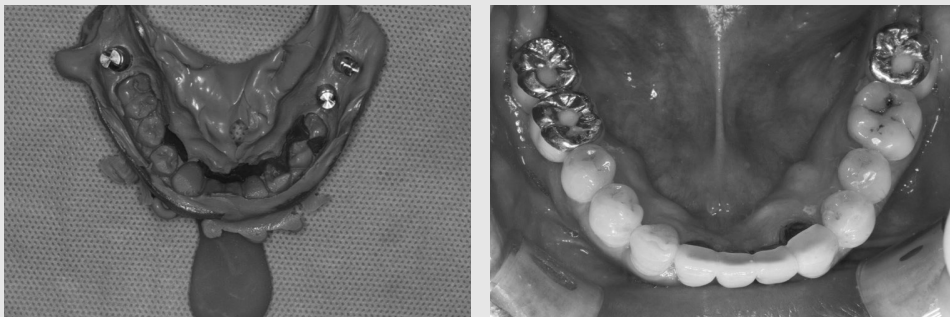


그림 8. 인상체 및 최종 보철물의 완성 및 장착

IV. 결론

External과 internal implant connection design 차이에 따른 기계적, 생물학적, 심미적, 역학적인 차이는 존재하나 어느 하나의 시스템이 다른 시스템에 비해 모든 부분에서 월등하다고 볼 수는 없을 것이다. 각각의 시스템별로 내재적으로 가지고 있는 단점 및 장점이 존재하기 때문이다. 따라서 술자의 철학 및 선호도, 술식의 간편성, 비용, 환자의 구강내 상태, 유지관리의 용이성 등 여러 요소를 고려하여 시스

템을 선택해야 할 것이다. External connection은 multiunit 보철물 제작에 유리하다. 반면에 internal connection은 단일치 수복 및 심미적인 부위에서 좀 더 장점을 가진다. 그렇지만 두 시스템 모두 적응증 및 제한점을 충분히 고려해서 사용하는 경우 높은 성공률을 보인다⁶⁾. 어떠한 시스템을 선택 하더라도 주의 깊은 술전 계획 및 정확한 임상 및 가공 과정을 거치게 되면 환자 뿐만 아니라 술자도 스트레스를 최대한 덜 받는 implant 보철물의 제작이 가능하다고 생각된다.

참 고 문 헌

1. Gracis S et al. Internal vs. external connections for abutments/reconstructions: a systematic review. Clin Oral Implants Res 2012;23(Suppl. 6):202-216.
2. Goiato MC et al. Is the internal connection more efficient than external connection in mechanical, biological, and esthetic point of views? A systematic review. Oral Maxillofac Surg 2015;19:229-242.
3. Schmitt CM et al. Performance of conical abutment (Morse Taper) connection implants: A systematic review. J Biomed Mater Res Part A 2014;102A:552-574.
4. Bozkaya D et al. Mechanics of the tapered interference fit in dental implants. J Biomech 2003;36:1649-1658.
5. ISO 4823:2000, Dentistry, Elastomeric impression materials
6. Pita MS et al. Prosthetic platforms in implant dentistry. J Craniofac Surg 2011;22:2327-2331.