

UV 조사 임플란트의 효과와 임상적 활용

III 임플란트 조기 부하를 결정하는 ISQ 측정의 이론적 근거 및 UV 조사가 부하시기에 미치는 영향 | IV. UV 조사 임플란트를 이용한 난케이스 극복

예담치과병원 강재석 원장

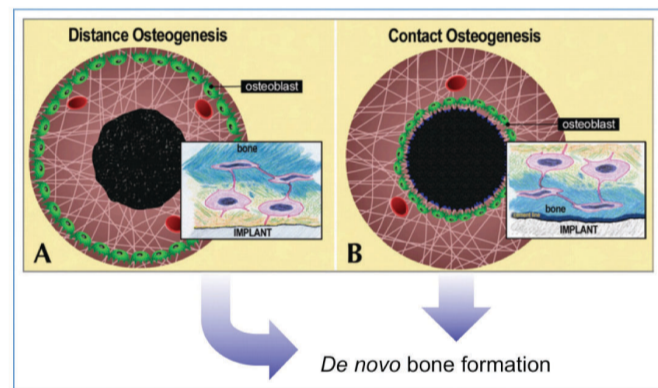


· 조선대학교 치과대학 보철과 수련 및 치의학 박사
· 펜실베이니아 치과대학 치주-임플란트과 visiting scholar
· 뉴욕치과대학(Inhart) continuing dental education program lecturer
· 현) 조선대학교 치과대학 보철과 겸임교수

III 임플란트 조기 부하를 결정하는 ISQ 측정의 이론적 근거 및 UV 조사가 부하시기에 미치는 영향

그 동안 임플란트의 표면에 적절한 방법으로 자외선을 조사하면 초기 골형성에 유리하게 작용할 것이라는 의견이 제기돼 왔으며, 이는 2014년 UCLA 교수인 T.Ogawa 교수의 논문 및 기타 동물실험 결과를 통해 검증됐다. 실험실 연구를 통해 밝혀진 임플란트 표면의 자외선 조사에 의한 장점은 △증가된 단백질 흡수 △골형성 세포 접촉 증가 △세포의 유지 증가 △촉진된 세포의 확산 △증가된 단백질 흡수 △골아세포 분화 촉진 △골유착 형성의 속도증가 △골-임플란트간 결합력의 획기적인 증가 △식립 후 3, 4주차에 일어나는 Stability Dip의 소실 방지 △표면 탄화수소의 제거 등이 보고됐으며, 이러한 현상들은 서로 독립적인 것이 아니고 서로에 의해 긴밀한 관계를 가지며 일어난다는 사실이었다. 이처럼 이론적으로 밝혀진 자외선 표면 처리의 장점은 임상 실험을 통해서도 많이 보고되고 있다.

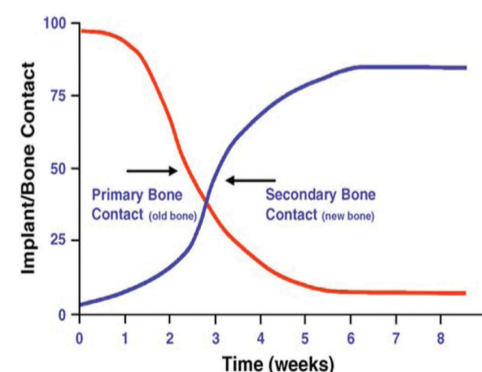
Ueno 등에 의하면, 식립된 임플란트가 피질골의 지지가 없는 상태에서 치유가 될 경우 일반 임플란트에서는 골유착의 강도가 60%의 감소를 보인데 반해, 자외선 처리된 임플란트는 피질골 지지를 얻은 상태에서 치유된 일반 임플란트와 유사한 골유착 정도를 보였고, 동시에 임플란트 표면에서 시작된 골 형성시 주변 골로 이어지는 contact osteogenesis의 양상을 보인다고 한다(그림1-1).



(그림1-1) Drawings from Davies JE (1998 and 2003) that show the initiation of distance osteogenesis (A) and contact osteogenesis (B)

1. 조기부하를 결정하기 위한 ISQ 측정의 이론적 근거

임플란트는 식립 후 기존 골과의 마찰력에 의한 기계적인 유지력으로 고정된다. 이러한 기계적 고정력은 기존골의 흡수에 의해 줄어들게 되는데 비해 골이 리모델링되거나 새로운 신생골이 임플란트 표면에 생성되고 성숙하여 임플란트를 지지(secondary implant stability)하기까지는 상대적으로 긴 시간이 필요하므로, 그러한 시간적 차이에 의해 임플란트가 식립된 후 일시적으로 안정성이 떨어지는 기간(implant stability dip)이 생기게 된다. 이러한 stability dip이 있는 기간(Critical period)에는 가급적 임플란트에 하중을 가하는 것을 피하도록 권고하고 있으며, 이것이 임상가로 하여금 임플란트 식립 후 조기부하나 즉시 부하를 주저하게 하는 이유가 되고 있다(그림1-2).



(그림1-2) Red line- Initial stability (Perio test, ISQ values), Blue line- 2nd stability(Contact osteogenesis and distance osteogenesis). From surgery to 2 or 3 week is most critical period in osseointegration

임플란트의 안정성을 측정 하는 여러가지 방법 가운데 공진 주파수 분석법(Resonance Frequency Analysis, RFA)에 기반을 둔 ISQ(Implant Stability Quotient) 값 측정이 비파괴적이면서 신뢰성과 유효성을 갖고 있는 방법으로 보고되고 있다. RFA 측정기는 초기엔 L자 모양의 트랜스듀서(transducer)가 연결된 전자식(Osstell®; Integration Diagnostics AB, Göteborg, Sweden)이었으나, 현재는 마그네틱 리셉터인 SmartPeg®(Integration Diagnostics AB)을 이용한 비 접촉형 프로브(contact-free probe)가 있는 Osstell Mentor® (Integration Diagnostics AB) 혹은 Osstell ISQ®(Integration Diagnostics AB)가 사용되고 있다. 측정 된 ISQ 값과 골유착과의 상관관계에 관해서는 여러 논문에 따라 견해가 다르지만 임플란트를 식립한 후 일정한 간격으로 ISQ 값을 측정하여 추적 관찰 하는 것은 각각의 임플란트에서 골유착이 성공적으로 진행되고 있는지의 여부를 추정하는데 매우 유용한 판단 근거가 된다.

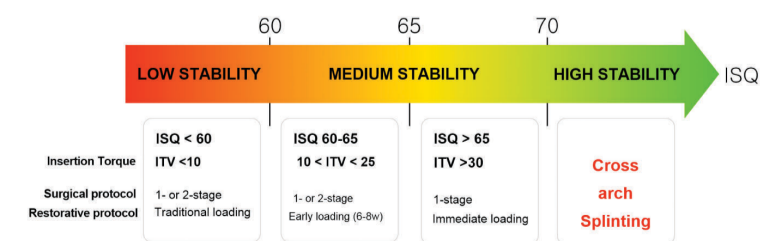
현재는 Osstell IDX가 시판되고 있으며 Osstell mentor에 비해, 치식을 저장해서 데이터화 할 수 있고, 컬러화면이 지원되고 있으며, 전자차트와 연동할 수 있는 기능을 가지고 있다(그림1-3).



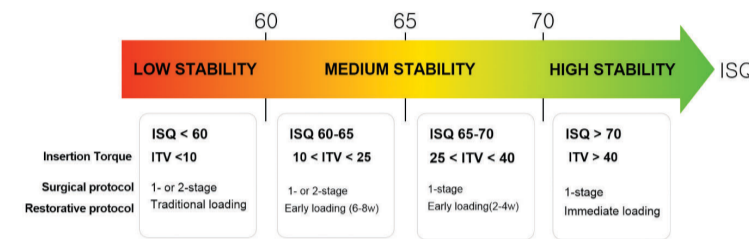
(그림1-3) Osstell을 이용한 ISQ 측정 방법(위), Osstell mentor(좌), Osstell IDX(DIO)(우)

많은 임상 연구를 바탕으로 부하를 가할 수 있는 임플란트 고정도를 평가한 결과 ISQ 수치가 70~75로 제시돼 왔다. 필자 또한 지난 10년동안 ISQ 측정을 통해 Immediate loading이나 Delayed loading 시기를 결정해 왔으며, 필자가 추천하는 로딩이 가능한 ISQ 수치는 구치부 Single case는 75 이상, 전치부는 70 이상을 추천하며, 이는 결손부의 크기에 따라 다를 수 있다. C.H Han(2016)은 무치악, 부분무치악 및 하나의 임플란트 식립 시 즉시부하 및 지연 로딩 시 기준 등을 제시하였다(그림1-4).

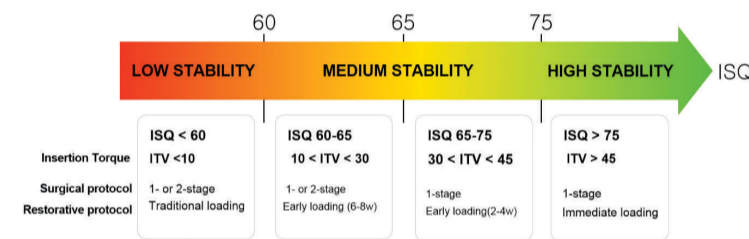
Loading Protocols of Completely edentulous



Loading Protocols of Partially dentated



Loading Protocols of Single-missing

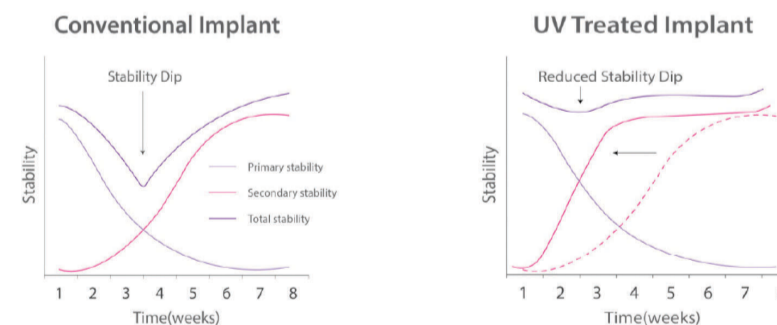


By Chang-Hoon Han

(그림1-4) ISQ 수치를 이용한 적절한 부하시기 (By 한창훈)

2. 광활성화(UV Activation)가 부하시기에 미치는 영향

2013년 A.Funato와 T.Ogawa 교수에 의해서 UV 표면처리를 하게 되면 임플란트의 성공률을 떨어뜨리지 않으면서 빠른 Loading으로 임플란트 치료의 단축효과가 있음이 확인 되었다. 이는 국내에서도 이미 여러 임상 결과를 토대로 증명 되었다(그림1-5).



(그림1-5) UV treated titanium surface induce faster bone healing around the implant. Fast increase of secondary stability reduce stability dip during 2 to 4weeks after implant placement.

Makato Hirota(2016)는 일반 및 난케이스의 경우 광활성화된 치과용 임플란트의 안정성 향상 속도를 ISQ 수치를 통해 비교하였으며, 광활성화는 특히 골질이 불량한 뼈 및 기타 난케이스 임플란트에 유착 속도를 가속 시키고, 일반 임플란트에 비해 안정성 수준을 향상 시키며, 이는 임플란트의 안정성 측면에서 기존 테스트된 다른 속주 관련 요인들보다 결정적 요인으로 작용했다고 보고했다.

Akiyoshi Funato(2013)는 발치 후 즉시 식립, 수직 골이식, 상악동 거상 케이스, 또는 실패한 임플란트 부위에 식립된 모든 임플란트가 조기 로딩에도 불구하고(2.1~4.5개월) 1년 후 기능적이고 건강하게 유지 되었다. ISQ는 임플란트 식립 시 48~ 75에서 로딩 시 68~81로 증가했다. 특히 초기 안정성이 낮은 임플란트(초기 ISQ < 70)는 ISQ가 크게 증가했다. 임상적으로 어려운 케이스에서 광활성

화된 치과용 임플란트의 사용은 일반적인 절차와 기존의 문헌에서 제시된 것보다 짧은 시간 내에 골유착을 유도하는 것으로 나타났다. 또한 임플란트의 안정도와 골유착 속도의 증가는 문헌에서 보고 된 유사한 사례보다 광활성화된 임플란트의 경우에 훨씬 더 컸다. 1년의 추적 기간 동안 최종 보철 시 임플란트 상부 대비 MBL(Marginal bone level) 수준이 낮았던 경우는 모두 임플란트 주변 골량이 증가한 반면, 최종 보철 시 충분한 임플란트 주변 뼈가 확보됐던 임플란트는 그 수준을 유지했다(표1-1).

Table 1. Case Description and Clinical Outcome Parameters

Patient	Surgical procedure	Time before loading (mo)	ISQ			MBL		
			At implant placement	At loading	Increase per month	At definitive restoration	After 1 y	Change
Patient 1	Immediate replacement of failing implant	2.1				-0.8 (M)	-0.2	+0.6
						-1.4 (D)	-0.7	+0.7
Patient 2	Simultaneous sinus elevation	3.8	48	76	7.36	0.4 (M)	0.4	0.0
			49	80	8.16	1.0 (D)	1.0	0.0
						1.0 (M)	1.0	0.0
						-0.6 (D)	-0.4	+0.2
Patient 3	Fresh extraction socket	2.1	67	72	2.38	-0.3 (M)	0.5	+0.8
						-1.1 (D)	-0.6	+0.5
Patient 4	Staged approach: Vertical GBR and sinus elevation	4.5	67	80	2.89	-0.8 (M)	-0.2	+0.6
			75	81	1.33	-0.2 (M)	0.5	+0.7
			73	68	-1.11	-0.7 (M)	0.2	+0.8
						-0.2 (D)	0.5	+1.2
						-0.2 (D)	0.2	+0.4
Mean		3.6	63.2	76.2	3.5	-0.35	0.16	0.51
SD		1.0	11.8	5.2	3.5	0.71	0.53	0.35

GBR = guided bone regeneration; M = mesial; D = distal.

(표1-1)

이상에서와 같이 UV조사 임플란트는, 골이식부위, 잔존골이 부족한 상악동 거상술 부위, 발치와 와 같은 부위에서도 빠른 골합성을 보이고 조기에 부하가 가능하며, 이러한 시기의 결정은 ISQ 수치를 잘 이용하면 좋은 결과를 얻을 수 있음을 알 수 있었다.

다음호에서는 이러한 가능성을 토대로 실제 임상의 난케이스에서 UV조사 임플란트가 어떤 효과를 나타내며, 이러한 효과를 ISQ 수치를 이용해 검증한 케이스를 소개하도록 하겠다. (다음호에 계속)

(REFERENCE)

1. Ueno T, Yamada M, Suzuki T., Enhancement of bone-titanium integration profile with UVphotofunctionalized titanium in a gap healing model, Biomaterials, 2010; 31: 1546-1557.
2. Han, Chang-Hun., Immediate Loading of Tapered Implants Placed in Postextraction Sockets and Healed Sites Journal of Craniofacial Surgery:July 2016 - Volume 27 - Issue 5 - p 1220?1227
3. M. Hirota., Implant Stability Development of Photofunctionalized Implants Placed in Regular and Complex Cases: A Case-Control Study Quintessence Publishing co, Inc. volume 31, Number 3, 2016
4. A. Funato., Photofunctionalized Dental Implants:A Case Series in Compromised Bone 연구 The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants / Quintessence Publishing co, Inc, 2013
5. Hyon-Woo Seol, Resonance Frequency Analysis and Early Loading of Implants with Sealed UV Treatment System: Case Reports, Implantology 2017
6. Cochran D, The evidence for immediate loading of implants. J Evid Base Dent Pract 2006;6:155/63