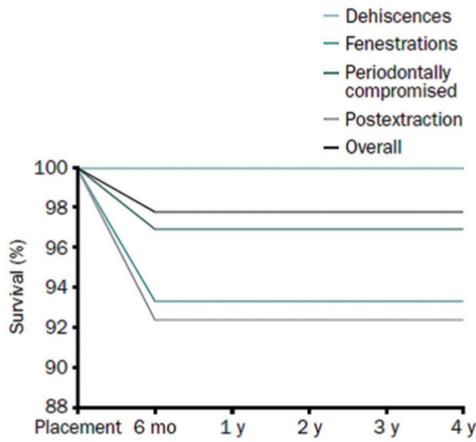


<52면에 이어 계속>

모든 연구와 실험이란, 선학과 동학의 연구들을 철저히 분석하여 그 토대 위에 하나의 돌을 더하는 것이다. 이런 류의 임상전단계 연구를 토대로 과감히 임상에 도전하는 연구가 발표된다. 당연히 AP spread를 확장하기 위한 방식으로 선택된 기울여 심기(tilted)의 이점을 강조하면서 말이다⁶(Fig 3). 이후 이 분야에 세계적 슈퍼스타가 탄생하는데, 포르투갈 출신의 Malo다. 최소 갯수인 4개만으로 모든 치료가 가능하다. Tilted implant로 AP spread를 확장한다. Immediate loading한다. 등의 기존 개념들을 통합하고 저렴한 치료비로 시장에서 돌풍을 일으키며 All-On-4라는 상표명을 등록하며 상업화에도 성공한다. 학계에서는 시장 파괴적이고 상업화된 치료법에 부정적 입장을 고수하였지만 점점 동조 추세가 증가하는데, 특히 남부 유럽의 나라들 및 세계적 임플란트 기업의 지원을 대대적으로 받게 된다.



(Fig 4) Malo et al.

그의 임상 연구를 살펴보면, 2003년 첫 논문 발표 이후 10년간의 임상결과까지 발표되면서 근거들이 확충되어 가는 과정에서 눈여겨 볼만한 것이 성공률 결과 그래프다. 5년 이내에서 거의 98% 성공률을 보이며, 각 경우에 해당하는 성공률을 추적 조사한다. Dehiscence는 성공에 영향이 없고, Fenetration, 치주질환으로 인한 발치된 환자 순으로 조금씩 성공률이 떨어지며, 무엇보다도 중요한 발치창에 즉시 식립하는 immediate placed tilted implant는 성공률이 가장 낮다는 데 유의할 필요가 있다⁷ (Fig 4). 역시 초창기 Branemark의 언급과 일치하는데, 완전 무치악 환자에선 healed site에 식립하는 것이 더 성공률을 올릴 수 있다고 본다.

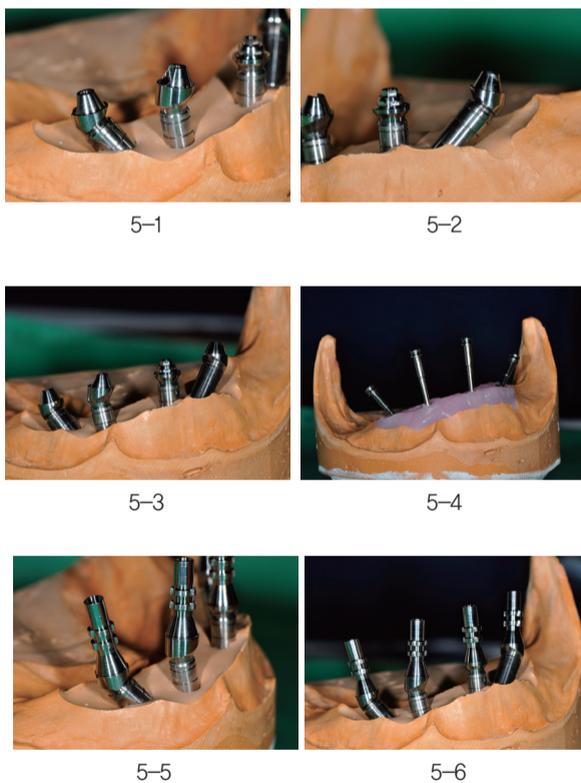
하지만 보철에서 심각한 문제점이 들어난다. 수술법에 집중하여 특화된 기울여 심기에 치중한 나머지 초기 보철은 메탈 프레임이 없는 완전 틀니를 먼저 제작해놓고, 수술 후 바로 멀티유닛 지대주 연결하여 완전 틀니 지대주 위치에 구멍을 내고, 구강 내에서 바로 레진으로 결합(직접법)시킨 후 flange를 제거한 고정식 보철물을 장착하는 방법으로 시행했기에 틀니 파절, 치아탈락 등의 부작용이 속출했다. 이후 메탈 프레임을 넣는 하이브리드 보철물(hybrid prosthesis) 형태를 취해도 이런 부작용은 지속되었으며 최근엔 PFM, Zirconia로 만든 개별 치아 하나하나를 PEEK 프레임에 각각 시멘팅한 보철물을 사용한 것도 보인다.

그러나 필자가 보기엔 All-On-4의 장점 중 하나인 저렴한 치료비에 대한 상업적 대안으로밖에 보이지 않는다. 그렇다면 저작력이 강하고 grinding jaw action이 강한 동양인에게 tilted implant를 이용한 단지 4개의 임플란트로 전악 고정식 보철 회복이 가능할까? 라는 의문이 생긴다. 이후 4개의 임플란트, 전악 보철이라는 단어를 PubMed를 검색하며 치과보철학에 몰두해 보았으나, 대부분 피개의치(overdenture)에 대한 비교연구

들만 나왔다.

All-On-4라는 개념이 있기 이전의 연구 결과들이었기에 완전 무치악 하악에서 4개의 임플란트로 피개의치를 제작하면 2개로 제작된 피개의치보다 우월한 점들이 별로 없다는 연구 결과들만 쏟아져 나온다. 필자가 이전에 짐작으로만 이해한 많을수록 좋다는 상식적 수준의 지식과 배치되는 내용들이라, 역시 근거(evidence)가 중요하며 연역법에 의한 추론은 과학이 아님을 다시 한번 일깨워준다. Bacon이 과학은 귀납법이라 그랬던가? 이로서 서서히 정리가 되어간다. 4개의 임플란트로 가철식 보철을 하여도 2개의 임플란트로 한 가철식 보철물보다 우위성이 없으므로 4개의 임플란트를 사용하면 과감히 고정식 보철로 시도해도 되겠다는 결론을 내린다. 앞서 Branemark이 초기부터 언급한 말을 왜 이리도 돌아왔을까 자책을 많이 했었다.

그렇다면 실제 임상에서 얼마나 기울이면 좋을까?에 대해 알아보겠다. 고정식 보철학에서 하나의 유닛으로 보철물을 제작하려면 중요한 게 삽입경로(path of insertion)를 일치시켜야 한다. 그러려면 기울어진 임플란트의 각도를 함께 식립된 다른 임플란트와 같은 삽입경로를 가지도록 보상되어야 하는데 이에 두 가지 방법이 있다. 1. 개인 맞춤형 지대주(customized abutment) 2. 멀티유닛 지대주(multiunit abutment)이며 각각은 장단점이 존재한다. 개인 맞춤형 지대주는 뒤로 기울어진 각도로 스크류 홀을 형성하면서 다른 임플란트와의 각도를 보상하기 위한 앞으로 꺾임이 생겨야 하는데, 제작해 보면 앞뒤로 길게 생기며 스크류 홀을 보철물에 형성하기가 어려워, 홀이 없는 시멘트 고정식(cement retained)밖에 제작할 수 없다.



(Fig 5) Multiunit Abutment

전악 보철에서 screw loosening, screw fracture, crown chipping 등에 대한 대응이 불가능해 술자로서 대처하기에 큰 스트레스일 수밖에 없을 듯하다. 그러므로 탈착에 대한 장점을 가진 스크류 고정식(screw retained)을 선택하려면 멀티유닛 지대주를 사용해야 한다. 이 지대주의 생김새는 아주 복잡하다. (Fig 5) 기울어진 임플란트를 보상하기 위한 0도, 15도, 30도(+2도) 기울기가 보편적이며 그 위로 보철을 위한 지대주가 또 올라가므로 일반적 지대주 스크류(30-35Ncm)와

작은 보철용 스크류(10-15Ncm) 두 가지가 동시에 연결되는 구조다. 두 가지 스크류를 위한 나사선 가공을 허용하려면 30도 기울기가 최대 한계인 듯하다. 더 기울여지면 스크류 머리부분이 멀티유닛 지대주 위로 튀어 올라오는 문제가 생긴다. 어떤 보철물 재료를 사용하느냐에 따라 사용하는 각도는 다양할 듯하다.

초기 Malo나 그 추종자들(Parel, Sclar-미국)의 보철물엔 메탈 프레임이 없으므로 굳이 삽입경로에 상관없이 완전 틀니에 구멍을 내어 직접법으로 구강내에서 체결되므로 엄청난 각도(60도이상)로 기울여 심었으나, 앞서 언급한 보철물의 문제점이 많고 저작력이 강한 동양인(특히 오돌뼈를 사랑하는 한국인)에겐 문제가 되기에 필자는 단일체 지르코니아 프레임(monolithic Zirconia framework)를 사용하여 전악 임플란트 보철 환자의 빈약한 고유감각수용(proprioception)으로 인한 시간 경과에 따른 저작력 증가에 대응하고 있다.

이렇게 단단한 재료를 사용하려면 철저히 하나의 삽입 경로를 가져야 하므로 최대 기울기는 30도로 제한된다. 그러므로 하악에서는 anterior loop of mental n.에서 1~2mm의 안전거리를 확보한 후 최대 30도 뒤로 기울일 수 있다. 즉 제2소구치 부위에서 30도 기울일 수 있다는 결론이다. 물론 이공(mental foramen) 상방에 충분한 골량이 있다면 기울일 이유가 없으며 충분하지 않다면 안전거리 확보하면서 기울기를 15도, 30도 선택할 수 있다. 상악에서는 mesial wall of maxillary sinus의 피질골에 임플란트를 기대어서 제2소구치 부위에 임플란트 플랫폼을 위치시킬 수 있는 상악동의 형태면 가능하겠다.

<참조문헌>

1. Branemark et al. Tissue-integrated Prosthesis, 1985.
2. Shakleton et al. Survival of fixed implant-supported prostheses related to cantilever lengths J PROSTHET DENT 1994;71:23-6.
3. Misch. Contemporary Implant Dentistry 2nd ed. 1999.
4. Kayser AF. Minimum number of teeth needed to satisfy functional and social demands. In: Frandsen A, ed. Public Health Aspects of Periodontal Disease. Quintessence; 1984:135-147.
5. Bellini et al. Comparison of Tilted Versus Nontilted Implant-Supported Prosthetic Designs for the Restoration of the Edentulous Mandible: A Biomechanical Study INT J ORAL MAXILLOFAC IMPLANTS 2009;24:511-517
6. Krekmanov et al. Tilting of Posterior Mandibular and Maxillary Implants for Improved Prosthesis Support INT J ORAL MAXILLOFAC IMPLANTS 2000;15: 405-414
7. Malo et al. Immediate Rehabilitation of Completely Edentulous Arches with a Four-Implant Prosthesis Concept in Difficult Conditions: An Open Cohort Study with a Mean Follow-up of 2 Years Int J Oral Maxillofac Implants 2012;27:1177-1190

※ 다음호에 'Tilted Implant를 이용한 ALL-ON-X의 허와 실 II'가 계속됩니다.

김근홍 원장

- 미국 뉴욕치대 Advanced Implant Program, Full-Residency 수료
- Fellow, 국제임플란트학회(ITI)
- Fellow, ICOI in USA
- 부산대 치과대학 졸업
- 삼계뉴욕치과병원 원장