

## XiVE® 임프란트의 성공률에 관한 후향적 연구 : 임상성적에 관한 조기평가

박진우

경북대학교 치과대학 치주과학교실

### I. 서론

Branemark 등<sup>1,2</sup>에 의해 골융합의 개념이 보고된 이래로 현재 임프란트 치료는 상실된 치아를 수복하기 위한 예지성있는 치료 방법의 하나로 치과의사에 의해 선택되어지는 필수적인 치료목적이 되었다.<sup>3,5</sup> 하지만 임프란트의 성공에 관한 장기적인 임상성적은 시술부위의 골질과 양에 주로 의존하며<sup>6,7</sup> 특히 골질이 불량한 구치부에 식립된 평활한 표면을 가지는 machined pure titanium implant에서는 높은 실패율이 보고되었다.<sup>8</sup>

성공적인 골융합을 이루기 위해서는 임프란트의 초기 안정성이 필수적인 전제조건이며,<sup>9</sup> 임프란트의 안정성은 시술부위의 골밀도, 수술기법과 사용되는 임프란트의 미세한 표면특성과 거시적인 형태에 의존한다. 악골의 구치부에서 자주 보이는 type IV 골질에 임프란트를 식립시 초기 안정성의 확보가 어려워 성공률이 많이 떨어지는 것으로 알려져 있다.<sup>10,11</sup> 성공적인 골융합을 이루기 위해서 적절한 임프란트의 고정을 얻는 것이 중요함을 많은 동물실험을 통해서 증명되었다.<sup>12,13</sup>

성공적인 골융합을 이루기 위해 필수적인 요소인

임프란트의 초기 안정성을 증진시키기 위해 여러 가지 방법이 시도되어져 왔다. 임프란트를 위한 골내 수용부 형성을 위해 tapping drill의 사용이 필요 없는 self-tapping implant의 사용은 임프란트의 초기 안정성을 증진시켜, 결과적으로 생존율을 증가시킬 수 있는 것으로 알려졌으며<sup>7,14</sup> 현재 사용되는 임프란트의 대부분이 이러한 self-tapping의 형태를 지니고 있다. 골밀도가 낮은 부위에서 성공률을 높이기 위해 임프란트 식립시 골내 응축(internal condensation)에 의해 골밀도의 개선이 필요함이 제시되었다.<sup>15</sup> 최근에는 골질이 불량한 부위에 임프란트 식립시 골벽이 평행한 임프란트 수용부에 tapered implant를 식립함으로써 삽입시 발생하는 압축력에 의해 안정성이 개선되어 골융합에 유리한 것으로 밝혀졌다.<sup>9</sup>

상기에 서술한 골융합에 필수적인 요소인 임프란트의 초기 안정성은 수술시 드릴링 과정을 통해 정확히 형성된 골내 수용부와 임프란트의 긴밀한 접촉과 press-fitting에 의해 시술 초기에 얻어진다. 이후 부하를 가하지 않은 치유기간동안의 임프란트-골 접촉량은 임프란트 표면특성에 따라 다르게 나타나는 것으로 보고되었다.<sup>16</sup>

많은 연구에서 sandblasting, acid etching 그리고

이를 혼합한 표면처리방법에 의해 표면거칠기가 증가한 표면을 가진 임플란트가 기계연마에 의해 형성된 평활한 표면을 가진 임플란트에 비해 특히 골질이 불량한 부위에서의 성공률이 더 높은 것으로 밝혀졌으며,<sup>17</sup> 이와 더불어 임플란트의 거시적인 구조를 변화시킴으로 임플란트의 초기 안정성을 개선함과 동시에 다른 여러 가지 장점을 가질 수 있음이 보고되고 있다.<sup>18,19</sup>

현재 임상적으로 사용되는 임플란트는 치근형태의 임플란트가 대부분을 차지하는데, 골질이 양호하지 못하고 골량이 부족한 부위에서 거시적 형태를 변화시킨 임플란트가 성공적으로 사용될 수 있음이 보고되었다.<sup>20</sup> 최근의 연구에서, 일반적으로 사용되어지는 straight-walled implant와 비교시 tapered implant는 임플란트 식립시 좁은 치조제나 치조제 함몰과 같은 해부학적 제한요소가 있는 경우에 사용이 더 용이하며, 교합력이 가해졌을 때 주위 골조직으로 이를 더 균등하게 분산시켜 응력분산에 유리한 것으로 알려졌다. 또한 드릴링을 통해 형성된 수용부의 골벽에 임플란트의 더 긴밀한 적합이 가능하여 결과적으로 초기 안정성이 더 우수한 것으로 보고되었다.<sup>21</sup>

이러한 tapered형태의 거시적 디자인은 임플란트의 일차적인 안정성을 증진시켜 결과적으로 골융합에 양호한 결과를 얻을 수 있으며, 이는 임플란트의 거시적 디자인에 있어서 최근의 경향인 것으로 받아들여진다.<sup>19-21</sup> 이와 같은 맥락에서 최근에 소개된

XiVE<sup>®</sup> 임플란트(Dentsply-Friadent, Germany)는 전체적으로는 tapered형태를 가지면서, cylindrical implant core와 self-tapping threads로 인해 식립시 골내 응축을 통해 최대의 초기 안정성을 확보할 수 있는 것으로 소개되었다.

본 연구는 무치악부에 식립된 새로운 디자인을 가진 XiVE<sup>®</sup> 임플란트의 단기간의 임상성적을 후향적 분석을 통해 초기 평가하기 위한 목적으로 시행하였다.

## II. 연구재료 및 방법

### 1. 연구대상

2003년 7월부터 2005년 1월 사이에 경북대학병원 치주과를 내원하여 임플란트 수술을 시행한 환자를 대상으로 하였으며, 2004년 9월까지 임플란트 식립을 위한 일차수술을 마친 환자를 평가에 포함하였다. 208개의 XiVE<sup>®</sup> 임플란트를 식립한 71명의 환자의 진료기록부 자료를 이용하여 1) 나이, 성별을 포함한 환자 분포 2) 고혈압을 제외한 환자의 전신병력 3) 사용된 임플란트의 길이와 직경 4) 식립된 위치와 무치악의 상태를 포함한 수술부위에 따른 임플란트의 분포 5) 임플란트 식립을 위한 골재건수술의 시행여부 등에 대해서 조사하였다. 환자가 외과적 수술에 대한 절대적인 금기증을 가지는 전신질환의 상태인 경우를 제외하고, 특정한 inclusion & exclusion criteria 없

Table 1. Distribution of patient sex

|                 | Male (%)   | Female (%) | Total (%)   |
|-----------------|------------|------------|-------------|
| No. of patients | 43 (60.6)  | 28 (39.4)  | 71 (100.0)  |
| No. of implants | 144 (69.2) | 64 (30.8)  | 208 (100.0) |

Table 2. Distribution of patient age

| Age (years) | Patients (%) (n=71) | Implants (%) (n=208) |
|-------------|---------------------|----------------------|
| 20-29       | 2 (2.8)             | 2 (1)                |
| 30-39       | 7 (9.8)             | 13 (6.2)             |
| 40-49       | 30 (42.3)           | 112 (53.8)           |
| 50-59       | 23 (32.4)           | 58 (27.9)            |
| 60-69       | 9 (12.7)            | 23 (11.1)            |

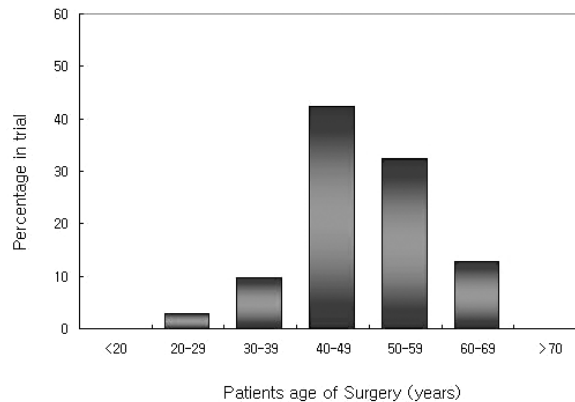


Figure 1. Distribution of patient age

이 시술된 임플란트의 성공률을 평가하였다. 모든 임플란트는 통상적인 이단계 수술법에 의해 식립되었다. 총 71명의 환자(남성 43명, 여성 28명)의 연령은 21세에서 67세 사이였고(평균 49세) (Table 1 & 2, Figure 1), 이중 13명이 흡연자였다. 208개의 임플란트중 상악에는 101개(48.6%), 하악에는 107개(51.4%)의 임플란트가 식립되었으며, 90% 이상의 임플란트가 구치부에 식립되었다 (Table 3 & 4, Figure 2).

이중 82개(39.4%)의 임플란트가 골량이 부족하여 골유도재생술 등을 포함한 골재건 수술을 시행한 부위에 식립되었다 (Table 5 & 6). 식립된 임플란트의 임상성적에 대해 각 시기별로 평가를 시행하였다 (Table 7).

## 2. 임플란트의 임상성적에 대한 평가기준

피개나사 노출을 위한 이차수술과 최종 보철물 장착 시기를 기준으로 식립된 임플란트의 임상적, 방사선학적 평가를 시행하였다. 최종 보철물 장착후 기능중인 임플란트에서 임상적, 방사선학적 평가를 통해 이상이 없는 경우에는, 고정성 보철물을 제거하여 임플란트를 평가하지는 않았다. 가철성 상부구조를 가진 보철물인 경우에는 임플란트주위 연조직을 평가하기 위하여 상부구조를 제거한 후 검사하였다.

이차수술시와 보철물 장착후의 방사선소견을 임플란트 식립 직후의 초기 방사선소견과 비교하여 임

플란트 주위골의 상태를 평가하였다.

### 1) 임플란트 실패(implant failure)와 성공(success)

임플란트 실패의 시기에 따른 구분과 평가

임플란트 실패를 지대주 장착시기에 따라 분류하는 early failure와 late failure를 기준으로 하여<sup>22</sup> 1) 피개나사 노출을 위한 이차수술시 발생한 임플란트 실패율 2) 최종 보철물 장착후 발생한 임플란트 실패율에 대해 평가하였다.

임플란트의 실패와 성공을 판정하는 기준은 Albrektsson등과<sup>23</sup> 또 다른 보고에서<sup>24</sup> 제시된 임플란트의 성공기준을 참고로 하여 다음 사항이 존재하는 경우 실패로 간주하였다.

- 1) 임플란트 동요도
- 2) 임플란트가 제거된 경우나, 다른 이유로 인해 보철물 장착을 시행하지 못한 경우
- 3) 지속적인 동통이나 불편감, 지각이상
- 4) 임플란트 주위 방사선 투과상
- 5) 감염과 임플란트 파절

## III. 결과

71명의 환자에 식립된 총 208개의 임플란트중 31개(14.9%)가 완전무치악부에 식립되었고, 부분무치악에서는 146개(70.2%) 그리고 단일치 수복을 위해서 31개(14.9%)의 임플란트가 식립되었다 (Table 8).

Table 3. Implant distribution

|          | Anterior (%) | Posterior (%) | Total (%)   |
|----------|--------------|---------------|-------------|
| Maxilla  | 11 (5,3)     | 90 (43,3)     | 101 (48,6)  |
| Mandible | 7 (3,4)      | 100 (48,0)    | 107 (51,4)  |
| Total    | 18 (8,7)     | 190 (91,3)    | 208 (100,0) |

Table 4. Distribution of implants according to position

|         | Maxilla             | Mandible            | Total               |
|---------|---------------------|---------------------|---------------------|
|         | No. of Implants (%) | No. of Implants (%) | No. of Implants (%) |
| Incisor | 6 (2,9)             | 2 (1,0)             | 8 (3,9)             |
| Canine  | 5 (2,4)             | 3 (1,4)             | 8 (3,8)             |
| 1st PM  | 16 (7,7)            | 9 (4,3)             | 25 (12,0)           |
| 2nd PM  | 17 (8,2)            | 14 (6,7)            | 31 (14,9)           |
| 1st M   | 34 (16,3)           | 42 (20,2)           | 76 (36,5)           |
| 2nd M   | 23 (11,1)           | 37 (17,8)           | 60 (28,9)           |
| Total   | 101 (48,6)          | 107 (51,4)          | 208 (100,0)         |

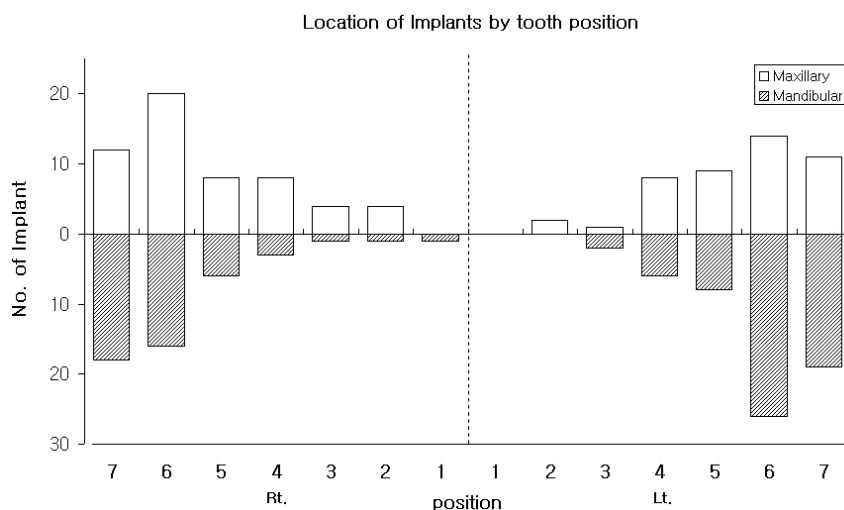


Figure 2. Location of implants by tooth position

부위별로는 상악에 101개(48,6%), 하악에 107개(51,4%)가 식립되었다(Table 3). 190개(91,3%)가 구치부에 식립되었고, 이중 1,2 대구치 부위에 식립된 임플란트는 136개(65,4%)로 상악에 57개(27,4%), 하악에 79개(38%)가 위치하였다(Table 4, Figure 2).

사용된 임플란트는 13mm길이의 임플란트가 가장 많이 사용되었으며(34,1%) 그 다음으로 11mm

(29,8%), 9,5mm(16,3%), 15mm(14,9mm)의 순으로 사용되었으며 8mm길이의 임플란트는 가장 낮은 비율(4,8%)로 사용되었다. 사용된 임플란트의 과반수가 직경 3.8mm(53,8%)였으며, 그 다음으로 4,5mm(25%), 5,5mm(11,1%), 3,4mm(10,1%)의 순으로 사용되었다(Table 9).

임플란트 식립을 위한 적절한 가용골이 부족하여

Table 5. Implant distribution according to the Types of 1st stage Surgery

|              | Conventional | Bone Augmentation | Total       |
|--------------|--------------|-------------------|-------------|
| patients (%) | 37 (52,1)    | 34 (47,9)         | 71 (100,0)  |
| Implants (%) | 126 (60,6)   | 82 (39,4)         | 208 (100,0) |

Table 6. Implant distribution according to the types of bone augmentation procedure

| Types of Surgery                                    | Patients           | Implants |
|---|--------------------|----------|
| Sinus graft   |                    |          |
| one-stage   | 5 <sub>a,b</sub>   | 7        |
| two-stage   | 9 <sub>b,c,d</sub> | 24       |
| BAOSFE  | 11 <sub>d,e</sub>  | 19       |
| GBR   |                    |          |
| one-stage   | 6 <sub>a,e,f</sub> | 9        |
| two-staged  | 4                  | 8        |
| Immediate implantation (posterior)                  | 1 <sub>b</sub>     | 2        |
| Combination procedure                               |                    |          |
| Sinus graft (one-stage) + GBR (one-stage)           | 2 <sub>c</sub>     | 5        |
| Sinus graft (two-stage) followed by GBR (one-stage) | 1 <sub>g</sub>     | 3        |
| GBR (one-stage) + BAOSFE                            | 1 <sub>g</sub>     | 3        |
| GBR (two-stage) followed by BAOSFE                  | 1 <sub>f</sub>     | 2        |
| Total   | 34                 | 82       |

a,b,c,d,e,f,g : representative of same patients

BAOSFE ; bone-added osteotome sinus floor elevation

Table 7. Patients &amp; Implant distribution according to evaluation stage

| Evaluation stage | Patients (%) | Implants (%) |
|------------------|--------------|--------------|
| Placement        | 71 (100,0)   | 208 (100,0)  |
| Exposure         | 64 (90,1)    | 192 (92,3)   |
| After loading    | 50 (70,4)    | 146 (70,2)   |

Table 8. Implant distribution according to types of edentulism &amp; position

| Types of Edentulism | Maxilla         |                  |                  | Mandible        |                  |                   | Total           |                  |                   |
|---------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|-------------------|-----------------|------------------|-------------------|
|                     | patients (n=35) | Implants (n=101) | posterior (n=90) | patients (n=36) | Implants (n=107) | posterior (n=100) | patients (n=71) | Implants (n=208) | posterior (n=190) |
| Total               | 4               | 27               | 20               | 1               | 4                | 2                 | 5               | 31               | 22                |
| Partial             | 21              | 60               | 57               | 22              | 86               | 84                | 43              | 146              | 141               |
| Single              | 10              | 14               | 13               | 13              | 17               | 14                | 23              | 31               | 27                |

34명의 환자에서 82개(39,4%)의 임플란트를 식립하기 위해 일차수술전이나 식립과 동시에 골유도재생술 등을 포함한 골재건수술을 시행하였다 (Table 5 & 6). 피개나사 노출을 위한 이차수술시의 평가에서

7명의 환자에 식립된 16개의 임플란트가 평가에서 제외되어 64명의 환자, 192개의 임플란트가 이 단계에서의 평가에 포함되었다 (Table 7). 평가에서 제외된 환자중 3명(5개의 임플란트)은 이차수술을 위한

Table 9. Distribution of implants according to length &amp; diameter

| Length (mm) (n=208) | Diameter (mm) |             |            |            |
|---------------------|---------------|-------------|------------|------------|
|                     | 3,4 (n=21)    | 3,8 (n=112) | 4,5 (n=52) | 5,5 (n=23) |
| 8 (n=10)            |               | 1           | 5          | 4          |
| 9,5 (n=34)          | 3             | 15          | 12         | 4          |
| 11 (n=62)           | 10            | 35          | 11         | 6          |
| 13 (n=71)           | 4             | 42          | 18         | 7          |
| 15 (n=31)           | 4             | 19          | 6          | 2          |

Table 10. Distribution of implant failure

| Implant failures (n=3) | Maxilla | Mandible | Total |
|------------------------|---------|----------|-------|
| Early (n=3)            | 2       | 1        | 3     |
| Late (n=0)             | 0       | 0        | 0     |
| Failure rate (%)       | 2,2     | 1,0      | 1,6   |

Table 11. Total Number and Percentage of implants placed and lost

| Jaw      | No. of Implants |          |        | No. of Implants lost |               |
|----------|-----------------|----------|--------|----------------------|---------------|
|          | Placed          | Exposure | Loaded | Exposure             | After loading |
| Maxilla  | 101             | 88       | 59     | 2/88 (2,2)           | 0/59 (0)      |
| Mandible | 107             | 104      | 87     | 1/104 (1,0)          | 0/87 (0)      |
| Total    | 208             | 192      | 146    | 3/192 (1,6)          | 0/146 (0)     |

Table 12. Life-table analysis of XiVE® implants

| Interval                                 | No. of Implants      |                           |                         |         |         |         | Interval Success Rate (%) | Cumulative Success Rate (%) |
|--|----------------------|---------------------------|-------------------------|---------|---------|---------|---------------------------|-----------------------------|
|  | At Start of Interval | Drop-outs during interval | Not completing interval | At risk | Failure | Success |                           |                             |
| Placement to Exposure                    | 208                  | 5                         | 11                      | 192     | 3*      | 189     | 98,4                      | 98,4                        |
| Exposure to Loading (Avr, 170 d-loading) | 189                  | 0                         | 43                      | 146     | 0       | 146     | 100,0                     | 98,4                        |

\* one failure was occurred during prosthetic procedure

재소환에 응하지 않았으며, 4명의 환자에 식립된 11개의 임플란트는 골융합을 위한 치유기간이 부족하여 평가기간내에 이차수술이 시행되지 않았다. 임플란트 식립후 이차수술까지의 기간은 상악은 126일에서 268일(평균 190일)사이였고, 하악에서는 89일에서 200일(평균 128일)이 소요되었다. 50명의 환자에 식립된 145개의 임플란트가 이차수술후 최종 보철물

장착을 완료하였으며, 부하후 추적기간은 20일에서 375일로 다양하였다.(평균 170일)

연구기간동안 총 3개의 임플란트의 실패가 발생하였으며, 모두 조기 실패에 속하였다 (Table 10). 시기별로 보면, 총 192개의 임플란트중 실패한 3개의 임플란트는 이차수술시기를 기준으로 1개는 이차수술 전에 제거되었고, 다른 하나는 이차수술시, 그리고

Table 13. Characterization of failed implants &amp; site attributes

| Pt | Sex | Age | Position | Implant description | Implant site attributes |
|----|-----|-----|----------|---------------------|-------------------------|
| 1  | M   | 53  | #27      | Ø 4,5×13mm          | Grafted (BAOSFE)        |
| 2  | M   | 58  | #16      | Ø 4,5×13mm          | Grafted (BAOSFE)        |
| 3  | M   | 47  | #47      | Ø 4,5×8mm           | Non-Grafted             |

Table 14. Presumed etiology of implant failure

| Pt | Apparent Etiology of the Failure                                 |
|----|--|
| 1  | Smoking, low RBH & low density bone                              |
| 2  | Root canal therapy of adjacent tooth, low RBH & low density bone |
| 3  | Harmful forces of temporary removable denture                    |

RBH (residual bone height)

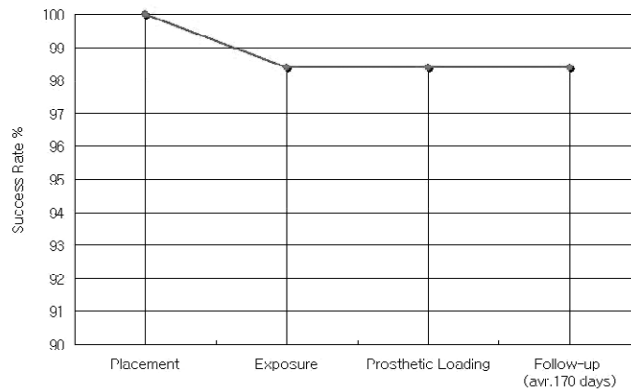


Figure 3. Cumulative success rate of implants

세 번째 임플란트는 이차수술 완료후 보철과정 도중에 측방동요도가 없이 임플란트의 악한 회전이 발생하여 더 이상의 보철과정을 중단하고 재평가가 필요한 상태였다. 최종 보철물 장착을 완료한 145개의 임플란트는 다양한 관찰기간동안 (평균 170일) 실패는 관찰되지 않아 이 기간에서의 성공률은 100%로 나타났다 (Table 11 & 12).

조기실패를 보인 3개의 임플란트중 2개는 수직 가용골 부족으로 osteotome을 이용한 상악동저거상술 (bone-added osteotome sinus floor elevation : BAOSFE)을 시행한 2명의 환자에서 각기 1개씩 발생하였으며, 이중 한명은 흡연자였다. 나머지 1개의 실패는 하악의 임시 가철성의치를 장착하고 있는 구치부에 식립된 임플란트에서 발생하였다. 실패한 상악

의 임플란트중 하나는 흡연자에서 나타났으며, 이차수술시 측방동요도가 없는 악한 임플란트 회전을 보여 환자의 의향에 따라 제거 후 넓은 직경의 임플란트를 즉시 식립하였다. 다른 하나는 이차수술시 임플란트의 동요가 감지되지 않았으나, 연조직 치유 후 보철과정도중 발생한 임플란트의 회전으로 더 이상의 보철치료를 중단하고 치유기간을 더 부여하기로 하였다. 하악에서 발생한 조기실패는 구치부 부분무치악부위에 식립된 임플란트에서 임시 가철성의치에 의한 과도한 압박으로 인해 임플란트 주위골이 소실되어 이차수술 전에 제거되었다. 최종 보철물 장착 후 평균 170일의 기간이 경과한 145개의 임플란트에서 방사선 소견상 생존중인 임플란트로 분류할 정도의 골소실 소견을 보인 경우는 관찰할 수 없었다.

#### IV. 총괄 및 고찰

많은 연구에서 표면의 미세형태와 구조, 거칠기를 포함하는 마이크로 단위의 임프란트 표면특성과 거시적인 형태를 포함하는 임프란트 디자인의 미세한 차이가 임상결과에 영향을 미치는 것으로 알려졌다.<sup>25-27</sup>

특히 미세한 표면구조와 거칠기를 가진 임프란트가 평활한 표면을 가진 경우보다 더 양호한 골융합을 얻을 수 있음이 밝혀졌고,<sup>16,17</sup> 이와 더불어 임프란트의 거시적인 형태에서는 straight-walled implant와 비교시 tapered implant가 좁은 치조제나 함몰 같은 해부학적 제한요소가 있는 경우 사용이 더 용이하며, 또한 교합력이 가해졌을 때 주위 골조직으로 이를 더 균등하게 분산시켜 응력분산에 유리한 장점을 가진다. 특히 드릴링을 통해 형성된 임프란트 수용부의 골벽에 더 긴밀한 적합을 얻음으로 초기 고정성이 더 우수한 것으로 알려졌다.<sup>9,21</sup> 이와 같은 맥락에서 최근에 소개된 XiVE® 임프란트는 골내 응축을 위해 독특한 self-tapping threads와 core형태의 거시적 디자인으로 인해 식립시 향후 골융합을 위해 필수적인 초기 안정성을 증진시키는데 유리한 것으로 소개되었다. 본 연구의 목적은 이러한 새로운 디자인을 가진 XiVE® 임프란트의 단기간의 임상성적을 후향적 분석을 통해 초기 평가하고자 함이었다.

피개나사 노출을 위한 이차수술을 시행한 192개의 임프란트의 성공률은 98.4%로 나타났다. 3개의 임프란트가 골융합에 실패한 것으로 간주되었으며 모두 초기 실패에 속하였다. 이는 상,하악 구치부에 식립된 임프란트에서 발생한 실패의 대부분이 피개나사 노출을 위한 이차수술이나 직후에 일어나는 것으로 보고된 것과 일치한다<sup>28</sup>(Table 11).

최종 보철물 장착을 완료한 145개의 임프란트는 평균 170일의 추적기간 동안의 평가에서 실패는 발생하지 않았다. 비록 임프란트별로 보철물 장착후의 평가기간이 다양하였고, 평균 추적기간이 짧은 단기간의 예비 평가여서 부족한 면이 있었지만, 이 기간 동안의 XiVE® 임프란트의 성공률은 100%로 나타났다 (Table 11 & 12, Figure 3).

임프란트의 실패는 상악에서 2개, 하악에서 1개가

발생하였으며, 이차 수술시기를 기준으로 한 성공률의 평가에서 상악은 97.8%(88개중 2개), 하악은 99%(104개중 1개)로 나타났으며 전체적인 성공률은 98.4%였다 (Table 10). 이는 골재건 수술을 시행하지 않은 정상 골에 통상적인 방법으로 식립한 임프란트의 성공률에 관한 보고에서보다 더 높은 것으로 나타났다.<sup>29</sup>

본 연구에서는 일차수술시 식립된 총 208개의 임프란트중 82개(39.4%)가 일차수술전이나 일차수술과 동시에 골재건 수술을 시행한 부위에 식립되었으며 (Table 5 & 6), 이차수술시기의 성공률 평가에 포함된 192개의 임프란트중 74개(38.5%)가 이에 포함되었다. 임프란트의 부위별 분포를 살펴보면 식립된 임프란트의 대부분이 (91.3%) 구치부에 식립되었다 (Table 3). 제일, 제이 대구치 부위가 65.4%를 차지하였고, 이중 상악은 27.4%, 하악은 38%로 본 연구에 포함된 임프란트의 상당수가 골밀도가 낮은 부위에 식립되었다 (Table 4, Figure 2).

2개의 임프란트 초기 실패는 2명의 환자에서 수직 가용골의 부족으로 osteotome을 이용한 상악동저거상술(BAOSFE)을 시행한 부위에 식립한 임프란트에서 발생하였다 (Table 13). 이중 한 명은 현 흡연자였으며 수술시 5mm의 잔존골 고정을 가진 약한 골질에 탈단백우골을 사용하여 BAOSFE를 시행하였으며, 이차 수술시 측방동요도가 없는 약한 임프란트 회전을 보여 제거후 더 넓은 직경의 임프란트를 즉시 식립하였다. 흡연이 임프란트의 골융합에 미치는 영향에 관한 연구에서 흡연자의 상악에 식립된 임프란트인 경우 비흡연자보다 실패위험이 거의 2배 이상 높은 것으로 나타났으며,<sup>30</sup> 흡연이 피개나사 노출을 위한 이차수술시 발생하는 임프란트 실패의 주된 원인 인자인 것으로 보고되었다.<sup>31</sup> 이 경우에는 불량한 골질과 수직 가용골 부족이라는 국소적 인자와 더불어 흡연이 성공적인 골융합을 저해하는데 기여한 것으로 사료된다 (Table 14).

BAOSFE를 시행한 부위에서 실패가 발생한 다른 하나의 임프란트는 일차 수술시 약 6mm의 잔존골 고정성이 존재하였으며, 이차수술시에는 이상을 감지할 수 없었으나 연조직 치유후 보철과정 도중 임프란트의 회전이 발생하였다. 부가적인 치유기간을 부



여함으로써 적절한 골융합을 얻을 수 있을지 평가하기 위해 더 이상의 보철치료를 중단하고 치유지대주를 장착한 후 향후 재평가가 필요한 상태여서 조기 실패로 분류하였다. 이 환자에서는 인접치아의 치근 단농양 발생으로 인해 일차수술후 임프란트의 골융합을 위한 치유기간동안 근관치료를 시행하게 된 것이 실패의 중요한 원인인 것으로 사료된다. 이와 관련하여 골증강수술을 시행하지 않은 정상골에 식립된 임프란트의 성공률에 관한 평가에서 인접치의 근관치료를 그렇지 않은 경우보다 3배 이상 임프란트 실패가 높은 것으로 보고된 바 있다.<sup>32</sup>

본 연구에서 상악에 발생한 2개의 조기 실패가 모두 BAOSFE를 시행하여 식립된 임프란트에서 발생하였는데, 19개의 임프란트중 2개가 조기 실패를 보여 이 술식과 관련하여서는 10.5%의 실패율을 보였다. 이는 같은 방법으로 식립된 임프란트에서 조기 실패율이 8%정도로 나타났다는 보고와 유사하며,<sup>33</sup> 특히 잔존골 고경이 낮은 경우에는 임프란트의 생존율이 73%로 급감한다는 보고를 참조하여<sup>34</sup> 잔존골 고경뿐만 아니라 낮은 골밀도 그리고 흡연과 인접치의 근관치료 같은 복합적인 인자가 실패에 기여한 것으로 사료된다 (Table 14).

이와 더불어 본 연구에서 임프란트의 수직 또는 측방동요도가 없이 약한 회전이 발생한 임프란트의 경우 환자의 요구에 따라 즉시 제거하거나 향후 재평가를 위해 유지시켰으며, 이 경우 조기 실패에 포함시켰다. 하지만 많은 연구에서 임프란트의 회전이나 회전시의 환자 불편감은 측방동요도가 없는 경우에는 임프란트 실패를 의미하는 지표가 아니라, 단지 임프란트의 골융합이 아직 성숙하지 못한 것을 의미할 수 있으며, 부가적인 치유기간 부여시 성공적인 골융합을 얻을 수도 있는 것으로 보고되었다.<sup>35</sup> 본 연구에서 임프란트 회전이 발생하여 실패로 간주된 임프란트의 경우에서도 부가적인 치유기간을 부여하거나, 골융합이 부족한 경우 보철과정에서 적절한 countertorque를 사용할 수 있었다면<sup>36</sup> 성공적인 결과를 기대할 수도 있었을 것이라 사료된다.

하악에 발생한 조기실패는 임시 가철성의치의 간접적인 압력을 받는 부위에 식립된 임프란트에서 발생하

였으며, 이차수술전에 제거되었다. 임시 의치의 조직 적합부를 통해 전달된 과도한 압력이 실패의 원인이었으며 이로 인해 피개나사의 노출과 이차적인 치태축적으로 인해 발생한 염증으로 임프란트 주위 골소실이 발생하였다. 환자가 불편감을 호소하여 내원하였을 때 임상검사시 과도한 압력으로 인해 발생한 white spot이 임프란트 식립부위 주위의 연조직에서 명확히 관찰되었고, 방사선 소견상 임프란트 주위로 얇고 깊은 골소실 양상을 보여 임프란트를 제거하였다.

최종 보철물을 장착한 145개의 임프란트는 평균 추적기간이 170일로 비교적 단기간이어서 부족한 면이 있었지만, 교합력 부하후의 임상성적에 대한 예비평가의 의미로 성공률을 평가하였으며 이 기간동안의 실패는 발생하지 않아 100%의 성공률을 보였다. 모든 임프란트에서 방사선허적으로 골소실의 특이 소견을 관찰할 수 없었으며, 부가적으로 교합력 부하 후 6개월 시점에서의 임상적, 방사선허적 측정 자료의 활용이 가능하였던 44개의 임프란트에서 일차수술 직후의 방사선 소견과 비교시 생존중인 것으로 분류할 정도의 골소실의 소견은 관찰할 수 없었다.

XIVE®임프란트의 성공률을 평가하기 위해 후향적으로 시행한 본 연구에서 평가에 포함된 대부분의 임프란트는 골 밀도가 낮은 구치부에 식립되었으며, 많은 수의 임프란트가 골재건 수술을 시행한 부위에 식립되었다. 피개나사 노출을 위한 이차수술시의 평가에서 XIVE® 임프란트는 높은 성공률을 보였다. 최종 보철물 장착후 평가기간이 비록 짧아 부족한 면이 있었으나, 교합력 부하후 임프란트 실패는 발생하지 않았으며, 이 기간동안의 성공률은 100%로 나타났다. 결론적으로 식립시 골내 응축을 통해 초기 안정성을 증진시키는 디자인을 가진 XIVE® 임프란트의 임상성적에 관한 조기 평가에서 다른 임프란트와 비교시 높은 성공률을 관찰할 수 있었으며, 이러한 예비 자료를 기준으로 골 밀도가 낮은 부위에 사용시에도 성공적인 결과를 기대할 수 있으리라 사료된다. 하지만 연구에 포함된 임프란트 수가 많지 않았고, 최종 보철물 장착후 평가기간이 짧아 교합력 부하후의 성공률에 관해서는 향후 장기간의 평가가 더 필요한 것으로 사료된다.

## V. 참고문헌

1. Branemark P-I, Adell R, Breine U, et al. Intraosseous anchorage of dental prosthesis. I. Experimental studies. Scand J Plast Reconstr Surg 1969;3:81-100
2. Branemark P-I. Osseointegration and its experimental background. J Prosthet Dent 1983;50:399-410
3. Zarb GA, Schmitt A. The longitudinal clinical effectiveness of osseointegrated dental implants : The Toronto study. Part I : Surgical results. J Prosthet Dent 1990;63:451-457
4. Henry PJ, Laney WR, Jemt T, et al. Osseointegrated implants for single-tooth replacement : A prospective 5-year multicenter study. Int J Oral Maxillofac Implants 1996;11:450-455
5. Zarb GA. A prosthodontist's perception of osseointegration. In : Worthington P, Branemark P-I(eds). Advanced Osseointegration Surgery. Application in the maxillofacial region : Quintessence 1992:13
6. Adell R, Eriksson B, Lekholm U, Branemark P-I & Jemt T. A long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of the totally edentulous jaw. Int J Oral Maxillofac Implants 1990;5:347-359
7. Friberg B, Nilson H, Olsson M & Palmquist C. MK II : the self-tapping Branemark implant. 5-year result of a prospective 3-center study. Clin Oral Implant Res 1997;8:279-285
8. Jaffin RA, Berman CL. The excessive loss of Branemark fixtures in type IV bone : A 5 year analysis. J Periodontol 1991;62:2-4
9. Martinez H, Davarpanah M, Missika P, Celletti R & Lazzara R. Optimal implant stabilization in low density bone. Clin Oral Implants Res 2001;12:423-432
10. Jemt T. Failure and complications in 391 consecutively inserted fixed prostheses supported by Branemark implants in edentulous jaws. A study of treatment from the time of prosthesis placement to the first annual check-up. Int J Oral Maxillofac Implants 1991;6:270-276
11. Truhlar RS, Orenstein IH, Morris HF & Ochi S. Distribution of bone quality in patients receiving endosseous dental implants. J Oral Maxillofac Surg 1997;55(Suppl,5):38-45
12. Sennerby L, Thomsen P & Ericson L. A morphometric and biomechanic comparison of titanium implants inserted in rabbit cortical and cancellous bone. Int J Oral Maxillofac Implants 1992;7:62-71
13. Ivanoff CJ, Sennerby L & Lekholm U. Influence of initial implant mobility on the integration of titanium implants. An experimental study in rabbits. Clin Oral Implants Res 1996;7:120-127
14. Ivanoff C-J, Grondahl K, Bergstrom C, Lekholm U & Branemark P-I. Influence of bicortical or monocortical anchorage on maxillary implant stability. A 15-year retrospective study of Branemark system implants. Int J Oral Maxillofac Implants 2000;15:103-110
15. Summers RB. A new concept in maxillary implant surgery: The osteotome technique. Comp Contin Educ Dent 1994;15:152-160
16. Cochran DL, Schenk RK, Lussi A, Higginbottom FL & Buser D. Bone response to loaded and unloaded titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface, a histometric study in the canine mandible. J Biomed Mater Res 1998;40:1-11
17. Cochran DL. A comparison of endosseous dental implant surfaces : state of the art review. J Periodontol 1999;70:1523-1539
18. Deporter DA, Todescan R, Watson PA, et al. Use of the endopore dental implant to restore single

- teeth in the maxilla : protocol and early results. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13:263-272
19. Callen DP, Hahn J, Hebel K, et al. Retrospective multicenter study of an anodized, tapered, diminishing thread implant : success rate at exposure. *Implant Dent* 2000;9:329-336
  20. Deporter D, Todescan R, Caudry S. Simplifying management of the posterior maxilla using short, porous-surfaced dental implants and simultaneous indirect sinus elevation. *Int J Periodontics Reconstructive Dent* 2000;20:476-485
  21. Rosenquist JB, Grenthe B. Immediate placement of implants into extraction sockets : Implant survival. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11:205-209
  22. Esposito M, Hirsch JM, Lekholm U, Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (I) Success criteria and epidemiology. *Eur J Oral Sci* 1998;106:527-551
  23. 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
  24. Buchs AU, Hahn J, Vassos DM. Interim clinical study report: A threaded, hydroxyapatite-coated implant-five-year post-restoration safety and efficacy. *Oral Implantol* 1995;21:266-274
  25. Quirynen M, Naert I, van Steenberghe D. Fixture design and overload influence marginal bone and fixture success in the Branemark system. *Clin Oral Implants Res* 1992;3:104-111
  26. Schwartz Z, Martin JY, Dean DD, et al. Effect of titanium surface roughness on chondrocyte proliferation, matrix production and differentiation depends upon the state of cell maturation *J Biomed Mater Res* 1996;30:145-155
  27. DeLeonardis D, Garg AK, Pecora GE. Osseointegration of rough acid-etched titanium implants : 5-year follow-up of 100 minimatic implants *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994;14:384-391
  28. Quirynen M, Naert I, van Steenberghe D. Fixture design and overload influence marginal bone loss and fixture success in the Branemark system. *Clin Oral Implants Res* 1992;3:104-111
  29. Davarpanah M, Martinez H, Celletti R, et al. Osseotite implant : 3-year prospective multicenter evaluation. *Clin Impl Dent & Relat Res* 2001;3:111-118
  30. Lambert PM, Morris HF, Ochi S. The influence of smoking on 3-year clinical success of osseointegrated dental implants *Ann Periodontol* 2000;5:79-89
  31. Gorman LM, Lambert PM, Morris HF, Ochi S, Winkler S. The effect of smoking on implant survival at second-stage surgery : DICRG Interim Report No.5 Dental Implant Clinical Research Group. *Implant Dent* 1994;3:165-168
  32. Echert SE, MerawSJ, Weaver AL, Lohse CM. Early experience with wide-platform MK II implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001;16:208-216
  33. Cavicchia F, Bravi F & Petrelli G. Localized augmentation of the maxillary sinus floor through a coronal approach for the placement of implants. *Int J Perio Rest Dentistry* 2001;5:475-485
  34. Toffler M. Osteotome-mediated sinus floor elevation : a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:266-273
  35. Cochran DL, Buser D, ten Bruggenkate CM, et al. The use of reduced healing times on ITI implants with a sandblasted and acid-etched(SLA) surface. *Clin Oral Implants Res* 2002;13:144-153
  36. Sullivan DY, Sherwood RL, Collins TA & Krogh PH. The reverse-torque test : a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11:179-185

## Retrospective Study of Success Rate of the XiVE<sup>®</sup> Implant : Early evaluation of clinical performance

Jin-Woo Park

Department of Periodontology, College of Dentistry, Kyungpook National University

This retrospective study evaluates the clinical performance of the recently introduced XiVE<sup>®</sup> implant(Dentsply-Friadent) with a new macro-design to improve primary stability. A total of 208 XiVE<sup>®</sup> implants (101 in the maxilla and 107 in the mandible) were placed in 71 patients. The average age of the patients was 49 years. Of the 208 implants, 190 (91.3%) were posterior implants and 82 (39.4%) were placed in compromised sites (grafted sites). Clinical and radiographic evaluation were made at second stage surgery for exposure and after functional loading. 192 implants in 64 patients were evaluated at exposure and 146 implants in 50 patients were loaded (average 170 days-loading) and evaluated after functional loading. Of 192 implants available for evaluation before loading, 3 implants failed (early failure) ; 1 before exposure, 1 at exposure and 1 during prosthetic procedure. 2 implants were in the maxilla and 1 was in the mandible. The success rate before loading was 98.4%. After functional loading, no implant failure was occurred in 146 implants evaluated during this period (100% interval success rate). This preliminary data with a new implant showed excellent success rate although the majority of implants evaluated in this study were placed in the posterior region of the jaw and compromised sites.

---

Key words : XiVE<sup>®</sup> implant, success rate, primary stability, retrospective study