

# 매복 하악 제3대구치 발치와에 Atelo-collagen Sponge 삽입이 제2대구치 예후에 미치는 영향

남진우 · 김경욱

단국대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

**Abstract** (J. Kor. Oral Maxillofac. Surg. 2009;35:112-119)

## THE EFFECTS OF ATELO-COLLAGEN SPONGE INSERTION ON THE PERIODONTAL HEALING OF SECOND MOLARS AFTER IMPACTED MANDIBULAR THIRD MOLAR EXTRACTION

Jin-Woo Nam, Kyung-Wook Kim

*Department of Oral and Maxillofacial surgery, College of Dentistry, Dankook University*

Extracellular matrix (ECM) is known to function as a reservoir of endogenous growth factors, can be an effective delivery system of growth factor that easily lost bioactivity in solution.

Fibrillar collagens like type I collagen, are the major constituent of the ECM and structural protein of bone. Also, it can be a scaffold for osteoblast migration.

The purpose of this study was to compare the effects of absorbable Atelo-collagen Sponge(Teruplug<sup>®</sup>) insertion in tooth extraction sites on periodontal healing of the mandibular second molar after the extraction of the impacted third molar.

The study population comprised 31 cases who had been scheduled for surgical removal of impacted mandibular third molars. All patients were in good general health and were not using any medication that would influence wound healing after surgery. In 15 cases control group, none was inserted into the tooth extraction site. In 16 cases experimental groups, Teruplug<sup>®</sup> was inserted into the tooth extraction site.

We evaluated tooth mobility, pocket depth, gingival margin level preoperatively and 1 week, 2 weeks, 4 weeks, and 3 months postoperatively. The change was compared with two groups using Mann-Whitney test.

The results were as follows.

1. There was no significant change of tooth mobility on both groups.
2. There was tendency of decreasing of previous pocket depth causing tooth extraction on both groups.
3. On gingival margin level, there was various change according to initial swelling and loss of attachment on both groups.
4. There was tendency of decreasing of gingival margin level on both groups because of removal of inflammation and decreasing of previous pocket depth.
5. There was large change of pocket depth on buccal middle, distal, lingual distal area because of tooth extraction and bone reduction. Compared with the control group and experimental group, we observed significant difference during some periods.

The results of this study suggest that absorbable atelo-collagen sponge (Teruplug<sup>®</sup>) is relatively favorable bone void filler with prevention of tissue collapse, food packing and enhance periodontal healing.

**Key words:** Extracellular matrix, Collagen, Teruplug<sup>®</sup>

### I. 서론

발치는 개개의 치아에 있어서 비가역적인 최후의 처치가 되므로 발치가 필요하다는 판정을 내리기까지는 신중을 기하지 않으면 안된다. 일반적인 원칙은 치아가 기능을 제대로 못하는 경우 발치의 적응증이 되는데, 종종 부적당한

악궁 길이나 맹출 공간의 부족에 의해 매복되는 경우가 있다. 매복 하악 제3대구치처럼 맹출이상 등으로 치아의 존재 자체가 장애의 원인이 되고 있는 경우 발치의 적응증이 된다. 매복치아를 남겨둔다면 주위 치아나 골의 손실등 건전한 조직들이 손상받을 가능성이 높아진다.

한편, 매복 제3대구치 발치는 인접 제2대구치에 여러 가지 치주적 문제를 일으킬 수 있다<sup>1-3</sup>. 발치 후 일차치유가 일어나는 동안 제2대구치 주위로 dehiscence가 발생할 수 있으며 이것은 이차적으로 치유될 수 있다. 이차 치유는 부착 소실을 야기할 수 있고 제2대구치 원심부에 치주 결손을 일으킬 수 있다<sup>4</sup>. 또한 발치 도중 골 삭제나 발치와로 인한 골결손을 보이기도 한다. 이러한 문제들은 환자의 나이가

#### 김 경 욱

330-716, 충남 천안시 신부동 산 7-1 단국대학교 치과대학 부속병원 구강외과

**Kyung-Wook Kim**

Dept. of OMFS, College of Dentistry, Dankook University,

San 7-1 Sinbudong, Choeran, Chungnam, 330-716, Korea

Tel: 82-41-550-1991 Fax: 82-41-551-8988

E-mail: kkwoms@dku.edu

많을수록, 발치 전 치주적 문제가 있었을 경우 더 빈번히 나타날 수 있다<sup>5,6)</sup>.

치아를 발치한 후 생기는 발치창은 치은에서 치조심부에 달하는 실질 결손창으로서 골의 개방창이다. 그러나 치조벽은 혈병으로 보호되고 치조벽에는 치근막의 일부가 잔존하고 있어서 여기에서 증식되는 섬유아세포가 발치와 내의 혈병을 신속하게 기질화시킨다. 술 후 7일경까지 혈병은 육아조직에 의해 치환된다. 좀 더 성숙된 결합조직에 의한 육아조직의 치환은 술 후 3~4일에 시작되어 약 20일 후에 완성된다. 발치와의 상피화는 치은연에서 술 후 4일경부터 시작되지만 약 24~35일 경과 후에도 종결되지는 않는다. 술 후 38일경까지 발치와의 %가 거친 원섬유성 골로 채워지지만 이 과정은 술 후 6주~8주까지도 종결되지는 않는다.

여러 연구에 의하면 골 형성을 위해서는 성장 인자나 분화 인자 같은 분자 형성 신호, 신호에 반응하여 조골세포가 될 수 있는 숙주 세포, 분자 형성 신호를 특정 위치로 전달하고 숙주세포가 골 세포로 성장할 수 있도록 골격 역할을 하는 생체신호 전달 물질 및 살아있는 잘 혈관화된 숙주체 등이 필수 조건이라고 하였다<sup>7,9)</sup>.

가장 좋은 방법으로 여겨지는 것이 자가골 이식인데 사용 가능한 이식재 중 유일하게 골형성능이 있다. 하지만 공여부에 또 다른 수술이 필요하고, 합병증이 생길 수 있으며, 어떤 경우에는 충분한 양의 골을 얻지 못할 수 있다는 단점이 있다. 이런 면에서 골대체물질은 많은 장점을 가지고 있다고 할 수 있다.

세포의 기질은 내인성 성장 인자의 저장고 역할을 한다<sup>10,11)</sup>. 성장인자 단백질은 수용액 상태에서 쉽게 불활성화되기 때문에 치료목적으로 사용될 때는 효과적인 전달 시스템이 필요한데 세포의 기질이 이상적인 모델이 될 수 있다<sup>12)</sup>. 단백질 분해로부터 성장 인자를 보호하고, 불활성 상태에서 격리시키고 환경적 자극에 대해 방출하는 역할을 한다<sup>10,13)</sup>. Type I collagen 같은 fibrillar collagen은 세포의 기질의 주요 성분이다<sup>14)</sup>. 또한 골의 주요 구성 단백질로서, 조골세포의 이주를 위한 자연적인 기질이다<sup>15)</sup>. collagen은 연조직 치유를 위해 사용되어 왔으며<sup>16)</sup>, 골조직 재건에도 사용되고 있다<sup>17,18)</sup>.

Collagen 사용의 장점으로 서로 다른 종간에도 적은 면역 반응을 일으키고<sup>19,20)</sup>, 유용하며, 자연에 풍부하며, 지혈 촉진 작용을 하며, 다른 형태로 만들기 쉽다는 점 등이 있다<sup>21,22)</sup>.

Teruplug®(Termo Co. Tokyo, Japan)는 흡수성 아테로-콜라겐 스폰지로서, 송아지의 진피에서 추출한 85~95%의 type I collagen과 5~15%의 type II collagen으로 구성되어 있다. 생체적합성을 위해 열처리 방법으로 Cross-link된 아테로-콜라겐으로 만들어져 항원성을 최소화하였다. 발치와에 삽입하여 사용할 수 있는데 상처를 보호해 주고, 육아조직형성을 촉진시켜준다. 지혈작용을 촉진하고, 주변 조직 세포를 흡수하여 그와 동일한 조직을 생성함으로써 치유를 촉진시킨다<sup>23)</sup>.

이에 이번 연구를 통해 매복 하악 제3대구치 발치 후

Atelo-collagen Sponge(Teruplug®) 사용이 제2대구치 예후에 미치는 영향에 대해 조사해 보고자 하였다.

## II. 연구 재료 및 방법

### 1. 연구 대상

매복 하악 제3대구치 발치를 주소로 단국대학교 치과병원 구강악안면외과에 내원한 환자 22명(남자 13명, 여자 9명)을 대상으로 하였다.

환자의 연령대는 10대 1명, 20대 19명, 30대 1명, 40대 1명으로 대부분 20대였다.

1) 방사선 사진상 매복치의 깊이를 Pell & Gregory 분류에 따라 Level A, B, C로 분류하였다(Table 1).

Level A : 매복치 치관이 인접된 제2대구치 치경부 상방 존재

Level B : 매복치 교합면이 제2대구치 치경부에 근접

Level C : 매복치 전체 치관이 제2대구치 치근첨 근처에 위치

Table 1. Level of each tooth.

Level A	Level B	Level C	Total
20 cases	9 cases	2 cases	31 cases

2) 제2대구치에 대한 매복 제3대구치의 방사선학적인 공간 관계는 다음과 같았다(Table 2).

Table 2. Angulation of each tooth.

mesioangulation	horizontal	vertical	distoangulation	Total
7 cases	19 cases	4 cases	1 case	31 cases

### 2. 연구 방법

술전 모든 환자에게 재료의 사용과 술후 치주조직 평가에 대해 설명하고 동의를 얻었다.

임의로 대조군(Control, Teruplug®를 사용하지 않은 그룹) 15 cases와 실험군(Experimental, Teruplug®를 사용한 그룹) 16 cases로 나누었다.

발치 전, 발치 후 1주, 2주, 4주, 3개월로 나누어 치주상태를 평가하였다.

모든 술식 및 평가는 오차를 줄이기 위해 동일한 술자에 의해 시행되었다.

치주 상태 평가시 William's periodontal probe를 사용하였다.

1) 치아동요도는 다음과 같이 4가지로 분류하였다(Fig. 1).

- 생리적 동요도
- 1도 : 생리적 동요도보다 근원심 및 협설측으로 약간 증가된 동요도 (1mm이내)

- 2도 : 중등도의 근원심 및 협설측으로의 치아 동요도 (1mm 이상)
- 3도 : 심한 치아 동요도를 보이고 수직으로도 동요도를 보이는 경우

2) Pocket depth는 Free gingival margin에서 Pocket bottom 까지 거리를 측정하였다(Fig. 2).

제2대구치의 협측 근심, 중간, 원심, 설측 근심, 중간, 원심 6부분으로 나누어 Pocket depth를 측정하였다.

3) Gingival margin level은 각 Cusp tip에서 Free gingival margin까지 거리를 측정하였다.

근심 협설측, 원심 협설측 교두부위에서 Gingival margin level을 측정하여 치은 퇴축여부를 평가하였다(Fig. 3).

4) 발치 술식 (Fig. 4.)

- (1) 점막골막 피판의 설계와 형성
- (2) 치조골의 삭제
- (3) 치아의 분할 및 발치
- (4) 창상의 봉합

1:100,000 epinephrine을 함유한 2% Lidocaine 국소마취하에 full-thickness muco-periosteal flap을 형성하여 매복 하악 제3대구치를 발치하였다. flap 절개는 retromolar trigone부위에서 시작해 하악 제2대구치 원심부까지 연장한 후 제2

대구치 협측 열구 절개를 시행하였다. 고속(high speed) round bur로 치관절제술(odontectomy)를 시행하고, 하악 매복 제3대구치 주위로 골삭제술을 시행하였으며, 필요한 경우 주수하에 low Lindemann bur를 사용해 치관절제술(odontectomy)를 시행하여 발치를 하고 대조군의 경우 아무것도 넣지 않았으며, 실험군의 경우 발치와의 크기에 따라 medium, small size의 Teruplug를 삽입 후 black silk로 봉합하였다.

5일 간의 항생제(amoxicillin and clavulanic acid) 및 진통제를 처방하였다.

### Ⅲ. 연구 결과

#### 1. 치아 동요도

모든 환자에서 술 전, 술 후 생리적 동요도를 보였다.

#### 2. Pocket Depth

Window용 SPSS 14.0을 이용

95% 유의 수준에서 비모수통계 표본검정 중 Mann-Whitney Test를 시행하였다.

초기 치주상태 평가 후 각 시기에 따른 변화량을 측정하였다 (Fig. 5,6,7,8,9 & 10, Table 3,4,5,6,7 & 8).

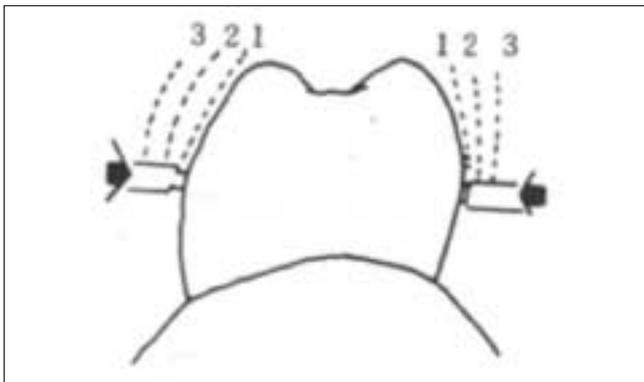


Fig. 1. Test of tooth mobility.

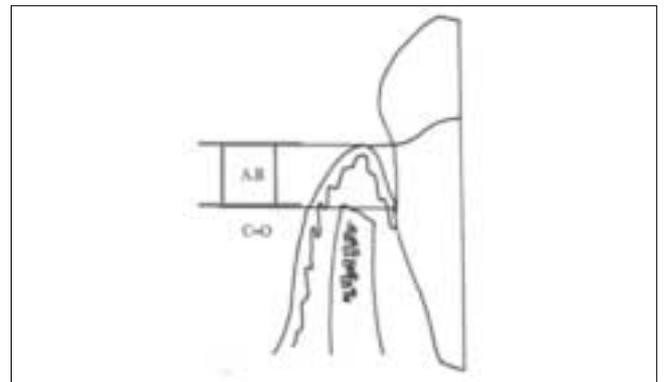


Fig. 2. Evaluation of pocket depth.

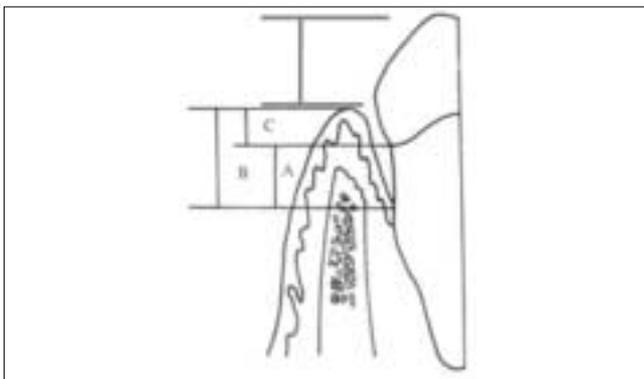


Fig. 3. Evaluation of gingival margin level.

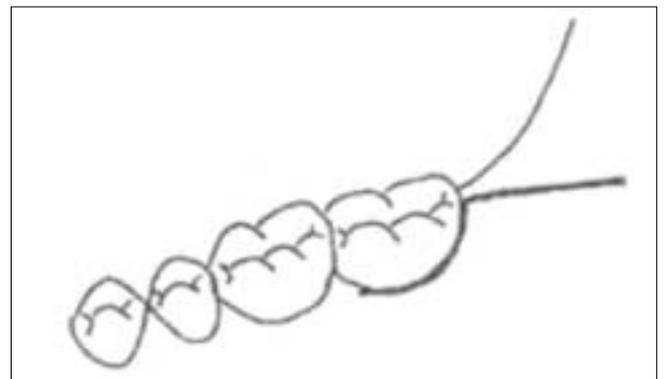


Fig. 4. Flap design.

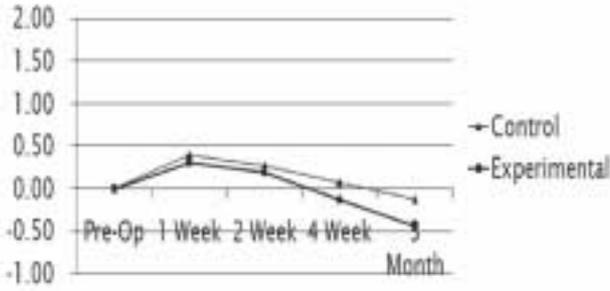


Fig. 5. Change of pocket depth (Mesio-buccal).

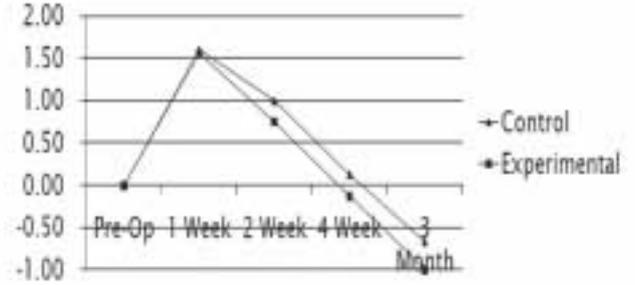


Fig. 6. Change of pocket depth (Mid-buccal).

Table 3. Change of pocket depth (Mesio-buccal).

Mesio-buccal	Pre-OP	Post 1 Week	Post 2 Weeks	Post 4 Weeks	Post 3 Months
Control	2.60 ± 0.51	0.40 ± 0.74	0.27 ± 0.59	0.07 ± 0.46	-0.13 ± 0.52
Experimental	3.06 ± 0.57	0.31 ± 0.70	0.19 ± 0.75	-0.13 ± 0.62	-0.44 ± 0.63
P value		0.687	0.644	0.482	0.467

Degree : mm, Mean ± SD(range) \*Significant difference at P<.05

Table 4. Change of pocket depth (Mid-buccal).

Mid-buccal	Pre-OP	Post 1 Week	Post 2 Weeks	Post 4 Weeks	Post 3 Months
Control	3.20 ± 1.32	1.60 ± 1.92	1.00 ± 2.00	0.13 ± 0.99	-0.67 ± 1.18
Experimental	4.00 ± 2.19	1.56 ± 1.71	0.75 ± 1.81	-0.13 ± 2.06	-1.00 ± 1.75
P value		0.918	0.048*	0.763	0.746

Degree : mm, Mean ± SD(range) \*Significant difference at P<.05

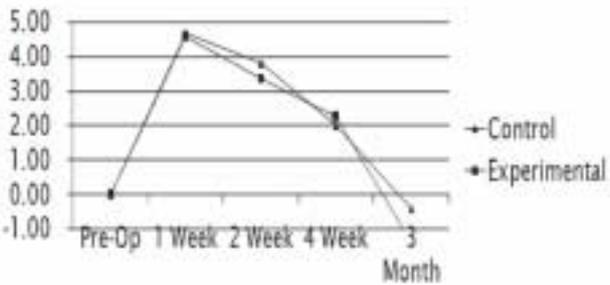


Fig. 7. Change of pocket depth (Disto-buccal).

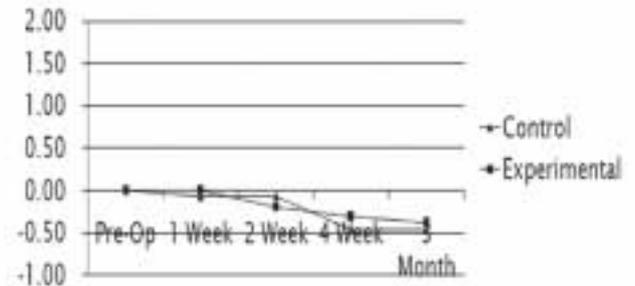


Fig. 8. Change of pocket depth (Mesio-lingual).

Table 5. Change of pocket depth (Disto-buccal).

Disto-buccal	Pre-OP	Post 1 Week	Post 2 Weeks	Post 4 Weeks	Post 3 Months
Control	4.87 ± 2.03	4.67 ± 2.23	3.80 ± 2.21	2.00 ± 1.96	-0.40 ± 2.47
Experimental	5.94 ± 3.02	4.56 ± 2.78	3.38 ± 3.30	2.25 ± 3.44	-1.38 ± 3.61
P value		0.858	0.307	0.187	0.031*

Degree : mm, Mean ± SD(range) \*Significant difference at P<.05

Table 6. Change of pocket depth (Mesio-lingual).

Mesio-lingual	Pre-OP	Post 1 Week	Post 2 Weeks	Post 4 Weeks	Post 3 Months
Control	2.73 ± 0.59	-0.07 ± 0.46	-0.07 ± 0.59	-0.47 ± 0.64	-0.47 ± 0.74
Experimental	2.94 ± 0.25	0.00 ± 0.00	-0.19 ± 0.40	-0.31 ± 0.48	-0.38 ± 0.50
P value		0.538	0.194	0.085	0.590

Degree : mm, Mean ± SD(range) \*Significant difference at P<.05

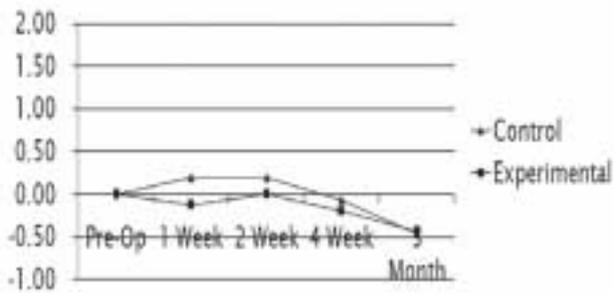


Fig. 9. Change of pocket depth (Mid-lingual).

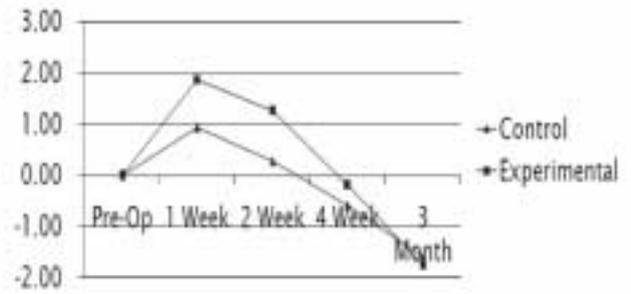


Fig. 10. Change of pocket depth (Disto-lingual).

Table 7. Change of pocket depth (Mid-lingual).

Mid-lingual	Pre-OP	Post 1 Week	Post 2 Weeks	Post 4 Weeks	Post 3 Months
Control	2.80 ± 0.86	0.20 ± 0.68	0.20 ± 0.77	-0.07 ± 0.46	-0.47 ± 0.92
Experimental	3.13 ± 0.50	-0.13 ± 0.50	0.00 ± 0.52	-0.19 ± 0.75	-0.44 ± 0.63
P value		0.157	0.421	0.867	0.701

Degree : mm, Mean ± SD(range) \*Significant difference at P<.05

Table 8. Change of pocket depth (Disto-lingual).

Disto-lingual	Pre-OP	Post 1 Week	Post 2 Weeks	Post 4 Weeks	Post 3 Months
Control	5.27 ± 1.87	0.93 ± 1.94	0.27 ± 1.91	-0.60 ± 1.96	-1.60 ± 1.96
Experimental	5.31 ± 2.18	1.88 ± 2.36	1.25 ± 2.72	-0.19 ± 2.76	-1.75 ± 2.08
P value		0.206	0.117	0.399	0.645

Degree : mm, Mean ± SD(range) \*Significant difference at P<.05

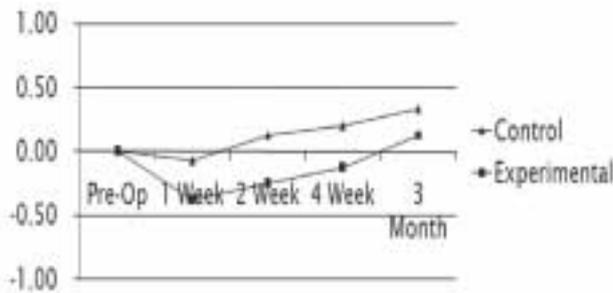


Fig. 11. Change of gingival margin level (Mesio-buccal).

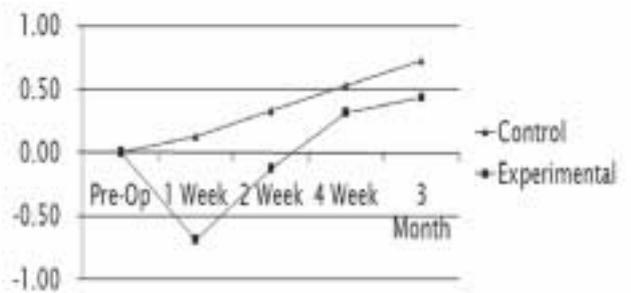


Fig. 12. Change of gingival margin level (Disto-buccal).

Table 9. Change of gingival margin level (Mesio-buccal).

Mesio-buccal	Pre-OP	Post 1 Week	Post 2 Weeks	Post 4 Weeks	Post 3 Months
Control	6.87 ± 0.64	-0.07 ± 0.80	0.13 ± 0.83	0.20 ± 0.77	0.33 ± 0.72
Experimental	7.19 ± 1.17	-0.38 ± 0.89	-0.25 ± 0.77	-0.13 ± 0.81	0.13 ± 0.50
P value		0.539	0.684	0.725	0.614

Degree : mm, Mean ± SD(range) \*Significant difference at P<.05

Table 10. Change of gingival margin level (Disto-buccal).

Disto-buccal	Pre-OP	Post 1 Week	Post 2 Weeks	Post 4 Weeks	Post 3 Months
Control	5.47 ± 1.06	0.13 ± 1.06	0.33 ± 0.98	0.53 ± 0.99	0.73 ± 0.88
Experimental	5.44 ± 1.21	-0.69 ± 1.20	-0.13 ± 1.09	0.31 ± 1.40	0.44 ± 1.03
P value		0.057	0.123	0.347	0.268

Degree : mm, Mean ± SD(range) \*Significant difference at P<.05

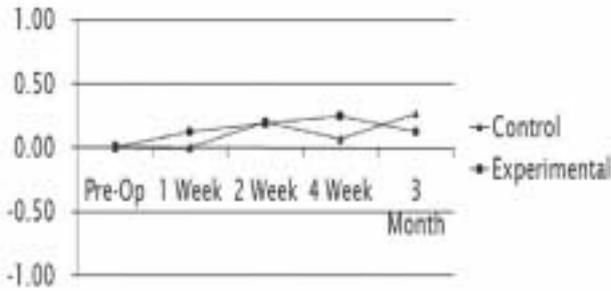


Fig. 13. Change of gingival margin level (Mesio-lingual).

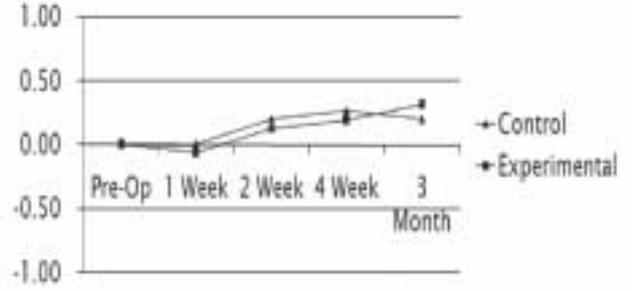


Fig. 14. Change of gingival margin level (Disto-lingual).

Table 11. Change of gingival margin level (Mesio-lingual).

Mesio-lingual	Pre-OP	Post 1 Week	Post 2 Weeks	Post 4 Weeks	Post 3 Months
Control	5.67 ± 1.40	0.00 ± 0.85	0.20 ± 0.56	0.07 ± 0.59	0.27 ± 0.80
Experimental	5.38 ± 1.09	0.13 ± 0.62	0.19 ± 0.75	0.25 ± 0.86	0.13 ± 0.89
P value		0.477	0.423	0.364	0.062

Degree : mm, Mean ± SD(range) \*Significant difference at P<.05

Table 12. Change of gingival margin level (Disto-lingual).

Disto-lingual	Pre-OP	Post 1 Week	Post 2 Weeks	Post 4 Weeks	Post 3 Months
Control	4.80 ± 1.57	0.00 ± 0.93	0.20 ± 1.01	0.27 ± 0.96	0.20 ± 1.08
Experimental	4.81 ± 1.42	-0.06 ± 0.68	0.13 ± 0.89	0.19 ± 0.83	0.31 ± 0.89
P value		0.685	0.85	0.981	0.279

Degree : mm, Mean ± SD(range) \*Significant difference at P<.05

### 3. Gingival Margin Level

Window용 SPSS 14.0을 이용

95% 유의 수준에서 비모수통계 표본검정 중 Mann-Whitney Test를 시행하였다.

초기 치주상태 평가 후 각 시기에 따른 변화량을 측정하였다 (Fig. 11,12,13 & 14, Table 9,10,11 & 12).

## IV. 총괄 및 고찰

매복치아와 인접한 치아는 치주질환에 걸리기 쉬워 매복된 제3대구치가 존재함으로써 인접 제2대구치의 원심측골의 양이 감소될 수 있다.

발치창의 치유과정을 살펴보면 보통 수술 후 40일경 발치와가 원심유골로 채워진다고 한다. 이때 신생골 지주의 숫자와 배열은 치조골에 가해지는 기능적 응력에 의존한다.

매복 제3대구치 발치가 제2대구치에 미치는 영향이나 치주 치유를 촉진시키고자 하는 여러 방법들에 대한 상반된 결과를 나타내는 여러 연구들이 있어왔다.<sup>4,24-26)</sup>

Cunqueiro 등<sup>24)</sup>은 paramarginal flap이 marginal flap에 비해 발치 후 5일에서 10일 사이에 probing depth를 줄여준다고 하였으나 3달 후 두 flap간 probing depth의 차이는 없다고 하였다. Tugrul Kirtiloglu 등<sup>27)</sup>은 Szymd flap이 3-cornered flap에 비해 초기 치유에는 좋은 영향을 준다고 하였으나

12달 후 치주상태는 큰 차이가 없다고 하며, 초기 적은 외상을 가하는 주의 깊은 발치가 초기 치유에 중요하다고 하였다. Jakse 등<sup>4)</sup>은 flap 디자인이 일차 치유에 영향을 준다고 하였다. Quee 등<sup>26)</sup>은 제2대구치 치은을 보존하는 flap 디자인을 하더라도 부착소실을 예방하지는 못한다고 하였다. Stephens 등<sup>28)</sup>은 발치 12주 후의 치주상태가 발치 전보다 좋아진다고 하였으나 flap 디자인간 차이는 없다고 하였다.

반면 Rosa, Quee 등<sup>26,29)</sup>은 발치 6개월 후의 치주상태가 발치 전보다 나빠진다고 하였다.

Platelet-rich plasma(PRP)는 platelet-derived growth factors(PDGF)나 transforming growth factor-β 같은 성장인자를 함유해 제3대구치 발치 후 제2대구치 발치창의 치유와 치주적 합병증 예방에 사용될 수 있었다<sup>30-32)</sup>.

생체내 삽입 물질은 염증반응을 일으킬 수 있으나 collagen은 친수성, 지혈작용, 상처 보호 작용 등<sup>34-36)</sup>과 생체친화성, 생체내 분해능력 및 다른 거대분자와의 상호작용 등<sup>33)</sup>이 탁월하여 염증반응을 최소화하고 골전도성이 좋아 치유기간을 단축시킬 수 있다<sup>15)</sup>.

Collagen은 골전도 능력이 있어 숙주 세포가 재구성하는데 필요한 구조적 골격을 제공하는 역할을 하는데, 중요한 구조적 성질은 다공성(porosity), 소공크기(pore size), 소공 연결성(pore connectivity), 표면거칠기(surface roughness) 등이다. 그러나 골전도성은 결손부의 크기, 수혜부의 세포성,

공여조직과의 접촉, 수혜부로의 수동적 신생골 성장, 흡수와 재성형에 대한 숙주의 조절성 등의 요소들에 의해 좌우될 수 있다.

최근 유전공학, 생화학 및 생물공학의 발전과 더불어 rhBMP 또는 성장인자 등 인공적으로 합성된 폴리펩티드들이 주목받고 있다. Collagen 기질에 성장인자나 proteoglycan 같은 세포의 구성요소를 첨가함으로써, 또는 화학적 변형을 통해서 생체물질로서의 적용 가능성을 증가시키고 치유를 촉진시킬 수 있다<sup>40-45</sup>. Basic fibroblast growth factor(bFGF)는 angiogenesis와 미분화간엽세포의 증식을 촉진시키는 성장인자이다. 세포의 기질의 heparan sulfate proteoglycans와 결합함으로써 기능하게 된다<sup>10-13,44-46</sup>. Collagen은 상처의 neovascularization에 의한 remodeling이 일어날 때까지 bFGF의 일시적 저장소 역할을 할 수 있다<sup>14</sup>. 또한 collagen의 전기적 전하 분포가 세포의 기질의 분포에 영향을 줄 수 있다. 조골세포는 integrin-RGD(-arg-gly-asp-) site의 상호작용에 의해 직접 collagen에 부착한다고 알려져 있다<sup>43</sup>. 또한 세포 부착에 음전하를 띤 site가 밀접하게 관련되어 있다고 알려져 있다. 따라서 collagen의 전기적 전하를 변화시킴으로써 성장인자의 부착에 영향을 줄 수 있고 세포의 이주와 분화에 영향을 미쳐 결과적으로 새로운 골형성에 영향을 줄 수 있다<sup>15</sup>.

현재 각 성장요소들의 작용은 아직 확실히 규명되지는 않았고, 상호 반응이 복잡하다. 많은 학자들은 각 요소들이 창상 치유에 미치는 역할이나 상호 반응이 규명되어, 향후 인공 합성된 각 성장인자들이 임상에 이용될 수 있을 것으로 생각되고 있다.

## V. 결 론

1. 두 군 모두 치아 동요도에는 큰 변화를 보이지 않았다.
2. 두 군 모두 발치로 인해 기존에 존재하던 Pocket depth가 감소하는 양상을 보였다.
3. Gingival margin level의 경우 두 군 모두 초기에 swelling으로 증가하거나 부착 상실로 감소하는 경우 등 다양한 변화를 보였다.
4. 조사기간 동안 염증 소멸, pocket depth 감소 등의 치유 과정을 거쳐 두 군 모두 전체적 gingival margin level은 감소하는 양상을 보였다.
5. 제2대구치 협착 중간, 원심, 설측 원심 pocket depth의 경우 발치창, bone 삭제 등으로 큰 변화를 보였으며, 대조군과 실험군을 비교한 결과 치유 속도에 있어 일부 기간에서 유의할 만한 차이를 보였다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때, 임상적으로 Teruplug® (Termo Co. Tokyo, Japan) 사용자 발치와의 packing으로 합물 및 food packing 방지 효과가 있었으며, 3개월간의 조사기간동안 특히 제2대구치 원심부에서 치주조직 치유 촉진 효과가 있는 것으로 생각되었다.

이번 조사 기간은 3개월로 향후 bone healing에 따른 장기간의 예후 관찰 및 추가적인 평가가 필요할 것으로 사료되었다.

## 참고문헌

1. Ash M, Costich E, Haywarf J : A study of periodontal hazards of 3rd molars. J Periodontal 1962;33:209.
2. Szmyd L, Hester WR : Crevicular depth of the second molar in impacted third molar surgery. J Oral Surg Anesth Hosp Dent Serv 1963;21:185.
3. Grondahl HG, Lekholm U : Influence of mandibular third molars on related supporting tissue. Int J Oral Surg 1973;2:137.
4. Jakse N, BanKaoglu V, Wimmer G : Primary wound healing after lower third molar surgery: Evaluation of 2 different flap designs. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2002;93:7.
5. Kugelberg CF : Periodontal healing two and four years after impacted lower third molar surgery. A comparative restospective study. Int J Oral Maxillofacial Surg 1990;19:341.
6. Kugelberg CF, Ahlstrom U, Ericson S : The influence of anatomical, pathophysiological and other factors on periodontal healing. J Clin Periodontol 1991;18:37.
7. S.P. Bruder, B.S. Fox : Tissue engineering of bone-cell based strategies. Clin Orthop 1999;367-S:S68-S83.
8. K.J.L. Burg, S. Porter, J.F. Kellam : Biomaterial developments for bone tissue engineering. Biomaterials 2000;21:2347-2359.
9. C.A. Kirker-Hand : Potential applications and delivery strategies for bone morphogenetic proteins. Adv Drug Deliv Rev 2000;43:65-92.
10. I. Vlodavsky, Z. Fuks, R. Ishai-Michaeli, P. Bashkin, E. Levi, G. Korner, et al. : Extracellular matrix-resident basic fibroblast growth factor: implication for the control of angiogenesis. J Cell Biochem 1991;45(2):167-176.
11. E. Schonherr, H.J. Hausser : Extracellular matrix and cytokines : a functional unit. Dev Immunol 2000;7(2-4):89-101.
12. J.E. Babensee, L.V. McIntire, A.G. Mikos : Growth factor delivery for tissue engineering. Pharm Res 200;17(5):497-504.
13. G. Bergers, R. Brekken, G. McMahon, T.H. Vu, T. Itoh, K. Tamaki, et al. : Matrix metalloproteinase-9 triggers the angiogenic switch during carcinogenesis. Nat Cell Biol 2000;2(10):737-744.
14. Akihiro Kanematsu, Akira Marui, Shingo Yamamoto, Makoto Ozeki, Yoshiaki Hirano, Masaya Yamamoto, et al. : Type I collagen can function as a reservoir of basic fibroblast growth factor. J of Cont Release 2004;99:281-292.
15. Lenaldo B. Rocha, Gilberto Goissis, Marcos A. Rossi : Biocompatibility of anionic collagen matrix as scaffold for bone healing : Biomaterials 2002;23:449-456.
16. Pachence JM : Collagen-based devices for soft tissue repair. J Biomed Mater Res 1996;33:35-40.
17. Delbalso AM, Adrian JC : Collagen gel in osseous defects : a preliminary study. Oral surg Oral Med Oral Pathol 1976;42:562-9.
18. Mitchell R : An evaluation of bone healing in cavities in the jaws implanted with a collagen matrix. Br J Oral Maxillofac Surg 1992;30:180-2.
19. DeLustro F, Smith ST, Sundsmo J, Salem G, Kincaid S, Ellingsworth L : Reaction to injectable collagen : results in animal model and clinical use. Plast reconstr Surg 1987;79:581-94.
20. Kamer FM, Churukian MM : Clinical use of injectable collagen : a three year retrospective review. Arch Otolaryngol 1984;110:93-8.
21. Watson SP : Collagen receptor signalling in platelets and megakaryocytes. Thromb heamost 1999;82:365-76.
22. Chiang TM : Collagen-platelet interaction : platelet non-integrin receptors. Histiol Histopathol 1999;14:579-85.
23. Konishi J, Miyamoto T, Miura A, Osaki K : An investigation into

- the wound healing action of the atelocollagen tooth extraction wound protection material(TRE-641) on tooth extraction site. J of Japanese Society for Biomaterials 1998;16:266-275.
24. Suarez-Cunqueiro MM, Gutwald R, Reichman J : Marginal flap versus paramarginal flap in impacted third molar surgery : A prospective study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2003;95:403.
  25. Schofield ID, Kogon SL, Donner A : Long-term comparison of two surgical flap designs for third molar surgery on the health of the periodontal tissue of the second molar tooth. J Can Dent Assoc 1988;54:689.
  26. Quee TA, Gosselin D, Millar EP : Surgical removal of the fully impacted mandibular third molar. The influence of flap design and alveolar bone height on the periodontal status of the second molar. J Periodontol 1985;56:625.
  27. Tugrul Kirtiloglu, Emel Bulut, Mahmut Sumer, Inanc Cengiz : Comparison of 2 flap designs in the periodontal healing of second molars after fully impacted mandibular third molar extractions. J Oral Maxillofac Surg 2007;65:2206-2210.
  28. Stephens RJ, App GR, Foreman DW : Periodontal evaluation of two mucoperiosteal flaps used in removing impacted mandibular third molars. J Oral Maxillofac Surg 1983;41:719.
  29. Rosa AL, Carneiro MG, Lavrador MA : Influence of flap design on periodontal healing of second molars after extraction of impacted mandibular third molars. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2002;93:404.
  30. Camargo PM, Lekovic V, Weinlaender M : Platelet-rich plasma and bovine porous bone mineral combined with guided tissue regeneration in the treatment of intrabony defects in humans. J Periodontal Res 2002;37:300.
  31. Whitman DH, Berry RL, Green DM : Platelet gel : An autologous alternative to fibrin glue with applications in oral and maxillofacial surgery. J Oral Maxillofac Surg 1997;55:1294.
  32. Marx RE, Carlson ER, Eichstaedt RM : Platelet-rich plasma : Growth factor enhancement for bone grafts. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1998;85:638.
  33. M. Geiger, R.H. Li, W. Friess : Collagen sponges for bone re-eneration with rhBMP-2, Advanced Drug Delivery Reviews 2003;55:1613-1629.
  34. M. Chvapil : Collagen sponge: theory and practice of medical application, J Biomed Mater Res 2000;17(5):497-504.
  35. M. Geiger, W Friess : Collagen sponge implants: application, characteristics and evaluation: Part I. Pharm Tech Europe 2002 February;14:48-56.
  36. M. Geiger, W Friess : Collagen sponge implants : application, characteristics and evaluation: Part II. Pharm Tech Europe 2002 April;14:58-66.
  37. Pieper JS, Oosterhof PJ, Dijkstra JH, van Kuppevelt TH : Preparation and characterization of porous crosslinked collagenous matrices containing bioavailable chondroitin sulphate. Biomaterials 1999;20:847-58.
  38. Pohunkova H, Stehlik J, Vachal J, Cech O, Adam M. : Morphological features of bone healing under effect of collagen-graft-glycosaminoglycan copolymer supplemented with the tripeptide Gly-His-Lys. Biomaterials 1996;17:1567-74.
  39. Toung JS, Ogle RC, Morgan RF, Lindsey WH : Repair of a rodent nasal critical size osseous defect with osteoblast augmented collagen gel. Laryngoscope 1999;109:1580-4.
  40. Radhika M, Sehgal PK : Studies on the desamidation of bovine collagen. J Biomed Mater Res 1997;35:497-503.
  41. Nimni ME, Cheung D, Strates B, Kodama M, Sheikh K. : Chemically modified collagen : a natural biomaterial for tissue replacement. J Biomed Mater Res 1987;21:741-71.
  42. Radhika M, Babu M, Sehgal PK : Cellular proliferation on desaminated collagen matrices. Comp Biochem Physiol C Pharmacol Toxicol Endocrinol 1999;124:131-9.
  43. Horton MA, Townsend P, Nesbitt S : Cell surface attachment molecules in bone. Academic Press 1996;217-230.
  44. S.J. Prestrelski, G.M. Fox, T. Arakawa : Binding of heparin to basic fibroblast growth factor induces a conformational change. Arch Biochem Biophys 1992;293(2):314-319.
  45. S. Ye, Y. Luo, W. Lu, R.B. Jones, R.J. Linhardt, I. Capila, et al. : Structural basis for interaction of FGF-1, FGF-2 and FGF-7 with different heparin sulfate motifs. Biochemistry 2001;40(48) :14429-14439.
  46. G. Venkataraman, R. Raman, V. Sasisekharan, R. Sasisekharan : Molecular characteristics of fibroblast growth factor-fibroblast growth factor receptor-heparin-like glycosaminoglycan complex. Proc Natl Acad Sci U.S.A. 1999;96(7):3658-3663.