

## Staple과 수종의 봉합물의 봉합부위 창상치유 조직반응

단국대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

서민정 · 이재훈

### TISSUE HEALING RESPONSE OF INCISED WOUND SUTURED BY STAPLES AND VARIOUS SUTURE MATERIALS

Min-Jung Suh, Jae-Hun Lee

*Dept. of Oral & Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Dankook University*

*The purpose of this study was to observe the tissue response in applying staples and various suture materials to both scalp and buccal mucosa in rabbits. 18 rabbits were divided into 6 groups. The incised wounds of both scalp and buccal mucosa were sutured with staples, polyglactin 910, chromic catgut, mer silk and nylon.*

*The experimental animals were sacrificed after 1, 3, 5, 7, 10, 14 days postoperatively 3 animals at one time. The tissue was stained with Hematoxylin and eosin, and Masson's Trichrom.*

*In light microscopic examinations, the sutured sites were examined histologically according to 6 degrees about inflammation and collagen deposit.*

*The results were obtained as follows,*

- 1. The chromic catgut, an absorbable suture material, was absorbed by 7 days, whereas polyglactin 910 and mersilk began to get absorbed after 7 days.*
- 2. Mersilk manifested a broad range of inflammation in the scalp, and both staple and nylon showed a severe inflammatory reaction in the buccal mucosa.*
- 3. With polyglactin 910, both tissue samples showed only minor foreign body reaction, however in the scalp, the process of fibrosis took place comparatively slowly, whereas in the buccal mucosa, it occurred promptly and manifested active fibrosis by 7 days.*
- 4. Mersilk showed widespread a matrix formation in both scalp and buccal mucosa, and showed the most severe inflammatory reaction by 3 days, which did not seem to decrease even after 7 days.*
- 5. Both staple and nylon showed relatively a severe inflammatory reaction, however fibrosis*

took place rather promptly compared to the other groups.

6. Generally, in the buccal mucosa fibrosis occurred more promptly than in the scalp in both control and experimental groups.
7. Retention of the suture material and stability of the knot were the best with the staple, and better stability was manifested by the multi-stranded polyglactin 910 and mersilk than single-stranded chromic catgut and nylon.

From above results, in the buccal mucosa absorbable suture materials especially polyglactin 910 showed better response in the aspect of inflammatory reaction, while in the scalp monofilament suture materials such as staple and nylon manifested a early fibrosis and collagen formation.

## I. 서 론

창상부를 봉합하는 목적은 창상의 열개를 방지하여 변연조직의 접합을 유지하고 창상부가 신속히 강도를 얻도록 하며 염증반응을 최소한으로 하여 조직손상을 최대한 줄이고 심미적인 결과를 얻기 위한 것이다.

봉합재가 가져야 할 이상적인 조건으로는 취급 및 조작이 쉽고 매듭이 잘 풀리지 않아야 하며, 감염에 저항성이 있어 조직반응이 적으며 작은 구경에도 신장 강도가 높으며 변형없이 소독이 가능해야 하며 경제적이어야 하고 봉합 후 목적을 달성한 후에는 최소의 조직반응으로 흡수될 수 있어야 한다. 이러한 조건을 모두 만족시키는 봉합재료는 아직까지는 이용가능하지 않다<sup>19)</sup>.

1930년대 후반에 봉합사에 대한 연구가 본격적으로 시작되었으며, 봉합재료에 대한 조직반응에 관하여 Bellas<sup>3)</sup>, Large<sup>27)</sup>, Pavaroff<sup>43)</sup>, Lilly<sup>27, 28, 29, 30, 31)</sup> 등이 보고한 바 있으며, 신장 강도에 대해서는 Postlethwait<sup>46, 47)</sup>, Katz<sup>26)</sup>, Hermann<sup>19)</sup>, Howes<sup>20)</sup> 등이 연구하였다. 각종 봉합사에 대한 실험적 비교연구에 관해서는 Localis<sup>13)</sup>, Large<sup>27)</sup>, Madsen<sup>35, 36, 37)</sup>, Dettinger<sup>14)</sup>, Wallac<sup>61)</sup>, Craig<sup>13)</sup>, 강<sup>62, 63)</sup>, 김<sup>64)</sup> 등이 보고하였다. 구강에서의 수중 봉합사에 대한 조직반응에 대해 Pavaroff<sup>43)</sup>, Kaclova<sup>25)</sup>, Bergenholtz<sup>4)</sup>, Lilly<sup>28, 29, 30, 31)</sup> 등이 발표하였다.

Staple은 1908년에 처음 개발되어<sup>17)</sup> 최근까지

그 유용성이 날로 증가하고 있는 봉합재로서 각종 조직에 다양하게 응용되어 사용되어지고 있고, 조작이 간편하여 신속하고 균일하게 적용할 수 있는 장점이 있다<sup>42)</sup>. Lu bowski<sup>33)</sup>, Meriring<sup>38)</sup>, Nilsson<sup>41)</sup>, Stockley<sup>54)</sup> 등은 staple과 nylon을 피부에 봉합하고 난 후 심미적인 결과를 비교하여 단기간에 적용하는 경우에는 큰 차이가 없거나 nylon이 약간 양호한 결과를 보였다고 보고하였고, Lugani<sup>34)</sup>는 silk가 staple보다 심한 염증 반응을 나타낸다고 보고하였다. 전두골 부위 수술 후 두피 절개 부위를 흡수성 및 비흡수성 봉합사를 사용할 수 있지만, Otto는 staple로 봉합하면 신속히 봉합함으로써 지혈을 쉽게할 수 있고 봉합부위를 견고히 유지할 수 있으며 술후 소독이 필요하지 않으므로, 두피 부위의 창상봉합에 staple을 사용한 봉합법이 이상적이라고 하였다<sup>42)</sup>.

이에 저자는 staple을 응용하여 적용할 수 있는 구강내와 피부에서의 조직반응을 다른 봉합사와 비교하여 창상 봉합에 적절한 봉합 재료를 선택하기 위하여, 구강악안면외과 영역에서 많이 쓰이는 재료인 polyglactin 910 (Vicryl), chromic catgut, mersilk, nylon과 staple이 조직에 미치는 영향을 규명하기 위하여 가토 18마리를 3마리씩 6군으로 나누어 두피 조직과 협점막에 인위적인 절개 후에 봉합하고 1, 3, 5, 7, 10, 14일 간격으로 희생하여 조직절편을 얻은 뒤 통법에 의한 표본제작 후 H & E 염색과 콜라겐 형성을 관찰하기 위해

MT염색을 실시한 후 광학 현미경으로 조직 반응을 비교 관찰하여 다소의 결과를 얻었기에 보고드리는 바이다.

## II. 연구재료 및 방법

### A. 연구재료

체중 1.6 kg 내외의 웅성 가토 18마리를 3 마리씩 6군으로 나누어서 시판되는 배합사료와 물로 사육하였다.

실험에 사용된 봉합재는 다음과 같다.

1. Disposable skin stapler (Reflex One, USA) : 0.56 diameter
2. 2-0 Absorbable multifilament polyglactin 910 (coated vicryl, Ethicon, USA)
3. 2-0 Absorbable monofilament chromic catgut (Chromic gut, Ethicon, USA)
4. 2-0 Nonabsorbable black braided mersilk
5. 2-0 Nonabsorbable monofilament nylon

모든 봉합사는 3/8 atramatic cutting needle을 사용하였다.

### B. 연구방법

#### (1) 두피 및 협점막의 절개 및 봉합

##### 1) 실험A : 두피 봉합

실험동물에 10mg/kg Ketamine Hydrochloride(케타라, 유한양행)과 0.15 ml/kg의 2% Xylazine Hydrochloride(림폰, 한국바이엘)로 대퇴근에 근육주사하여 전신마취한 후 두피 부위를 삭모하고 피부 소독을 시행한 후 수술 부위를 소독된 린넨포로 격리시키고, 절개 예정부에 지혈을 목적으로 2% 염산 리도카인으로 침윤마취를 하였다. 전두부에서 후두부까지 6 cm 정도의 절개를 경막(Dura mater) 상방까지 15번 수술도를 이용하여 시행하였다.

근육층을 포함하여 staple, polyglactin 910, chromic, mersilk, nylon 순으로 일정한 간격과 평행을 유지하여 각 봉합사당 2개의 단일 단

속봉합을 시행하고, 절개선의 마지막 부위는 대조군으로 비봉합한 상태로 두었다.

##### 2) 실험B : 협점막 봉합

구강내를 소독한 후 2% 염산 리도카인으로 침윤마취 후 협점막 양측을 일정한 깊이로 절개한 후 우측은 staple, polyglactin 910, chromic catgut 순서로, 좌측은 mersilk, nylon을 점막 고유층이 통과하게 단일 단속봉합을 시행하고 대조군은 비봉합 상태로 두었다.

모든 가토는 시술 후 감염방지를 위하여 펜타마이신을 근육 주사하였고 3일간 penbrex syrup을 복용시켰고, 고형사료를 사용하여 동일한 조건에서 사육하였다.

#### (2) 표본제작 및 현미경적 관찰

수술후 실험동물을 1, 3, 5, 7, 10, 14일 간격으로 각 3마리씩 희생시켜 두피 및 근육층을 포함한 봉합주위 연조직과 구강내 협점막 조직을 절제하여 즉시 10% formalin 용액에 고정하고, 봉합사를 제거하고 통법에 의해 파라핀에 포매한 뒤 4 μm 두께로 연속 절편하여 헤마톡실린-에오진(H-E) 중염색과 결체조직을 관찰하기 위하여 Masson's Trichrome (M-T)염색을 시행하고 광학현미경상으로 관찰하였다.

관찰사항은 염증세포의 분포, 염증의 정도, 섬유화 정도, 이물질 반응, 봉합사 잔존정도, 조직의 치유변화 등이었다.

조직반응의 등급은 각 재료별, 군별로 위의 것을 종합하여 negative, trace, mild, moderate, severe, marked severe 등의 6등급으로 나누었다.

## III. 연구결과

### 1. 1일군 소견

대조군을 비롯하여 1일의 초기반응은 재료에 관계없이 거의 동일하였으며 일반적으로 봉합사와 인접한 부위에 출혈, 부종 및 미약한 염증반응이 나타났으며 염증세포는 주로 다형핵 백혈구(PMN)로 구성되어 있었다. 염증성 삼출물과 근섬유의 변성이 관찰되었다.

## 2. 3일군 소견

모든 군에서 섬유아세포의 증식이 시작되고, 염증반응을 보이며 염증세포로는 중성구와 임파구의 침윤을 관찰할 수 있었다.

A : 협점막 소견

대조군이 다른 군에 비해서 3일에 가장 염

증반응이 심하게 나타났다(Fig. 1).

polyglactin 910은 다른 군에 비해 미약한 염증반응을 나타냈고 섬유화가 조기에 진행된 양상을 보였다. staple은 협점막에서 두피보다는 경미한 교원질 침착을 보였다(Fig. 7).

Table 1. Histologic Grading of Collagen Formation to Suture Material(Buccal Mucosa)

B. Mucosa	1D	3D	5D	7D	10D	14D
대조군	-	+	++	++	++++	++
Staple	-	+	++	++	++	++
Polyglactin	-	++	++	++++	+++	+++
Chromic	-	+	+	+++	++	++
Mersilk	-	+	+	+++	+++	+++
Nylon	-	++	++	+++	+++	++

Degree of collagenosis :

- : Negative, +/- : Trace, + : Mild, ++ : Moderate,

+++ : Moderate to severe, ++++ : Severe, +++++ : Marked severe

Table 2. Histologic Grading of Collagen Formation to Suture Material(Scalp)

B. Mucosa	1D	3D	5D	7D	10D	14D
대조군	-	+	+	++	++	++
Staple	+/-	++	++	+++	++	++
Polyglactin	-	+	+	++	+++	++
Chromic	-	+	+	++	+++	+++
Mersilk	-	+	+	++	+++	+++
Nylon	-	+	+	++++	+++	++

Degree of collagenosis :

- : Negative, +/- : Trace, + : Mild, ++ : Moderate,

+++ : Moderate to severe, ++++ : Severe, +++++ : Marked severe

Table 3. Histologic Grading of Inflammatory Reaction to Suture Material(Buccal Mucosa)

B. Mucosa	1D	3D	5D	7D	10D	14D
대조군	+++++	+++++	+++++	+++	++	+++
Staple	+++++	+++++	+++++	+++	+++	++
Polyglactin	+++++	+++	++	+	+	++
Chromic	+++++	+++++	+++	++	++	++
Mersilk	+++++	+++++	+++++	+++	++	++
Nylon	+++++	+++++	+++++	+++	++	+++

Degree of collagenosis :

- : Negative, +/- : Trace, + : Mild, ++ : Moderate,

+++ : Moderate to severe, ++++ : Severe, +++++ : Marked severe

B : 두피 소견

(Fig. 4).

staple에서 초기에 신속히 섬유화가 진행되었다(Fig. 8). mersilk는 다른 군에 비해 염증반응이 심했다(Table 4). 대조군이 다른 군에 비해서 3일에 가장 염증반응이 심하게 나타났다

### 3. 5일군 소견

대체적으로 3일군과 유사하지만 염증반응은 감소하고 섬유화가 좀더 이루어진 양상을 보

Table 4. Histologic Grading of Inflammatory Reaction to Suture Material(Scalp)

Scalp	1D	3D	5D	7D	10D	14D
대조군	+++++	+++++	+++++	+++	++	++
Staple	+++++	+++++	+++++	+++	++	++
Polyglactin	+++++	+++	++	++	+	+
Chromic	+++++	+++++	+++++	+++	++	++
Mersilk	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++
Nylon	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++

Degree of collagenosis :

- : Negative, +/- : Trace, + : Mild, ++ : Moderate,

+++ : Moderate to severe, ++++ : Severe, +++++ : Marked severe

Table 5. Histologic Grading of Tissue Response to Suture Material(Buccal Mucosa)

BM	1 Day						3 Day					
	CG	ST	PG	CC	MS	NY	CG	ST	PG	CC	MS	NY
NE	++++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++	++
HM	++++	+++	++	+++	+++	+++	+++	++	+	++	++	+
PMN	++++	++++	+++	+++	++++	++++	++++	++++	++	+++	++++	++++
L.P.M	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
FS	-	-	-	-	-	-	+	+	++	+	+	++

BM	5 Day						7 Day					
	CG	ST	PG	CC	MS	NY	CG	ST	PG	CC	MS	NY
NE	++	+	+	+	+	++	+	+	+	+	+	+
L.P.M	+++	+++	++	++	+++	+++	+++	+++	++	++	+++	+++
FS	++	++	++	+	+	++	++	++	++++	+++	+++	+++

BM	10 Day						14 Day					
	CG	ST	PG	CC	MS	NY	CG	ST	PG	CC	MS	NY
NE	+	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
L.P.M	+++	++++	+	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++
FS	++++	++	+++	++	+++	+++	++	++	+++	++	+++	++

Abbreviation :

BM : Buccal Mucosa

CG : Control Group

ST : Staple

PG : Polyglactin 910

CC : Chromic Catgut

MS : Mersilk

NY : Nylon

NE : Necrotic Exudate

HM : Hemorrhage

PMN : Polymorphonuclear Neutrophil

L.P.M. : Lymphocyte. Plasma cell. Macrophage

FS : Fibrosis

Table 6. Histologic grading of Inflammatory reaction to suture material(Scalp)

BM	1 Day						3 Day					
	CG	ST	PG	CC	MS	NY	CG	ST	PG	CC	MS	NY
NE	++++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++	++
HM	+++	++++	+++	++++	++++	++++	+++	++	++	++	++	++
PMN	++++	++++	+++	++++	++++	++++	++++	+++	++	+++	++++	+++
L.P.M	-	-	-	-	-	-	++	+	+	+	+	+
FS	-	+/-	-	-	-	-	+	++	++	+	+	+

BM	5 Day						7 Day					
	CG	ST	PG	CC	MS	NY	CG	ST	PG	CC	MS	NY
NE	++	+	+	+	+	++	+	+/-	+	+	+	+
L.P.M	+++	+++	++	++	+++	++	+++	+++	++	+++	+++	+++
FS	+	++	+	+	+	++	++	+++	+	++	++	+++

BM	10 Day						14 Day					
	CG	ST	PG	CC	MS	NY	CG	ST	PG	CC	MS	NY
NE	+	-	+	+	+	+	+/-	-	+/-	+/-	+/-	+/-
L.P.M	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+	++	+++	+++
FS	++	++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	+++	+++	++

Abbreviation :

BM : Buccal Mucosa

CG : Control Group

ST : Staple

PG : Polyglactin 910

CC : Chromic Catgut

MS : Mersilk

NY : Nylon

NE : Necrotic Exudate

HM : Hemorrhage

PMN : Polymorphonuclear Neutrophil

L.P.M. : Lymphocyte. Plasma cell. Macrophage

FS : Fibrosis

였다(Table 3, 4, 5 & 6).

#### 4. 7일군 소견

##### A : 협점막 소견

5일군에 비하여 염증의 정도는 대체적으로 감소되었고 임파구, 형질세포 대식세포의 침윤을 관찰할 수 있었다(Table 5). polyglactin 910은 7일 경에 가장 섬유화가 왕성히 이루어진 소견을 보였다(Table 1, Fig. 10). chromic은 staple과 mersilk보다는 미약한 염증 반응을 보였다(Table 1, Fig. 11). mersilk에서는 7일 경에 섬유화가 빠르게 이루어지고 교원질이 두꺼워진 양상을 보였다(Fig. 12).

##### B : 두피 소견

staple이 다른 군에 비해 두피에서 가장 섬유

화가 많이 이루어졌다(Fig. 9). nylon은 silk보다 교원질이 많이 형성되었고 섬유아세포의 활동성이 왕성한 소견이나 염증반응 정도는 7일에 가장 심했다(Fig. 13 & 16).

#### 5. 10일군 소견

##### A : 협점막 소견

polyglactin 910은 7일과 같이 섬유화가 왕성하였고 염증반응이 가장 미약하였다. nylon과 staple은 지속적인 염증반응을 보였고 섬유화도 미약했다. 대조군은 10일에서 교원질형성이 크게 증가했다(Fig. 3).

##### B : 두피 소견

staple은 염증반응이 남아있고 교원질형성이 감소되었다. 대조군은 다른군에 비해 섬유화가

가장 미약하였다(Fig. 6). mersilk는 polyglactin 910 과 chromic catgut보다는 염증이 더 심한 편이나 결체조직의 형성은 더 왕성한 소견을 보였다.

## 6. 14일군 소견

### A : 협점막 소견

staple에서는 여전히 염증반응이 있었고 섬유화 반응도 활발히 이루어졌다. polyglactin 910은 염증 반응이 현저히 감소되었다. 섬유아세포의 활동성은 7일군과 유사하게 유지되었고 섬유성 피막을 형성하였다. chromic catgut은 봉합사가 흡수되어 약간 감소된 양상을 보였고 염증반응도 많이 감소하였으며 섬유화가 많이 이루어졌다. mersilk는 섬유화가 10일보다 더 이루어진 소견을 보였고, nylon은 염증반응이 잔존하지만 봉합사 주변에 피막화가 이루어졌고 staple과 유사하게 섬유화 정도를 보였다.

### B : 두피 소견

polyglactin 910은 10일보다는 조금 더 염증 반응을 보였고, chromic catgut은 교원질의 재형성이 관찰되었다. silk는 polyglactin 910과 chromic보다 더 염증이 심한 소견을 보였으나 교원질 형성은 더 왕성하게 이루어졌다. 대조군에서는 14일경에서야 섬유화가 조금 이루어진 것을 관찰할 수 있었다.

## IV. 총괄 및 고찰

창상 봉합시에는 조직의 특성과 봉합재가 숙주에 미치는 기계적 및 생물학적 영향을 고려하여 봉합재를 선택해야 한다. 조직마다 요구되는 적합한 봉합재의 특성이 다르고 다양한 강도를 가지므로, 창상 치유기간에 충분히 기계적 유지력을 제공할 수 있는 재료를 선택해야 한다<sup>18, 47)</sup>. Madsen은 봉합재가 치유기간에 그 기능을 다하기 위해서는 중등도의 장력하에 놓였을 때 매듭이 느슨해지거나 풀리지 않고 안정되어 있어야 하며, 술후 10일에서 14일내에 인장강도가 감소하거나 흡수되지 않아야 하고, 봉합재료에 의해 유발되는 삼출물이 현저히

많거나 지속되지 않아야 약하게 당겨지는 힘에 의해 조직이 약화되거나 파괴되지 않는다고 하였다<sup>46)</sup>. 본 연구에서는 다선조인 polyglactin 910과 mersilk가 단선조인 chromic catgut과 nylon보다 매듭 안정성이 우수했고 chromic catgut은 비교적 쉽게 풀리며 흡수되는 소견을 보였으며, staple의 유지력이 가장 우수하였다.

봉합 후 발생하는 합병증은 봉합재의 물성과 봉합방법에 가장 많은 영향을 받기 때문에 다양한 봉합재료에 대한 조직학적인 연구 결과는 제한적인 정보를 준다는 것을 인식해야 하고, 모든 창상의 감염은 봉합선을 따라 발생하며, 봉합재를 매개로하여 모세관 현상에 의해 세균이 침투하여 발생하므로, 생체적합성이 우수한 재료의 선택도 중요하지만 외과적인 손상을 최소로 봉합하여 창상 치유기간동안 조직변연의 접합을 잘 유지할 수 있는 봉합방법을 적용함으로써 생리적인 치유를 얻을 수 있게 하는 것이 더 중요하다고 하였다<sup>10, 36, 53)</sup>. 구강내의 얇은 점막에는 환침이 조직의 찢어짐을 방지할 수 있어 적당하고, 각질층으로 구성된 피부는 쉽게 통과할 수 있는 각침을 사용하여야 조직 손상을 줄일 수 있다. 본 연구에서는 절창의 변연 접합을 위해 단속 봉합을 시행했으며 봉합침은 atraumatic cutting needle을 선택했다.

Howes는 절창의 치유를 3단계로 나누었는데 1단계는 lag phase로 1일에서 5일 사이이며, 5일에서 14일 사이는 섬유화 단계, 14일 이후는 성숙단계의 특징을 보인다고 하였다. Madsen은 4일경에 조직삼출이 가장 심하며 8일경에 섬유화가 두드러지게 나타나고, 대부분의 경우 16일경에 단단한 섬유성 반흔이 생기므로 이 시기를 중심으로 조직반응을 관찰하면 도움이 된다고 하였고, 대부분의 비흡수성 봉합재는 단기간에는 삼출물이 미약하고 조직반응의 범위가 좁으며 5일에서 6일경에 신속하게 섬유화 반응이 일어나며 10일에서 16일 이후에 결체조직이 형성되며 봉합사 주위에 염증반응 범위가 적은 반면 흡수성 봉합재는 다양한 조직 반응 양상을 보인다고 보고하였다<sup>47)</sup>.

polyglactin 910은 coating이 되어 있어 봉합

시에 유연성이 있고 매듭 조작이 silk와 유사하고 chromic catgut보다 조직반응이 적으며 가수분해에 의해 분해시 가수분해 산물이 미생물을 억제하는 효과를 가진 합성재료이고<sup>30)</sup>, nylon은 지속적이며 큰 인장 강도를 가지고 있어서 단기간에는 삼출물의 양이 적고 봉합사 주위의 반응부위가 광범위하지 않으며, 초기에 섬유화 반응이 현저히 나타나고 단단한 반흔이 형성된다고 하였다<sup>30)</sup>.

본 실험의 결과에서는 staple과 nylon은 치유 초기에 염증반응이 약간 심한 편이었으나 섬유화는 다른 군에 비해 신속히 이루어져 반흔이 생겼다. polyglactin 910은 이물반응이 두피와 협점막에서 양측 공히 미약하게 나타났으며 두피에서는 섬유화가 치유초기에는 완만하게 이루어졌고 7일경이 되어서야 왕성하게 나타나기 시작했고, 협점막에서는 치유 초기에 다른 군에 비해 신속하게 섬유화가 이루어졌고 두피보다 협점막에서 섬유화가 빠르게 진행된 소견을 보였다. chromic catgut은 polyglactin 910보다는 염증반응이 약간 심하지만 다른 군에 비해서는 염증반응이 미약했고, 대조군인 비봉합 절창부위에서는 다른 군에 비해 염증반응이 심하게 나타났다.

Madsen은 흡수성 봉합재는 조직마다 다양한 조직 반응 양상을 보이며<sup>37)</sup> 같은 재료라도 조직에 따라 다르게 조직 반응이 나타날 수 있다고 하였다. 이는 구강내 환경이 타조직 부위와는 달리 타액과 상주균이 있으며 저작에 따른 음식물과의 접촉 등에 의해 이차적인 감염을 유발할 수도 있는 반면 풍부한 혈관의 분포로 치유가 빠를 수 있다는 여러가지 점들을 고려해 볼 때 본 실험의 결과에서도 구강 협점막과 두피에서는 동일한 재료더라도 다른 치유양상 및 섬유화 단계를 나타낸 것을 관찰할 수 있었다.

Roland는 가토의 여러 조직부위에서 절창을 봉합하고 치유되는 양상을 비교 연구하였고<sup>32)</sup>, 흡수성과 비흡수성 봉합사를 가토의 자궁에 봉합한 후 조직반응을 비교한 실험연구에서 흡수성 봉합사에서 조직학적 속발증이 현저히 적었다고 보고하였으며<sup>34)</sup>, Chu는 봉합사의 인

장강도는 pH의 영향을 받으며 흡수성재료가 더 영향을 많이 받고 같은 재료더라도 알칼리성 조건에서 더욱 영향을 많이 받는다고 하였다<sup>9)</sup>.

Lilly는 단선조 봉합사가 다선조 봉합사에 비해 염증 반응이 미약하며<sup>27)</sup> 다선조 봉합사를 사용시에는 창상의 심부까지 세균이 침투할 수 있으므로 피부봉합시에는 봉합부 농양을 피하기 위하여 단선조인 봉합사를 사용하여야 한다고 하였다<sup>31, 36)</sup>. 단선조 봉합사는 다선조 봉합사보다 세균과의 접촉 표면적이 작으며 비흡수성 봉합사는 표면처리 및 봉합사의 물리적 형태에 따라 세균과의 친화력이 달라지며 흡수성 봉합사는 화학적인 물성에 따라 세균마다 다른 친화력을 나타냈다고 보고하였다<sup>40)</sup>. 실험결과에서도 다선조인 mersilk는 기질화의 범위가 다른 군에 비해 광범위하였고 다른 봉합사중에서 가장 염증반응이 심했다.

Carpenda는 피하를 통과하여 봉합시에 silk로 봉합하면 세균이 피부에 침투, 성장하여 이물 반응을 야기시키므로, 단선조인 nylon과 staple을 사용하거나, 다선조 봉합사의 매듭을 피하층에 매몰하여 봉합하면 표면 세균의 침투를 피할 수 있다고 하였고, Richard는 피하층이 감염된 창상에서는 농양이 생기는데 저항할 수 있는 봉합 방법으로는 skin tape이나 staple을 사용함으로써 세균이 성장할 수 있는 원인을 피할 수 있다고 하였으며, 또한 staple이 nylon보다 외부감염에 저항력이 있어 창상부위의 농양에 더 잘 저항한다고 보고하였다<sup>33)</sup>. Otto는 skin staple은 절창과 관통창의 봉합에 기존 봉합법에 대체되어 사용할 수 있으나, 젊은 사람의 안면 봉합에는 nylon이 staple보다 심미적으로 우수한 결과를 보였다고 했고, staple은 두피 절개부위에 우수하게 사용될 수 있으며 술후 소독이 필요하지 않다고 보고하였다<sup>40)</sup>. Peter는 skin clip을 두피에 봉합하고 나서 술후 3일에서 5일에 제거하고 접착력이 있는 스트립을 창상변연에 가로로 붙여서 표피가 치유되는 기간 동안에 유지시켜주어 영구적인 반흔이 생기도록 3주간 유지시켜주면 clip에 의한 초기 반흔을 최소로 줄일 수 있다고 하



었다. 또한, 이런 방법을 사용하면 다른 봉합법보다 심미적으로 동일하거나<sup>23)</sup> 대부분의 경우는 더 우수한 결과를 얻을 수 있다고 보고하였다<sup>45)</sup>. 환자의 서혜부를 staple과 nylon으로 봉합하고 장기적인 결과를 비교하였을 때에는 반흔상에서는 큰 차이가 나타나지 않았다고 보고되었다<sup>57)</sup>.

실험 동물로 가토는 조직학적 반응양상이 사람과 거의 비슷하므로 봉합사 연구에 적절하다고 하였다<sup>36)</sup>.

지금까지의 문헌 고찰과 실험 결과로 미루어 볼 때 봉합재의 물성과 봉합법 및 적용하고자 하는 조직에 따라 요구되는 봉합재의 특성을 이해하여 봉합재를 선택하는 것이 필요하다.

## V. 결 론

저자는 staple을 구강악안면외과 영역에서 많이 쓰이는 봉합재료인 polyglactin 910(Vicryl), chromic catgut, mersilk, nylon과 함께 가토 18마리를 3마리씩 6군으로 나누어 두피 조직과 협점막에 인위적인 절개후에 봉합하여 각각의 조직반응을 관찰하여 다음의 결론을 얻었다.

1. 흡수성 봉합재료인 chromic catgut은 7일 경에 흡수되는 양상을 보이고 polyglactin 910과 mersilk는 7일 이후부터 흡수상을 보였다.
2. 염증반응은 피부에서는 mersilk가, 협점막에서는 staple과 nylon이 대체적으로 심한 염증반응을 나타냈다.
3. polyglactin 910에서는 양측 공허 이물반응이 미약했으나 두피에서는 섬유화 진행이 느렸고 협점막에서는 신속히 섬유화되어 7일째 왕성한 소견을 보였다.
4. 다선조인 mersilk는 피부와 협점막에서 양측 공허 기질화의 범위가 광범위하였고 3일경에 국소적으로 가장 심한 염증반응을 보였고 7일 이후에도 감소하지 않은 소견을 보였다.
5. staple과 nylon은 치유 초기에 염증반응이

대체적으로 심한 편이었으나 섬유화는 다른 군에 비해 신속히 이루어 졌다.

6. 대조군 및 실험군에서 대체적으로 섬유화가 두피보다 협점막에서 신속히 이루어진 소견을 보였다.
7. 봉합재료의 유지 및 매듭 안정성면에서 staple이 가장 유지력이 우수했고 다선조인 polyglactin910과 mersilk가 단선조인 chromic catgut과 nylon보다 더 안정성을 보였다.

## 참 고 문 헌

1. Alexander, J.W., Kaplan, J.Z., and Altemeir, W.A. : Role of suture materials in development of wound infection, *Ann.Surg*, 165 : 192, 1967.
2. Bahman Guyuron, M.D., Carol Vaughan, P.A.C. : A comparison of absorbable and nonabsorbable suture materials for skin repair. *Annals of the Royal college of Surgeons of England*. vol.69, 1987.
3. Bellas J.E. : Influence of sutures on open operative wound. *Ann.Surg*. 43 : 702, 1939.
4. Bergenholtz A. and Isakssen B. : Tissue reactions in the oral mucosa to catgut, silk and mersilens sutures. *Odont.Rev*. 18 : 237, 1967.
5. Beauchamp-PJ, Guzick-DS. : Histologic Response to microsuture materials, *J-Reprod-Med*. 33(7) 615-23. Jul. 1988.
6. Bourne-RB, Bitar-H : In-vivo comparison of four absorbable sutures : Vicryl, Dexon Plus, Maxon and PDS. *Can-J-Surg*. 31(1) : 43-5, Jan 1988.
7. Breuninger-H : haueisen-S : Use of absorbable suture material in dermatologic surgery. *Z-Hautkr*-60(5) 453-7, Mar. 1985.
8. Carleton A. Nelson, M.D. : Technical Factors in the Gain of Strength in Sutured Abdominal Wall Wounds in Rabbits. *Surg. Gynco. & Obse.*

9. C.C. Chu, PH.D. : A Comparison of the Effect of pH on the Biodegradation of Two Synthetic Absorbable Sutures. *Ann. Surg.* 55-59 Jan. 1982.
10. Chih-Chang Chu, PhD. David F. Williams, PhD. : Effects of Physical Configuration and Chemical Structure of Suture Materials on Bacterial Adhesion. *Ann. Surg.* 197-204 Jan. 1982.
11. Clayer-M : Southwood-RT : Comparative study of skin closure in hip surgery. *Aust-N-Z-J-Surg.* 61(5) 363-5, May 1991.
12. Conn J.J., Beal J.M., Oyasu R., Welsh M. : Polyglactin 910 synthetic absorbable sutures. *Am.J.Surg.* 128 : 19, 1974.
13. Craig, P.H., William, J.A., Davis, K.W., Magoun, A.D., Levy, A.J., Bogdan sky, S. Jones, J.P. : "A biologic comparison of polyglactin 910 and polyglycolic acid synthetic absorbable sutures" *Surg. Gyn. & Obst.*, 141 : 1-10 July 1975.
14. Dettinger G.B. and Bowers W.F. : Tissue response to Orion and Dacron sutures : A comparison with len. cotton and silk. *Surg.* 42 : 325, 1957.
15. Driscoll-GL ; Baird-PJ ; Merkelbach-PJ ; Smith-DH : Synthetic absorbable and nonabsorbable microsutures : a histological comparison. *Clin-Reprod-Fertil.* 1(2) 151-6, Jun. 1982.
16. Duspiva-W ; Ippisch-A ; Wriedt-Lubbe-I ; Blumel-G : Microsurgical nerve and blood vessel sutures with resorbable suture material. *Handchir-Mikro chir-Plast-Chir.* 14(2) 92-3, 1982.
17. Francis Robicsek. : The birth of the surgical stapler. *Surg. Gyn. & Obst.* Vol 150 : 579-583 April 1980.
18. Gray L., Racey G.L., Wallace C.J. and Caralaris C.J. : Comparison of a polyglycolic-polyglactic acid suture to black silk and plain catgut in human oral tissue. *J.Oral surg.* 36 : 766 , 1978.
19. Herman J.B. : Tensile strength and knot security of surgical suture materials. *Ann. Surg.* 37 : 209 , 1971.
20. Howes E.L. : "Strength studis of polyglycolic acid versus catgut sutures of the same size." *Surg. Gyn. & Obst.*, 137 : 15-20, 1973.
21. Howes E.L. and Heavy S.C. : Tissue response to catgut absorption, silk and wound healing. *Internat. J. M. & S.* 43 : 225, 1930.
22. Ian Stockley. Resinald A Elson : Skin closure using staples and Nylon sutures : a comparison of results. *Annals of the Royal College of Surgeons of England.* Vol. 69, 1987.
23. Jesper eldrup. Uhle Wied and Bjorn Andersen : Randomised trial comparing proximate stapler with conventional skin closure. *Acta Chir Scand.* 147 : 501-502, 1981.
24. Joseph L. Bernier. Harry Kaplan. : The repair of gingival tissue after surgical intervention. *J.A.D.A.* November 15, 1947. vol 35. Number 10.
25. Kaclova J. and Janous K., : Experimental study on reaction of the oral cavity to different suture materials in surgery. *Med. Hy. (Geneve)*, 23 : 1241, 1965.
26. Katz A.R. and Turner R.J. : Evaluation of tensile and absorption properties of polyglycolic acid suture. *Surg. Gyn & Obst.* 131 : 701, 1970.
27. Large O.P. : Comparison of tissue reactions from new sutures. *Am.J. Surg.* 60 : 414, 1943.
28. Lilly G.E. : Oral tissue reaction to suture materials. *O.S., O.M., & O.P.* 28 : 432, 1969.
29. Lilly G.E. : Reaction of oral tissue to suture materials. Part I *Oral. Surg.* 26 : 129, 1968.

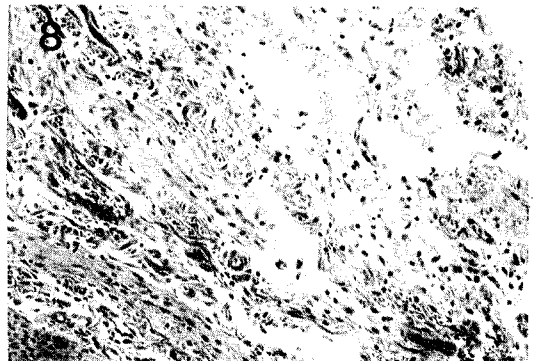
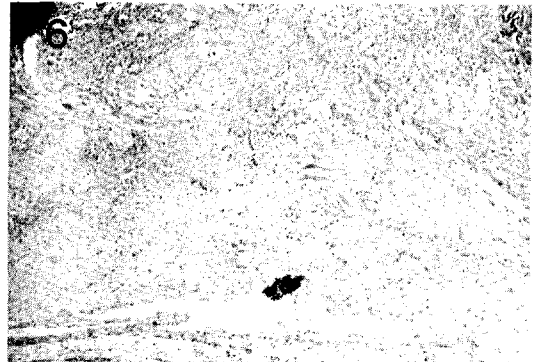
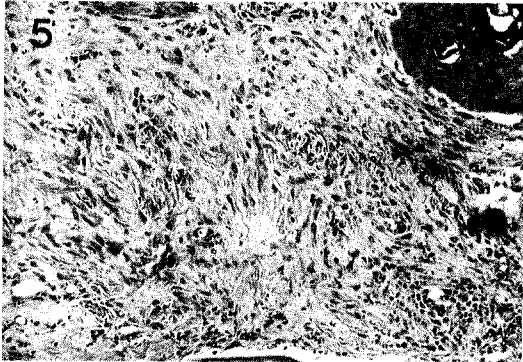
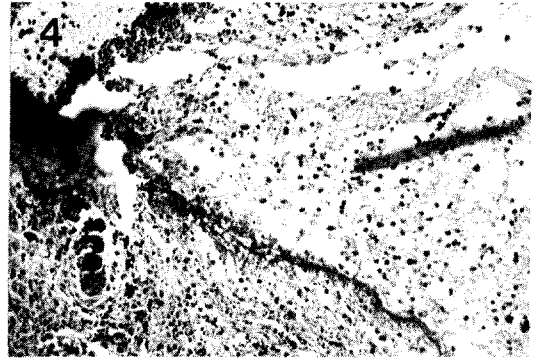
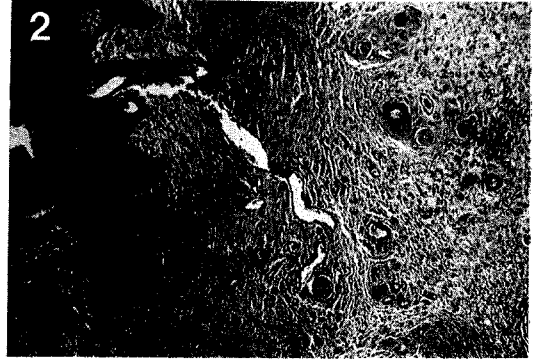
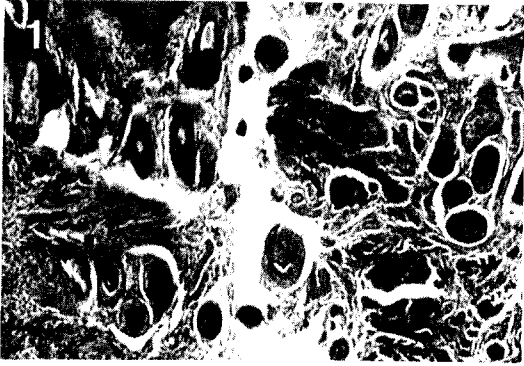
30. Lilly G.E., Arnstrong J.M. and Cutcher J.E. : Reaction of oral tissue to suture materials. Part II Oral. Surg. 26 : 592, 1968.
31. Lilly G.E., Arnstrong J.M. and Cutcher J.E. : Reaction of oral tissue to suture materials. Part III Oral. Surg. 28 432-438, Sep. 1969.
32. Lilly G.E., Cutcger J.L., Jones J.C. and Arnstrong J.H. : Reaction of oral tissue to suture materials. Part IV Oral. Surg. 33 : 157, 1972.
33. Locali S.A., Casale W. and Hilton J.W. : Wound healing experimental and statistical study V. bacteriology and pathology in relation to suture material. Surg. Gynecol. & Obst. 77 : 481, 1943.
34. Lubowski-D : Hunt-D : Abdominal wound closure comparing the proximate stapler with sutures. Aust-N-Z-J-Surg. 55(4) : 405-6, Aug. 1985.
35. Lugani-P : Di-Giorgo-S : Laura-V : Gori-A : Skin suture with skin stapler in general surgery. Minerva-Chir. 44(9) : 1365-9, May 1989.
36. Madsen E.T. : An experimental and clinical evaluation of surgical suture materials. Part I Surg. Gynecol. Obst. 97 : 73, 1953.
37. Madsen E.T. : An experimental and clinical evaluation of surgical suture materials. Part II .Surg. Gynecol. Obst. 97 : 439, 1953.
38. Madsen E.T. : An experimental and clinical evaluation of surgical suture materials. Part III .Surg. Gynecol. Obst. 216-225 Feb., 1958.
39. Meiring-L : Cilliers-K : Barry-R : Nel-CJ : A comparison of a disposable skin stapler and nylon sutures for wound closure. S-Afr-Med-J. 62(11) : 371-2. Sep 4 1982.
40. Miyake-J : Comparison of Wound healing of intestinal anastomosis by stapling devices and by Gambee's suture under normal and abnormal conditions in dog.
41. Nippon-Geka-Gakkai-Zasshi 88(4) : 378-89, Apr 1987.
42. Nilsson-T : Frimodt-Moller-C : Jeppesen-N : Long term cosmetic results comparing proximate stapler with dermalon skin closure. Ann-Chir-Gynaecol. 74(1) : 30-1, 1985.
43. Otto C.S. , : Use of skin stapler in dermatologic surgery J.Am. Acad. Der matol. 6 : 305-309, 1982.
44. Pavaroff S.B. : Tissue reaction to various suture materials in the oral cavity of white-rat. Unpublished MS thesis. Ohio state Univ.p.347, 1963.
45. Peter B. Samuels, M.D., Herbert Roedling, M.D. : Technique of closure of skin incisions with a clip of new design. Surgery vol. 59, No. 5, 741-743, May 1966.
46. Postlethwaite, R.W. and Smith, B.M. : "A new synthetic absorbable suture." Surg. Gyn & Obst., 140 : 377-380, 1975.
47. Postlethwait R.W. : Wound Healing II : An evaluation of surgical suture materials. Surg. Gynecol. Obst. 108 : 555, 1959.
48. R.W. Postlethwait, M.D. : Long-term Comparative Study of Nonabsorbable Sutures. Ann.Surg. 892-898. Jun. 1970.
49. Priesack-W : Troidl-H : Kusche-J : Stapler suture or single button suture ? A controlled clinical study on the comparison of both skin closure methods. Chirurg, 56 (3) : 151-5 Mar. 1985.
50. Ramires O.M. : Optimal wound healing under Operative site dressing. Plast. Reconstr. Surg. 73 : 474, 1974.
51. Raymond W. Posrlethwait. : "Comparison of heat-and Irradiation-Sterilized surgical sutures." A.M.A. Archives of surg. Vol 78 : 156-157 June 1959.
52. Richard M Stillman, Celeste A. : Skin staples in potentially contaminated wounds.

- Arch Surg 821-823 vol 119, July 1984.
53. Roland J. Adamsons, M.D. Stuart A. Kahan, PhD. : The Rate of Healing of Incised Wounds of Different Tissues in rabbits. Surg, Gynco & Obst. 837-846, May 1970.
  54. Salthous T.N. and Matlaga B. : Polyglactin 910 suture absorption and the role of cellular enzymes. Surg. Gynecol. Obst. 142 : 544, 1976.
  55. Smit-IB, Witte-E, Brand-R, Trimbo-JB : Tissue reaction to suture materials revisited : Is there argument to change our views? Eur-Surg-Res 23(5-6) : 347-54, 1991.
  56. Stockley-I : Elson-RA : Skin closure using staples and nylon sutures : a comparison of results. Ann-R-Coll-Surg-Engl. 69(2) : 76-8, Mar. 1987.
  57. Taylor F.W. : Surgical knots. Ann Surg. 107 : 458, 1938.
  58. T. Nilsson, C. Fridmodt-Moller and N. Jepsen : Long-term cosmetic results comparing proximate stapler with dermalon skin closure. Ann-Chir-Gynae col. 74(1) : 30-1, 1985.
  59. T.N. Salthouse, B.F. Matlage : Polyglactin 910 suture absorption and the role of cellular enzymes. Surg.Gyn. & Obst. Vol 78 : 544-550 April 1976.
  60. Trimbo-JB : Klopper-PJ : Knot security of synthetic absorbable suture material : a comparison of polyglycolic acid and polyglactin-910. Eur-J-Obstet-Gynecol-Reprod-Biol. 19(3) 183-90, Mar. 1985.
  61. Van Winkle, and Hasting, J.C. : "Consideration in the choice of suture material for various tissue." Surg. Gyn. & Obst., 135 : 113-
  62. Wallace W.R., Maxwell G.R. and Caralraris C.J. : Comparison of polyglycolic acid suture to black silk, chromic and plain catgut in human oral tissue. J. Oral. Surg. 28 : 739, 1970.
  63. Wallace W.R., Caralraris C.J., James V. marguard. : Comparison of polyglycolic-polyglactic acid suture to black silk, chromic and plain catgut in human oral tissue. J. Oral. Surg. vol. 36, 766-770, 1978.
  64. 강 규석과 이 의웅 : 수종의 봉합물이 가토 구강조직에 미치는 영향에 관한 실험적 연구. 대한 구강외과 학회지. Vol. 8. No 2. : 91, 1982.
  65. 강 석기 : 수종의 비흡수성 봉합사가 조직 반응에 미치는 실험적 연구. 106-111. 대한구강악안면외과학회지 Vol 18, No 3 July 1992.
  66. 김 영일과 이 의웅 : Nylon, Silk, Chromic catgut 봉합재료에 대한 백서 협점막 조직 반응에 관한 실험적 연구. 대한구강외과 학회지. 129. Vol. 8. No 1 1982.
  67. 김 명진 : 구강외과에 사용되는 각종 봉합재에 관하여. 대한 구강외과 학회지. vol 5. No 1, 21, 1979.

## 사진부도 설명

- Fig. 1. Severe inflammatory reaction and minimal fibrosis in buccal mucosa in 3 days of control group (MT,  $\times 100$ ).
- Fig. 2. More fibrosis in buccal mucosa in 7 days of control group (MT,  $\times 100$ ).
- Fig. 3. Increased collagen formation in buccal mucosa in 10 days of control group (MT,  $\times 100$ ).
- Fig. 4. Severe inflammatory reaction when compared to other groups in the scalp in 3 days of control group (MT,  $\times 200$ ).
- Fig. 5. Moderate fibrosis and inflammatory reaction in the scalp in 7 days of control group (MT,  $\times 200$ ).
- Fig. 6. The mildest fibrosis when compared to other groups in the scalp in 10 days of control group (MT,  $\times 100$ ).
- Fig. 7. Mild fibrosis in buccal mucosa in 3 days of staple (MT,  $\times 100$ ).
- Fig. 8. Early fibrosis in the scalp in 3 days of staple (MT,  $\times 200$ ).
- Fig. 9. The most increased collagen formation in the scalp in 7 days of staple than any others (MT,  $\times 100$ ).
- Fig. 10. Prominent fibrosis in buccal mucosa in 7 days of polyglactin 910 (MT,  $\times 200$ ).
- Fig. 11. Moderate inflammatory reaction in buccal mucosa in 7 days of chromic catgut (H&E,  $\times 100$ ).
- Fig. 12. Thickened fibers, with rapid collagen formation in buccal mucosa in 7 days of mersilk (1MT,  $\times 200$ ).
- Fig. 13. Moderate inflammatory reaction in the scalp in 7 days of mersilk (H&E,  $\times 200$ ).
- Fig. 14. Early fibrosis in buccal mucosa in 3 days of nylon (MT,  $\times 100$ ).
- Fig. 15. Active collagen formation in buccal mucosa in 7 days of nylon (MT,  $\times 100$ ).
- Fig. 16. Active collagen formation despite the severe inflammatory reaction in the scalp in 7 days of nylon (MT,  $\times 100$ ).

사진부도 1



사진부도 2

