大 韓 微 細 手 術 學 會 誌
Vol. 10, No. 1, May, 2001

가토에서 Ethicon과 AILEE사 Coated Vicryl의 상호비교

연세대학교 의과대학 성형외과학교실

유원민 · 박상현 · 노태석 · 박 철 · 탁관철

— **Abstract** —

Comparative Study of Coated Vicryl Made by Ethicon and AILEE in Rabbits

Won-Min Yoo, M.D., Sang-Hyeon Park, M.D., Tai-Suk Roh, M.D., Chul Park, M.D., Kwan-Chul Tark, M.D.

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, College of Medicine, Yonsei University

Sutures support wound healing during the initial phase. As the tensile strength of a wound increases, the need for the presence of sutures becomes less important. For this reason, absorbable suture materials have been sought. Nowadays, commonly used suture materials are Chromic Catgut, Coated Vicryl, and PDS. Among these materials, Coated Vicryl is the most popular. Studies were conducted to compare the handling properties, reliability of knots, wound healing, and tissue reactivity(Inflammation, Fibroblast proliferation, Collagen deposition, Giant cell reaction, Absorption) between AILEE vicryl and ETHICON vicryl. We used twelve purebred New Zealand white rabbits, and biopsied the tissue at three, seven, fourteen, and thirty days post implantation. The results showed that both were supple and easy to handle and tie, and gross and histologic differences were not apparent.

Key Words : Coated vicryl, Absorbable suture

Ⅰ. 서 론

봉합사는 기원전 2000년 이전부터 이집트에서 개발하여 사용하였고 기원 후 75년경 Galen[1]이 최초의 흡수성 봉합사인 Catgut를 이용하여 동물실험을 하였으며 1869년 Lister[2]가 Chromic Acid를 Catgut 주입하고 멸균된 봉합사의 사용에 대한 개념을 도입하였다. 봉합사의 일차적인 역할은 그 목적이 달성될 때까지 적절한 장력을 지닌 채로 견딜 수 있어야 한고 박테리아의 성장에 도움을 주지 않는 환경을 만들지 않아야 한다. 또한 전해성, 모세관 현상, 과민성 반응 및 발암성 등의 성질을 지녀서도 안된다. 그리고 반흔을 최소화하면서 창상의 치유를 촉진하는 것이다[2]. 봉합사는 창상의 접합력이 현저히 떨어지는 창상치유의 초기단계에서 창상을 지지하는 역할을 하지만 창

상의 신장 강도(tensile strength)가 증가함에 따라 봉합사의 역할은 의미를 일어간다. 이러한 이유로 흡수성 봉합사가 개발되어 왔다.

이상적인 흡수성 봉합사의 조건은 생물학적으로 조직반응이 없어야 하고 다루기 쉬워야 하며 매듭이 쉽게 풀어지거나 끊어지지 않고 흡수되기 전까지 일정기간 동안 장력을 유지할 수 있어야 한다[3]. 최초로 개발된 Catgut은 수세기 동안 사용되어 왔으나 신장강도가 낮고 조직반응이 심하고 매듭이 불안정하는 등 단점이 많아서 이를 보완하기 위한 새로운 합성 흡수성 봉합사가 개발되었다. 이중 1974년에 개발된 Coated vicryl은 lactide와 glycolide의 혼성중합체(copolymer)로 polyglactin 370과 calcium으로 피복된 상태이다. Coated vicryl의 신장강도는 2주에 55%, 4주에 8% 정도로 줄어들며 가수분해와 약간의 조직반응에 의해 흡수되고 완전한 흡수는 60일에서 90일정도 걸린다[4]. 이보다 더 개선된 PDS가 1982년에 개발되었으나 술기상으로 다루기 어렵고 가격이 비싸 널리 사용되지는 않고 Vicryl이 가장 흔하게 사용되고 있다.

본 연구는 가장 흔히 사용되는 흡수성 봉합사인 Vicryl에 대하여 국내에서 지금까지 거의 대부분 사용되어 온 Ethicon사 제품과 국내에서 개발된 AILEE사 제품에 대하여 조직반응, 흡수성 등과 조작의 편리성, 매듭의 안정성 등에 대해 비교하여 국내에서 개발된 제품의 안정성과 품질에 대해 알아보고자 본 연구를 시행하였다.

II. 대상 및 수술방법

1. 대상

실험동물로는 동일 환경에서 사육된 생후 40주된 백색가토(The purebred New Zealand white rabbit) 12마리를 암수구별 없이 사용하였다. 각 가토의 체중은 2-3 kilograms 이었다. 봉합사로는 Ethicon사와 AILEE사의 5-0와 6-0크기의 Coated Vicryl을 사용하였다.

2. 실험방법

12마리의 가토를 Ketamine 근육주사(12 mg/kg)로 마취시킨 후 절개 부위인 배부를 삭모하였다. 수술부위를 Povidone Iodine(Betadine®, 7.5%)으로 도포하고 사지 근처에 각 가토마다 피하 조직층까지 절개를 각각 4개씩 가하였다. 이들 절개창은 좌우측 동측에 같은 회사 제품 5-0와 6-0의 vicryl를 사용하여 1 cm간격으로 피하매몰봉합(2번의 square knots와 실은 1 mm 정도에서잘랐음)을 시행하고 피부는 단순 단속봉합으로 하였다. 가토의 창상부위는 실험 후 3일, 7일, 14일, 30일에 육안적 관찰과 병리조직학적 검사를 시행하였다. 각 봉합사의 특성에 대한 조사는 유연성, 조직 통과성, 매듭의 편리성, 매듭의 안정성을 10명의 성형외과의사들이 사용조사하고 이를 서로 비교하여 양호 2점, 보통 1점, 불량 0점으로 점수를 매겼다. 각 봉합부위에 대하여 창상의 감염, 창상의 넓이, 비후성반흔 등에 대하여 육안적으로 관찰하였다.

병리조직학적 검사는 가토를 희생시켜 피부를 절개선부위에서 표피에서 근막까지 전층을 취해서 10%의 중성완충포르말린 용액(10% Formalin)에 3일간 고정하고 파라핀에 포매하여 조직절편을 만들었다. 조직은 봉합사 주위의 염증세포의 침윤정도를 정확히 볼 수 있도록 절개선에 수직방향으로 잘라 Hematoxylin-Eosin(H & E)염색을 시행하였다.

조직학적 검사는 봉합사주위의 염증세포의 침윤정도를 관찰하여 염증반응의 정도를 나누었고 섬유모세포의 증식정도, 교원질의 침착정도, 다핵거세포 및 조직구의 봉합사내로의 침윤정도, 흡수되는 정도 등에 대해서 관찰하여 이를 소견이 없을 때를 −, 미미하게 있는 경우를 +, 아주 심한 경우를 +++로 이의 중간 정도를 ++로 등급을 매겨 상대적으로 비교하였다.

III. 결 과

1. 봉합사의 특성

양 사의 제품 모두에서 유연성은 우수하였다. 조직통과성은 양 사의 제품 모두 보통 정도였으나 이는 nylon이나 monocryl 같은 단일 filament가 아니므로 당연한 결과라고 하겠다. 그러나 봉합사가 아닌 needle의 경우에서는 같은 cutting needle 이라도 AILEE사 제품은 cutting 되는 부분이 Ethicon사의 것 보다 짧아서 봉합도중 needle에 의해서 조직이 잘라지는 일은 적었다.

매듭의 편리성이나 안정성에 대해서는 양 사의 제

품에 큰 차이는 없었으나 같은 크기의 봉합사일 경우 AILEE 사 제품이 가늘어서 이론적으로는 매듭의 안정성은 좀 더 높을 것으로 생각되며 매듭에 의한 육아종도 덜할 것으로 생각된다.

2. 반흔의 양상

봉합한 절개창은 6~7일까지는 가피가 관찰되었으나 그 이후는 대체로 깨끗한 양상이었고 감염된 예는 없었으며 반흔주위의 홍조(erythema)는 10일 정도에 없어졌다.

3. 조직학적 소견(Table 1, Fig. 1-4)

1) 염증반응

염증반응은 호중구(neutrophil)와 단핵구(mononuclear cell)의 침윤정도로서 판단하였다. 양 사 제품에 큰 차이는 없었으며 6-0 vicryl의 경우 5-0 보다 초기급성염증반응이 빨리 소실되는 소견을 보였다. 염증반응은 2주간 지속되다가 한달 경에는 사라졌다.

2) 섬유아세포의 증식정도

섬유아세포는 7일째부터 뚜렷이 관찰되기 시작하여 한달 정도까지 지속되었는데 Ethicon사의 봉합사의 경우 는 2주째에 섬유아세포가 AILEE사의 것보다 많이 관찰되었는데 전체적으로는 큰 차이는 없었다.

3) 교원질의 침착정도

교원질의 침착은 섬유아세포가 나타나기 시작한 후부터 관찰되기 시작하였는데 시기나 제품별로 교원질 침착의 정도에는 큰 차이를 관찰할 수 없었다. 2주부터는 교원질의 염색성이 증가하고 한달 째에는 교원질의 침착정도가 다소 증가하는 소견을 보였다.

Table 1. Histologic Fingdings after Implantation of Coated Vicryl

Suture material	Post-operative day	3rd	7th	14th	30th
AILEE vicryl 5-0	Inflammation	++	+++	+	–
	Fibroblast proliferation	–	+	+	+
	Collagen deposition	–	–	+	++
	Giant cell reaction	–	–	++	+++
	Absorption	–	–	++	+++
ETHICON vicryl 5-0	Inflammation	++	++	+	–
	Fibroblast proliferation	–	+	++	+
	Collagen deposition	–	–	++	++
	Giant cell reaction	–	–	++	+++
	Absorption	–	–	+++	+++

Suture material	Post-operative day	3rd	7th	14th	30th
AILEE vicryl 6-0	Inflammation	++	++	+	–
	Fibroblast proliferation	–	+	+	+
	Collagen deposition	–	–	+	++
	Giant cell reaction	–	–	+++	+++
	Absorption	–	–	++	+++
ETHICON vicryl 6-0	Inflammation	+++	++	+	–
	Fibroblast proliferation	–	+	++	+
	Collagen deposition	–	–	++	++
	Giant cell reaction	–	–	+++	+++
	Absorption	–	–	+++	+++

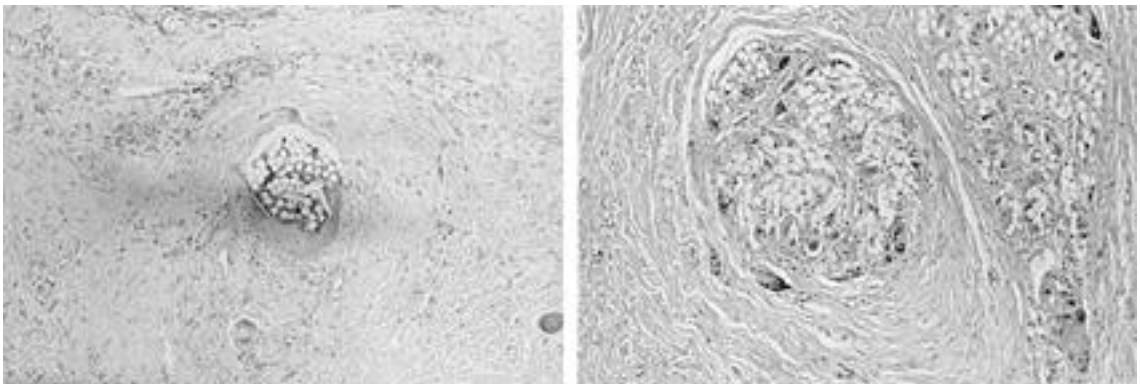

Fig. 1. 3 days after buried suture. A few neutrophilic and lymphocytic infiltrates(Left) AILEE,(H&E stain, ×100)(Right) ETHICON(H&E stain, ×200)

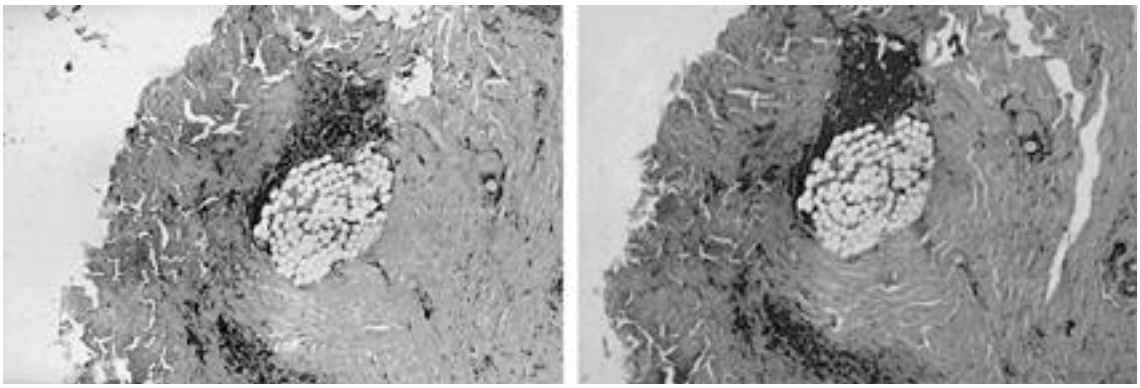

Fig. 2. 7 days after buried suture. Many inflammatory cells and a few fibroblasts(H&E stain, ×100)(Left) AILEE,(Right) ETHICON

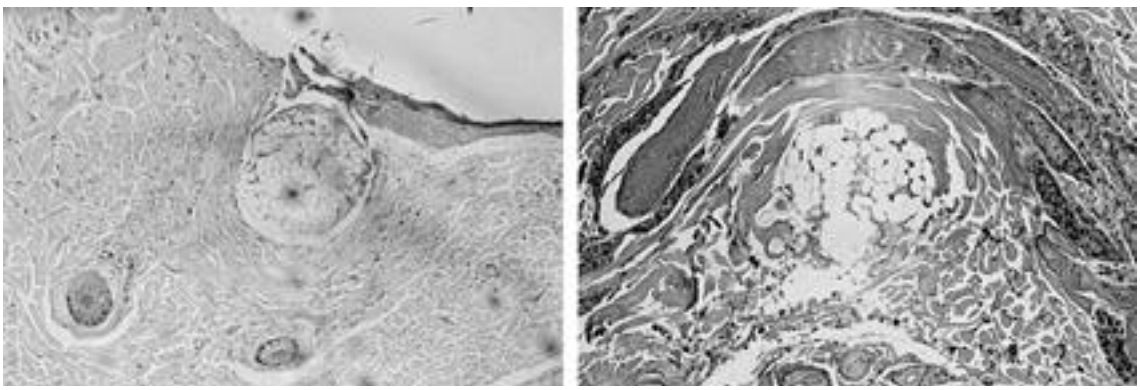

Fig. 3. 14 days after buried suture. Less inflammation and giant cell reaction is seen.(H&E stain, ×100)(Left) AILEE,(Right) ETHICON

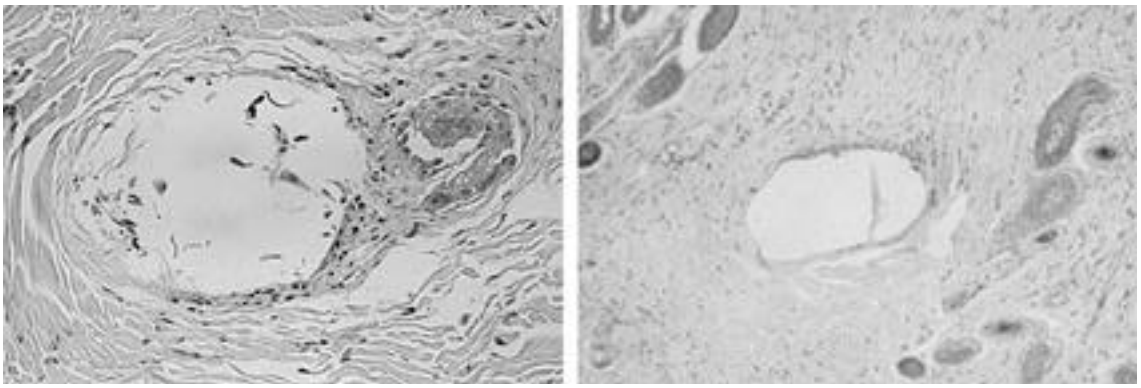

Fig. 4. 30 days after buried suture. Vicryl sutures were almost absorbed(H&E stain, ×200)(Left). AILEE, (Right) ETHICON

4) 다핵 거세포

7일째에 다핵거세포가 봉합사 주위로 심하게 관찰되었으며 이는 한 달까지 지속되었고 시간이 갈수록 봉합사내로 침투하는 다핵거세포의 수가 많아졌으며 양 사 제품에 큰 차이는 없었다.

5) 흡수되는 정도

흡수는 다핵거세포가 나타난 후인 2주째부터 뚜렷하게 관찰되었으며 시간이 갈수록 흡수는 증가하였으며 양 사의 제품에 의미 있는 차이는 관찰할 수 없었다. 완전히 흡수되는 소견은 실험기간 중에는 관찰할 수 없었다.

IV. 고 찰

오랜 세월 동안 의학분야에서 여러 종류의 봉합사들이 개발되어왔다. 이중 최근 성형외과 영역에서 주로 쓰이는 흡수성 봉합사는 chromic catgut, coated vicryl, PDS 등이다[5-7]. 이중 coated vicryl은 성형외과의 대부분의 수술에 광범위하게 쓰인다. 이들 흡수사들의 주된 작용은 피하조직을 봉합하여 사강을 줄여주고 창상연을 긴장 없이 정확하게 맞도록 하여 창상의 봉합력이 최고치에 오를 때까지 붙잡아 주어서 창상의 치유과정 중 염증단계를 짧게 하여 반흔을 최소화하는 것이 목적이자 이상적인 흡수성 봉합사의 조건이기도 하다[3,8]. 창상치유의 4단계 중에서 가장 중요한 염증단계는 2일에서 7일사이에 가장 심한데[9] 이단계가 오래 지속되면 다음 창상치유과정이 지연되므로 이 단계를 최소화 시키면 과잉조직반응과 감염성 과 합병증을 줄일 수 있다[10].

1970년대부터 catgut과 같은 흡수사들이 많이 개발되었으나 신장강도의 빠른 소실, 염증단계에서의 조직 과잉반응과 같은 문제점들이 많이 나타나게 되었고 새로이 개발되는 흡수사들의 평가에서 꼭 고려되어야 할 중요한 항목이다. 본 연구에서도 새로이 개발된 국산 vicryl에 대해서 염증반응, 섬유아세포의 수, 교원질의 침착, 봉합사의 흡수 등에 대해서 조사함으로써 기존의 제품과 비교하였다.

본 연구에서는 조사한 모든 항목에서, 비교한 두 제품간에 뚜렷한 차이는 발견할 수 없었다. 기본적으로 섬유아세포의 수, 교원질의 침착 등은 염증반응에 후속되는 연쇄반응이기 때문에 염증반응에서 차이가 없었으므로 당연한 결과라고 할 수 있다. 또 대식세포의 수나 흡수성은 이물에 대한 조직반응인데 같은 재질의 것이므로 결국 표면의 균일성이나 filament의 치밀성 등이 흡수성을 좌우한다고 할 수 있는데 결국 이 결과가 흡수사의 품질을 말한다고 할 수 있다. 본 연구에서는 두 제품간에 큰 차이가 없었으므로 간접적으로 두 봉합사의 품질에는 큰 차이가 없다고 말할 수 있겠다.

사용상에 있어서의 제품의 특성은 사용자의 취향에 따라서 좋게도 나쁘게도 판단될 수 있다. 이를 좀더 객관화하기 위해 여러 명의 성형외과 의사의 판단을 점수화하여 종합적으로 판단하였는데 조사자 개개인이나 종합적으로 판단한 최종판정자의 주관적인 의견이 완전히 배제되었다고는 할 수 없지만 두 제품간에 두드러진 차이는 없었다. 특이할 것은 국산제품 needle의 cutting 부분이 짧고 약간 blunt

한 느낌이 있는데 사용자에 따라서는 조직통과 시 불편함이라고 말할 수도 있는 부분이지만 조사자 대부분은 원치 않는 needle에 의한 조직손상을 줄일 수 있어서 좋다고 하였다.

V. 결 론

본 연구는 성형외과에서 흔히 사용되는 Ethicon과 AILEE사의 coated vicryl을 이용하여 12마리의 백서에 봉합사의 특성과 반흔의 양상 그리고 조직학적으로 비교를 하였다. 양 사의 유연성은 우수하였고. 매듭의 편리성이나 안정성에 대해서는 양 사의 제품에 큰 차이는 없었다. 조직학적으로 염증반응, 섬유아세포의 수, 교원질의 침착, 봉합사의 흡수 등에 대해서 조사한 결과 뚜렷한 차이를 느낄 수 없었다.

REFERENCES

1) Goldenberg I : *Catgut, silk, and silver- the history of surgical sutures. Surg 46:908, 1959.*
2) 김진복 : 최신외과학, 2판, 서울, 일조각, 1995, p321
3) Katz AR, Turner RJ : *Evaluation of tensile and absorption properties of polyglycolic acid sutures. Surg Gynecol Obstet 131:701, 1970.*
4) Conn J Jr, Oyasu R, Welsh M, Beal JM : *Vicryl (polyglactin 910) synthetic absorbable sutures. Am J Surg 128:19, 1974.*
5) Sabiston DC : *Principles of operative surgery. In Julio H, Gordon FM(eds): Textbook of Surgery. 14th ed, Philadelphia, WB Saunders, 1991, p 215*
6) Stone IK : *Suture materials. Clin Obstet Gynecol 31:712, 1988.*
7) Snyder CC : *On the history of the suture. Plast Reconst Surg 58:401, 1976.*
8) Van REJC, Smith IB, Brand R, Admiraal C, Trimbos JB : *Tissue reaction and surgical knots, the effect of suture size, knot configuration and knot volume. Obstet Gynecol 74:64, 1989.*
9) Poslethwait RW, Willigan DA, Ulin AW : *Human tissue reaction to sutures. Ann Surg 181:144, 1975.*
10) Moloney GE : *The effect of human tissue on the tensile strength of implanted nylon sutures. Br J Surg 48:528, 1961.*