

골연골골절의 FIBRIN 고정법에 대한 실험적연구

원광대학교 의과대학 정형외과학교실

김상수 · 문웅주 · 김학군

—Abstract—

Experimental Studies of the Fibrin-Adhesive-System in Osteochondral Fractures

Sang Soo Kim, M.D., Eung Joo Moon, M.D. and Hack Kun Kim, M.D.

Orthopaedic Department, Won-Kwang University Hospital, Iiti, Korea

A new fibrinogen system, consisting of highly concentrated fibrinogen and thrombin, is going to be applied in many clinical fields. Especially in injuries of the cartilagenous joint surface as chondral or osteochondral fractures, replantation of the fragments must be considered mandatory in order to preserve joint congruence and to prevent further destruction of the articular cartilage. The authors have an encouraging results by using this fibrin adhesive system (F.A.S.) in the experimental works.

Key Words: Osteochondral fracture, Fibrin-adhesive-system.

서 론

관절면이 골절되었을 때 골절편들은 후일 골성관절염의 합병증을 유발할 수 있어 가능한한 정확히 정복되어야 하고 단단한 고정을 통하여 관절면의 부드러운 유합이 일어나야 한다. 그러나 이런 골절편들은 대개 골연골편이므로 고정자체가 어렵다. 현재까지는 K-강선이나 나사못을 이용하여 고정을 얻고 있으나 골절편이 작은 경우는 오히려 고정보다는 제거해 내고 있는 실정이다.

이런 경우 최근에 소개된 접착제(Tisseel Sealant·Fibrin glue[®])에 의한 골고정은 여러 면에서 아주 우수한 방법으로 사료된다. 이는 인간의 혈장에서 추출한 fibrin 성분을 이용하여 개발된 제품으로 구라파에서는 이미 동물실험을 거쳐 임상 각 분야에 쓰이고 있다^{1,4}. 창상부위의 지혈효과와 치유효과뿐 아니라 강력한 접착력까지 가지고 있어 혈우병수술⁵ 외에도 미세혈관 봉합술, 전 봉합술^{7,8,9}, 뼈 이식술^{1,4,11} 등 실제임상에 사용한 보고들이 점차 늘어나고 있다.

본 교실에서는 관절내 골절시 골연골편의 고정에 이를 사용할 목적으로 우선 동물실험을 하여 다음

*본 논문은 1985년도 추계학술대회에서 발표되었음.

과 같은 결과를 얻었기에 보고하고자 한다.

실험재료 및 방법

1) 동물실험

200~300g 무계의 성숙백서 12마리를 이용하였으며 한 group 당 3마리씩 총 4groups을 정하였다.

먼저 백서를 ether 마취시킨 다음 실험대위에 고정하고 좌측 슬관절에 종절개를 가한 뒤 슬개골을 위측으로 전인하고 준비된 osteotome 으로 대퇴 골내관절면에 3×6×2mm³ 크기의 골-연골편을 발생시켰다(Fig. 1).

다음 Tisseel-Kit의 용액(Fig. 2)을 도표(Table 1)와 같이 혼합하였다. Aprotinin 용액을 freeze-dried Tisseel에 섞어 얻은 Tisseel 용액과 CaCl₂ 용액에 Thrombin 4(freeze-dried)를 섞어 얻은 Trombin 용액을 각각 얻어내었다.

골절편을 깨끗이 한 뒤 이 각각의 용액을 점적하고 주사바늘이나 미세수술용 핀셋을 이용하여 충분히 혼합하였다.

다음 골절편을 정확한 해부학적 위치로 정복하여 접착시킨 뒤 fibrin 용액이 굳어지는 동안 경도의 힘으로 약 3~5분간 압력을 가하였다. 고정 후 근막 및 피부를 봉합한 다음 외고정은 시행치 않았다. 실험 후 즉시, 2일, 7일, 3주의 간격으로 실험 부

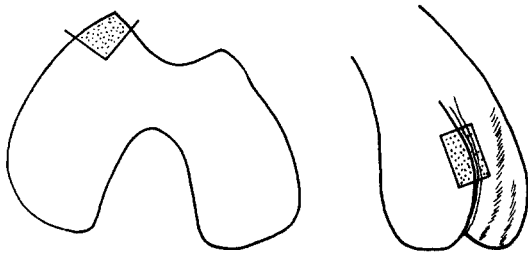


Fig. 1. The drawing of osteotomy on the medial condyle of femur of rat.

Fig. 2. A set of Tisseel kit and syringes.

위를 절제하여 골절면의 부착상태를 육안적으로 확인하고 조직학적검사(Hematoxylin-Eosin stain)를 시행하였다.

실험결과

실험 후 즉시부터 2주의 표본까지 전부 육안적으로는 강한 접착상을 보였고, 특히 술후 2주째 표본은 육안소견상 원래의 절골선을 찾기가 쉽지 않을 정도이었다. 조직절편소견을 통하여 그 치유과정을 확인하였던바 실험 후 각각의 기간에 해당하는 소견은 다음과 같다.

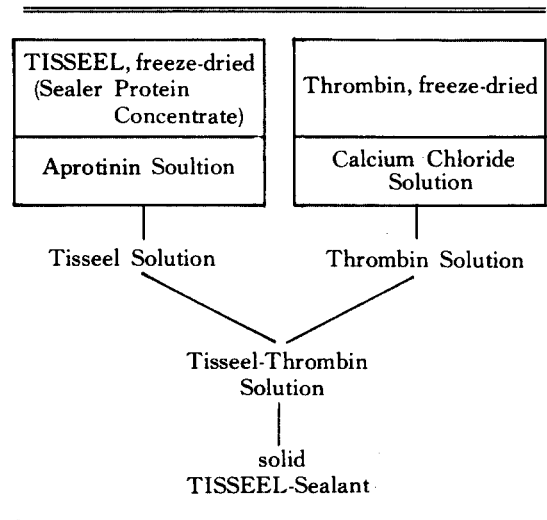
고정직후에는 절골선이 분명히 나타나고 이를 고정하고 있는 fibrin은 관찰되지 않는다. 이는 조직표본제작과정중 소실된 것으로 사료된다. 절골선주위에는 출혈도 저명치 않고 fibrin에 대한 이물질반응도 현저하지 못하였다.

2일째 소견은 골절면은 제자리에 잘 고정되어있고 연골부위에서만 절골흔적이 출현하고 골과부위에서는 골절유합현상이 시작되어 절골선은 소실되어 가고 있었다.

1주일째 소견은, 골유합은 완전하였으며 연골부위에만 아직 흔적을 찾아 볼 수 있었다.

2주일째에는 관절면은 거의 완전하게 회복되었고 골유합도 완전하였으며 육안적으로도 절골선

Table 1. Mechanism of tissue fixation by Tisseel-sealant



을 찾기가 어려웠고 관절기능은 완전하였다. 그러나 연골부위는 아직도 그 두께가 회복되지 못하고 골성분이 연골부위까지 침범되어 있었다(Fig. 3-A, B, C, D).

고 찰

Tisseel Kit는 2요소로 구성되어 있다. 한 요소는 Tisseel sealant(freeze-dried)와 Aprotinin용액으로 구성되어 있고 다른 요소는 Thrombin 4, Thrombin 500과 CaCl₂용액으로 구성되어 있다. 전자 용액은 매우 끈적끈적하여 강한 접착력을 보이며, 후자용액은 그 응고시간을 조절하여 Thrombin 500은 빠른 응고를 얻을 수 있어 대개 1분이면 굳게되며, Thrombin 4은 늦은 응고를 얻게되어 3~5분이면 완전히 굳게된다 하였다. 이들은 한번 응고된 뒤 2시간뒤에 가장 강력한 힘을 얻는다 하였고 치유과정에서 완전히 흡수된다 하였다. 이 Tisseel sealant중 주성분인 Tisseel은 fresh human plasma에서 추출한 것이기에 간염이나 기타전염성 질환에 대해 공여자선택이나 제품생산과정에서 완전무결하게 처리해놓은 것으로 알려지고 있다. 그래서 Tisseel sealant는,

- 1) hemostasis and wound closure
- 2) sealing and glueing of tissue
- 3) support of wound healing

등의 특성을 갖게된다. 또한 Tisseel sealant는 특별한 부작용이나 금기사항등은 아직까지 없는 것으로 알려지고 있다.

Fig. 3. Histological findings of the experiment. A) immediate after osteotomy, the fragment was fixed by fibrin glue without foreign body reaction. B) 2 days after, bony union began to start. C) One week after, bony union was complete. D) Two weeks after, articular surface was recovered almost normally with some granulation tissues. (arrows: osteotomy sites) Hematoxylin-Eosin stain, 32x.

이런 특성을 이용하여 수술의 여러분야에서 이를 이용한 여러보고들이 있으며 특히 정형외과 영역에서의 적용범위도 점차 넓어지고 있다.

Tisseel sealant의 Hemostasis의 특성을 살려서 Baudo⁹⁾ 등은 혈우병환자들의 골낭증 종양이나 기타 경골관절의 수술시 철저한 소파수술 후 그 공간의 벽에 이 Tisseel sealant를 바른다음 골이식편들을 이용하거나 연부조직들을 이물하여 그 공간을 채웠던바 좋은 지혈효과를 보았다는 보고를 하고 있다. 또한 Rupp¹⁰⁾는 cement-free 고관절 대치술시 수술후 간혹 접하게 되는 출혈을 방지하기위해 bone chips에 이 Tisseel sealant를 섞어 350례의 환자에서 고관절성형술을 실시하여 역시 만족할 만한 결과를 얻었다고 보고하고 있다.

그외 Stubinger 등¹¹⁾은 골이식수술시 Tisseel sealant를 혼합하여 사용하였고 Hertz⁷⁾와 Rupp⁸⁾ 등을 파열된 Achilles 건의 repair시에 Rernett²⁾와 Rupp⁴⁾, Gaudernak⁵⁾, Gluckart⁶⁾, Zilch¹²⁾ 등은 Osteochondral 골절의 치료로써 이 Tisseel sealant를 사용하여 모두 좋은 결과를 얻었다고 보고하고 있다.

본 교실에서 시행하였던 임상치료 경험에서도 별 다른 부작용없이 모두 만족할 만한 결과를 얻을 수

있었다.

요 약

골연골골절시 이를 고정시키는 방법으로 최근 소개된 Tisseel Sealant를 사용하여 동물실험을 하였던 바 특별한 이물반응도 없고 또한 응집력도 강하여 작은 골편을 충분히 고정할 수 있음을 확인하여 임상적으로도 널리 이용될 수 있는 방법으로 사료되어 문헌고찰과 아울러 보고하였다.

REFERENCES

- 1) Arbes, H., Bösch, P., Linter, F. and Salzer, M.: *First Clinical Experience with Heterologous Cancellous Bone Grafting combined with the Fibrin Adhesive System (F.A.S.)*. Arch Orthop. Traumat. Surg., 183-188, 1981.
- 2) Baudo, F.: *Fibrin-Seal, Clinical Use and Quality Control of Human Blood Products*. 330-337, Verlag arti Graf. Pacini Mariotti, pisa, 1980.
- 3) Bernett, P., Pfister, A., Sauer, W. and Erh-

- ardt, W.: *Klebung von Knorpelfrakturen. Fibrinkleber in Orthopädie und Traumatologie.* G. Thieme Verlag Stuttgart, 146-160, 1982.
- 4) Bosch, P., Braun, F. and Spangler, H.P.: *Die Technik der Fibrin-spongiosaplastik.* Arch. Orthop. Unfall-Chir. 90, 63-75, 1977.
 - 5) Gaudernak, T.: *Klinische Erfahrungen mit dem Fibrinkleber bei der Versorgung von Knorpel-Knochenfragmenten und Dissekaten. Fibrinkleber in Orthopädie und Traumatologie.* 158-167, G. Thieme Verlag Stuttgart, 1982.
 - 6) Gluckert, K. and Weseloh, G.: *Verlaufsbeobachtungen zur Behandlung Osteochondraler Frakturen mit Fibrinkleber. Fibrinkleber in Orthopädie und Traumatologie.* 155-157, G. Thieme Verlag Stuttgart. 1981.
 - 7) Hertz, H., Scharf, W., Tamiczek, H. and Wruh, H.: *Zur Operative Versorgung der ersten Achillessehnenverletzung. Unfallchirurgie* 9. 162-165, 1983.
 - 8) Rupp, G., Haas, S. Stemberger, A. and Blumel, G.: *Klinische Erfahrungen mit Kleben von Sehnenrupturen.* Archir. 351-353, 1979.
 - 9) Rupp, G.: *Die fibrinklebte Achillessehnenruptur. Fibrinkleber in Orthopädie und Traumatologie.* G. Thieme Verlag Stuttgart. 140-141, 1982.
 - 10) Rupp, G.: *Die Implantation Hüftprothese mit Hilfe des Fibrinklebers. Fibrinkleber in Orthopädie und Traumatologie.* 91-92, G. Thieme Verlag Stuttgart, 1982.
 - 11) Stübinger, B., Fritsche, H.M., Meyer-Buzche, G., Rupp, N., Prokscha, D.W. and Blumel, G.: *Klinische Erfahrungen mit der Spongiosa-Fibrin-Plombe. Fibrinkleber in Orthopädie und Traumatologie.* 86-87, G. Thieme Verlag Stuttgart, 1092. 1982. Spongiosa-Fibrin-
 - 12) Zilch, H. and Friedebold, G.: *Klebung osteochondraler Fragmente mit dem Fibrinkleber.* Akt. Traumatol. 11, 136-140, 1981.
-