

Papineau술식에 의한 경골의 감염성 불유합의 치료

이해영 정형외과의원 · 대구의료원 정형외과

이 해 영 · 최 영 덕

=Abstract=

Papineau Technique for Infected Nonunion of Tibia —Clinical Analysis—

Young Duk Choi, M.D. and Hae Young Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Taegu Medical Center, Taegu, Korea

Infected nonunion continues to be a major therapeutic challenge.

Twenty-five cases of infected nonunion of tibia were treated by Papineau's cancellous bone graft at Department of Orthopedic Surgery, Taegu Medical Center from Jan. 1981 to Dec. 1987.

The results were as follows.

1. Decortication, sequestrectomy and cancellous bone graft were performed simultaneously in every case.
2. Osseous union and eradication of infection were obtained at average 8 months.

Key Words : Decortication, Cancellous bone graft.

서 론

사회생활이 복잡해지고 교통수단이 다변화됨에 따라 골절의 양상이 다양해지고 있다. 외상 후나 골절수술후의 감염에서 피부결손 및 골결손이 있을 경우의 치료 방법으로 Papineau등¹⁶⁾이 개방적 해면골 이식술을 보고한 이래로 많은 학자들이 Papineau술식으로 좋은 치료 결과를 얻고 있다. 저자들은 1981년 1월부터 1987년 12월 까지 경골의 감염성 불유합 25례를 modified-Papineau술식으로 치료하고 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

증 례 분 석

1. 성별 및 연령

활동기의 남자가 23례로서 대부분 이었다 (Table 1).

2. 외상의 원인

외상의 원인은 교통사고가 24례(96%)로 대부분이었으며 추락이 1례이었다(Table 2).

3. 골절의 상태 및 조기 고정방법

골절의 상태는 개방성이 17례, 비개방성이 8례이었다. 14례에서 금속판 내고정이 시행되었으며 내원시 내고정 금속이 노출된 례가 4례이었고 골이 노출된 경우가 15례 이었다. 개방성 골절에서 내고정한 6례는 상처가 치유된후 내고정한 경우이었다(Table 2).

4. 외상후 수술까지의 시간

수술까지의 시간은 6개월이내가 12례, 1년이내가 8례이었으며 1년이상이 5례이었다. 다른 병원에서 전원된 경우가 23례이었다(Table 4).

5. 수술시기 및 치료경과

장골에서 자가해면골을 채취한후 지혈대를 사용하여, 반흔조직과 배농구를 통하여 감염된 불유합 부위를 노출한후 osteoperiosteal graft를

형성하고 소파술을 시행하였으며, 유리 피질골편은 버리고 해면골을 충전하였다. 피부는 느슨하게 강선으로 접근하였으며 자연배농되게하고 종창소실에 따라서 피부결손의 간격을 조금씩 좁혔다. 남은 피부결손은 전층피부이식을 하였다. 체중부하는 환자가 허용되는한 전점착 석고

Table 1. Age and sex distribution

Age	Sex	Male	Female	Total
-10			1	1
11-20		1		1
21-30		9		9
31-40		8		8
41-50		3	1	4
51-		2		2
Total		23	2	25

Table 2. Cause of injury

Cause	No. of cases
Traffic accident	24
Fall from height	1
Total	25

보조기로 고정하여 조기에 시작하였다. 항생제는 감수성검사에 따라 사용하였다(Fig. 1,2,3,4).

6. 해면골 이식후 골유합까지의 기간

골유합 기간은 6개월이내가 1례, 6개월이상 122

Table 4. Time from injury

Period(month)	No. of case
-6	12
7-12	8
12-	5
Total	25
Average(months)	7.0

Table 3. Type of fracture and prior method of immobilization

	Open	Closed	Total
Plate and screw	6	8	14
External fixater	1		1
Pin and plaster	4		4
Long leg cast	6		6
Total	17	8	25

Fig. 1 A. Preoperative photograph showing skin defect and exposed metal.

Fig. 1 B. Postoperative follow up photograph demonstrating skin coverage.

Fig. 1 C. Preoperative roentgenogram showing osteomyelitis of the tibia.

Fig. 1 D. Roentgenogram showing solid union.

Fig. 2 A. Preoperative photograph of draining sinus from the tibia.

Fig. 2 B. Follow up photograph demonstrating skin coverage.

Fig. 2 C. Preoperative roentgenogram showing bone destruction and sequestrum.

Fig. 2 D. Roentgenogram showing solid union.

Fig. 3 A. Preoperative photograph showing exposed bone and external fixator.

Fig. 3 B. Follow up photograph showing skin coverage.

Fig. 3 C. Preoperative film showing bone destruction and sequestrum.

Fig. 3 D. Roentgenogram showing solid union.

Fig. 4 A. Preoperative photograph showing skin defect and exposed bone.

Fig. 4 B. Follow up photograph showing skin coverage.

Fig. 4 C. Preoperative film showing bone destruction and sequestrum.

Table 5. Period of radiologic union from surgery

Period(month)	No. of case
-6	7
7-12	13
12-	5
Total	25
Average(month)	7.8

개월이내가 13례, 1년이상이 5례이었으며 감염의 정도와 골결손정도에 따라 결정되었다(Table 5).

고 찰

감염된 불유합에 대하여는 여러가지 치료방법이 제기되었으나 특히 경골의 경우는 피하골이라 어려움이 많다.

Papineau등¹⁶⁾에 의해 대표되는 감염성 불유합 치료의 자가 해면골 이식술의 기본원리는 첫째, 육아조직의 감염에의 저항성 둘째, 자가 해면골의 빠른 혈관재형성(revascularization)및 감염에의 저항성 셋째, 감염된 부위의 완전한 절제

Fig. 4 D. Roentgenogram showing solid union.

(saucerization) 넷째, 적절한 배농 다섯째, 적절한 고정(adequate immobilization) 여섯째, 적절한 항생제의 사용이다.

Papineau술식은 삼단계로 첫째, 감염된 부위의 철저한 절제 둘째, 자가 해면골 이식 셋째, 피부 폐쇄(skin closure)로 나눌수 있으며 수기는 가능하면 지혈대를 사용하며 부골과 괴사조직을 완전히 제거한 후 수일후 부터 상처치료를 시작하며 건강한 육아조직이 형성되면 자가 해면골 이식을 하고, 해면골은 길이 3-cm, 두께 3-4mm로 하여 공간을 완전히 채우도록한다. 거어즈에 붙은 골편은 다시 이식하며 피부이식, 피부관형성술등으로 폐쇄한다^{6,8)}.

해면골 이식에 대하여는 Winter²²⁾는 감염된 조직에서의 이식골편은 생존할 수 없다고 하였으나 Mowlem¹⁵⁾이 해면골의 감염에 대한 저항성을 강조하고 수술에서 해면골 이식을 시작하였다. Gustilo¹¹⁾, Urist²⁰⁾, Weber와 Brunner²¹⁾등이 해면골은 감염에 저항성이 있으며 육아조직형성을 자극하고 골유발(osteo induction)을 한다고 하였으며 Donald와 Rodrigo¹⁰⁾, Hans¹²⁾, Delen과 Trueta¹⁹⁾는 해면골은 이식후 수시간에 혈관재형성(revascularization)이 일어나고 부

착골 성장(appositional bone growth)에 의하여 시간이 지날수록 강해진다고 하였다. Judet와 Patel¹⁴⁾, 는 유경으로 병소부위에 다수의 골편을 이식한 상태로서 왕성한 골신생력을 보유한 decortication을 강조하였다. 해면골 이식시에 대하여는 Gustilo¹¹⁾, Papineau¹⁶⁾와 대부분의 학자들^{2~4, 11, 16)}이 골소파술후에 건강한 육아조직이 자란위에 해면골이식을 한다고 하였으나 Coleman등⁷⁾, Weber와 Brunner²¹⁾는 소파술과 동시에 해면골 이식을 하였고 저자들도 decortication한 후에 골소파술과 동시에 해면골이식을 하였다.

수술시 주의점으로 Hazlett¹³⁾, Oliveria⁹⁾등은 피부 및 주위조직이 불량하니 항상 혈류의 차단을 주의하여야한다고 하였으며 저자들은 피부절개시 연부조직을 피부에서 골까지 한층으로 노출한뒤 decortication하였다. 미리 삽입되었던 금속내고정물은 제거하였고 유리피질골편도 제거하였다. 골편 채취시는 Oliveria⁹⁾는 반드시 해면골을 먼저 채취한후 감염된 부위를 수술한다고 하였으며 해면골 채취부위의 감염을 우려하였다.

상처치리에 대하여는 Oliveria⁴⁾, Papineau등¹⁾은 해면골 이식후 4-5일 부터 매일 상처 치료하였고 많은 학자들^{2~4, 6, 8, 16)}이 3~6일부터 상처 치료하고 자연배농되게한다고 하였다. 저자들은 수술부위를 느슨하게 강선으로 봉합하여 접근시킨 후 저절로 배농되게 하였으며 건강한 육아조직이 이식골편을 덮을때까지 이식골편이 부유(floating)하지 않도록 매일 다져주었다. 상처치료는 수술후 첫날부터 시작하였다.

피부 폐쇄는 피부이식, 피부판 형성술등이 있으나 저자들은 건강한 육아조직위의 전층 피부이식을 원칙으로 하였으며 3례에서는 저절로 상피 하 하였다.

술후 고정에 대하여는 Gustilo¹¹⁾, Papineau등¹⁶⁾ Weber와 Brunner²¹⁾등은 골절부위의 안정을 위하여 외고정기구의 사용을 강조하였으며 김등¹⁾은 적절한 골소파술후의 내고정으로 좋은 결과를 얻었다고 하였다. 많은 학자들^{2, 3, 5, 16)}이 골유합후의 체중부하를 강조하였으나 Barton과 John⁵⁾, Rockhood와 Green¹⁷⁾, Sarmiento¹⁸⁾등은 기능성 고보조기에 의한 조기 체중 부하로서 생리적 압박 (piezo-electricity)을 주어 근위축을 방지하고 골유합을 촉진할 수 있다고 하였다. 저자들은 육아조직이 이식해면골을 덮고 환자가 허용되면

곧 석고보조기에 의한 부분 체중부하를 시작하였으며 부상후 오랫동안 치료중인 환자에서 조기 거동이 가능하였다.

해면골 이식후의 골유합기간은 평균 8개월이었는데 골결손 정도 및 감염의 정도에 따라 달랐으며 1년이상이 5례이었다.

감염의 재발에 대하여는 Cabanela⁶⁾, Crenshaw⁸⁾, Oliveria⁹⁾등은 골유합과 함께 염증이 소실되며 골유합이 치료의 목표라고 하였다. 저자들은 현재까지 감염의 재발은 경험하지 못하였으나 타병원에서 3회이상 수술한 경우가 14례나 된것으로 보아서도 감염성 불유합 치료의 효율성을 강조하기에는 충분한 기간이 필요하다고 생각된다.

결 론

대구의료원 정형외과에서는 1981년 1월부터 1987년 12월까지 경골의 감염성 불유합 25례를 치료하고 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 치료된 감염성 불유합 25례중에서 14례가 수술정복 및 내고정이 시행된 경우였다.
2. Decortication한후에는 골소파술과 동시에 자가 해면골이식을 하였으며 Modified Papineau 술식은 경골의 감염성 불유합의 치료에 좋은 방법이라 생각되었다.
3. 방사선상 골유합은 평균 8개월에 되었다.

REFERENCES

- 1) 김우근, 김명호, 김상림, 오철, 정두영 : 장관골의 감염된 불유합의 치료. 대한정형외과학회지, 19 : 357, 1984.
- 2) 김재환, 김광덕 : Papineau술식에 관한 치험 3례. 대한정형외과학회지, 20 : 363, 1985.
- 3) 장익렬, 정영기, 박원창, 유정환 : Papineau술식을 이용한 골수염의 치료. 대한정형외과학회지, 18 : 286, 1983.
- 4) 한대용, 강웅식, 송인국 : Papineau씨 해면골 이식술 치험4례. 대한정형외과학회지, 19 : 185, 1984.
- 5) Barton, L.S. and John, W.S. : A Staged Papineau Protocol for Chronic Osteomyelitis. Clin. Orthop., 184 : 256, 1984.
- 6) Cabanela, M.E. : Open Cancellous Bone Grafting of Infected Posttraumatic Bone

Defects. *Forty-ninth Annual Meeting of the Academy of Orthopedic Surgeons.* p93, 1982.

- 7) Coleman, H.M., Bateman, J.E., Dak, G.K. and Stan, D.E. : *Cancellous Bone Grafts for Infected Bone Defects, A Single Stage Procedure.* *Surg. Gynec. and Obstet.*, 83 : 392-398, 1946.
- 8) Crenshaw, A.W. : *Campbell's Operative Orthopedics*, 6th Ed. p662, St Louis. The C.V. Mosby Company, 1987.
- 9) De Oliveria, J.C. : *Bone Grafts and Chronic Osteomyelitis.* *J. Bone and Joint Surg.*, 53-B : 672-683, 1971.
- 10) Donald, J.P. and Rodrigo, J.J. : *Contemporary Bone Graft Physiology and Surgery.* *Clin. Orthop.* 200 : 322, 1985.
- 11) Gustilo, R.B. : *Management of Open Fractures and Their Complications.* Vol IV. pp166-181, Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1982.
- 12) Hans, B. : *The Biology of Bone Graft Repair.* *Clin. Orthop.*, 174 : 28, 1983.
- 13) Hazlett, J.W. : *The Use of Cancellous Bone Grafts into Treatment of Subacute and Chronic Osteomyelitis.* *J. Bone and Joint Surg.*, 36B : 584-590, 1954.
- 14) Judet, R. and Patel, A. : *Muscle Pedicle Bone Grafting of Long Bones By Osteoperiosteal Decortication.* *Clin. Orthop.*, 87 : 74, 1982.
- 15) Mowlem, A.R. : *Cancellous Chip Grafts for the Restoration of Bone Defects.* *Proceedings of the Royal Society of Medicine.*, 38 : 171, 1945.
- 16) Papineau, L.J., Alfageme, A. and Pilon, L. : *Chronic Osteomyelitis of Long Bone resection and Bone grafting with delayed Skin closure.* *J. Bone and Joint Surg.*, 58-B : 138, 1976.
- 17) Rockwood, Jr. and Green : *Fractures in Adult.* 2nd Ed. p1606, Philadelphia, J.B. Lippincott Co., 1984.
- 18) Sarmiento, A. : *Functional Bracing of Tibial Fractures.* *Clin. Orthop.*, 105 : 202, 1972.
- 19) Trueta, J. and Delen, J. : *Vascularization of Bone Grafts in the Anterior Chamber of the Eye.* *J. Bone and Joint Surg.* 40A : 187, 1958.
- 20) Urist, M.R. : *Practical Applications of Basic Research on Bone Graft Physiology.* *Instructinal Course Lectures, the American Academy of Orthopedic Surgeons.* Vol. 25 p1, 1976.
- 21) Weber, B.G. and Brunner, C. : *The Treatment of Nonunions Without Electrical Stimulation.* *Clin. Orthop.*, 161 : 24, 1981.
- 22) Winter, L. : *Management of Chronic Osteitis and Osteomyelitis with a Coagulum of Autogenous Blood+Penicillin+Thrombin.* *Journal International de Chirurgie*, 11 : 510, 1951.