

양측 경골 근위부 절골술

국립의료원 정형외과

조덕연 · 서재곤 · 이중명 · 정한지

= Abstract =

Bilateral High Tibial Osteotomy

Duck Yun Cho, M.D., Jai Gon Seo, M.D., Joong Myung Lee, M.D. and Han Ji Jung, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, National Medical Center

High tibial osteotomy is now an accepted procedure in the treatment of osteoarthritis of the knee.

Since the effect of this procedure is to shift the line of weight bearing from one compartment of the other, the procedure is of value in knees with osteoarthritis only when there is predominant involvement of one compartment. The osteoarthritis of knee developed bilaterally in many case, so simultaneous bilateral high tibial osteotomy under one anesthetic was considered.

Eight cases of osteoarthritis with genu varum deformity were treated by simultaneous bilateral high tibial osteotomy at the Department of Orthopaedic Surgery of NMC during the period from January, 1984 to December, 1987.

The results were as follows;

1. All case were female, and the mean age was 56 years old.
2. Preoperative mean varus angle were 4° in right, 3.4° in left, and postoperative mean valgus angle were 8° in right, 6° in left at final follow-up.
3. The results after average 2.2 years of follow-up were as follows; good in 5 cases(63%), fair in 1 cases(12%), poor in 2 cases(25%).
4. The complications were one proximal tibial fracture, one displacement of distal fragment, and one transient peroneal nerve palsy.
5. Mean immobilization period was 7 wks and mean hospitalization period was 48 days.
6. More rigid internal fixation was recommended in simultaneous procedure to reduce the period of hospitalization and early ambulation.

Key Words: Simultaneous, Bilateral, High tibial osteotomy.

서 론

경골 근위부 절골술은 슬관절의 골관절염 치료에 널리 쓰이는 술식이다. 이 술식은 슬관절의 체중부하선을 한 구획에서 다른 구획으로 이동시켜주는 방법으로서 특히 편측 구획에 국한된 골관절염에서 유용하다.

슬관절의 골관절염은 많은 예에서 양측성으

로 발생함에 따라 양측을 동시에 수술하게 되는 경우가 있다.

저자들은 1984년 1월부터 1987년 12월까지 국립의료원 정형외과에서 내반슬을 동반한 8예의 슬관절 골관절염에 대하여 경골 근위부 절골술을 양측 동시에 시행하여 결과를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

대상 및 연구방법

1. 대상

Fig. 1. Preoperative standing A-P views of both knees showing varus 3° in right, and varus 6° in left.

1984년 1월부터 1987년 12월까지 국립의료원 정형외과에서 내반슬을 동반한 8예(16슬관절)의 슬관절 골관절염에 대하여 경골 근위부 절골술을 양측 동시에 시행한 환자를 대상으로 하였다.

2. 연구방법

가. 대퇴경골각 측정방법

양측 슬관절에 전신체중을 부하시킨 직립위에서 17×14인치의 필름에 전후방 촬영을 하여 Bauer⁶⁾씨 방법으로 대퇴골과 경골의 해부학적 축이 교차되는 지점의 예각을 측정하였다.

나. 수술방법

경골 외측 상단부의 골막을 박리하여 골피질을 노출시킨 후 비골두의 하내측 부분을 절제하여 절골술 후 대퇴경골각의 교정이 용이하게 하였다.

경골극 상부에서 Bauer⁶⁾씨 방법에 의하여 미리 계측한 교정각도에 따라 절골술을 실시하고, 이때 후내측의 피질골과 골막을 남긴 채 뼈기를 제거하여 교정후 override되므로서 절골부위에 안정성을 부여하도록 하였다.

1~2개의 Coventry staple을 사용하여 절골부위를 고정후 원통형 석고붕대로 외고정하였다(Fig. 1, 2).

증 례 분 석

1. 성별 및 연령분포

총 8명의 환자 모두 여자였으며 평균 나이는

Fig. 2. Roentgenogram on two years after operation showing valgus 7° in right, and valgus 2° in left.

Table 1. Age & Sex

Case	Age	Sex
1	60	F
2	58	F
3	56	F
4	54	F
5	61	F
6	58	F
7	59	F
8	53	F
Average	65	

56세였다(Table 1).

2. 키와 체중

평균키는 157.5cm, 평균체중은 66kg으로서 서등⁴⁾의 한국인 표준체중치에 따르면 1예를 제외하고는 모두 비만 체중에 속하였다(Table 2.)

3. 골관절염의 원인, 기간 및 정도

8명 모두 원발성 골관절염이었으며 슬관절 동통의 평균 기간은 9.5년 이었다.

관절염의 정도는 Modified Ahlback⁵⁾분류에 의하여 Grade 1 이 5명, Grade 2가 2명, Grade 3은 1명이었고 Grade 4와 5는 없었다(Table 3).

4. 교정각도

술전 평균 내반각도는 우측 4°, 좌측 3.4°였고 술후 평균 외반각도는 우측 11°, 좌측 12°였

으며 최종 추시의 평균 외반각도는 우측 8°, 좌측 6°로서 평균 교정각도는 10.7°였다(Table 4).

5. 슬후처리

슬관절 신전상태에서 원통형 석고붕대로 6주간 고정하는것을 원칙으로 하였으나 1례에서 부분적 체중부하중 절골부위 전이의 합병증이 발생하여 약 12주간의 석고붕대 고정을 실시함으로서 8예의 평균고정기간은 약 7주였다.

부분적 체중부하 및 관절운동은 골유합이 이루어진 슬후 6주에 시작하는것을 원칙으로하여 8례중 6례에서 슬후 6주에 석고붕대를 제거하고 목발을 사용한 부분적 체중부하와 관절운동을 시작하였고 2례에서만 조기체중부하로서 각각 2주와 3주에 부분적 체중부하를 허락하였다(Table 5).

6. 수술시간 및 실혈양

양측 수술에 소요된 시간은 평균 160분이었으며 수술중의 평균 실혈양은 술직후 마취의사에 의하여 작성된 마취기록에 의하면 약 300cc였다(Table 6).

7. 입원기간

가장 짧은 예는 19일, 가장 길었던 예는 3개월로서 평균 입원기간은 48일이었다.

8. 추시기간

추시기간은 2년에서 2년 8개월로 평균 추시기간은 2년 2개월이었다.

9. 결과

가. BAILY슬관절 점수

Baily⁷⁾에 의해 제안된 슬관절 평가 점수를

Table 2. Body weight & height

Case	Body weight(kg)	Height(cm)
1	70	152
2	66	156
3	59	157
4	75	157
5	62	156
6	63	158
7	68	168
8	55	153
Average	66	157

사용하여 분석하였다. 이는 동통, 기능, 운동범위, 변형의 네분양에 대하여 각각 세분하여 점수를 산정한후 합산하여 35~50점을 우수, 30~34점을 보통, 30점 미만을 불량으로 정하였다(Table 7).

본 증례들 중 우수가 5례(63%), 양호가 1례

Table 3. Duration of gonalgia & grading of osteoarthritis

Case	Duration(yr)	Grade
1	10	2
2	8	1
3	18	1
4	10	3
5	10	1
6	8	2
7	8	1
8	4	1
Average	9.5	

Table 4. Correction of varus deformity

Case	Preop	Postop	Final
1	VR 3°/ VR 6°	VL 5°/ VL 10°	VL 7°/ VL 2°
2	3/8	10/15	7/ 5
3	4/2	16/16	5/ 8
4	4/2	10/ 7	7/ 4
5	2/1	15/12	15/ 5
6	9/4	10/10	8/ 5
7	5/0	13/12	10/13
8	2/6	9/13	6/ 7
Average	VR 4/ VR 3.4	VL 11/ VL 12	VL 8/ VL 6

Table 5. Postoperative care

Case	Partial Wt. bearing	ROM	Full Wt. bearing
1	Postop. 6wks	6wks	11wks
2	6	6	10
3	6	6	8
4	3	12	4
5	6	6	8
6	2	6	8
7	6	8	10
8	6	6	8
Average	5wks	7wks	9.6wks

(12%), 불량인 2례(25%)였다(Table 8).

나. 대퇴경골각 측정

술전, 술후 및 최종추시의 대퇴경골각을 Bauer 씨 방법에 따라 측정하여 비교하였다.

10. 합병증

절골부위에서의 전이, 근위골편의 골절 및 비골신경의 부분마비가 각 1례씩 발생하였다.

고 찰

슬관절의 골관절염의 수술적 치료를 위한 경골 근위부 절골술은 1958년 Jackson¹⁹⁾에 의하여 처음 시도된 이래 여러 저자들에 의하여 조금씩 수정된 절골술이 제안되어 좋은 결과를 보고하였다^{8, 11, 12, 14, 22, 24)}.

Table 6. Operative time & Blood loss

Case	Operative time(min)	Blood loss(cc)
1	180	320
2	190	380
3	120	250
4	240	400
5	120	280
6	150	320
7	150	200
8	180	250
Average	160	300

Table 7. Baily knee assessment scale

Pain	
Severe	0
Moderate	6
Mild	12
None	15
Function	
Walking distance	20
Walking adis	15
Stair climbing	12
Rising from chair	7
Giving way	5
Movement	
1 point for each 12°	
Maximum 120°	10
Deformity	
No fixed flexion or lag	5
Varus/valgus angle	2
Total	50

35~40:Good, 30~34:Fair, 30>:Poor.

이 절골술의 목적은 슬관절의 어느한 구획의 퇴행성 변화시 체중부하선을 비교적 좋은 다른 구획으로 이동시켜주는 방법으로서 편측 구획(대부분 내측)에 국한된 골관절염에서 특히 유용하다.

경골 근위부 절골술의 적응증은 일반적으로 동통과 내반변형이 있는 65세 이하의 환자에서 슬관절의 운동범위가 90° 이상 가능하고, 과도한 인대이완이 없고, 반대측 구획이 비교적 잘 보존되어 있는 경우이며, 15° 이상의 굴곡 구축이나 내반슬, 경골내측 plateau의 골소실, 임상증상이나 X선 또는 골주사 검사등으로 확인하여 양측 구획의 퇴행성 변화가 있는 경우 등에서는 좋은 결과를 얻을 수 없으므로 절골술 보다는 슬관절 전치환술이 더 바람직하다.

슬개대퇴관절의 퇴행성 변화가 동반된 경우에 대해서는 Coventry⁹⁾는 좋은 결과를 얻을 수 없다고 하였으나 Torgerson²⁴⁾은 금기 사항이 아니라고 하였다.

절골술의 술식은 일반적으로 슬개건 부착부 위 상부에서 실시하는 것이 골간단부의 망상골에 의한 골유합을 쉽게 얻을 수 있고, 사두고 근의 수축에 의한 절골 부위의 안정을 얻을 수 있다는 점에서 유리하다. 그러나 절제할 수 있는 뼈기의 크기가 제한되어 있고 근위 골편이 너무 얇을 경우 골절이 일어날 수 있는 단점도 있다.

비골두의 처리에 있어서 Coventry⁹⁾는 비골의 근위부를 완전히 제거함으로써 대퇴경골각의 교정을 용이하게 하면서 이완된 인대를 단축 교정하는 장점이 있다 하였고 Evart¹³⁾는 비골 근위부의 내측하부만을 제거함으로써 외측부 인대나 대퇴이두건을 재부착 시켜야 할 필

Table 8. Result

Case	Total Baily knee score
1+	21
2++	41
3+++	38
4++	33
5+++	35
6+++	40
7+	22
8+++	37
Average	33

+++ : Good(5), ++ : Fair(1), + : Poor(2)

요가 없다고 하였다. Slocum²³⁾은 비골두의 외측과 후측의 얇은 벽을 남긴채 비골두를 적출(enucleation)함으로써 인대를 비골두에서 분리할 필요가 없고 비골신경의 손상을 방지할 수 있다고 하였다.

또 Slocum²³⁾은 후방의 피질골을 남긴채 뼈기를 제거함으로써 교정후 override되어 절골부위의 안정성을 부여할 수 있다고 하였다. 저자들은 비골두 내측하부의 부분적 절제술을 시행하였으며, 절골술후 내고정물로는 모두 1~2개의 Coventry staple을 사용하였다.

절골술의 외반각도에 대해서는 여러저자들이 직립위에서 슬관절의 정상외반각도 5~7°보다 과교정하는 것이 좋은 결과를 얻을 수 있다고 하였다.

과교정의 정도는 저자마다 약간의 차이가 있으나 대개 교정후 10° 정도의 외반이 좋은 결과를 얻을 수 있다고하였다. 저자들의 경우 술후 평균 외반각도는 11.5°였으며 최종추시의 평균 외반각도는 7°였다.

술후 외고정 방법은 대개 원통형 석고 붕대로 4~6주 정도 고정하며, 술후 체중부하는 Jackson²¹⁾ Coventry¹⁰⁾은 술후 5주에 부분적 체중부하시켜 술후 8~10주에 관절운동을 시작하였고 Bauer^{등⁶⁾} Insall¹⁸⁾ Torgerson^{등²⁵⁾}은 술직후 가능한 한 일찍부터 부분적 체중부하를 시키고 술후 약 6주부터는 관절운동을 시작할 수 있다고 하였다. 저자들은 절골부위의 전이가 있었던 1례를 제외한 7례에서는 모두 6주간의 원통형 석고붕대를 하였으며 체중부하는 1례는 술후 2주에 시작하였고, 1례는 수술 3주에 시작하여 절골부위의 전이가 발생하였으며

나머지 6례는 모두 술후 6주에 부분적 체중부하를 시작하였다.

입원기간에 대하여 Slocum과 Bauer는 술후 7~10일에 퇴원하여 목발이나 지팡이를 사용하여 ambulation하도록 하였으며 Coventry는 양측을 동시에 할 경우 일측씩 단계적으로 하는 것보다 1.5배의 기간 이하로 줄일 수 있다고 하였다. 본 증례들의 경우 목발을 사용한 부분적 체중부하가 가능한 경우에 퇴원시키는 것을 원칙으로하여 평균 입원기간은 48일로서 비교적 장기간의 입원기간이 소요되었으며 이는 양측 슬관절을 동시에 수술함으로써 보행 및 체중부하등의 술후 재활치료에 많은 지장이 초래되어 입원기간이 길어졌던 것으로 생각된다. 따라서 양측을 동시에 수술하는 경우는 전신마취에 따른 위험부담을 줄이고, 경비를 줄일 수 있는 장점이 있으나, 재활치료시의 어려움 때문에 입원기간이 길어질 수 있으므로 보다 견고한 내고정을 실시함으로써 입원기간을 줄이고 조기에 관절운동 및 체중부하를 시킬 수 있을 것으로 사료된다.

수술시간과 실혈량에 대하여 타 저자들의 보고가 없어 본 증례들과의 비교는 어려우나 술후 전신상태의 회복에 장애를 줄 정도의 장시간의 소요나 과다한 출혈은 없었다.

경골 근위부 절골술의 결과에 대해서는 동통, 기능, 운동범위등에 대하여 여러저자들이 보고하였던 바, Jackson과 Waugh²⁰⁾는 100%에서 양호한 결과를, 본 증례들과 비슷한 기간을 추시하였던 김¹⁾, 배^{등³⁾}은 약 80%에서 양호한 결과를 보고 하였고 Insall^{등¹⁸⁾}은 평균 9년간의 장기추시에서 양호이상 63%의 결과를 보고 하였다. 양측을 동시에 수술한 본 증례들은 75%에서 양호이상의 결과를 보여 타보고들과 큰 차이가 없었다(Table 9).

합병증으로서 Coventry¹⁰⁾는 내반슬의 재발이 가장 많았으며 이는 7° 이상의 외반슬로 교정하지 않아서 발생하였다고 하였다. Jackson²⁰⁾ Waugh²⁷⁾ Gibson^{등¹⁵⁾}은 전방구획증후군이나 지연 충비골신경 마비로 인한 족부의 배골 약화가 가장 많고 위험한 합병증이라고 하였다. Bauer⁶⁾는 원위골편의 전이가 가장 많다고 하였으며 이는 경비골 사이의 골간막에 의해 비골에 대한 경골의 사슬효과(tethering)가 있는 상태에서 절골술 후 간격을 닫을 때 그에 대응하는 저항이 발생하여 생긴다고 하였으며 따라서 비골간부에서 절제하는 것보다 비골두를 제

Table 9. Comparison to Others'

	Knee	Follow-up(yr)	Result (%)
Kim Y.M.	25	2.9	80
Park Y.S.	27	2.0	81.5
Bae D.K.	22	2.5	83
Author	16	2.2	75
Jackson & Waugh	10		100
Wardle	17		63
Harris & Kotuik	36		70
Torgerson	57	3.5	80
Seal & Chan	45	5-10	80
Harding	126	11	72
Coventry	86	9	64.7
Insall, Joseph, Msika	95	9	63

거하거나 골결합(syndesmosis)을 분리하는 것이 좋다고 하였다. Coventry⁹⁾는 또 비만증은 수술술기를 어렵게하며 정맥염이나 폐 색전증의 발생 확률이 높다고 하였으나 본 증례중 7례의 비만환자에서 정맥염이나 폐 색전증은 발생하지 않았다. 그의 합병증으로는 원위골편의 골절, 전경동맥의 손상, 지연유합, 불유합, 감염 등이 생길 수 있다. 본 증례들 중 1례에서 근위골편의 피로골절이 술후 17개월에 발생하였고, 1례에서 절골부위에서의 전이가 발생하여 gentle manipulation후 12주간의 장하지 석고붕대를 하여 가장 장기간의 입원기간이 소요되었다. 비골신경 마비가 1례에서 술후 석고붕대 압박에 의해 부분적으로 발생하였다.

결 론

저자들은 1984년 1월부터 1987년 12월까지 국립의료원 정형외과에서 내반슬을 동반한 8명의 슬관절 골관절염 환자에 대하여 경골 근위부 절골술을 양측 동시에 시행하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 술전 평균 내반각도는 우측 4°, 좌측 3.4°였으며 술후 평균 외반각도는 우측 11°, 좌측 12°였으며, 최종 추시의 평균 외반각도는 우측 8°, 좌측 6°로서 평균 교정각도는 10.7°였다.

2. 평균 추시기간은 2.2년으로 술후 결과는 우수가 5례(63%), 양호가 1례(12%), 불량인 2례(25%)였다.

3. 합병증으로는 근위골편의 골절, 절골부위의 전이, 비골신경의 부분마비가 각 1례씩 이었다.

4. 평균 고정기간은 7주였으며, 평균 입원기간은 48일이었다.

5. 양측을 동시에 시행하는 경우에는 입원기간을 줄이고, 조기에 관절운동 및 체중부하를 위해서는 보다 견고한 내고정이 필요하다.

REFERENCES

- 1) 김영민, 성상철, 조세현, 백구현: 경골 근위부 절골술. 대한정형외과학회지, 19(5):881-886, 1984.
- 2) 박용삼, 김병직, 서광윤: 근위경골 절골술의 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 21(4):547-553, 1986.
- 3) 배대경, 유명철, 김경훈, 이원석: 슬관절 골

성관절염에서 경골근위부 절골술의 임상적 분석. 대한정형외과학회지, 22(1):122-130, 1987.

- 4) 서준규, 송희승, 김진순, 이경원, 이항열: 한국인의 표중체중치. 대한내과학회지, 14(12):699-703, 1971.
- 5) Ahlback, S.: Osteoarthritis of the knee. A Radiographic Investigation. Acta Radiol. (Suppl.):277, 1968.
- 6) Bauer, G., Insall, J. and Koshino, T.: Tibial osteotomy in Gonarthrosis, J. Bone Joint Surg., 51-A:1545, 1969.
- 7) Broughton, N.S., Newman, J.H. and Baily, R.A.J.: Unicompartmental Replacement and High Tibial Osteotomy for Osteoarthritis of the knee. J. Bone Joint Surg., 68-B:447, 1986.
- 8) Concenter, M.B.: Osteotomy of the upper portion of the tibia for degenerative arthritis of the knee. A preliminary report. J. Bone Joint Surg., 47-A:984-990, 1965.
- 9) Coventry, M.B.: Osteotomy about the knee for Degenerative & Rheumatoid Arthritis. Indications. Operative Technique & Results. J. Bone Joint Surg., 55-A:23, 1973.
- 10) Coventry, M.B.: Upper Tibial Osteotomy for Gonarthrosis. The Evolution of the Operation in the last 18 years and Long-term Results. Orthop. Clin. North Am., 10:191, 1979.
- 11) Devas, M.B.: High Tibial Osteotomy for Arthritis of the knee. A Method Specially Suitable for Elderly. J. Bone Joint Surg., 51-B:95, 1969.
- 12) Engel, G.M. and Lippert, F.C. III: Valgus Tibial Osteotomy: Avoiding Pitfalls. Clin. Orthop. 160:137, 1981.
- 13) Evart, C.M., Dehaven, K. and Nelson, C.L.: Proximal Tibial Osteotomy for degenerative arthritis of the knee. Orthop. Clin. North Am., 2:231, 1971.
- 14) Garipey, R.: Genu Varum Treated by High Tibial Osteotomy. J. Bone Joint Surg., 46-B:783, 1964.
- 15) Gibson, M.J., Barnes, M.R., Allen, M.J. and Chan, R.N.W.: Weakness of Foot Dorsiflexion and Changes in Compartment Pressures after Tibial Osteotomy. J. Bone Joint

- Surg.*, 68-B:471, 1986.
- 16) Harding, M.L.: *A Fresh Appraisal of Tibial Osteotomy for Osteoarthritis of the knee. Clin. Orthop.* 114:223, 1976.
 - 17) Harris, W.R. and Kostuik, J.P.: *High Tibial Osteotomy for Osteoarthritis of the knee. J. Bone Joint Surg.*, 52-A:330-336, March, 1970.
 - 18) Insall, J. et al.: *High tibial osteotomy varus gonarthritis. A long-term follow-up study. J. Bone and Joint Surg.*, 66-A:No. 7, 1040-1048, Sep. 1984.
 - 19) Jackson, J.P.: *Osteotomy for osteoarthritis of the knee. In proceedings of the Sheffield Regional Orthopadic club. J. Bone and Joint Surg.*, 40-B(4):826, 1958.
 - 20) Jackson, J.P., Waugh, W. and Green, J.P.: *High tibial osteoarthritis of the knee. J. Bone & Joint Surg.*, 51-B(1):88-94, 1969.
 - 21) Jackson, J.P. and Waugh, W.: *Tibial Osteotomy for osteoarthritis of the knee. J. Bone Joint Surg.*, 43-B:746, 1961.
 - 22) Levy, M., Pauker, M., Lotem, M., Seelenfreund, M. and Fried, A.: *High Tibial Osteotomy: A follow-up Study and Description of a Modified Technique. Clin. Orthop.*, 93:274, 1973.
 - 23) Seal, P.V. and Chan, R.N.W.: *Tibial osteotomy for Osteoarthrosis of the knee. Acta. Orthop. Scan.* 46:141-151, 1975.
 - 24) Slocum, D.B., Larson, R.L., James, S.L. and grenier, R.: *High tibial Osteotomy. Clin. Orthop.*, 104:239, 1974.
 - 25) Torgerson, W.R., Kettelkamp, D.B., Igou, R.A. and Leach, R.E.: *Tibial Osteotomy for the Treatment of degenerative arthritis of the knee. Clin. Orthop.* 101:46, 1974.
 - 26) Wardle, E.N.: *Osteotomy of the Tibia and Fibula. Surg. Gynec. Obstet.* 115:62-64, 1962.
 - 27) Waugh, W.: *Tibial Osteotomy in the Management of Osteoarthritis of the knee. Clin. Orthop.* 210:55, 1986.