

슬관절 부위의 악성 및 침윤성 양성골종양에서 시행한 하지 분절 절제 및 회전 성형술

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

한 수 봉 · 우 동 삼

— Abstract —

Segmental Resection and Rotationplaty for Malignant and Aggressive Benign Bone Tumors about the Knee

Soo-Bong Hahn, M.D. and Dong-Sam Woo, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Yonsei University College of Medicine

A segmental resection and rotationplasty was performed in 23 patients with malignant and aggressive benign tumor of the distal femur or proximal tibia between February 1988 and September 1992 at the Severance Hospital.

There were 13 male and 10 female patients. The youngest was 5 years old and the oldest was 37 years old. Mean age at operation was 26.2 years. Of the 23 cases, 14 were osteosarcoma, 7 were giant cell tumor and 2 were synovial sarcoma.

After an average observation period of 32.5 months, there was no evidence of local recurrence but 6 distant metastases were developed.

According to Shriner's rating scale, the functional result were excellent or good in all cases.

All patient were convinced that they had chosen the appropriate operative procedure and the ability to achieve high level of activity was considered as the main benefit.

Key Words: Rotationplasty

※ 통신저자: 한 수 봉

서울시 서대문구 신촌동 134번지

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

서 론

최근들어 항암 화학요법 및 자기 공명 영상등의 진단 영상 기법의 발전에 따라 악성 골종양에 있어서도 절단술 보다는 가능한 한 사지를 보존하는 수술들을 시행하게 되었으며, 특히 슬관절 주위의 악성 종양에서 종양 절제 및 인공 삽입물에 의한 재건술이 불가능한 경우 대퇴부 절단술의 대체 방법으로 충분한 절제가 가능하면서도 기능적으로도 우수하고, 내구력이 뛰어난 분절 절제 및 회전 성형술이 많이 시행되어 왔다^{1,2)}.

본원 정형외과에서는 슬관절 주위의 악성 및 침윤성 양성 골종양에서 분절 절제 및 회전 성형술을 시행한 치험례를 분석하여 보고하는 바이다.

연구대상 및 방법

1988년 2월부터 1992년 9월까지 4년 7개월간 조직학적으로 슬관절 주위의 악성 및 침윤성 골종양으로 판명되어 본원 정형외과에서 부분 절제 및 회전 성형술을 시행받고 최소 12개월이상 추적 관찰이 가능하였던 23례를 대상으로 증례 분석 및 수술 후 결과에 대하여 분석하였으며, 수술 후 오게되는 형태 및 기능적 변화에 대해 환자가 주관적으로 느끼는 정신적 변화를 알아보기 위하여 설문지를 이용하여 평가, 분석하였다. 이 설문지는 환자에 의해 우편으로 보내어 졌으며, 보충을 위하여 전화로 interview를 실시하였다. 설문지의 내용으로는 수술 전후의 대인관계의 변화, 수술에 대한 주관적 수용, 일상 생활에서 오는 장애 및 변화, 진통제 및 지속적 약물 복용 여부, 수면 장애, 정동 장애, 미래관 및 장래 계획의 변경 등에 대한 변화 여부를 포함시켰으며, 마지막으로 수술전으로 돌아간다면 다른 수술 방법을 택하고 싶은 지에 대하여 질문하였다.

증례분석 및 결과

1. 성별 및 연령 분포

총 23례중 남자가 13례 여자가 10례였으며, 최저 연령은 5례, 최고 연령은 37세였고, 평균 연령은 22

세였다.

2. 종양별 분포

총 23례중 골육종이 14례로 가장 많았고, 거대세포종이 7례, 활막육종이 2례였다.

3. 부위별 분포 및 Ennecking의 staging에 따른 분류

골육종 14례중 11례가 대퇴 원위부, 3례가 경골 근위부에, 활막육종 2례가 대퇴원위부에 발생하였으며, 거대세포종 7례중 5례가 대퇴원위부, 2례가 경골근위부에 발생하였다. 또한, 술전 이학적 검사, 단순 방사선 사진, 방사선 동위원소 촬영, 전산화 단층 촬영, 자기 공명 촬영, 혈관 조영술 및 흉부 전산화 단층 촬영등과 수술적 소견 및 병리 조직학적 소견에 의해 Ennecking의 staging에 따른 분류를 실시하였다. 골육종 14례중 13례가 stage IIb이었고, 1례는 술전 폐에 원격전이가 있는 stage IIIb이었으나 술전 항암 화학 요법을 시행 후 수술하고 술후 2개월 후 폐엽 절제술을 시행하였다. 활막육종 2례는 전부 주위 대퇴골 원위부를 침범한 stage IIb였다. 거대세포종의 경우는 조직학적으로 전부 Jaffe[®]의 criteria에 의한 grade 1 또는 2의 양성 거대세포종이었으며, 전부 피질골의 파괴와 주위 연부 조직으로 파급된 Ennecking[®]의 stage III에 해당하였다.

4. 술전 및 술후 처치

14례의 골육종 중 4례에서 Adriamycin과 Cis-platinum으로 술전 항암 화학요법을 시행하였으며, 전례에서 Adriamycin과 Cis-platinum 또는 Ifosfamide, Methotrexate와 VP-16로 술후 항암 화학 요법을 시행하였다. 활막육종의 경우는 1례는 Adriamycin과 DTIC, 1례는 Vincristine, Cyclophosphamide와 Actinomycin-D를 이용하여 술후 항암 화학 요법을 시행하였고, 거대세포종의 경우 2례에서 수술시 과다 출혈 예방 및 종양 괴사를 위하여 수술전 혈전술을 시행하였다.

5. 합병증

술후 가장 심각한 합병증으로는 재접합된 혈관의 폐색에 의한 괴사로서 2례에서 발생하였다. Case 8의 예에서는 거대세포종의 재발로 Custom made

total knee replacement를 시행하였으나, 심부 감염이 되어 회전 성형술을 시행한 예로 혈관 형성으로 회전 성형술 시행 다음날로 하지 대퇴부 절단술을 시행하였고, Case 10의 예에서는 혈전에 의한 정맥 폐색으로 인하여 술후 15일후에 제 1족지 절단술을 시행하였으나 족배부의 피부 괴사가 진행되어 결국 Syme절단술을 시행하였다. Case 1의 예에 있어서는 과도한 외회전에 의한 보행 장애로 술후 4년째에 결국 Syme절단술을 시행하였다.

Case 6, 10, 11, 18, 20의 5례에 있어서는 지연 유합 또는 불유합의 소견을 보여 자가 장골이식술을 시행하였으며 이후 골유합을 얻을 수 있었다. 그 외 9례에 있어서는 수술 창상 부위의 문제로 변연 절제

술 후 이차 봉합술 내지는 피부 이식술이 필요하였다. 3례에서는 술후 일시적 족부 감각이상을 호소하였으나 3개월내 호전되었다. 결국 총 23례중 17례 (73.9%)에서 합병증이 발생하였으나 절단술 3례를 제외한 나머지 예에서는 기능 장애를 초래할 심각한 합병증은 없었으며, 이차적인 수술을 통하여 만족할 만한 결과를 얻을 수 있었다.

6. 기능적 결과

족배부 피부괴사로 Syme절단술을 시행한 예와 혈전 형성으로 절단술을 시행한 3례를 제외한 21례에서는 Shriner's rating scale을 이용하여 회전 성형술후의 기능적 결과를 평가하였다. 수술 후 회전

Table 1. Clinical Data of Patients

Case	Age	Sex	Dx	Site	Stage	Pre-Op. Chemo.	Post-Op. Chemo.	Local Recur.	Distant Mets.	D.F.S. (Months)	S.A.M.
1	37	M	GCT	d-F	Ⅲ	-	-	-	-	68	
2	33	F	GCT	d-F	Ⅲ	-	-	-	-	64	
3	20	M	OSA	d-F	Ⅱ b	-	+	-	lung	31	8
4	28	M	GCT	d-F	Ⅲ	-	-	-	-	63	
5	18	M	OSA	p-T	Ⅱ b	-	+	-	lung	16	9
6	29	M	GCT	p-T	Ⅲ	-	-	-	-	51	
7	28	F	GCT	p-T	Ⅲ	-	-	-	-	51	
8	29	M	GCT	d-F	Ⅲ	-	-	-	-	25	
9	20	F	OSA	d-F	Ⅱ b	+	+	-	-	44	
10	16	F	OSA	p-T	Ⅱ b	-	+	-	-	45	
11	18	F	OSA	d-F	Ⅱ b	-	+	-	lung	6	34
12	32	M	GCT	d-F	Ⅲ	-	-	-	-	39	
13	31	M	SCS	d-F	Ⅱ b	-	+	-	lung	5	12
14	34	F	OSA	d-F	Ⅱ b	-	+	-	-	35	
15	16	F	OSA	d-F	Ⅱ b	+	+	-	-	29	
16	16	M	OSA	d-F	Ⅱ b	-	+	-	lung	14	15
17	18	M	OSA	p-T	Ⅱ b	-	+	-	lung	12	10
18	19	M	OSA	d-F	Ⅱ b	-	+	-	-	25	
19	10	M	OSA	d-F	Ⅱ b	-	+	-	-	22	
20	5	M	SCS	d-F	Ⅱ b	-	+	-	-	18	
21	10	F	OSA	d-F	Ⅱ b	-	+	-	-	18	
22	23	F	OSA	d-F	Ⅲ b	+	+	-	lmg	7	2
23	16	F	OSA	d-F	Ⅱ b	+	+	-	-	12	

OSA : Osteosarcoma

SCS : Synovial Sarcoma

GCT : Giant Cell Tumor

P : Proximal

d : Distal

F : Femur

T : Tibia

D.F.S. : Disease free survival

S.A.M. : Survival after detection of metastasis

성형된 새로운 슬관절의 운동 범위는 평균 11°-80°를 기록하였고, Shriner's rating scale상 Case 1과 Case 4의 경우만 8점으로 Good이었고 그 외는 전부 Excellent였다. Rotationplasty Prosthesis는 골유합이 이루어지는 4-14개월 사이에 착용하였고, 전 예에서 일상 생활의 보행이 가능하였고 보행거리의 제한은 특별히 없었다.

7. 수술 후 관찰 및 원격 적이

수술 후의 관찰 기간은 최장 68개월에서 최단 12개월이었고, 평균 32.5개월이었다. 이 기간중 전 예에서 국소 재발은 없었으나, Case 3, 5, 11, 13, 16, 17의 6례에서 수술 후 폐에 원격 전이가 있었다. 이 6례중 5례는 골육종이었으며 1례는 활막육종이었고, 수술 후 폐전이 발견까지의 기간은 최장 31개월에서 최단 5개월로 평균 14개월이었다. Case 11의 경우단 폐의 우하엽에 국한되어 폐엽 절제술후 추적 관찰중이며, 나머지 5례는 항암 화학 요법과 보존적 치료만을 시행하였으나 이후 사망하였다.

Case 22의 예는 수술 전에 이미 폐에 전이가 있는 stage IIIb의 경우였으나 술전 항암 화학 요법 시행 후 병리학적으로 96%의 중앙 괴사를 보여 수술 후 3개월 후에 폐엽 절제술을 시행하고 술후 항암 화학 요법을 시행하였다. 그러나 7개월 후 폐에 다시 다발성으로 재발하여 현재 관찰중이다.

8. 정신사회화적인 측면

상기 환자중 10례에서 설문지에 응답하였다. 대부분의 환자에서 수술 직후에는 스트레스나 불안감을 가졌었으나 이는 추후 시행될 항암 화학 요법이나 앞으로의 생존여부에 대한 불확실성에 대부분 기인하였으며 수술 직후의 환자들의 반응 역시 생각했던 것 만큼 부정적은 아니었다. 대부분의 환자들에서 시간이 지나면서 회전 성형술의 형태에 대해서는 적응하였으며, 사회 생활이나 대인 관계에 있어서도 심하게 파괴된 환자는 없었다. 모든 환자에서 수술 후 수족을 잃은 느낌이 없었다고 대답하였다. 또한 수술 후 심한 우울증이나 수면 장애등으로 인해 정

Table 2. Shriner's Rating System

Catagory	Results	Points	
Gait	Good: able to bend knee	2	
	Fair : able to bend knee partially	1	
	Poor : keep knee stright	0	
Height of Ankle relative to contralat. knee	Within 2 Cm	1	
	Not Within 2 Cm	0	
ROM of Ankle	>45°	1	
	<45°	0	
Rotation	Full 180°	1	
	<180°	0	
Use of Prosthesis	Full time	2	
	Part time	1	
	Never	0	
Prosthetic Fit	Good	1	
	Poor	0	
Use of External Support	None	2	
	Unilateral	1	
	Bilateral	0	
Excellent : 9 to 10	Good : 7 to 8	Fair : 4 to 6	Poor : 0 to 3

신과적인 치료나 지속적인 약물 복용등이 필요한 예는 없었으며 일례에서는 수술전 교제하던 배우자와 결혼하는데 큰 문제가 없었다고 대답하였다. 어린 시절에 수술을 받게된 환자들에서는 추후 학교 생활을 하는데에는 별다른 지장은 없었다. 직업을 전환하여야 하였던 경우는 2례에서 있었으나 이들은 전부 수술전에 격렬한 육체 노동에 종사하던 사람들이었고, 나머지의 경우에는 전부 수술 전 사회적 위치로의 복귀가 가능하였다. 모든 환자에서 자신의 병에 대하여 가장 적절한 수술을 받았다고 확신하였으며, 가동성이 있기 때문에 외형적인 모습은 그다지 중요하지 않게 된다고 대답하였다. 또한 정신적인 문제로 이차적인 절단술을 원한 환자는 없었다.

증례 보고

10세 남자환자로 약 1개월간의 좌측 슬관절 동통 및 종창을 주소로 내원하였다. 단순 방사선 검사상 좌측 대퇴골 원위부의 골간단부 내측에 골막 반응을 동반한 골파괴 양상을 관찰할 수 있었고, 혈관 조영술상 상내 슬동맥과 하행 슬동맥으로 부터 공급 받는 과혈관성 종양이 관찰되었다. 전산 단층화 촬영 및 자기 공명 촬영상 골 간단부 및 골단을 침범하며 골피질을 파괴하여 주위 연부 조직으로 파급되어 있었으며, 관절면으로 부터 약 10cm 상방까지 파급되어 있었고, 주요 신경혈관계의 침범은 없었다. 조직 생검을 시행하여 골육종으로 판명후 사지 구제술의 시행시는 추후 하지 단축이 5cm이상될 것으로 사료되어 분절 절제 및 회전 성형술을 시행하였으며, 슬후 항암 화학 요법으로 Adriamycin과 Cis-Platinum으로 12회에 걸쳐 시행하였다. 슬후 10개월째 Rotationplasty Prosthesis를 착용시켰으며, 현재 족관절의 운동 범위는 5-90°로 잠자는 시간을 제외하고는 하루 종일 보조기를 착용하면서 일상 생활을 잘 하고 학교에 잘 다니고 있으며, 약 2년간 추시 관찰 중 국소 재발이나 원격 전이의 소견은 없었다.

고 찰

회전 성형술은 슬관절에 발생한 악성 종양의 치료에 있어 슬관절부를 광범위하게 침범하면서 특히 혈

Fig. 1. The plain X-ray shows an ill-defined osteolytic lesion on the medial aspect of metaphysal area of distal femur.

Fig. 2. The MRI shows cortical breakdown and soft tissue extension. The tumor invade 10cm proximally above joint line. The medial side of joint was also involved by tumor.

Fig. 3. The Tumor and surrounding soft tissue including knee joint and major vessels were completely resected. The figure shows intact nerve.

sthesi의 삽입이 불가능할 때 절단술을 대치할 수 있는 가장 좋은 방법으로 생각되고 있다^{3,8,10}. 이 술식의 장점은 악성종양이 포함된 골 및 혈관과 연부조직, 피부까지 일괄적인 분절 절제가 가능하므로 종양 수술의 원칙에 따라 안전 지대까지 충분한 절제가 가능하며, 특히 소아의 경우에 있어서는 절단 상하부의 성장판의 지속적인 성장이 가능하므로 수술전 정확한 계산에 의하여 차후 기능적 슬관절의 위치를 유지하기가 유리하다. 또한 하지의 중요한 신경의 절제없이 족부가 보존되므로 환자가 전혀 절단한 감각을 느끼지 못하고 신경종이나 환각지 같은 국소 절단단의 문제가 없으며 기능적으로는 하지 하퇴부 절단술과 비견될 만하다.

회전 성형술이 슬관절의 악성 종양의 치료에 있어 많은 기능적 장점을 갖고 있음에도 불구하고 수술 후의 외형적인 문제로 인한 환자 자신과 보호자의 정신적 충격이 문제가 되어 왔으며 일부의 치료자들의 입장에서조차 선호되지 못한것 역시 사실이라 할 수 있다. 하지만 본 연구에서 응답한 환자들의 내용에서 보면 모든 환자들이 외형적인 이상보다는 보행이 가능하면서 악성 종양을 제거하였다는 기능적인 면에 더욱더 중요성을 두고 있었으며 스스로들 본인의 질병에 대하여 가장 적절한 치료방법을 선택하였다고 믿고 있었다. 환자들 중에서 외형적인 문제로 정신과적 문제를 갖고 있는 예는 없었으며 또한 절단술등의 재수술을 원한 예도 없었다. 그러나 수술

Fig. 4. The radiograph made 1 year after rotation-plasty, which shows good bony union between femur and tibia.

관계의 침범이 있는 경우 등 종양 절제후 endopro-

Fig. 5A & B. The 5 to 90 degrees of motion was obtained.

있어서도 다리 길이 성장에 적응할 수 있도록 설계된 확장성 장치(extendable device) 등의 급속한 발전 및 술전 항암 화학 요법, 방사선 요법의 발전에 따라 경우에 따라서는 stage II b의 종양도 광범위 절제후 인공 삽입물의 삽입이 가능하므로 회전 성형술의 적응증이 많이 축소되고 있으며 단지 슬관절내로 침투된 종양은 더 이상 회전 성형술의 주 적응증은 아니라고 생각된다⁵⁾. 그러나 혈관을 제거하지 않고는 종양의 광범위 절제가 불가능하며 좌골신경의 침범이 없는 경우 이는 회전 성형술의 가장 좋은 적응이라 생각되며 이외도 이전의 생검 위치의 선택 잘못으로 다른 치료가 불가능한 경우, 병적 골절이 있어 주위의 광범위한 대퇴골과 연부조직을 절제하여야만 안전하게 절제할 수 있는 경우, 이전의 인공 삽입물이 실패한 경우 등에 있어서 회전 성형술이 적절히 사용될 수 있을 것으로 보인다. 특히 소아의 경우에 있어서는 extendable prosthesis의 사용으로 길이 성장에 대하여는 적응할 수 있으나, 추후 소아의 성장에 따른 골수강의 확장에 의한 해리는 불가피할 것으로 생각되며, 나이가 어려 수술 후 오랜 기간 성장이 기대되는 소아의 악성 골종양에서는 회전 성형술이 가장 좋은 사지 구제술의 일환으로 생각된다^{5,7,9)}.

Fig. 6. Walking with rotationplasty prosthesis.

직후 신체의 변동에서 오는 상실감이나 충격은 전혀 배제할 수 없으므로 환자가 가능한한 빨리 사회에 복귀하여 심리적 안정을 찾을 수 있도록 정형외과의사뿐 아니라 재활의학 및 정신과등에 다방면적인 공조가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

현재는 인공 삽입물의 발달, 특히 소아의 경우에

요약 및 결론

1. 총 23례중 남자가 13례 여자가 10례였으며, 수술시 평균 연령은 22세였다.
2. 질환별로는 골육종이 14례, 거대세포종이 7례, 활막 육종이 2례였다.

3. 술후 추적 관찰중 수술 부위에서 국소 재발은 전례에서 없었으나, 원격 폐전이는 6례에서 있었으며, 5례는 골육종 1례는 활막 육종인 예였다.

4. 수술 직후 절단술을 시행한 2례를 제외한 모든 예에서 Shriner's rating scale에 따른 기능적 평가에 있어 우수, 양호의 결과를 보여 기능적으로 좋은 결과를 나타내었다.

5. 악성 골종양의 치료로서 분절 절제 및 회전 성형술을 시행받은 대부분의 환자에서 자신의 치료에 대하여 기능적으로 만족하는 결과를 나타내었다.

6. 소아의 무릎 주위의 악성 골종양에서 종양의 근치적 절제술이 필요한 경우 또는 성인에서 근치적 절제술후 종양 삽입물에 의한 재건술이 불가능한 경우에는 선택적으로 분절 절제 및 회전 성형술이 우수한 치료법의 하나로 사료된다.

REFERENCES

- 1) 한수봉, 김남현, 양익환, 한대웅, 문성환 : 분절 절제 및 회전 성형술을 이용한 원위 대퇴골과 근위 경골의 악성 및 침윤성 양성 골종양치료. *대한정형외과학회지*, 26:114-124, 1991.
- 2) 한수봉, 김남현, 정환용 : 악성 및 침윤성 양성 골종양에서의 분절 절제 및 사지 재접합술. *대한정형외과학회지*, 27:1083-1090, 1992.
- 3) Campanacci M and Costa P : Total resection of distal femur or proximal tibia for bone tumors. *J Bone Joint Surg*, 61-B:455-463, 1979.
- 4) Enneking WF : Musculoskeletal tumor surgery. New York, Churchill Livingstone : 88, 1983.
- 5) Gottsauner-wolf F, Kotz R, Knahr K, Kristen H, Ritschol P and Salzer M : Rotation plasty for limb salvage in the treatment of malignant tumors at the Knee. *J Bone Joint Surg*, 73-A:1365-1375, 1991.
- 6) Jaffe HL, Lichtenstein L and Portis RB : Giant cell tumor of bone. *Arch Path* : 30:1993, 1940.
- 7) Kotz R and Salzer M : Rotationplasty for childhood osteosarcoma of the distal part of the femur. *J Bone Joint Surg*, 64-A:959-969, 1982.
- 8) Marcove RC and Rosen G : En bloc resections for osteogenic sarcoma. *Cancer*, 45:3040-3044, 1980.
- 9) Salzer M, Knahr K, Kotz R and Kristen H : Treatment of osteosarcoma of the distal femur by rotationplasty. *Arch Orthop and Trauma Surg*, 99: 131-136, 1981.
- 10) Sim FH and Chao EYS : Prosthetic replacement of the knee and a large segment of the femur or tibia. *J Bone Joint Surg*, 61-A:887-892, 1979.