

혈관 손상을 동반한 슬관절부 골절 및 탈구

한양대학교 외과대학 정형외과학교실

김성준 · 최일용 · 조재림 · 정수태

— Abstract —

Vascular Injuries Associated with Fracture and Dislocation of the Knee

Sung Joon Kim, M.D., Il Yong Choi, M.D., Jae Lim Cho, M.D.,
and Soo Tai Chung, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Hanyang University College of Medicine Seoul, Korea

Injury of the popliteal artery associated with fracture and dislocation of the knee is uncommon. But, when the fracture and dislocation of the knee occurs, it frequently associated with vascular injuries, and vascular injury can be a very serious one because of ischemia that necessitates amputation. Sixteen vascular injuries combined by fractures and dislocation of the knee between March, 1985 and February, 1989 have been reviewed and the results are as follows.

1. There were 11 cases of proximal tibial fracture, 2 cases of distal femoral fracture and 3 cases of knee dislocation.
2. The site of injury which is proximal to insertion of the soleus muscle were 15 cases.
3. There were contusion in 11 cases, rupture in 4 cases and laceration in 1 case.
4. One of the 2 cases(50%) that were treated within 12 hours after injury survived, while two to 10 cases(20%) that were treated after 24 hours following injury survived.
5. The open reduction and internal fixation was done in 5 cases, the skeletal traction in 1 case, and cast immobilization in 10 cases.
6. Finally, the B-K amputation was done in 4 cases, A-K amputation in 6 cases, knee disarticulation in 2 cases.

Key words : Fracture and dislocation of the knee, Complication—Arterial injury

I. 서 론

교통수단의 발달과 고속화, 산업성장으로 인하여 사지의 골절이 증가하고 있으며, 특히 사지골절과

혈관손상이 동반되는 경우 조기진단 및 신속하고 적절한 치료가 요구되고 있다. 그러나 수술기구 및 수술기의 발달에도 불구하고 슬관절부 골절 및 탈구와 혈관손상이 동반되는 경우 아직도 비교적 높은 하지 절단율을 보이고 있다.

저자들은 1985년 3월부터 1989년 2월까지 4년동안 한양대학병원 정형외과에서 치료하였던 혈관 손상을 동반한 슬관절부 골절 및 탈구 18례중 6개월이상 추시가 가능하였던 16례를 분석관찰하여 보고하는 바이다.

II. 분석 결과

1. 연령 및 성별분포

총 16례중 남자가 14명(87%)으로 대부분이었으며 21세에서 40세 사이가 11례(68%)이었다(Table 1).

Table 1. Age and sex distribution

Sex Age(yrs.)	Male	Female	Total(%)
Below 10	—	1	1(6%)
11-20	2	—	2(13%)
21-30	5	—	5(31%)
31-40	5	1	6(37%)
Over 41	2	—	2(13%)
Total(%)	14(87%)	2(13%)	16(100%)

2. 손상의 원인 및 종류

교통사고가 13례(81%)로 가장 많았으며, 그 중 특히 motorcycle에 의한 경우가 7례(44%)이었다(Table 2).

손상의 종류를 보면 경골근위부 골절이 11례(69%)로 가장 많았으며, 대퇴골 원위부골절 2례(12%) 및 슬관절 탈구 3례(19%) 이었다(Table 3). 우측이 8례, 좌측이 8례로 동일하였으며, 폐쇄성

Table 2. Causes of injury

Cause	No. of cases(%)
Traffic accident	13(81%)
Industrial accident	1(6%)
Direct blow	2(13%)
Total	16(100%)

Table 3. Type of injury

Type	Closed	Open	Total(%)
Fracture			
Proximal tibia	5	6	11(69%)
Distal femur	—	2	2(12%)
Dislocation	3	—	3(19%)
Total(%)	8(50%)	8(50%)	16(100%)

골절과 개방성골절이 각각 8례로 동일하였다.

3. 이학적 소견

족배동맥은 15례(94%)에서, 후 경골동맥은 13례(81%)에서 맥박이 촉진되지 않았다(Table 4). 족관절운동은 5례에서 불가능하였고, 11례에서는 다소의 운동제한이 있었으며 12례(75%)에서 감각 손실이 있었다.

4. 혈관 조영술 소견

전예에서 혈관조영술을 실시하였으며, 손상혈관의 부위는 넵치근(Soleus muscle) 부착부를 중심으로 그 근위부가 15례(94%)로 대부분을 차지하였다(Table 5), (Fig. 1).

Table 4. Palpation of pulse

Pulse	Total(%)	
Dorsalis pedis artery	Weak	1(6%)
	Absent	15(94%)
Tibialis posterior artery	Weak	3(19%)
	Absent	13(81%)

Table 5. Level of vascular injury

Level of vascular injury Type	Proximal to Soleus m. insertion	Distal to Soleus m. insertion	Total(%)
Fracture			
Proximal tibia	10	1	11(69%)
Distal femur	2	0	2(12%)
Dislocation	3	0	3(19%)
Total(%)	15(94%)	1(6%)	16(100%)

Fig. 1. a.: Popliteal artery was ruptured at the site which is proximal to the insertion of the soleus muscle.
b.: The site of rupture is distal to the insertion of the soleus muscle.

5. 수상후 치료까지의 기간

12시간 이내 2례(12.5%), 12시간에서 24시간 이내 4례(25%), 24시간 이상 지연된 경우 10례(62.5%)이었으며, 13례는 개인병원에서 치료중 족부의 혈액순환 불량으로 전원되었다(Table 6).

6. 혈관손상의 종류 및 치료방법

혈관의 손상 상태를 보면 좌상에 11례(69%)로 가장 많았고, 완전파열 4례(25%) 및 열상 1례(6%)이었다(Table 7).

손상된 혈관의 치료는 3례(19%)에서 혈전제거술(thrombectomy)을 시행하였으며, 4례(25%)에서 손상부위의 변연절제술후 양단단 문합술(end to end anastomosis)을 시행하였고, 손상 48시간이후 본원에 입원하였던 9례(56%)에서는 보존적 치료(석고부목 고정 및 항응고제 투여)를 시행하였다

Table 6. Interval between injury and treatment

Interval Type	0-12 hrs	12-24 hrs	Over 24 hrs
Fracture			
Proximal	-	3	8
Distal femur	2	-	-
Dislocation	-	1	2
Total	2(12.5%)	4(25%)	10(62.5%)

Table 7. Type of vascular injury

Type	No. of cases(%)
Contusion	11(69%)
Laceration	1(6%)
Rupture	4(25%)
Total(%)	16(100%)

Table 8. Method of treatment for vascular injury

Type of vascular injury Treatment	Contus-ion	Lacera-tion	Rupture	Total(%)
Primary closure	-	-	-	0(0%)
Thrombectomy	2	1	-	3(19%)
Resection and end to end anastomosis	1	-	3	4(25%)
Conservative treatment	8	-	1	9(56%)
Total(%)	11(69%)	1(6%)	4(25%)	16(100%)

Table 9. Fasciotomy

Type	<24 hours	>24 hours
Fracture		
Proximal tibia	4	-
Distal femur	-	-
Dislocation	-	-
Total	4	0

(Table 8). 근막 절개는 경골근위부 골절이 있었던 4례에서 시행하였으며, 4례 전부 24시간 이내에 시행하였다(Table 9).

7. 골절 및 탈구의 치료

골절 및 탈구의 치료는 관혈적 정복후 내고정으로 치료한 경우가 5례이었고, 견인을 시행한 경우가 1례이었으며, 석고붕대 및 석고부목 고정하였던 경우가 10례이었다(Table 10).

Table 10. Method of treatment for fracture and dislocation

Method Type	O / R & I / F	Traction	Cast only
Fracture			
Proximal tibia	2	0	8
Distal femur	1	1	0
Dislocation	1	0	2
Total	4	1	10

8. 치료결과

최종 치료결과 4례에서 슬관절 하부 절단술을 시행하였고, 6례에서 슬관절 상부절단술을 시행하였으며, 2례에서 슬관절 이개술을 시행하였고, 4례(25%)에서 손상하지가 생존하였다(Table 11).

Table 11. Final result

Result Type	Viable	B-K	A-K	Knee disarticulation
Fracture				
Proximal tibia	2	3	4	2
Distal femur	1	0	1	0
Dislocation	1	1	1	0
Total	4	4	6	2

III. 고 찰

DeBakey와 Simeone⁸⁾은 제2차 세계대전중 슬관절 동맥 손상이 전체 혈관손상의 20%이었다고 보고하였고, Hughes⁹⁾는 한국동란중 혈관손상의 복원술후 절단율이 13%로서 제2차 세계대전중의 36%에 비교하면 향상되었다고 하였다.

Chapman³⁾은 골절이나 탈구없이 슬관절 인대손상에 동반된 슬관절 동맥손상 2례를 보고하면서 혈액순환 여부에 대하여 주의 깊은 관찰을 요한다고 하였으며, Green과 Allen¹⁰⁾은 245슬관절 탈구중 슬관절 동맥 손상이 32%이었으며, 손상 혈관의 수복은 손상후 6시간이내(늦어도 8시간)에 하는 것이 절단을 피할 수 있고, 6시간 이후 치료하였던 예의 86%에서 절단을 시행하였고 나머지 14%의 2/3에서도 허혈성 변화가 있었다고 하였고, Jagers등¹¹⁾은 슬관절 동맥 손상후 절단의 인자로서 시간적 지체(36시간 이상), 동반된 골과 연부 조직의 손상으로 인한 감염율의 증가 및 손상된 슬관절 동맥 치료후 조기에 발생한 폐색이나 근막절개의 지연등을 들었다.

저자의 경우 손상후 12시간이내에 치료하였던 2예중 1예, 12시간에서 24시간 사이에 치료하였던 4예중 1예, 24시간 경과후 치료하였던 10예중 2예에서 하지를 보존할 수 있어 조기진단 및 치료시 성공율이 높았다. 특히 24시간 경과후 치료하여 성공하였던 2예도 손상후 48시간 경과후 타병원에서 전원되어 석고 부목 고정과 항응고제 사용이 외의 다른 처치는 없었다.

Snyder¹²⁾는 슬관절 주위 혈관 손상시 손상된 동맥과 정맥 혈액 순환의 완전한 회복이 중요하다고 하였고, Lim등¹³⁾은 슬관절 동맥의 손상 치료에서 구획고혈압(Compartmental hypertension)의 인식과 혈관 복원전 근막 절개가 성공의 주요인이라고 하면서 그의 삽입 복재 정맥이식(Interposition saphenous vein graft), 손상된 슬관절 정맥의 복원 및 골절부의 외고정 치료를 강조하였으며 이등¹⁴⁾은 골절 치료는 석고붕대 고정 및 내고정이 견인 치료보다 좋았다고 하였다.

Connolly등¹⁵⁾은 대퇴 동맥이나 슬관절 동맥의 손상을 동반한 대퇴골이나 경골 골절시 골절의 치료로는 4.5~6.8kg의 골견인을 권장하였고 Alberty등¹⁶⁾은 수술전, 후 동맥 조영술의 필요와 근막 절개를 강조하면서 골절의 치료로는 외고정을 권하였으며, Rich등¹⁷⁾은 혈관 손상시 동반된 골절의 치료로서는 외고정이 제일 좋다고 하였고 Daugherty등¹⁸⁾은 슬관절 동맥 손상시 동맥조영술, 근막절개, 슬관절 정맥 손상

의 복원과 함께 항응고제로서 heparin sodium의 전신 치료와 selected extra-anatomic vein graft bypass의 두가지를 첨가하여 91%의 성공율을 보았다고 하였다. 저자의 경우 4례에서 24시간 이내에 근막절개를 시행하였으나 혈관 및 동반손상이 심하여 하지를 보존할 수 없었다.

혈관손상과 치료후 성공률과의 관계를 보면 좌상은 11례중 3례(27%), 파열은 4례중 1례(25%)에서 성공하였으며, 열상은 1례 있었으나 성공하지 못하였다. 대개의 경우 치료개시 시간이 지연된 경우가 많아 혈관 손상의 정도만으로 수술의 효과를 평가하기가 어려웠으며, 특히 연부조직 손상이 동반된 경우는 더욱 그러하였다. 혈관 파열의 심한 손상을 입은 경우도 12시간 이내에 수술을 시행한 경우는 좋은 결과를 나타내었다.

혈관 치료 방법과 성공률의 관계를 보면 혈전제거술은 3례중 1례(33.3%)에서, 손상 부위 변연절제술후 양단단 문합술은 4례중 1례(25%)에서만 성공하였으며 보존적 치료를 시행한 9례중 2례(22%)에서도 성공하였다. 수술적으로 치료하였던 예와 보존적으로 치료하였던 예가 성공율에 큰 차이를 보이지 않은것은 전자의 경우 연부조직 손상등 동반 손상이 많았기 때문인것으로 생각된다.

IV. 결 론

1985년 3월부터 1989년 2월까지 4년동안 한양대학병원에서 치료하였던 혈관손상을 동반한 슬관절부 골절 및 탈구 환자중 6개월이상 추시가 가능하였던 16예를 분석 관찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 혈관 손상부위는 넵치근(Soleus m.) 부착부보다 근위부가 15례, 원위부가 1례이었다.

2. 혈관 손상 상태는 좌상이 11례, 파열이 4례, 열상이 1례이었다.

3. 총 16례중 4례(25%)에서 하지 손실을 방지할 수 있었다.

4. 수상후 12시간 이내에 치료한 2례중 1례(50%)에서 성공하였고, 12시간에서 24시간 사이에 치료한 4례중 1례(25%)에서 성공하였으며, 24시간 이상

경과된 경우는 10례 2례(20%)에서 성공하였다.

5. 골절 및 탈구 치료로는 5례에서 관혈적 정복후 금속내고정을 시행하였으나 성공한 경우는 없었으며, 견인치료 1례 시행하여 성공하였으며, 석고 봉대 고정(탈구 2례포함) 하였던 10례중 3례(30%)에서 성공하였다.

이상으로 미루어 손상하지 및 족부의 혈액순환 여부를 주의깊게 관찰하여야 하며 혈관조영술을 통한 혈관손상의 조기진단후, 적절하고 신속한 치료를 시행하므로써 혈관손상으로 야기되는 절단율을 극소화 시킬수 있다고 생각된다.

REFERENCES

1. 이철승, 유충일, 이정운 : 슬관절 주위골절(대퇴골 원위부 및 경골 근위부)시 수반된 혈관손상에 관한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 13:161-166, 1978.
2. Alberty, R.E., Goodfried, G., and Boyden, A.M. : Popliteal artery injury with fractural dislocation of the knee. *Am. J. Surg.*, 142:36-40, 1981.
3. Chapman, J.A. : Popliteal artery damage in closed injury of the knee. *J. Bone and Joint Surg.*, 67 B:420-423, 1985.
4. Connolly, J.F., Whittaker, D., and Williams, E. : Femoral and tibial fractures combined with injuries to the femoral or popliteal artery. *J. Bone and Joint Surg.*, 53A:56-68, 1971.
5. Daugherty, M.E., Sachatello, C.R., and Ernst, C.B. : Improved treatment of popliteal arterial injuries. *Arch. Surg.*, 113:1317-1321, 1978.
6. DeBakey, M.E., and Simeone, F.A. : Battle injuries of the arteries in World War II. *Ann. Surg.*, 123:534-79, 1946.
7. Green, N.E., and Allen, B.L. : Vascular injuries associated with dislocation of the knee. *J. Bone and Joint Surg.*, 59A:236-239, 1977.
8. Hughes, C.W. : Arterial repair during the Korean War. *Ann. Surg.*, 147:555-561, 1958.
9. Jagers, R.C., Feliciano, D.V., Mattox, K.C., Graham, J.M., and DeBakey, M.E. : Injury to popliteal vessels. *Arch. Surg.*, 117:657-661, 1982.
10. Lim, L.T., Michuda, M.S., Flanigan, D.P., and Pankovich, A. : Popliteal artery trauma. 31 con-

- secutive cases without amputation. Arch. Surg., 115:1307-1313, 1980.*
11. Rich, N.M., Metz, Jr., C.W., Hutton, Jr., J.E., Baugh, J.H., and Hughes, C.W. : *Internal versus external fixation of fractures with concomitant vascular injury in Vietnam. J. Trauma, 11:463-473, 1971.*
12. Snyder III, W.H. : *Vascular injuries near the Knee : An updated series and overview of the problem. Surgery, 91:502-506, 1982.*