

슬관절 주위의 외상에 동반된 슬궤동맥 손상

경희대학교 의과대학 정형외과학교실

유명철 · 한정수 · 이계림 · 이문환

— Abstract —

Popliteal Artery Injuries Associated with Trauma Around the Knee

Myung Chul Yoo, M.D., Chung Soo Han, M.D., Kye Lim Lee, M.D.,
and Moon Hwan Lee, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Kyung Hee University.
Seoul, Korea*

Between Jan. 1980 and Dec. 1987, 47 cases in 44 patients with popliteal artery injury associated with trauma around the knee joint were managed at Department of Orthopaedic Surgery, KMC.

Authors analysed the diagnostic methods, operations with its results and prognostic factors, and the results were as follows :

1. The incidence was 3%(44 / 1473) from Jan. 1980 to Dec. 1987
2. 14 cases of 19 cases, who underwent the vascular surgery, were survived(74%) and further amputations were applied to failed 5 cases.
3. Doppler flowmeter was considered as very useful diagnostic tool because of simplicity, safety, and accuracy, therefore angiography was not necessary in all cases.
4. The length of ischemic time and the amount of associated soft tissue damage were considered as important prognostic factors.
5. Vein graft was considered as good operative technique, but thrombectomy alone was not enough method for popliteal artery injury.
6. Ligament repair was not always necessary in treatment of popliteal artery injury associated dislocation of knee.
7. Prophylatic decompression was necessary in all cases after vascular surgery and fibulectomy fasciotomy was considered as outstanding technique.

Key words : Popliteal artery injury, Trauma, Knee joint.

* 본 논문의 요지는 1988년 대한골절학회 추계학술대회에서 발표되었음

I. 서 론

슬관절 부위는 위치상 외상에 노출되기 위우며 일단 슬관절 부위에 심한 외력이 가해지면 슬관절의 가동성이 적어 슬관절이 손상받기 쉬운 해부학적 취약성이 있으나 실제의 손상빈도는 비교적 낮은 것으로 보고되고 있다.

그러나 슬관절은 손상을 받을 경우 단독 손상보다는 슬관절 주위의 골절 혹은 탈구 등에 동반되는 경우가 대부분이고 혈류순환장애에 대한 증상 및 증후가 상지에 비해 분명하지 않아 조기진단에 실패하는 경우가 많으며 슬관절의 측부순환이 충분하지 못하여 그 예후가 극히 나쁜 것으로 되어 있어 정확한 조기진단과 적절한 치료가 요구된다.

저자들은 1980년 1월부터 1987년 12월까지 만 8년간 본 교실에서 슬관절 주위의 골절, 탈구 혹은 기타 심한 외상으로 치험한 환자 1473명 중 슬관절 손상이 동반된 44명 47례에 대한 진단 치료방법 및 결과를 분석하여 보고하는 바이다.

II. 자료분석

1. 연령 및 성별

환자의 평균연령은 27.9세(7~79세)였으며 10대에서 50대 사이에 38명(86%)이 포함되었다. 남자가 35명, 여자가 9명이었으며 3명에서 양측손상을 받았다.

2. 손상 원인

교통사고에 의한 손상이 32명(73%)으로 대부분이었으며 이중 보행자 사고가 22명으로 가장 많았다. 산업장에서의 무거운 물체의 추락 등으로 인한 둔한 외력에 의한 손상이 11명(25%)이었다(Table 1).

3. 동반손상

탈구와 근위 경구 골절이 각각 13례로 가장 많았으며 원위 대퇴골 골절 9례, 근위 경골 골절 및 원위 대퇴골 골절이 복합된 경우가 6례, 골절이나

Table 1. Causes of injuries

Causes	No of cases
Pedestrian injury	22
Automobile-Motocycle	8
In-car accident	2
Blunt trauma	11
Stab wound	1
Total	44

Table 2. Associated injuries

Dislocation	13
Proximal Tibia Fx	13
Distal Femur Fx	9
Prox. Tibia Fx+Distal Femur Fx	6
Severe Contusion without Fx	3
Severe Crushing without Fx	2
Stab wound	1
	47 cases

탈구가 없이 심한 연부조직 손상만을 받은 경우가 6례 있었다(Table 2).

골절의 경우 정도의 차이는 있으나 대부분 분쇄상 전이골절의 소견을 보였다.

4. 동맥손상의 진단

동맥손상의 유무는 초기 임상적 소견을 기초로 판단하였다. 족부 맥박의 유무 및 강도 하퇴부의 피부색의 변화 및 냉감(digital blanching test) 등의 기초적 이학적 검사를 시행후 족부 맥박이 없거나 매우 미약한 경우에는 도플러 혈류계(Doppler flowmeter)를 이용하여 족배동맥과 후경골동맥 부위에 놓고 맥박의 유무를 확실히 파악한 후 맥박이 미약하거나 불확실한 경우에는 동맥조영술을 시행한 후 수술을 시행하였으며 이학적 검사만으로도 슬관절 손상이 확진되는 경우 동맥조영술을 시행하지 않고 바로 수술적 치료를 시행하였다. 총 7례에서 동맥조영술을 실시했다.

5. 치 료

47례중 28례에 대해 일차적 절단술을 시행하였으

며 19례에 대해 혈관수술을 시행하였다.

일차적 절단술을 시행한 28례중 16례는 혈류차단 시간이 24시간 이내에 내원했으나 광범위한 연부조직의 손상 혹은 손실 심한 창상오염 심한 분쇄상 골절이 단독 혹은 복합된 상태여서 혈관수술이 불가능한 경우이었으며 12례는 혈류차단시간이 24시간 이상 10일 사이에 내원한 환자로서 내원 당시 이미 하퇴부의 부분적 혹은 전반적인 괴사소견을 보여 절단술 외에는 다른 방법을 고려할 수 없는 경우이었다.

혈관수술을 시행한 19례중 9례에서 단단문합술, 8례에서 정맥이식술을 시행하였고 2례에서는 혈전제거술만을 시행하였다. 정맥이식술 시행시 이식혈관은 동측 혹은 반대측의 복대정맥 혹은 슬괏정맥을 각각 4례씩 사용하였다.

혈관수술을 시행한 19례중 11례가 골절이 동반된 경우이었는데 이중 7례에 대해 내고정술, 4례에 대해 외고정술을 시행하였으며 탈구가 동반된 5례에 대해서는 5례 모두 인대재건을 시행하지 않고 steinman pin을 이용한 일시적 고정을 시행하였다.

술후 하퇴부 구획중후군의 예방을 위해 15례에 대해 감압술을 시행하였는데 12례에서 비골절제 근막절개술을, 3례에서 피하 근막절개술을 시행하였다(Table 3).

혈관수술후 전례에서 혈액순환 촉진과 항응고 작용을 위해 고압산소요법, 아스피린 Dipyridamole, Dextran, Etofylline nicotinate 등을 3~5일간 병용하였다.

III. 결과 및 분석

총 47례중 28례에서 일차적 절단술을 시행하였으며 19례에서 혈관수술을 시행하여 14례(74%)에서는 성공하였으나 5례에서는 이차적 절단술을 시행하였다. 이를 백분율로 표시하면 혈관수술에 의한 하퇴부출의 성공율은 14례(74%)이었으며 총 절단율은 33례(70%)이었다(Table 4).

1. 혈류차단시간과 결과

혈관수술을 시행한 19례중 혈류차단시간이 8시간

Table 3. Relationship of prophylatic decompression & result of vascular surgery

Method of decompression	No. of cases	No of amputation
Subcutaneous fasciotomy	3	1
Fibulectomy fasciotomy	12	2
None	4	2
Total	19	5

Table 4. Results of Popliteal Artery injury

Result	No. of cases(%)
Amputation	33 (70%)
Primary	28
Secondary	5
Success with Vascular Surgery	14 (30%)
Total	47

Table 5. Relationship of Success rate & Ischemic time in Vascular Surgery of Popliteal vessel

Ischemic time	No. of cases	Success(%)	Failure
< 8hr	4	4(100%)	0
<12hr	9	7(78%)	2
<24hr	5	3(60%)	2
>24hr	1	0(0%)	1
Av. ischemic time		11hr	23hr

미만이었던 4례는 모두 성공했으나 혈류차단시간이 증가할수록 성공율은 저하되어 혈류차단시간과 예후와는 밀접한 상관관계를 나타냈고 성공한 14례의 평균 혈류차단시간은 11시간이었다(Table 5). 실패한 예에서는 평균 지연시간이 23시간이었다.

일차적 절단술을 시행한 28례중 12례가 혈류차단 시간이 24시간 이상 경과된 경우라는 점을 감안할 때 혈류차단시간이 24시간 이상 경과한 13례는 모두 절단술을 시행하였다.

2. 동반손상과 결과

혈관수술을 시행한 19례의 동반손상 부위별 성공율은 Table 6과 같으며 근위 경골 골절의 경우 일차적 절단술을 시행한 9례를 포함하여 총 13례중 12례를 절단하여 가장 나쁜 결과를 나타냈다.

특기할만한 점은 심한 연부조직 손상이 단독 혹은 골절과 동반된 경우로서 일차적 절단술을 시행한 16례를 포함하여 17례에서 혈류차단시간은 2시간 미만이었으나 절단술을 시행하였다.

3. 혈관수술의 방법과 결과

혈관수술을 시행한 19례중 9례에서 단단문합술을, 8례에서 정맥이식술을, 2례에서는 혈전제거술만을 시행하였다. 단단문합술을 시행한 9례중 7례에서 정맥이식술을 시행한 8례중 7례에서 성공하였으나 혈전제거술만을 시행한 2례는 모두 절단하였다 (Table 7).

Table 6. Relationship of Success rate & Associated injury in vascular surgery

Associated injury	Success	Failure
Dislocation	4(80%)	0
Distal Femur Fx	5(100%)	·
Proximal tibia Fx	1(25%)	3
Proximal Tibia Fx+ Distal Femur Fx	2(100%)	·
Severe Crushing without Fracture	· (0%)	1
Severe Contusion without Fracture	1(100%)	·
Stab wound	1(100%)	·
Total	15	5

Table 7. Results of Vascular Surgery

Method	No. of cases	Success(%)	Failure
End-to-end anas.	9	7(78%)	2
Vein graft	8	7(88%)	1
Thrombectomy	2	0(0%)	2
Total	19	14	5

4. 예방적 감압술과 결과

슬허 15례에서 예방적 감압술을 시행하였는데 이중 3례에서 절단을 시행하여 감 압술을 시행하지 않은 4례중 2례에서 절단을 시행한 것과 현격한 대조를 보여주며 특히 비골절제 근막절개술의 감압 효과가 가장 뛰어난 것으로 나타났다.

5. 골절의 고정 및 인대재건과 결과

혈관수술을 시행한 19례중 골절이 동반되었던 11례에 대해 외고정을 4례, 내고정을 7례 시행하여 각각 3례 및 5례에서 성공하여 결과에서는 분명한 차이를 알 수 없었다. 슬관절 탈구가 동반된 5례에 대해 전례에서 인대재건술을 시행하지 않고 steinman pin을 이용한 일시적 고정술을 시행하였는데 이중 혈관수술이 성공한 4례에 대한 평균 3년 6개월 간의 추시결과 평균 골곡 110도로 운동제한을 보였으나 안정된 슬관절 상태를 보여 동요관절이나 퇴행성 관절염 등의 소견을 보이지 않는 양호한 결과를 보였다.

IV. 고 찰

슬관절 부위의 혈관손상은 슬관절이 외상에 노출 되기 쉬운 위치에 있음에도 불구하고 그 빈도가 비교적 낮은 것으로 보고되고 있지만 일단 손상을 받으면 슬관절동맥은 해부학적 구조상 측부순환이 충분치 않고 슬와(popliteal fossa)의 상부 및 하부에 섬유대(fibrous band)에 의해 고정되어 있어 가동성이 적으므로^{12, 20, 28} 그 예후는 매우 나쁜 것으로 되어있다. 슬관절 주위의 손상과 동반된 슬관절동맥의 손상 빈도는 DeBakey와 Simeone(1946)⁸⁾, Chippaux(1956)⁴⁾ 등과 Ottolenghi(1981)²⁷⁾는 약 1~2%로 보고했으나 이에 따른 하지의 절단율은 DeBakey와 Simeone(1946)⁸⁾에 의하면 슬관절동맥의 절찰후 72.5%에 이른다고 했으며 혈관문합을 시행한 경우에도 Hoover(1961)는 50%, Lean와 D'allaines (1963)²⁰⁾는 66.6%, Hyndman과 Schweigel (1975)¹⁰⁾은 72%, Green과 Allen(1977)¹²⁾은 86%, Drapanas(1970) 등⁹⁾, Conkle(1975) 등⁵⁾, Grimley

(1981) 등¹³⁾, Alberty(1981) 등¹⁴⁾, Connolly(1971) 등⁶⁾, Ottolenghi(1982)²⁷⁾는 28~39%로 보고했으며 Hughes(1958)¹⁵⁾는 한국전쟁중의 혈관손상에 대해 다른 동맥의 손상은 혈관문합후 절단율이 13%였으나 슬괵동맥의 손상 경우에는 32%에 이른다고 보고하여 슬괵동맥 손상시의 불량한 예후에 대해 강조하였다. 저자들의 경우에도 슬관절 부위의 손상과 동반된 슬괵동맥 손상은 약 3%에 불과했으나 총 절단율은 70%, 혈관문합 후의 절단율은 26%로 다른 저자들의 보고와 유사한 결과를 나타내었다.

슬괵동맥의 손상의 빈도가 비교적 낮은 것은 사실이지만 Kennedy¹⁹⁾는 슬관절 탈구의 경우 병원 도착시에 이미 자연정복된 경우가 상당히 있으므로 외전상 이상이 없는 상태로 보이는 경우라도 슬괵동맥 손상에 대해 면밀한 검사를 해야한다고 주장했으며 실제로 Ellis¹⁰⁾와 D'Aubigne와 Ramadier⁷⁾는 초진 당시 혈관손상이 없었던 것으로 보였던 예에서 순환부전이 늦게 나타나 결국은 절단술을 시행한 예를 보고하고 있어 정확한 조기진단과 손상후 2주이상 면밀한 경과관찰이 필수적이다. 하지의 순환부전은 상지에 비해 증상 및 증후가 분명하지 않고 특히 슬관절 주위의 심한 외상과 동반된 슬괵동맥의 손상은 골절이나 탈구의 치료에 집중하다 보면 자칫 간과하기 쉬운 위험성이 있다.

슬괵동맥 손상시의 동맥조영술의 시행에 대해 McCoy²¹⁾ 등은 슬괵동맥 손상의 확진을 위해 동맥조영술이 필수적이라고 주장한 반면 Green과 Allen¹²⁾은 슬관절 부위의 동맥손상시 손상받은 부위가 거의 확실하므로 손상위치를 알아내기 위한 동맥조영술은 필수적이지 아니라고 주장했는데 실제로 동맥조영술의 시행은 그 절차가 복잡하고 많은 시간이 소모되어 슬괵동맥 손상같은 응급상황에는 적절하지 못한 것으로 생각되어 저자들의 경우는 족부 맥박의 유무 및 강도, 하퇴부의 피부색의 변화 및 냉감 등을 기초로 족부 맥박이 없거나 미약한 경우는 도플러 혈류계를 이용하여 족부 맥박이 없는 예에 대해서는 즉시 탐색술을 시행하였으며 도플러 혈류계에 족부 맥박이 나타나거나 미약한 예에 대해서는 동맥조영술을 시행하여 손상부위 및 손상상태를 파악한 후 수술을 시행하였다. 슬괵동맥 손상의

진단에 있어서 도플러 혈류계의 이용은 비교적 정확한 진단이 가능하면서도 동맥조영술에 비해 매우 간편하고 혈류차단시간을 줄일 수 있으며 안전한 방법이므로 좋은 방법이라고 판단된다.

상하지의 동맥손상시 그 예후를 결정하는 인자들에 대해 Connolly 등⁶⁾은 혈류차단시간, 측부순환 손상의 정도, 동반된 연부조직 손상의 정도와 감염의 유무등 4인자를 강조하였다.

수상후 혈류차단시간에 대해 Ottolenghi²⁷⁾는 근육조직은 8~12시간 이상 혈류가 차단되면 비가역적인 퇴행성 변화가 시작되며 이 변화는 혈류의 재순환이 이루어진다 하더라도 회복될 수 없으므로 혈류차단시간은 늦어도 12시간 이내로 줄여야 한다고 했으며 Miller와 Welch²³⁾, Meyers 등²²⁾, Green과 Allen¹²⁾은 6~8시간 이내에 혈류재개가 이루어져야 한다고 했고 Connolly 등⁶⁾은 24시간 이내에 혈류재개가 이루어지면 만족할 만한 결과를 얻을 수 있으나 부분절단술이 요하는 경우가 많으므로 혈류차단시간은 8시간 이내가 되어야한다고 주장하였다. 저자들의 경우에도 혈류차단시간이 8시간 미만이었다 4례는 모두 만족한 결과를 얻었으나 혈류차단시간이 증가할수록 전단율이 증가하였으며 혈관수술이 성공한 14례의 평균 혈류차단시간은 11시간으로서 혈류차단시간은 아무리 늦어도 12시간 이내가 되어야 만족할 만한 결과를 기대할 수 있다고 판단된다.

혈류차단시간 못지않게 중요한 인자는 동반된 연부조직손상의 정도로서 저자들의 경우 일차적 절단술을 시행한 28례중 16례가 혈류차단시간은 24시간 미만이었으나 광범위한 연부조직의 손상 혹은 손실 및 심한 창상오염이 동반되어 절단술 이외에는 다른 방법을 고려할 수 없었다.

혈관수술을 시행할 경우 동반된 골절의 고정에 대해 Connolly 등⁶⁾은 외고정이 내고정에 비해 감염의 위험이 적고 수술시간이 짧으며 혈관문합시의 조작이 용이하며 연부조직 손상의 감소로 측부순환의 유지가 가능하다는 장점이 있으므로 외고정이 좋은 방법이라고 주장했으며, Meyers 등²²⁾은 슬관절 탈구에 대한 여러 저자들의 논문을 분석한 결과 만족할 만한 결과를 얻기 위해서는 손상받은 인대에

대한 재건술을 시행해야 한다고 주장하였다. 저자들의 경우는 혈관수술을 시행한 19례중 골절을 동반한 11례에 대해 내고정 7례, 외고정 4례를 시행하였는데 결과에 있어서는 특이한 차이는 없었으며 중례가 충분하지 못하여 어느 방법이 더 좋다고 평가하기는 어려우나 가장 중요한 원칙은 견고한 고정이 되어야 한다는 점이며, 골절의 분쇄가 심하여 정복을 위해 많은 조작이 요하거나 연부조직의 손상이 심해 감염의 가능성이 높은 경우에는 내고정 보다는 외고정이 좋은 방법이라고 생각된다. 또한 슬관절탈구를 동반한 5례에 대해 저자들은 인대재건술을 시행하지 않고 steinman pin을 이용한 일시적 고정을 시행하였는데 이중 혈관문합이 성공한 4례에 대해 평균 3년 6개월간의 추시결과 슬관절 운동범위의 부분적 제한은 있었으나 일상생활에는 전혀 지장이 없는 것으로 나타났으며 수술시간의 감소와 견고한 고정이 가능하다는 장점이 있어 좋은 방법으로 생각된다. 동반손상에 따른 예후에 대해 Ottolenghi²는 근위 경골부의 사선골절이 가장 예후가 나쁘다고 하였으며 특히 Jourdan¹⁷은 근위 경골골절을 “괴사를 동반한 골절(fracture with gangrene)”이라 하여 강조하였는데 저자들의 경우에도 일차적 절단술을 시행한 9례와 혈관수술이 실패한 3례등 총 13례중 12례를 절단하여 가장 나쁜 결과를 나타냈다.

슬관절 정맥 봉합시 거의 모든 예에서 봉합부의 긴장이 문제가 되는데 슬관절을 굴곡시켜 긴장을 감소시키는 방법도 있으나 이는 슬관절 운동기능에 지장을 초래하여 혈관봉합 자체에도 문제가 있으므로 이외 해결을 위해 정맥이식을 이용하여 손상의 의심되는 부위를 충분히 제거하고 긴장없이 혈관문합을 함으로써 더 좋은 결과를 얻을 수 있다고 보고하고 있으며 저자들의 경우에도 단단문합술 9례, 정맥이식술 8례를 시행하여 각각 7례에서 성공하여 결과에는 큰 차이가 없으나 봉합부의 긴장을 없애고 손상혈관의 불충분한 제거로 인한 혈전증 재발 등의 합병증을 감소시킨다는 점에서 무리한 단단문합 보다는 정맥이식술이 추천된다. 정맥이식의 경우 이식혈관으로는 동측 또는 반대측의 복재정맥 또는 슬관정맥을 이용했는데 이식혈관의 종류에

따른 결과의 차이는 없었으며 혈관의 직경은 슬관정맥이 적합하나 수술수기상 복재정맥이 더 용이하여 어느 정맥이 더 바람직하다고 결정하기는 어렵다고 판단된다.

저자들은 2례에서 혈관문합술을 시행하지 않고 혈전제거술만을 시행하였는데 2례 모두 수술 직후의 혈류순환은 양호하였으나 술후 2~4일 사이에 서서히 순환부전이 재발하여 1례에서는 2차적 탐색술을, 1례에서는 동맥조영술을 시행한 결과 2례 모두 혈전 재형성에 의한 혈관폐쇄로 판명되어 정맥 이식술을 이용한 재수술을 시도하였으나 장시간의 저혈로 결국 절단술을 시행하여 비록 혈관절단 또는 파열이 없더라도 외상시 이미 혈관벽의 손상이 가해져 있으므로 혈전제거술만을 시행하는 것은 부적절하고 불충분한 수술방법이라고 판단된다.

혈류차단시간이 장시간 경과되면 혈관문합후 혈액순환이 정상으로 회복된다 하더라도 후저혈부종(postischemic swelling)으로 구획중후군이 발생할 위험성이 매우 높으므로 D'Aubigne와 Ramadier⁷, Green과 Allen¹², Mubarak와 Hargens 등²⁰은 예방적 감압술이 혈관문합시 필수적이라고 주장하였다. 이의 방법으로 피하근막절개술(subcutaneous fasciotomy), 이중피부절개 근막절개술(double-incision fasciotomy), 비골절제 근막절개술(fibulectomy fasciotomy)과 4-구획 비골주위 근막절개술(4-compartmental parafibular decompression) 등이 있는데 피하근막절개술 만으로는 감압의 효과가 충분하지 못하므로 Mubarak와 Owen²⁰은 이중피부절개 근막절개술을, Whitesides 등²⁹, Ernst와 Kaufer³¹, Keays 등¹⁰은 비골절제 근막절개술이 좋다고 주장한 반면 Blick 등²은 골절의 지연유합 등이 있는 경우에 비골이 이식골로 이용될 수 있으므로 비골절제 근막절개술은 피해야 한다고 주장하고 있어 어느 방법이 가장 이상적인 방법인가에 대해서는 논란의 여지가 있다. 저자들은 혈관수술을 시행한 19례중 15례에서 예방적 감압술을 시행하였는데 이중 3례만 절단하여 예방적 감압술을 시행하지 않은 4례중 2례에서 절단을 시행한 결과와는 현격한 대조를 보여준다. 본 연구에서는 피하근막절개술 혹은 비골절제 근막절개술을 시행하였는데

전자의 경우 3례중 1례에서 절단을, 후자의 경우 12례중 2례에서 절단을 시행하여 비골절제 근막절개술이 보다 나은 감압효과가 있으면서 일차적 피부 봉합이 가능하여 감염의 위험성을 줄이고 미용적인 측면에서 유리한 장점이 있어 좋은 방법으로 판단된다.

V. 결 론

저자들은 슬관절 주위의 외상에 동반된 슬괵동맥 손상 환자 44명 47례에 대한 진단 치료방법 및 그 결과에 대해 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 1980년 1월부터 1987년 12월까지 8년간 발생빈도는 3%(44 / 1473)이었다.

2. 47례중 일차적 절단술을 28례, 혈관문합술을 19례에 대해 시행하여 혈관문합술의 성공율은 74%(14 / 19), 절단율은 70%(33 / 47)이었다.

3. 슬괵동맥 손상의 진단을 위해 도플러 혈류계가 간편하고 안전하면서도 정확한 방법으로 판단되었으며 동맥조영술이 필수적인 방법은 아니었다.

4. 슬괵동맥 손상시 예후를 결정짓는 가장 중요한 인자는 혈류차단시간과 동반된 연부조직 손상의 정도이었다.

5. 혈관문합부의 긴장해소와 손상혈관의 확실한 제거를 위해 정맥이식술이 좋은 방법이며 혈전제거술은 부적절한 방법으로 판단된다.

6. 슬관절탈구에 동반된 슬괵동맥 손상의 치료에 있어서 인대재건술이 필수적이지 않은 것으로 판단된다.

7. 혈관문합술후 구획증후군의 예방을 위해 감압술이 필수적이며 비골절제 근막절개술이 확실한 감압효과와 함께 감염 및 미용적인 측면에서 유리하여 좋은 방법이라고 판단된다.

8. 슬관절주위 골절 탈구 및 심한 연부조직 손상을 반드시 슬괵동맥의 손상가능성을 염두에 두어 즉각적인 혈관전재 유무를 확인하고 혈관의 손상이 의심되면 즉시 탐색술 및 정맥이식 등 적극적인 치료가 절대적으로 요구된다.

REFERENCES

1. Alberty, R.E., et al. : *Popliteal artery injury with fractural dislocation of the knee*. *Am. J. Surg.*, 142:36, 1981
2. Blick, S.S., et al. : *Compartment Syndrome in open tibial fractures*. *J. Bone and Joint Surg.*, 68-A: 1348, 1986
3. Chapman, J.A. : *Popliteal artery damage in closed injuries of the knee*. *J. Bone and Joint Surg.*, 67-B:420, 1985
4. Chippaux, et al. : *Reflexions Sur 1489 cas de plasies vasculaires*. *Mem. Acad. Chir.* 82:869, 1956
5. Conkle, D.M., et al. : *Surgical treatment of popliteal artery injuries*. *Arch. Surg.* 110:1351, 1975
6. Connolly, J.E., et al. : *Femoral and tibial fractures combined with injuries to the femoral or popliteal artery*. *J. Bone and Joint Surg.* 53-A:56, 1971
7. D'Aubigne, M., and Ramadier, D.J. : *Traumatisme anciens. Rachis. Membre Inferieur*, Paris, 1959, p. 391.
8. DeBakey, M.E., and Simeone, F.A. : *Battle injuries of the arteries in World War II. Analysis of 2471 cases*. *Ann. Surg.* 123:534, 1946
9. Drapanas, T., et al. : *Civilian vascular injuries*. *Ann. Surg.* 172:351, 1970
10. Ellis, H. : *Disabilities after tibial shaft fractures*. *J. Bone and Joint Surg.*, 40-B:190, 1958
11. Ernst, C.B., and Kayfer, H. : *Fibulectomy-fasciotomy. An important adjunct in the management of lower extremity arterial trauma*. *J. Traum.* 11:365, 1971
12. Green, N.E. and Allen, B.L. : *Vascular injuries associated with dislocation of the knee*. *J. Bone and Joint Surg.*, 59-A:236, 1977
13. Grimley, R.P., et al. : *Popliteal arterial injuries associated with civilian knee trauma*. *Injury*. 13: 1, 1981
14. Hoover, N.W. : *Lesions of the popliteal artery associated with fractures and dislocations*. *Surg. Clin. North Am.* 41:1099, 1961
15. Hughes, C.W. : *Arterial repair during the Korean War*. *Ann. Surg.* 147:555, 1958
16. Hyndman, J.D. and Schweigel, J.F. : *Traumatic*

- dislocation of the knee joint. *J. Bone and Joint Surg.*, 57-B:535, 1975
17. Jourdan, D. : *Les ischémies aiguës par fractures de l'extrémité supérieure du tibia. These, Montpellier, 1959*
 18. Keays, A.C. : *Fibulectomy fasciotomy. J. Bone and Joint Surg.*, 63-B:478, 1981
 19. Kennedy, J.C. : *Complete dislocations of the Knee joint. J. Bone and Joint Surg.*, 45-A:889, 1963
 20. Lena, A. and D'Allaines, C. : *Les complications arterielles des traumatismes fermes des membres. 65th. Congress Franc. chirurgie, p. 183, 1963*
 21. McCoy, G.F., et al. : *Vascular injury associated with low-velocity dislocations of the Knee. J. Bone Joint Surg.*, 69-B:285, 1987
 22. Meyers, M.H., et al. : *Follow-up notes on articles previously published in the journal. : Traumatic dislocation of the Knee joint. J. Bone and Joint Surg.*, 57-A:430, 1975
 23. Miller, H.M. and Welch, C.S. : *Quantitative studies on the time factor in arterial injuries. Ann. Surg.*, 130:428, 1949
 24. Mubarak, S.J. and Haryens, A.R. : *Diagnosis and Management of Compartment Syndromes. A.A.O.S., Symposium on trauma to the leg and its Sequelae. Mosby Co., St. Louis., 1981:317.*
 25. Mubark, S.J. and Owen, C.A. : *double incision fasciotomy of the leg for decompression in Compartment syndromes. J. Bone and Joint Surg.*, 59 -A:184, 1977
 26. O'Donnell, T.F., et al. : *Arterial injuries associated with fractures and/or dislocations of the Knee. J. Trauma. 17:775, 1977*
 27. Ottolenghi, C.E. : *Vascular complications about the Knee joint. Clin. Orthop.*, 165:148, 1982
 28. Romanes, G.J. : *Cunningham's textbook of anatomy. 11th. ed., Oxford univ. press, London, 1972*
 29. Whitesides, T.E., et al. : *Compartment syndromes and the role of fasciotomy, Its parameters and techniques. In Instructional Course Lectures, A. A.O.S. Vol. 26:179, St. louis, C.V. Mosby, 1977*