

서혜부 하부 만성 동맥폐색 환자의 예후: 우회로 수술군과 비수술군의 예후

계명대학교 의과대학 외과학교실, ¹방사선과학교실

김원연 · 김형태 · 박준모 · 곽재영 · 이창수¹ · 김 홍¹ · 조원현

= Abstract =

Results of Infrainguinal Chronic Arterial Occlusion: Difference in Medical and Surgical Management

Won Youn Kim, M.D., Hyung Tae Kim, M.D., Jun Mo Park, M.D., Jae Young Kwak, M.D.
Chang Soo Lee, M.D.¹, Hong Kim, M.D.¹ and Won Hyun Cho, M.D.

Departments of Surgery and ¹Diagnostic Radiology, Keimyung University School of Medicine, Daegu, Korea

Purpose: In order to evaluate the result of medical treatment and compare with surgical management in infrainguinal arterial occlusion, we analyzed 145 cases of infrainguinal chronic arterial occlusion that admitted our department during recent 5 years. **Method:** Patients were grouped into 2 according to their treatment. Group 1 was patients who underwent arterial bypass surgery ($n=84$) and group 2 with conservative management of exercise and medication ($n=61$). In case of significant iliac arterial stenosis, balloon angioplasty or stent insertion were added in both groups (17 in group 1, 16 in group 2). Changing of clinical manifestation and ankle-brachial index, claudication distance, rate of major amputation and mortality were compared between groups. **Result:** There was a big difference in the rate of improving claudication distance at the end of one year after treatment (86.5% in group 1 vs 40.0% in group 2) but 5.4% of group 1 and 32.0% of group 2 showed aggravation of the symptoms. Improved ankle-brachial index (ABI) noted in 88.1% of group 1 but in group 2, 39.3% showed increasing of ABI only under the conservative management. The proximal inflow procedure had more significant effect in improving ischemic symptoms and ABI in group 2 compare to group 1. One fourth of group 1 and 18.2% of group 2 showed spontaneous healing of their toe gangrene but 3.1% of group 1 and 54.5% of group 2 needed major amputation because of disease progress. New gangrene developed during their follow up and this also ended with major amputation in group 2. The difference of mortality rate between groups might be due to old age and associated cardiac disease. **Conclusion:** Better results in improving ischemic symptoms and ABI with low rate of amputation and mortality encourage us to do an aggressive surgery. But significant portion of conservative group especially in patients with inflow procedures also showed improving symptoms, and this suggest us a need of significant consideration of medical and exercise treatment in selected cases.

Key Words: Infrainguinal arterial occlusion, Claudication, Amputation

중심단어: 서혜부 하부 동맥 폐색, 파행, 하지 절단

책임저자 : 조원현, 대구광역시 중구 동산동 194, ☎ 700-712, 계명대학교 의과대학 외과학교실

Tel: 053-250-7325, Fax: 053-250-7322, E-mail: wh51cho@dsmc.or.kr

본 논문은 2001년 추계 대한 혈관외과학술대회에서 구연되었음.

서 론

죽상 동맥경화 등에 의한 만성하지 허혈의 경우 적절히 치료를 취하지 않을 경우 심각한 합병증을 초래하고, 때로는 이미 동반된 심장질환, 뇌혈관질환 등이나 동반된 합병증으로 인해 사망에 이를 수도 있다(1,2). 잘 알려진 대로 서혜부 하부의 동맥폐색 환자의 치료는 자신의 복재정맥을 이용한 우회술(3), 인조혈관을 이용한 우회술 등(4)의 폐색혈관 우회술 외에 최근 방사선 중재요법의 발달로 경피적 동맥 풍선확장술(5), 스텐트 삽입술 등(6)이 시행되고 있다. 그러나 이들 중 일부는 폐색원위부의 혈관이 충분치 않아서 우회술을 시행하고 싶어도 못하거나, 환자 또는 가족들이 혈관우회술이 가능한데도 미리 수술을 포기하고 보존적 치료를 요구하는 경우도 많다. 저자들은 서혜부 하부의 동맥폐색에 대한 혈관 우회술을 시행한 환자들이 수술을 거부하고 운동요법을 포함한 약물 처치만 시행한 군에 비해 파행거리, ankle-brachial index (ABI)의 변화, 하지절단 및 사망률 등에서 어떤 차이를 초래하는지 알아보기 위해 최근 5년간 경험했던 145예의 서혜부 하부 동맥 폐색 환자를 분석하였다.

방 법

1995년 1월부터 1999년 12월까지 5년간 본원 외과에서 치료한 145명의 만성 하지동맥 폐색 환자를 치료한 방법에 따라 2군으로 나누었다. 본원에서 하지 폐색 환자의 수술 적응증은 1) 하지 허혈로 궤양이나 조직괴사, 휴식 시 하지통증을 동반하는 환자는 하지 구제차원에서, 2) 파행환자는 파행거리가 200 미터 이내이거나, 3) 운동요법에도 불구하고 증상 호전이 없거나 환자의 생계유지에 파행이 지장을 주는 경우로 하고 있다. 제1군은 동맥우회술을 시행한 수술군(84예)으로 폐색부위에 따라 대퇴동맥-슬관절 상부 슬와동맥 우회술(33예), 대퇴동맥-슬관절 하부 슬와동맥 우회술(27예), 대퇴동맥-경골 또는 비골동 맥 우회술(20예), 대퇴동맥(슬와동맥)-족부동맥 우회 술(4예)을 시행하였다. 제2군은 비수술군(61예)으로 의료진의 판단으로 수술적응이 되어 우회술을 권했지만 환자와 보호자의 거부로 수술치 못하고 운동요

법과 파행 개선을 위한 약제를 투여하였다. 운동요법은 보행기 등을 이용한 과학적인 운동 스케줄을 시행할 수가 없었으나 1일 1시간씩 파행거리 만큼의 보행을 반복하도록 교육하여 일반 간헐적 파행환자의 운동요법에 준해서 실시하였다. 두 군 모두에서 장골동맥에 협착이 혈관조영술상 발견되고 그 근위부 및 원위부 사이의 압력 차이가 있는 경우(1군: 17예, 2군: 16예)는 동맥풍선확장술이나 스텐트 삽입을 시행하였고 초진후 모든 환자에게 금연을 시켰다. 환자는 매월 1회씩(1년 후에는 2~3개월마다) 외래진료를 통해 하지혈류상태를 점검하고 ABI를 측정하였으며, 궤양이나 조직괴사의 상태를 확인하였다. 퇴원시 ABI의 증가가 수술 전에 비해 0.15 이상 일 때는 시술이 효과가 있는 것으로 판정하였다.

결 과

혈관우회술을 시행했던 1군은 84예였고 운동 및 약물요법을 시행했던 2군은 61예였는데 두 군 사이에는 혈압, 혈연병력, 휴식기 통증 등의 항목에서 차이를 보이지 않았다. 다만 2군에서 1군보다 평균 연령이 높았고 당뇨환자의 빈도가 조금 높았다(Table 1).

동맥폐색 부위별 임상증상은 주 폐색부위가 근위부일수록 심각한 파행이 다른 군보다 많았고, 원위부로 내려갈수록 궤양이나 휴식시 통증을 많이 호소했다(Table 2). 이와 같은 양상은 장골동맥에 협착이 동반된 환자에서는 더욱 뚜렷했다.

Table 1. Demography of patients with chronic infrainguinal arterial occlusion

	Group 1*	Group 2†
Age	56.8 years	68.4 years
Male sex ratio	76.4%	68.2%
Recent smoking rate	84.2%	88.9%
DM rate	12.4%	18.6%
Hypertension	72.4%	66.2%
Associated heart ds	24.5%	33.6%
Resting pain	38.2%	34.4%
Gangrene	21.5%	36.6%
ABI	0.45	0.38

*Patients who had been done arterial bypass surgery,

†Patients treated by exercise and medication

Table 2. Clinical manifestation according to arterial occlusion site

Site*	Number	Gangrene	Resting pain	DC [†]	Associated DM
Femoral					
Group 1	33	10	2	18	4
Group 2	8	1	0	7	1
Popliteal (above knee)					
Group 1	27	9	18	5	2
Group 2	21	7	12	3	1
Popliteal (below knee)					
Group 1	20	8	13	2	3
Group 2	24	10	14	1	4
Tibioperoneal					
Group 1	4	2	3	1	1
Group 2	8	5	10	2	5

*Site of arterial occlusion; [†]Disabled claudication.

Table 3. Fate of claudication distance & ABI after 1 year

Status	Group 1	Group 2
Claudication		
Improved	74/84 (88.1%)	24/61 (39.3%)
Maintained	6/84 (7.1%)	17/61 (27.9%)
Aggravated	4/84 (4.8%)	20/61 (32.8%)
ABI		
At first visit	0.45	0.38
After 1 year	0.87	0.32
% of increasing ABI	88.1%	39.3%

주증상이 심각한 파행이었던 환자의 처치 후 1년 째 파행 거리의 변화를 비교한 결과 처치전에 비해 2배 이상 파행거리가 증가된 환자가 1군은 86.5%, 2군은 40.0%였고, 오히려 파행이 진행되어 심한 하지 허혈증상을 보인 환자가 1군은 5.4%, 2군은 32.0%였다. 처치 후 3개월째 ABI도 1군에서는 88.1%에서, 2군에서는 39.3%에서 0.15 이상의 향상을 보여 두 군 간에 유의한 차이를 나타내었다(Table 3).

장골동맥의 협착유무와 협착부위 확장술 여부가 향후 치료성적에 미치는 영향을 본 결과 우회술을 시행한 군에서는 근위부 협착에 대한 시술여부가 허혈증상을 호전시키는데 영향을 미치지 못했으나(82.4% vs 89.5%) ABI는 유의하게 향상되었다(0.61 vs 0.46).

Table 4. Effect of inflow procedure (checked at 1 year)

	Patients group	Improvement		
		Inflow proc	Ischemic Sx	ABI difference*
Group 1	No (67)		89.5%	0.36
	Yes (17)		82.4%	0.51
Group 2	No (45)		22.2%	0.12
	Yes (16)		67.5%	0.23

*ABI difference between first visit and end of 1 year follow up

그러나 제2군에서는 근위부 시술만으로도 의의있는 증상호전(67.5% vs 22.2%)과 ABI 향상(0.33 vs 0.12)을 보였다(Table 4).

1, 2군에서 족부케양을 동반한 환자는 각각 32예, 22예였는데 이 중 제1군에서는 25%가, 제2군에서는 18.2%가 자연 치유되었고, 나머지 절단한 환자들 중에서는 케양의 경계가 분명해져서 간단한 절단으로 끝나지 못하고 발목관절 상부로 광범위 절단을 해야 했던 경우가 제1군 3.1%, 그리고 제2군은 54.5%였다. 원래 케양이 없었던 환자에서 치료 중 또는 치료 후 새로운 케양이 생긴 환자는 제2군에서 15.4%로서 1군의 7.7%보다 의의있게 높았고, 이 결과 광범위 하지절단율도 높았다(Table 5, 6).

치료 후 사망률은 3년 동안에 1군, 2군이 각각

Table 5. Fate of toe gangrene or leg ulcer

	Spontaneous healing	Amputation	
		Demarcated	Aggravated
With gangrene			
Group 1 (n=29)	6 (20.7%)	22 (75.9%)	1 (3.4%)
Group 2 (n=17)	2 (11.8%)	3 (17.6%)	12 (70.6%)
New gangrene		Amputation	
Without gangrene			
Group 1 (n=55)	4 (7.3%)	3 (5.5%) (1: died with gangrene)	
Group 2 (n=44)	6 (13.6%)	4 (9.1%) (2: died with gangrene)	

Table 6. Rate of amputation (during 3 years follow up)

	Major amputation*	Stump healing
Group 1	4.8%	95.6%
Group 2	17.8%	72.7%

*Amputation above ankle

Table 7. Mortality during 3 years follow up

	Group 1	Group 2
Rate	4.8%	11.5%
Causes	MI (2) CVA (1) Sepsis (1)	MI (4) CVA (3)

4.8%, 11.5%였으며 그 원인은 심장계통 질환 6예, 뇌혈관질환 4예, 그리고 전신 패혈증이 1예였다. 패혈증 환자 1예와 심근경색으로 사망한 환자 중 2예는 사망 시 우회혈관에 폐색소견이 있었다(Table 7).

고 찰

하지동맥 폐색증이 있을 때 혈행의 개선을 목적으로 시행하는 치료는 폐색부위의 우회로술과 같은 수술적 처치와 동맥 풍선확장술, 스텐트 삽입술 등의 방사선 중재술식, 그리고 비수술적 요법으로 금연과

함께 약물 및 운동요법이 보편화되어 있다. 그런데 실제로 임상에서 환자를 치료하다 보면 수술이 필요한데도 환자나 가족들이 수술치료를 거부해서 다른 치료법을 택해야 하는 경우가 있다.

모든 하지동맥 폐색 환자에서 동맥재건을 위한 우회술이 필요한 것은 아니다. 동맥폐색으로 인한 파행 환자는 매년 4~8%가 증상 악화로 인해 하지 절단술 또는 혈관우회술을 통한 혈류 재건이 필요하다고 하나(2), 반면 수술하지 않은 파행 환자의 39%가 5년간 별 증상의 악화없이 지낸다는 사실은 동맥폐색 환자의 혈류재건을 위한 우회술의 결정을 신중히 해야 함을 알 수 있다(5). 특히 Lloyd등(8), Porter등(9)은 운동요법을 포함한 약물요법으로 대퇴동맥-슬동맥 폐색환자중 3/4 이상이 호전될 수도 있다고 보고했다.

반면 원위부에 문합할 혈관이 전혀 없거나 발목 상부까지 이르는 심부 조직괴사를 동반하는 혈관폐색, 뇌 또는 중추신경계 질환으로 이미 하지를 운동 할 수 없는 경우, 장기간 관절이 고정되어 운동되지 않는 경우 등에는 혈류재건보다 일차적인 하지절단을 우선 결정해야 할 경우도 있다. 저자들의 환자에서는 혈관재건술을 하지 않았던 환자의 40%에서 중등도 이상의 허혈증상 개선을 보였으며 이는 ABI의 검사에서도 동일한 결과를 나타내었다. 반면 혈관우회술을 시행한 군에서는 86.5%에서 중등도 이상의 호전을 보였고 5.4%에서는 수술을 시행했음에도 오히려 증상이 악화되었다. 이는 수술 시 원위부 문합혈관 선정상 문제, 수술적응 환자의 선택 등에 기

인한 문제라고 생각되었다.

일반적으로 파행은 동맥의 폐색으로 인해 원위부 조직에 혈류가 충분치 않으면 발생한다. 그리고 여러 부위에 발생한 다발성 동맥폐색의 경우는 휴식 시에도 통증을 호소하는 경향이 있다(10). 또 슬관절 하부의 동맥폐색 길이가 길수록 파행은 심해지고 조직 괴사도 심한 경우가 많다. 저자들의 예에서도 동맥폐색부위가 하부로 내려갈수록 휴식 시 통증 및 조직 괴사환자가 많은 비율을 나타내는 것을 알 수 있었다. 그리고 당뇨가 동반된 동맥폐색의 경우 많은 환자가 슬관절 하부 동맥 폐색으로 나타남을 알 수 있었는데 이는 당뇨환자에 합병되는 말초혈관질환 때문이라 생각된다(11).

임상증상과 ABI의 관계를 보면 조직에 괴저가 있거나 동맥촬영사진상 완전한 폐색인 경우는 ABI가 낮고, 간헐성 파행이나 부분 폐색의 경우는 높게 나타난다. ABI는 임상적으로 측정하는 시기나 측정자에 따라 큰 오차없이 측정할 수 있으므로 수술 후 또는 환자의 추적시에 쉽게 사용된다. 정상인의 ABI는 1.1 이상으로 측정되고, 0.92 이하의 경우는 하지 동맥에 협착이 동반되고 있음을 의미한다. 그러나 하지동맥에 기능적으로 상당한 폐색이 있는 경우라도 ABI가 1.0 이상으로 측정되는 경우도 있다. Carter등(12)은 단일 부위 폐색이 있는 경우는 대부분 0.5 이상을 유지하나 여러 부위에 폐색이 있는 경우는 91%에서 0.5 이하라고 보고하여 동맥폐색 부위와 함께 다발성 폐색 여부가 증상의 정도를 결정하는데 중요함을 보여주고 있다. 근위부 동맥 한 부분에 50% 정도의 협착이 있거나 여러 부위에 경한 협착소견이 있을 때는 최소한 10 mmHg 이상의 족관절 동맥압의 감소를 보인다고 한다.

지속적으로 감소하는 ABI는 동맥폐색이 진행되거나 과거에 시행한 우회술이 막혀가고 있음을 의미한다. 따라서 환자의 추적조사 중 ABI가 상승하는 경우는 적절한 측부혈관이 발생했음을 의미하고 ABI가 0.15 이상 차이를 보일 때는 혈관혈류에 심각한 변화가 있음을 의미한다. 그러나 당뇨환자는 발목 동맥에 석회화 때문에 높게 나타날 수 있으므로 감안해서 판정해야 한다. 이를 보완하고 하지 궤양의 치유예측을 위해 피부관류압을 이용하기도 한다(13).

하지 동맥 폐색시 어떤 환자에게 수술을 할 것이냐는 이미 잘 알려져 있다. 가장 중요한 것은 허혈

성 하지 증상인 휴식 시 통증, 허혈성 궤양, 족부 괴저 등이 동반될 경우이다. 이때는 하지 혈행을 개선 해서 우선 하지를 구제하자는 의미가 강하다. 즉 이들 환자에게 수술시기를 놓치면 결국 심각한 하지 절단이나 전신감염을 통한 사망률의 증가, 심장 및 뇌혈관질환의 발생으로 인한 사망 등이 증가하게 된다. 이런 하지 허혈성 변화 외에도 간헐적 파행의 경우에도 우회술을 해야 할 경우가 있는데 그것이 바로 환자가 견디기 힘든 정도의 파행이나 중요한 일상생활을 하는데 지장이 있을 정도의 파행(disabled claudication)이다. 그러나 이런 적응증이 있더라도 환자의 전신상태와 폐색혈관의 부위와 정도, 과거의 수술경력, 환자의 심혈관계 기능정도 등을 고려해야 한다. 그리고 이미 여러 가지 원인으로 하지를 사용하지 못할 고령의 환자이면 구태여 혈관우회술을 시행해서 술 후 장시간동안 회복을 위해 수고를 해야 할 가치가 있느냐를 심각하게 고려해야 한다. 실제로 저자들의 환자들 중 비수술군에 속하는 환자들은 상당수가 가족들이 생각하기에 이미 환자의 활동이 제한되어 있어서 혈관 우회술로 별 도움을 얻지 못한다는 판단에 의한 것이었고, 이런 생각은 수술 후 결과를 단순히 우회혈관의 개존에만 의존할 것이 아니라 수술환자의 삶의 질까지도 고려해야 한다는 결론을 갖게 한다(14).

간헐적 파행은 혈관우회술의 1차 적응증으로 생각하지 않는다. 대부분의 환자에서 운동요법, 금연, 체중감소, 콜레스테롤 조절 및 약물요법으로 상당한 호전을 보이기 때문이다. 그러나 중등도 이상의 간헐적 파행 환자를 혈관우회술을 실시한 결과 운동력도 향상되고 보행 능력도 향상된 것을 보고하면서, Regensteiner등(15)은 혈관우회술 등의 술식 후 이와 같은 환자의 하지 기능적인 변화를 측정하는 것이 비침습적 방법의 검사로 결과를 예견하는 것 보다 중요하다고 했다. 실제로 임상에서 혈관우회술 후 결과를 어떤 기준으로 판정하느냐는 병원의 시설과 의료인력 등에 따라 다를 수밖에 없다.

특히 최근에는 방사선 중재술식의 개발로 협착 또는 폐색 혈관 내에 풍선확장성형술이나 금속 스텐트 삽입을 통해 하지 허혈증상을 상당히 호전시킴으로서 수술에 의한 여러 가지 합병증과 이로인한 하지 절단율을 줄일 수 있게 되었다(16-18). 이와같은 중재술식은 장골동맥 같은 비교적 큰 혈관뿐 아니라

최근에는 대퇴동맥, 슬와동맥에까지 그 적응을 넓히고 있다. 특히 근위부 유입동맥인 장골동맥에 협착이나 폐색이 있으면서 서혜부 하부의 동맥에 폐색이 있는 경우는 먼저 근위부 동맥폐색에 대한 수술을 먼저 시행하여 하지의 허혈증상 개선정도를 보고 난 후 하지동맥 재건을 결정하는 것이 좋다고 한다. 즉 유입동맥에 대한 술식만으로도 하지 허혈증상을 상당히 호전시킬 수 있다는 말이다. 저자들의 제2군 환자 중 근위부 중재술을 시행한 환자의 67%가 증상의 호전을 보인 것과 일치하는 결과이다. 그러나 이 두 부분의 폐색에 대한 수술을 동시에 시행함으로서 하지의 허혈증상을 확실하게 치치할 수 있다는 보고(19-22)와 함께, 최근 성등(23)은 근위부 장골동맥 폐색에 대한 대퇴-대퇴동맥간 우회로술 후 하지동맥에 대한 우회술을 동시에 실시하여 대퇴동맥간 우회술의 개존율을 향상시킬 수 있었다고 보고했다. 이것은 원위부 술식의 성적에 대한 근위부 술식의 영향을 조사한 것과는 대조적으로 근위부 술식의 성적에 대한 원위부술식의 긍정적인 영향을 보고한 것이다.

전통적으로 혈관우회술 후 결과 측정은 대부분 이식혈관의 개존율, 하지 구제율 및 환자 생존율로 판정을 한다(24). 그러나 이와 같은 결과를 얻기 위한 지속적 환자 감시 방법으로는 비침습적인 방법들, 특히 ABI와 혈관 도플러 검사를 들 수 있다. 앞에 기록한 바와 같이 저자들의 경우 성공적인 혈관우회술 후에는 점차 ABI가 증가하는 것을 볼 수 있었으며, 특히 유입동맥에 대한 성형술을 실시한 환자군에서 임상증상의 호전보다 ABI 증가가 현저한 것은 원위부로 향하는 혈류역학적인 향상의 결과라고 생각되었다.

혈관우회술의 성적은 근위부 동맥의 협착유무와 정도, 원위부 동맥의 개존여부 등이 직접적인 관계가 있으며 우회술에 어떤 종류의 혈관을 사용했느냐가 장기 성적에 큰 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(25). 유입혈관에 대한 효과는 이미 앞부분에 기술한 바와 같고, 원위부 혈관의 폐색은 혈관 우회술 후 조기폐쇄이 주원인이다(26). 수술 전 세밀한 검사로 말초부위의 혈관상태를 점검하는 것이 수술 후 성적을 향상시키는데 중요하다. 저자들의 환자들 중 우회술 후 수술 전보다 허혈증상이 심해지면서 조직의 괴사가 광범위하게 일어나 결국 슬관절 하부 절

단을 시행했던 4예는 재판정한 결과 원위 문합부 혈관이 충분치 못하였고 유출혈관의 상태가 좋지 못했던 환자임을 감안하면 수술 전 혈관조영 등을 통해 정확한 혈관 상태의 파악이 중요함을 알 수 있었다.

요약하면 하지 동맥 만성폐색증에 대한 적극적인 수술치료는 하지 허혈증상을 호전시키고 ABI를 증가시키며 하지절단율 감소, 사망률 감소 등의 객관적인 결과를 보였다. 그러나 부분적이지만 수술로 인한 새로운 조직괴사 형성과 이로 인한 하지절단 등의 합병증 발생과 비수술적 요법으로 치료한 군의 상당수에서 증상의 호전을 보이는 것을 감안하면 하지 혈류재건을 위한 우회로술 시에는 수술 적응 결정에 신중을 기해야 할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- Hertzer NR, Beven EG, Young JR, O'Hara PJ, Ruschaupt WF 3rd, Graor RA, et al. Coronary artery disease in peripheral vascular patients: A classification of 1000 coronary angiograms and results of surgical management. Ann Surg 1984;199(2):223-233.
- DeWeese JA, Leather R, Porter J. Practice guidelines: lower extremity revascularization. J Vasc Surg 1993; 18(2):280-294.
- Moody AP, Edwards PR, Harris PL. In situ versus reversed femoropopliteal vein grafts: long-term follow-up of a prospective, randomized trial. Br J Surg 1992;79(8):750-752.
- Quinones-Baldrich WJ, Busuttil RW, Baker JD, Vesecera CL, Ahn SS, Machleder HI, Moore WS. Is the preferential use of polytetrafluoroethylene grafts for femoropopliteal bypass justified? J Vasc Surg 1988; 8(3):219-228.
- Gruntzig A, Kumpe DA. Technique of percutaneous transluminal angioplasty with the Gruntzig balloon catheter. Am J Roentgenol 1979;132(4):547-552.
- Henry M, Amor M, Ethevenot G, Henry I, Amicabile C, Beron R, et al. Palmaz stent placement in iliac and femoropopliteal arteries: primary and secondary patency in 310 patients with 2-4-year follow-up. Radiology 1995;197(1):167-174.
- McDaniel MD, Cronenwett JL. Basic data related to the natural history of intermittent claudication. Ann Vasc Surg 1989;3(3):273-277.
- Lloyd M, Taylor J, John M. Clinical and anatomic consideration for surgery in femoropopliteal disease

- and the result of surgery. *Circulation* 1991;83:63.
- 9) Porter JM, Talor LM. Basic data underlying clinical decision making in vascular surgery. Quality medical publishing, Inc;1994. 129.
- 10) 정인목, 이태승, 민승기, 김성수, 하종원, 정중기, 김상준. 심한 하지 허혈증에서의 Sequential Bypass. 대한맥관외과학회지 1998;14:207-214.
- 11) da Silva AF, Desgranges P, Holdsworth J, Harris PL, McCollum P, Jones SM, et al. The management and outcome of critical limb ischaemia in diabetic patients: results of a national survey. Audit Committee of the Vascular Surgical Society of Great Britain and Ireland. *Diabetic Medicine* 1996;13(8):726-728.
- 12) Carter SA, Tate RB. The value of toe pulse waves in determination of risks for limb amputation and death in patients with peripheral arterial disease and skin ulcers or gangrene. *J Vasc Surg* 2001;33(4):708-714.
- 13) 정기호, 서보양, 권우형, 권평보. 허혈성 사지궤양 치유의 예측에 피부 관류압 측정의 유용성. 대한맥관외과학회지 1998;14:247-251.
- 14) Dawson I, Van Bockel JH. Outcome measures after lower extremity bypass surgery: there is more than just patency. *Br J Surg* 1999;86(9):1105-1106.
- 15) Regensteiner JG, Hargarten ME, Rutherford RB, Hiatt WR. Functional benefits of peripheral vascular bypass surgery for patients with intermittent claudication. *Angiology* 1993;44(1):1-10.
- 16) Melliere D, Berrahal D, D'Audiffret A, Desgranges P, Allaire E, Becquemin JP. Percutaneous transluminal angioplasty in patients with ischemic tissue necrosis is worthwhile. *Cardiovasc Surg* 2001;9:122-126.
- 17) Dacie JE, Daniell SJ. The value of percutaneous transluminal angioplasty of the profunda femoris artery in threatened limb loss and intermittent claudication. *Clinical Radiology* 1991;44(5):311-316.
- 18) Scheinert D, Schroder M, Ludwig J, Braunlich S, Mockel M, Flachskampf FA, Balzer JO, Biamino G. Stent-supported recanalization of chronic iliac artery occlusions. *Am J Med* 2001;110(9):708-715.
- 19) 고창대, 김영욱. 죽상경화증에 의한 만성 하지동맥 폐색증에서 시행한 하지 동맥 우회로술 성적. 대한맥관외과학회지 1997;13:42-53.
- 20) 이훈효, 문인성, 박장상, 김승남, 고용복. 대퇴동맥-슬동맥 우회술의 임상분석. 대한맥관외과학회지 1997;13:36-41.
- 21) 변재철, 이태승, 정인목, 하종원, 정진욱, 박재형, 김상준. 장골동맥의 혈관성형술후의 원위부 혈류복원술. 대한맥관외과학회지 1997;13:198-202.
- 22) 성충경, 박호철. 대동맥-장공동맥 폐색증의 치료방법에 따른 성적. 대한맥관외과학회지 1998;14:215-223.
- 23) 성인업, 황규하, 김영욱. 대퇴-대퇴동맥간 우회로술 후 이식편 개존율: 하지동맥 우회로술의 병행 효과. 대한맥관외과학회지 1997;13:203-212.
- 24) Rutherford RB, Baker JD, Ernst C, Johnston KW, Porter JM, Ahn S, Jones DN. Recommended standards for reports dealing with lower extremity ischemia: revised version. *J Vasc Surg* 1997;26(3):517-538.
- 25) Treiman GS, Lawrence PF, Rockwell WB. Autogenous arterial bypass grafts: durable patency and limb salvage in patients with inframalleolar occlusive disease and end-stage renal disease. *J Vasc Surg* 2000;32(1):13-22.
- 26) 김용귀, 선숙래, 문인성, 박장상, 김승남, 고용복. 위험하지 허혈환자에서 슬관절하부 하지 절단술의 후향적 고찰. 대한혈관외과학회지 1999;15:246-252.