

하지 만성 허혈에 대한 동맥 우회술의 임상적 고찰

안정 태* · 이서원* · 이재덕* · 김용성* · 이재원* · 신제균*

=Abstract=

Clinical Analysis of the Arterial bypass Surgery for Chronic Ischemia of the Lower Extremities

Jeong Tae Ahn, M.D.*, Seo Won Lee, M.D.*, Jae Duk Lee, M.D.*,
Young Sung Kim, M.D.*, Jae Won Lee, M.D.*, Je Kyoung Shin, M.D.*

Arterial bypass for the chronic ischemia of the lower extremities underlying atherosclerotic obliterans has been performed with a number of alternative conduits from 1941 by Kunlin. It is indicated for the limb salvage of patients with threatened limb loss despite of several controversies in surgical treatment of atherosclerotic obliterans.

From March 1991 to January 1995, 26 arterial bypasses were performed in 23 patients with the chronic ischemia of the lower extremities in our hospital. Their mean follow up period is 18.9 months ranging from 4 months to 44 months. Mean age is 60.9 years ranging 47 years to 76 years and the most prevalent incidence is the 6th decade. 21 patients are male and 2 patients are female. 19 of 23 patients are smokers. Clinical classifications by Fontaine are class II (21.7%), class III (34.8%) and class IV (43.5%). Diabetes mellitus (47.8%), hypertension (43.5%), hyperlipidemia (26%), tuberculosis (21.7%), cerebrovascular accident (13.0%) and cardiac diseases (8.7%) are associated. Aorto-single femoral bypass in 4 cases, aorto-bifemoral bypass in 5 cases, aortofemoral & femoropopliteal bypass in 2 cases, femoropopliteal bypass in 10 cases, popliteotibial bypass in 3 cases, femoropedal bypass (composite graft bypass) in 2 cases were surgically approached. There are complicated early thrombosis in 4 cases those are required immediately reoperation, wound infection in 3 cases, hematoma in 3 cases, and so on. Postoperative complication rate is 53.8%.

Postoperative patency rates are 84.6% at 6 months, 75.0% at 1 year, 70.0% at 2 years and 66.7% at 3 years.

We usually used 6 mm & 8 mm graft for bypass, and the rate of thrombosis formation is 28.6% (2/7) in 6 mm graft and 12.5% (2/16) in 8 mm separately. In according to the graft materials, the rate of thrombosis formation is higher in the group using artificial graft than in that using autologous saphenous vein (16.6% vs 12.5%).

Limb salvage rate is 76.9%.

Postoperative mortality rate is zero %.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1995; 28: 678-83)

Key words : 1. Arterial bypass
2. Arterial occlusive disease
3. Atherosclerosis

* 대전 을지병원 흉부외과

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Eul Ji General Hospital Tae Jon, Korea.

논문접수일 : 95년 2월 6일 심사통과일 : 95년 3월 22일

통신저자 : 안정태, (301-070) 대전광역시 중구 목동 24. Tel. (042) 255-7191. Fax. (042) 257-0079

Table 1. 연령 및 성별

연령/성	남	여	총	%
40~49	1		1	4.3
50~59	11	1	12	52.2
60~69	5	1	6	26.1
70이상	4		4	17.4
	21	2	23	100.0

서 론

동맥경화증에 의한 동맥 폐쇄로 일어나는 하지 만성 허혈은 서구 선진국 질환으로 인식되고 있는데 우리나라에서도 경제력 향상에 따라 점차 증가하고 있는 것으로 보고되고 있다. 동맥 폐쇄로 인한 만성 하지 허혈은 대부분 동맥경화증에 의해 원인이 되고 있고 50대 후반 남자에 많은 것으로 알려져 있다. 한편 적절한 시기에 내과적 혹은 외과적 치료를 하지 않으면 간헐적 파행 및 폐쇄 하부 조직의 궤양과 괴사를 초래하여 사회생활에 지장을 주거나 또는 이들 조직의 절단이 필요하게 되고 혈전 및 패혈증으로 인해 사망할 수 있는 치명적인 질환으로 알려져 있다.

동맥경화증에 의한 동맥 폐쇄로 하지 혈류의 장애를 초래할 경우 간헐적 파행 및 하부 조직의 궤양이나 괴사를 초래하는데 비수술적인 방법으로 금연, 규칙적인 운동, 약물 치료에 의해 혈류 개선을 기대하나 어떤 경우에는 큰 효과를 보지 못하고 혈관 내막 절제술과 혈관 성형술 및 인조 혈관이나 자가 혈관을 이용한 우회술을 시행한 다음 약물 치료를 동반하여 좋은 결과를 얻고 있다. 이론적으로는 자가 동맥 혈관이 가장 이상적이지만 길이의 한계성 때문에 대복재 정맥을 이용하고 있다. 그러나 임상적으로는 대복재 정맥이 부적합하거나 미래의 관상 동맥 질환을 위한 정맥 확보 때문에 실제로는 인조 혈관(Dacron, PTFE) 대치술을 활발하게 시행하고 있다.

저자들은 1991년 2월부터 1994년 12월까지 동맥경화증에 의해 하지 만성 허혈을 가진 환자에서 자가 복재 정맥이나 인조 혈관 혹은 인조 혈관과 자가 복재 정맥을 조합 사용하여 우회술을 시행한 예를 대상으로 임상 관찰하였기에 보고 드리는 바이다.

관찰 대상 및 방법

1991년 2월부터 1994년 12월까지 3년 10개월 동안 대전 을지 병원 흉부 외과에 입원 치료하였던 폐쇄성 동맥 질환

Table 2. Symptoms & Signs

Symptoms & Signs	Number	%
Class I(Coldness, Numbness)	0	0
Class II(Claudication)	5	21.7
Class III(Resting pain)	8	34.8
Class IV(Ulcer & Gangrene)	10	43.5

환자 36명 가운데 동맥경화증으로 하지 동맥 폐쇄때문에 생긴 하지 만성 허혈로 진단하여 해부학적 우회술을 시행한 환자 23명 중 26예를 대상으로 하였으며 이에 대하여 외래 추적 조사를 통해 환자의 연령, 성별, 수술전 증상, 동반된 질환, 수술 방법, 수술후 우회술의 폐쇄를 포함한 합병증, 개존율 그리고 인조 혈관 종류 및 크기에 따른 혈전 형성율을 비교하여 보았다.

결 과

1) 연령 및 성별 분포

총 환자는 23명으로 그중 남자는 21명(91%)이었고, 여자는 2명(9%)이었으며 연령 분포는 47세부터 76세로 평균 연령은 60.9세 이었다. 또한 50대에서 52.2%로 가장 많았다(Table 1).

2) 수술전 임상 증상

Fontaine classification에 의하면 제4부류인 괴사 및 괴저가 10예(43.5%)로 가장 많았고, 제3부류인 안정시 동통이 8예(34.8%) 그리고 제2부류인 간헐적 파행이 5예(21.7%) 순이었다(Table 2).

3) 동반 질환

수술전 동반 질환은 당뇨병 11예(47.8%), 고혈압 10예(43.5%), 고지질혈증 6예(26%), 결핵 5예(21.7%), 뇌혈관 질환 3예(13.0%) 그리고 관상동맥 질환 2예(8.7%)였다(Table 3). 그중 1예의 관상동맥 질환 환자는 술후 5개월에 관상동맥 우회술을 시행하였다. 환자의 82.6%에서 흡연력이 있었다.

4) 수술 방법

수술은 복부 대동맥과 총대퇴 동맥간 우회술 4예, 복부 대동맥과 양측 총대퇴 동맥간 Y-형 우회술 5예, 단측 복부 대동맥과 총대퇴 동맥간 그리고 총대퇴 동맥과 슬와 동맥간 연속 우회술 2예, 대퇴 동맥과 슬와 동맥간 우회술 10

Table 3. Associated diseases

Disease	Number	%
Diabetes mellitus	11	47.8
Hypertension	10	43.5
Hyperlipidemia	6	26.0
Tuberculosis	5	21.7
Cerebrovascular disease	3	13.0
Cornary artery disease	2	8.7

Table 4. 우회술의 분류

수술명	Number	%
A-K	21	80.8
Aorto-single femoral	4	15.4
Aorto-bifemoral	5	19.2
Aorto-femoral & femoro-popliteal	2	7.7
Femoro-popliteal	10	38.5
B-K	5	19.2
Popliteo-tibial	3	11.5
Femoro-pedal with composite graft	2	7.7

A-K: Above Knee, B-K: Below Knee

Table 5. 사용된 혈관 분류

종 류	Number	%
PTFE (Y-graft: 16×8)	5	19.2
Artificial graft 8mm	11	42.3
Artificial graft 6mm	7	27.0
Autologous saphenous vein	3	11.5

PTFE: Poly Tetra Fluoro Ethylene

예, 슬와 동맥과 경골 동맥간 우회술 3예, 그의 인조 혈관과 자가 대복재 정맥을 연속으로 이용한 대퇴 동맥과 족배 동맥간 composite graft 우회술이 2예 있었다. 사용된 혈관을 보면 Y-형 인조 혈관 5예, 8mm 인조 혈관 11예, 6mm 인조 혈관 7예 그리고 순수한 자가 대복재 정맥이 3예였다. 인조 혈관과 자가 대복재 정맥을 같이 사용한 5예는 인조 혈관 사용 예에 포함시켰다(Table 4, 5).

5) 수술 후 합병증

술후 합병증은 14예로 53.8%를 보였고 이식된 혈관내 혈전증이 4예로 가장 많았다. 4예 모두 혈전 절 제술후 3예만 혈류 개선이 되었고 1예는 재폐쇄가 와서 이식된 혈관을 제거후 B-K절단술을 시행하였다. 그의 창상 감염 3예,

Table 6. Postoperative complications

Complications	Number
Graft thrombosis	4
Wound infection	3
Hematoma	3
Wound disruption	1
Lymphatic disruption	1
Graft infection	1
Acute MI	1

MZ: Myocardial Infarction

Table 7. 이식 혈관과 혈전 형성과의 관계

인도 혈관의 크기	혈 전 형 성			
	유	무		
8mm	2	14	16	12.5%
6mm	2	5	7	28.6%
혈관의 종류				
인조 혈관	3	15	18	16.7%
자가 복재정맥	1	7	8	12.5%

혈종 3예, 창상 파열 1예, 임파액 누출 1예, 급성 심근 경색 1예 그리고 이 식 혈관 감염 1예가 있었는데 이는 술후 이 식 혈관 제거 및 하지 절단 등 세차례의 수술로 생명을 건질 수 있었다(Table 6).

6) Graft와 thrombosis의 관계

순수하게 자가 복재 정맥만을 사용한 3예에서는 혈전을 형성하지 않았으며 인조 혈관에서는 16.7%, 상부 인조 혈관과 하부 자가 복재 정맥을 같이 사용한 경우는 20%였다. 자가 복재 정맥이 사용된 모든 예에서는 12.5%의 혈전 형성율을 보였다. 또한 인조 혈관 크기에 따른 혈전 형성율은 6mm 혈관이 8mm 혈관에 비해 28.6%와 12.5%로 약 2배 정도의 높은 율을 보였다(Table 7).

7) 개존율 및 하지 보존율

술후 개존율은 6개월이 84.6%, 1년 75.0%, 2년 70.0%, 3년 66.7%였다(Table 8).

고 찰

동맥 폐쇄에 의한 하지 만성 허혈은 대부분이 서구의 50

Table 8. 개존율

개존율	수	%
6개월	22/26	84.6
1년	12/16	75.0
2년	7/10	70.0
3년	2/3	66.7

대 후반 남자에 많으며 대부분이 동맥경화증이 원인인 것으로 알려져 있다. 그러나 우리나라에서도 경제력 향상에 의한 생활 수준의 향상으로 서구화 됨으로써 이 질환이 점차 증가하고 있는 추세이다. 이 질환의 임상적 중요성은 진행적으로 폐쇄가 일어남에 따라 혈류 장애가 일어나게 되어 조직의 관류가 적어짐으로 간헐적 파행과 휴식시 동통이 일어나고 심하면 조직 괴사가 일어나게 되어 사회 생활에 지장을 초래하게 된다.

동맥경화증으로 동맥폐쇄에 의한 하지 만성 허혈에 대한 수술은 오래 전부터 시도되어 Pringe 등¹¹이 자가 정맥을 이용한 혈관 이식수술을 한 이후 1947년 Kunlin 등²이 폐쇄성 혈관 질환에 우회술을 시행하였다. 그 이후 혈관 내막 절제술, 자가 정맥편 성형술이 시행되고 있고 1953년 Crawford 등³이 대체 혈관을 이용하여 동맥 폐쇄부 상하를 연결하는 우회술을 보고한 이후 급격히 발전하게 되었다. 혈관 대체술중 자가 동맥 이식술이 가장 이상적이거나 길이에 한계가 있으므로 자가 정맥을 이용한 우회술로 좋은 개존율을 보이고 있다. 그러나 이 역시 내경이 좁거나 대복재 정맥 자체의 병변 때문에 인조 혈관의 사용이 불가피한 경우가 있다. 1972년 Soyer 등⁴이 처음으로 혈관 대용물로 PTFE를 개발하여 사용한 이후 지속적인 이물질 반응, 혈전 형성술, 혈류 유지 등의 면에서 우수한 인조 혈관이 개발되면서 점차 사용이 늘고 있고 개존율도 향상되고 있다. 본원에서는 18예에서 인조 혈관만을 사용하였고, 3예에서는 대복재 혈관만을, 그리고 5예에서는 인조 혈관과 대복재 정맥을 연속으로 사용하였는데 그중 2예는 구성 이식 (Composite graft)을 하였다. 동맥경화증에 의한 하지 동맥 폐쇄는 손상된 내막에 지방 단백질과 콜레스테롤이 부분적 축적되어 동맥 내에 섬유화된 혈전이 형성되어 점차 내관을 잠식하여 폐쇄를 초래하게 된다. 때로 색전증이 되어 하부 run-off를 줄여 허혈을 초래하게 된다. 발생 장소는 Hunter's canal 부위가 가장 많고 다음이 신장 하부의 복부 대동맥이며, 총장골 동맥 분지부, 그리고 중술와 부 동맥이다.

동반된 질환으로는 김종만 등⁵에 의하면 고혈압, 당뇨,

관상동맥 질환을 보고하였으며 본원에서는 당뇨, 고혈압, 고지질혈증, 결핵, 뇌혈관 질환, 관상동맥 및 심질환이 있었고 대부분의 환자(82.6%)에서 흡연력을 갖고 있었다.

임상 증상에 의한 Fontaine은 Class I(냉감과 감각이상), Class II(간헐적 파행), Class III(휴식시 동통), Class IV(괴사 및 괴저)로 분류하였다. 김종만 등⁵은 간헐적 파행 24예, 안정시 동통 10예, 괴사 및 괴저 8예를 보고 하였는데 본원에서는 괴저 및 괴사 10예, 안정시 동통 8예, 간헐적 파행 5예 있었다 본원의 예에서는 환자들의 병에 대한 인식의 차이와 농촌이라는 지역적 특성 때문에 병원에 늦게 방문한 것으로 생각된다.

진단은 정확한 병력과 자세한 이학적 검사에 의해 이루어지는데 폐쇄부 이하의 맥박이 없거나 감소되게 되며 Doppler Ultrasonography에 의해 혈류를 더 자세히 관찰할 수 있고 혈관 조영술을 시행하므로써 수술에 대한 선택과 계획을 세울수 있다.

치료는 아직도 논란의 대상이 되고 있으나 첫단계가 금연과 규칙적인 운동이 증상을 완화 시킬수 있으며 Crone-nwett 등⁶은 2~6년 추적 조사하는 동안 40~78%의 증상 호전을 보였다고 보고하였다. 약물치료로 Oxypentifylline은 혈액 점도를 감소 시키고 섬유소를 감소시키며 혈소판 응집을 억제한다. Sano 등⁷은 급성 혹은 아급성의 경우 술전 직접 동맥내 Urokinase를 주사하여 75%의 완전 혈전 용해를 이루었다고 보고하였는데 이는 폐쇄 기간에 중요한 상관 관계가 있다고 하였다. 본원에서는 금연과 약물치료(Dipyridamole & Pletaal)를 하였으며 최근에는 Prostaglandin를 사용하여 좋은 혈류 개선을 볼 수 있었다. 또한 1964년 Dotter와 Judkins이 Percutaneous transluminal angioplasty를 처음 서술한 이후 Capek 등⁸이 5년 보존율이 43~73%라고 보고하였지만 병소가 10cm 이상 일때는 PTA에 의한 실패율이 아주 높으므로 시도하지 않는 것이 좋다고 하였다. 혈관 내막 제거술은 1947년에 Dos Santos가 처음 개발한 이후 Heijden 등⁹이 5년 보존율을 71%라고 보고하였다. 한편 1947년 Kunlin 등²이 자가 복재 정맥을 이용하여 표재부 대퇴 동맥의 폐쇄 질환에 대퇴 슬와부 우회술을 처음 시행한 이후 지속적인 발전을 이루었다. 우회술에서 가장 중요한 것은 동맥 조영 X-선 사진상 하부 혈관의 run-off상태를 정확하게 판단해야된다. 본원의 예에서도 하부 run-off가 좋지 않은 경우에서 대부분이 좋지 않은 결과를 초래하였다. 우회술의 재료 선택에 있어서는 여러가지 이유로 논란의 대상이 되고 있으나 Berlakovich 등¹⁰은 Above-Knee에서는 후일 Below-Knee 우회술을 위한 자가 복재 정맥을 확보하기 위해 인조 혈관이 좋다고

보고하였지만 John 등¹¹⁾은 Above-Knee 우회술에 있어서 정맥 사용의 경우와 PTFE를 사용하였을 경우의 2, 4, 6년 개존율을 비교해 보면 70%, 62%, 57%와 58%, 46%, 41%로 자가 정맥이 우수하다고 보고하였다. Zempo 등¹²⁾에 의하면 Below-Knee 우회술에도 PTFE가 우선 선택이 된다고 주장하였다. 그러나 고흥복 등¹³⁾은 자가 대복재 정맥이 혈류량이 적어도 막히는율이 적고 슬관절 이하에서도 잘 꼬이지 않는 장점이 있어 주로 많이 이용한다고 하였다. Massry 등¹⁴⁾은 복재 정맥을 사용하되 좋은 복재 정맥이 없을 경우 Externally supported & preclotted Knitted Dacron graft를 사용하여 좋은 개존율을 보였다고 보고하였다. 술 후 이식 혈관의 개존율은 김종만 등⁵⁾의 보고에 의하면 6개월이 86.7%, 1년 80.0%, 2년 76.6%, 3년 73.3%라 하였으며, Massry 등은 3년, 5년, 10년 개존율을 각각 75%, 70%, 47%라고 보고하였다. 본원의 개존율은 6개월, 1년, 2년, 3년 각각 84.6%, 75.5%, 70.0%, 66.7%를 보였다. 또한 하지 보존율은 26예중 6예에서 절단하여 76.9%를 보였으며 수술에 대한 사망율은 없었다.

수술은 복부 대동맥에서 양측 총장골 동맥 사이에 폐쇄시 Y형(16×8mm) 인조 혈관을 사용하였는데 이는 복부 대동맥의 상태에 따라 복강내 접근 또는 후복막강 접근 방법으로 복부 대동맥을 노출시킨 다음 인조 혈관 이식을 시행하였다. 단측 폐쇄의 경우 후복막강으로 접근하여 8mm 인조 혈관으로 우회술을 시행하였으며 1예에서는 비교적 동맥 내벽이 깨끗하면서 부분적 폐쇄되어 혈관 내막 제거술 및 혈관 성형술을 한후 총대퇴 동맥과 슬와 동맥간 우회술을 시행하였다. 총대퇴 동맥과 슬와 동맥간 우회술의 경우는 가능한한 8mm 인조 혈관을 사용하였고 환자 상태에 따라 6mm 인조 혈관을 사용하기도 하였다. 슬와 동맥과 경골 동맥간 우회술은 자가 복재 정맥을 사용하였지만 6mm 인조 혈관을 사용한 경우도 있었는데 하부 동맥의 내경이 아주 작아 내경의 상호 불일치 때문에 기술적 난점이 있었고 이것이 슬와동맥 이하부 우회술의 성적이 좋지 않은 이유로 생각된다. 최근에는 하부 run-off가 좋지 않은 2예의 경우에 비골 동맥과 족배 동맥간 자가 복재 정맥으로 우회술후 인조 혈관을 이용해 총대퇴 동맥에서 부터 이식된 복재 정맥에 다시 우회술을 시행한 composite bypass graft를 하여 그중 1예에서는 우수한 술후 개존과 증상 완화를 보였지만 다른 1예는 술후 혈전이 발생하여 응급 혈전 제거술을 시행하였으나 재폐쇄로 슬하부 절단술을 시행하였다. 혈관 수술에서 초기 또는 만기 폐쇄의 원인은 다양하지만 수술 수기의 미숙, 이식 문합부가 적합하지 않을 경우 그리고 불충분한 혈액 유입 및 누출 등에 의해 초

기 1개월 이내에 이식부위의 혈관 폐쇄가 나타난다고 한다.

혈관 재건술후 합병증은 동맥류 형성, 혈전증, 감염 등인데 이 경우 모두 재수술이 필요하며 치명적이다. Campbell 등¹⁵⁾의 보고에 의하면 출혈, 혈전, 창상감염 혹은 창상 파열, 이식혈관 감염 등이 생긴다고 하였는데 Calligaro 등¹⁶⁾은 1~2.6%의 이식혈관 감염 빈도를 제시하면서 치료로는 감염된 이식 혈관을 모두 제거하고 감염되지 않은 다른 길로 재수술을 주장하였다. Tyndall 등¹⁷⁾은 서혜부 절개의 1.2%에서 서혜 임파액 누출을 보고하였다. 본원에서는 전체 수술 건수중 53.8%를 보였는데 혈전 4예, 창상감염 3예, 혈종 3예 그리고 이식혈관 감염, 창상 파열, 임파액 누출, 급성 심근경색 각각 1예씩 있었다. 혈전형성은 4예에서 있었는데 8mm 인조 혈관을 사용한 경우가 12예중 2예 있었고 6mm 인조 혈관을 사용한 경우가 7예중 2예 있어 두배 정도의 높은 발생율을 보였으나 대상이 적어 차후 관찰을 요하리라 생각된다.

결 론

1991년 2월부터 1994년 12월까지 대전 을지 병원 흉부 외과에 입원 치료하였던 폐쇄성 동맥 질환 환자 36명중 동맥경화증이 원인이 되어 하지 만성허혈을 일으킨 환자 23명에서 26예를 대상으로 임상적 관찰을 하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 연령 및 성별 분포는 47세에서 76세로 평균 60.9세였으며 50대에서 가장 많았고 남자가 21예, 여자가 2예로 남자가 많았다.
2. 증상은 괴사 및 괴저가 43.5%로 가장 많았고, 안정시 동통이 34.8% 그리고 간헐적 파행이 21.7%순이었다.
3. 동반된 질환은 당뇨가 11예, 고혈압이 10예, 고지질혈증이 6예, 결핵이 5예, 뇌혈관 질환이 3예 그리고 관상동맥 질환 및 심질환이 2예이었다. 19예에서 흡연력이 있었다.
4. 수술은 Above-Knee 우회술이 21예이었고 Below-Knee 우회술이 5예였으며 인조혈관 이식이 18예, 인조혈관과 자가 복재정맥을 연속 조합 사용한 경우가 3예이었고, 자가 복재정맥만 사용한 경우가 3예 그리고 Composite graft가 2예 있었다.
5. 술후 발생한 합병증은 14예로 53.8%이었는데 조기 혈전증이 4예, 창상감염 3예, 혈종 3예이었으며 그외 이식혈관 감염, 창상 파열, 임파선 누출, 급성 심근경색이 각각 1예씩 있었지만 사망율은 없었다.

6. 혈전 형성율은 8 인조혈관이 12.5% (2/16), 6 인조혈관이 28.6% (2/7)로 내경이 좁은 6 인조혈관에서 높은 것으로 보였다.
7. 수술 이식혈관 개존율은 6개월이 84.6%, 1년이 75.5%, 2년이 70.0% 그리고 3년이 66.7%이었으며 하지 보존율은 76.9%이었다.

참고 문헌

1. Pingle JH. *Two cases of vein grafting for the maintenance of direct arterial circulation.* Lancet 1913;1:175-81
2. Kunlin J. *Le traitement de l'arterite oblitterante par lagreffe veineuse.* Arch Mal Coeur 1947;42:371-8
3. Crawford ES, Debakey ME, Cooley DA, et al. *Clinical application of a new flexible knitted Dacron arterial substitute.* Am Surg 1958;24:862-9
4. Soyer T, Lempinen M. *A new venous prosthesis.* Surg 1972;72:864-71.
5. 김종만, 조규석, 박주철, 유세영. 폐쇄성 하지 동맥경화증의 임상적 고찰. 대흉외지 1990;23:333-41
6. Cronenwett JL, Warner KG, Zelenock GB, et al. *Intermittent claudication: Current results of nonoperative management.* Arch Surg 1984;119:430-6
7. Sano C, Kumashiro R, Sariego J, Onohara T, Kerstien MD, Matsumoto T. *Thrombolytic therapy before reconstructive vascular procedures for acute or subacute graft occlusions.* Int Surg 1993;78:50-3
8. Capek P, McLean GK, Berkowitz HD. *Femoropopliteal angioplasty: Factors influencing long-term success.* Circulation 1991;83:70-80
9. Heijden FHWM, Eikelboom BC, Banga JD. *Management of superficial femoral artery occlusive disease.* Br J Surg 1993;80:959-63
10. Berlakovich GA, Herbst F, Mittlbock M, Kretschmer G. *The choice of material for Above-Knee femoropopliteal bypass.* Arch Surg 1994;129:297-302
11. John TG, Murie JA, Stonebridge PA, Jenkins AM, Kelman J, Ruckley CV. *Above-Knee femoropopliteal bypass grafts and the consequences of graft failure.* RColl Surg Engl 1993;78:162-5
12. Zempo N, Esato K, O-hara M, Fujioka K, Kuga T, Takenaka H. *Is the preferential use of PTFE grafts for Below-Knee femoropopliteal bypass justified?* Int Surg 1993;78:162-5
13. 고흥복, 김인철, 이용각. 하지 버거씨 병에서의 autologous saphenous vein graft의 임상 경험. 대한 외과학회지 1977;19:10-5
14. Massry SE, Saad E, Sauvage LR, et al. *Femoropopliteal bypass with external supported knitted Dacron grafts: A follow-up of 200 grafts for one to twelve years.* J Vasc Surg 1994;19:487-94
15. Campbell WB, Geens VR, Tambour LJMT. *Local complications after arterial bypass grafting.* Ann RColl Surg Engl 1994;76:127-31
16. Calligaro KD, Veith FJ. *Diagnosis and management of infected prosthetic aortic grafts.* Surg 1991;110:805-13
17. Tyndall SH, Shepard AD, Reddy DJ, Elliott, Jr JP, Ernst CB. *Groin lymphatic complications after arterial reconstruction.* J Vasc Surg 1994;19:858-64