

하지동맥폐쇄 환자에서 실시한 Extra-anatomic Bypass 술의 임상적 고찰

김 규 만* · 김 종 원*

=Abstract=

Extra-anatomic Bypasses in Lower Limb Ischemia

Gyu-man, Kim, M.D.*, Jong-won Kim, M.D.*

Extra-anatomic bypass was proposed by Freeman in 1952 and has been used for patient with lower extremity arterial occlusion who had very high operative risk, especially elderly or severely ill patient.

We had performed 14 cases of extra-anatomic bypasses from Jan. 1988 till July 1991 and having been following up them. Their results were summarized as follow.

Among total 14 patients, 13 was male. Their mean age was 64.8 years old, ranged from 48 to 80. The most common complaint was pain on lower limb and they visited hospital 6.1 months in average after onset of symptom. Frequently, they were associated with systemic diseases such as generalized atherosclerosis, hypertension, diabetes mellitus, etc.

Axillary artery was used as donor artery in 8 cases and crossover femoro-femoral or femoro-popliteal bypass was performed in 6 cases. Postoperative complications were noted in 8 cases so their morbidity rate was 42.8%. Except for two contraindicated cases, one or more anticoagulants were used routinely. Among them, combined use of aspirin and persantine was most commonly applied.

After bypass graft, nine cases were occluded between 10 and 53 months. So their average duration of freedom from reocclusion was 35.7 months and 3-year patency rate was 63%.

(Korean J Thoracic Cardiovas Surg 1993;26:920-5)

Key words : Extra-anatomic bypass

서 론

1952년 Freeman과 Leed¹⁾가 처음으로 하지동맥 폐쇄의 치료로 액와동맥-대퇴동맥 우회수술을 시행한 이래 extra-anatomic bypass 술은 개복 및 개흉수술의 위험성이 큰 노인이나 중한 내과적 질환을 가진 환자에서 낮은 수술 사망률로 광범위하게 사용되고 있다.

본 부산대학교병원 흉부외과에서는 1988년 1월부터

1991년 7월까지 14례의 하지동맥 폐쇄환자에서 extra-anatomic bypass 를 시행하고 술후 2년에서 5년까지 추적 조사하여 그 결과를 다음과 같이 분석하였다.

전체 14명의 환자중 남자가 13명으로 압도적으로 많았고, 연령은 48세에서 80세까지 평균 64.8세였다. 가장 흔한 첫 증상인 하지동통의 발현후 병원을 방문하기 까지의 기간은 평균 6.1개월로 비교적 늦은 편이었고, 전신적인 동맥경화증, 고혈압, 당뇨병 등의 만성 퇴행성 질환이 동반되는 빈도가 많았다.

수술방법으로는 액와동맥에서 하지동맥으로 연결한 경우가 반대측 하지동맥에서 연결한 경우보다 많았으며(8:6), 술후 6례에서 창상감염 등의 합병증이 발생하여 비교적 높은 이환률을 나타내었다(42.8%). 술후 다른 내과적

* 부산대학교병원 흉부외과학교실

* Department of Cardiovascular Surgery, Pusan National University Hospital

Table 1. Age and Sex Distribution

Age group	Male	Female	Total
~50	1	0	1
51~60	2	0	2
61~70	6	1	7
71~	4	0	4
Total	13	1	14

* Mean age : 64.8 years old

문제로 사용이 불가능했던 2례를 제외한 12례에서 항응고제를 사용하였는데, Aspirin과 Persanthin을 겸용한 경우가 가장 많았다.

수술후 9례에서 10개월에서 53개월 사이에 재폐쇄되었는데, 평균 개통기간은 35.7개월이었고, 3년개통률은 63%였다.

대상 및 방법

본 연구는 1988년 1월부터 1991년 7월까지 본원 흉부외과에서 하지동맥 폐쇄로 Extra-anatomic bypass를 실시하였던 환자중 2년이상 추적된 14명을 대상으로 하였다.

환자의 입원 당시의 인구학적 특성과 임상력, 그리고 진단 및 치료방법을 분석하고, 술후 추적 관찰하는 동안 재폐쇄되는 경우를 당해연도의 단순 백분률로 산출하였으며, 평균 개통기간을 산정하였다.

연구 결과

1. 인구학적 특성

전체 14명중 남자가 13명으로 압도적으로 많았고, 연령별로는 60대가 7명으로 가장 많은 빈도를 차지하였으며 70대가 4명으로 그 다음으로 많았다. 환자의 평균 연령은 64.8세였다(Table 1).

2. 임상증세

가장 흔한 증상은 하지 말단부 동통으로 전례에서 나타났으며, 환자들은 동통의 첫 발현후 14일에서 2년까지 평균 6.1개월의 지연 시간을 보내고 병원을 방문하였다. 대부분 수개월이후 상당히 진행된 상태에서 병원을 찾게 되고 1년 이후에 방문한 경우도 2례 있었다(Table 2).

동통외에 많이 동반된 증상으로는 이환부 하지의 냉감이 10례 (71.4%), 청색증 8례 (57.1%), 허혈부 하지가 흑

Table 2. Duration of pain before admission

Duration	Number of patient
1~3 months	3
3~6 months	5
6~12 months	4
over a year	2
Total	14

* Average duration of pain : 6.1 months

Table 3. Associated Symptoms other than pain

Symptom	Number of patient	(%)
Coolness	10	(71.4%)
Cyanosis (bluish color)	8	(57.1%)
Darkish and ulcer	6	(42.8%)
Overt necrosis and gangrene	5	(35.7%)
Paresthesia	4	(28.6%)

갈색으로 변색된 경우는 6례이었고, 확연히 괴사성 변화가 나타난 경우는 5례 있었다(Table 3).

3. 동반질환

거의 전례에서 한가지 이상의 중한 전신 질환을 동반하였는데 전신 혈관의 동맥경화성 변화가 혈관조영과 술후 조직편상 확인된 경우가 9례 (64.3%)로 가장 많았고, 그외 당뇨병이 5례, 치료의 적응이 되는 고혈압이 6례, 만성 폐쇄성 폐질환이 4례, 간질환이 3례 등이었다(Table 4).

4. 수술방법

1) 동일질환에 대한 수술 기왕력

Extra-anatomic bypass를 실시하기 전에 5명의 환자에서 응급으로 Fogarty 카테터를 이용한 경피적 혈관성형술을 실시하였고, 2례와 1례에서는 그전에 실시하였던 Anatomic 및 Extra-anatomic bypass의 기능이 좋지 않아 재수술한 경우이었다. 6례에서는 1차적으로 Extra-anatomic bypass를 실시하였다(Table 5).

2) 수술술기

전체 14례중 8례에서 액와동맥을, 6례에서 반대측 하지동맥을 공급원으로 하여 연결하였다. 액와동맥에서 연결한 8례중 5례는 동측 액와동맥과 일측 대퇴동맥으로 문합하였으며, 2례는 좌측 액와동맥에서 양쪽 대퇴동맥을 동시에 연결하였고, 1례는 액와동맥과 오금동맥을 길게 연

Table 4. Associated Diseases

Disease	Number of patient	(%)
Generalized atherosclerosis	9	(64.3%)
Hypertension	6	(62.8%)
Diabetes mellitus	5	(35.7%)
COPD*	4	(28.6%)
Hepatopathy	3	(21.4%)
CRF**	2	(14.3%)
Others***	2	

* Chronic obstructive pulmonary disease

** Chronic renal failure

*** CVA, Angina pectoris

Table 5. Previous operation for same lesion

Operation	Number of patient
Thromboembolctomy	5
Anatomic bypass	2
Extra-anatomic bypass	1

Table 6. Mode of operation

Operation	Number of patient
Axillo-unifemoral	5
Axillo-bifemoral	2
Axillo-popliteal	1
Femoro-crossover femoral	4
Femoro-crossover popliteal	2
Total	14

결한 예이다. 하지동맥간에 가로질러 연결한 6례중 4례는 건측 대퇴동맥에서 환측 대퇴동맥으로, 2례는 대퇴동맥에서 허혈부 하지의 오금동맥까지 연결하였다(Table 6).

3) 인조 혈관의 종류

수술시 사용된 인조혈관은 전례에서 투과성이 적어 전 응혈처치를 요하지 않는 PTFE(plasma tetra-fluoro ethylene)을 사용하였는데, 그 크기는 직경 6mm 형이 6례, 8mm 형이 8례에서 각각 사용되었다(Table 7).

5. 술후 합병증 및 사망률

술후 6명에서 8례의 합병증이 발생하였는데, 창상감염이 5례로 가장 많았고, 혈중이나 장액의 저류로 재수술한 경우도 2례 있었으며, 술후 점진적인 신기능 장애로 경도

Table 7. Type of Graft

Graft	Number
6 mm PTFE	6
8 mm PTFE	8

Table 8. Postoperative complication

Complication	Number	(%)
Wound infection	5	(35.7%)
Hematoma and Seroma	2	(14.3%)
Chronic renal failure	1	(7.1%)
Total	8	(57.1%)

Table 9. Use of anticoagulant

Anticoagulant	Number
No use	2
ASA* only	2
ASA + Persantine	7
Coumadin	2

* ASA : acetic salysilic acid

의 요독증을 보인 경우도 1례 있었다(Table 8).

14명의 환자중 단기 및 장기 사망한 경우는 없었다.

6. 술후 항응고제의 사용

술후 2명의 환자는 심한 위장관 출혈과 빈혈로 항응고제의 사용이 불가능하였고, 나머지 12명에서는 1종 이상의 항응고제를 투여하였다 Aspirin과 Persanthin을 겸용한 경우가 7례로 가장 많았고, Aspirin만 단독 사용한 경우와 Coumadin을 사용한 경우가 각각 2례씩 있었다(Table 9).

7. 술후 재폐쇄 및 개통률

전 환자중 1년 경과후 1명이 2년 경과후 3명이 재폐쇄되어 1년 및 2년 개통률은 각각 92%, 78%였다. 3년이상 추적된 환자는 모두 11명이었는데 이중 5명이 재폐쇄되어 3년 개통률은 63%였다. 4년이상 추적된 환자는 8례중 4례가 다시 폐쇄되었고, 5년 이상은 4명중 3명이 결국 재폐쇄되어 각각 50%, 25%의 개통률을 보였으나 통계적 의미는 없을 것으로 사료된다(Fig. 1).

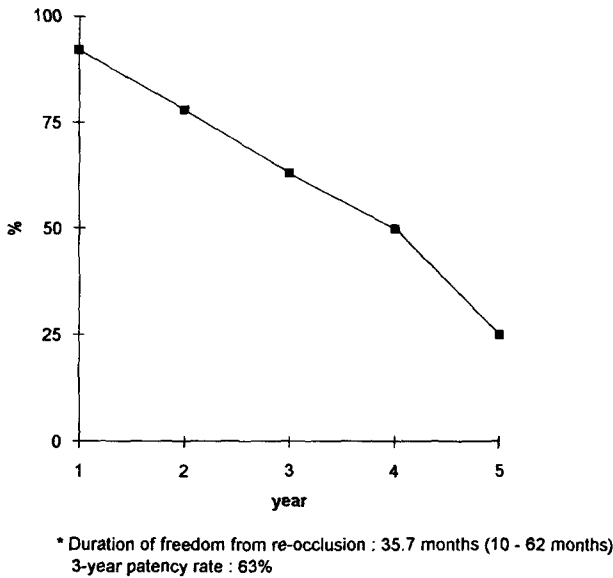


Fig. 1. Re-occlusion and patency rate

고찰

Extra-anatomic bypass는 하지동맥 폐쇄의 치료로 통상적인 해부학적 연결이 불가능하거나 수술위험성이 큰 경우 이를 대체하기 위해 고안된 술식이다. 이 개념은 1952년 Freeman과 Leed¹⁾가 하지동맥 허혈환자에서 반대편 대퇴동맥을 공급원으로 한 수술을 시행함으로써 확립되었는데, 이는 Kunlin²⁾이 anatomic bypass를 처음으로 제안한지 3년 후의 일이었다. 그후 많은 새로운 방법과 이론이 정립되어 현재는 상하지의 폐쇄성 동맥질환뿐 아니라 뇌와 신장의 혈류 보충에도 많이 사용되고 있다. 이러한 술식은 개흉이나 개복수술의 위험성을 극복하기 어려운 노인이나 중한 내과적 질환을 가진 환자에서, 또는 해부학적으로 일차 연결된 인조혈관의 기능부전이나 감염시에 주 적응증이 된다고 볼 수 있다.

본 연구는 통상적인 하지동맥 폐쇄시에 실시한 extra-anatomic bypass만을 대상으로 하였으므로 액와동맥-대퇴동맥, 대퇴동맥-반대측 대퇴동맥, 그리고 보다 광범위한 액와동맥-오금동맥, 대퇴동맥-반대측 오금동맥 간의 문합을 이에 포함시켜 분석하고자 한다.

1. 액와동맥-대퇴동맥 문합

Lewis³⁾는 1959년 하지허혈 환자의 수술시 쇠골하동맥을 공급혈관으로 처음으로 사용하고, 이때 상지와 뇌혈류의 감소가 없었다고 보고하였다. 미국의 Blasidell과 Hall⁴⁾,

그리고 남아공의 Louw⁵⁾는 보다 간편하고 신속하게 경피적으로 인조혈관을 통과 설치하여 전형적인 대동맥-대퇴동맥의 연결이 어려워 보였던 고위험성 환자에서 성공적으로 실시하였다고 보고하였다. 1966년 Sauvage와 Wood⁶⁾는 일측 대퇴동맥은 완전히 폐쇄되고 반대측도 상당히(75% 이상) 좁아져서 이를 공급원으로 삼기 어려운 환자에서 일측 액와동맥에서 양측 대퇴동맥으로 연결하는 광범위한 술식을 제안하여 일측의 쇠골하동맥을 보존할 수 있었다.

이러한 술식의 전형적인 적응증은 해부학적 연결후에 인조혈관이 감염된 경우나 대동맥-십이지장루의 치료로 들 수 있고, 그외 대동맥을 공급원으로 사용하기 어려운 요인으로 이전의 반복된 복부수술, 대장 및 회장 조루술이 실시된 상태, 수술이 어려운 복부내 악성종양, 심한 비만 등이 있다. 전신적 요인으로 extra-anatomic bypass를 고려해야 할 요인으로는 최근의 심근 경색증, 울혈성 심부전증, 진행된 악성종양, 수술이 어려운 불안정성 협심증, 만성 심부전, 진행된 만성 폐쇄성 폐질환과 심한 소모성 질병 등을 들 수 있다. 그외 드물게 절제 불가능한 복부동맥류나 동맥과열시 임시적 요법으로 사용되기도 한다.

안정성과 치료의 용이성 때문에 최근에는 수술 위험성이 낮은 일반 환자에서의 시행이 늘고 있으며, 고식적인 해부학적 연결과 비교하여 결과에 큰 차이가 없다는 보고도 있으나⁷⁾ Ascer 등⁸⁾의 보고에 의하면 액와-대퇴동맥 문합술후 5년 개통률은 47%에 불과하고, 1/3 정도가 재수술을 요한다고 한다. 그러므로 이 술식은 위에서 언급한 고위험성 환자외에는 가능한 적응하지 않는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

일반적으로 상지동맥에는 동맥경화증을 비롯한 폐쇄성 병변이 비교적 드문 것으로 알려져 있으나 실제 하지동맥 허혈 환자의 25% 정도에서 50% 이상의 폐쇄가 발견되고 이것이 수술직후의 개통 실패와 연관된다는 사실이 보고되었다.

그러므로 술전에 상지혈압의 비교와 세심한 촉진으로 검사해야 할 뿐아니라 동맥혈관촬영의 통상적인 실시가 필요할 것이다.

액와-대퇴동맥 문합술의 기본 술식은 Blasidell과 Hall⁴⁾이 처음 제안한 방법과 크게 달라진 것이 없다. 본 수술은 부분마취만으로도 가능하지만 대부분의 고위험성 환자도 단시간의 전신마취가 가능하며 오히려 환자상태의 평가와 조절에는 전신마취가 더 유리하므로 전신마취를 흔히 사용한다. 환자의 자세는 양와위로 공급원이 되는 상지와 어깨는 베개 등으로 약간 높게 하고 팔은 90° 외전시킨다, 쇠

골 아래에 늑골-쇄골 접부에서 2cm 외측에 5~6cm의 절개를 넣고 흉근막 아래로 박리해 들어간다. 만약 시야가 불충분할 때는 coracoid process 부착부위 근처에서 소흉근을 절단하여 혈관의 노출을 용이하게 할 수 있다. 그리고 액와동맥의 상부에 상박신경총이, 하부에 액와정맥이 위치해 있음을 유념하고 이들의 손상을 피해야 한다.

이상 액와동맥의 박리와 분리가 끝나면 환측 대퇴동맥을 찾아 분리해야 한다. 표준 서혜부 절개를 수직으로 가하고 대퇴근막을 통해 대퇴동맥은 박리하여 분리한다. 만약 이 부위의 대퇴동맥 내경이 협소해 있으면 표재 대퇴동맥을 따라 하부로 내려가 부착부위를 정하는데 만약 이곳 외에도 좁아진 부위가 있다면 동맥내피절제술은 가능한 시행하지 않고 절편(patch)을 이용한 확장술을 하는 것이 동맥내피의 손상을 주지 않아 차후 재폐쇄율을 낮출 수 있다. 이 양측 박리가 끝나면 인조혈관의 통로를 만들고 그 안으로 혈관을 통과시키는데 이때 혈관이 꼬이지 않게 조심해야 한다. 인조혈관은 주로 polytetrafluoroethylene (PTFE)을 사용하며 직경 6mm와 8mm의 크기가 흔히 사용된다. 먼저 근위부 분합을 6-0이나 5-0 prolene을 이용하여 end-to-side로 연결한다. 견관절의 움직임에 의한 폐쇄를 방지하기 위해 길게 사형(斜形)으로 문합하는 것이 좋다(Fig 2).

원위부 분합도 유사한 방법으로 실시하면 된다. 양측 대퇴동맥이 동시에 폐쇄된 경우에도 위에 기술된 술기외에 대측 대퇴동맥의 박리와 치골상부에 피하의 또 다른 통로가 필요하며 이때에도 graft의 꼬임을 주의하고 복강이나 방광으로의 관통을 피해야 한다.

Logerfo 등⁹⁾은 일측의 대퇴동맥폐쇄에서도 액와-양측 대퇴동맥 문합술을 동시에 실시하는 것이 좋다는 의견도 있다. 이들은 혈류의 또다른 출류가 있으면 긴 수직의 graft의 혈류가 개선 된다고 한다. 그러나 이 두 형태의 bypass에서 개통술의 차이를 밝히는데도 부족함이 있다. 게다가 Ascer 등⁸⁾에 의하면 액와-일측 대퇴동맥 문합술을 시행한 한 34명중 5명(15%)만이 그후 반대측의 술이요했던 점도 이 방법의 임상적 사용은 제한되어야 할 것이라고 여겨진다.

일반적으로 위험도가 높은 환자에서 시행하지만 사망률은 낮다. Ascer 등⁸⁾은 56명중 3명이 사망하여 5.3%였고 보고하였으나 그들은 모두 심근경색증 환자였다고 하였다. 이 술식후 실패의 가장 흔한 원인은 자연적인 혈전증이 가장 많으며 흔히 1년내에 일어 난다고 한다. 일반적으로 보고된 5년 개통률은 35~76% 정도이다. 이러한 많은 변이는 정확한 표준화의 결여에 기인한 것으로 보인다.

본 예에서는 3년 개통율이 63%(11명중 5명이 재폐쇄)였다. Ascer 등⁸⁾의 56명에 대한 연구에서 4년 개통율은 양측 대퇴동맥과 일측 대퇴동맥에서 각각 71%, 77%로 보고하고 있으며, 최근에 Schultz와 Sauvage¹⁰⁾는 7년 개통률이 80%라는 놀라운 결과를 나타내었는데 이들은 전례에서 8mm 크기를, Ascer 등⁸⁾은 6mm를 사용하였다는 사실은 시사하는 바가 크다 할 것이다.

이 술식후 흔히 발생하는 합병증은 혈종 및 수종, 가성동맥류가 1~2%에서 발생하고 graft의 감염은 1.5% 정도이나 재수술시는 2.7%까지 높았다는 보고도 있다¹¹⁾. 그외 상완신경총 손상의 예도 보고된바 있다.

2. 대퇴-대퇴동맥 문합술

Freeman과 Leed¹⁾가 처음으로 이 술식을 고안해 일측 하지 허혈에 적용하였지만 현재 시행되고 있는 피하 통로를 이용하는 방식을 도입하여 대중화시킨 것은 액와동맥을 사용하는 방법보다 늦은 1962년 Vetto 등¹²⁾에 의해서였다.

일반적으로 가로질러 설치한 대퇴-대퇴동맥 문합이 액와-대퇴동맥 연결보다 개통효율이 우수하므로 일측의 하지허혈이 있고 반대측 대퇴동맥의 상태가 양호한 고위험도 환자에서는 우선적으로 이 술식이 고려되는 것이 바람직하다. 이런 이유때문에 위험성이 낮은 환자에서도 점차 적용이 확대되는 경향이 있다. 또한 이 술식은 IABP (intra-aortic balloon pump) 시행중 발생한 하지 허혈시 이의 제거가 용이하지 않은 경우에 사용하기도 하며, 대동맥-대퇴동맥 혹은 액와-대퇴동맥 연결후에 재발한 동맥폐쇄시에도 적용이 된다¹³⁾.

공급원으로 이용된 대퇴동맥을 통한 건측 하지의 혈류가 감소할 것이라는 우려가 예상되나 Ehrenfeld 등¹⁴⁾에 의하면 정상 혈관이라면 정상 혈관은 증가된 요구에 신속히 대응하여 혈류를 증가시킨다고 하고, 예를 들어 동정맥류시 최고 10배까지 혈류를 증가시킨다는 사실을 입증한바 있다(steal phenomenon). 그러나 이러한 정상적인 혈관의 적응능력은 유입혈관의 내경이 좁아진 경우에 지장을 받을 수 있으므로 완전한 술전 평가를 거쳐 공급원이 되는 동맥의 상태를 정확히 판단하는 것이 필수적이다. 보편적으로 혈관조영시 내경이 25% 이상 좁아져 있거나 혈압의 차이가 10~15mmHg 이상 있으면 혈류역학적으로 의미 있는 병변으로 간주한다. 상당한 협소가 의심되는 고위험성의 환자에서 상대적인 건측의 경피적 혈관형성술을 먼저 시행하고 대퇴-대퇴동맥 문합을 시행하는 경우도 있다. Ascer 등¹⁵⁾은 이 방법으로 35례의 환자에 시행하여 4년 개

통률이 68%에 이르렀다고 보고하고 있다.

이 술식은 국소마취나 척추마취만으로도 충분한 경우가 많으나 전신마취를 선호한다. 일반적인 술식은 Vetto의 애당초의 방법과 크게 다르지 않다. 양측 대퇴동맥은 표준적인 양측 서혜부 절개로 노출시키고 혈관의 절개와 인조혈관의 문합은 앞에서 액와-대퇴동맥 문합술에서 언급한 방법과 같다. 인조혈관의 통로는 치골상부의 피하에 tunnel로 만든다. 보고된 바로는 수술사망률은 2~15% 정도로 알려져 있고, 장기추적 결과 5년 개통률은 42~80% 사이의 비율을 나타내고 있다^{16, 17)}. 액와-대퇴동맥을 연결한 경우보다 터널길어도 짧고 혈관에 대한 조작도 적게 필요하므로 효율성이 뛰어난 편이다. Ascer 등¹⁸⁾은 최근 보고서에서 5년 개통률이 83%로 액와동맥에서 연결한 경우의 73%보다 높은 결과를 밝힌바 있다.

3. 광범위한 extra-anatomic bypass

여러 관절을 통과하는 긴 경로를 가진 인조혈관의 사용은 1977년 Smith 등¹⁹⁾에 의하여 고안되어 사용되었다. Veith 등²⁰⁾은 1978년 액와-오금동맥 및 대퇴-반대측 오금동맥 문합을 실시하여 탁월한 조기 개통 효과가 있었다고 보고하였다.

이러한 효과는 Dacron에 비해 우수한 항혈전성을 지닌 PTFE의 사용으로 가능해진 것이다.

Gupta 등²¹⁾에 의하면 수술사망률은 6% 정도로 다른 술식과 비슷하고 5년 개통률은 다소 떨어 지지만 약 45% 정도에 이른다고 보고하였다.

References

1. Freeman NE, Leed FH. *Operation on large arteries*. Calif Med J 1952, 77:229-240
2. Kunlin J. *Le traitement de l'arterite oblitérante par la greffe veineuse*. Arch Mal Coeur 1949, 42:371-7
3. Lewis CD. *A subclavian artery as a means of blood supply to the lower half of the body*. Br J Surg 1961, 48:574-81
4. Blaisdell FW, Hall AD. *Axillary-femoral artery bypass for lower extremity ischemia*. Surgery 1963, 54:563-7
5. Louw TH. *The treatment of combined aorto-iliac and femoro-popliteal occlusive disease by spleno-femoral and axillo-femoral bypass graft*. Surgery 1964, 55:387-92
6. Sauvage LR, Wood SJ. *Unilateral axillary bilateral femoral bifurcation graft: A procedure for the poor risk patient with aorto-iliac disease*. Surgery 1966, 67:573-7
7. Ray LI, O'Connor JB, Davis CC, et al. *Axillo-femoral bypass: A critical reappraisal of its role in management of aortoiliac occlusive disease*. Am J Surg 1979, 138:117-23
8. Ascer E, Veith FJ. *Comparison of axillofemoral and axillo-bifemoral bypass operation*. Surgery 1985, 97:169-73
9. Logerfo FW, Johnson WC, Corson JD, et al. *A comparison of late patency of axillo-bilateral femoral and axillo-unilateral femoral graft*. Surgery 1977, 81:33-6
10. Schultz G, Sauvage L. *Five to 7 year experience with externally supported Dacron prosthesis in axillo-femoral and axillo-popliteal bypass*. Ann Vasc Surg 1986, 1:214-217
11. Ascer E, Collier P, Veith FJ, et al. *Reoperation for polytetrafluoroethylene bypass failure. The importance of distal outflow site and operation technique in determining outcome*. J Vasc Surg 1987, 5:298-301
12. Vetto RM. *The treatment of unilateral iliac artery obstruction with transabdominal, subcutaneous femoro-femoral graft*. Surgery 1962, 52:342-5
13. Alpert J, Goldenkranz R, Parsonet V. *Limb ischemia during intra-aortic balloon pumping. Indication for femoro-femoral crossover graft*. J Thorac Cardiovas Surg 9:729-34
14. Ehrenfeld WK, Harris JD, Wylie EJ. *Vascular "steal" phenomenon. An experimental study*. Am J Surg 1968, 116:192-6
15. Ascer E, Veith EJ, White Flores SA. *Infrapopliteal bypass to heavily calcified rock-like arteries. Management and Result*. Am J Surg 1986, 152:220-3
16. Eugene J, Goldenstein J, Moore WS. *Fifteen year experience with subcutaneous bypass grafts for lower extremity ischemia*. Ann Surg 1977, 186:117-20
17. Brief DK, Brenner BJ. *Extra-anatomic bypasses*. In: Winson S, Veith FJ, et al (eds): *Vascular Surgery, Principle and Practice*. New York, McGraw-Hill Book Co, 1987 P. 414-27
18. Ascer E, Veith FJ, White Flore SA, et al. *Six year experience with expanded polytetrafluoroethylene arterial grafts for limb salvage*. J Cardiovas Surg 1985, 26:468-95
19. Veith FJ, Moss CM. *New approaches to limb salvage by expanded extra-anatomic bypass and prosthetic reconstruction to foot arteries*. Surgery 1987, 84:764-9
20. Gupta SK, Veith FJ. *Five year experience with axillo-popliteal bypasses for limb salvage*. J Cardiovasc Surg 1985, 26:321-5