

복부대동맥류의 외과적교정

— 4 예 보고 —

김 광 호* · 조 범 구* · 홍 승 록*

— Abstract —

Surgical treatment of abdominal aortic aneurysm (Report of 4 cases)

Kwang Ho Kim, M.D.,* Bum Koo Cho, M.D.,*
and Seung Nok Hong, M.D.*

Four cases of patients with abdominal aortic aneurysm were experienced in Severance Hospital from July of 1977 to May of 1980.

Among them three cases were men who were aged over 60 years. Atherosclerosis was cause of aortic aneurysms. The remained cases was 50 years old woman had inflammatory aneurysm.

Excision of the aneurysm and aortoiliac graft were placed successfully. Their postoperative courses were uneventful and they were discharged in good condition.

총 론

복부대동맥류는 1951년 DuBost 등¹⁾에 의하여 처음으로 대동맥류를 절제하고 Aortic Homograft를 성공적으로 시행한 이래로 여러 사람들에 의하여 연구되었으며 인조혈관의 개발과 수술수기의 발달 및 수술전후 처치법의 발전과 또 많은 경험으로 수술사망율이 현저히 감소하였다. 그러나 본 질환의 원인 질환인 동맥경화증으로 인한 고혈압, 관상동맥질환, 뇌졸중 등에 의한 사망 및 합병증의 유발과 고령에 의한 수술후 합병증때문에 수술이나 마취에 금기가 되는 환자들을 수술할 것이냐에 대하여 아직도 논란이 되고 있다.

우리나라에서는 구미 각국과는 달리 동맥경화증에 의한 대동맥류의 발생은 확실한 통계는 없지만 적은 것으로 사료되지만 종종 상기 질환을 접하게 되며 향후 수명연장과 더불어 혈관계통질환의 증가 및 변이 추세로 보아 본 질환이 증가될 것으로 예측되고 있다.

* 연세대학교 의과대학 흉부외과학교실

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery,
Yonsei University College of Medicine

본 교실에서는 최근 3년간 4예의 복부대동맥류를 치험하여 좋은 성적을 올렸기에 보고하는 바이다.

증 례 보 고

증례 1 : 김 ○ ○, M, 69

상기자는 10 일간의 우상복부의 통증과 요배부 통증 및 오심을 주소로 입원하였다. 환자는 32년전 흉수돌기 절제술을 시행받았으며 6년전부터 고혈압 때문에 치료를 받아왔다. 입원당시 혈압은 140/90, 맥박은 84/분이었으며 복부 중앙부위에서 10×10cm 크기의 박동성 종괴를 촉지할 수 있었다. 심전도 검사에서는 좌심실 비대현상을 나타내었다. 복부 단순촬영에서 석회화나 종괴 모양이 확실치 않았으며 소장 조영술(그림 1)에서 후복막에 위치한 종괴의 소견을 보였다. 본 환자는 복부대동맥류보다는 후복막 종양의 의심하여 개복을 실시하였다. 개복결과 신동맥 하방에 10×10cm 크기의 동맥류가 있었으며 동맥류의 벽은 경화증 때문에 딱딱하며 석회화된 모양이었다. 동맥류는 대동맥 분기점 직상까지 진행이 되어 있었다.

동맥류를 절제하고 22mm 직경의 Dacron bifurc-



그림 1. 소장조영술 사진

ation graft 로 혈관과 문합하고 수술을 끝내었다. 대동맥 혈류차단시간은 135 분이였으며 수술중 수혈량은

10pint 였다. 수술후 폐렴과 부분 장폐쇄증상이 발생 하였으며 수술후 10 일째에는 좌측 반신불수가 되는 뇌졸중이 발생하였으나 점차로 호전이 되었으며 물리요법을 받는 상태로 수술후 21 일만에 퇴원하였다. 동맥류의 조직학적 소견은 동맥경화증 및 석회화가 되어 있음을 보여주었다(표 1, 2).

증례 2 : 조 ○ ○, F, 50 세

상기 환자는 약 10 개월간의 종괴 촉지를 주소로 입원 하였다. 종괴는 점점 커졌으며 이외에는 다른 증세는 없었다. 입원당시 혈압은 120/100, 복부 중앙에 10cm 직경의 딱딱한 박동성 종괴가 촉지되었으며 잡음이 청진되었다. 심전도는 정상소견이었으며 복부 촬영에서 우복부에 종괴현상이 보였으며(그림 2) 대동맥 조영술을 시행하여 신동맥 하부의 동맥류를 확인하고(그림 3) 개복을 실시하였다. 신동맥 하부 2cm에서 동맥류가 시작되어 분기점 직상까지 있었으며 주위 조직과 유착이 있었다.

대동맥류를 완전절제를 하였으며 19mm의 Dacron bifurcation graft 를 이용하여 수술을 끝내었다. 대동맥 혈류차단시간은 135 분이였으며 수혈량은 11pint 였다. 동맥류의 병리소견은 내막의 섬유성 비후와 국소 초자질화와 중막층의 국소괴사, 외막층의 비특이성 염증성 변화가 있었다.

표 1. Case Summary

Case	Name	Sex	Age	Symptom	Duration	Physical finding	E. K. G.	Aorto-gram
1	Kim ○ ○	M	69	Abdominal and back pain	10 days	Pulsating mass Bruit ±	L. V. H.	No
2	Cho ○ ○	F	50	Palpable mass	10 mon.	Pulsating mass Bruit +	Normal	Yes
3	Sul ○ ○	M	67	Abdominal and back pain	2 days	Questionable mass Tenderness, Bruit ±	Normal	Yes
4	Kang ○ ○	M	63	Back pain	2 days	Pulsating mass Bruit +	L. V. H.	Yes

표 2. Case Summary

Case	Operation status	Size of aneurysm	Used graft	Aorta cross-clamping time	Pathological diagnosis	Complication
1	Elective	10 × 10 cm	Dacron Y graft	90 min.	Atherosclerosis	C. V. A. pneumonia
2	"	8 × 12 cm	"	135 min.	Aortitis	Non
3	"	15 × 10 cm	"	100 min.	Atherosclerosis	Non
4	Emergency	10 × 9 cm Ruptured	"	105 min.	"	"



그림 2. 복부단순촬영



그림 3. 대동맥조영술

환자는 수술후 12일만에 이상없이 퇴원하였나(표 1, 2).

증례 3 : 설 ○○, M, 69

약 2일간의 상복부 및 요추부의 심한 통증으로 입원

하였다. 5년전에 폐결핵을 앓은 적이 있으며 최근 1년만에 십이지장궤양증세로 고생하였으며 고혈압의 기원력은 없었다. 입원당시 혈압은 140/90이었으며 상복부의 압통이 심하였으며 종괴의 확실한 촉지나 잡음이 확실치 않았다. 심전도는 정상이었다. 복부촬영에서 종괴음영 및 석회화가 있었으나(그림 4) 십이지장궤양이나 또는 위장계통의 질환으로 조사하던 중 대동맥 조영술을 실시하여 동맥류를 발견하여(그림 5) 본 교실로 이송되어 수술하였다. 선동맥 하부에 15×10 cm 크기의 동맥류가 있었으며 회장과 유착이 되었으며 양측 공통 장관 동맥에도 동맥경화의 변화가 심하였다. 동맥류를 부분절제하고 22mm Dacron bifurcation graft로 문합하였으며 대동맥 혈류차단시간은 100분이었으며 소요된 혈액량은 7 pint였다. 병리소견은 동맥경화의 소견이었다. 환자는 수술후 13일만에 퇴원하였다(표 1, 2).

증례 4 : 강 ○○, M, 62

상기자는 약 2일간의 심한 요통 및 복통을 주소로 입원하였다. 2년전부터 박동성 종괴가 촉지되었으나 아무런 조치없이 지내왔으며 2년전에 뇌졸중으로 입원한 병력이 있다. 입원당시 혈압은 140/90이었으며 심전도는 좌심실 비대증의 소견이었으며 박동성 종괴와 잡음이 있었다. 초음파검사와 대동맥조영술을 실시후 즉시 개복하였다. 선동맥에서 1cm 하방에 동맥류가 있었으며 파열되어 후복막에 출혈이 되어 있었다. 동맥류를 부분절제만 시행하고 22mm Dacron bifurcation graft를 이용하여 수술을 끝내었다. 장골동맥에도 동



그림 4. 복부단순촬영

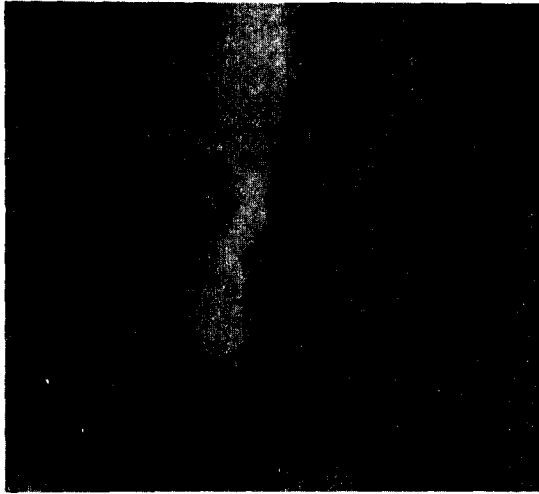


그림 5. 대동맥조영술사진

맥경화의 변화가 있었으며 동맥류의 조직학적 소견도 석회화된 동맥경화증이었다. 환자는 수술후 20일만에 퇴원하였다(표 1, 2).

고 찰

복부대동맥류의 발생연령은 대부분 60세 이상이며, 남녀의 발생빈도는 6:1 정도로 남자에게서 많이 발생함은 이미 잘 알려진 사실이다^{2,3)}. 한국인에서의 발생연령층은 아직 밝혀진 바가 없으나 본 예들에서도 역시 60대 이상의 연령층에서 발생함을 보여주고 있다.

대동맥류는 해독, 낭포성 중증괴사, 특발성 동맥염, 동맥경화증등이 그 원인질환임은 또한 잘 알려진 사실이나 특히 복부대동맥류의 경우 대부분이 동맥경화증이 그 발생원인이 되고 있다. 그러므로 복부대동맥류의 환자에게서는 관상동맥, 뇌동맥, 신동맥등의 다른 혈관계통의 질환을 동반하는 것이 대부분이나.

Szilagyi 등²⁾은 49%에서 관상동맥 질환의 동반을 Young 등³⁾도 46.5%의 동반율을 보고하였다. 또한 고혈압을 동반한 경우도 많아 Young 등³⁾은 이완기 혈압이 90mmHg 이상인 환자가 54.2% 이상임을 보고하였으며 본 예들의 경우도 모두 고혈압의 소견을 보였으며 증례 1과 4에서는 심전도 검사에서 좌심실 비대증

의 소견을 보여주고 있다. 동맥경화증에 의한 동맥류와는 달리 염증성 동맥류라고 명명된 동맥류가 Walker 등⁴⁾에 의하여 보고되고 있다. 염증성 동맥류는 육안적으로 동맥벽이 두꺼우며 표면이 매끈하나 섬유화가 심하며 주위조직까지 즉 심이지장, 하공정맥, 요주정맥과 유착을 유발하여 수술수기상 어려움을 주게 된다. 조직학적으로는 중막과 외막에 만성 염증성 변화 및 교원화로 동맥층이 비후가 되어 있으며 국소부위의 괴사와 더불어 백혈구, 임파구등의 침윤 및 형질세포와 거대 내식세포에도 침윤이 된다.

이 경우는 다른 동맥에는 병변이 동반되는 예가 적으며 염증성 변화의 뚜렷한 원인을 찾을 수 없는 것이 특징이다. 증례 2의 경우 육안적 현미경 소견이 동맥경화에 발생된 동맥류와는 달리 비교적 표면이 매끈하며 동맥류의 벽이 비후가 되었으며 외막층에 염증성 변화와 중막층의 국소괴사상 변화 및 내막층의 비후와 초자질화의 소견을 보인 염증성 동맥류의 한 종류가 아닌가 생각이 든다.

복부대동맥류의 증상은 그 크기가 작을 때에는 아무 증상이 없다가 동맥류가 커짐에 따라 박동성 종괴의 촉지가 주 증상이다. 동맥류의 비대에 따라 압박에 의한 복부 및 요배부의 통증이 발생케 되며 동맥류가 파열하게 되면 출혈성 쇼크의 증상이 나타난다. 임상적 소견만으로 즉 박동성 종괴가 촉지되며 그 부위에 잡음을 청진할 수 있으므로 용이하게 진단을 할 수가 있을 것 같으나 우리나라에서는 본 질환의 발생빈도가 낮고 또한 본 질환의 경험이 적어 복강내의 종양이나 후복막의 종양을 또는 동증이 심할 때는 급성 복막염이나 기타 급성 질환과 감별을 못하는 경우가 있다. 본 예중 1예와 3예는 처음에는 후복막종양을 의심하였던 예들이다.

복부대동맥류의 진단은 이미 기술한 바와 같이 어렵지는 않다. 고혈압이나 동맥경화증을 동반한 고령층의 환자 특히 남자환자에서 박동성 종괴가 촉지될 때에는 상기 질환을 생각하여도 거의 틀림이 없다. 또한 보조적인 방법으로 복부대순환영을 시행하여 석회화 유무 및 종괴의 형상을 확인하며 복부의 측면 촬영으로 더욱 진단에 도움을 줄 수 있다.

응급으로 수술할 시는 대동맥조영술을 시행치 않고 수술에 임할 수 있다. 그러나 대동맥조영술을 시행함으로써 복부대동맥류의 정확한 위치와 같이 동반되어 있을 지도 모르는 복강동맥, 상장간막동맥 및 신동맥등의 협착유무와 특히 신동맥의 기시부의 정확한 위치와 수효, 요관동맥의 비대여부, 하지동맥의 이상유무와 상행 대동맥이나 대동맥판막부전증의 유무, 뇌동맥계통의 이상유무를 확실히 감별함으로써 수술시간의 단축 및 수혈량의 감소효과, 수술후 합병증의 감소와 예후 측정에게 크게

도움을 줄 것으로 사료된다. 저자들의 소견으로는 환자의 상태가 허락한다면 모든 환자에서 대동맥 조영술을 시행하는 것이 좋을 것으로 생각된다. Brewster⁵⁾은 ① 석회화가 없는 동맥류로 비동맥류성 박동성 종괴나 세균성 동맥류 또는 기타 다른 종괴로도 의심이 갈 때, ② 진찰상 검상돌기 부위까지 확대된 종괴나 단순흉부 X-선 사진상 흉부대동맥의 비후가 있는 경우, ③ 신동맥성 질환에 의한 고혈압으로 의심이 갈 때, ④ 장괴사의 의심이 가는 증세, ⑤ 장동맥의 동맥류 의심이 가며 고음의 잡음이 청진되는 경우, ⑥ 대동맥 및 장골동맥이나 대퇴슬와동맥계의 질환이 동반된 것으로 의심이 가는 경우는 대동맥조영술의 절제적인 대상이 된다고 주장하였다. 초음파 진단법이 1966년 Segal⁶⁾에 의하여 처음 복부대동맥 진단에 이용된 이후로 환자에게 불편을 덜어주는 Non invasive technique으로 각광을 받고 있지만 수술방법의 결정이나 같이 동반된 다른 혈관계통의 이상을 가려내는 데에는 맹점이 있다. 그러나 초음파 진단법은 구불구불한 동맥경화성 대동맥과 동맥류를 감별하거나 동맥류와 감별이 힘든 대동맥 주위의 종괴 감별에 도움을 주며 무엇보다도 적은 크기의 동맥류를 갖고 있으며 수술과 마취의 적응이 어려운 환자의 추적관찰에 특히 도움이 된다고 Leopold⁷⁾은 주장하였다. Bernstein⁸⁾은 전신상태가 쇠약한 환자들에서 B-mode ultrasound scan으로 환자를 추적하여 일반적으로 동맥류의 성장율이 0.4 cm/년으로 밝혀내고 초음파진단법이 적고 증세가 없는 동맥류 환자의 기초적인 조사와 수술 여부를 결정하는 데 아주 중요한 진단법이라고 주장하였다.

복부대동맥류의 외과적 치료는 1817년 Cooper에 의하여 시작되었으며 그후 절찰, 절제, wiring 등 여러 수술방법을 시도하였으나^{9,10)} 1951년 DuBost¹¹⁾에 의하여 동맥류를 절제하고 Aortic Homograft를 성공한 이후로는 수술방법에는 다른 이론의 여지가 없다. 수술에 임하는 데 있어서 가장 문제가 되는 것은 수술 시기의 결정과 같이 동반되는 동맥경화증으로 인한 심근경색증, 뇌졸중, 고혈압, 폐 및 신장질환이나 고연령으로 인한 신체적인 제약이 가장 큰 문제가 되고 있다.

복부대동맥류를 수술치 않을 경우 나쁜 예후는 이미 Estes¹¹⁾나 Szilagyi²⁾에 의하여 알려져 있으며 DeBakey¹²⁾는 정상인의 5년 생존율은 82%이며, 수술한 경우는 58%이며 수술치 않는 경우는 9%로 보고하며 또한 10년 생존율은 62%, 수술한 예는 30%, 수술치 않는 예에서는 생존자가 없다고 보고하였으며, Foster¹³⁾의 보고에 의하면 수술하지 않은 예에서 1년 생존율이 62%, 2년 생존율은 32%, 5년 생존율을 19%로 보고하였으며 사망자의 38%가 대동맥류의 파

열로 사망하였다고 하였다. 또한 동맥류의 크기가 6 cm 이상인 환자에서는 55%가 파열로 사망하였으며 6 cm 미만의 환자에서는 16%가 파열로 사망하였다고 한 반면에 수술을 시행받은 환자에서는 5년 생존율이 50%라고 보고하였으며 수술후 사망자도 대동맥류 때문이 아니라 심장질환 때문에 사망하여 적극적인 수술을 권하였다.

Bernstein¹⁴⁾은 적으면서 증상이 없는 대동맥류는 파열의 위험이 적고 수술의 위험률이 높으므로 동맥류가 7 cm 이상이거나 최근에 커지며 또는 지속적인 증세가 있는 환자에게서만 수술을 시도할 것을 주장하였으나 최근에 들어와서는 수술수기의 발전, 수술전 및 후 처치의 개선등으로 수술사망율이 현저히 줄어들어 Baker¹⁵⁾ Stokes¹⁶⁾은 모든 대동맥류에 대하여 수술할 것을 주장하였다. 특히 Darling¹⁷⁾은 7.1~10.0 cm 크기의 동맥류는 45.6%, 10.1 cm 크기 이상의 동맥류는 60.5%의 파열의 위험이 있으며 4~7 cm 크기의 동맥류에서도 파열의 위험이 25%나 되며 대부분의 수술치 않는 환자의 사망이 파열로 인한 것임을 부검을 실시한 예에서 밝혀내어 작은 동맥류라도 수술을 할 것을 재삼 주장하였다. Thompson¹⁸⁾은 고령층 즉 75세 이상의 증상이 없고 적은 동맥류 환자에게서만은 수술을 않고 보존적인 요법을 권하였지만 수술은 대부분의 복부대동맥류가 신동맥 이하 부위에서 발생하므로 장시간의 혈류차단을 시행하여도 수술후에 별 문제가 없다 개복을 한 후에 동맥류의 상하부를 노출하여 좌측 신정맥 아래 부위에서 혈류차단을 시행하고 Heparin을 투여한 후 하장간막동맥을 기시부에서 절찰하고 동맥류를 절제한다. 하장간막동맥을 절찰할 시는 대장을 세밀히 관찰하여 괴사의 위험성 여부를 주목하여야 할 것이다. 절제된 동맥류에서는 내부의 혈전등을 제거하고 동맥류 내에서 요추동맥들을 절제한 후 동맥류의 후면 및 측면을 절제치 않고 진전한 동맥과 대용혈관과 봉합을 시도한다. 처음에는 Homograft를 시도하였으나 이즈음은 Dacron graft를 많이 사용하고 있다. 인조혈관은 직통형과 Y형이 있으나 가능하면 직통형 인조혈관을 사용하는 것이 좋으나 수술조건에 따라 결정되어야 할 것이다. 본 예들의 경우는 대동맥분기점까지 병변들이 존재하여 Y형 인조혈관을 사용하였다. 남아있는 동맥류는 인조혈관을 감싸서 수술후의 출혈을 방지할 수가 있다. 수술시에 발생하는 무서운 합병증은 Declamping shock과 말단동맥으로의 색전현상이다. Declamping shock은 저혈양, 산성물질의 전신순환, 혈관확장물질의 전신순환, 하지로의 대량 혈액의 체류등이 그 원인으로 밝혀지고 있으나 일단 발생하게 되면 저혈압이 심근 및 뇌의 경색증이나 심부전증을 유발하여 치사하게

되는 수가 많이 있다. Imparato 등¹⁹⁾은 일시적인 De-clamping hypotension이 33%에서 발생하였으나 장골동맥과 대동맥의 sequential clamping과 staged aortic declamping 및 충분한 수혈과 충분한 혈류량의 유지와 산성물질의 제거등으로 declamping shock도 방지할 수 있으며 인조혈관의 세척과 내장골 동맥으로의 세척 방법등으로 색전현상도 예방할 수 있다고 하였다. 수술후에도 장골동맥에서의 혈류의 역류 유무를 잘 확인하며 각 말단혈관의 박동을 잘 검사하여 색전 및 혈전 유무를 꼭 확인하여야 할 것이다. 본 예들의 경우는 declamping hypotension이나 색전현상도 상기와 같은 방법으로 예방할 수 있었다.

수술후의 합병증은 대부분의 환자들이 고령이며 동맥류와 더불어 동맥경화증으로 인한 고혈압, 관상동맥질환등으로 합병증의 발생율이 높다. Young 등³⁾은 144세의 수술 예중 합병증이 없었던 예는 단지 17%였으며, 수술후의 합병증은 무기폐, 폐렴, 폐색전증, 심근경색증, 심부전증, 부정맥, 신부전증, 뇨로감염증, 폐장염, 대장괴사, 장출혈, 동맥색전 및 혈전증을 보고하였다. 가장 많은 합병증은 무기폐와 폐염이며 심장계통의 무서운 합병증은 전 환자의 47%에서 발생하였다고 보고하였다. 이외에 전척추동맥 증후군도 발생할 수 있다고 Zuber 등²⁰⁾과 Golden 등²¹⁾은 보고하였다.

복부대동맥류의 수술후 사망율은 파열되지 않는 경우 즉 선택수술의 경우는 1960년대의 Voorhees 등²²⁾과 May 등²³⁾은 18% 및 13%의 사망율을 보고하였으나, 1970년대에는 Stokes 등¹⁶⁾은 3.4%, Thompson 등¹⁸⁾은 5.5%, Young 등³⁾은 5.7%의 사망율 감소를 보고하였다. 그러나 동맥류가 파열되었을 경우는 아직도 높은 사망율을 보여주고 있다. Stokes 등¹⁶⁾은 15%의 낮은 사망율을 보고하였지만 Voorhees 등²²⁾은 76%, May 등²³⁾은 69%의 사망율을 보였으며 Thompson 등¹⁸⁾과 Young 등³⁾도 48.6% 및 57.1%의 높은 사망율을 계속 보고하고 있다. 그러므로 파열되기 전에 적절한 수술시기의 선택이 아주 중요함을 보여주고 있다. Young 등³⁾은 파열된 경우라도 수술전에 속의 상태였던 환자는 77%의 높은 사망율을 보여주며 속이 없던 환자는 29%의 비교적 낮은 사망율을 보여 파열된 경우에라도 속이 빠지기 전에 신속히 수술을 시행하여야 할 것이다.

수술후의 사망의 원인은 주로 동맥경화증과 동반된 심장병이 원인으로 심근경색증이나 심부전증의 주요 원인이며 기타 뇌졸중, 폐렴, 신부전증, 출혈, 감염증, 혈전증등을 이야기할 수 있다.

수술직후의 사망원인이나 수술후 원경조사시의 사망원인도 복부대동맥류로 인한 사망보다는 심근경색 및 뇌

졸중등의 합병된 질환 때문이다. 향후 사망율을 감소시키기 위하여는 환자가 갖고 있는 관상동맥질환에 대한 철저한 사전 검사로 심전도 및 운동검사 뿐만 아니라 관상동맥 조영술을 시도하여 관상동맥질환의 발견과 이에 대한 철저한 예방조치와 수술중에는 적절한 수액요법과 약물요법 등으로 저혈압을 미리 예방하여 이로 인한 심장, 뇌 및 신장등의 합병증을 방지하여야 할 것이며 대동맥류 환자에 대한 계몽으로 동맥류가 파열되기 전에 수술을 시행하도록 할 것이며 파열이 되어 응급 수술을 시행하게 되더라도 신속한 진단 및 검사, 신속한 수액요법 및 혈액공급으로 수술전 준비시간을 최대한 축소시키기 위하여 임하여야 할 것이다.

결 론

저자들은 최근 4명의 복부대동맥류 환자를 수술하여 좋은 성적을 얻었기에 보고하는 바이다.

atherosclerosis 3예, aortitis 1예에 의한 동맥류로 전자의 경우는 모두 60세 이후의 고령층으로 그 중 1예는 파열후 입원하여 응급수술을 했다. 수술사망은 없었다.

REFERENCES

1. DuBost, C., Allary, M. and Oeconomos, N. : *Resection of an aneurysm of the abdominal aorta. Reestablishment of the continuity by a preserved human arterial graft, with result after five months.* Arch. Surg. 64:405, 1952.
2. Szilagyi, D.E., Smith, R.F., DeRusso, F.J., Elliott, J.P. and Sherrin, F.W. : *Contribution of abdominal aortic aneurysmectomy to prolongation of life. 12 year review of 480 cases.* Ann. Surg. 164:678, 1966.
3. Young, A.E., Sandberg, G.W. and Couch, N.P. : *The reduction of mortality of abdominal aortic aneurysm resection.* Am. J. Surg. 134:585, 1977.
4. Walker, D.I., Bloor, K., Williams, G. and Gillie, I. : *Inflammatory aneurysm of the abdominal aorta.* Brit. J. Surg. 59:609, 1972.
5. Brewster, D.C., Retana, A., Waltman, A.C. and Darling, R.C. : *Angiography in the management of aneurysms of the abdominal aorta. Its value and safety.* N. Eng. J. Med., 292:822, 1975.
6. Segal, B.L., Likoff, W., Asperger, F. and Kingsley, B. : *Ultrasound diagnosis of an abdominal aortic*

- aneurysm. Am. J. Cardiol. 17:101, 1966.*
7. Leopold, G.R., Goldberger, L.E. and Bernstein, E.F. : *Ultrasonic decision and evaluation of abdominal aortic aneurysms. Surg. 72:939, 1972.*
 8. Bernstein, E.F., Dilley, R.B., Goldberger, L.E., Gosink, B.B. and Leopold, G.R. : *Growth rates of small abdominal aortic aneurysms. Surg. 80:765, 1976.*
 9. Bigger, I.A. : *The surgical treatment of aneurysm of the abdominal aorta. Review of the literature and report of two cases, one apparently successful. Ann. Surg. 112:879, 1940.*
 10. Elkin, D.C. : *Aneurysm of the abdominal aorta. Treatment by ligation. Ann. Surg. 112:895, 1940.*
 11. Estes, J.E. Jr. : *Abdominal aortic aneurysm: A study of one hundred and two cases. Circulation 2:258, 1950.*
 12. DeBakey, M.E., Crawford, E.S., Colley, D.A., Morris, G.C. Jr., Royster, T.S. and Abbott, W.P. : *Aneurysm of abdominal aorta: Analysis of results and graft replacement thereapy one to eleven years after operation. Ann. Surg. 160:622, 1964.*
 13. Foster, J.H., Bolasny, B.L., Gobbel, W.G. Jr. and Scott, H.W. : *Comparative study of elective resection and expectant treatment of abdominal aortic aneurysm. S.G.O. 129:1, 1969.*
 14. Bernstein, E.F., Fisher, J.C. and Varco, R.L. : *Is excision the optimum treatment for all abdominal aortic aneurysms? Surg. 61:83, 1967.*
 15. Baker, A.G. Jr., Roberts, B., Berkowitz, H.D. and Barker, C.F. : *Risk of excision of abdominal aortic aneurysms. Surg. 68:1129, 1970.*
 16. Stokes, J. and Butcher, H.R. : *Abdominal aortic aneurysms. Factors influencing operative mortality and criteria of operability. Arch. Surg. 107:297, 1973.*
 17. Darling, R.C., Messina, C.R., Brewster, D.C. and Ottinger, L.W. : *Autopsy study of unoperated abdominal aortic aneurysms. The case of early resection. Circulation(Supp.2) 56:11-161, 1977.*
 18. Thompson, J.E., Hollier, L.H., Patman, R.D. and Persson, A.V. : *Surgical management of abdominal aortic aneurysms. Factors influencing mortality and morbidity - A 20-year experience. Ann. Surg. 181:654, 1975.*
 19. Imparator, A.M., Berman, I.R., Bracco, A., Kim, G.E. and Beaudet, R. : *Avoidance of shock and peripheral embolism during surgery of the abdominal aorta. Surg. 73:68, 1973.*
 20. Zuber, W.F., Gaspar, M.R. and Rothschild, P.D. : *The anterior spinal artery syndrome - a complication of abdominal aortic surgery: Report of five cases and review of the literature. Ann. Surg. 172:909, 1970.*
 21. Golden, G.T., Sears, H.F., Wellons, H.A. Jr. and Muller, W.H. Jr. : *Paraplegia complicating resection of aneurysms of the infrarenal aorta. Surg. 73:91, 1973.*
 22. Voorhees, A.B. and McAllister, F.F. : *Long term results following resection of arteriosclerotic abdominal aortic aneurysms. S.G.O. 117:355, 1963.*
 23. May, G.A., DeWeese, J.A., Frank, I., Machoney, E.B. and Rob. C.G. : *Surgical treatment of abdominal aortic aneurysms. Surg. 63:711, 1968.*