KISEP Clinical Researches J Korean Neurosurg Soc 30 : 891-895, 2001

포장술을 시행한 뇌동맥류의 치료 성적*

고려대학교 의과대학 신경외과학교실
권택현 · 정흥섭 · 박윤관 · 조태형 · 임동준
박정율 · 정용구 · 이훈갑 · 이기찬 · 서중근

= Abstract =

Treatment Results of Intracranial Aneurysms by Wrapping and Coating

Taek Hyun Kwon, M.D., Hung Seob Chung, M.D., Youn Kwan Park, M.D., Tai Hyoung Cho, M.D., Dong Jun Lim, M.D., Jung Yul Park, M.D., Yong Gu Chung, M.D., Hoon Kap Lee, M.D., Ki Chan Lee, M.D., Jung Keun Suh, M.D.

Department of Neurosurgery, College of Medicine, Korea University, Seoul, Korea

Objective : Although surgical clipping of intracranial aneurysm is the definite method of treatment, there remains a small number of patients in whom surgical clipping is not technically possible. In such difficult cases, surgeon has to consider other therapeutic alternatives. In this report, we analyze our aneurysmal cases treated by wrapping and coating method and evaluate their surgical outcome and follow - up results.

Method : Among the total of 877 patients operated from 1990 to 1999 for intracranial aneurysms at our hospital, 40 cases(4.6%) were treated by wrapping and coating method. They included 24 cases of single ruptured aneurysms and 16 with unruptured ones in multiple aneurysms. Wrapping with temporalis muscle and/or muslin gauze and coating with bioadhesive agent such as fibrin glue were performed.

Result : Wrapping and coating method was performed mostly to the anterior communicating artery aneurysm (35%), and mostly because of the broad - based neck of an aneurysm(43%). At the time of discharge, 30 out of 40 patients(80%) showed favourable outcome and three cases died. The patients were monitored for average of 37 months(3 - 75 months). Among 24 cases with single ruptured aneurysm, 4 cases(17%) had early rebleeding within 6 months from the initial hemorrhage, and such rebleeding occurred within the first postoperative month in 3 cases. However, there was no rebleeding after the 6 months. Among 16 patients whose aneurysms were unruptured ones, none of them showed bleeding episode.

Conclusion : It seems likely that the wrapping and coating method would be some help to prevent the rebleeding of an intracranial aneurysm. In order to obtain more accurate results regarding the efficacy of such method, it will be necessary to perform a multi - center study for longer follow - up periods and various wrapping and coating materials.

KEY WORDS : Intracranial aneurysm · Rebleeding · Wrapping · Coating.

서 론

현재 뇌동맥류 수술에 있어 가장 이상적인 방법은 모동맥의 혈류를 보존하면서 동맥류 경부를 결찰하는 것이다. 그러나 미세 수술 기법의 발달에도 불구하고 모든 동맥류가 이처럼 직접 결찰이 가능한 것은 아니며, 그럴 경우 포장술(wrapping), 포착술(trapping), 경동맥 결찰술, 혈관내 치료를 통한 풍선 색전술 등이 선택할 수 있는 치료 방법들이 될 것이다. 저자들은 여러 가지 이유로 인해 동맥류 경부의 직접 결

*본 논문의 요지는 2001년 대한신경외과학회 춘계학술대회에서 발표되었음.

찰술이 불가능하여 동맥류 포장술을 시행하였던 환자들을 대상으로 후향적 임상 분석을 통해 치료 성적을 분석하였다.

대상 및 방법

1990년부터 1999년 사이에 본원에서 뇌동맥류로 수술을 시행하였던 환자는 총 877명이었다. 이들 중 동맥류 경부의 직접 결찰이 힘들어 포장술을 시행하였던 40명의 환자를 대상으로 수술 당시의 입원 기록 및 퇴원 후의 외래 기록을 토대로 후향적 임상 분석을 시행하였다. 환자들은 단일 파열성 동맥류 및 다발성 동맥류의 비파열성 동맥류로 분류하여 각각의 치료 성적을 비교하였다. 치료 성적은 Glasgow Outcome Scale에 의해 good recovery, moderate disability, severe disability, persistent vegetative state, death 등으로 분류하였고, 이중 good recovery와 moderate disability를 성적이 양호한 것으로 간주하였다. 한편 수술 당시 동맥류의 포장은 주로 측두근을 사용하였고, 5례는 측두근과 거즈(muslin gauze)를 같이 사용하였다. 또한 모든 례에서 생접착제(bioadhesive agent)인 fibrin glue를 추가로 도포하였다.

결 과

1. 나이, 성별 및 임상 등급

포장술을 시행한 환자는 단일 파열성 동맥류가 24례, 다발성 동맥류 중 비파열성 동맥류 16례로 총 40례이었다. 환자들의 평균 연령은 52.4세(25~72세)이었고, 이들 중 파열성은 평균 49.8세, 비파열성은 평균 55.6세이었다. 전체 40명 중 남자 11명, 여자 29명으로 1 : 2.6의 남녀 비를 보였다. 내원 당시 Hunt-Hess 등급은 등급 I/II 29명, 등급 III 10명, 등급 IV/V 1명으로 비교적 양호한 상태를 보였다.

Table 1. Location of aneurysms treated by wrapping and coating method

	Ruptured	Unruptured
ACA		
AComA	12	2
DACA	1	
MCA		3
ICA		
PComA	3	7
AChoA	2	3
Others	5	
VBA	1	1
Total	24	16

2. 동맥류의 위치 및 크기

포장술을 시행하였던 부위는 전교통동맥 동맥류가 14례로 가장 많았고, 후교통동맥 동맥류 10례, 전맥락총동맥 동맥류 5례 순이었다. 특히 파열성 군에서는 전교통동맥 동맥류가 전체 24례 중 12례를 차지할 정도로 가장 빈번하게 포장술이 시행된 반면, 비파열성군에서는 후교통동맥 동맥류가 전체 16례 중 7례로 가장 빈번한 부위이었다(Table 1). 동맥류의 크기를 small(<6mm), medium(7~14mm), large(15~24mm), giant(>25mm)로 구분할 때, 파열성군은 small 10, medium 12, large 2례이었고, 비파열성군은 small 12, medium 4례이었다.

3. 포장술을 시행한 원인

포장술을 시행한 원인으로는 동맥류의 경부가 너무 넓은 경우가 17례로 가장 흔한 원인이었고, 동맥류의 크기가 너무 작거나 수포상 동맥류(bleb aneurysm)의 형태이어 결찰이 불가능하였던 경우 11례, 천공분지의 폐색 우려로 인해 결찰이 불가능하였던 경우 7례, 수술 중 동맥류 경부의 파열로 포장술을 시행하였던 경우 2례 등이었다. 파열성군에서는 동맥류 경부가 너무 넓어서인 경우가 46%(11/24례)으로 가장 흔한 원인이었던 반면, 비파열성군에서는 동맥류의 크기가 너무 작아서인 경우가 50%(8/16례)으로 가장 흔하였다(Table 2).

4. 퇴원 시의 수술 성적

퇴원 시의 수술 성적은 전체 40례 중, good recovery

Table 2. Reasons of wrapping and coating method

Reason	Ruptured	Unruptured	Total
Broad-based neck	11	6	17
Sall size or bleb	3	8	11
Neck tearing	2		2
Unable to preserve perforator	5	2	7
Atheroma precluded clip closure	3		3
Total	24	16	40

Table 3. Treatment outcome at the time of discharge

	Ruptured	Unruptured	Total
Good recovery	16	14	30
Moderate disability	2		2
Severe disability	3	1	4
Vegetative state	1		1
Death	2	1	3
Total	24	16	40

30례, moderate disability 2례로 80%에서 양호한 수술 성적을 보였고, 3례에서 사망하여 7.5%의 사망률을 나타냈다(Table 3). 사망한 3례 중 비파열성군 1례는 혈관연축으로 인해 사망하였고, 파열성군 2례는 포장술 시행 후 4일째 및 11일째 각각 재출혈이 발생하여 사망한 경우이었다.

5. 외래 추적 관찰 및 재출혈의 발생

퇴원 후 평균 37개월간 외래 추적 관찰이 가능하였으며 최단 3개월에서 최장 75개월까지이었고, 3개월에 재출혈이 발생하여 결국은 사망하였던 1례를 제외하고는 모두 6개월 이상 관찰이 가능하였다. 추적 관찰 기간 중 2례에서 재출혈이 발생하였는데, 1례는 수술 후 20일 째, 다른 례는 수술 후 3개월 째에 발생한 경우이고 그 이후로의 재출혈은 관찰되지 않았다. 따라서 파열성군에서는 포장술 시행 후 전체 24례 중 4례에서 재출혈이 발생하였으며(17%), 특징적으로 4례 중 3례가 수술 후 1개월 미만에 발생하였다. 한편 비파열성군에서는 모든 례에서 추적 기간동안 출혈이 관찰되지 않았다.

고 찰

역사적으로 1931년 Dott가 중대뇌동맥 동맥류 환자에서 근육을 이용하여 포장술을 시행함이 뇌동맥류에 대한 최초의 직접적 수술이었고[3)18)], 그 이후로 근육뿐 아니라 거즈, 면, 근막(fascia), 경막, surgicel, Teflon, gelatin sponge 들을 이용한 포장술과 vinyl polymer나 cyanoacrylate adhesives를 이용한 도포술(coating)이 시행되었다[2-4)11)13)16)19)]. 그런데 뇌동맥류 환자의 임상 경과에 있어 재출혈 여부는 환자의 예후 결정에 있어 가장 중요한 요인일 뿐 아니라, 재출혈이 발생할 경우 이로 인한 사망률은 70~90%정도로 매우 높게 보고되고 있다[15)]. 따라서 이러한 특징을 감안할 때, 일종의 불완전한 수술 방법인 포장술이 과연 얼마나 재출혈의 발생 빈도를 줄일 수 있을 지 관심의 대상이었다. Taylor 등[16)]은 포장술을 시행한 중대뇌동맥 동맥류 환자 35례를 대상으로 추적 관찰한 결과, 단 한 례만이 조기 재출혈이 있었을 뿐 그 외에는 전혀 재출혈이 관찰되지 않아 포장술은 효과적이고 안전한 치료 방법이라고 주장하였다. 그 이후 1981년의 cooperative study에서 처음 출혈 후 6개월 이내의 조기재출혈은 17%, 그 이후의 만기재출혈은 매년 1% 정도로 보고되었고[3)], Todd 등[18)]도 8.6%의 조기재출혈 및 매년 1.5%의 만기재출혈을 언급하면서, 재출혈이 위험성이 높은 처음 6개월에서 포장술이 어느 정도 보호 효과가 있음을 주장하였다. 저자들의 경우에서도 파열성 동맥류 24례 중 4례에서 처음 출혈 후 6개월 이내에 재출혈이 발생되어 약 17%의 조기재출혈이 관찰되었고, 6개월 이후로 만기재출혈이 발생한 경우는 전혀 없어 위의 보고들과 유사한 결과를 보였다.

이처럼 포장술이 어느 정도 재출혈을 예방해 주는 정확한 기전은 아직 알지는 못하나, 염증 반응으로 인한 섬유화(fibrosis)를 통해 동맥류 벽을 보강(reinforcement)해주기 때문임이 가장 가능성 있는 기전이며, 동맥류 내에서 혈전증(thrombosis)을 초래한다는 주장도 있다[3)]. 그런데 여러 포장 재료 중, 근육, 경막, 근막, surgicel 등은 빨리 흡수됨으로 인해 그 효과가 적은 반면, 거즈는 염증 반응을 통한 섬유화를 초래 잘 하기에 좀더 효과적인 재료로 알려져 있다[5)13)14)]. 그러나 거즈는 이와 같은 강력한 염증 반응으로 인해 이물질 육아종(foreign body granuloma)을 형성하여 뇌신경 마비를 초래하거나[14)], 시신경 주위의 지주막염(arachnoiditis)을 야기해 시력 손실을 초래한 경우도 있기에 뇌신경 주위에서 거즈를 이용하여 포장술을 할 때는 주의를 기울여야 할 것이다[8)]. 또한 Sadasivan 등[14)]이 시행한 동물 실험에서 거즈로 처치 시 거대 동맥류가 빈번하게 형성됨이 관찰되어, 거즈가 오히려 동맥류 벽을 약화시켜 동맥류가 더 커지게 할 수도 있음을 고려하여야 할 것이다.

현재까지 Aron-alpha, Biobond 등과 같은 다양한 생접착제를 이용한 도포술(coating)이 시행되어 왔는데, 이의 효과에 대해서도 의견이 분분하였다[7)]. Mount 등[11)]은 거즈와 함께 이러한 접착제를 사용한 결과 치료 성적이 매우 뛰어났음을 보고하는 반면, Minakawa 등[10)]은 다른 방법 없이 Biobond로 도포만을 시행한 결과 전혀 효과가 없었다고 하며, 이러한 Biobond는 대략 3개월 이내에 약해지면서 접착력도 현저하게 줄어든다는 실험 결과도 보고되었다[20)]. 그러나 Fujiwara 등[7)]은 포장술과 도포술을 같이 시행하였던 경우에는 재출혈이 관찰되지 않은 반면, 포장술만을 시행했을 때에만 재출혈이 발생하였다고 보고하였고, Cossu 등[2)]은 47명의 환자들을 대상으로 약 34년에 걸쳐 추적한 결과 접착제를 도포한 경우에는 10.5%의 재출혈이 관찰되었으나, 도포를 시행하지 않은 경우에는 44.5%의 재출혈이 관찰되었음을 보고하면서 도포술의 유용성을 강조하였다. 그러나, 현재 임상적으로 흔히 사용되고 있는 접착제가 thrombin solution이며, thrombin 자체가 강력한 spasmogenic agent 임을 감안할 때, 이로 인해 국소적인 혈관 연축이 유발될 가능성을 항상 염두에 두어야 할 것이다.

뇌동맥류에 대한 cooperative study를 통해 파열된 동맥류는 처음 6개월 이내에 50%정도의 조기재출혈 가능성이 있고, 그 이후로는 매년 3%의 만기재출혈을 보이고, 비

파열성 동맥류의 경우에는 매년 1%의 파열 가능성이 있는 것으로 알려져 있다[9]. 이러한 수치를 감안할 때, 포장술은 수술 없이 보존적 치료만을 시행할 경우보다는 재출혈을 줄여 줄 수 있으며, 특히 재출혈의 가능성이 큰 초기 6개월 이내의 조기재출혈을 감소시킬 수 있는 것으로 보인다[7)18)]. Cossu 등[2]은 포장술을 시행한 47명의 환자들을 장기간 추적한 결과 8명에서 재출혈이 발생하였으며, 그 중 3명이 수술 후 1개월 이내에 발생하였던 경우라고 보고하였다. 이는 포장술 및 도포술 시행 후 초래되는 염증성 섬유화 반응이 즉각적이지 않고 어느 정도 시간이 소요되기 때문일 것으로 보이며[11], 저자들의 경우에도 재출혈이 발생한 4례 중 3례가 포장술 시행 후 1개월 이내에 발생한 경우이었다. 따라서 포장술을 시행할 경우 출혈 후 6개월 이내의 조기재출혈을 어느 정도 줄여줄 수 있으나, 역설적으로 이와 같은 치명적인 재출혈이 수술 직후에 상대적으로 빈번함을 숙지해야 할 것으로 보인다.

Todd 등[17)18)]은 포장술을 시행하고 장시간 경과 후 뇌혈관조영술을 시행한 17명을 대상으로 조사한 결과, 11명(65%)은 포장술 전과 비교해 동맥류의 크기가 줄었거나 전혀 관찰되지 않았으며, 2명(12%)은 전에 비해 크기의 변화가 없었으나, 오히려 4명(23%)에서는 동맥류가 더 커졌다고 보고하고 있다. 즉 포장술은 동맥류 내에서 혈전증(thrombosis)을 일으키거나 섬유성 조직의 수축(contraction)으로 동맥류 크기를 감소시킨다고 알려져 있으나, 이는 항상 일관성 있게 예측 가능한 것은 아닌 것으로 보인다. 그러므로, 포장술이 어느 정도 재출혈을 줄여줄 수는 있을 지라도, 이 방법 자체가 원하는 결과를 항상 예측하기 어려운 일종의 불완전한 수술이며, 최근 다양한 크기 및 모양의 동맥류 클립들이 개발된 점등을 고려할 때, 가급적 동맥류 직접 결찰술을 시도함이 가장 바람직 할 것이며, 이것이 어려울 경우 최근 여러 저자들이 제안한 것과 같이 clip-reinforced wrapping technique를 포장술보다 우선하여 시도해 봄도 타당할 것으로 보인다[1)6)].

결 론

동맥류의 자연 경과를 고려해 볼 때 보존적 치료에 비해 포장술은 재출혈을 어느 정도 감소시킬 수 있는 것으로 보인다. 그러나 보다 명확한 결론은 위해서는 여러 기관의 연합 연구를 통해 보다 많은 환자 수, 보다 긴 추적 관찰 기간 및 다양한 포장술 및 도포술 재료 각각의 결과에 대한 분석이 이루어져야 할 것으로 사료된다.

● 논문접수일 : 2001년 4월 11일
● 심사완료일 : 2001년 6월 25일
● 책임저자 : 권 택 현
152 - 703 서울 구로구 구로동 80
고려대학교 의과대학 신경외과학교실
전화 : 02) 818 - 6061, 6690(교환)
전송 : 02) 863 - 1684
E - mail : ns806@ns.kumc.or.kr

References

1) Bederson JB, Zabramski JM, Spetzler RF : *Treatment of fusiform intracranial aneurysms by circumferential wrapping with clip reinforcement. Technical note. J Neurosurg 77 : 478-480, 1992*
2) Cossu M, Pau A, Turtas S, Viola C, Viale GL : *Subsequent bleeding from ruptured intracranial aneurysms treated by wrapping or coating : a review of the long-term results in 47 cases. Neurosurgery 32 : 344-347, 1993*
3) Cudlip SA, Kitchen ND, Mckhahn GM, Bell BA : *Wrapping of solitary ruptured intracranial aneurysms, outcome at five years. Acta Neurochir (Wien) 140 : 1167-1171, 1998*
4) Dutton J : *Acrylic investment of intracranial aneurysms. A report of 12 years' experience. J Neurosurg 31 : 652-657, 1969*
5) Ebina K, Iwabuchi T, Suzuki S : *A clinico-experimental study on various wrapping materials of cerebral aneurysms. Acta Neurochir (Wien) 72 : 61-71, 1984*
6) Fujitsu K, Ishiwata Y, Gondo G, Fujii S, Feng DD : *Wrap-clipping with a dacron mesh silastic sheet. Technical note. J Neurosurg 80 : 336-337, 1994*
7) Fujiwara S, Fujii K, Nishio S, Fukui M : *Long term results of wrapping of intracranial ruptured aneurysms. Acta Neurochir (Wien) 103 : 27-29, 1990*
8) Haisa T, Matsumiya K, Yoshimasu N, Kuribayashi N : *Foreign-body granuloma as a complication of wrapping and coating an intracranial aneurysms. Case report. J Neurosurg 72 : 292-294, 1990*
9) Jane JA, Kassell NF, Torner JC, Winn HR : *The natural history of aneurysms and arteriovenous malformations. J Neurosurg 62 : 321-323, 1985*
10) Minakawa T, Koike T, Fujii Y, Ishii R, Tanaka R, Arai H : *Long term results of ruptured aneurysms treated by coating. Neurosurgery 21 : 660-663, 1987*
11) Mount LA, Antunes JL : *Results of treatment of intracranial aneurysms by wrapping and coating. J Neurosurg 42 : 189-193, 1975*
12) Onoue H, Abe T, Tashibu K, Suzuki T : *Two undesirable results of wrapping of an intracranial aneurysm. Neurosurg Rev 15 : 307-309, 1992*
13) Pelissou-Guyotat I, Deruty R, Mottolese C, Amat D : *The use of Teflon as wrapping material in aneurysm surgery. Technical*

note. Neurol Res 16 : 224-227, 1994

14) Sadasivan B, Ma S, Dujovny M, Ho KL, Ausman JI : *Use of experimental aneurysms to evaluate wrapping materials. Surg Neurol 34 : 3-7, 1990*

15) Shaffrey ME, Shaffrey CI, Lanzino G, Kassell NF : *Nonoperative treatment of aneurysmal subarachnoid hemorrhage, in Youmans JR (ed) : Neurological Surgery, ed 4. Philadelphia : W.B.Saunders, 1996, Vol 2, pp1264-1271*

16) Taylor JC, Choudhury AR : *Reinforcement with gauze wrapping for ruptured aneurysms of the middle cerebral artery. J Neurosurg 47 : 828-832, 1977*

17) Todd NV : *Aneurysm rebleeding after treatments that leave the aneurysm sac patent. Br J Neurosurg 4 : 373-379, 1990*

18) Todd NV, Tocher JL, Jones PA, Miller JD : *Outcome following aneurysm wrapping : a 10-year follow-up review of clipped and wrapped aneurysms. J Neurosurg 70 : 841-846, 1989*

19) Yashon D, White RJ, Arias BA, Hegarty WE : *Cyanoacrylate encasement of intracranial aneurysms. Technical note. J Neurosurg 34 : 709-713, 1971*

20) Yodh SB, Wright RL : *Experimental evaluation of four synthetic adhesives for possible treatment of aneurysms. J Neurosurg 26 : 504-510, 1967*