

수술현미경하 자가이식을 이용한 뇌척수액비루의 치료

연세대학교 의과대학 이비인후과학교실
윤주현 · 이정권 · 김경수 · 김성식

= Abstract =

Surgical Management of Cerebrospinal Fluid Rhinorrhea with Free Grafts Under Surgical Microscope

Joo Heon Yoon, M.D., Jeung Gweon Lee, M.D.,
Kyung Su Kim, M.D., Sung-Shik Kim, M.D.

Department of Otorhinolaryngology, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Iatrogenic cerebrospinal fluid rhinorrhea may occur after intranasal ethmoidectomy and transphenoidal approach for removal of the pituitary tumors and is divided into intraoperative and postoperative type according to the time of onset. Recently, we have experienced nine cases of successful repair of cerebrospinal fluid rhinorrhea using fibrin glue-coated fascia or inferior turbinate mucosa under the surgical microscope from 1989 to 1992 at Severance Hospital, Seoul, Korea. Neither recurrent leak nor postoperative complication was associated with the free graft. Our results implicates that repairing CSF rhinorrhea using free grafts is as successful as using local flap and it is simple and effective method in the management of CSF rhinorrhea. The surgical technique is discussed in detail.

KEY WORDS : Cerebrospinal fluid rhinorrhea · Repair · Fibrin glue · Free graft.

서 론

대부분의 뇌척수액비루는 외상성 혹은 의인성으로 발생하고 있으며 합병증으로 뇌막염 혹은 뇌농양이 발생할 수 있다. 외상성 뇌척수액비루는 주로 사골동수술이나 뇌하수체 종양수술후 나타날 수 있으며, 이에 대한 처치로서 누공(fistula)의 부위를 확인하는 것이 가장 중요하며, 일단 누공부위가 확인이 되면 flap²⁾⁴⁾⁸⁾⁹⁾¹⁸⁾이나 graft¹⁾⁶⁾¹⁰⁾¹¹⁾¹⁴⁾¹⁵⁾¹⁷⁾와 같은 자가이식물질을 이용하여 누공부위를 폐쇄하는 술식을 시행하게 된다. 이에 저자들은 지난 4년간 본 교실에서 경험한 뇌척수액비루 9

례에 대하여 수술현미경하 자가이식술을 통하여 만족할 만한 치료효과를 얻었기에 상기술식에 대한 수술방법을 소개하고자 한다.

연구대상

연구대상은 1989년 3월부터 1992년 2월까지 뇌척수액비루가 비내사골동수술후 발생한 6례와 뇌하수체 종양수술후 발생한 3례 등 총 9례로서 연령분포는 22세에서 64세까지 였으며 성별로는 남자 6례, 여자 3례였다.

뇌척수액비루의 발생부위는 사골와, 사판 및 터어키안상 부위로서 수술현미경(Karl Zeiss Co., Germany)을 이용하거나 iopamidol을 이용한 전산화

Table 1. Intraoperative cerebrospinal fluid rhinorrhea

Case No.	Age/Sex	Type of surgery	Site	Approach	Graft materials	Results	Follow-up
1	34/M	Ethm	FE, CP	Intranasal	Turbinate	Success mucosa	2 years
2	36/M	Ethm	FE, CP	Intranasal	Turbinate	Success mucosa	3 years
3	45/M	Ethm	FE	Intranasal	Turbinate	Success mucosa	1 year
4	51/M	Ethm	FE	Intranasal	Turbinate	Success mucosa	1 year

Ethm : Ethmoidectomy, FE : Fovea Ethmoidalis, CP : Cribriform Plate

Table 2. Postoperative cerebrospinal fluid rhinorrhea

Case No.	Age/Sex	Type of Surgery	Glucose level (mg/ml)	Site	Approach	Graft Materials	Results	Follow-up
5	22/M	Ethm	62	FE, CP	Intracranial	Temporalis fascia	Success	3 years
6	48/M	Ethm	78	FE	Intranasal	Temporalis fascia	Success	3 years
7	64/F	TSA	76	SF	Intranasal	Fascia lata	Success*	1 year
8	38/F	TSA	85	SF	Intranasal	Fascia lata	Success	1 year
9	52/F	TSA	98	SF	Intranasal	Temporalis fascia	Success	1 year

Ethm : Ethmoidectomy, TSA : Transsphenoidal approach,

FE : Fovea Ethmoidalis, CP : Cribriform Plate, SF : Sellar Floor

* : underwent two operations for cerebrospinal fluid rhinorrhea

단층촬영을 통하여 확인이 가능하였으며, 원발성 병변의 수술부위와 일치하였다. 본증의 발견시기는 수술중이 4례(Table 1), 수술후가 5례였다(Table 2).

수술방법

1. 수술중 발견된 뇌척수액 비루

비내 사골동 수술당시 누공을 확인할 수 있었던 경우는 뇌척수액비루를 확인하기 위한 검사가 필요없이 바로 수술적 치료를 해줄 수 있다. 이때 술식에서 가장 중요한 것은 우선 당황하지 말고 사골동수술을 완전히 시행한 후에 누공주위의 점막을 제거하여 골조직이 노출되게 한다. 근막을 얻을 수 있게끔 준비가 되어 있지 않고 또한 국소 마취로 시행중이어서 이식물로 수술부위의 비강에서 하비갑개점막을 하비갑개절제 가위로 절단하여 점막과 점막하조직으로 박리하여 사용하였다. 요추삽관을 하여 뇌척수액을 일부 제거하여 뇌척수액

비루의 유출을 없앨 시간적 여유가 없으므로 하비갑개 점막하조직을 적당한 크기로 만들어 누공을 막고 전기소작으로 주변 점막에서 생기는 출혈을 막아 누공주위를 마르게 한다. 그다음은 섬유소아교를 묻힌 하비갑개 점막으로 누공을 덮어주고 그 위에 다시 섬유소아교를 뿌려주었다. 비강은 Gel-foam 및 Merocel로 패킹하여 하비갑개 점막이 경막으로부터 떨어지지 않게끔 보강하여 주었다. 누공의 크기가 작을 때는 보통 술후에 요추삽관을 시행하지 않았다. 술후 약 7일간 절대안정, 두부거상, 항생제 투여 등의 보존요법을 시행하였다.

2. 수술후 발견된 뇌척수액 비루

술후 생기는 뇌척수액 비루는 우선 환자가 호소하는 수양성 비루가 뇌척수액인지를 확인해야 한다. 뇌척수액 비루를 확인하기 위해서는 비루를 모아 당과 단백질등의 수치를 측정하는 것이 가장 확실하다고 하겠다. 일단 뇌척수액이라는 것이 확인이 되면 그 다음은 누공의 부위를 알아내는 것이

중요하다. Isovue(iopamidol)를 조내주사한 이후에 컴퓨터 단층촬영을 찍게 되면 보통은 누공부위와 골결손의 크기를 대략 알 수 있다. 누공부위가 확인되면 전신마취하에 수술을 하게되는데 그전에 항상 요추삽관을 해 놓고 측두근막, 대퇴근막, 근육과 같은 자가이식물을 미리 확보해 둔다. 누공부위가 사골와 혹은 사판일 때는 뇌척수액비루가 있는 쪽의 비강을 통하여 접근하였고 누공부위가 터어키안상일 때는 넓은 쪽의 비강을 통하여 접근하였다. 자가현수비경을 이용하여 수술현미경으로 누공이 있을 것으로 추정되는 부위의 점막과 섬유화된 조직을 조심스럽게 제거하면 보통 뇌척수액 비루가 박동하고 있는 누공이 나타난다. 다시 조심스럽게 누공 주위의 점막을 제거하여 누공주위의 골조직 혹은 경막을 노출시킨다. 그후 전기소작으로 누공 주위의 출혈을 철저히 지혈한다. 또한 뇌척수액 비루의 누출로 인해 이식할 근막이 떨어지는 것을 막기위해, 근육으로 누공을 막고 요추삽관을 통해 일시에 30ml정도를 뽑아 뇌척수액 비루가 새어 나오지 않게한다. 그다음 섬유소아교를 묻힌 근막으로 누공을 막아주고 근막위에 다시 섬유소아교를 뿌려준다(Fig. 1). 누공부위가 사골와 혹은 사판일 때는 비강에 Gelfoam과 Merocel로 패킹하여 근막을 보강하였고 누공부위가 터어키안상일 때는 접형동에는 Gelfoam만으로 패킹하여 근막을 보강하였고 비강에는 Gelfoam이 접형동 전벽에 있는 구멍을 통하여 바깥으로 나오지 않게끔 Merocel로 패킹한다. 수술후 보통 7일간 요추삽관을 삽입하여 두고 하루에 150~200ml를 제거한다.

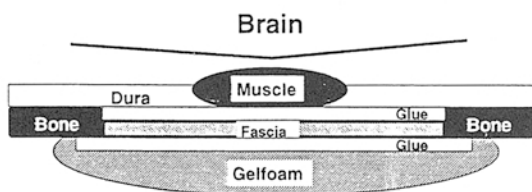


Fig. 1. Schematic drawing of surgical repair in the management of cerebrospinal fluid rhinorrhea. After sealing up the dural defect with muscle, fibrin glue-coated fascia is laid on the exposed dura and raw bone. Then the fascia is reinforced with fibrin glue and Gelfoam.

결 과

수술중 발견되었던 뇌척수액 비루(intraoperative CSF rhinorrhea) 4례는 모두 비용이 있는 만성부비동염환자에서 비내 사골동수술후에 발생하였으며 모두 사골와에 골결손이 관찰되었다. 그중 2례에서는 크기가 약간 커서 사판에도 골결손이 관찰되었다. 수술중 발견되는 뇌척수액 비루는 뇌척수액비루를 모을 수가 없기 때문에 비루의 당수치는 측정하지 못하였다. 4례 모두에서 섬유소아교를 묻힌 하비갑개 점막을 자가이식물로 이용하여 치료하였고 1~3년간의 수술후 추적조사에서 뇌막염 등의 합병증은 없었고 재발없이 치유가 되었다.

수술후 발견된 뇌척수액비루(postoperative CSF rhinorrhea)는 5례였다. 2례는 사골동수술후에, 3례는 경비중격 뇌하수체 종양수술후에 발생하였으며 뇌척수액 비루의 당수치는 전부 60mg/ml 이상이었다. 사용한 자가이식물로는 상황에 따라 섬유소아교를 묻힌 측두근막이나 대퇴근막을 사용하였으며 1~3년간의 추적조사에도 재발없이 잘 지내고 있다. 수술후 발생한 뇌척수액 비루에서는 5례중 3례에서 수술을 시행하기 전에 뇌막염이 발생하여 항생제투여 등의 약물치료를 받은 과거력이 있었다.

고 찰

뇌척수액 비루는 대부분 의인성 혹은 외상성으로 발생한다. 의인성 뇌척수액 비루는 발견시기에 따라 수술중 발견되는 것과 수술후 발견되는 것으로 나눌 수 있는데 수술후 발견되는 뇌척수액 비루의 대부분은 수술중 이미 발생한 것을 모르고 있다가, 후에 수양성비루가 지속이 되거나 뇌막염 등의 합병증으로 추측하게 되어 진단되는 것이라고 생각하며 실제 자연성 뇌척수액 비루는 매우 드물다. 수술중 발견되는 뇌척수액 비루의 대부분은 보존요법으로 자연 치유되지만 지속적으로 뇌척수액비루가 생기게 되면 반드시 수술로 교정해 주어야 한다.

수술중 생긴 뇌척수액 비루에서 수술후 보존요법하면서 기다려 보지 않고 전부 수술중 하비갑개 점막으로 막아 주었는데 이렇게 한 이유는 첫째, 경막이 단순히 찢어진 것이 아니고 결손이 있을 때는 반드시 수술중 재건술을 해주는 것이 좋고 둘째, 뇌척수액 비루를 보고서도 술후 그냥 보존요법하면서 저절로 낫기를 기다리는 것보다 바로 재건술을 해주면 수술후 술자의 마음이 훨씬 가볍기 때문이다.

뇌척수액 비루의 수술을 계획할때 중요한 것은 누공의 부위를 확인하는 것인데 수술의 합병증으로 인한 뇌척수액 비루는 어떤 수술을 하였는가에 따라 대부분 누공의 위치를 짐작할 수 있다. 보통 fluorescein, radioisotope, metrizamide, iopamidol 등의 dyes를 척수액에 주사하여 뇌척수액 비루의 발생 부위를 찾을 수 있다. 저자들은 metrizamide사용시 30~50%에서 두통, 오심, 구토 등의 부작용이 나타나기 때문에¹⁵⁾ 이보다 부작용이 적은 Isovue(iopamidol)를 사용하였다. 일단 누공의 부위가 확인이 되면 전신마취하에 수술을 하게 된다. 국소마취는 두개기저부 혹은 경막을 다룰 때의 통증때문에 사용하지 않았다.

그동안 사용되어 온 접근법에는 두개내 접근법과 두개외 접근법이 있다. 두개내 접근법은 술후 높은 이환율이 있고 또한 실패율도 18%~40%까지 보고되고 있다⁴⁾¹¹⁾¹²⁾¹⁵⁾. 증례 5는 9례중 유일하게 두개내 접근법을 시행하였던 레다. 22세 남자환자로 이비인후과 개인병원에서 사골동수술후 5년간 5회의 뇌막염으로 입원하여 치료하였던 환자로 뇌막염증세가 나타나면 수양성비루가 멈추었다고 하였다. 뇌척수액 비루 의심되어 본원에 전원되어 컴퓨터 단층촬영 결과 우측 사관에 결손부위와 전두엽에 공기음영을 보이고 있어(Fig. 2) 역시 한쪽 비강을 통하여 접근하였으나 누공주변의 섬유화와 뇌조직과 같은 이상한 조직(frontal lobe herniation)이 있어 두개내 접근법을 시행하였다. 전두골 개두술후 전두엽을 뒤로 밀고나니 사관에 골결손이 관찰되었으며(Fig. 3A) 비강내로 이탈된 전두엽과 섬유화조직을 제거하고 나니 골결손이 약간 더 커졌다(Fig. 3B). 전두골의 내측골판을 얻어 골결손된 부위를 막았으며(Fig. 3C) 경막결손을 black silk로 봉합하였고(Fig. 3D) 봉합부위에 섬유소가

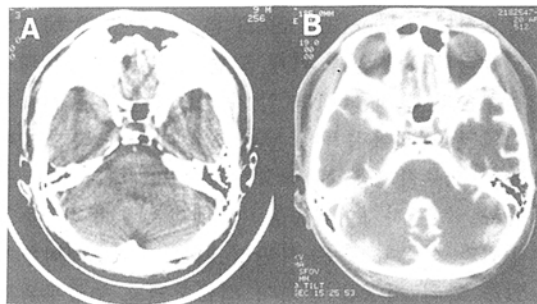


Fig. 2. Axial views of paranasal sinus computed tomogram(PNS CT). Air shadow(arrow) was noted in left frontal lobe respectively in the PNS CT without contrast media(A) and PNS CT with iopamidol(B).

교를 뿌려주었다. 술후 환자는 뇌척수액 비루의 재발없이 치유가 되었으나 술후 영구성 무취증이 생겼다.

두개의 접근법은 1948년 Dohlman이 mucous membrane flap을 이용하여 수술한 이후 술후 이환율이 적어 더 선호되고 있다. 두개의 접근법에는 비내 접근법(endonasal approach⁴⁾⁶⁾¹⁰⁾¹¹⁾¹⁴⁾¹⁵⁾와 사골동 비외수술법(external ethmoidectomy⁸⁾⁹⁾¹⁸⁾이 있다. 이런 접근법을 통하여 뇌척수액 비루가 생긴 부위가 노출되면 판이나 유리이식으로 치료하여 왔다. 판으로 치료하였던 것을 살펴보면 Hirsch⁴⁾는 비중격 점막판을, Montgomery⁹⁾, McCabe⁸⁾, Yessenow¹⁸⁾는 골점막성골막판을, Calcaterra²⁾는 점막성골막판을 사용하였다. 유리이식을 사용한 것을 살펴보면 Papay¹⁰⁾¹¹⁾, Mattox⁷⁾, Stankiewicz¹⁴⁾¹⁵⁾, Levine⁶⁾등이 내시경과 근막을 이용하여 최근에 주로 많이 사용하였는데 시술하기 편하고 수술결과가 좋다고 보고하고 있다. 누공부위로 비강을 통하여 접근하는데는 내시경과 수술현미경을 사용할 수 있는데 각각 장단점을 가지고 있어 이를 잘 이해하여 수술시 얼마나 활용을 잘 하느냐에 수술의 성공여부가 달려 있다고 하겠다. 저자들은 내시경보다는 자가현수비경을 이용한 수술현미경을 선호한다. 수술현미경의 장점으로는 첫째, 양손을 자유로이 쓸 수 있어 근막을 다루거나 지혈하기가 쉽고, 둘째, 내시경으로는 접근하기 어려운 심한 비중격만곡 등의 해부학적 변형이 있어도 자가현수비경을 이용하기 때문에 수술하는데 문제가 없고, 셋째, 양안으로 관찰하기 때문에 원근을 쉽게 알 수 있다.

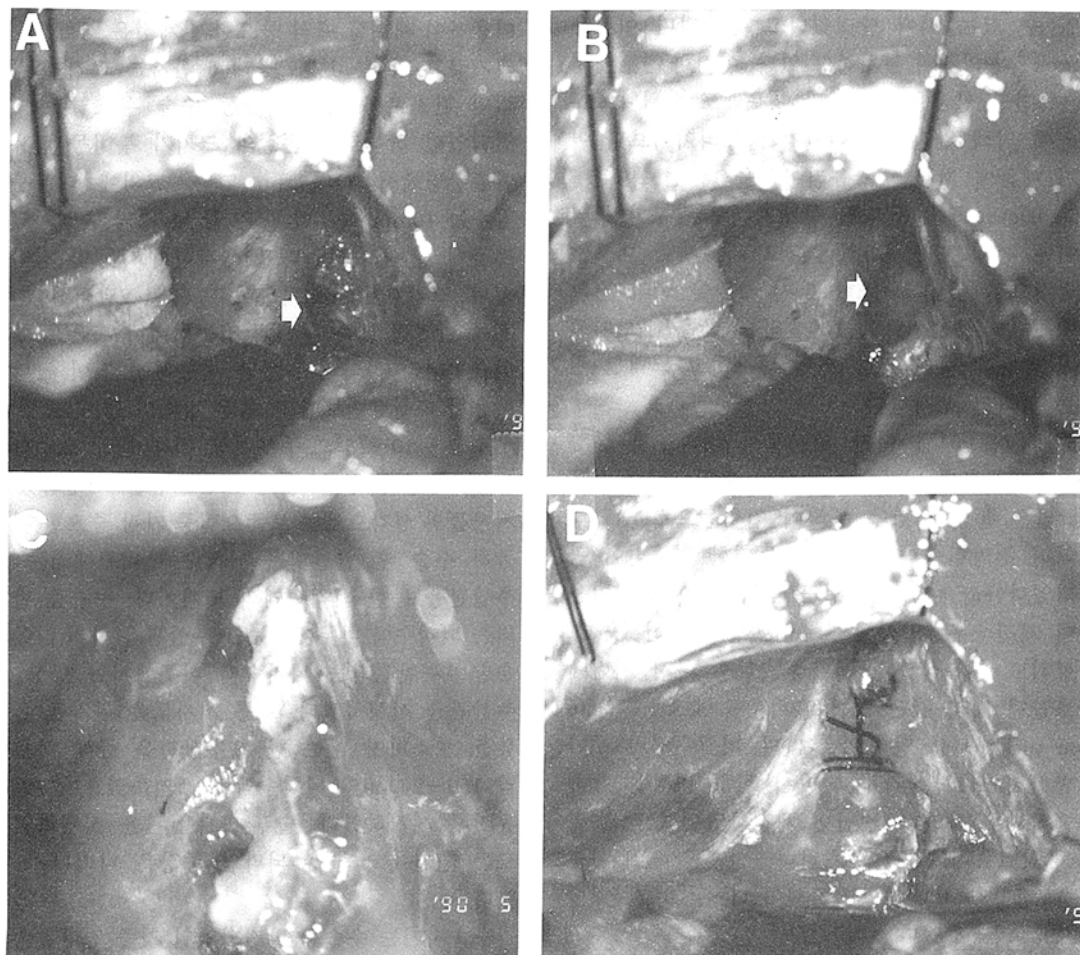


Fig. 3. Operative findings in case 5. A small defect in the left cribriform plate was noted(A) and slightly enlarged after removing the fibrous tissue and herniated frontal lobe(B). A bone chip was obtained from the inner table of the craniotomized frontal bone and laid over the skull base defect(C). And then, direct dural suture was done with black silk(D).

저자들은 섬유소아교를 묻힌 근막을 주로 사용하였는데 누공의 부위가 일단 확인 되면 누공 주위의 섬유화조직과 점막을 깨끗히 제거하여 골과 경막이 잘 노출되게 한다. 저자들의 술식에서 가장 중요한 것은 누공부위를 건조시켜 근막이 골과 경막에 잘 붙게 하는 일이다. 누공부위를 건조시키기 위해서는 첫째, 주위 점막에서의 출혈을 철저히 지혈한다. 둘째, 뇌척수액 비루를 없앤다. 뇌척수액 비루를 없애는데는 두가지 방법이 있다. 첫번째 방법은 근육이나 연조직을 이용하여 누공을 막아주면 일시적인 효과를 볼 수 있다. 둘째 방법은 요추삽관을 통하여 뇌척수액 비루를 근막을 붙이기 직전에 30ml정도 제거하여 준다. 따라서 뇌척수액

비루의 박동을 없애기 위해 두가지 방법중 한가지만 사용할 수도 있고 경우에 따라서는 두가지를 동시에 시행할 수도 있는데 수술중 발견되었던 뇌척수액 비루에서는 전자만을 사용하였고 수술후 발견되었던 뇌척수액 비루에서는 2가지를 다 사용하였다.

건조된 누공부위를 섬유소아교를 묻힌 근막으로 잘 밀착되게 붙이면 Papay¹⁰⁾¹¹⁾, Stankiewicz¹⁴⁾¹⁵⁾, Levine⁶⁾ 등은 근막을 근육으로, Yessenow¹⁷⁾와 McCabe⁷⁾는 골점막성골막판을 항생제연고를 묻힌 거즈로 각각 보강하였는데 이것이 필요 없고 단지 Gelfoam과 Merocel만으로 비강에 패킹하는 것으로 충분하다. 수술의 성공여부는 판을 쓰던 이식을 하던간에 이들이 골과 경막에 얼마나 잘 밀착되게

붙일 수 있는 지에 달려있다고 생각되며 이것은 Mattox⁷⁾의 의견과 일치하고 있다. 이러한 관점에서 볼 때 판도 성공율이 좋지만 아무래도 변위나 tenting에 의해 완전히 밀착되기가 유리이식보다 어렵기 때문에 저자들은 유리이식을 더 선호한다.

Stankiewicz¹⁵⁾는 근막을 두개기저부 상부와 경막 사이에 끼워 넣는 것이 좋다고 하였지만 대부분 기술적으로 어렵고, 또한 단지 근막을 골과 경막 위에 두는 것만으로도 100%의 성공율을 보이고 있기 때문에 꼭 근막을 끼워 넣으려고 노력할 필요는 없다고 생각한다.

증례 7은 64세 여자 환자로서 뇌하수체 종양 수술 후 3주후에 뇌척수액 비루가 확인되었던 경우로, 넓은 쪽의 비강을 통하여 접형동으로 접근하였더니 경막결손과 하얗고 반투명한 지주막이 관찰되었다(Fig. 4A). 비내접근법과 유리이식을 이용하여 재건술 후 7일째에 요추삽관을 제거하였는데, 불행히도 요추삽관을 제거한 7일후 다시 저변에 맛보았던 것과 같은 맛의 후비루를 호소하고 glucose stick test상 양성으로 나와 뇌척수액 비루가 재발한 것으로 생각하고 다시 한쪽 비강을 통해 수술적 접근하였다. 지난번 재건하였던 근막은 잘 붙어 있었으며(Fig. 4C) 재건하였던 근막 옆에 아주 작은 경막결손 2개가 관찰되어(Fig. 4B) 같은 술식으로 치료하였다.

비내접근법을 통하여 섬유소아교를 묻힌 근막을

이용하여 패취할 때의 중요한 한계점은 경막결손의 크기라고 할 수 있다. 증례 6 환자는 크기가 가장 컸던 환자로서 비내 사골동 수술 후 2일후에 발견되었던 경우로 골손실의 크기가 부비동 컴퓨터 단층촬영에서 8×15mm였다. 그외에 대부분의 경우는 10mm 이하의 작은 골 및 경막 손실이었기 때문에 잘 치유되었다고 생각한다. 골 및 경막손실의 크기가 10mm이상이고 술 후 2달이상 지난 후에 발견될 때는 두개내 접근법이나 혹은 두개의 접근법이라 하더라도 판을 이용하는 것이 근막을 이용한 패취방법보다 더 좋은 방법이 될 수도 있다.

수술 후 10~15°의 두부거상, 절대 안정, 요추삽관 시행, 항생제 투여 등의 보존요법을 시행하였다. 저자들의 생각으로는 보존요법중 가장 중요한 것은 특히 수술 후 발견되는 뇌척수액 비루에서는 요추삽관을 통한 뇌척수액의 제거이다. 수술중 발견되는 뇌척수액 비루에서는 요추삽관을 하지 않았고 수술 후 발견되는 뇌척수액 비루에서는 항상 요추삽관을 시행하였다. 보통 저자들은 환자들이 두통을 호소하지 않는 한 요추삽관을 통해 하루에 약 150~200ml의 뇌척수액을 제거하였으며 7일간 유지후 제거하였다. 술 후 요추삽관을 시행하였던 모든 환자에서 술 후 뇌막염 증상은 나타나지 않았다.

수술시기는 수술중 발견되었던 것중 경막결손없이 단순히 찢어진 것은 보존요법하면서 기다려 볼

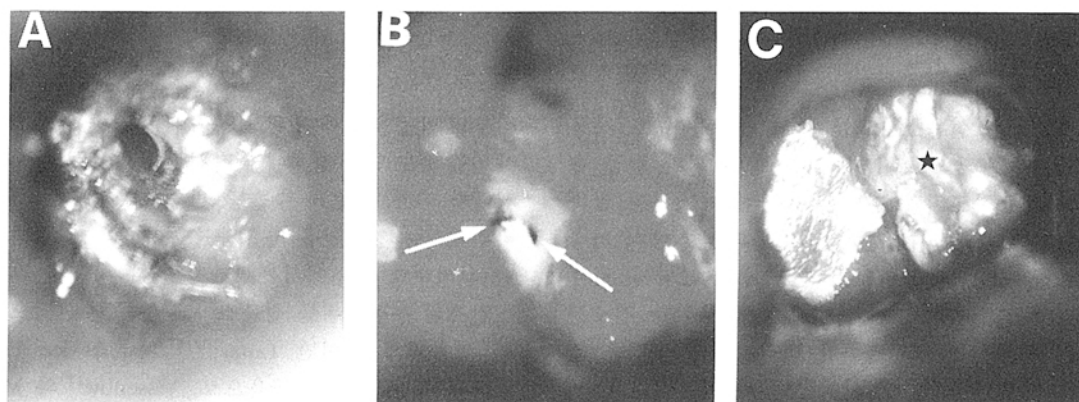


Fig. 4. Operative findings in case 7. A dural defect and whitish arachnoid membrane was noted during the first surgery(A). A small amount of cerebrospinal fluid rhinorrhea recurred seven days after the removal of the lumbar drain postoperatively. So, the second surgery was necessary. At that time of the second surgery, two additional pinpoint-sized dural defects(B, arrows) near the previously repaired dural defect were observed. The previously attached fascia remained well approximated(asterisk) and repair for the two pinpoint-sized dural defects was successfully performed using the same method.

수 있지만 경막결손이 있을 때는 그 즉시 재건해주는 것이 좋다. 수술후에 발견된 것도 항상 뇌막염, 뇌농양 등의 합병증이 생길 가능성이 있기 때문에 가능한 한 빨리 수술해주는 것이 좋다고 생각한다.

결 론

저자들은 뇌척수액비루 9례에서 섬유소아교를 묻힌 근막의 자가이식으로 100%의 성공율을 경험하였으므로 뇌척수액 비루의 치료에 있어 섬유소아교를 묻힌 근막의 자가이식이 판을 이용하는 것보다 간단하고도 효과적인 방법으로 사료되었다.

References

- 윤주현 · 이정권 · 박인용 · 광도식 : 의인성 뇌척수액 비루의 수술적 치료 한이인지 34 : 352-358, 1991
- Calcaterra TC : *Diagnosis and management of ethmoid cerebrospinal rhinorrhea. Otolaryngol Clin North Am* 18 : 99-105, 1985
- Dohlman G : *Spontaneous cerebrospinal rhinorrhea. Acta Otolaryngol* 67(suppl) : 20-23, 1948
- Hirsch O : *Successful closure of cerebrospinal fluid rhinorrhea by endonasal surgery. Arch Otolaryngol* 56 : 1-13, 1952
- Hudson WR, Hughes LA : *Cerebrospinal rhinorrhea : diagnosis and management. South Med J* 68 : 1520-1528, 1975
- Levine HL : *Endoscopic diagnosis and management of cerebrospinal fluid rhinorrhea. Operative Techniques in Otolaryngology-Head and Neck Surgery* 2 : 282-284, 1991
- Mattox DE, Kennedy DW : *Endoscopic management of cerebrospinal fluid leaks and cephaloceles. Laryngoscope* 100 : 857-862, 1990
- McCabe BF : *The osteo-mucoperiosteal flap in repair of cerebrospinal fluid rhinorrhea. Laryngoscope* 86 : 537-539, 1976
- Montgomery WW : *Cerebrospinal fluid rhinorrhea. Otolaryngol Clin North Am* 6 : 757-771, 1973
- Papay FA, Maggiano H, Dominquez S, Hassenbusch SJ, Levine HL, Lavertu P : *Rigid endoscopic repair of paranasal sinus cerebrospinal fluid fistulas. Laryngoscope* 99 : 1195-1201, 1989
- Papay FA, Benninger MS, Levine HL, Lavertu P : *Transnasal transseptal endoscopic repair of sphenoidal cerebral spinal fluid fistula. Otolaryngol Head Neck Surg* 101 : 595-597, 1989
- Park JI, Strelzow VV, Friedman WH : *Current management of cerebrospinal fluid rhinorrhea. Laryngoscope* 93 : 1294-1300, 1983
- Ray BS, Bergland RM : *Cerebrospinal fluid fistula : clinical aspects, techniques of localization, and methods of closure. J Neurosurg* 30 : 399-405, 1969
- Stankiewicz JA : *Cerebrospinal fluid fistula and endoscopic sinus surgery. Laryngoscope* 101 : 250-256, 1991
- Stankiewicz JA : *Endoscopic intranasal closure of cerebrospinal fluid fistulas. Operative Techniques in Otolaryngology-Head and Neck Surgery* 2 : 206-208, 1991
- Westmore GA, Whittam DE : *Cerebrospinal fluid rhinorrhea and its management. Br J Surg* 69 : 489-491, 1982
- Wigand ME : *Transnasal ethmoidectomy under endoscopic control. Rhinology* 19 : 7-15, 1981
- Yessenow RS, McCabe BF : *The osteo-mucoperiosteal flap in repair of cerebrospinal fluid rhinorrhea : A 20-year experience. Otolaryngol Head Neck Surg* 101 : 555-558, 1989