KISEP Clinical Research J Korean Neurosurg Soc 28 : 221-227, 1999

# 지방척수수막류의 수술적 치료결과

연세대학교 의과대학 신경외과학교실
김용배 · 박승우 · 김동석 · 최중언

**= Abstract =**

## Outcome of Surgical Treatment for Lipomeningomyelocele

**Yong-Bae Kim, M.D., Seung-Woo Park, M.D.,
Dong-Seok Kim, M.D., Joong-Uhn Choi, M.D.**

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

Lipomeningomyelocele(LMMC) is one of the most common forms of occult spinal dysraphism seen in clinical practice. It is now widely accepted that prophylactic surgery is indicated in most cases, but areas of controve - rsies were remained.

From January 1986 to December 1996, long term data are available for 57 patients who underwent surgery for LMMC repair. The most common presenting symptom of these patients were mass on back which was followed by weakness of lower extremities and bladder - bowel symptoms. Transitional type was most common(53%) and follo - wed by caudal(28%) and dorsal type(19%).

Surgical repair was performed at age of 1 month to 40 years(mean age : 48months old, median 5 months old). Follow up for these patients ranged from 10 to 130 months(mean 50.3 months). None of the patients who underwent surgery before deficits had occured had ever developed new neurological deficits at the end of the follow up. However, 8 of 57 patients(14%) had aggravation of thier initial neurologic status by history preoperatively. Those progressive symptoms were somewhat reversed or stabilized in all of them postoperatively. In addition, surgical correction in infancy provides a degree of reversibility but do not in older children.

We concluded that early diagnosis and treatment should be taken to prevent these progression and permanency of neurological changes.

**KEY WORDS** : Lipomeningomyelocele · Spinal dysraphism · Tethered spinal cord · Timing of surgery · Prophylactic surgery.

## 서 론

지방척수수막류는 주로 요천추부위에 발생한 피하지방종이 척수경막내의 척수나 신경조직으로 이행되고 있는 형태로서 이러한 지방종을 포함한 척수나 신경조직이 추궁결손부에서 척추관 밖으로 돌출되어 있는 선천성 기형을 말한다. 이러한 병변을 가진 대부분의 신생아에서는 무증상으로 나타나지만 점차 환아가 성장함에 따라 지방종 자체의 신경압박이나 척수의 당김현상(tethered spinal cord) 으로 다양한 신경학적 결손을 야기한다[3)9)21)]. Kanev 등은 지방척수수막류를 가진 무증상의 환아에서 증상이 발현할 위험도는 나이와 직접 상관관계를 가진다고 보고하기도 하였다[9)]. 또한 신경학적 장애가 발생한 이후의 수술적 치료는 그 효과를 기대하기가 어렵다고 보고하고 있다[4)7)9)11)13)15)19)]. 따라서 신경학적 증상이 나타나기 이전의 조기발견 및 예방적 수술요법이 많은 저자들에 의하여 강조되어 왔다[3)13)16)19)]. 그럼에도 불구하고 소아에서 수술자체에 의한 신경손상의 위험성이나 수술과 관련된 합병증의 가능성때문에 수술적 치료의 고려 및 적절한 시기에 대해서는 아직도 논란의 여지가 있다.

본 교실에서는 1983년 1월부터 1996년 12월까지 본원

신경외과에서 지방척수수막류로 수술적 치료를 받은 환자들 중 후향적 자료분석이 가능하였던 57례를 대상으로하여 임상적 특징 및 수술적 치료에 대한 추적관찰의 결과를 분석하여 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

## 연구대상 및 방법

1983년 1월부터 1996년 12월까지 본원 신경외과에 입원하여 지방척수수막류로 진단을 받고 수술을 시행한 환자들중 의무기록과 방사선학적 자료분석 및 외래추적관찰이 가능하였던 57례를 대상으로 후향적 임상분석을 시행하였다. 영유아에서의 신경학적 상태는 주로 보호자의 진술 및 의사의 진찰을 위주로 평가하였고 배뇨-배변기능의 객관적인 평가를 위해 가능하면 수술전후 요류동태검사를 실시하였다. 지방척수수막류가 의심되는 모든환자에서 일반 X-선 촬영을 시행하였고 1992년도 본원에 자기공명영상촬영장치가 도입되기 이전까지는 주로 척추강조영술과 전산화단층촬영술로 진단하였으며 도입이후로는 모든 례에서 척추 자기공명영상촬영을 시행하였다. 정기적 외래추적관찰을 통하여 수술후의 신경학적 상태를 감시하였으며 필요에 따라 방사선학적 검사를 추가시행하여 수술후의 척수 재결박(retethering)유무를 확인하였다.

## 결 과

총 57례의 환자들 중 모두 27례가 남자였고 30명이 여자로서 어느 한쪽에서 더 호발하는 양상을 보이지는 않았다. 수술을 시행받은 시점의 연령분포는 1개월에서 40세까지로 매우 광범위한 분포를 보였지만 6개월 미만에서 수술을 받은 환자가 총 30례로서 전체의 53%를 차지했다(Table 1).

이들 환자의 가장 흔한 임상증상은 외관상 발견되는 요추천추부위의 종괴로서 전체의 84%인 48례에서 관찰되었고 17례(30%)에서는 하지의 운동약화, 11례(19%)에서는 요실금을 호소하였다. 그외 척추측만증과 요통을 호소한 경우가 각각 1례씩 있었다(Table 2).

피부표증은 지방종괴와 더불어 피부보조개, 착색 혹은 탈색반, 모발반, 반흔양 반점, 꼬리모양의 피부부속기 및 혈관종과 같은 다양한 모양을 관찰 할 수 있었다(Table 3).

동반된 기형을 크게 척추내 국한된 기형과 척추외 기형으로 나누어 조사해 본 결과 척추내 기형으로는 주로 척수중심수종(9례, 16%)이 발견되었고 그외 반척추체, 척추측만증, 표피양 낭종등이 있었으며 척추외 기형으로는 정형외과적 족부기형(15례, 26%)이 가장 많았다. 2례에서는 뇌 수두증이 같이 동반되어 있었다(Table 4).

1982년, Chapman[3]등에 의한 세가지 유형별 분류에 따르면 혼합형이 30례(53%)로 가장 많았고 미형이 16례(28%), 배형이 11례(19%)의 빈도를 보였다(Fig. 1, 2, 3).

**Table 1.** Age and sex distribution at time of operation

| Age | Sex | | Total |
|---|---|---|---|
| | Male | Female | |
| 0 - 6 month | 12 | 18 | 30 |
| 6 - 12 month | 4 | 3 | 7 |
| 12 - 24 month | 2 | 3 | 5 |
| 2 - 6 year | 5 | 3 | 8 |
| 6 - 12 year | 1 | 0 | 1 |
| 12 - 24 year | 2 | 2 | 4 |
| 24 - 40 year | 1 | 1 | 2 |
| Total | 27 | 30 | 57 |

**Table 2.** Presenting symptoms of lipomeningomyelocele

| | No. of cases |
|---|---|
| Mass on back | 48 |
| Weakness of foot / leg | 17 |
| Orthopedic foot deformity | 15 |
| Bladder-bowel symptom | 11 |
| Scoliosis | 1 |
| Low back pain | 1 |

**Table 3.** Cutaneous manifestations

| | No. of cases |
|---|---|
| Fatty mass on back | 43 |
| Skin dimpling | 17 |
| Depigmented/pigmented region | 9 |
| Tail like appendage | 7 |
| Hair patch | 5 |
| Scar like white patch | 3 |
| Hemagioma | 3 |

**Table 4.** Associated anomalies & pathologies

| | No. of cases |
|---|---|
| Intra spinal | |
| Hydromyelia | 9 |
| Dermal sinus | 3 |
| Epidermoid cyst | 2 |
| Hemivertebra | 2 |
| Scoliosis | 1 |
| Extra spinal | |
| Orthopedic foot deformity | 15 |
| Sacral dysgenesis | 3 |
| Hydrocephalus | 2 |
| Congenital hip dislocation | 1 |
| Hand deformity | 1 |

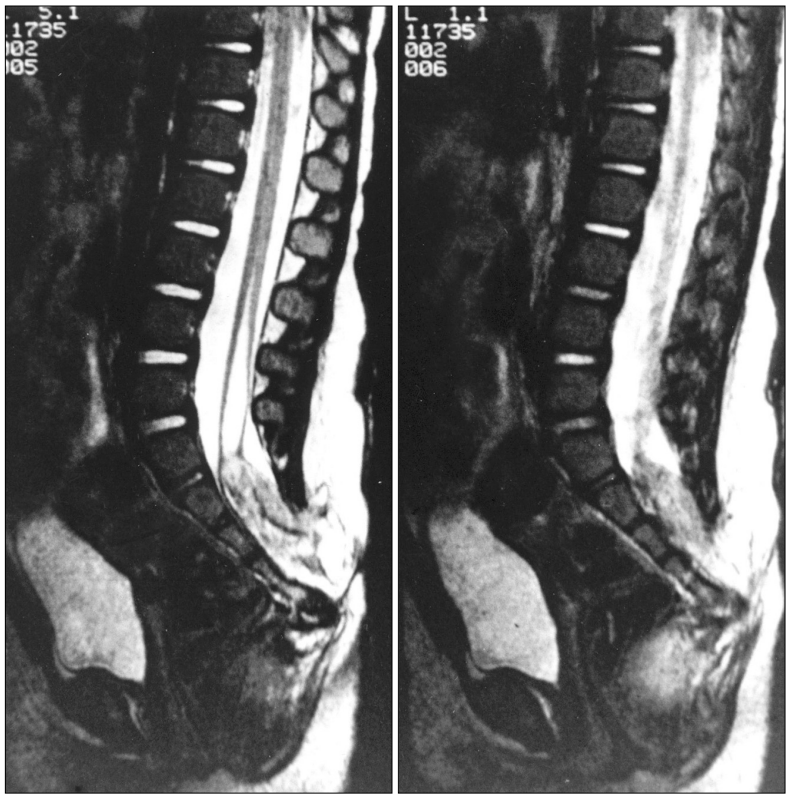

**Fig. 1.** Caudal type with terminal syringomyelia.

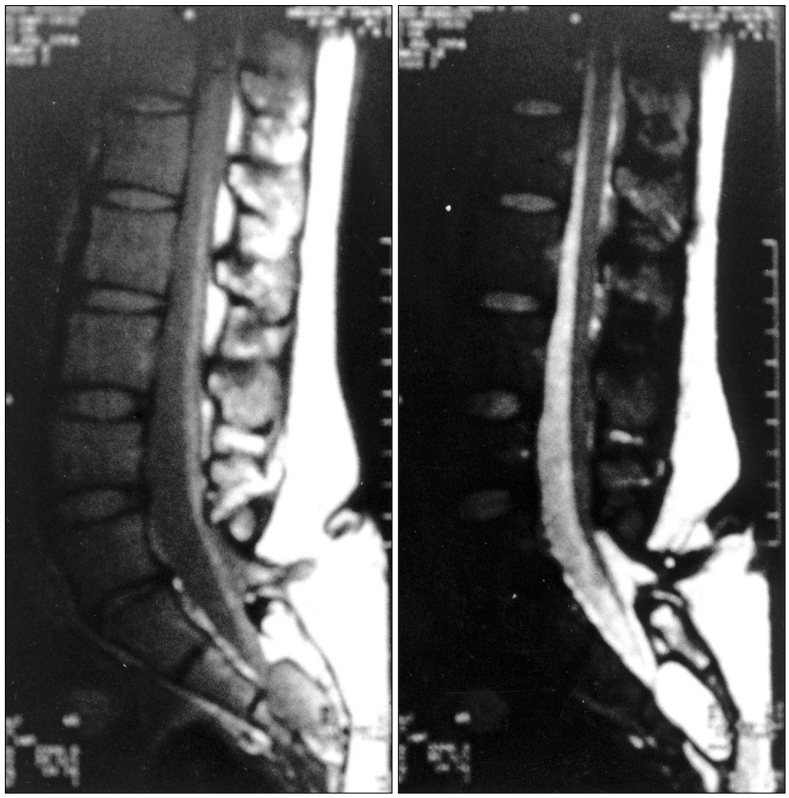

**Fig. 2.** Dorsal type with terminal neurenteric cyst.

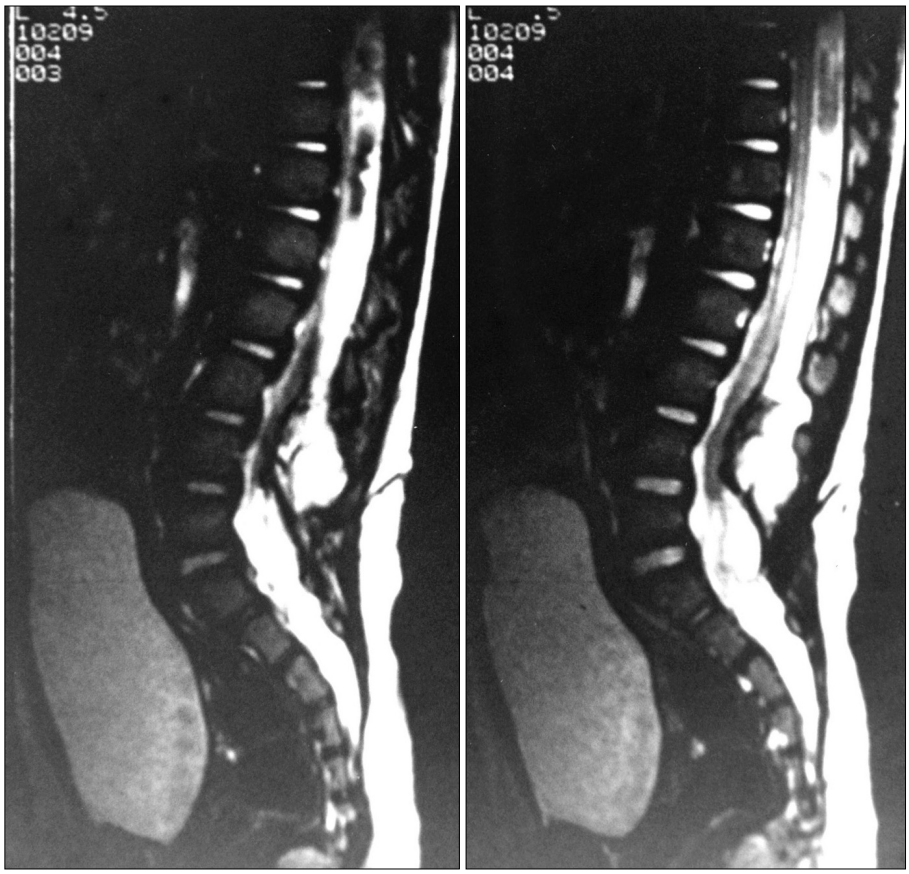


**Fig. 3.** Transitional type with dermal sinus tract.

전체 57례 중 39례는 신경학적 결손이 없는 정상상태에서 수술적 치료를 받았고 수술후 추적관찰 기간도중 새로운 신경학적 결손이 생긴 경우는 39례 중 단 한 례도 없었다. 이들이 수술을 시행받은 시점은 6개월 미만에서 25례로 가장 많았고 76%인 30례가 적어도 1세 미만에서 수술을 시행받았다.

반면 18례에서는 하지의 운동약화나 배뇨-배변장애중 적어도 한가지 결손을 동반하고 있었으며 이 중 8례에서는 자세한 병력청취결과 이러한 신경학적 결손이 수술이전까지 조금씩 악화, 진행되고 있다고 판단되었다. 10례에서는 진단당시의 신경학적 결손이 이미 출생시부터 있었던 상태로 1세 미만의 환아들인 경우 대개 정형외과적 내지는 비뇨기과적 기형을 동반하고 있으면서 결손의 정도가 심한상태였거나 2세 이상인 경우는 경미한 상태로 더 이상의 악화없이 지내왔던 환자인 반면 결손의 진행, 악화가 있었던 8례중 5례는 출생당시부터 신경학적 이상소견이 있었던 환자로 본원에서 진단을 받을 시점(6, 12, 15개월, 3, 19세)에는 각각의 증상이 상당부분 악화되어 있는 상태였고 나머지 3례는 출생당시 정상으로 간주되었다가 각각 6, 8개월, 그리고 17세에 이르러 갑자기 새로운 신경학적 결손이 생긴 경우였다(Table 5).

**Table 5.** Preoperative neurological findings related with patient's age

| Age | Neurological finding | | Total |
|---|---|---|---|
| | Normal | Abnormal | |
| 0 - 6 month | 25 | 5 | 30 |
| 6 - 12 month | 5 | 2 | 7 |
| 12 - 24 month | 2 | 3 | 5 |
| 2 - 6 year | 4 | 4 | 8 |
| 6 - 12 year | 1 | 0 | 1 |
| 12 - 24 year | 1 | 3 | 4 |
| 24 - 40 year | 1 | 1 | 2 |
| Total | 39 | 18 | 57 |

하지의 운동약화는 모두 1세 이전(2, 4, 6, 12개월)에 수술받은 4례에서 수술이후 뚜렷한 호전을 보였으나 배뇨-배변장애가 수술후 정상기능으로 회복된 례는 없었다.

각각 1개월과 8개월에 수술받은 환아에서 수술후 요실금의 악화가 있는 것으로 평가되었는데 1개월된 남아의 경우 수술이전에 배뇨-배변장애의 객관적인 평가를 시행하기 어

려운 상태에서 추적관찰 기간동안 요실금이 악화된 것으로 간주되었고 8개월된 남아의 경우 수술이전에 요실금 및 하지 운동약화가 이미 있는 상태에서 2년 추적관찰 기간동안 신경인성 방광으로 그 증상이 악화된 것으로 평가하였다.

배뇨-배변장애가 지속적인 문제로 남아있는 환아에서 방광-뇨관역류 등에 의한 비뇨기과적 수술을 받은 환자가 2례 있었고 수부, 족부의 정형외과적 기형으로 수술교정을 받은 환자가 모두 7례 있었으며 1례에서는 직장-항문 기형이 동반되어 일반외과에서 항문성형술을 시행받았다.

가성수막류라고 불리기도 하는 수술후의 피하 뇌척수액 결집이나 뇌척수액 유출은 모두 5례(9%)에서 발생하였으며 피부 표판의 상처괴사를 1례에서 경험하였다. 이들중 2례에서는 수술적 처치가 필요하였고 나머지 4례를 포함한 모든 례에서 완전히 치유되었다.

## 고 찰

지방척수수막류는 정상 피부조직이 덮혀있는 척추 이분증의 병변으로 신경외과적 치료가 필요한 가장 흔한 기형중의 하나이다[9)19)]. 본 병원에 내원한 환아들의 거의 대부분에서 피하지방종괴를 관찰할 수 있었고 대개 이것때문에 병원을 처음 찾게 된다. Hoffman[7)]등이 이미 보고한 바와 같이 피부보조개, 피부열, 다모증, 혈관종 및 다양한 모양의 반점을 요천추부위 피부증상으로 관찰할 수 있었다. 정형외과적 족부기형을 26%(15례)에서 발견할 수 있었는데 이는 임상적으로 수부, 족부기형이 있는 환아의 진찰시 요천추부위의 피부증상에 대한 검진이 반드시 필요할 것으로 사료된다. 이러한 병변은 적절한 치료를 받지못할 경우 환아의 나이가 증가함에 따라 점진적으로 진행되는 신경학적 결손을 거의 대부분 경험하게 된다는 점에서 주목할 만 하다[2)3)7)9)15)19)]. 지방척수수막류 혹은 척추 지방종이라고도 불리는 이 선천성 기형의 자연경과가 출생당시에는 신경학적 결손이 없거나 경미한 반면 점차 커지는 경막내외 지방종의 신경압박이나 원추척수의 당김현상(cord tethering)으로 신경학적 결손이 서서히 발생, 진행되는 것으로 많은 학자들은 보고하고 있다[3)9)21)]. 특히 이러한 신경증상의 악화가 환자연령의 증가와 직접 상관관계가 있고 한번 발생한 결손은 수술적치료를 받는다 하더라도 다시 회복되기가 어려운 것으로 알려져 있다[4)7)9)11)13)15)19)]. 본 연구의 자료분석을 보아도 신경학적으로 정상인 환아(39례)들의 64%(25례)가 6개월 미만의 영유아들이었고 Pierre-Kahn[15)] 등은 증상이 있는 원추척수결박현상의 87%가 2세 이상의 환아에서 발견된다고 보고하고 있다. 이러한 환자들의 수술적 치료를 결정함에 있어 일부 저자들은 환아가 신경학적 결손이 없다면 영유아에서 수술자체의 신경손상이나 위험성때문에 성장할때 까지 추적관찰을 하는 것이 바람직하다고 보고하는가 하면[10)11)] 신경근의 구조를 좀 더 쉽게 박리해 내기 위해 일정한 나이가 될때까지 기다리는 것이 좋다고 주장하기도 한다[8)20)]. 그러나 다른 많은 보고들이 수술의 안정성을 입증하고 있고[2)7)13)14)16)19)]

본 교실의 임상례에서도 총 57례의 수술후 경과중 9% 정도에서 뇌척수액 유출을 경험하였을 뿐 그외 수술과 관련된 위험이나 심각한 합병증은 없었으며 특히 신경학적으로 정상인 1세 미만의 영유아에서 수술후 경과는 매우 만족스러운 것이었다. 신경학적 혹은 기능적 장애가 없는 39례의 환자에서 수술적치료후 추적관찰 기간동안 단 한례의 지연결손도 없었을 뿐 아니라 18례의 비정상 환자에서도 수술후 대부분 그 증상이 안정화 되거나 일부에서는 오히려 뚜렷한 호전을 경험할 수 있었다. 비록 2례에서 배뇨-배변장애의 악화를 초래했다고 분석되었지만 수술자체와 관련된 신경손상이라기보다는 질병의 급속한 진행경과를 수술적치료로서 적절히 안정화 시키지 못했다고 분석하는 것이 좀 더 타당할 것으로 생각된다. 특히 배뇨-배변과 관련된 괄약근 기능의 장애는 환아의 나이가 증가함에 따라 지속적인 방광-뇨관 역류, 그로인한 신장손상, 요로감염, 신성 고혈압등 다양한 신체적 문제를 초래하게되고[9)] 나아가 정서적, 사회적 기능장애로까지 연결되므로 임상적의미가 매우 크다. 본 연구에서는 기능적으로 장애가 없을때 수술받은 환아들만이 유일하게 배뇨-배변기능을 계속 정상으로 유지할 수 있었고 이미 기능적 장애가 있는 환아들은 수술적 치료에도 불구하고 정상기능을 다시 회복하지 못하였다. 그러나 하지의 운동약화가 있었던 4례의 경우 수술 후 장기간의 추적관찰동안 어느 정도 호전을 보인점이 위에 기술한 배뇨-배변장애의 경우와는 다르다고 본다.

수술의 시기를 결정하는데 있어서 본 교실에서는 임상진단이 내려지면 생후 3개월정도부터 수술적 치료를 시행하였고 53%에 달하는 30례에서 6개월 미만에 수술을 시행하였다. 많은 연구에서 이미 환자의 나이와 상관없이 수술적 치료의 안전성을 입증하고 있고[2)7)13)14)19)] 1세 이상의 환아에서 점진적인 신경학적 결손이 3배이상 발견된다는 연구결과도 있어[9)] 조기 진단, 조기 치료의 중요성은 충분히 근거가 있다 할만하다. 특히 본 연구의 결과에서도 유추해 볼 수 있듯이 환아의 신체, 사회적 발달에 가장 중요한 배뇨-배변기능의 보존을 기대하려면 기능적 장애가 생기기 이전에 반드시 예방적 치료를 시도하여야 하기 때문에 수술의 시기를 늦출 이유가 없다고 사료된다.

반면에 성인의 경우에 있어서는 수술적 치료가 환자의 주

증상이 요통이나 하지방사통과 같은 통증일때 가장 효과적이며 새로이 신경학적 결손이 나타나거나 악화되는 시점에 수술을 신중히 고려하자는 여러 보고들이 있다[1)5)12)]. 이점은 소아의 경우 환아가 신경학적으로 정상일때 적극적인 예방적 수술치료를 권고하고 있는 것과는 수술시기의 선택에 다소 차이가 있다 하겠다.

지방척수수막류의 수술적 술기에 있어서는 다음과 같이 크게 네가지가 강조되는데 첫째, 경막내 지방종괴의 제거와 둘째, 모든 신경조직을 손상없이 보존하며 셋째, 원추척수의 결박해제를 꾀하고 넷째, 결손된 경막의 재건이 그것이다[9)]. 배형 지방척수수막류는 지방종이 척수와 연결된 접합면을 따라 절제하여 접합면 바깥쪽을 지나는 신경근의 손상을 피할 수 있으나 미형인 경우는 마미 신경근들이 지방종의 복부 혹은 속을 관통하여 지나기 때문에 지방종의 절제는 가능한 모든 신경근이 지방종을 빠져나간 지점에서 시행하는 것이 신경손상을 최소화할 수 있다.

피하지방종의 과도한 절제는 피부표판의 혈관공급을 차단시켜 수술후 상처괴사를 유발할 수 있기때문에 주의가 요구되며 경막내 지방종의 제거는 신경조직의 보존에 최대한 노력을 기울여 조심스럽게 박리해 내야 할 것이다. 지방종괴의 제거에 레이져가 도움이 된다는 보고가 있고[7)13)19)] Herman[6)] 등은 영유아의 불완전한 척수결박해제가 소아기에서 임상증상으로 나타나 급격한 신경학적 기능의 악화를 초래한다고 경고하고 있다. 이러한 척수 재결박을 방지하기 위해 사까모토[18)]등은 가능한 지방종괴를 충분히 제거하여 원추척수의 덩어리를 축소하고 인조경막등을 사용하여 경막하에 충분한 여유공간을 만들어 주고 척수배부의 지방종이 붙어있던 피막을 봉합하여주며 원추척수가 경막하 공간의 중앙에 위치하도록 지지봉합을 하는 것이 바람직하다고 주장하기도 한다.

본원에서 추적관찰을 하는동안 모든례에서 수술후 방사선학적 검사를 시행치는 못하였으나 최소 5례(9%)에서 자기공명영상촬영 결과 재결박이 의심되었고 이중 척추측만증이 진행된 한례에서 재수술을 시행하였다. 다양한 보고들에서 수술후 증상이 있는 척수재결박은 최대 10%까지 발견된다고 하나 최근 자기공명영상촬영과 같은 진단기법의 발달로 인해 수술후 척수재결박의 빈도는 이보다 더 높을 수도 있다[1)2)7)9)13)15)]. 다만 척수결박의 위치가 수술전보다 훨씬 위쪽에서 발견되어 이미 척수의 당김현상이 해소된 상태에서 유착이 일어난 것으로 증상을 유발할 가능성은 적은 것으로 알려져 있다. 재수술의 어려움에도 불구하고 증상이 있는 경우 그 성공률은 90%까지 보고되고 있다[6)]. 따라서 지방척수수막류 환아의 계속적인 추적관찰과 다양한 방법을 동원한 정기적 재평가는 수술을 시행한 임상의로서 매우 중요한 임무일 것이다.

## 결 론

지방척수수막류는 출생당시 대개 심각한 장애없이 정상적인 기능을 보이다가 환아의 성장과 더불어 신경학적 장애가 발생, 악화하는 선천성기형이다. 배뇨-배변장애를 동반하는 이러한 장애는 환아의 신체-사회적 발달에 심각한 영향을 미칠 수 밖에 없다. 수술적치료의 궁극적인 목표는 이러한 신경학적 장애를 미리 예방하는데 있으며 장애가 영구화 되기 이전에 수술을 하는 것이 바람직하다. 따라서 신경학적 결손이 생기기 이전에 적극적인 조기수술을 시행하여야 하며 적어도 1년 미만에서 가장 효과적일 것으로 사료된다. 본교실에서 시행한 57례의 후향적 자료분석결과 6개월 미만에 수술치료를 시도하여 특별한 위험이나 합병증 없이 좋은 성적을 거둘 수 있었다. 초기검진시 동반된 기형에 대한 자세한 진찰 및 적절한 치료가 병행되어야 하고 지방척수수막류의 수술이후에도 장기적인 신체-사회적 치료계획과 추적관찰이 필요한 질병으로 생각된다.

● 논문접수일 : 1998년 6월 29일
● 심사완료일 : 1998년 7월 9일
● 교신저자 : 김 용 배
120-752 서울 서대문구 신촌동 134
연세대학교 의과대학 신경외과학교실
전화 : 02) 361-6214, 전송 : 02) 393-9979

## References

1) Balagura S : *Late neurological dysfunction in adult lumbosacral lipoma with tethered cord. Neurosurgery 15 : 724-726, 1984*
2) Bruce DA, Schut L : *Spinal lipoma in infancy and childhood. Childs Brain 5 : 192-203, 1979*
3) Chapman PH : *Congenital intraspinal lipomas : Anatomical considerations and surgical treatment. Childs Brain 9 : 37-47, 1982*
4) Dubowitz V, Lorber J, Zachary RB : *Lipoma of the cauda equina. Arch Dis Child 40 : 207-213, 1965*
5) Freeman LW : *Late symptoms from diastematomyelia. J Neurosurg 18 : 538-541, 1961*
6) Herman J, McLone D, Storrs B, et al : *Analysis of 153 patients with myelomeningocele or spinal lipoma reoperated upon for a tehered cord. Pediatr Neurosurg 19 : 243-249, 1993*
7) Hoffman HJ, Taecholarn C, Hendrick EB, et al : *Mangement of lipomyelomeningoceles. J Neurosurgery 62 : 1-8, 1985*
8) Jorg K, Anthony J, Madjid S : *Occult dysraphism in adultho-*

*od : clinical course and management. Child's Nerv Syst 10 : 312-320, 1994*

9) Kanev P, Lemire R, Loeser J, et al : *Management and long-term follow-up review of children with lipomeningomyelocele, 1952-1987. J Neurosurg 73 : 58-52, 1990*

10) Lagae L, Verpoorten C, Casaer P, et al : *Conservative versus neurosurgical treatment of tethered cor patients. Z Kinderchir 45[suppl 1] : 16-17, 1990*

11) Lassman LP, James CC : *Lumbosacral lipomas : Critical survey 26 cases submitted to laminectomy. J Neurosurg Psych 30 : 174-181, 1967*

12) Matson DD : *Neurosurgery of Infancy and Childhood, ed 2. springfield, III : Charles C Thomas, 1969, pp46*

13) McLone DG, Mutluer S, Naidich TP : *Lipomeningoceles of the conus medullaris, in Raimondi : Concepts in Pediatric Neurosurgery, New York : Karger, 1983, Vol 3, pp170-177*

14) McLone DG, Naidich TP : *Laser resection of fifty spinal lipomas. Neurosurgery 3. Basel : S Karger, 1983, pp170-177*

15) Pierre-Kahn, Lacombe J, Pichon J, et al : *Intraspinal lipomas with spina bifida : Prognosis and treatment in 73 cases. J Neurosurg 65 : 756-761, 1986*

16) Pierre-Kahn, Zerah M, Renier D : *Congenital Lumbosacral Lipomas. Childs Nerv Syst 13 (6) : 298-335, 1997*

17) Richard W, Erin A, Timothy M, et al : *Operative Resection of 100 Spinal Lipomas in Infants Less Than 1 Year of Age Pediatr Neurosurg 23 : 182-187, 1995*

18) Sakamoto H, Hakuba A, Ujitani K, et al : *Surgical treatment of the retethered spinal cord after repair of lipomeningomyelocele. J Neurosurg 74 : 709-714, 1991*

19) Schut L, Bruce DA, Sutton LN : *The management of lipomyelomeningocele. Clin Neurosurg 30 : 446-476, 1983*

20) Till K : *Spinal dysraphism. A study of congenital malformations of the lower back. J Bone Joint Surg (Br) 51 : 415-422, 1969*

21) Yamada S, Zinke DE, Sanders D : *Pathophysiology of "tethered cord syndrome". J Neurosurg 54 : 494, 1981*