

Halo-pelvic Apparatus를 이용한 심한 척추 후만변형의 교정

충남대학교 의과대학 정형외과

윤승호 · 이광진 · 강귀식 · 윤관기

= Abstract =

The Correction of Severe Spinal Kyphotic Deformities with Halo-pelvic Apparatus

Seung Ho Yune, M.D., Kwang Jin Rhee, M.D., Gui Sik Kang, M.D. and Kwan Ki Yoon, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Chungnam University, Daejeon, Korea

Three cases of severe spinal kyphotic deformities were treated with Halo-pelvic Apparatus. Among these three cases, two were tuberculous kyphotic deformities involving the thoracolumbar vertebrae with paraplegia. And the other one was cervical kyphotic deformity due to neurofibromatosis with neurologic involvement.

The following results and considering problems were obtained.

1. Two cases of tuberculous kyphosis, 130° and 115°, were corrected to 120° and 100° respectively. And one case of neurofibromatic kyphosis, 90° was corrected to 53°.
2. Among two cases of tuberculosis in which the one was revealed full neurologic recovery, and the other resulted in permanent paraplegia. And a case of neurofibromatosis was fully recovered neurologically.
3. Total period of immobilization with Halo-pelvic Apparatus was 16, 18, 18 weeks in three cases respectively, but there was no avascular necrosis of odontoid process.
4. One case of neurofibromatosis with anterior spinal fusion revealed no loss of correction of kyphosis. But two cases of tuberculosis without anterior spinal fusion showed loss of correction of kyphosis, 20° respectively.
5. Removal of internal kyphosis was not easy, because it is likely to injury the blood supply to spinal cord.
6. During distraction, severe pain was noticed in the rib cage, which prevented further distraction.
7. After 9 weeks, ambulation with Halo-pelvic Apparatus was hindered with pain due to pelvic pin loosening.
8. In order to prevent loss of correction of kyphosis, it was considered that anterior spinal fusion should be followed by posterior spinal fusion.

Key Word : Halo-pelvic Apparatus in spinal kyphotic deformity.

I. 서 론

광범한 척추체의 파괴는 척추의 점진적 붕괴, 후만곡의 증가, 그리고 불안정으로 척수색의 통합성을 위협하며, 흉추 및 이차적인 흉부의 심한변형은 심폐기능을 현저히 손상시킨다.

Head-pelvic skeletal traction은 처음 1958년에 Hodgson에 의해 시도 되었고, 1959년에 Perry¹⁾등에 의한

Halo skull traction apparatus가 불안정한 경추를 고정하기 위하여 마련되었으며 수년동안 head pelvic fixation이 척추변형의 교정을 위한 외적전인 및 교정의 이상적인 방법이라고 생각되었다. Levine²⁾은 1969년에 심한 척추 후만의 수술후의 골반경사를 교정하는데 "skull halo-pelvic halo"을 사용했고 1970년 Dewald와 Ray³⁾는 심한 척추측만을 가진 환자에서 University of Illinois halo hoop apparatus를 사용하여 상당한 기여를 한 바 있으며, Jenkins 및 Hodgson⁷⁾에 의하여 급격한 발전을 이

룩하였다. 특히 결핵성 척추염으로 인한 심한 후만곡의 교정에 Halo-pelvic Traction은 상당한 효과가 있다고 보고되어 왔다.

본 충남의대 정형외과에서는 하지마비를 동반한 심한 척추후만변형에 대하여 Halo-pelvic Traction으로 1차 교정후 Internal kyphosis를 제거하여 척추전방감압술을 시행한 후 절골술및 척추후방유합술을 시행하여 치료한 척추결핵 2예와 사지의 신경증상을 동반한 신경섬유종에 의한 심한 경추후만변형 1예를 Halo-pelvic Traction을 이용하여 치료하였기에 이에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 증례분석

증례 1

전○○; 30세 남자로서 3세때부터 흉요추배부에 후만증이 시작되었으며 26세때부터 하지의 근력약화, 배뇨 및 배변곤란, 심한 척추의 변형으로 보행이 불가능한 것을 주소로 입원하였다. 과거력상 수술의 기왕력이나 항결핵제의 사용은 없었다.

이학적소견으로는 심한 흉요추부의 후만변형으로 늑골하연이 골반골에 거의 닿을 정도였고 양하지 및 복근의 근력은 Fair 정도였고, 제10흉추 신경절 이하 부위의 통감 감소를 보였고 양측 족부에서는 병적전반사를 보였다. 폐기능검사상 최대폐활량이 2100 ml, Vital capacity가 1860 ml 이었다. X-선 소견상 후만각은 O'Brien¹⁴⁾세법에 의하면 130°이었으며 (Fig. 1-a), 척추강조영술상 후만변형부위의 척추강이 완전히 막혀있었고 (Fig. 1-b), Tomogram 상 제7흉추로부터 제3요추까지 붕괴 및 파괴된 심한 추체변형을 볼 수 있었다.

교정치료로서 Halo-pelvic Traction을 착용한 후 1의 안전도를 검사한 후 1일 1-2mm 정도로 서서히 신연하여 18일후 후만각115°의 교정 (Fig. 1-c)을 얻었으며, 이때 신경증상의 호전을 얻었다. Halo-pelvic Apparatus 착용 18일후 좌측 후복각강및 흉강절개술을 통하여 척추전방에 도달하여 Internal kyphosis를 이루고 있는 제11, 12 흉추및 제1요추에 해당된다고 생각되는 추체를 제거한 후 경막을 노출시킨후 경막의 동계를 확인하였다. 이때 추체를 제거한 상하의 척추강의 용량을 확인한후 봉합하였다. 수술도중 우측의 두 신경봉은 그대로 유지한채 시행하였으며 술후 Tomogram 상 명확치는 않지만 Internal kyphosis의 절제를 볼 수 있었다. 술후 5일째 신경증상의 호전이 있었으며 전방감압술후 8일째부터 매일 1-2mm 씩 신연을 시작하였으나 13일째에는 흉부와 배부 특히 늑골하연에 심한 동통으로 신연을 계속하기가 어려웠다. 그러나 신경증상은 근력의 저하 이외에는

완전히 회복되었다. 이때 교정각은 107°이었다 (Fig. 1-d). 전방절제술후 2주에 제7흉추에서 제3요추까지 후방유합술및 후만변형첨부 즉, 제11, 12 흉추에서 후방절골술을 실시하였다. 술후 다시 전인을 시작하였으나, 술후 24일째에는 늑골하연및 경부의 동통으로 후만각교정이 100°에서 더이상 할 수 없었다 (Fig. 1-e). 이때의 신경증상은 정상으로 회복되었고 보행은 늑골하연의 동통및 pelvic pin loosening으로 인한 동통때문에 침상에서 착석만이 가능하였다. 후방유합술후 8주2일에, Halo-pelvic Apparatus 착용후 총 12주4일에 이를 제거하고 posterior shell을 3개월간, 그후 보조기로 대체하여 3개월간 착용케하였다. 견인중, 견인제거후 경추의 X-선 촬영을 계속하였으나 치상돌기의 변화는 없었다. Halo-pelvic Apparatus 제거후 follow-up 1년에 후만각은 120°로 교정각손실은 20°였으며, 후방부위의 견고한 유합을 볼 수 있었다 (Fig. 1-f). 환자는 수술결과에 만족하였으며 보행하는데 지장이 없었고 양와위에서 불편감이 현저하게 호전되었고, 폐기능검사상 최대폐활량이 2500 ml, Vital capacity가 2250 ml로 약간 호전되었다.

증례 2

김○○; 33세 남자로서 4세때부터 흉요추배부에 후만증이 시작되었으며 입원 3주전부터 양측 하퇴부의 근력약화가 있더니 입원 1주전부터는 양하지의 마비, 배뇨 및 배변곤란 심한 척추의 변형으로 보행이 불가능한 것을 주소로 입원하였다. 과거력상 수술의 기왕력이나 항결핵제의 사용은 없었다.

이학적소견으로는 심한 흉요추부의 후만증으로 늑골하연이 골반골에 닿아있었고 양하지및 복근의 근력은 Poor 정도였고, 제7흉추신경절이하 부위의 감각및 운동의 마비를 보였고, 양측 족부에서는 병적전반사를 보였다. 폐기능검사상 Vital capacity가 1770 ml 이었다. X-선 소견상 후만각은 115°이었으며 (Fig. 2-a), 척추강조영술상 후만변형부위의 척추강이 완전히 막혀있었고 (Fig. 2-b), 단층촬영상 제10흉추로부터 제2요추까지 붕괴 및 파괴된 심한 추체변형을 볼 수 있었다.

교정치료로서 Halo-pelvic Apparatus를 착용한 후 1의 안전도를 검사한 후 서서히 신연하여 5일째 하지의 근력은 Fair정도로 증가되었고, 신연 9일째에는 경부 및 늑골하연의 심한 동통을 호소하여 신연을 중지하였고, 착용 15일째에는 근력이 Good 정도로 호전되었고 배뇨 및 배변상태는 현저한 호전을 보였으며 통감의 감소는 변화가 없었다. 이때의 후만각은 90°을 보여 25°의 교정효과를 얻었으며 (Fig. 2-c), 그 이상의 신연은 늑골하연부위의 동통으로 불가능하였다. Halo-pelvic Apparatus 착용후 20일에 좌측후복각강및 흉강절개술을 통하여 척추전방에 도달

Fig. 1-a. Halo 장치전 후만각 130° 를 보이고 있다.

Fig. 1-d. 전방절골술 및 신연13일째 107° 의 교정각을 얻었다.

Fig. 1-b. 척추강 조영술상 척추강의 완전폐쇄를 보이고 있다.

Fig. 1-e. 후방유합술, 골절제술 및 재신연 24일째 100° 의 후만각을 얻었다.

Fig. 1-c. 신전전인 18일에 교정각 115° 을 얻었다.

Fig. 1-f. Halo 장치제거후 1년에 후만각 120° 를 보이고 있다.

하여 Internal kyphosis를 형성하고 있다고 생각되는 제11 흉추로부터 제1요추까지의 추체를 제거하였으며 이때 경막의 비후가 심하고 주위에 두꺼운 건락성물질 및 육아조직이 차있었으며, 경막의 동제는 확인할 수 없었다. 수술직후 신경증상의 호전이 약간 있었으나, 술후 24시간후 Apparatus의 조작이 없었는데도 하지의 이완성마비를 나타냈으며, 제7흉추신경절이하 부위의 통감손실과 양측 족부에서는 Babinski sign과 ankle clonus 양성소견을 보였다. 즉시 Tomogram을 시행하고 특기할 소견이 없어 distraction을 증감하며 주의깊은 관찰을 하였으나 신경증상의 호전은 없었다. 전방감압술및 절골술후 22일째에는 수술부위에서 배농을 볼 수 있었으며 이때 농의 일반미생물배양검사상 음성소견을 보였다. 술후 23일째 측방골절제술을 시행하면서 전방감압술을 다시 시행하고 동시에 제9흉추로부터 제3요추까지 후방유합술을 시행하였으나 술후 신경증상의 변화를 볼 수 없었으며 술후 4일째 Laminogram상 제11, 12흉추와 제1요추의 추체가 제거된 것을 제외하고는 특기할 소견은 볼 수 없었

다. 그후도 배농은 계속되었고 점진적인 신연도 극복하연부위의 동통호소가 심해 더이상 신연이 곤란케되었다. 후방유합술후 12주3일에 Halo-pelvic Apparatus 착용후 18주 3일째에 이를 제거하고, posterior shell을 착용케하고 wheel chair ambulation시켰으며, 배농은 여전히 약간씩 보이고 있었다. Halo-pelvic Apparatus 제거직전 후만각은 80°이었고(Fig. 2-d). Halo장치 제거후 follow-up 1년에 후만각 100°을 보여 20°의 교정각손실을 볼 수 있었으며 후방유합은 양호하였다(Fig. 2-e).

Fig. 2-c. Halo 장치 후 신연 15일째 90°의 후만각을 얻었다.

Fig. 2-a. Halo 장치착용전 115°의 후만각을 보이고 있다.

Fig. 2-b. 척추강 조영술상 척추강의 폐쇄를 볼 수 있다.

Fig. 2-d. Halo 장치 제거직전 80°의 후만각을 보이고 있다.

증례 3

배○○; 18세 남자로서 입원 3년전부터 경추배부에 후
반증이 시작되었으며 입원당시에는 사지의 방사통및 약

간의 근력감소, 심한 경추후만변형을 주소로하여 입원
하였다.

이학적소견으로는 입원 5년전에 시작된 Cafe au lait

Fig. 2-e. Halo 장치 제거후 1년에 100°의 후만각을
보이고 있다.

Fig. 3-b. Halo 장치후18주 5일 (Halo 제거작전)교정
각 53°을 얻었다.

Fig. 3-a. Halo 장치 착용전 90°의 후만각을 보이고
있다.

Fig. 3-c. Halo 장치제거후 1½년에 53°의 후만각 및
양호한 골유합소견을 보이고있다.

spots를 전신에서 볼 수 있었고 다수의 Fibroma mol-luscum을 갖고있었고, 이는 생검소견상 확인되었으나, 가족력은 확실치 않았다. 신경증상은 상지및 하지 특히 양하지의 근력의 감소및 사지의 방사통을 호소하였다. X·선소견상 제4, 5, 6경추 추체의 붕괴및 변형을 보이며, 90°의 후만각을 나타냈다(Fig. 3-a). 척추강조영술에서는 제4, 5, 6경추 위치에서 척추강이 현저히 좁아져 있는 것 이외에는 특별한 소견이 없었다.

교정치료로서 Halo-pelvic Apparatus 착용후 즉시 매일 1-2mm씩 견인을 시행하여 16일간 실시하였으며 이때 교정각도는 53°이었다. 이때 방사통의 소멸및 근력이 정상으로 회복되었다. 견인 16일에 제3경추부터 제7경추까지 척추후방유합술을 시행한후, 술후 24일에는 제3경추부터 제7경추까지 척추전방유합술을 시행하였다. 이때 수술소견은 추체가 붕괴된 것 이외에는 특별한 소견이 없었고 추체의 생검소견은 정상이었다. Halo-pelvic Apparatus 착용후 즉시 보행이 가능하였으며, 전방유합술후 13주, Halo-pelvic Apparatus 착용후 18주5일에(Fig. 3-b), 이를 제거하고 Minerva 동체석고붕대고정 하였으며 이때 53°의 후만각을 보여 37°의 교정효과를 얻었다. Halo 장치 제거후 2개월간 Minerva 동체석고붕대고

정을 하였으며, 석고붕대고정 제거후에는 Cervical collar를 착용하였다. Halo장치 제거후 follow-up 1½년 현재 후만각은 53°을 보여 교정각의 손실은 없었으며(Fig. 3-c), 현재 환자는 수술결과에 만족해 하고있다.

III. 총괄및 고찰

Halo의 정형외과적 사용은 처음 1959년에 Los Angeles의 Rancho Los Amigos에서 Perry¹⁵⁾등은 불안정한 경추의 고정에 halo traction apparatus의 사용을 보고하였다. Dewald와 Ray⁴⁾는 Halo-pelvic Traction을 이용하여 심한 척추측만증을 교정하였다. O'Brien과 Yau¹¹⁾는 Dewald와 Ray에의해 기술된 Mark I형 Halo-pelvic Apparatus를 발전시켜 Mark-II형 Halo-pelvic Apparatus를 개발하였다. 1974년 홍콩의 O'brien과 Yau¹²⁾는 30예의 척추후만변형 교정에서 halo pelvic hoop장치를 이용하여 많은 문제점들을 성공적으로 해결할 수 있었음을 보고하였다.

Halo-pelvic Traction의 적응증은 O'Brien 및 Yau¹⁰⁾에 의하면 척추후만변형 견고한 100°이상의 심한 척추측만변형 : 호흡부전, 골반경사, 현저한 회전 혹은 후만변

Table 1. Diagnosis and operation with halo-on

Case No.	Sex/Age	Type of deformity	Etiology	Operation
1.	M/30	Kyphosis (T7-L3)	Tuberculosis	(1) Aso (2) Psf
2.	M/33	Kyphosis (T10-L2)	Tuberculosis	(1) Aso (2) Lat and Psf
3.	M/18	Kyphosis (C4-C6)	Neurofibromatosis	(1) Psf (2) Asf

* Abbreviations; Aso and Pso = anterior and posterior spinal osteotomy; Asf and Psf = anterior and posterior spinal fusion; Lat = lateral rachotomy.

Table 2. Correction of kyphosis and time in halo with complications

Case No.	Degrees Preop./postop.	Final Deformity* (Degrees)	Diff.** (Degrees)	Complication
1.	130/100	120(1)	10- 8	Mobile pelvic pins: loss of correction
2.	115/80	100(1)	15-13	Paraplegia: mobile pelvic Pins: loss of correction
3.	90/52	53(1½)	37-41	(-)

* Years of follow up in parentheses. **Expressed as degrees percent improved

Table 3. Complications

Complications related to halo-pelvic distraction	
Related to halo pins	
Cellulitis	
Slippage	
Loosening due to infection: need reinsertion	
Related to pelvic pins	
Infection	
Reinsertion	
Broken pin	
Peritoneal tear	
Premature removal due to infection and loosening	
Hip contracures	
Neurological complications	
Cranial nerve neurapraxia (temporary)	
Sixth nerve	
Tenth nerve	
Twelfth nerve	
Spinal cord lesions	
Temporary paraplegia	
Permanent paraplegia	
Brachial plexus lesions	
Peripheral nerves	
Superior mesenteric syndrome	
Cervical spine complications	
General complications	
Deaths	
Chest complications	
Pressure sores	
Jaundice and hemolytic anemia	
Failed instrumentation	
Cerebrospinal fluid fistula	
Wound infection	
Psychological disturbance	

형을 동반한 척추측만변형 : 실패한 척추수술후의 회식 조작 : 그외 외상, 악성종양, 광범한 척추궁수술로 인한 불안정한 척추라고 기술하였다.

Halo-pelvic Traction의 장점은 심폐기능부전방지, 완전한 변형교정, 하지마비환자에 착용가능, 골반골경사의 교정, 그리고 착용중 보행가능등이다¹⁰⁾.

기구착용전 준비사항으로는 척추압박증상이있는 환자에서는 척추강조영술을 실시하며, 단층촬영, 경추측면 촬영, IVP, 측만중에서는 측면골극 X-선의 촬영, 호흡

기능 검사등이 필요하다.

기구착용과정은 우선 skull halo의 위치는 두개골의 최대횡측의 바로 아래이며, 귀상연의 바로 위에 놓이게 한다고 하였다. pin은 전방 2개는 양측미모의 외측위에 삽입하고, 후방 2개는 귀에서 약 2cm 후방 윗쪽에 삽입 한다고 하였다. 고정은 torque screw driver을 사용하여 5.5lbs inches로 대각선방향의 핀을 동시에 고정한다. pelvic pin의 삽입장소는 전상장골극의 5cm상후방, gluteal tubercle 반대측의 장골능에 삽입하여, drilling jig을 사용하여 후상장골극으로 정확히 유도할 수 있다. pelvic pin을 pelvic hoop에 착용한후에 4개의 신장봉을 적당히 만곡시켜 부착한다^{10,13,14,16)}

결핵으로인한 심한 척추후만증의 교정 방법은

1) 척추전방절골술을 실시하여 척수노출 약 5cm 정도 하며, 척수의 동계를 인지하고 (Internal kyphosis의 제거).

2) 매일 0.5-2mm 정도씩 신전전인을 절골술후 약14일에 실시하며, 매일 신경검사를 한다. 본 증례들에서는 결핵성후만증 2예에서 전방감압술을 시행치못할 정도로 심한 kyphosis를 보여 술전 신연을 시작하였고 또한 신장봉을 처음 부착과 동시 신경중세의 호전이있어 Internal kyphosis 제거 이전에 일차적으로 신전전인을 시행하였든바 신경증상의 호전을 보여 (증례2,3), 일단 Internal kyphosis를 제거치않은 상태에서 일차적으로 각각 18, 9, 16일간(증례1, 2, 3) 신전전인을 실시하였다.

3) 척추후방절골술을 실시하여 교정을 증가시킨다. 이때 척수노출은 0.5cm 정도가 좋다. 통상 신전전인 시작 후 약4~8주에 최대의 교정에 달했을때 후방절골술을 시행하며 척추후방자연유합이 없다면 이 수술은 필요치 않을 수있다. 본 증례에서는 전방절골술후 신전전인 13일에 Rib cage의 동통으로 더이상의 신전이 곤란하여 곧 후방절골술을 시행하였다 (증례 1).

4) 재신전전인은 후방절골술후 2~3일후 처음과같은 속도로 재개된다.

5) 척추전방유합술은 최대신전전인점에 달했을때 실시하는것이 좋다. 한편 Matthews⁹⁾는 경추의 심한 만곡 변형의 교정에 최고전인력을 12lb로 유지하였는데, 3일만에 급격한 많은 교정이 일어나고 10일까지 완전한 교정이 얻어지나 그후에는 별다른 진전이 일어나지 않음으로 이때 유합술을 시행할 수 있다고 하였다. Jenkins 및 Hodgson⁷⁾은 소아에서는 전·후방유합술및 후·전방유합술의 시간간격은 각각 3.4및 3.1개월이었다고 보고했다.

6) 척추후방유합술은 만일 척추후방절골술 당시에 시행치 않았다면 전방유합술 후 약 6주에 시행한다.

7) 술후 Halo-pelvic Apparatus의 착용기간은 약 6주,

그후 12개월동안 Plaster body jacket으로 유지된다. O'Brien의 경우에는 이식골편의 정착이 있을때까지 Halo-pelvic Apparatus로 유지하고 이때 Plaster body jacket은 6개월동안 사용되었다. 그후 O'Brien은 장기간의 전고한 고정후에 오는 경추의 합병증을 피하기 위하여, 주로 후방절골술과 유합술을 동시에 시행하며, 척추전방유합술후 고정기간을 감소시킴으로써 Halo-pelvic Apparatus로 소비되는 시간을 줄이고있다고 하였다.

Halo-pelvic Apparatus로 변형된 척추에 발생하는 척추변화에 대하여 Clark 및 Yau³⁾는 3단계로 분석하였다. 첫째시기는 변형된 척추 상방에서 부하되는 체중을 극복하는 시기로서 전인의 정도를 다소 강하게 하여도 좋다고하였고, 둘째시기는 Viscoelastic behavior가 일어나는 시기로서 전인에 비하여 변형척추에 가해지는 전인력은 아주 완만히 증가하는 시기이며, 셋째시기는 가해진 전인에 비하여 실제 척추전인력이 급격히 증가하는 시기로서 체중의 50-60%정도의 전인으로 최고의 생리적 변화가 없이 일어날 수 있다고 하였다.

척추변형의 교정율은 결핵성후만증에서 O'Brien 및 Yau¹³⁾는 31%, 김¹⁾등은 38%, 서²⁾등은 65%를 얻었으며, 신경섬유종증에서 O'Brien 및 Yau¹³⁾는 43%를 얻었다고 보고하였으나 본 중례에서는 결핵성후만증에서 10.5%(중례 1, 2), 신경섬유종증에서 41%(중례 3)을 얻었다.

교정각의 손실을 줄이기위하여 유합술은 전방과 후방을 모두 유합하는것이 좋으며(중례 3), 충분한 기간 기구착용하여야한다. 본 중례의 경우 전·후방유합술을 병행한 중례 3에서는 교정각손실은 볼 수 없었으나, 전방유합술을 병행치 않은 중례 1 및 2에서는 각각 20°의 교정각손실을 볼 수 있었다.

전인일시때에 척추와 말초신경에 신전이 일어나는데 경추척추에서는 1.8-2.8cm, 흉추척추에서는 1cm, 요추척추에서는 1-2cm 정도 일어난다고 하였다.

합병증¹¹⁾은 halo pins에 의한 합병증, pelvic pins에 의한 합병증, 신경손상, 상장간막중후근, 경추합병증과 같은 halo-pelvic distraction에 의한 합병증과 전신적 합병증이 있다(도표 III). Randford 및 Manning¹⁷⁾은 head halo로 인한 합병증은 별로 없었다고 했으며 가장 중한 대뇌농양은 다행히 없었고 torque screw driver의 사용에도 불구하고 3개의 핀이 두개골내판을 뚫어 이를 제거하고 국소마취하에 이웃의 hole에 재고정하고 예방적으로 항생제를 사용함으로써 더 이상의 합병증이 없었다고 보고했다. 본 중례들에서는 skull halo로 인한 합병증은 볼 수 없었다. O'Brien 및 Yau¹³⁾는 Pelvic pin으로 인한 동통은 감염에 의한것 보다는 기계적인 것으로 일어나기 쉽다고 보고하였다. 본 중례 1의 경우 Halo 장치 착용상태로서 Ambu-

lation은 착용 9주에 pelvic pin loosening으로 인한 동통으로 Ambulation이 불가능하였다. 하지마비에서 손상기전은 전방척추동맥에 손상을주어 생길 수 있으며 이때 하지마비는 영구적일 수 있다고 보고한 바 있다. 또한 하지마비 발생시 가장 손상받기쉬운 부위는 흉추척수의 원위부이다¹³⁾. 본 중례 2의 경우 전방절골술 24시간 후에 생긴 이완성 하지마비는 경막의비후, 전락성물 질 및 육아조직으로 차있었으며, 경막의 동계를 인지할 수 없었던점으로 보아 척추염으로 인한 것으로 생각할 수도 있으나, 수술직후에 신경증상의 약간의 호전을 보이다가 술후 24시간에 장치의 조작이 없었는데도 이완성마비를 보인것은 척수의 혈액공급에 장애를준것으로 사료된다. O'Brien은 경추에서는 60%에서 퇴행성관절염을 보였고, 이중 50%는 치상돌기의 무혈성괴사를 보였으나 이들 모두 회복되었다고 보고하였다. 본 중례들에서는 16주(중례1), 18주(중례2, 3)의 Halo착용을하였으나 치상돌기의 무혈성괴사는 전혀 볼 수 없었다. Tredwell 및 O'Brien¹⁸⁾은 14%에서 치상돌기상부의 무혈성괴사를 보고하였고 무혈성괴사와 X-선사진상의 신원양 사이에는 상당한 관계가있으며 신원중에는 경부를 굴곡상태가 아니고 중립위치를 유지해야한다고 보고하였다. Dove⁵⁾등은 경추부의 합병증으로 53%에서 퇴행성변화를 관찰하였으며 유발인자로 4개월이상 기구착용, 척추변형의 강직과 15세이상의 환자에 착용한경우라고 기술하였다. 여러저자들에 의하여 제6, 10, 12뇌신경 증상과 제5, 6 경추신경, 제1흉추신경증상의 발생보고가있으며 전인율 다소 감소시키고 증상소실이 있을때까지 안정을 취한후 다시 전인을 실시하였다고 보고하였다. 본 중례들에서는 뇌신경이나 경추신경의 손상들은 볼 수 없었다.

신경섬유종증시 골격침범은 측만변형과 후만변형이 가장 빈번하며 후만변형을 가진 거의 모든 환자는 상당한 변형으로 진행하여 더 나쁜 예후의 전조가 된다⁸⁾고 보고되고 있으나, 본 중례3에서는 현재 1½년 추시중이나 변화가 없었다.

결 론

본 중남의대 정형외과에서 치험한 하지마비를 동반한 척추절핵으로 인한 심한 흉요추부 척추후만변형 2예와, 신경섬유종증으로 인한 신경증상을 동반한 심한 경추부 후만변형 1예를 Halo-pelvic Apparatus를 이용하여 변형교정술한 바 다음과같은 문제점들이 있었다.

1. Internal Kyphosis의 제거는 용이하지 않았으며, 이것은 척수의 혈액공급에 손상을주기 쉽기 때문인 것으로 사료된다.

2. 신전중 심한 rib cage의 동통으로 더 이상의 신전

은 곤란하였다.

3. Halo장치 9주후에는 Pelvic pin loosening으로 인한 동통으로 기동이 곤란하였다.

4. 교정각의 손실을 방지하기 위하여는 전방유합술과 후방유합술을 필히 병행해야 할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) 김기용, 조덕연, 김영태, 한상요 : 결핵성 척추후만 변형의 교정; 대한정형외과학회잡지, 제 15권 제 4호 : 793-798.
- 2) 서광운, 이영구, 정준화 : Halo 장치의 임상적용, 대한정형외과학회잡지, 제 15권 제 4호 : 781~792.
- 3) Clark, J.A. and Yau, A.C.M.C. : Visco-elastic Behavior of Deformed spines under Correction with Halopelvic Distraction. *J. Clin. Orth.*, 110:90-111, 1975.
- 4) Dewald, R.L. and Ray, R.D. : Skeletal traction for the Treatment of severe Scoliosis. *The University of Illinois Halo-Hoop apparatus*, *J.B.J.S.*, 52A:233-238, 1970.
- 5) Dove J. Hsu, L.C., Yau, A.C.M.C. : The cervical spine after Halo-Pelvic Traction, *J.B.J.S.*, 62B:158-161, 1980.
- 6) Hensinger Robert N. : Kyphosis secondary to Skeletal Dysplasias and Metabolic Disease. *Clin. Orth.*, 128: 113-128, 1977.
- 7) Jenkins, D. and Hodgson, A.R. : Stabilization of the spine in the Surgical Treatment of severe Spinal Tuberculosis in Children. *Clin. Orth.*, 110:69, 1975.
- 8) Levine, D.B. : Personal communication.: 1969. (cited from John P.O. Brien: Arthur C.M.C. Yau: Taylor K. Smith: Arthur R. Hodgson.: Halo Pelvic Traction, A Preliminary Report on a Method of External Skeletal Fixation for Correcting Deformities and Maintaining Fixation of the Spine. *J.B.J.S.*, 53B:217-229, 1971.)
- 9) Mathews, L.S. : Halopelvic traction. *Clin. Orth.*, 93:370, 1973.
- 10) O'Brien, J.P. and Yau, A.C.M.C. : Halo Pelvic Traction. A Preliminary Report on a Method of External Skeletal Fixation for Correcting Deformities and Maintaining Fixation of the Spine. *J.B.J.S.*, 53B:217-229, 1971.
- 11) O'Brien, J.P. and Yau, A.C.M.C. : Halopelvic traction, A technique for severe spinal deformities. *Clin. Orth.*, 93:179-190, 1973.
- 12) O'Brien, J.P. and Yau : Tuberculous kyphosis, Correction with Spinal Osteotomy. *J.B.J.S.*, 56A:1419-1434, 1974.
- 13) O'Brien, J.P. and Yau : Halopelvic traction. *A.C.T.A., Orth. Scandina. Supplem.* 163, 1975.
- 14) O'Brien, J.P. and Yau : Kyphosis secondary to infectious Disease. *Clin. Orth.*, 128:56, 1977.
- 15) Perry, Jacquelin, Nickel, V.L. : Total cervical spine fusion for neck paralysis. *J.B.J.S.*, 41A:37-59, 1959.
- 16) Perry, Jacquelin, Nickel, V.L. : The Halo. A spinal skeletal traction fixation device. *J.B.J.S.*, 50A:1400, 1968.
- 17) Randford, A.O. and Manning, C.W.S.F. : Complication of halopelvic Distraction for Scoliosis. *J.B.J.S.*, 57B:131, 1975.
- 18) Tredwell, S.J. and O'Brien, J.P. : Avascular necrosis of the proximal end of the Dens. Complication of H-P Distraction. *J.B.J.S.*, 57A:332, 1975.