

강직성 뇌성마비 환자에 있어서 골절의 수술적 고정후 발생한 지연성 고정실패 -2례 보고-

동국대학교 의과대학 정형외과학교실

황정수 · 정필현 · 강 석 · 김용민 · 오형호 · 채동주 · 이승훈

— Abstract —

Delayed Failure after Operative Fixation of Fracture in Rigid Cerebral Palsy -Report of 2 Cases-

Chung Soo Hwang, M.D., Phil Hyun Chung, M.D., Suk Kang, M.D., Yong Min Kim, M.D.
Hyung Ho Oh, M.D. Dong Ju Chae, M.D. and Seung Hoon Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Dongguk University
Pohang, Kyungju, Korea

In the management of fractures in patients with cerebral palsy, pre-existing contracture of joint and muscles, difficulty in maintenance of reduction partly because of involuntary motion of muscles are obstacles to the orthopaedic surgeons. Furthermore, disuse osteopenia in long term bed-ridden patients may be a predisposing factor of refracture. Failures such as refracture were reported to occur 19 times more in cerebral palsy patients. Those failures usually result in malunion, which may be a cause of severely deformed extremities.

Among various types of cerebral palsy, rigid type is rare and involuntary muscle contraction is rigid. Therefore, fractures in these patients may be more difficult to manage and be accompanied by more complications, such as refracture compared even to spastic type. We experienced fractures in two patients with rigid cerebral palsy. An 11 year-old boy(proximal femoral shaft fracture) and a 45 year-old man(humerus shaft fracture) were treated with open reduction and internal fixation using plate and screws. Initial fixation was thought to be enough stable, but within 3 weeks postoperatively, maintenance of reduction in both fractures failed eventually. Because of the rarity of cases and difficulty in maintenance of reduction, we report these two cases after reviewing of the literatures.

Key Words : Delayed failure, Fracture, Rigid cerebral palsy

※ 통신저자 : 김 용 민

경북 포항시 죽도2동 646-1

동국대 포항병원 정형외과

※ 본 논문의 요지는 1995년 9월 대한정형외과학회 이천기념 학술대회에서 구연되었음.

서 론

뇌성마비 환자에게 있어서 기존의 관절 구축, 근육의 불수의 수축운동, 골절 정복후의 유지상의 어려움 그리고 장기간의 침상가료로 인한 불용성 골조송증등은 골절 치료시 재골절등의 합병증을 유발할 수 있는 중요한 요소들로, 골절치료시 실패율이 정상치의 19배로 보고되어 있다. 또한 재골절은 골절의 부정유합의 원인이 되어 사지의 심한 변형을 남기기도 한다. 경직성 뇌성마비에 비해 발생빈도가 낮은 강직성 뇌성마비는, 근긴장이 더욱 완강하다고 볼 때 골절의 치료시 효과적인 고정을 얻고 이를 유지하기가 더욱 어려울 것으로 예상할 수 있다.

본 교실에서는 두 명의 강직성 뇌성마비환자(11세 남아:대퇴골 근위간부 및 45세 남자:상완골 간부)의 골절에 대해 관혈적 정복과 금속판 및 나사 고정술로 치료하였다. 최초의 고정은 매우 견고하다고 생각되었으나 두 예 모두 술후 3주 경에 고정 상실 및 금속 실패로 인하여 골절유합시까지 골절고정을 유지하는 데에 실패하였기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

증 례

증례 1

11년 7개월된 남아로 32주만에 조산으로 출생한 병력이 있으며 양측 상하지의 완고한 굴곡구축으로 인해 보행, 기립, 및 앉아 있기가 불가능한 강직성 사지마비와 언어 및 지능장애가 있는 환자였다. 환아는 소파에 누워있다가 어머니가 일으켜 세우던 중 갑자기 우측 대퇴부의 동통과 변형이 발생되어 내원하였다. 단순 방사선 소견상 우측 대퇴골 근위부에 긴 나선상의 전위 골절이 관찰되었다(Fig. 1-A). 5 lbs의 대퇴골 원위부 골절인을 실시하였으나 완고한 굴곡구축으로 인해 효과적인 고정이 유지되지 않아 10lbs로 올렸으나 호전되지 않았다(Fig. 1-B). 골절후 4일째에 관혈적 정복 및 금속판(10-hole narrow DCP)과 나사를 이용한 내고정을 시행하였으며 당시의 골절고정은 매우 견고하다고 생각되었다(Fig. 1-C). 술후 2주간의 장하지 석고부목 고정을 한 채로 추시 및 관찰한 후 퇴원하였다. 환아는 퇴원후 3

일 경에 목욕을 위해 석고부목을 잠시 풀었을 때 골절부의 변형이 다시 관찰되어 내원하였고 방사선 소견상 고정실패에 의한 금속판의 전위 및 골절부의 변형이 확인되었다(Fig. 1-D). 이후 장하지 석고부목을 유지하며 방사선 추시를 하였으며 더이상의 골절전위 없이 가골이 형성됨을 볼 수 있었다(Fig. 1-E). 가골 형성이 과도하게 많아지며 금속판을 뒤덮고 있음이 확인되어 술후 8주경에 금속판과 나사를 제거하였다. 골절부는 내반 각변형 상태로 과도가골에 의해 견고하게 유합되었으며, 수상후 4개월의 마지막 추시에서 골절부의 재성형 징후가 관찰되는 채로 견고한 유합상태가 확인되었다(Fig. 1-F).

증례 2

45세 남자로 차에 받혀 넘어진 뒤 좌측 상완골 간부 골절로 내원하였다. 환자는 강직형 사지마비로 간신히 보행은 가능하였지만 독립적 생활이 불가능하였으며 언어 및 지능 장애도 있었다. 골절은 비교적 큰 나비 골편을 가진 좌측 상완골 원위 간부 골절이었다(Fig. 2-A). 수상후 2일에 관혈적 정복 및 금속판과 나사를 이용한 내고정술과 자가장골이식술이 실시되었으며 수술당시의 골절고정은 충분히 견고하다고 판단되었다. 술후 U자형 석고부목에 장상지 석고부목을 추가하여 고정하였으나 상지거상, 부목고정 등에 있어서 환자의 협조가 잘 이루어지지 않았고 환자가 많이 동요스러운(irritable) 상태였다. 술후 3주의 방사선 소견상 골절고정의 실패 및 전위가 관찰되었다(Fig. 2-B). 이어서 금속판과 나사의 재고정 및 동종골이식술을 실시하였고(Fig. 2-C), 술후 5일간의 주두 골절인에 이어서 견수상 석고고정이 시행되었다. 2차고정후 3주의 방사선 소견상 골절의 원위부에 나사고정의 실패가 관찰되었다. 술후 4개월(수상후 4개월 3주)의 마지막 추시에서 골절고정의 실패는 더욱 진행되었고 골절부의 골합수도 진행이 되었다(Fig. 2-D). 환자 및 보호자는 더 이상의 수술적 치료에 대해 회의적이었으며 이후 더 이상의 추시도 불가능하였다.

고 찰

뇌성마비는 출생전, 출산시 및 출생후의 여러 원인으로 생긴 정적 뇌병변(static encephalo-

- Fig. 1-A.** Long spiral fracture of proximal shaft of right femur in an 11 year and 7 month old boy with extremely rigid flexion contractures.
- B.** Skeletal traction through distal femur failed in stable maintenance of the fracture.
- C.** Open reduction and internal fixation with narrow plate and screws were performed. Initial fixation seemed to be enough stable.
- D.** At postoperative 3 weeks, all the screws fixed to proximal fragment of fracture failed with accompanying deformity of the fracture.
- E.** After immobilization with long leg splint, the fracture united in acceptable alignment with abundant callus formation.
- F.** After removal of plate and screws, remodelling of the fracture could be seen at postoperative 4 months.

Fig. 2-A. AP and lateral film of left humeral shaft fracture with a large butterfly fragment in a 45 year-old man.

B. Postoperative 3 month X-ray shows failure of screw fixation at the distal part of the fracture.

C. Re-fixation of the fracture and bone graft with allograft.

D. Post-traumatic 4 month X-ray shows failure and breakage of the screws and deformity of the fracture.

pathy)으로 인한 운동기능장애 및 연관장애를 말한다. 연관장애들로는 감각장애, 언어장애 및 정신지체등이 있다. 발생빈도는 0.6-5.9/1000명 정도의 다양한 통계가 있으며 Rang¹⁴⁾에 의하면 미국에서는 일천명당 5명 가량의 빈도로 뇌성마비가 발생한다고 하였다. 이러한 뇌성마비의 발생은 출생전 원인이 30%, 출산시 요인이 60% 그리고 출생후 요인이 10%정도의 분포를 보인다³⁾.

O'Reilly와 Walentynomicz¹³⁾의 1503명을 대상으로 한 통계에서는 출생전 38.5%, 출산시 46.3%, 출생후 15.2%의 분포를 보였다. 이들은 또한 핵황달이 주요원인인 불수의 운동형(athetoid)은 의학의 발달과 함께 감소되고 있으나 경직성은 증가 추세에 있다고 하였다. Blumel등²⁾은 조산 32%, 무산소증 24%, 분만 중 외상 13%, 선천성 11%, 산후원인 7%의 순으로 기술하였다.

뇌성마비의 분류는 Minear¹²⁾에 의한 분류가 주로 적용되는데 마비의 부위, 생리학적 유형, 원인적 및 기능적 분류 등이 있다. 마비의 부위에 따른 분류로는 편마비(hemiplegia), 양측마비(diplegia), 사지마비(quadriplegia), 하반신마비(paraplegia), 삼지마비(triplegia), 단마비(monoplegia) 등이 있고 생리학적 유형에 따른 분류에는 대뇌피질(pyramidal tract)의 침범에 의해 발생하는 가장 흔한 형태의 뇌성마비인 경직성(spastic) 마비 외에도 광범위한 뇌침범에 의한 ballismus, 강직성(rigidity), 기저핵의 침범에 의한 불수의운동형(athetosis), 뇌염이 주요 원인인 진전형(tremor), 소뇌의 이상인 운동실조형(ataxia), 그외에 무긴장성(atonia), 혼합형 등의 여러 형태가 있다. O'Reilly와 Walentynomicz¹³⁾는 경직형(spasticity)이 62.8%, 불수의운동형(athetoid)이 11.7%, 강직형(rigidity)이

7.2%, 운동실조형(ataxic)이 4.9%, 혼합형(mixed)이 12% 등의 빈도로 발생된다고 하였고 경직형 편마비(spastic hemiplegia)가 26%로 가장 많은 유형이라고 하였다. 강직성 뇌성마비(rigidity)는 경직성 마비(spastic)와 유사하게 근긴장이 증가되어 있으나 경직마비가 jack knife형태의 근긴장을 보이는 데 반해 강직마비(rigidity)는 lead pipe형태의 근긴장을 보이는 점이 다르다고 할 것이다¹⁾. 또한 강직성 마비(rigidity)는 뇌의 광범위한 이상에 의하므로 지능도 심하게 낮아지기 쉬우며 교육 프로그램이 효과를 얻기가 매우 힘든 형태로 알려져 있다⁵⁾. 기능적인 분류로는 일상생활의 수행능력 정도에 따라 class I부터 class IV 까지 네 등급으로 분류되었다.

뇌성마비 환자에서 기존의 관절 구축, 근육의 불수의 수축 운동, 그리고 장기간의 침상 가료로 인한 불용성 골조송중증으로 인해 여러 종류의 골절이 쉽게 발생됨이 보고되었다^{3,17)}. 이러한 골절의 발생 및 치료상의 난점 등은 뇌성마비 이외에도 외상성 마비를 포함한 다른 여러 종류의 신경계통이상 환자에서도 많이 보고되고 있다^{6-9,11,16)}. Handelsman⁹⁾은 spina bifida cystia로 인한 하지마비가 있는 소아들에서 발생한 하지의 골절들에 대해 보고하였는데 아무 외력없이 자연 발생된 경우와 이 질환에 대한 수술후 석고고정에 의해 슬관절 주위의 골절이 발생한 경우들이었다. 그는 이러한 자연 골절이 근위축(flaccidity)에 의한 골조송중 때문이라고 하였다. 이들 골절의 유합시 과도가골이 형성된 점은 상부신경원성 마비 질환에서와 같았다.

McIvor와 Samilson¹⁰⁾은 뇌성마비에서 발생한 92명, 134골절례들에 대해 보고하였다. 이들의 반수 이상은 골절의 원인을 전혀 알 수 없었고 원인을 알 수 있었던 예들 중에는 넘어진 경우(간질발작)와 직접 타박에 의한 경우(침대 레일등)가 가장 많았고 목욕, 방사선 검사등 자세를 바꿔주다가 발생되거나 발이 침대 철창 사이에 끼여 발생한 경우 들이었다. 이들은 대퇴골의 고절은 고관절의 굴곡구축과 긴밀한 관계가 있다고 하였다. 이러한 골절들에 대한 치료는 대부분의 예들에서 보존적인 방법이 적용되었으며 불유합은 거의 없었으나 반수이상에서(특히 대퇴골 및 상완골 등 장관골) 부정유합이 남았다. 대퇴골 간부골절의 경우 골유합기간은 보존적 치료시

가 수술적 고정시보다 훨씬 짧았으며 10세 이하의 소아에서는 적절한 재성형이 관찰되었다고 하였다. 합병증으로는 재골절이 비교적 흔하였는데 그 가능성은 최초의 골절의 부정유합도 및 인접관절의 강직 정도와 유관한 것으로 되어 있다. 다음으로 흔한 합병증은 피부욕창으로 천추부, 발 뒤꿈치가 호발장소라고 하였다.

마비환자에서 발생한 이러한 골절들의 치료에 대해 Eichenholtz⁸⁾는 잘 맞춰진 석고부목을 이용한 보존적 치료가 가장 좋다고 하였으며 이때 석고부목 고정으로 골절편을 견고하게 고정한다는 생각은 버리고 단지 골절부의 움직임을 약간 줄인다는 데에 목표를 두고 시행하는 것이 바람직하다고 하였다. McIvor와 Samilson¹⁰⁾도 이러한 견해에 동의하였으며 다만 주기적으로 피부문제의 발생여부를 확인하도록 해야 한다고 부언하였다. 피부 및 골건은 피부문제, 감염, 욕창 등이 문제이고 원통형 석고 고정에는 피부 궤양이 문제라고 지적하였다.

이에 반해 Carroll과 Craig⁴⁾는 견고한 내고정으로 조기관절 운동 및 사지 활동을 도모해야 한다고 주장하였다.

Miller와 Glazer¹¹⁾는 뇌기능 장애로 인해 장기간의 침상와병 환자에서 발생한 자연적 골절(spontaneous fracture)에 대해 보고 및 고찰하였다. 치료는 대부분 보존적인 방법이 적용되었으며 골절의 유합은 과도가골 형성을 동반하며 신속히 이루어졌다. 합병증으로는 골절의 발생후 10-14일 경에 골절편이 피부를 뚫고 나와 개방성 골절로 바뀌는 경우가 있었으며 이의 원인으로 골절이 나선상인 경우가 많고 근경직에 의해 골절편이 전위되어 발생한다고 하였다. 과도가골은 골절의 유합과정 중 골절편의 움직임이 지속되기 때문으로 생각되었다.

Garland⁷⁾는 뇌손상 및 척수마비 환자의 골절치료에 대해 기술하였는데 대퇴골 골절의 경우 보존적 치료시 골절 유합기간은 정상인과 유사하며 근긴장에 의한 외반 및 전방각형성 변형이 흔히 동반되나 과도 가골 형성은 드물다고 하였다. 반면에 관혈적 고정술은 정확한 정복 및 골절유합기간의 단축의 효과는 있으나 과도 가골의 형성이 흔히 동반되어 근육내 이소골형성도 오기 쉽다고 하였다. 뇌손상 환자와 비교시 척수마비의 경우는 보존적 치료시 자연 유합이 흔히 발생되며 욕창의 발생 빈도가 높고 휠

체어 등을 이용하여 기동을 할 수 있는 환자란 점에서 수술적 고정이 보다 많이 적용된다고 하였다. 또한 Garland등⁸⁾은 척수마비환자의 상지골절에 대한 치료 경험 중 요골 및 척골의 골절에 대한 수술적 치료시 골결합이 흔히 합병됨을 지적하였다.

편측 마비의 대퇴골 경부골절에 대해 Soto-Hall¹⁶⁾은 근긴장의 증가로 인한 고관절의 굴곡 및 내전구축으로 인해 전위가 심해지고 골절 정복의 어려움이 초래된다고 지적하였다. 이러한 골절에 대한 치료 방법으로 정복 및 골절 고정 방법과 인공 관절 치환술의 두 방법이 있는데 Rockwood등¹⁵⁾은 근경직의 정도가 가벼운 경우에는 압박고나사 등을 이용한 골절 고정술이, 근경직이 심한 경우에는 인공 관절 치환술이 적용된다고 하였다. Soto-Hall¹⁶⁾은 이러한 경우의 인공관절 치환술시 굴곡근과 내전근의 구축이 교정되어야하며 고관절의 완전 신전을 위해 견절제술 또는 근 유리술이 필요하다고 하였다.

강직성 뇌성마비에 대해 특별히 구별되어 기술된 참고 문헌을 구할 수 없었으나 경직성보다는 광범위한 뇌침범에 의한 지능 언어 등의 연관 장애로 인한 치료상의 난점, 보다 완고한 근긴장으로 인해 경직성 마비에 비해 골절 치료상의 문제가 더 많을 것으로 생각된다. 본 증례들에 있어서 수상 직후의 외고정 및 견고하다고 생각했던 내고정이 불과 3주 이내에 실패를 본 것으로 미루어 경직성에 비해서도 훨씬 어려움이 많을 것으로 생각된다. 수상 직후의 외고정이 정상인에 비해 효과적이지는 않더라도 끝까지 유지를 해보았으면 어땠을까 하는 가정을 해 볼 수 있겠다. 이러한 환자들의 골절 치료시 치료 목표나 방법이 보통의 정상 환자들과는 달리 고려되어야겠으며 각개인에 맞는 치료방법들이 모색되어야 할 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) **Bleck EE** : Orthopaedic management of cerebral palsy. Philadelphia, W.B.Saunders Co, 1986.
- 2) **Blumel J, Eggers GWN and Evans EB** : Genetic, metabolic and clinical study on one hundred cere-

- bral palsies. *JAMA* 174; 860, 1960.
- 3) **Cahuzac M, Nichil J, Olle R, Touchard A and Cahuzac JP** : Fatigue fracture of the patella in cerebral palsy. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 65; 87-90, 1979.
- 4) **Caroll RE and Craig FS** : The surgical treatment of cerebral palsy. *Surg Clin North America* 31; 385-396, 1951.
- 5) **Crenshaw AH** : Campbell's operative orthopaedics. 8th edition St. Louis, C.V. Mosby Co, 1992.
- 6) **Eichenholtz SN** : Management of long bone fractures in paraplegic patients. *J Bone Joint Surg*, 45A; 299-310, 1963.
- 7) **Garland DE** : Clinical observations of fractures and heterotopic ossification in the spinal cord and traumatic brain injured populations. *Clin Orthop*, 233;86-101, 1988.
- 8) **Garland DE, Jones RC and Kunkle RW** : Upper extremity fractures in the acute spinal cord injured patient. *Clin Orthop*, 233; 110-115, 1988.
- 9) **Hamdelsman JE** : Spontaneous fractures in spina bifida. *J Bone Joint Surg*, 54B; 381, 1972.
- 10) **McIvor WC and Samilson RL** : Fractures in patients with cerebral palsy. *J Bone Joint Surg*, 48A; 858-866, 1966.
- 11) **Miller PR and Glazer DA** : Spontaneous fractures in the brain-crippled, bed-ridden patient. *Clin Orthop* 120; 134-137, 1976.
- 12) **Minear WL** : A classification of cerebral palsy. *Pediatrics* 18;841, 1956.
- 13) **O'Reilly DE and Walentynomicz JE** : Etiological factors in cerebral palsy: a historical review. *Dev Med Child Neural* 23: 633, 1981.
- 14) **Rang M** : Cerebral palsy. In Lovell and Winter's pediatric orthopaedics. 3rd edition, Philadelphia, JB Lippincott Co, 465-468, 1990.
- 15) **Rockwood CA, Green DP and Bucholz RW** : Fractures in adult. 3rd edition, Philadelphia, JB Lippincott Co 1530-1531, 1991.
- 16) **Soto-Hall R** : Treatment of transcervical fractures complicated by certain common neurological conditions. *JCL XVII*117-120, 1960.
- 17) **Stein RE and Stelling FH** : Stress fracture of the calcaneus in a child with cerebral palsy. *J Bone Joint Surg* 59A; 131, 1977.