

혼합형 뇌성마비에서 나타난 경추부 척수병증

-2례 보고-

연세대학교 의과대학 재활의학교실 및 재활의학연구소

박창일 · 전중선 · 김유철 · 김민영

=Abstract=

Two Cases of Cervical Myelopathy Secondary to Mixed Type of Cerebral Palsy

Chang Il Park, M.D., Joong Son Chon, M.D., You Chul Kim, M.D.
and Min Young Kim, M.D.

Department of Rehabilitation Medicine, Yonsei University College of Medicine

Many cerebral palsy handicapped people complain of the symptoms originating from dystonic and athetoid neck movements. Some of them complain of pain in the neck, or upper extremities. Some develop cervical myelopathy, however the diagnosis is frequently delayed because the early symptoms are vague and progression may be slow and intermittent.

We recently encountered two patients with mixed type of cerebral palsy in whom symptoms of cervical myelopathy have developed. Both of them were young, and were independent social ambulator before present onset. They became unable to walk by themselves.

One of them complained of posterior neck pain radiating to bilateral upper extremities. In X-ray and MRI studies, they show early degenerative changes of cervical spines and herniated cervical discs with compressing the spinal cords.

They were managed conservatively for several weeks by neck immobilization, absolute bed rest and continuous cervical traction. This resulted in restored strength in their extremities.

So, as a conclusion, we recommend that cervical myelopathy be expected in the patients with cerebral palsy who complain of newly developed functional deterioration. And we suggest conservative management using our protocol as a primary rehabilitation measure.

Key Words: Cervical myelopathy, Mixed type of cerebral palsy

서 론

무정위 동작이 심한 뇌성마비환자에서 과도한 경추부의 움직임에 따른 증상들이 나타나는 경우가 많다.

경통과 상지 방사통, 사지 혹은 하지의 근력약화에 따른 일상생활 동작과 보행장애 등이 혼란 증상들이며, 이의 기전이 될 수 있는 경추부 해부학적 구조의 변화들이 보고되어 왔다. Ebara⁵⁾은 무정위형 뇌성마비 환자군을 대상으로 검토하여 경추부 추간판 탈출증,

경추부의 조기 퇴행성 변화, 경추에서 발생한 아탈구나 전만증과 후만증을 비롯한 척추의 변형 또는 불안정성 등이 나타났다고 하였다. 이러한 증상의 발생 연령은 보고마다 다양하고 신경학적 이상의 정도와 치료 방법, 예후에서도 연구자마다 차이를 보인다. 또한 기존의 신경학적 이상이 있는 환자들에서 점진적으로 진행되는 병적 증세는 쉽게 파악되지 않아 임상진단 및 치료방법의 결정 등에 어려움이 있다¹²⁾. 그러나, 청소년기 이후의 뇌성마비 환자에서 새로운 신경학적 증상이 나타나는 경우에는 반드시 경추부 척수병증이나 신경근 병변의 가능성을 생각해 보아야 한다고 말할 수 있다¹³⁾. 본 저자들은 무정위 동작이 심한 혼합형 뇌성마비 환자에서 이차적인 경추부 척수병증이 발생한 2례를 경험하였기에 이 환자들의 임상양상 및 보존적 치료효과에 대한 반응을 보고하는 바이다.

중 례

증 례 1.

성 명: 김○○

성 별: 남자

나 이: 23세

주 소: 2개월간의 경통 및 양측 상지의 방사통, 사지의 점진적인 근력 약화

과거력: 6세에 뇌성마비 진단 받은 후 치료는 받지 않았음.

정상 자연 분만되었으며, 주산기 질병의 병력은 없었다고 함.

본 병증이 발생하기 3개월 전부터 가구공장에서 작업 시작.

가족력: 없음.

현병력: 본 병증이 시작되기 전까지 무정위형 동작과 경직이 함께 있는 혼합형 뇌성마비 환자로서 양측 목발을 사용하여 버스 타고 내리기를 비롯한 실외에서의 독립적 보행을 하였고, 일상생활 동작 수행도 모두 독립적으로 가능하였다. 본원 내원 5개월 전부터 가구공장에서 작업활동을 시작하였다고 하며 이후로 2개월이 지나고서 경통, 양측 상지 방사통, 그리고 사지의 근력 약화가 시작되었다. 점진적으로 증상이 진행하면서 독립적 보행이 실내에서만 부축을 받아 가능하고 대부분의 일상생활 동작에 도움이 필요하게 되었다.

그 외에 양측 수부에 저리는 감각과 두통, 요통이 동반되었으며, 사지의 경직 증가 및 양하지의 간대성 동작(clonic movement)이 시작되었다고 호소하였다.

이학적 소견: 양측 경추주위근의 경련, 하지 직거상 검사시 양측 각각 60도, 양측 족관절의 족저내반 구축 변형이 있었다. 무정위형 움직임이 계속되었고, 말할 때 등 의도적 동작수행시에 더욱 심해졌다. 감각기능은 우측 제 6, 7, 8 경수 감각신경절과 좌측 제 7, 8 경수 감각신경절에서 감각둔마와 양측 수지에서의 고유감각 저하가 있었으며, 그 이외의 부분에서는 정상으로 검진되었다. 근력은 도수검사상 양측에서 상지 전체와 하지 근위부에서 fair+로 평가되었으며, 하지 원위부에서는 구축으로 인하여 평가되지 않았다. 관절운동 가동범위는 양측 족관절 이외에는 전범위 가능하였다. 경직은 modified Asworth scale에 의하면 양측 상지 주관절 굴곡근 및 신전근에서 grade 1+, 양측 하지 슬관절 굴곡근 및 신전근에서 grade 2 였으며, 심부건반사는 사지에서 모두 항진되어 있었다. 양측 Hoffmann반사는 양성하였고, 양측 Babinski반사도 양성이었다. 신경인성 방광 및 장이 의심되는 소견은 없었다. 환자의 운동 기능은 오히려 돌아눕기와 일어나 앉기는 가능하였으나, 앉은 상태에서 일어나기는 불가능한 상태였다.

그 이외의 내과적 질병을 예상할 수 있는 이상소견은 관찰되지 않았다.

검사소견: 단순 방사선 검사에서는 조기 퇴행성 변화와 하경추부의 전만 이외 특별한 이상소견은 관찰되지 않았으나(Fig. 1), 경추부 자기공명 검사상 제 3~4 경추 추간반의 후외방 돌출과 이의 경막 압박 소견이 있었다(Fig. 2).

전기진단학적검사에서는, 말초신경전도는 정상이고 근전도 검사상 경추부 및 요추부신경근 병변 소견이 있었고, 정중 신경 뇌유발 전위검사에서는 정상이었으며 경골신경 뇌유발 전위검사에서는 P1 잠복기가 느려진 것으로 나타났다.

심리학적 평가는 크게 부정적이지 않은 자아상과 미성숙하나 비교적 안정된 정서상태로 보고되었다.

치료 및 경과: 내원 이후부터 지속적인 절대침상안정과 5파운드의 무게로 지속적 경추 전위를 시행하였다. 약물요법으로써 불수의적운동을 경감시키기 위하여 Librium과 경직 감소를 위하여 Lioresal 및 통



Fig. 1. Cervical spine lateral simple X-ray: early degenerative change and lower cervical lordosis.



Fig. 2. Cervical spine MRI, sagittal view(T2WI): posterolateral protrusion of 2nd-3rd cervical disc.

증완화를 위해 Surgam을 투여하였다. 침상에서는 목과 체간, 하지근육들에 대한 등척성운동과 TENS를 시행하였다. 치료시작 후 점차적으로 경통의 완화와 함께 사지근력이 강화되었고 40일째부터는 앉았다 일어 서기가 가능하여졌다. 그 후 10일이 지난 후 환자는 손의 힘이 강해진 느낌과 경통의 소실 및 양측 상지의 저린 감각이 감소되었다고 하였다. 치료시작후 2개월 이후 부터 보행훈련을 포함한 물리치료 및 작업치료를 시행하였다. 절대안정기간이 끝난 후 부터는 경추부 보조기로써 Thomas collar를 착용하도록 하였다. 약 2주간의 훈련후 환자는 좌측 족관절 고정을 위한 보조기를 착용하고 양측 목발을 사용하여 독립적 보행을 실외에서도 수행할 수 있게 되었으며, 일상생활 동작 수행능력이 증가되어 목욕과 화장실에서의 뒷처리 항목등 일부를 제외하고는 모두 독립적으로 가능하여졌다. 또한 입원 치료를 마친후의 근력은 양측 상하지 모두에서 good으로 호전되었고, 경직은 같은 평가방법으로하여 양측 상지 주관절 굴곡근 및 신전근에서 grade 1, 하지 슬관절 굴곡근 및 신전근에서에서 우측은 grade 1+, 좌측은 grade 2 였다.

증례 2.

성명: 정○○

성별: 남자

나이: 16세

주소: 보행 이상과 사지의 근력 약화

과거력: 6세에 무정위형 동작과 경직이 함께 있는 혼합형 뇌성마비 진단 받은 후 특별한 치료는 받지 않았음. 정상 자연 분만되었으며, 신생아 황달이 심하여 입원치료받았다고 함. 5세부터 독립적 보행이 가능하였음.

가족력: 없음.

현병력: 본 병증이 시작되기 전까지 보조기나 타인의 부축없이 독립적인 실외에서의 보행을 하여 왔고, 일상생활 동작 수행도 모두 독립적으로 가능하였다. 본인 내원 6개월 전부터 특별한 사거나 추정가능한 이유없이 사지의 근력 약화가 시작되었다. 독립적 보행은 불가능해졌으며, 일상생활 동작에서도 거의 모든 경우 도움이 필요하게 되었다. 특별한 통증이나 감각 변화는 호소하지 않았으며 양하지의 간대성 동작(clo-nic movement)악화를 호소하였다.



Fig. 3. Cervical spine lateral simple X-ray: anterior longitudinal ligament calcification.

이학적 소견: 관절운동가동범위는 정상으로 구축변형은 보이지 않았다. 부정위형 움직임이 계속 되었고, 말할 때 등 의도적 운동시에 더욱 심해졌으며 경추부의 움직임이 심하였다. 감각기능은 특별한 비정상소견을 나타내지 않았으며, 근력은 도수검사상 견관절굴근과 외전근에서 우측 fair+, 좌측 good-, 완관절 굴근은 우측 poor-, 좌측 good-, 고관절 굴근에서 우측 fair+, 좌측 good-, 슬관절 굴근은 우측 poor-, 좌측 poor, 슬관절 신근은 양측에서 fair, 양측 족관절 배굴근 trace, 양측 족저굴근 poor-로 평가되었다. 경직은 modified Asworth scale에 의하면 상지 주관절 굴곡근 및 신전근에서 우측 grade 1+, 좌측 grade 1, 하지 슬관절 굴곡근 및 신전근에서는 우측 grade 2, 좌측 grade 1+ 였으며, 심부건반사는 사지에서 모두 향진되어 있었다. 양측 Hoffmann반사는 음성이었고, Babinski반사는 우측에서 양성이었다. 신경인성 방광 및 장의 증상은 없었다. 환자의 운동 기능은 옅으로 돌아눕기와 일어나 앉기는 가능하였으나, 앉은 상태에서 일어나기는 불가능한 상태였다.

그 이외의 내과적 질병을 예상할 수 있는 이상소견은 관찰되지 않았다.

검사소견: 단순 방사선 검사에서는 경추 전종인대의

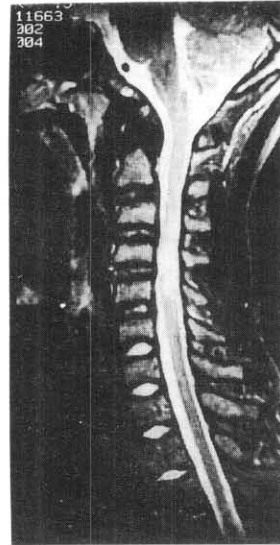


Fig. 4. Cervical spine MRI, sagittal view(T2WI): degenerative change of 2nd-3rd, and 4th-5th cervical disc, posterior protrusion of 4th-5th cervical disc, and increased signal at 3rd-4th, and 4th-5th levels of spinal cord.

석회화 이외 특별한 이상소견은 관찰되지 않았으나 (Fig. 3), 경추부 자기공명 검사상 제2~3경추, 제4~5경추 추간판의 퇴행성 변화와 제3~4경추와 제4~5경추부의 척추관 협착증, 제4~5경추 추간판 돌출 및 T2-Weighted image에서 제3~4경추 및 제4~5경추부의 척수에 signal의 증가소견이 있었다 (Fig. 4).

전기진단학적검사에서는, 말초신경전도는 정상이었고 근전도 검사상 경추부 척수병증 및 요추부 신경근 병증 소견이 있었고, 구해면체 반사 잠시검사는 정상, 음부신경 퇴유발전위검사는 PI 잠복기가 느려진 소견을 보였다. 입원당시 정중 신경 퇴유발 전위검사에는 반응이 없었고, 경골신경 뇌전위 유발 전위검사에서는 PI 잠복기가 느려진 것으로 나타났다.

심리학적 평가상 다소 예민하기는 하나 크게 부정적이지 않은 자아상과 현 증세 발병전 사회적 적응에 별 무리는 없었던 것으로 보고되었다.

치료 및 경과: 내원 이후부터 지속적인 침상 절대 안정과 5파운드의 무게로 지속적 경추 견인을 시행하

였다. 약물요법으로서 불수의적운동을 경감시키기 위하여 Librium을 투여하였고, 침상에서의 목의 양측에 모래주머니를 사용하여 심한 경추부의 무정위운동 제한을 하였다. 또한, 근력강화를 위하여 상, 하지 및 체간 근육강화를 위한 등척성운동과 관절가동범위 운동을 시행하였다. 치료시작 후 점차적으로 사지의 근력이 강화되었고 2개월째에서는 견관절굴근과 외전근에서 우측은 good⁻, 좌측 good, 완관절 굴근이 우측 fair, 좌측 good⁻으로, 고관절 굴근은 양측에서 good, 슬관절 굴근에서 우측 fair, 좌측 good, 슬관절 신근은 우측 fair, 좌측 good, 양측 족관절 배굴근 fair, 족굴근 fair⁻로 강화되었다. 경직은 상지 주관절 굴곡근 및 신전근에서 우측에서는 grade 1, 좌측에서 grade 0, 하지 슬관절 굴곡근 및 신전근에서 우측 grade 1+, 좌측 grade 1으로 감소되었다. 절대 안정기간이 끝난 후 부터는 경추부 보조기로서 Thomas collar를 착용하도록하였다. 이 후 부터 2주간의 보행훈련을 포함한 물리치료 및 작업치료를 시행하였다. 약 2주간의 훈련후 환자는 계단오르내리기를 포함한 독립적 보행이 가능하여졌으며, 일상생활 동작 수행능력도 증가되었다. 보행 시작후 3일째 양측 슬관절의 통증이 있었으나 1주일 이후에는 거의 없어졌다고 하였다. 보행 시작후 1주일째 추적관찰을 위해 시행한 뇌전위유발검사는 양측 정중신경의 경우 N1 잠복기가 느려지기는 하였으나 전위유발이 가능하여졌고, 양측 경골신경의 경우에는 정상반응을 나타내었다. 퇴원시에 실시한 자기자극 운동유발 전위검사에서는 대뇌자극 및 경추부자극에 의한 양측 상지근의 반응은 잠복시간이 느려진 것으로 나타났고, 요추부자극에 의한 양측 하지근의 반응은 정상이었으며 대뇌자극에 의한 양측 하지근의 반응은 나타나지 않았다.

고 찰

본 연구의 대상이 된 두 환자는 최근 새로 발생한 신경학적 증상 발현 전까지 무정위 동작이 심하였으나 독립적 보행과 일상생활동작을 혼자 수행할 수 있었던 청소년기의 뇌성마비 장애인들이었다. 주로 호소한 증상은 사지의 근력약화에 의한 보행장애 및 일상생활 동작 수행능력의 감퇴에서는 공통적이었으나, 1례에서는 경통과 상지방사통이 있었던 반면 다른 한 환자에서는

통증이 없었다.

무정위 동작이 있는 뇌성마비에서 경추부병변으로 인하여 호소하게 되는 증상은 다양하다. Fusi 등⁷⁾은 이 다양한 증상들을 경추부 신경근 병변(cervical radiculopathy)과 경추부 척수병증(cervical myelopathy)이라는 두가지 양상으로 분류할 수 있다고 하였다. 즉, 경추부 신경근 병변은 경완통증(cervicobrachialgia) 및 수부의 근위축과 상지근력 약화를 나타내고, 경추부 척수병증은 불완전 사지마비와 보행장애, 손가락 움직임이 둔한 증상과 손 끝의 감각소실을 나타낸다고 하였다. 그리고, 이러한 신경학적 손상으로 인한 증상으로서 본 연구의 대상환자들에게서 보였듯이 감각소실 보다는 근력약화가 더 많다는 특징을 말하였다.

이러한 증상발현의 기원은 Kidron 등¹¹⁾이 설명했듯이 경추부의 불수의적인 움직임에 의한 계속적인 염전(torsion), 추체와 주위구조에 가해지는 압박(compression)과 마모(wear and tear)에서 비롯된 것으로 여겨진다. 그리고, 신경학적 이상의 기전에 대하여는 경추부의 퇴행성변화와 경추부 척수병증의 관계에 대하여 1962년 Anderson 등²⁾이 무정위 동작이 있는 뇌성마비환자군에서 퇴행성변화가 이미 진행된 경우에는 척수병증이 동반될 가능성이 높다고 언급한 이후, Nishihara 등¹³⁾을 비롯한 많은 연구자들^{8,9,12)}이 경추부 퇴행성 척수병증(cervical spondylotic myelopathy)라는 표현을 사용하여 왔던 만큼 조기 퇴행성변화를 직접적인 기전으로 인식하여 왔다. 그러나, 1989년 Ebara 등⁵⁾은 무정위형 뇌성마비 장애인군을 대상으로 연구하여 대부분의 환자에서 경추체 나열의 이상과 불안정성이 있으며, 퇴행성 변화는 하단에 있는 경추에서 위쪽으로 진행되는 반면 불안정성은 제 3~4, 4~5 경추부에서 주로 발생하고 이 부위의 척수 압박 소견이 많은 것과 경추부 척수병증이 이에 밀접히 관계되었음을 말하였다. Fusi 등⁷⁾은 경추 추간판 탈출증, 퇴행성 변화, 경추의 나열이상, 불안정성, 또는 이들 원인이 복합적으로 존재하기 때문이라고 설명하였으며 본 연구의 대상이 되었던 환자에서도 추간판 탈출과 조기 퇴행성 변화의 소견을 보였다. 또한, 척수가 압박된 위치도 1례에서는 제 3~4 경추, 다른 1례에서는 제 3~4, 4~5 경추부로서 Hanakita 등⁸⁾의 사례 연구에서와 같은 소견이었다.

그 외에도 Clarke과 Robinson¹¹⁾은 경추의 퇴행성 변화시에 나타나는 경추부 척수 손상의 기전을 목의 신전시에 척수가 혈류부족으로 창백(blenching)해지는 현상이 나타나며 이와 관계된다고 하였고, Nokura등¹²⁾은 뇌손상이 발달장애를 일으켜 뇌성마비 및 정신지체자들에게서 경추부 척수의 전후방 직경이 감소됨과 함께 경수의 외측부와 후방부 회백질이 변성되었고 이것은 역동학적 요인에 의하여 이차적인 현류장애가 왔기 때문이라고 설명하였다.

이러한 환자들에게 시행한 치료에 대하여 많은 보고가 있었으며, 수술적 치료후 증세의 악화가 된 경우가 많았다¹¹⁾. McCluer¹²⁾는 3레에서 척수의 압박을 위하여 후궁절제술을 시행하였으며, 그 결과는 모두 불량하여 2레에서 사지마비가 발생되었다. Hanakita등⁹⁾은 3레에서 척추체간 유합술과 전방부 감압술로 일시적 효과는 있었으나 이후 신경학적 손상과 Halo-vest 보조기가 미끄러지는 등의 이유로 결과는 치료 효과가 없었다. 그 외에서도 많은 보고들에서 수술치료에 대한 공통적인 견해는 경추 후궁절제술은 목의 계속적인 움직임이 있는 뇌성마비 환자에서는 불안정성을 일으켜 척수 손상을 악화시키는 부작용이 발생된다는 것이다¹³⁾. 이와 마찬가지로 Nishihara등¹³⁾은 후궁절제술을 시행하였던 2레에서 다시 전방부 척추체간 유합술을 시행하게 되었음을 보고하였다. 그러나, Fusi등⁷⁾은 우선 두개골 견인을 몇주간 시행하고서 탈출된 경추 추간반의 제거 및 경추 전방부 척추체간 유합술과 극간 철사고정(interspinous wiring)을 시행하여 수술후 Halo-vest 고정기간을 단축시킴으로써 대부분의 환자에서 성공적인 결과가 나타났음을 보고하였다. 본 연구에서는 절대 안정과 등척성 경추부 근력강화 운동, 경추의 부정위 운동을 감소시켜 절대안정하에 견인을 시행함으로써 치료효과가 있었으며, 이와 같은 부정위동작이 심한 경수손상 환자에서는 우선적으로 이와 같은 보존적 치료법을 시행함이 우선되어야 할 것으로 생각된다. 이러한 치료법이 효과가 없거나 같은 증상이 재발되는 경우에는 수술적 치료를 고려할 수 있겠으나, 수술 치료의 원칙에 있어서 수술 전 일정기간동안 경추의 부정위동작을 제한하도록 견인등의 치료를 시행하여 임상적 호전의 경과를 관찰한 후에 가장 안전하게 경추를 고정시킬 수 있는 수술법을 선택하도록 해야한다.

본 연구의 1레에서는 체성감각 유발전위검사 소견으로 증세의 호전이 증명되었는데, 뇌성마비 환자의 체성감각 유발전위 검사 소견은 예측하기 어려우나¹⁴⁾, Itoh등¹⁰⁾은 척수기능 장애의 평가는 이 방법이 중요한 의미를 갖는다고 하였다. 임상적 호전의 객관적 증거로서 근력 및 감각기능의 회복도 제시될 수 있으나, 이학적 검사의 제한점이 있으므로 체성감각 유발전위검사를 시행함으로써 추적 관찰을 하는 것이 필요하다고 할 수 있다.

뇌성마비에서 발생한 신경학적 손상에 대한 대부분의 연구는 무정위형 뇌성마비 환자를 대상으로 하였으나, Angelini등³⁾은 본 경우와 같이 경직과 무정위 동작이 함께 있었던 혼합형 뇌성마비환자를 보고하였으며, Reese등¹⁵⁾은 경직형 환자의 증례에 대한 보고를 하였다. 즉, 양마비 혹은 사지마비장애자에서 운동기능이 감소한 경우 경추부 척추관 협착증이 관찰되었다고 하였고, 이러한 환자군에서도 경추부 척수손상을 생각해 보아야 한다고 하였다. 또한, 많은 연구에서 각각 다양한 연령에서 증상이 시작된 것은 주목할 만한 사항으로서^{3,5,7,8,11,13)}, 뇌성마비의 어느 연령에서도 신경학적 손상에 따른 증상을 호소하는 경우, 경추부의 척수 손상, 혹은 신경근 병변의 가능성을 고려해야 한다고 사료된다.

결 론

저자들은 무정위성 동작이 심한 혼합형 뇌성마비 청소년에게서 나타난 경추부 척수 병증 2레를 진단하고 보존적 치료방법으로써 임상적 호전을 경험하였기에 이를 보고하였다.

뇌성마비 환자에서 이차적으로 발생한 근력 약화나 통증 혹은 감각이상, 경직의 증가시에는 경추부의 신경학적 손상을 고려해 보아야 한다. 이의 기전은 경추부 척추체의 조기 퇴행화, 경추 추간반 탈출증, 척수 전후방 거리단축등의 구조적 변화와 역동학적 불안정성 등으로 설명되며, 치료로서 경추부 부정위동작을 감소시키고 절대 안정과 견인요법을 시행하여 임상적 효과를 얻을 수 있었으므로 이와 같은 방법을 우선적으로 사용하는 것이 도움될 수 있을 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- 1) 이상현, 김세주: 뇌성마비 환자의 체성감각 유발 전위의 평가. 대한재활의학회지 1993; 17: 507-514
- 2) Anderson WW, Wise BL, Itabashi HH, Jones M: *Cervical spondylosis in patients with athetosis. Neurology* 1962; 12: 410-412
- 3) Angelini L, Broggi G, Nardoci N, Savoirdo M: *Subacute cervical myelopathy in a child with cerebral palsy. Secondary to torsion dystonia? Childs Brain* 1982; 9: 354-357
- 4) Clarke E, Robinson PK: *Cervical myelopathy: a complication of cervical spondylosis. Bain* 1956; 79: 483-510
- 5) Ebara S, Harada T, Yamazaki Y, Hosono N, Yonenbu K, Hiroshima K, Ono K: *Unstable cervical spine in athetoid cerebral palsy. Spine* 1989; 14: 1154-1159
- 6) El-Mallakh R S, Rao K, Barwick M: *Cervical myelopathy secondary to movement disorders: case report. Neurosurgery* 1989; 24: 902-905
- 7) Fusi T, Yonenobu K, Fujiwara K, Yamashita K, Ebara S, Ono K, Okada K: *Cervical radiculopathy or myelopathy secondary to athetoid cerebral palsy. J Bone Joint Surg* 1987; 69-A: 815-821
- 8) Hanakita J, Suwa H, Nagayasu S, Nisi S, Ohta F, Sakaida H: *Surgical treatment of cervical spondylotic radiculomyelopathy with abnormal involuntary neck movements. Neurologia Medico-Chirurgica* 1989; 29: 1132-1136
- 9) Hirose G, Kadoya S: *Cervical spondylotic radiculomyelopathy in patients with athetoid-dystonic cerebral palsy: clinical evaluation and surgical treatment. J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1984; 47: 775-780
- 10) Itoh M, Koeda T, Inagaki M, Sugitani A: *A case of cervical myelopathy due to atlanto-axial subluxation with athetoid cerebral palsy. Brain Develop* 1992; 24: 347-352
- 11) Kidron D, Steiner I, Melamed E: *Late-onset progressive radiculomyelopathy in patients with cervical athetoid-dystonic cerebral palsy. Eur Neurol* 1987; 27: 164-166
- 12) McCluer S: *Cervical spondylosis with myelopathy as a complication of cerebral palsy. Paraplegia* 1982; 20: 308-312
- 13) Nishihara N, Tanabe G, Nakhara S, Imai T, Murakawa H: *Surgical treatment of spondylotic myelopathy complicating athetoid cerebral palsy. J Bone Joint Surg* 1984; 66-B: 504-508
- 14) Nokura K, Hashizume Y, Inagki T, Ojika K, Yamamoto M: *Clinical and pathological study of myelopathy accompanied with cervical spinal canal stenosis-with special reference to complication of mental retardation or cerebral palsy. Rinsho Shinkeigaku- Clinical Neurology* 1993; 33: 121-129
- 15) Reese ME, Msall ME, Owen S, Pictor SP, Paroski MW: *Acquired cervical spine impairment in young adults with cerebral palsy. Develop Med Child Neurol* 1991; 33: 153-166