

경직형 뇌성마비 아동의 고관절 탈구에 대한 방사선학적 평가

김 정 환

(동신대학교 대학원 물리치료학과)

김 용 남

(전남과학대학 물리치료과)

Radiological Evaluation on Dislocation of the Hip with Spastic Cerebral Palsy

Kim Jeong-Hwan, P.T., M.P.T.

(Dept. of Physical Therapy, Graduate School, Dongshin University)

Kim Yong-Nam, P.T., Ph.D

(Dept. of Physical Therapy, Chunnam Thechno College)

ABSTRACT

The purpose of this study are to determine the proper radiographic measurements for hip deformity in spastic cerebral palsy patients, and the correlation of hip deformity with neurological involvement, ability of ambulation.

Thirty children with cerebral palsy(22 males, 8 females) were evaluated by measurement of the migration index, acetabular index, center edge angle from bilateral hip APs(anterior posterior view).

The result are as follows;

1. The incidence of hip dislocation, among the thirty children fifteen children were found to be dislocated, and more significantly high in non-walking group than in walking group($p<0.05$) and in quadriplegia than in diplegia($p<0.05$).
2. When compared to normal hip and dislocation hip, the migration index was significantly higher($p<0.01$) and the center edge angle was lower in the dislocation hip than in the normal hip.
3. Correlation of radiological findings in right and left hip, the migration index and the center edge angle were highly correlated($p<0.01$).

We recommend regular intervals X-ray study for early diagnosis and management of hip dislocation in spastic cerebral palsy.

Key Words : Cerebral palsy, Dislocation, Radiological finding.

1. 서 론

근골격계 발달장애 중에서도 고관절 탈구는 뇌성마비 아동들에서 발생할 수 있는 여러 합병증들 중 하나로서 그 발생 빈도가 높은 것으로 보고되고 있으며, 족관절 변형에 이어 가장 흔한 변형으로 알려져 있다 (Chung, 2001). 뇌성마비의 고관절 탈구의 일반적 발생빈도는 26~28%이며, 특히 완전 침상간호가 필요한 사지마비형 뇌성마비에서는 고관절 탈구의 발생빈도가 급속히 증가하여 50~75%에 이르는 것으로 보고되어 지고 있다(정인희 등, 1971). 뇌성마비의 고관절 아탈구는 일반적으로 3세부터 출현하고, 탈구는 7~8세에 이르러 나타나며

(Dimitrios 2000), 김영진 등(2002)은 고관절의 탈구가 대개 2세에서 10세 사이에서 발생한다고 보고하였다.

뇌성마비 아동의 고관절 탈구의 발생요인은 신경학적 마비 부위의 정도, 경직의 정도, 대퇴 전경각의 증가와 고관절 굴곡-내전 구축 등 여러 원인이 복합적으로 관여하는 것으로 알려져 있다(한수봉 등, 1991). 경직으로 인한 근력의 불균형이 현저하고 잘못된 습관 된 자세가 지속되면 이에 적응하기 위해 연부조직과 골의 변화가 초래되며, 중력 자극의 결손이 지속되어 점차 고관절 탈구나 아탈구가 일어나게 된다(Cornell, 1995).

뇌성마비 아동의 고관절은 태생 시에는 정상이지만 6~18개월부터 내전근과 고관절 굴곡근의 경직이 시작되면서 변형이 시작된다

다(Dimitrios, 2000). 경직으로 인한 근육의 불균형은 골격구조를 급속히 변형시키며, 이로 인해 정상적인 움직임과 체중부하가 방해받아 관절구의 결합을 유발시킨다(Howard et al, 1985). 이는 또한 대퇴 전경의 증가, 관절구와 대퇴 골두의 이형성증 및 성장판의 장애, 고관절 탈구 등의 중요한 원인으로 알려져 있다. 뇌성마비 아동에서 경직형 내전근과 약화된 외전근이 있으면 성장의 지연과 대퇴부 성장판의 신장 자극이 결손 되어 대퇴 경부의 정상적인 내반 형성발달이 안되므로 보다 초기에 내전근의 경직완화, 외전근의 근력강화, 체중 부하를 시켜 외반 변형과 대퇴전경을 예방해야 한다.

고관절 탈구는 이학적 검사와 방사선 측정으로 진단하게 된다. 이중 방사선 촬영은 주로 고관절 전면을 촬영하여 여러 가지 각도를 측정하게 된다. 측정된 각도의 선택은 질환의 원인과 환자의 연령에 따라 달라진다. 뇌성마비에서 주로 이용되는 각도는 고관절 이동지수(migration index; MI)와 관절구 지수(acetabula index; AI), 중앙연각(center edge angle; CE) 이다(James et al, 1990).

뇌성마비 아동의 근골격계 발달장애에 대한 치료는 가장 흔하게 발견되는 족부 변형에 대한 치료를 강조한 나머지 고관절 변형은 종종 간과되어 변형이 진행되거나 고정된 후 발견되는 경우가 많아 적절한 치료시기를 놓치거나 또는 치료효과를 경감시키는 요인으로 작용되는 수가 많다. 따라서 치료 초기부터 뇌성마비 아동의 고관절에 대한 임상관찰 및 검사가 시행되어야 하며,

가능한 조기발견을 통해 적절한 치료를 시행하여 고관절 변형을 예방하고 최소화하는 것이 중요하다(박주현 등 1996).

이에 본 연구에서는 4~6세의 경직형 뇌성마비 아동들을 대상으로 고관절 전면을 촬영하여 고관절 이동지수, 관절구 지수, 중앙연각을 측정하였다. 측정 한 결과를 이용하여 고관절 탈구의 발생빈도, 정상관절과 탈구 관절의 방사선학적 비교, 방사선학적 측정항목 간의 상관성을 분석하여 경직형 뇌성마비 아동의 고관절 탈구에 대한 방사선학적인 특징을 평가하고자 하였다.

II. 대상 및 방법

1. 연구대상 및 도구

1) 연구대상

2001년 9월부터 2003년 9월까지 광주광역시 소재한 재활의학과 의원에 내원한 경직형 뇌성마비아동 중 근 긴장도를 감소시키는 어떠한 약물이나 외과적 수술도 시행하지 않은 30명을 대상으로 하였다.

대상자의 성별은 남자가 22명(73.3%), 여아 8명(26.7%)이었으며, 연령은 4세에서 6세까지였다. 신경학적 마비유형은 사지마비가 11명(36.7%), 양 하지마비가 19명(63.3%)이었고, 이 중 보행가능이 14명(46.7%), 보행 불가능이 16명(53.3%)이었다.

2) 연구도구

본 연구에서 고관절 탈구에 대한 방사선학적 측정을 위해 방사선 촬영장치 (Hyun

Dai Medical X-ray, SEMI-3, Korea)를 사용하였다. 대상자의 일반적·임상적 특성에 대한 자료 수집은 의무기록지를 이용하였으며, 보행능력 등의 기능적 평가는 Gross Motor Function Classification System(GMFCS)을 참고하여 1~2단계를 보행군으로, 3~5단계를 비보행군으로 구분하였다.

2. 연구방법

1) 방사선학적 측정

대상자의 양측 고관절 전면상을 한 장에 촬영하여 고관절 탈구 유무와 정도를 측정하였다. 고관절 단순 방사선촬영 시 자세는 보호자의 도움 하에 가능한 한 표준화된 자세를 취하도록 하였으며 대상자가 바로 누운 자세로 골반이 평행을 이루고 양 하지의 고관절이 중립의 위치에 있도록 하였다. 촬영된 양측 고관절 단순 방사선 사진을 이용하여 고관절 이동지수, 관절구 지수, 중앙연각을 측정하였다.

고관절 측정방법으로 관절구 지수는 비구개의 외측 단과 내측 단을 연결한 선이 Hilgenreiner선과 이루는 각을 측정하였으며 (Jennifer et al., 2002), 중앙연각은 대퇴 골두의 중심과 비구개의 외측 단을 연결한 선이 Perkins선과 이루는 각도를 측정하였다. 이동지수는 양측 삼방연골(triarticular cartilage)을 연결하는 Hilgenreiner선에 수직으로 Perkins선을 그은 후 대퇴 골두가 Perkins선의 외측으로 벗어난 정도를 백분율로 계산한 값으로 하였다(그림 1, 2).

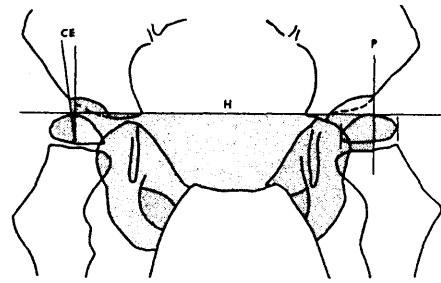


그림 1. Center Edge Angle(CE)

H=Hilgenreiner's Line.

P= Perkins' Line

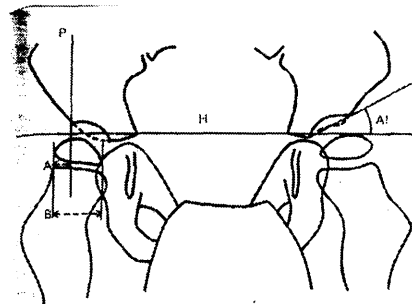


그림2. AcetabularIndex(AI) and MigrationIndex(MI)

$MI=A/B \times 100\%$

H=Hilgenreiner's Line

P=Perkins' Line

3. 분석 방법

통계분석은 SPSS-PC+를 사용하였으며, 고관절 탈구 발생빈도, 정상관절과 탈구관절의 방사선학적 비교에 각각 χ^2 test와 student t-test를 사용하였다. 방사선학적 측정 항목들 간의 상관관계는 Pearson's correlation을 이용하여 분석하였다.

III. 결 과

1. 대상자의 탈구 발생빈도 분석

1) 방사선학적 측정에 의한 탈구 발생빈도

대상자 전체에서 고관절 탈구는 15명(50%)이었고, 이중 양측성이 12명(40%), 편측성이 3명(10%)이었다.

방사선학적 평가에 의한 탈구 발생빈도는 관골구 지수는 30명(100%)가 양측 고관절 모두 45°이하였고, 중앙 연각은 우측 고관절 13명(41.3%), 좌측 고관절 15명(50.0%)이 15°이하였으며, 이동지수는 우측 고관절 16명(53.3%), 좌측 고관절 17명(56.7%)이 30%이상이었다(Table 1).

Table 1. Incidence of dislocation according to radiological finding

		Right		Left	
		N	%	N	%
AI (°)	< 45	30	100.0	30	100.0
	≥45	0	0.0	0	0.0
CE (°)	≤15	13	43.3	15	50.0
	>15	17	56.7	15	50.0
MI (%)	< 30	14	46.7	13	43.3
	≥30	16	53.3	17	56.7

AI : acetabular index

CE : center edge angle

MI : migration index

2) 대상자의 특성에 따른 탈구 발생빈도

대상자의 일반적 특성에 따른 고관절의 탈구 발생빈도로 성별은 남자가 10명(54.5%), 여자가 5명(62.5%) 이었고, 연령은 4세가 7명(50.0%), 5세는 4명(33.3%), 6세는 4명(40.0%)으로 이었다.

대상자의 임상적 특성에 따른 고관절의 탈구 발생빈도로 마비유형에서는 사지마비가 9명(81.8%), 양 하지마비가 6명(31.6%)이였으며, 보행유무에서는 보행가능이 3명(21.4%), 보행 불가능이 12명(75.0%)으로 모두 유의한 차이를 보였다($p < 0.01$)(Table 2).

Table 2. Incidence of dislocation according to general characteristics

		Subjects(N)	Incidence(%)	χ^2
Gender	M	22	10(45.5)	.170
	F	8	5(62.5)	
Age	4	14	7(50.0)	1.067
	5	6	4(33.3)	
	6	10	4(40.0)	
Type	Quadriplegia	11	9(81.8)	5.167**
	Diplegia	18	6(31.6)	
Walking ability	Walking	14	3(21.4)	6.563**
	Non-walking	16	12(75.0)	

** : p<0.01

2. 정상관절과 탈구 관절의 방사선학적 비교분석

중앙연각은 좌·우측 모두 정상관절에 비

하여 탈구 관절의 각도가 현저히 감소되었고 특히 좌측은 높은 유의성을 나타내었다(p<0.05). 이동지수는 좌·우측 고관절에서 유의한 차이를(p<0.01) 보였다(Table 3).

Table 3. Radiological findings of normal joint and dislocation of the hip

		Normal	Dislocation
AI (°)	Rt	20.53±2.53	22.80± 3.62
	Lt	20.80±2.93	22.40± 4.85
CE (°)	Rt	19.60±4.85	2.80±26.76*
	Lt	21.13±5.31	-2.33±31.18**
MI (%)	Rt	18.47±6.44	46.87±24.59**
	Lt	20.00±5.24	49.27±29.53**

All value are showed mean±SD from thirty subjects

AI : acetabular index

CE : center edge angle

MI : migration index

* : p<0.05

** : p<0.01

3. 방사선학적 측정항목 간의 상관관계

대상자의 방사선학적 진단 항목 간 상관 계수를 구한 결과, 우측 고관절은 이동지수와 중앙연각에서 유의한 상관관계가 있었다 ($p < 0.01$)(Table 4). 좌측 고관절은 판골구 지수와 이동지수, 판골구 지수와 중앙연각, 중앙연각과 이동지수에서 유의한 상관관계가 있었다($p < 0.01$)(Table 5).

Table 4. Correlation of radiological findings in right hip

	AI	CE	MI
AI			
CE	-.228		
MI	.361	-.896**	

AI : acetabular index

CE : center edge angle

MI : migration index

* : $p < 0.05$

** : $p < 0.01$

Table 5. Correlation of radiological findings in left hip

	AI	CE	MI
AI			
CE	-.523*		
MI	.562**	-.939**	

AI : acetabular index

CE : center edge angle

MI : migration index

* : $p < 0.05$

** : $p < 0.01$

IV. 고 찰

본 연구에서 경직형 뇌성마비아동의 고관절 탈구 발생빈도가 50%로 Dimitrios 등(2000)의 2.6%에서 45% 보다는 다소 높게 나타났다. 이전의 여러 연구결과에 비해 다소 높은 발생빈도를 나타낸 이유는 다른 연구에 비해 연령분포가 4세에서 6세로 제한되어있고, 마비유형이 경직형으로 분포되어 있기 때문인 것으로 생각된다. Samilson 등(1972)은 뇌성마비아동의 고관절 탈구가 발생하는 평균연령이 7세였다고 하였고, 김영진 등(2002)은 연령이 많을수록 증가한다고 보고하였다. 대부분의 연구에서도 대개 5세에서 7세 사이로 알려져 있지만 본 연구에서는 연령에서 유의한 차이를 보이지 않았다. 그 이유는 6세에 해당하는 아동이 보행 가능한 아동이 많았고 지속적인 치료에 의한 것으로 사료된다. 따라서 뇌성마비아동의 고관절 아탈구 및 탈구는 조기에 적절한 물리치료를 하는 것이 중요하다고 생각된다.

방사선 촬영을 이용하여 고관절 탈구를 식별하는 방법은 주로 고관절 전면상을 촬영하여 간편하게 시행할 수 있는데 반하여 저자들마다 여러 기준 지표를 이용하여 보고하였으며 명확도에 대한 의견도 다양하다. 박주현 등(1996)의 보고에서는 여러 지표들 가운데 골화된 대퇴 골두가 골화된 비구개를 벗어난 정도를 나타내는 이동지수는 아동의 체위 변동에 좌우되지 않으며 탈구의 발견에 가장 민감한 지표라고 하였는데 본 연구에서도 유의성이 높게 나타났다. 판골구 지수와 중앙연각은 보조적인 기준 지표

라고 하였다.

본 연구에서도 관골구 지수는 전 항목에서 정상아동보다 증가는 되어 있었지만 유의하지는 않았다. 고관절 탈구의 평가기준은 관골구 지수가 45° 이상이며, 중앙연각은 15° 이하, 이동지수는 30% 이상으로 하였다. 김영진 등(2002)은 탈구의 유무에 따라 고관절을 분류하고 두 군 간의 관골구 지수를 비교하였을 때 관골구 지수의 평균치가 탈구가 있는 고관절 군에서 의미 있게 증가되어 있어 이동지수와 함께 관골구 지수도 적절한 지표라고 해 본 연구와는 다르게 나타났다. 그 이유는 본 연구의 탈구 관골구 지수 기준각도가 45° 이상으로 높았기 때문인 것으로 사료된다. 김희상 등(1994)의 연구에서는 관골구 지수의 탈구 기준 각도를 26° 이상으로 나타내고 있다. 중앙연각 역시 탈구가 있는 아동에서 의미 있게 감소된 소견을 보였지만 기존의 여러 보고에서 중앙연각은 방사선 촬영 시 아동의 체위변동에 따라 그 측정값이 달라질 수 있고 영유아기에는 골두의 중심이 아직 명확하게 나타나지 않는 경우도 있다 하여 보조 지표로만 사용하는 것이 좋을 것이라고 하였다(김영진 등, 2002). 대퇴골 경간각은 여러 연구에서 정상아와 차이를 보이지 않아 뇌성마비 아동의 관절 탈구를 진단하는데 적절한 지표가 되지 않는 것으로 생각되어 본 연구에서는 기준지표로 사용하지 않았다. 이동지수의 기준은 저자들마다 다소 차이가 있다. 대부분의 저자들이 33.3%를 기준으로 설정하고 있고, 김영진 등(2002)은 고관절 탈구의 조기발견의 중요성을 들어 25%를 기준으로 설정하기도 하였으나 본 연구에서는

Miller와 Bagg(1995)의 30%를 기준으로 설정하였다.

뇌성마비아동들의 고관절 탈구는 족 관절의 변형에 이어 흔히 발생하는 합병증으로 Chung 등(2001)은 치료하지 않는다면 체간의 불균형으로 인해 앉는 자세 유지가 힘들어지고 상지 사용의 능력에까지 영향을 미치며 50%에서 심한 통증을 동반해 보행에 심각한 문제를 초래한다고 하였다. 하지만 조기에 고관절에 대한 평가가 이루어지고 적절하고 적극적인 재활치료가 이루어진다면 어느 정도 예방도 가능하다는 것을 본 연구에서 알 수 있었다. 본 연구의 제한점은 대상자가 4세에서 6세의 경직형 뇌성마비아동으로 제한되어 있어 전체 뇌성마비아동을 대변하기에는 미흡하다. 추후에는 연구대상자의 수를 늘리고 측정방법들을 보완한 좀 더 심층적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결론

본 연구는 경직형 뇌성마비아동의 고관절의 탈구에 대한 방사선학적 특징을 평가하기 위해 경직형 뇌성마비 아동 30명을 대상으로 방사선 촬영을 실시하여 탈구의 발생빈도, 정상 관절과 탈구 관절의 방사선학적 비교, 방사선학적 측정 항목간의 상관관계의 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

4세에서 6세의 경직형 뇌성마비아동의 고관절 탈구 발생빈도는 다른 병변을 가진 아동들의 발생빈도에 비하여 높은 편이었으며,

특히 마비유형에 따른 발생빈도는 양지마비 보다는 사지마비가 현격히 높았으며, 보행 유무에서도 보행이 불가능한 증례에서 발생 빈도가 높았다. 경직형 뇌성마비 아동의 고관절 탈구를 평가하는 방사선학적 측정방법 중에는 관골구 지수보다는 중앙연각과 이동 지수가 보다 유용하였으며, 방사선학적 측정방법 간에 상관관계도 높은 것으로 나타났다.

따라서 뇌성마비아동의 물리치료진단 과정에서 운동발달평가와 함께 근골격계 평가가 매우 중요하게 다루어져야 할 것으로 생각되며, 특히 보행능력에 직접적인 영향을 주는 고관절 탈구를 조기에 진단하고 예방 및 관리를 하기 위해서는 방사선학적 평가가 필수적으로 이루어져야 한다는 결론을 얻었다.

참고문헌

김영진, 김형준, 송우현 등 : 뇌성마비 아동에서 발생하는 조기 고관절 아탈구. 대한재활의학회지. 26(5);514-518, 2002.

김희상, 안경희 : 뇌성마비 아동의 고관절과 골반의 변형. 대한재활의학회지. 18(1);89-97, 1994.

박주현, 강세윤, 윤연중 등 : 뇌성마비 아동의 고관절 변형에 대한 연구. 대한재활의학회지. 20(4);838-847, 1996.

정인희, 이희수 : 선천성 고관절 탈구에 관한 임상적 연구. 대한정형외과학회지. 6(3);171-181, 1971.

한수봉, 김남현, 민경대 : 경직성 뇌성마비환자의 고관절 내전 구축에 대한 수술적 치료. 대한정형외과학회지. 26(4);1238-42, 1991.

Chung-Ting Wu, Shier-Chieg Huang, and Chia-Huang Chang : Surgical treatment of subluxation and dislocation of the hips in cerebral palsy patients. J Formos Med Assoc. 100(4);250-255, 2001.

Dimitrios M, Walter A, Andrea S, et al. : Hip deformities in walking patients with cerebral palsy. Gait and Posture 11. pp 86-91, 2000.

Howard CB, Mcklbbin B, Williams LA et al. : Factors affecting the incidence of hip dislocation in cerebral palsy. 67-B(4);530-532, 1985.

James G. Gamble, Lawrence A. Rinsky, and Eugene E. Bleck, : Established hip dislocations in children with cerebral palsy. 253;90-99, 1990.

Jennifer P, Roslyn W. Boyol, M. et al.: Hip displacement in spastic cerebral palsy. Repeatability of radiologic measurement. J. Pediatr orthop. 22(5);660-667, 2002.

Miller F, Mark R. Bagg : Age and migration percentage as risk factors for progression in spastic hip disease. Developmental medicine and child Neurology. 37(5);449-455, 1995.

Samilson RL et al : Dislocation and subluxation of the hip in cerebral palsy. 54-A(4);863-873, 1972.