

선천성 고관절 탈구환자에서 대퇴골 단축없이 시행한 수술적 치료* —3세에서 7세 사이의 연령군을 중심으로—

경북대학교 의과대학 정형외과학교실

김익동 · 인주철 · 김풍택 · 박병철 · 유영구 · 박일형 · 이구희

= Abstract =

Treatment of Congenital Dislocation of Hip in Children —Cases between 3 Years and 7 Years of Age—

Ik Dong Kim, M.D., Joo Chul Ihn, M.D., Poong Taek Kim, M.D., Byung Chul Park, M.D.,
Young Goo Lyu, M.D., Il Hyung Park, M.D. and Koo Hee Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, Kyungpook National University, Taegu, Korea

Congenital dislocation of the hip (CDH) untreated until walking age is a complex orthopedic problem requiring sophisticated treatment. The aims of treatment of these cases should be to reestablish the mechanics of the hip joint and avoid complications, especially avascular necrosis, thus delaying the development of osteoarthritis.

The authors have treated CDH in older children; 15 hips from 14 patients between 3 and 7 years of age.

With arthrography and prior traction (average 3.2 weeks) as the fundamental step, open reduction was required to all cases. Additional procedures, including Salter's innominate osteotomy in 10 cases, Salter's operation with varus derotation osteotomy in 5, were done either at the time of open reduction or secondarily.

At the most recent follow up (minimum 5 years, average 7.4 years), according to the radiographic evaluation by Severin, 12 cases were satisfactory, avascular necrosis was observed in 3 cases. Fourteen patients (15 hips) were reviewed with respect to pain, ability to walk, range of motion, the presence of Trendelenburg's sign and the final radiograph by the criteria of Muller and Seddon. The results were very satisfactory (excellent in 12 hips, good in 3 hips).

It was thought that children with CDH who are 3 years or older can be safely treated with a preliminary traction and open reduction combined with either innominate osteotomy and/or varus derotation osteotomy of femur without increasing the risk of avascular necrosis.

Key Words : CDH, 3 years to 7 years age, Without femoral shortening.

서 론

조기에 발견된 선천성 고관절 탈구는 도수정복등으로 비교적 치료가 용이하나, 보행후 늦

게 발견된 경우에는 대퇴골 및 비구의 해부학적 변화와 고관절주위 연부조직의 심한 단축이 동반되어 그 치료가 쉽지 않으며, 결과 또한 만족스럽지 않은 경우가 많다.

3세 미만의 선천성 고관절 탈구 환자의 경우 술전 견인으로 만족스런 위치에 대퇴골두의 하강이 되면, 대퇴골 단축없이 관혈적 정복

*본 논문의 요지는 대한정형외과 35차 추계학술대회에 구연되었음.

을 시행하는 것이 보편적이다. 3세 이상인 경우에는 술전 견인을 시행하지 않고 대퇴골 단축술과 동시에 관혈적 정복방법을 1932년 Ombredanne¹⁵⁾이 소개한 이래 구미에서는 입원기간의 단축과 술후 합병증이 적다는 점으로 많이 실시되고 있다. 이 방법의 이론적 근거는 3세 이상의 환아에서 술전 견인술후 대퇴골 단축술없이 관혈적 정복을 시도한 경우, 정복후 고관절에 큰 압력이 가해짐으로 인해 재탈구 및 무혈성 괴사등의 합병증이 많이 발생한다는 것이다^{5,11,16)}. 그러나 3세 이상의 환아에서도 대퇴골 단축술없이 견인술만으로 관혈적 정복을 시행하여 Gage와 Winter¹⁰⁾, Morel과 Briand¹³⁾에 의해 성공적으로 실시되었다는 보고가 있다.

저자들은 처음 치료받은 3세이상 7세사이의 선천성 고관절 탈구 환아를 술전 충분한 견인으로 만족스런 위치로 대퇴골두의 하강이 되는 경우에, 3세 미만에서 처럼 대퇴골 단축술없이 관혈적 정복을 시행하여 5년이상 추시 관찰한 결과를 분석하고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

1979년 1월부터 1986년 12월까지 만 8년동안 경북대학교병원 정형외과학교실에서 술전 견인술후 대퇴골 단축술없이 관혈적 정복을 시행하였던 3세 이상의 선천성 고관절 탈구 환아 중 기록이 양호하고 최소한 5년이상 추시관찰이 가능하였던 14명, 15례를 대상으로 하였다.

2. 연구방법

전례에서 술전 견인술을 시행하여 평균 3.2주간의 견인으로 station 2*까지 대퇴골두의 하강이 일어난 후, 전례에서 무명골 절골술 및 관혈적 정복을 시행하였으며, 5례에서는 내반감염 절골술(varus derotation osteotomy)을 추가하였다(Table 1). 최종 추시관찰시 치료결과와 판정은 Severin¹⁷⁾에 의한 방사선학적 기준(Table 2)과, 동통, 보행능력, 관절운동범위, 방사선 소견에 따른 Muller와 Seddon¹⁴⁾에 의한 임상적 기준(Table 3)에 따라 평가하였고, 수술전 상태와 최종 추시관찰시의 임상적, 방사선학적 소견을 비교하였다.

Table 1. Case analysis

Case	Side	Sex	Age (yrs.+mos.)	Skeletal traction		Salter op.	Femoral osteotomy	Length of follow-up (yrs.+mos.)	Complication	Clinical result (by M & S)	Radiologic result (by Severin)
				Duration (wks.)	Station						
1	L.	F.	6+3	2	2+	+	+	5+1	None	Excellent	II
2	R.	F.	3+2	2	2+	+	+	9+3	Redislocation	Excellent	I
3	R.	F.	4+3	4	2+	+	+	8+5	None	Excellent	II
4	L.	F.	3+3	3	2+	+	+	7+3	None	Excellent	II
5	L.	F.	4+6	1	1+	+	+	10+2	None	Good	III
6	L.	F.	5+1	3	2+	+	+	5+7	None	Excellent	I
7	R.	F.	3+2	4	2+	+	+	7+6	None	Excellent	II
8	R.	F.	4+3	2	2+	+	+	7+8	A.V.N.	Excellent	II
9	L.	F.	3+3	6*	2+	+	+	10+5	None	Excellent	II
10	L.	F.	7+2	7	2+	+	+	12+3	A.V.N.	Excellent	II
11	L.	F.	4+6	2	1+	+	+	5+1	None	Good	III
12	Both	F.	3+5	3	1+	+	+	6+10	None	Good	II
13	R.	F.	3+3	3	2+	+	+	6+7	A.V.N.	Excellent	II (L.)
14	R.	F.	3+2	3	2+	+	+	6+2	A.V.N.	Excellent	II (R.)
									None	Excellent	IV
										Excellent	II

*The only case with skin traction, M and S: Muller and Seddon.

결 과

1. 연령 및 성별

연령분포는 3세에서 7세까지로 평균 3.9세이며(Table 4), 성별분포는 전례에서 여아였다.

2. 발생부위

좌측에 발생한 예가 7례, 우측에 6례, 양측

Table 2. Radiologic assessment by Severin¹⁷⁾'s classification

Group	Description
I	Congruous hip with no deformity CE angle > 20°
II	Minimum deformity of the femoral head or acetabulum CE angle > 20°
III	Moderate dysplasia but no subluxation CE angle < 20°
IV	Subluxation of femoral head
V	Dislocation

에 발생한 예가 1례였다(Table 5).

3. 견인종류 및 기간

1명을 제외한 13명의 환아에서 골견인술을 시행하였으며, 견인 기간은 1주에서 7주까지로 평균 견인기간은 3.2주였다(Table 6).

4. 추시기간

최단 5년부터 최고 12년까지로 평균 추시기간은 7.4년이였다(Table 7).

5. 술후 합병증

1례에서 관혈적 정복후 재탈구가 일어나 전신 마취하에 도수정복후 석고고정을 하여 양호한 결과를 얻었으며, 무혈성 괴사는 3례에서 발생하였는데 Bucholz와 Ogden⁶⁾의 기준에 의하여, 제 I 형이 2례, 제 II 형이 1례였다(Table 1).

6. 추시후 최종성적

1) Muller와 Seddon¹⁴⁾에 의한 임상적 결과는 우수 12례, 양호 3례로써 전례에서 만족스런

Table 3. Clinical assessment by Muller & Seddon's classification¹⁴⁾

Checkpoint	Point	Description
Pain	1	Severe pain at rest
	2	Severe pain upon movement
	3	Some pain on movement, none at rest
	4	Occasional discomfort
	5	No pain
Function	1	Walks short distances only with difficulty
	2	Walks one-half mile with a marked difficulty
	3	Walks two miles with a slight difficulty
	4	Slight limitation of activities
	5	No limitation of activities
Movement	1	Little or no movement
	2	Less than one-half of normal range of some fixed deformity
	3	More than one-half of normal range of motion and no fixed deformity
	4	Slight limitation and no fixed deformity
	5	Full range of motion
Radiologic appearance	1	Dislocation ankylosis, osteotomy, of excision of head and neck
	2	Marked subluxation or gross deformity
	3	Slight subluxation with much deformity
	4	Slight subluxation with slight deformity
	5	Almost normal

*Excellent : 17-20 points, Good : 14-16 points, Fair : 11-13 points, Poor : 10 points or fewer.

Table 4. Age at time of initial treatment

Age(yrs.)	No. of cases
3	8
4	4
5	1
6	1
7	1
Total	15

Table 5. Side of involvement

Side	No. of patients
Lt.	7
Rt.	6
Both	1
Total	14

Table 6. Duration of traction

Duration(wks.)	No. of hips
1	1
2	4
3	6
4	2
5	0
6	1
7	1
Total	15

결과를 얻었다(Table 8).

2) Severin¹⁷⁾에 의한 방사선학적 결과는 제 I 군이 2례, 제 II 군이 10례, 제 III 군이 2례, 제 IV 군이 1례로써, 12례에서 양호한 결과를 보였다(Table 9).

증 례 보 고

증 례 2

3년 2개월된 여자 환아로써 우측 하지의 파행을 주소로 내원하였으며, 이학적 검사상 우측 고관절 운동 제한 및 3.2cm의 하지단축이 있었으며, 과거력상 치료받은 적이 없는 상태였다. 내원당시 방사선 소견상 우측 대퇴골두의 완전탈구 및 비구 이형성이 보였다. 2주간의 골견인을 시행하여 Gage와 Winter¹⁰⁾의 traction station으로 station 2*까지 대퇴골두의

Table 7. Length of follow-up

Duration(yrs.)	No. of hips
5-6	7
7-8	4
9-10	3
11-12	1
Total	15

Table 8. Clinical result (by Muller & Seddon)

Age (yrs.)	Exc.	Good	Result Fair	Poor
3	8			
4	2	2		
5	1			
6	1			
7		1		
Total	12	3	0	0

Table 9. Radiologic result (by Severin)

Age (yrs.)	Result (group)			
	I	II	III	IV
3	1	6		1
4		3	1	
5	1			
6		1		
7			1	
Total	2	10	2	1

하강이 된후 도수정복을 시행하였으나 실패하여, 관혈적 정복후 Salter의 무명골 절골술을 시행하였다(Fig. 1-A). 수술후 4개월경 재탈구가 발생하여 도수정복을 실시하였고, 정복후 3개월간의 석고고정을 시행하였다(Fig. 1-A). 술후 9년 추시 관찰시 방사선 소견상 무혈성 괴사의 소견이 없고 정복이 잘 유지된 상태로, Severin의 기준에 따라 Group I에 속하였고(Fig. 1-B), 고관절 굴곡시 견축에 비해 20도 정도의 운동제한이 있으나, 동통, 하지부동, 파행등이 없어 Muller와 Seddon의 기준에 따라 우수로 평가되었다.

증 례 8

4년 3개월된 여자 환아로써, 좌측 하지의 파

Fig. 1. Case 2, F. 3+2/12 yrs. A) Top : Radiograph taken 3 months after open reduction plus Salter's innominate osteotomy. The hip appears well reduced. Center : 4 months postoperatively, the hip has redislocated. B) 9 years postoperatively, the radiographic result was Severin Group I and clinical result was excellent.

Fig. 2. Case 8, F. 4 + 3/12 yrs. A) Top : Initial radiography, showing a unilateral dislocation of the hip with acetabular dysplasia. Center : Preop. arthrogram, showing a hour-glass deformity. Bottom : Radiograph immediately after open reduction plus Salter's innominate osteotomy. B) 7 years postoperatively, the radiograph result was Severin Group II and clinical result was excellent.

행을 주소로 내원하였다. 내원시 방사선 촬영 상 좌측 대퇴골두의 탈구 및 비구 이형성이 보였고(Fig. 2-A), 술전 관절 조영술시 전형적인 hour-glass deformity가 보였다(Fig. 2-A). 2주간의 골건인사로 station 2⁺로 대퇴골두의 하강이 된다음, 관절적 정복후 Salter의 무명골 절골술을 시행하였다(Fig. 2-A). 술후 7년 추시관찰결과 대퇴골두의 경도의 무혈성 괴사의 소견이 관찰되었으나, 정복상태가 잘 유지되어 있어, Severin의 기준에 따라 Group II로 분류되었고(Fig. 2-B), 동통, 운동장애, 하지부동, 파행등이 없이 Muller와 Seddon의 기준에 의하면 우수로 평가되었다.

증례 13

3년 3개월의 여자 환아로써 우측 하지의 파행을 주소로 내원하였다. 내원 당시 방사선 소견상 우측 대퇴골두의 완전 탈구 및 비구 이형성이 관찰되었다(Fig. 3-A). 3주간의 골건인사 station 2⁺로 대퇴골두의 하강이 된후, 관절적 정복과 Salter의 무명골절술을 시행하였으며, 대퇴골두의 전염각의 증가로 대퇴골 전좌하부에 내반 감염 절골술도 동시에 시행하였다(Fig. 3-A). 술후 6년경 추시관찰시 골두의 외탈구 소견이 보이고, 편평고(coxa plana), 대퇴경부의 단축이 관찰되어, Severin의 기준에 따르면 Group IV로 분류되었다(Fig. 3-B). 환아는 경도의 파행이 있고 Trendelenburg's sign이 양성이나, 동통 및 하지운동의 제한이 없어 Muller와 Seddon의 기준에 따르면 우수로 평가되었다.

고찰

조기에 발견된 선천성 고관절 탈구는 대부분 보존적 치료로 좋은 결과를 얻을 수 있다. 그러나 보행기를 지나 늦게 발견된 경우에는, 관절주위의 연부조직의 구축 및 비구와 대퇴골두의 해부학적 변화로 인해 그 치료가 간단하지 않다. 이 시기에 발견된 선천성 고관절 탈구는 어떤 치료를 하더라도 정상적인 관절로 완전히 회복되지 않는게 보통이며^{9, 12)}, 그 치료의 목표 또한 고관절의 생역학적 기능을 회복시켜주고, 무혈성 괴사와 같은 합병증을 예방함으로써, 골관절염의 발생을 가능한 지연시키는데 있다¹⁸⁾.

늦게 발견된 선천성 고관절 탈구의 치료를 위해, 1932년 Ombredanne¹⁵⁾이 대퇴골 단축술

Fig. 3 Case 13, F. 3 + 3/12 yrs. A) Top : Initial radiograph, showing a unilateral dislocation of the hip with acetabular dysplasia. Center : Radiograph immediately after open reduction and Salter's innominate osteotomy plus subtrochanteric varus derotation osteotomy. Bottom : 7 months postoperatively, the hip appears well reduced.

B) 6 years postoperatively, the femoral head is deformed and laterally subluxated. The radiograph result was Severin Group IV and clinical result was excellent.

과 함께 관혈적 정복술을 보고한 이래, 많은 저자들^{5,11,16)}에 의해 시도되어 양호한 결과를 보고하였고, 국내의 여러 저자들²⁻⁴⁾에 의해서도 우수한 결과의 보고가 있다. 이들에 의하면 술전 견인술로 일부 환아에서 정복을 용이하게 하나, 단축된 근육이 견인 제거후 장력이 회복되어, 대퇴골두에 압박이 일어나 재탈구 및 무혈성 괴사를 증가시킨다고 하였다^{9,16)}. 이에 최근에는 3세 이상의 늦게 발견된 고관절 탈구 환아에 대퇴골 단축술에 의한 관혈적 정복술은 견인의 불필요로 인한 입원기간의 단축이라는 경제적인 측면과, 무혈성 괴사나 재탈구등의 합병증이 적다는 점등으로 구미에서는 선호하는 수술 방법이라 할 수 있다.

선천성 고관절 탈구 환아에서 술전 견인술을 이용한 정복의 시도는 1939년 Crego⁷⁾가 민족스런 결과를 보고한 이래, 3세 미만의 환아에서 많은 저자들^{1,10,12,18,19)}에 의해 좋은 결과가 보고되었다. 3세 이상의 환아에서도 Gage와 Winter¹⁰⁾, Morel과 Briand¹³⁾에 의해 성공적으로 시도되었다는 보고가 있다. 저자들의 경우 체중이 가벼워 피부견인이 가능하였던 1례를 제외한 전례에서 경골 근위부에 K-wire를 고정 후 골견인술을 시행하였으며, 평균 3주 정도의 견인으로 대부분의 경우 station 2⁺까지 대퇴골두의 하강이 가능하였으며, 대퇴골 단축술없이 관혈적 정복을 시행하였다. 충분한 견인으로 대부분의 경우 만족할 만한 위치로 골두의 하강이 일어났으며, 수술중 단축된 주위 근육들을 연장시킴으로써, 정복을 용이하게 하고, 수술후의 재탈구나 대퇴골두에 가해지는 압력의 감소를 기대하였다.

Schoenecker와 Strecker¹⁶⁾는 술전 견인후 관혈적 정복술을 시행한 군에서 무혈성 괴사가 54%, 재탈구가 30%에서 발생하였고, Severin의 방사선학적 평가기준에서 Group II 이상이 21%였으나, 저자들의 경우에는 무혈성괴사가 3례(20%), 재탈구가 1례(7%)에서 발생하였고, 방사선 소견에서 Group II 이상이 80%로써 훨씬 우수한 결과를 보여, 추시기간 및 환아의 연령의 차이를 감안한다 해도 양호한 결과라 사료된다. 3세 이상의 환아에서 술전 견인술은 하지않는 것으로 주장하는 보고도 있으나^{8,16)}, 저자들의 결과에 의하면 3세 이상의 고관절 탈구 환아에서도 술전견인술로 만족스런 위치에 대퇴골두의 하강이 되는 예에 한해서는 대퇴골 단축술없이도 양호한 결과를 기대할 수

있으며, 대퇴골 단축술을 시행시에도 단축의 정도를 줄여서 술후 하지부동등의 합병증을 줄일 수 있으리라 생각된다.

요 약

저자들은 3세이상 7세사이의 늦은 나이에 처음 발견되어 경북대학교병원 정형외과학교실에서 치료한 선천성 고관절 탈구 환아중 견인술후 만족스런 위치까지 대퇴골두가 하강되어 대퇴골 단축술을 시행하지 않았던 21명, 23례중 적어도 5년이상 추시관찰이 가능하였던 14명, 15례를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 수술당시 나이는 3세에서 7세까지이며, 전례에서 여자였다.

2. 추시기간은 5년에서 12년까지로 평균 추시기간은 7.4년이었다.

3. 평균 3.2주간의 견인후 모든 예에서 관혈적 정복술과 Salter의 무명골 절골술을 동시에 실시하였으며, 5례에서 대퇴골의 내반 감염 절골술을 추가하였다.

4. 치료결과는 다음과 같다.

1) Muller와 Seddon에 의한 임상적 분석결과 우수 12례, 양호 3례로써 전례에서 만족한 결과를 얻었다.

2) 대퇴골두의 무혈성 괴사는 3례 (20%)에서 관찰되었다.

3) Severin의 기준에 의한 방사선학적 결과는 12례 (Group I ; 2례, Group II ; 10례)에서 양호한 결과를 보였다.

4) 3세 이상의 선천성 고관절 탈구 환아에서 충분한 술전 견인으로 만족스런 위치에 대퇴골두의 하강이 되는 예에서는 대퇴골 단축술없이도 무혈성 괴사의 위험성을 증가시키지 않으면서 매우 양호한 결과를 얻을 수 있었다.

REFERENCES

- 1) 김익동, 이수영, 김풍택, 박병철, 서재성: 선천성 고관절 탈구에 대한 임상적 고찰. 대한정형외과학회지, 19-1: 15-22, 1984.
- 2) 양현, 박재공, 최장식, 조현오, 이영구: 선천성 고관절 탈구의 치료에 있어서 대퇴골 단축을 겸한 관혈적 정복술의 치험. 대한정형외과학회지, 21-2: 329-338, 1986.
- 3) 유경운, 김인권: 선천성 고관절탈구에서 Kili-sic 술식의 치료. 대한정형외과학회지, 24-

- 2: 437-422, 1989.
- 4) 이석현, 임홍철, 장재석, 문우남: 늦게 발견된 선천성 고관절 탈구의 수술적치료, 21-1: 65-71, 1986.
 - 5) Ashely, R.K., Larsen, L.J. and James, P. M.: *Reduction of dislocation of the hip in older children. A preliminary report. J. Bone and Joint Surg.*, 54-A: 545-550, 1972.
 - 6) Bucholz, R.W. and Ogden, J.A.: *Patterns of ischemic necrosis of the proximal femur nonoperatively treated congenital hip disease, In the Hip: Proceedings of the Sixth Open Scientific Meeting of the Hip Society*, pp 43-63. St. Louis, C.V. Mosby, 1978.
 - 7) Crege, C.H., Jr.: *The use of skeletal traction as a preliminary procedure in the treatment of early congenital dislocation of the hip. J. Bone and Joint Surg.*, 21: 353-372, 1939.
 - 8) Crenshaw, A.H.: *Campbell's operative orthopedics*. 7th Ed., Vol. 4, pp. 2713-2758, St. Louis, C.V. Mosby Co., 1987.
 - 9) Dega, W., Krol, J. and Polakowski, L.: *Surgical treatment of congenital dislocation of the hip in children: A one-stage procedure. J. Bone and Joint Surg.*, 41-A: 920-923, 1959.
 - 10) Gage, J.R. and Winter, R.B.: *Avascular necrosis of the capital femoral epiphysis as a complication of closed reduction of congenital dislocation of the hip. A critical review of twenty years' experience at Gillette children's hospital. J. Bone and Joint Surg.*, 54-A: 373-388, 1972.
 - 11) Klisic, P. and Jankovic, L.: *Combined procedure of open reduction and shortening of the femur in treatment of congenital dislocation of the hips in older children. Clin. Orthop.*, 119: 60-69, 1976.
 - 12) Lindstrom, J.R., Ponseti, I.V. and Wenger, D.R.: *Acetabular development after reduction in congenital dislocation of the hip. J. Bone and Joint Surg.*, 61-A: 112-118, 1979.
 - 13) Morel, G. and Briand, J.L.: *Progressive gradual reduction of the dislocated hip in the child after walking age*, in Tachdjian M (ed): *Congenital dislocation of the hip*, 1st Ed., Vol. 1, pp. 373-384, New York, Churchill Livingstone, 1982.
 - 14) Muller, G.E. and Seddon, H.J.: *Late result of treatment of congenital dislocation of the hip. J. Bone and Joint Surg.* 35-B: 342-353, 1953.
 - 15) Ombredanne, L.: *Precis clinique et operative de chirurgie infantile*. Paris, Masson, 1932. (Quoted) from Schoenecker, P.L. and Strecker, W.B.: *Congenital dislocation of the hip in children. Comparison of the effects of femoral shortening and of skeletal traction in treatment. J. Bone and Joint Surg.* 66-A: 21-27, 1984.
 - 16) Schoenecker, P.L. and Strecker, W.B.: *Congenital dislocation of the hip in children. Comparison of the effects of femoral shortening and of skeletal traction in treatment. J. Bone and Joint Surg.*, 66-A: 21-27, 1984.
 - 17) Severin, E.: *Codtribution the knowledge of congenital dislocation of the hip joint. Late results of closed reduction and arthrographic studies of recent cases. Acta Chir. Scand. Supplementum* 63, 1941. (Quoted from Galpin, R.D., Roach, J.W., Wenger, D.R., Herriry, J.A. and Bird, J.G.: *One-stage treatment of congenital dislocation of the hip in older children, including femoral shortening. J. Bone and Joint Surg.*, 71-A: 734-741, 1989.
 - 18) Thomas, C.L., Gage, J.R. and Ogden, J.A.: *Treatment concepts for proximal femoral ischemic necrosis complicating congenital hip disease. J. Bone Joint Surg.*, 64-A: 817-828, 1982.
 - 19) Weiner, D.S., Hoyt, W.A., Jr. and O'Dell, H.W.: *Congenital dislocation of the hip. The relationship of premanipulation traction and age to avascular necrosis of the femoral head. J. Bone and Joint Surg.*, 59-A: 303-311, 1977.