

## 요골두아탈구 환자에서 방사선 검사 시행과 연관된 인자 분석

서울대학교 의과대학 응급의학교실

장익완, 김도균, 박소영, 서동범, 정재윤, 곽영호

### - Abstract -

### Factors Associated with Radiologic Tests in Patients with Radial Head Subluxation

Ikwan Chang, M.D., Do Kyun Kim, M.D., Ph.D., So Young Park, M.D.,  
Dongbum Suh, M.D., Jae Yun Jung, M.D., Young Ho Kwak, M.D., Ph.D.

*Department of Emergency Medicine, Seoul National University College of Medicine*

**Purpose:** In general, X-ray examinations are not recommended for radial head subluxation (pulled elbow) patients. The purpose of this study was to determine the frequency of X-ray examinations and to investigate the factors associated with the decision to perform an X-ray examination on a patient with a pulled elbow.

**Methods:** Patients who visited the pediatric emergency department (ED) of one tertiary hospital from January 1, 2011, to December 31, 2012, with a diagnosis of radial head subluxation at discharge were enrolled in this study. Through retrospective chart reviews, factors that could have influenced the decision to perform an X-ray examination and their statistical relevance were analyzed.

**Results:** A total 308 patients were enrolled, and 101 patients (32.8%) underwent X-ray examinations. Among the 252 patients with a typical pulled elbow, 65 underwent X-ray examination. This result showed statistical significance compared to atypical pull-elbow group (25.8% vs. 64.3%,  $p < 0.001$ ). Factors associated with the decision to perform an X-ray examination were analyzed using the Chi-square test and the Fisher's exact test. The mechanism of injury and consultation with an orthopedic surgeon ( $p = 0.001$ ) showed statistical significance. In the multivariable logistic regression, the odds ratio (OR) for the injury mechanism was 4.7 (95% CI: 1.8~8.8,  $p < 0.001$ ) and that for consultation with an orthopedic surgeon was 8.0 (95% CI: 1.6~40.7,  $p = 0.004$ ).

**Conclusion:** One third of patients with a pulled elbow underwent X-ray examination, and patients with an atypical mechanism of injury underwent more frequent X-ray examinations than did patients with a typical mechanism of injury. The factors that could have influenced the decision to perform an X-ray examination were mechanism of injury and consultation with an orthopedic surgeon.

**Key Words:** Radius, X-ray, Child

\* Address for Correspondence : Do Kyun Kim, M.D., Ph.D.

Department of Emergency Medicine, Seoul National University Hospital,  
101 Daehak-ro Jongno-gu, Seoul 110-744, Korea

Tel : 82-2-2072-3257, Fax : 82-2-741-7855, E-mail : birdbeak@naver.com

Submitted : January 14, 2014 Revised : April 10, 2014 Accepted : June 10, 2014

## I. 서 론

요골두아탈구는 응급실에 내원하는 6세 이하 소아 환자의 주관절 손상 중에서 가장 많은 부분을 차지 한다. 특징적으로 다른 외상력 없이 팔이 당겨지거나 비틀려 지는 경우에 발생하는 것으로 알려져 있고 병원 내원 시 수상 부위 주관절에 부종, 압통, 출혈이 없으나 내회전하여 몸에 붙이고 움직이지 않으려고 한다.(1-3,5-7,11)

과거의 국외 연구들을 보면 요골두아탈구의 진단은 특징적인 병력 및 내원 시 보이는 자세, 진료 시에 시행된 신체 검진으로 이뤄지며 방사선 검사는 불필요한 것으로 되어 있다. 그러나 환자의 병력이 불분명하거나 환아 주관절에 갑자기 통증이 발생한 경우 혹은 통증 부위를 불분명하게 표현하는 경우, 환자와 같이 내원한 부모가 정확한 병력을 말하지 않는 경우 등에서는 방사선 검사를 시행 후 도수 정복을 하는 빈도가 높은 것으로 알려져 있다.(3-6)

국내와 국외를 통틀어, 응급실을 방문한 요골두아탈구 환자가 얼마나 방사선 검사를 시행하는지 정확히 조사된 바가 없으며, 또한 이러한 방사선 검사 시행과 관련된 인자는 어떠한 것이 있는지 관련 연구는 매우 부족한 실정이다. 본 연구자들은 요골두아탈구 환자의 방사선 검사 시행 빈도 및 이와 관련 인자를 알아보고 불필요한 방사선 검사와 연관된 인자를 파악하여, 요골두아탈구 의심 환자에 대한 효율적인 방사선 검사 원칙을 세우는데 기여하고자 한다.

## II. 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

2011년 1월부터 2012년 12월까지 2년 간 1개 병원의 소아 응급실에 내원한 만 15세 미만의 소아 환자 중 퇴원 시 요골두아탈구로 진단된 환자를 대상으로 하였다. 대상 환자 중 선천성 근골격계 질환을 가지고 있거나 선천성 기형으로 인해 사지 변형 또는 사지 무력 등이 있는 환자 및 응급실에서 요골두아탈구로 진단받은 후 증상이 지속되어 24시간 이내에 응급실을 재방문한 환자는 이번 연구에서 제외하였다.

### 2. 연구 방법

대상 환자들의 의무기록을 검토하여 후향적 분석을 시행하였다. 환자의 의무기록은 병원 IRB 승인을 받고 열람하였다. 대상 환자의 성별, 연령, 수상 기전, 진료한 의사의 지위, 공휴일 여부, 내원 시간, 전원 여부, 내원 후 소아 정형외과 협진 의뢰 여부 등을 조사하였다. 수상 기전은 전형적인 기전 및 비전형적인 기전으로 분류하였고 전형적인 기전은 다른 외상없이 타인에 의해 팔이 당겨지거나 당겨지면서 비틀린 경우로, 비전형적인 기전은 넘어지거나 추락한 경우, 부딪친 경우, 명확한 원인을 알지 못하는 경우로 정의하였다.(3,4,9) 내원 시간은 주간 및 야간으로 구분하였고 주간은 오전 8시부터 오후 6시까지, 야간은 오후 6시부터 다음날 아침 오전 8시까지로 정의하였다. 내원 당시 휴일 및 평일 여부를 구분하였고 휴일은 주말 및 공휴일로, 평일은 그 이외의 날로 정의하였다. 환자 진료를 담당하였던 진료 의사를 저년차 전

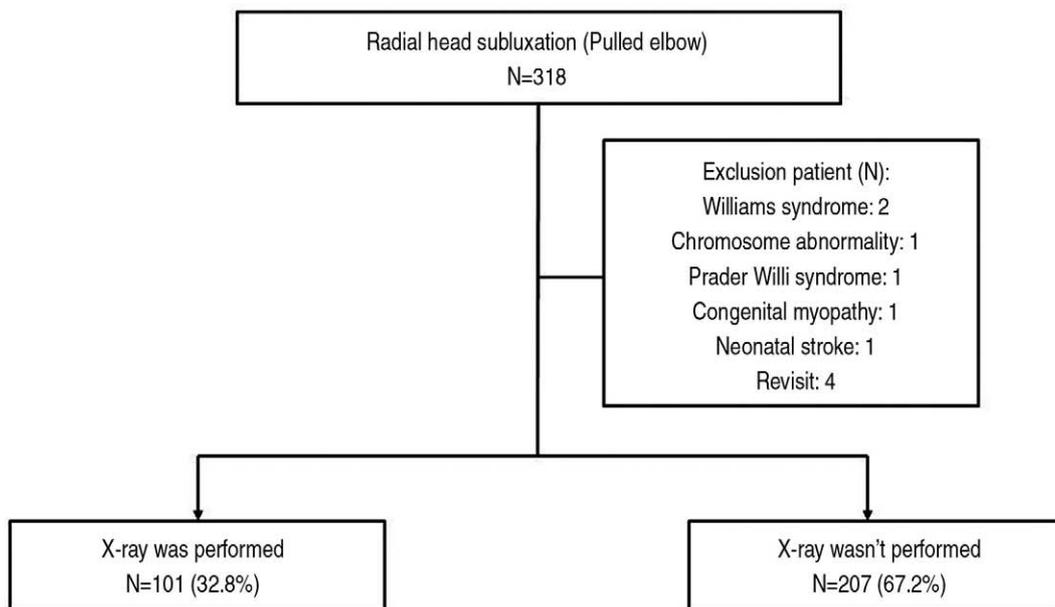


Fig. 1. Study flow diagram.

공의와 고년차 전공의 및 전문의로 구분하였고, 저년차 전공의는 인턴 및 1년차 전공의로 고년차 전공의 및 전임의는 2년차 이상 전공의 및 전임의로 정의하였다. 요골두아탈구의 최종 진단은 진료를 담당하였던 전공의 및 전임의와 환자 진료 당시의 소아 응급실 당직 전문의와의 논의를 통해 확정되었다.

### 3. 통계 방법

대상 환자 중 방사선 검사 시행 정도는 백분율을 이용하여 확인하였다, 방사선 검사 시행과 연관되었을 것으로 추정된 요인들을 카이제곱 검정(chi-square test)과 피셔의 정확 검정(Fisher's exact test)을 통한 독립성 검정을 시행하여 통계적 유의성을 확인하였고 로지스틱 회귀 분석을 이용한

다변량 분석으로 교차비(odds ratio, OR)를 구하였다. 통계는 STATA ver 12.0 SE software package (STATA Corporation, Texas) 프로그램을 이용하였고  $p$ 값이 0.05 이하인 경우를 통계적으로 유의한 것으로 판단하였다.

### III. 결 과

연구 기간 동안 소아 응급실에서 요골두아탈구로 진단되어 퇴원한 환자는 318명이었다. 제외 기준에 해당하는 10명의 환자를 제외하고 연구 대상 환자는 308명이었고, 이 중 방사선 검사를 시행 받았던 환자는 101명(32.8%)이었다(Fig. 1).

요골두아탈구 환자에서 방사선 검사를 시행한 군과 시행하지 않은 군의 인구학적 및 임상적 요인들을 비교하였다. 대

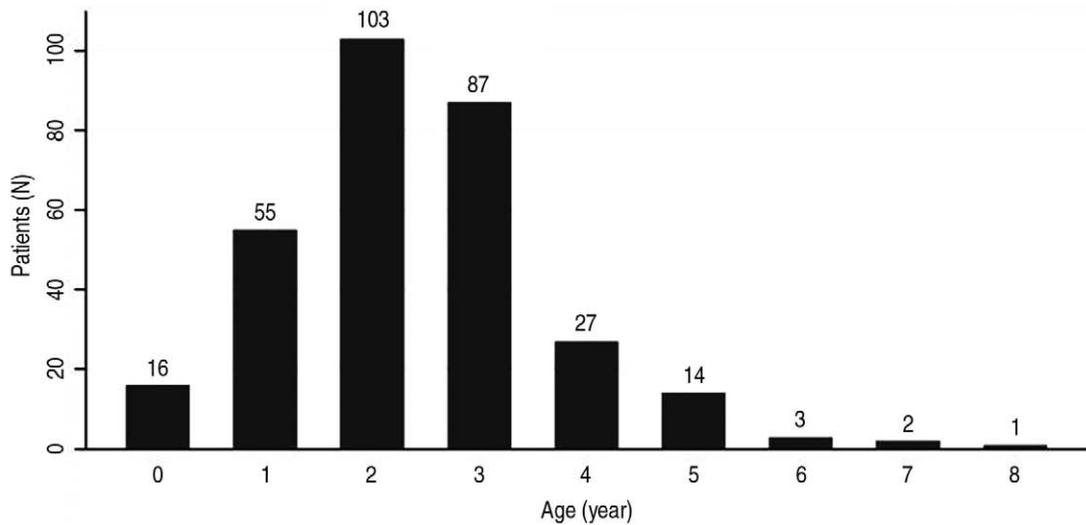


Fig. 2. Distribution of patients age.

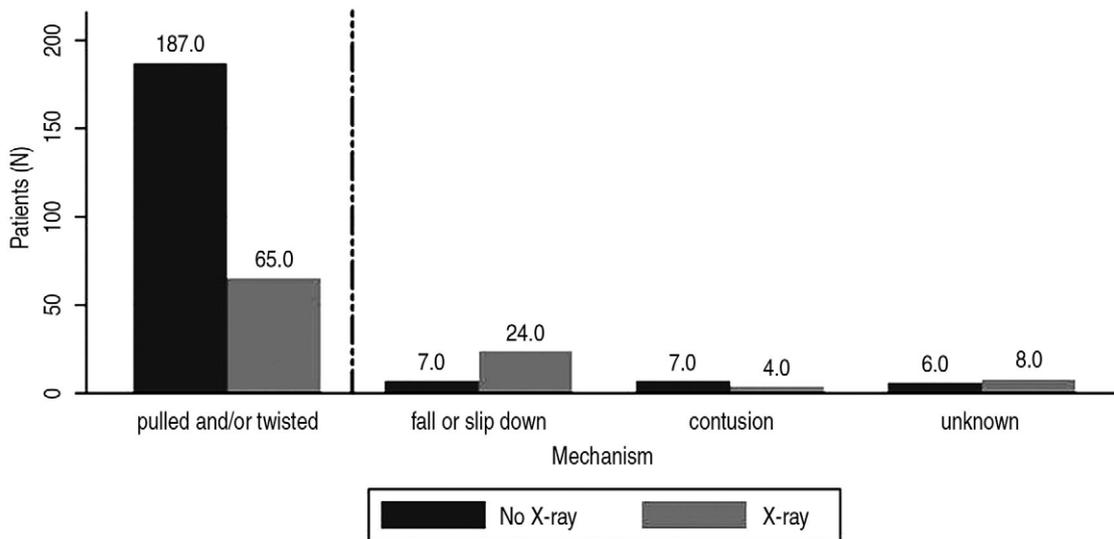


Fig. 3. X-ray examination according to the mechanism of radial head subluxation.

상 환자의 평균 연령은 2.4±1.3세였고 여자 환자가 164명 (53.3%)이었다(Fig. 2). 연령이나 성별에서 두 군 간의 유의한 차이는 없었다. 환자의 수상 기전은 당겨지거나 비틀림에 의한 경우가 252명(81.8%)로 가장 많았다(Fig. 3). 주간 진료 시간에 비해 야간 진료 시간에 내원한 환자가 193명 (62.7%)으로 더 많았다. 휴일에 내원한 환자의 수(148명, 48.1%)는 평일에 내원한 환자의 수(160명, 51.9%)보다 적었다. 그러나 연구 기간 동안 휴일과 평일을 추산하여, 이를 일당 내원 환자수로 환산해 보면 휴일 내원은 하루 평균 0.64

명, 평일 내원은 0.32명으로 휴일 내원이 평일 내원에 비해 2배 가량 많았다.

환자 진료를 담당하였던 소아응급실 진료의를 인턴 및 전공의, 전문의로 구분한 뒤, 전공의의 경우 년차 별로 다시 구분하여 비교 하였고, 각 군간에 통계학적으로 유의한 차이는 없었다( $p=0.113$ ) (Table 1). 또한 진료의를 저년차와 고년차 및 전문의로 구분하여 방사선 검사와의 교차비(OR)를 구하였고, OR 1.0 (95% CI, 0.6-1.7,  $p=0.956$ )이었다(Table 2).

발생 기전이 비전형적인 경우 전형적인 경우에 비해 방사

**Table 1.** Demographic and clinical data of study subjects

Variables	Overall	No X-ray	X-ray	p-value
	Patients Number (%)	Patients Number (%)	Patients Number (%)	
Sex				$p=0.245$
Male	144 (46.7)	92 (44.4)	52 (51.5)	
Female	164 (53.3)	115 (55.6)	49 (48.5)	
Total	308 (100)	207 (100)	101 (100)	
Age				$p=0.935$
≤ 1 year old	71 (23.1)	48 (23.2)	23 (22.8)	
> 1 year old	237 (76.9)	159 (76.8)	78 (77.2)	
Total	308 (100)	207 (100)	101 (100)	
Mechanism				$p<0.001$
Typical	252 (81.8)	187 (90.3)	65 (64.4)	
Atypical	56 (18.2)	20 (9.7)	36 (35.6)	
Total	308 (100)	207 (100)	101 (100)	
Attending physician				$p=0.228$
Intern	45 (14.6)	34 (16.4)	11 (10.9)	
1st year resident	86 (27.9)	54 (26.1)	32 (31.7)	
2nd year resident	60 (19.5)	40 (19.3)	20 (19.8)	
3rd year resident	59 (19.2)	36 (17.4)	23 (22.8)	
4th year resident	51 (16.6)	36 (17.4)	15 (14.8)	
Fellow	7 ( 2.2)	7 ( 3.4)	0 ( 0.0)	
Total	308 (100)	207 (100)	100 (100)	
Holiday				$p=0.113$
Weekend/Holiday	148 (48.1)	106 (51.2)	42 (41.6)	
Weekdays	160 (51.9)	101 (48.8)	59 (58.4)	
Total	308 (100)	207 (100)	101 (100)	
Day/Night				$p=0.496$
Day	115 (37.3)	80 (38.7)	35 (34.7)	
Night	193 (62.7)	127 (61.3)	66 (65.3)	
Total	308 (100)	207 (100)	101 (100)	
Transferred				$p=0.197$
Direct visit	291 (94.5)	198 (95.7)	93 (92.1)	
Transferred	17 ( 5.5)	9 ( 4.3)	8 ( 7.9)	
Total	308 (100)	207 (100)	101 ( 7.9)	
OS* contact				$p=0.001$
None	297 (96.4)	205 (99.0)	92 (91.1)	
OS* contact	11 ( 3.6)	2 ( 1.0)	9 ( 8.9)	
Total	308 (100)	207 (100)	101 (100)	

\* OS: orthopedic surgery

선 검사 시행율이 높았다(64.3% vs. 25.8%,  $p<0.001$ ). 방사선 검사를 시행 받은 환자 101명 중 61명은 주관절에 대해 검사를 시행 받았으나 12명(11.9%)은 주관절을 제외한 어깨, 손목, 상완골에 대해 검사를 시행 받았다. 방사선 검사를 시행 받았던 군과 시행 받지 않았던 군 간의 통계학적으로 유의한 차이를 보였던 인자는 수상 기전 및 정형외과 협진 여부였다(각각 81.8% vs. 18.2%,  $p<0.001$ , 96.4% vs. 3.6%,  $p=0.001$ ).

방사선 검사와 통계적으로 연관이 있었던 인자들과 방사선 검사와의 교차비(OR)를 로지스틱 회귀분석을 통하여 구하였고, 수상 기전의 경우 OR 4.7 (95% CI 2.5–8.8,  $p<0.001$ ) 이었고 정형외과 협진 여부의 경우 OR 8.0 (95% CI 1.7–40.7,  $p=0.004$ )이었다(Table 2).

#### IV. 고 찰

본 연구는 3차 병원 응급실을 방문한 요골두아탈구 소아 환자를 대상으로 방사선 검사의 빈도와 방사선 검사를 결정

하는 요인들을 살펴본 연구이다. 본 연구 분석 결과 전체 대상 환자의 약 30%의 환자가 방사선 검사를 시행 받았으며, 기존의 연구들에서와 유사하게 발생 기전이 비전형적인 경우와 정형외과에 협진이 의뢰된 경우에 방사선 검사 시행율이 높았음을 알 수 있었다.(3,4)

본 연구의 대상 환자 평균 연령은 2.4세였으며 나이 분포에서도 2세가 가장 많아 기존의 연구 결과들과 차이가 없었다. 요골두아탈구는 주로 여자 환자에서 많이 발생한다고 알려져 있으며 이번 연구에서도 전체 환자 중 여자 환자가 53.3%로 남자 환자에 비해 약간 많았다.(7–11) 본 연구에서는 환자의 내원 시간 및 내원 당시 휴일 여부에 대해 조사를 시행하였고 주간 진료 시간에 비해 야간 진료 시간에 내원한 환자가 193명(62.7%)으로 더 많았다. 이는 이전 연구에서 요골두아탈구가 저녁에 흔히 발생을 하는 것과 연관이 있을 것을 생각된다.(2,9) 요골두아탈구는 팔꿈치가 갑자기 당겨지면서 요골의 고리 인대가 요골 소두 관절 사이로 끼어들어 발생하는 것으로 알려져 있다.(3,5,8,11) 이는 신체 활동과 연관되어 요골두아탈구가 발생한다는 것을 의미하며 본 연구

**Table 2.** Regression analysis about factor association with X-ray

Variables	Total	Multivariate odd ratio		p-value
	N (%)	OR*	95% CI <sup>†</sup>	
Sex				$p=0.618$
Male	144 (46.7)	1	Reference	
Female	164 (53.3)	0.9	0.5    1.5	
Age				$p=0.587$
> 1 year old	237 (76.9)	1	Reference	
≤ 1 year old	71 (23.1)	0.8	0.5    1.6	
Level of attending physician				$p=0.956$
Senior level	177 (57.5)	1	Reference	
Junior level	131 (42.5)	1.0	0.6    1.7	
Mechanism				$p<0.001$
Typical	252 (81.8)	1	Reference	
Atypical	56 (18.2)	4.7	2.5    8.8	
Weekend/Holiday				$p=0.326$
Weekdays	160 (51.9)	1	Reference	
Weekend/Holiday	148 (48.1)	0.8	0.4    1.3	
Day/Night				$p=0.901$
Day	115 (37.3)	1	Reference	
Night	193 (62.7)	1.0	0.56    1.7	
Transferred				$p=0.684$
Direct visit	291 (94.5)	1	Reference	
Transferred	17 ( 5.5)	1.3	0.4    3.8	
OS <sup>‡</sup> contact				$p=0.013$
None	297 (96.4)	1	Reference	
OS <sup>‡</sup> contact	11 ( 3.6)	8.0	1.7    40.7	

\* OR: Odds Ratio

<sup>†</sup> CI: Confidence Interval

<sup>‡</sup> OS: Orthopedic Surgery

에서 휴일인 경우 평일에 비해 요골두아탈구 증상으로 내원하는 환자의 수가 2배 더 많았던 원인은 휴일이 평일에 비해 아이들의 신체 활동이 더 많기 때문인 것으로 생각된다.

요골두아탈구의 진단은 발생 기전 및 임상적 양상을 기준으로 하며, 방사선 검사는 불필요하다. 특히 다른 외상의 병력이 없이 팔이 갑자기 당겨지거나 당겨지면서 비틀린 경우, 아기가 몸을 뒤집을 때 팔이 몸 밑에 끼면서 발생하는 전형적인 경우에는 방사선 검사 없이 문진 및 신체 검진만으로 진단 및 치료를 시행할 수 있다.(3,4,8,11) 이번 연구의 대상 환자의 방사선 검사 시행율은 약 30%였는데 이는 61%와 51%의 방사선 검사 시행율을 보인 이전 연구들에 비해서 방사선 검사 시행율이 전반적으로 감소하였지만, 여전히 많은 방사선 검사가 요골두아탈구 의심 환자에게 시행되고 있음을 보여 준다.(3,4) 특히 발생 기전이 전형적인 환자 중 방사선 검사를 시행 받았던 비율이 25%나 되는데, 이는 병력과는 관련 없는 의료진의 개인적인 경험이나 진료 관행에 의한 방사선 검사 시행이라고 할 수 있을 것이다.

방사선 검사를 시행 받았던 환자들 중 약 28%는 주관절과 함께 손목, 어깨 등 다른 부위의 방사선 검사를 시행 받았고, 약 12%의 환자는 주관절을 제외하고 손목, 전완부, 어깨 부위에 방사선 검사를 시행 받았다. Illingworth 등(7)의 연구에서는 통증 위치를 표현할 수 있었던 64명의 환자 중 주관절이 아닌 손목, 전완부, 혹은 어깨의 통증을 호소했던 환자는 24명(37%)이었다. 이는 요골두아탈구 발생 시 주관절 통증이 손목 및 어깨 부위로 방사되어 나타나기 때문이라고 하였고, 본 연구에서 방사선 촬영 부위가 다양했던 이유는 이러한 기전과 연관되어 있는 것으로 생각된다.

Sacchetti 등(4)의 연구에서는 이전에 요골두아탈구 환자를 접하지 못했던 의사가 요골두아탈구 의심 환자를 진료할 경우 전형적인 발생 기전만 가지고 진단하기를 꺼려하여 추가적 방사선 검사를 시행한다고 하였다. 본 연구진은 저년차 전공의일수록 이전에 요골두아탈구 환자 진료를 보았던 고년차 전공의 및 전문의에 비해 방사선 검사 주문이 많을 것으로 예상하였다. 병원의 특성을 고려하여 수련의 및 1년차 전공의를 초보의로, 2년차 이상 수련의 및 전문의를 숙련의로 구분하여 비교하였을 때, 방사선 검사 시행 빈도에 대해 두 군 간의 통계학적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다. 그러나 비록 적은 숫자이지만 전문의가 직접 진료한 경우(7사례) 방사선 검사 시행이 단 한 건도 없었다는 점을 고려하면, 소아 환자를 담당하는 수련의와 전공의들에게 요골두아탈구에 대한 지속적인 교육을 시행하여 교정해 나가야 할 것으로 사료된다.

요골두아탈구 환자 진료 시 정형외과에게 협진 의뢰를 하는 경우 그렇지 않은 경우에 비해 통계학적으로 유의하게 방사선 검사를 많이 시행하였다. 요골두아탈구로 진단된 환자에게 교정을 한 뒤 30분 이내에 팔의 기능이 정상화 되지 않

은 경우 다시 도수 교정을 시도하거나 다른 원인을 감별하기 위해 방사선 검사를 시행 한다.(8,11,12) 정형외과의에게 협진 의뢰된 환자들은 도수 교정이 되지 않아 의뢰가 되었고 발생기전 및 신체 검진 상 요골두아탈구가 명확한 2명의 환자를 제외한 나머지 환자들은 다른 원인을 배제하기 위해 방사선 검사를 시행하였다. 이런 이유로 정형외과 협진 여부가 방사선 검사 시행에 통계학적으로 유의한 차이를 보였던 것으로 생각된다.

본 연구의 제한점으로는 첫 번째, 연구 대상이 일개 병원에 내원하여 요골두아탈구로 진단받고 퇴원한 환자로 국한했기 때문에 전문의 진료 위주의 2차 병원 응급실을 방문한 요골두아탈구 환자의 임상 결과가 반영되지 못했다는 점이다. 두 번째, 후향적 연구로 인해 병력과 신체 검진 소견이 누락된 부분이 있어 자료 수집에 한계가 있었다. 향후 다기관 연구를 통한 전향적 연구를 통해 요골두아탈구 환자의 특성을 파악하고, 더불어 수련의/전공의 교육 후 방사선 검사 감소율을 조사하는 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## V. 결 론

요골두아탈구로 진단된 환자 중 1/3의 환자에게 방사선 검사가 시행되었고, 비전형적인 기전을 가진 경우 전형적인 기전을 가진 경우보다 방사선 검사 시행 빈도가 높았다. 전형적인 기전을 가지고 있는 경우에도 약 1/4의 환자에게 방사선 검사가 시행 되었다. 요골두아탈구 환자에게 방사선 검사를 시행하는 것과 관련된 인자는 환자의 수상 기전과 정형외과 협진 여부였다. 적절한 교육을 통해 요골두아탈구 환자의 방사선 검사를 줄이기 위한 노력이 요망된다 하겠다.

## REFERENCES

- 1) Schutzman SA, Teach S. Upper-extremity impairment in young children. *Ann Emerg Med* 1995; 26: 474-9.
- 2) Ji Lee, JY Ryu, JY You. A comparison of two methods in the reduction of radial head subluxations. *J Korean Soc Emerg Med* 2004; 15: 325-30.
- 3) Choung walter, Heinrich, Stephen D. J Acute annular ligament interposition into radiocapitellar joint in children (nursemaid's elbow). *Pediatr Orthop* 1995; 15: 454-6.
- 4) Sacchetti A, Ramoska EE, Glasgow C. Nonclassic history in children with radial head subluxations. *J Emerg Med* 1990; 8: 151-3.
- 5) Salter RB, Zaltz C. Anatomic investigation of the mechanism of injury and pathologic anatomy of "Pulled elbow" in young children. *Clin Orthop* 1971; 77: 134-43.
- 6) Broomfield D.J., Maconochie I. The pulled elbow: a review article. *Trauma* 2004; 6: 255-9.
- 7) Illingworth C.M. Pulled elbow: a study of 100 patients. *BMJ* 1975; 2: 672-4.

- 8) The Korean Society of Emergency Medicine. Emergency Medicine 1st ed. Seoul: KoonJa; 2011. p.1236.
- 9) Quan L, Marcuse EK. The epidemiology and treatment of radial head subluxation. Am J Dis Child 1985; 139: 1194-7.
- 10) Schunk JE. Radial head subluxation: epidemiology and treatment of 87 episodes. Ann Emerg Med 1990; 19: 1019-23.
- 11) John AM, Robert SH, Ron MW. Rosen's Emergency Medicine. Concepts and Clinical Practice. 7th ed. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2010. p.2254.
- 12) Tintinalli JE, Kelen GD, Stapczynski. Emergency Medicine. A comprehensive study guide. 7th ed. New York: McGraw-Hill; 2011. p.983.