

소아 환자의 코뼈 골절 진단을 위한 실제적 접근

인제대학교 의과대학 상계백병원 응급의학교실

이울곡, 오성찬, 조석진, 김혜진, 강태경, 최승운, 유한빈, 류석용

- Abstract -

Practical Approach to the Diagnosis of Pediatric Nasal Bone Fractures

Yulkok Lee, M.D., Sungchan Oh, M.D., Sukjin Cho, M.D., Hyejin Kim, M.D.,
Taekyung Kang, M.D., Seungwoon Choi, M.D., Hanbin Yoo, M.D., Seokyong Ryu, M.D.

Department of Emergency Medicine, Inje University Sanggye Paik Hospital, Seoul, Korea

Purpose: Nasal bone fractures are the most common childhood facial bone fractures, with an incidence of about 39%. While taking a nasal bone x-ray is a common modality used in the emergency department, reports have expressed concerns with its low sensitivity and low specificity. Our study was aimed at comparing accuracy of physical and x-ray examination with that of facial bone computed tomography (CT).

Methods: Electronic medical records (EMR) were retrospectively reviewed for patients under the age of 15 who visited our emergency department from January 2010 to December 2011 with a chief complaint of nasal pain due to trauma and who had also undergone a nasal bone x-ray and facial bone CT. Patients who had not taken facial bone CT, who had been transferred, and who did not have EMR were excluded. We divided the patients into 2 groups, those who had nasal bone fractures and those without a fracture on their facial bone CT. We analyzed other parameters such as age, sex, and type of fracture to find statistical differences between the two groups.

Results: A total of 209 patients were included. The patients with nasal bone fractures on their facial bone CT were older, and their traumas were more violent. Ten patients who had apparent nasal bone fractures on their facial bone CT had no definite signs of a fracture on their plain x-ray.

Conclusion: Though facial bone CT is an effective modality in detecting nasal bone fractures, in evaluating younger patients suspected of having nasal bone fractures, prudent use of facial bone CT is needed to reduce unnecessary exposure to radiation. [J Trauma Inj 2014; 27: 95-100]

Key Words: Nose, Fracture, Computed tomography, Pediatrics

* Address for Correspondence : **Sungchan Oh, M.D.**
Department of Emergency Medicine, Inje University Sanggye Paik Hospital,
1342, Dongil-ro, Nowon-gu, Seoul, Korea
Tel : 82-2-950-1119, Fax : 82-2-950-1932, E-mail : scoh@paik.ac.kr

Submitted : May 8, 2014 **Revised** : June 10, 2014 **Accepted** : June 10, 2014

I. 서 론

코뼈 골절은 얼굴 뼈 골절 중 에서 가장 흔한 골절로 대략 39%를 차지한다.(1,2)

여러 가지 외상과 교통사고의 증가로 코뼈 골절의 중증도 및 발생 빈도가 증가하는 추세여서 정확한 진단이 필요하다.(3-5) 코뼈 골절을 진단하는 방법으로는 신체 진찰, 단순촬영, 컴퓨터 단층촬영, 초음파 등이 있다. 단순 코뼈 골절의 경우에는 신체 진찰만으로 진단 및 수술 여부를 결정할 수 있기 때문에 영상의학 검사는 필요하지 않다고 알려져 있다.(6) 그럼에도 실제 임상에서는 코뼈 골절 진단을 위하여 단순촬영이 빈번히 처방되는데, 신체 진찰과 비교하여 민감도 및 특이도가 높지 않다고 한다.(7) 컴퓨터 단층촬영은 코뼈 골절 및 이와 동반된 다른 얼굴 뼈 골절의 진단에 도움을 주며, 최근에는 고해상도 초음파 검사가 코뼈 골절의 진단에 이용되기도 한다.(8)

소아는 성인에 비해 상대적으로 코뼈 골절이 덜 흔하지만 소아에서 코뼈 골절은 두 번째로 흔한 얼굴 뼈 골절이

며,(9,10) 골절 진단 과정은 성인과 같은 과정으로 진행된다. 소아는 성인과 다르게 신체 진찰 시 협조가 어려운 경우가 많아서 지금까지 알려진 것처럼 신체 진찰에만 의존하여 골절 진단 및 수술 여부를 결정하기가 어렵다. 또한, 코뼈가 성인과 비교하여 상대적으로 덜 발달해서 단순촬영을 통한 진단의 정확도가 성인의 경우와는 다를 것으로 예상된다. 컴퓨터 단층촬영은 진단의 정확도는 높일 수 있겠지만 성인에 비하여 두경부에 조사되는 방사선에 의한 위험성이 높기 때문에 꼭 필요한 경우에만 제한적으로 시행되어야 한다.

이렇듯 성인과는 다른 특징을 고려하여 소아 환자에게 적용 가능한 코뼈 골절에 대한 진단적 접근 방법에 대한 연구는 현재까지 없었다. 따라서, 저자들은 본 연구를 통해 소아 환자들을 대상으로 하여 코뼈 골절 진단 과정에서 신체 진찰 및 단순촬영의 정확도를 컴퓨터 단층촬영과 비교하여 보고 이를 통하여 소아 환자에게 적용 가능한 실제적인 진단적 접근 방법을 살펴보고자 한다.

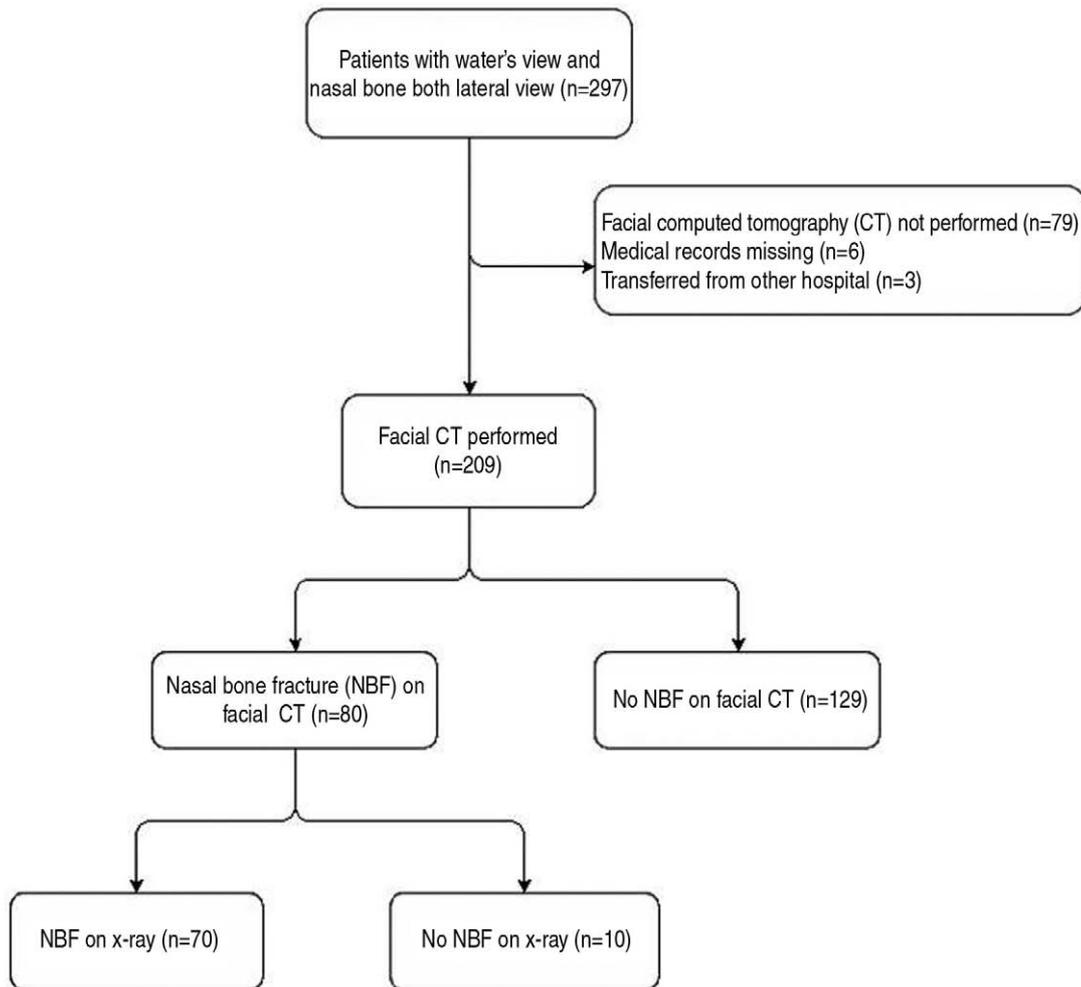


Fig. 1. A diagram presenting enrollment of the studied patients.

II. 대상 및 방법

2010년 1월부터 2011년 12월까지 인제대학교 상계백병원 응급센터에 내원한 15세미만의 안면부 외상 환자 중 코뼈 골절 진단을 위하여 water's view와 코뼈 양측 측면 영상(nasal bone both lateral view)을 포함하는 단순촬영이 시행된 291명을 대상으로 하였다. 이 중에서 안면부 컴퓨터 단층촬영(facial bone computed tomography)을 시행 받지 않은 79명과 의무기록에 조사 항목이 누락 된 6명, 다른 병원에서 코뼈 골절을 진단받고 전원 된 3명을 제외하고 단순촬영과 안면부 컴퓨터 단층촬영을 함께 시행 받은 209명의 환자를 대상으로 후향적 관찰연구를 시행하였다(Fig. 1). 전자의무기록을 바탕으로 환자의 나이, 성별 및 손상기전, 신체진찰 소견, 수술 여부 등을 조사하였다. 손상기전은 폭력에 의한 것과 그렇지 않은 경우로 나누었고, 신체진찰 소견은 코피, 부종, 변형, 압통의 유무를 살펴보았다. 영상의학 검사 결과는 의료영상저장전송시스템(picture archiving communication system, PACS)을 이용하여 근골격계 영상의학과 전문의 1인의 판독 결과를 바탕으로 골절의 유무를 확인하였다. 연구에서 시행된 컴퓨터 단층촬영은 SOMATOM Volume Zoom (Siemens, Fuerth, Germany)을 이용하여 축상 영상(axial image)과 함께 시상 재구성(sagittal reformation) 및 관상 재구성(coronal reformation)영상을 얻었다. 대상 환자들은 안면부 컴퓨터 단층촬영의 판독 결과를 바탕으로 코뼈 골절이 있는 군과 코뼈 골절이 없는 군으로 나누었다. 두 군간의 일반적 특징, 손상기전, 신체진찰 소견, 단순촬영에서 코뼈 골절 유무, 치료 방법을

각 항목별로 비교하였으며, 이를 바탕으로 단순촬영에서 코뼈 골절이 진단 될 위험요인을 조사해 보았다. 골절이 확인된 경우에는 골절의 유형을 (1) 전위가 미미한 코뼈 골절 (2) 비중격 골절이 없는 전위 골절 (3) 분쇄골절 또는 비중격 골절을 포함하는 중증도의 골절 등 세가지 유형으로 나누었다. 또한, 컴퓨터 단층촬영에서 골절이 진단된 환자만을 대상으로 다시 단순촬영에서 골절이 진단된 군과 골절이 진단 되지 못한 군으로 나누어 비교해 봄으로써 단순촬영에서는 골절을 확인할 수 없었지만 전산화 단층촬영에서는 골절이 확인되었는지를 분석해 보았다. 두 군간의 평균값은 독립 표본 *t*-검정을 이용하였으며 범주형 자료는 카이제곱 검정(Chi-square test)이나 피셔의 정확한 검정(Fisher's exact test)을 사용하여 분석하였으며 *p*값이 0.05미만인 경우 통계학적으로 유의한 차이가 있다고 판정하였다. 통계 분석 프로그램은 SAS Enterprise Guide (version 4.2, SAS Institute, Cary, NC)를 사용하였다.

III. 결 과

1. 전체 연구 대상의 일반적 특징(Table 1)

안면부 외상을 주소로 응급실에 내원하여 단순촬영과 컴퓨터 단층촬영을 동시에 시행 받은 15세 미만의 소아 환자는 209명 이었다. 이들의 평균나이는 8.28세였고, 남자가 162명(77.5%), 여자가 47명(22.5%)이었다. 손상 유형으로는 80명(38.3%)이 폭력에 의한 손상이었다. 신체 진찰 결과 코피 72명(34.4%), 부종 109명(52.2%), 변형 62명(29.7%), 압통

Table 1. Demographic characteristics of study subjects.

Variables	Total (n=209)
Age (years, mean ± SD*)	8.28 ± 4.75
Sex (male:female)	162:47
Accident type	
Violence	80
Non-violence	129
Physical examination of nose	
Epistaxis	72
swelling	109
Deformity	62
Tenderness	114
Type of fracture	
Minimally displaced	13
Displaced	31
Severe (involving septum or comminuted)	36
Treatment	
Operation	68
Conservative treatment	141

* SD: standard deviation

은 114명(54.5%)에서 관찰 되었다. 컴퓨터 단층촬영에서는 총 80명의 환자에서 골절이 확인되었는데, 유형별로는 전위가 미미한 골절이 13명, 비중격 골절이 없는 전위 골절이 31명, 분쇄골절 또는 비중격 골절을 포함하는 중증도의 코뼈 골절이 36명이었다. 이 중에서 68명에게 수술이 시행되었다.

2. 컴퓨터 단층촬영에서 코뼈 골절이 있는 군과 코뼈 골절이 없는 군의 비교

컴퓨터 단층촬영에서 코뼈 골절이 진단 된 환자는 80명이었고, 코뼈 골절이 없는 군이 129명이었다. 두 군간의 비교에서 나이와 손상기전이 통계학적으로 유의한 차이를 나타냈다. 또한 신체 진찰 소견도 코피, 부종, 변형, 압통 모두 두 군간에 유의한 차이를 나타냈다(Table 2).

컴퓨터 단층촬영에서 골절이 있을 위험 요인을 로지스틱 회귀 분석을 통하여 분석한 결과 나이가 8세 이상, 폭력에 의

한 손상, 코피, 부종, 변형, 압통 등이 위험요인으로 나타났다(Table 3).

코뼈 골절 진단시 컴퓨터 단층촬영을 진단의 gold standard로 하여 단순촬영의 정확도를 조사한 결과, 민감도는 87.50% (95%CI: 78.21%~93.83%), 특이도는 100.00% (95%CI: 97.15%~100.00%), 양성예측율은 100% (95%CI: 94.82%~100.00%), 음성예측율은 92.81% (95%CI: 87.16%~96.49%)로 나타났다.

3. 컴퓨터 단층촬영에서 골절이 확인된 환자 중 단순 촬영에서 골절이 확인된 군과 골절이 확인되지 않은 군의 비교(Table 4)

컴퓨터 단층 촬영에서는 골절이 확인되나 단순촬영에서는 골절을 확인 할 수 없는 환자는 10명 이었다. 두 군간에는 나이와 손상기전이 통계학적으로 유의한 차이를 보였지만 신체

Table 2. Comparison of patients with nasal bone fracture and patients without fracture in facial bone CT*.

	NBF [†] in CT (n=80)	No NBF in CT (n=129)	p-value
Mean age (years, SD [‡])	11.03 ± 3.34	6.58 ± 4.72	<0.001
Sex (male:female)	66:14	96:33	0.174
Accident type			0.001
Violence	37	92	
Non-violence	43	37	
Physical examination of nose			
Epistaxis	53	19	<0.001
Swelling	75	34	<0.001
Deformity	61	1	<0.001
Tenderness	79	35	<0.001
Plain X-ray			<0.001
NBF (+)	70	0	
NBF (-)	10	129	
Treatment			<0.001
Conservative	12	129	
Operation	68	0	

* CT: Computed tomography

† NBF: Nasal bone fracture

‡ SD: standard deviation

Table 3. Odd ratio of risk factors related to nasal bone fracture in facial bone CT*.

	Odd ratio	95% Confidence interval	
Age (>8 years)	5.600	2.99	1049
Sex	0.617	0.307	1.242
Violence	2.890	1.615	5.172
Epistaxis	11.365	5.803	22.258
Swelling	41.912	15.630	112.386
Deformity	410.947	53.764	3141.121
Tenderness	212	28.424	1583.742

* CT: Computed tomography

Table 4. Comparison of patients with fracture and patients without fracture in plain x-ray among patients diagnosed nasal bone fracture in CT*.

	NBF [†] in x-ray (n=70)	No NBF in x-ray (n=10)	p-value
Mean age (years)	11.43 ± 3.000	8.20 ± 4.315	0.004
Sex (male:female)	58:8	8:2	0.824
Accident type			0.038
Violence	41	2	
Non-violence	29	8	
Physical examination of nose			
Epistaxis	48	5	0.293
Swelling	66	9	0.497
Deformity	55	7	0.694
Tenderness	69	10	1.000
Type of fracture			
Minimally displaced	8	5	0.008
Displaced	28	3	0.733
Severe (involving septum or comminuted)	34	2	0.172
Treatment			0.038
Conservative	8	4	
Operation	62	6	

* CT: Computed tomography

† NBF: nasal bone fracture

검사 소견은 두 군간에 차이가 없었다. 단순촬영에서 골절이 확인되지 않은 군의 경우 컴퓨터 단층촬영에서 전위가 거의 없는 골절로 확인된 경우가 많았다. 수술적인 처치는 단순촬영에서 골절이 확인된 군과 그렇지 않은 군에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였다.

IV. 고 찰

소아의 코뼈는 성인에 비하여 뼈 구조가 덜 발달되었으며, 생나무 골절(greenstick fracture)과 연골 손상을 받기가 쉽다. 또한 성장판 손상의 위험성과 비중격 손상을 놓치는 경우 성인에 비하여 미용적 결과가 좋지 않아 정확한 진단이 요구된다.(6)

코뼈 골절은 남자에게서 흔하고, 손상기전으로는 폭력에 의한 것이 다수를 차지 한다고 알려져 있는데, 김 등(11)은 폭력(38%), 추락(31%), 스포츠 손상(17%) 순으로 보고했다. 본 연구에서도 폭력에 의한 손상이 38.3%로 나타나서 위 연구와 비슷한 결과를 보여주었다.

성인의 단독 코뼈 골절 진단은 대부분 병력 청취와 신체진찰로 진단이 가능하며, 수술 여부를 결정할 수 있고, 단순촬영에서 비골 골절이 확인된 경우라도 치료 방향에 전혀 영향을 주지 않기 때문에 단순촬영은 불필요하다고 알려져 있다.(12-14) 하지만 실제 진료 현장에서는 단순촬영이 빈번히 처방되고 있으며, 본 병원에서 코뼈 골절 진단 시에 단순촬영을 일상적으로 시행하고 있다. 그 이유는 코뼈 골절은 치료적인 측면뿐만 아니라 진단적인 측면도 의료사회적 현실에서 중요하기 때문인데,

폭력에 의한 손상은 골절 유무에 따라 민형사상 책임 범위가 달라질 수 있으며, 폭력에 의한 손상이 아니더라도 골절 유무에 따라 개인적으로 가입한 보험에서 지급되는 보상금의 차이가 날 수 있기 때문이다. 그렇지만, 단순촬영에서의 코뼈 골절은 실제와 다르게 골절이 있음으로 오판되기도 하는데, 그 이유는 과거의 외상으로 인한 섬유만흔에 따른 저 음영 선, 혈관이 지나가는 선, 봉합선, 골 발달 장애 등이 있다.(15)

황 등(3)은 503명의 환자를 대상으로 코뼈 골절 진단에 있어서 단순촬영과 컴퓨터 단층촬영을 비교한 결과 단순촬영은 82%만 골절을 진단할 수 있었고 컴퓨터 단층촬영은 100% 진단할 수 있었다고 보고했다. 백 등(16)은 108명의 환자를 대상으로 한 연구에서 단순촬영의 민감도를 76.1%, 컴퓨터 단층촬영의 민감도를 89.8%로 보고 하였다. 본 연구에서는 단순촬영의 민감도는 87%, 특이도는 100%, 양성예측율은 100%, 음성예측율은 92.8%로 나왔다. 이번 연구 결과가 앞선 연구들에 비하여 진단의 정확도가 상대적으로 높게 나온 이유로는 본 연구의 판독은 영상의학과 근골격계 전문의에 이루어졌으며, 또한 단순촬영과 컴퓨터 단층촬영 결과가 서로 감추어지지 않아 그 결과를 비교해 볼 수 있어서 단순촬영에서 골절의 유무가 모호한 경우 CT판독 결과가 단순촬영 판독에 영향을 미칠 수 있고 그 반대의 경우도 있을 수 있기 때문으로 생각된다.

코뼈 골절 환자에서 위험요인을 분석해 본 결과, 변형, 압통, 부종, 코피, 8세 이상, 폭력에 의한 손상 등일 때 열거한 순서대로 단순촬영에서 골절이 있을 확률이 높았다. 즉, 신체진찰 소견에서 변형, 압통, 부종, 코피 등이 없고, 나이가 8세 이

하이며, 폭력에 의한 손상이 아닌 경우라면 코뼈 골절 진단 과정에서 단순 촬영을 생략해도 무방할 것으로 생각된다. 반면, 이와 반대의 경우라면 단순촬영을 시행하여 골절 유무를 확인해 보고 이때 골절이 확인되면 더 이상의 검사는 불필요 할 것이다. 왜냐하면, 본 연구 결과 단순 촬영에서 골절이 있는 70명의 환자는 컴퓨터 단층촬영에서 모두 골절이 확인되었기 때문이다. 이러한 경우 시행되는 컴퓨터 단층촬영은 방사선에 의한 위험성만 증가시킬 뿐 단독 코뼈 골절 진단에 있어 추가적인 진단적 가치를 갖지 못한다. 하지만, 단순촬영에서 골절이 없다고 판단된 10명의 환자는, 컴퓨터 단층촬영에서 골절이 확인되었는데, 이들의 특징을 살펴보면 단순촬영에서 골절이 확인된 군과 비교하여 나이가 어렸으며 폭력에 의한 손상이 더 적었다. 그 이유로는 나이가 어릴수록 코뼈의 크기가 작아서 실제로 골절이 존재하지만 단순촬영에서 골절을 놓칠 수 있을 확률이 높기 때문이라고 생각된다. 또한 폭력에 의한 손상은 일반 손상에 비하여 전위를 동반하거나 복합골절이 많아 단순촬영에서 골절을 확인하기 쉽지만, 나이가 어린 경우 폭력에 의한 손상이 적어 전위를 동반하지 않은 골절이 더 많아 단순 촬영에서 골절을 확인하기 어렵기 때문으로 여겨진다. 따라서 나이가 어리고, 폭력에 의하지 않은 경미한 손상의 환자의 경우 단순촬영에서 골절이 확인되지 않더라도 정확한 진단을 위해서는 컴퓨터 단층촬영을 고려할 수 있을 것이다.

본 연구는 몇 가지 제한점을 가지고 있다. 첫째, 후향적 연구이기 때문에 의무기록이 정확하지 않거나, 누락되었을 가능성이 있어 이들이 연구 결과에 변수로 작용할 수 있을 것이며, 일개 병원에 방문한 환자들만을 대상으로 함으로써 자료가 갖는 대표성이 부족할 수 있다. 둘째, 코뼈 골절 유무의 절대 기준을 컴퓨터 단층촬영의 판독을 따랐으나 실제로 컴퓨터 단층촬영 결과 역시 위음성 및 위양성이 존재할 수 있기 때문에 이러한 점이 연구 결과에 미친 영향은 고려하지 못했다. 셋째, 단순촬영과 컴퓨터 단층촬영의 결과를 동시에 보고 판독이 이루어졌기 때문에 각각의 판독이 서로 영향을 미쳤을 가능성이 있을 수 있다. 따라서 향후 연구에서는 전향적인 연구 설계를 통하여 두 가지 영상의학 검사를 서로 가리고 진행한다면 보다 신뢰할 수 있는 결과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

V. 결 론

소아 코뼈 골절의 진단 과정에서 신체 검사 소견에서 변형, 압통, 부종, 코피가 있고, 나이가 8세 이상이며, 폭력에 의한 손상일 경우 단순 촬영에서 코뼈 골절이 있을 확률이 높았다. 단순촬영에서 골절이 확인된 경우에는 컴퓨터 단층촬영에서도 모두 골절이 확인되었기 때문에 단독 코뼈 골절을 진단하기 위한 컴퓨터 단층촬영은 불필요하다. 반면, 단순 촬영에서 코뼈 골절이 확인되지 않는 경우에는 나이가 어리고 폭력에 의한 손상이 아닌 경우에만 제한적으로 컴퓨터

단층촬영을 시행함으로써 코뼈 골절의 진단을 높임과 함께 불필요 한 방사선 손상을 줄일 수 있을 것이다.

REFERENCES

- 1) Rhee SC, Kim YK, Cha JH, Kang SR, Park HS. Septal fracture in simple nasal bone fracture. *Plast Reconstr Surg* 2004; 113: 45-52.
- 2) Mondin V, Rinaldo A, Ferlito A. Management of nasal bone fractures. *Am J Otolaryngol* 2005; 26: 181-5.
- 3) Hwang K, You SH, Kim SG, Lee SI. Analysis of nasal bone fractures; a six-year study of 503 patients. *J Craniofac Surg* 2006; 17: 261-4.
- 4) Nigam A, Goni A, Benjamin A, Dasgupta AR. The value of radiographs in the management of the fractured nose. *Arch Emerg Med* 1993; 10: 293-7.
- 5) Clayton MI, Lesser TH. The role of radiography in the management of nasal fractures. *J Laryngol Otol* 1986; 100: 797-801.
- 6) Summers SM, Bey T. Epistaxis, Nasal Fractures, and Rhinosinusitis. In: Tintinalli JE, Stapczynski J, Ma O, Cline DM, Cydulka RK, Meckler GD eds. *Tintinalli's Emergency Medicine*. 7th ed. New York: McGraw-Hill; 2011: 1564-72.
- 7) de Lacey GJ, Wignall BK, Hussain S, Reidy JR. The radiology of nasal injuries: problems of interpretation and clinical relevance. *Br J Radiol* 1977; 50: 412-4.
- 8) Danter J, Klinger M, Siegert R, Weerda H. Ultrasound imaging of nasal bone fractures with a 20-MHz ultrasound scanner. *HNO* 1996; 44: 324-8.
- 9) Muñante-Cárdenas JL, Olate S, Asprino L, de Albergaria Barbosa JR, de Moraes M, Moreira RW. Pattern and treatment of facial trauma in pediatric and adolescent patients. *J Craniofac Surg* 2011; 22: 1251-5.
- 10) Imahara SD, Hopper RA, Wang J, Rivara FP, Klein MB. Patterns and outcomes of pediatric facial fractures in the United States: a survey of the National Trauma Data Bank. *J Am Coll Surg* 2008; 207: 710-6.
- 11) Kim SH, Lee SH, Cho PD; Analysis of 809 Facial Bone Fractures in a Pediatric and Adolescent Population; *Arch Plast Surg* 2012; 39: 606-11.
- 12) Ellis E 3rd, Scott K. Assessment of patients with facial fractures. *Emerg Med Clin North Am* 2000; 18: 411-48.
- 13) Kucik CJ, Clenney T, Phelan J. Management of acute nasal fractures. *Am Fam Physician* 2004; 70: 1315-20.
- 14) Renner GJ. Management of nasal fractures. *Otolaryngol Clin North Am* 1991; 24: 195-213.
- 15) Oluwasanmi AF, Pinto AL. Management of nasal trauma--widespread misuse of radiographs. *Clin Perform Qual Health Care* 2000; 8: 83-5.
- 16) Baek HJ, Kim DW, Ryu JH, Lee YJ. Identification of Nasal Bone Fractures on Conventional Radiography and Facial CT: Comparison of the Diagnostic Accuracy in Different Imaging Modalities and Analysis of Interobserver Reliability. *Iran J Radiol* 2013; 10: 140-7.