

한국인을 대상으로 한 대도시지역 쇄골 골절의 역학 연구

백정국 • 이영호[✉] • 최호성 • 이용준 • 김민범 • 백구현

서울대학교병원 정형외과

An Epidemiological Study of Clavicle Fractures for Koreans in the Metropolitan Area

Jeong Kook Baek, M.D., Young Ho Lee, M.D.[✉], Ho Sung Choi, M.D.,
Yong Joon Lee, M.D., Min Bom Kim, M.D., and Goo Hyun Baek, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Seoul National University Hospital, Seoul, Korea

Purpose: Though clavicle fractures are the second most common fractures to occur in active adults, there have been a few epidemiological studies conducted on the Korean population in recent years. To better understand clavicle fractures, an epidemiological study reflecting the changes in current life style and injury mechanism may be important. Hence, the purpose of this study was to conduct an epidemiological study on the Korean population.

Materials and Methods: This was a retrospective study of 973 patients (977 cases) who presented with clavicle fractures from January 2000 to August 2015. Radiological results were classified by the Allman system—3 groups and 7 subgroups. The study collected information regarding gender, age at the event of injury, injury mechanism, other associated injuries, occurrence rate of each year, and seasonal variation.

Results: The study consisted of 627 male patients (64.4%, 1 bilateral case) and 346 female patients (35.6%, 3 bilateral cases). The mean age at the time of injury was 31.8±24.9 years (male, 31.2±22.6 years; female, 32.7±28.7 years). Midshaft clavicle fractures (Allman group I) were the most common with 758 cases (77.6%). There were 397 cases with displacement (40.6%). The occurrence of clavicle fractures decreased with increasing age in male patients and showed a bimodal distribution in female patients. Injury due to a fall from standing height was the most common mechanism of injury. There were 61 cases (6.2%) who had other associated injuries and the most common associated injury was a rib fracture. The occurrence of clavicle fractures increased with time, and falling was associated with the highest occurrence rate of clavicle fractures.

Conclusion: The mean age of clavicle fracture was 31.8 years in a recent 15-year period. The occurrence of fracture in male patients was 1.8 times than female patients, primarily occurring as midshaft fractures. There were more cases of displacement than minimally displaced cases. The most common injury mechanism was a fall from standing height, and the occurrence of clavicle fractures has shown an increasing trend recently.

Key words: clavicle, epidemiologic studies

서론

쇄골 골절은 활동적인 성인에서 흔히 발생하는 골절 중 하나로 전체 골절 중 2.6%~4.0% 가량 차지한다.¹⁾ 어깨 주위 골절 중에서는 근위 상완골 골절 다음으로 두 번째로 흔한 골절로 노인을 제외한 소아 및 성인에서는 가장 흔한 골절이다.²⁾ 쇄골 골절에 대

Received May 5, 2016 Revised June 30, 2016 Accepted August 2, 2016

[✉]Correspondence to: Young Ho Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Seoul National University Hospital, 101 Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul 03080, Korea

TEL: +82-2-2072-0894 FAX: +82-2-764-2718 E-mail: orthoyhl@snu.ac.kr

해 많은 연구들이 이루어졌고 이러한 연구에서 쇄골 골절의 역학 자료를 제시하기도 하였지만,³⁻⁶⁾ 쇄골 골절의 역학 연구에 중점을 둔 연구는 일부에서만 시행되었다.^{2,7-9)} 대부분의 연구는 2000년 이전에 발생한 환자를 대상으로 한 연구로 현재 변화하는 생활 방식과 손상 기전을 반영하지 못하고 있으며, 미국과 유럽에서 시행한 연구로서 한국인을 대상으로 한 연구는 거의 없는 실정이다. 쇄골 골절의 특성을 이해하고 치료에 접근하기 위해서는 골절의 역학 연구는 필수적이다. 본 연구에서는 한국인을 대상으로 최근 15년 동안 발생한 쇄골 골절에 대한 대규모 역학 연구로 쇄골 골절의 발생 양상에 대해 조사하였다.

대상 및 방법

본 연구는 서울대학교병원 의학연구윤리심의위원회(institutional review board, IRB)로부터 승인(IRB No.: 1605-001-757)을 받았다. 본 연구에서는 2000년 1월부터 2015년 8월까지 대도시에 위치한 서울대학교병원의 응급실과 외래를 방문한 쇄골 골절 환자를 대상으로 방사선적 검사와 임상적 자료를 후향적으로 검토하였다. 외상으로 인해 발생한 쇄골 골절을 대상으로 하였으며, 쇄골 단독 골절과 함께 다른 부위 동반 손상 환자도 포함하였다. 신생아의 분만 골절과 우연히 발견된 쇄골 골절, 타 병원에서 수술을 받고 내원한 환자들은 제외하였으며 쇄골 골절 없이 원위부 견봉 쇄골 관절, 근위부 흉쇄 관절의 탈구와 관련된 손상은 제외하였다. 본 연구에 해당하는 환자들을 대상으로 손상 당시 나이, 손상 부위, 기전(injury mechanism), 동반 손상, 연도별 및 계절별 발생률에 대해 각각 조사하였다.

쇄골 골절 후 방사선적 검사는 내원 직후 쇄골 전후방 방사선 사진 및 전후 15도 전만상 사진을 촬영하였다. 쇄골 골절의 방사선적 분류는 Allman 분류 체계를 이용하여 group I은 쇄골 간부 골절, group II는 원위 쇄골 골절, group III은 근위 쇄골 골절로 분류하였다. 각 group에서 subgroup으로 전위(displacement) 여부에 따라 최소 전위성 골절(minimally displaced fracture)은 subgroup a, 전위성 골절(displaced fracture)은 subgroup b로 나누었으며, group I에서는 추가로 분쇄 골절(communited fracture)을 subgroup c로 분류하였다.¹⁰⁾ Subgroup에서 전위 여부는 전후방 방사선 사진과 전후 15도 전만상 사진상에서 3 mm 이상의 전위가 있는 경우를 전위성으로 평가하였고, 3 mm 미만의 전위가 있거나 전위 없이 각 변형만 보이는 경우를 최소 전위성으로 정의하였다.⁸⁾ Subgroup c는 골편(free fragment)이 세 개 이상인 골절과 분절 골절(segmental fracture)로 정의하였다.¹⁰⁾ 골절의 전위 정도를 과대 평가하지 않기 위해 측정 시 전후방 쇄골 방사선 사진과 전후 15도 전만상 사진 모두에서 3 mm 이상의 전위가 보이는 경우에만 subgroup b로 분류하였다. 모든 방사선적 검사 분석은 1명의 정형외과 전문의와 2명의 정형외과 전공의가 동일한 자료에 대해 각

자 시간 간격을 두고 두 차례 시행하였다. 세 명의 관찰자 결과가 동일하지 않을 경우에 두 명의 동일한 결과가 있는 경우 이를 채택하였으며, 만일 세 명의 관찰자 결과가 모두 다른 경우 세 명의 관찰자가 모여 토의 후에 최종 결정하였다. 세 명의 관찰자 결과에 대해 관찰자 간 신뢰도(inter-observer reliability) 검정 및 각각의 관찰자 내 신뢰도(intra-observer reliability) 검정을 시행하였다.

손상 기전은 단순 낙상(simple fall)과 침대, 소파, 의자 등의 낮은 높이에서 떨어짐(fall from a height), 손을 짚고 넘어지는 손상(fall on outstretched hand injury)을 포함하여 낙상(fall from standing height)으로 분류하였고, 환자 신장의 2배 이상의 높이에서 떨어진 경우를 떨어짐(fall from great height)으로 분류하였다. 각종 스포츠 활동 중 손상을 스포츠 손상(sports related injury)으로 분류하고, 직접 부딪힘과 폭행을 직접 타격 손상(direct injury)으로, 차량 내 사고와 오토바이 사고, 보행자 사고를 교통사고(road traffic accident)로 분류하였다. 손상 기전 중 떨어짐, 스포츠 손상 및 교통사고를 고 에너지 손상(high-energy injury)으로 낙상과 직접 타격 손상 등은 저 에너지 손상(low-energy injury)으로 각각 정의하였다.

동반 손상은 쇄골 골절 이외 다른 부위 손상을 조사하였으며, 세 부위 이상의 손상의 경우를 다발성 외상으로 정의하였다. 계절별 발생률은 봄(3-5월), 여름(6-8월), 가을(9-11월), 겨울(12-2월)로 각각 정의하여 조사하였다.

통계 분석은 모든 변수에 대해 Kolmogorov-Smirnov test를 이용하여 정규성 검정을 시행하였다. 남녀 환자 간의 나이 비교는 Student t-test를 사용하였다. 남녀간, 좌우측 간 및 계절별 발생률 비교는 카이제곱 적합성 검정 방법을 사용하였으며, 연도별 발생률 변화는 선형 대 선형 결합(linear by linear association) 방법을 사용하였다. Allman 분류 체계 간의 비교는 Kruskal-Wallis test를 사용하였으며, 관찰자 간 신뢰도 검정은 Fleiss's kappa 계수, 관찰자 내 신뢰도 검정은 Cohen's kappa 계수를 이용하였다. 유의 수준은 $p < 0.05$ 로 보았으며, 통계 분석은 IBM SPSS Statistics ver. 22 (IBM Co., Armonk, NY, USA)를 이용하여 수행하였다.

결 과

연구 기간 동안 본원을 방문하여 골절로 진단받고 치료 받은 환자는 전체 40,703명으로 그 중 쇄골 골절로 진단 받은 환자는 1,032명(2.54%)이었다. 1,032명 중 59명은 신생아 분만 골절 및 우연히 발견된 골절이었으며 총 973명으로 977예의 골절이 본 연구에 포함되었다. 남자는 627명(64.4%)이었으며, 그 중 한 명은 양측 골절을 보였고 여자는 346명(35.6%; $p=0.001$)으로 그 중 세 명에서 양측 골절을 보였다. 좌측 골절이 507예(51.9%)로 우측에 비해 많았으나 근소한 차이만 보였다($p=0.59$).

쇄골 골절에서 Allman 분류 체계에 따라 group I은 758예(77.6%)로 가장 많은 비율을 차지하였으며, 다음으로 group II, III 순으

로 나타났다. Group I에서 Ib가 397예(40.6%)로 가장 많았고 group II에서도 IIb가 106예(10.8%)로 IIa보다 많았으며 group III에서는 IIIa가 12예(1.2%)로 IIIb보다 더 많이 발생하였다. 전체적으로 전위성 골절이 511예(52.3%)로 최소 전위성 골절보다 높은 비율을 보였다(Table 1). 세 명의 관찰자가 시행한 쇄골 골절 분류에서 세 명이 모두 다른 경우는 없었으며, 관찰자 간 신뢰도 검정에서 Fleiss Kappa 계수는 0.918 ($p=0.001$)을 보였으며, 관찰자 내 신뢰도 검정에서 Cohen's kappa 계수는 전문의 0.892 ($p=0.001$), 전공의 1은 0.862 ($p=0.001$), 전공의 2는 0.917 ($p=0.001$)로 상당히 일치하는 소견을 보였다.

Allman group I에서 전체 남자 628예 중에서 488예(77.7%)가 포함되었으며, 전체 여자 349예 중 270예(77.4%)가 group I에 속해 있다. Group I에서는 성별과 무관하게 Ib가 가장 흔하였다. Group I에서는 Ib와 Ic가 남자 환자에서 월등히 많으며 group II에서도 남자 환자에서 IIb가 73예로 여자 환자에 비해 2배 이상 많았다(Fig. 1).

전체 환자의 손상 당시 평균 연령은 31.8 ± 24.9 세이며, 남자는 평균 31.2 ± 22.6 세, 여자는 32.7 ± 28.7 세로 남자가 1.5세 가량 젊었다($p=0.41$). Group I, II, III별로 평균 연령을 살펴보면, 26.9 ± 23.9 세, 47.3 ± 20.8 세, 58.6 ± 19.5 세로 group III의 손상 당시 연령대가 높았다($p=0.001$). 전위성 골절 환자의 평균 연령이 38.9 ± 21.5 세

로 최소 전위성 골절 환자의 연령(20.5 ± 25.8 세)보다 높게 나왔다($p=0.001$).

본 연구에서는 Allman 분류 체계에 따라 아동기(0-9세), 청소년기(10-17세), 청장년층(18-60세)과 노년층(>60세)을 따로 구분하

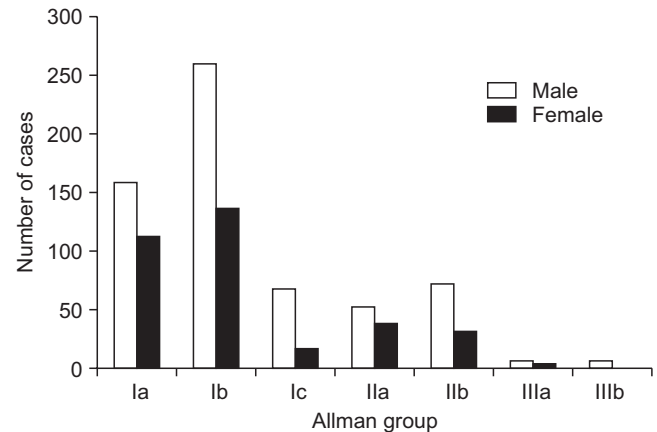


Figure 1. Male patients showed a higher occurrence than female in all clavicle fracture subgroups. Especially, male patients showed a two-fold higher occurrence than female patients in displaced clavicle fractures (Allman group Ib, Ic, IIb). I, midshaft; II, distal; III, medial; a, minimally displaced; b, displaced; c, segmental.

Table 1. Distribution of the Entire Cohort of Clavicle Fractures in the Allman Groups and Subgroups

Allman classification	Group			Total
	I	II	III	
Subgroup a	273 (27.9)	93 (9.5)	12 (1.2)	378 (38.7)
Subgroup b	397 (40.6)	106 (10.8)	8 (0.8)	511 (52.3)
Subgroup c	88 (9.0)	-	-	88 (9.0)
Total	758 (77.6)	199 (20.4)	20 (2.0)	977 (100)

Values are presented as number (%). I, midshaft; II, distal; III, medial; Subgroup a, minimally displaced; Subgroup b, displaced; Subgroup c, segmental.

Table 2. Distribution of Fractures in the Allman Groups and Subgroups in Children and Adolescent

Group	Age (yr)	
	0-9	10-17
Ia	215 (75.7)	21 (28.4)
Ib	65 (22.9)	44 (59.5)
Ic	0 (0)	0 (0)
IIa	4 (1.4)	5 (6.8)
IIb	0 (0)	3 (4.1)
IIIa	0 (0)	1 (1.4)
IIIb	0 (0)	0 (0)
Total	284 (100)	74 (100)

Values are presented as number (%). I, midshaft; II, distal; III, medial; a, minimally displaced; b, displaced; c, segmental.

Table 3. Distribution of Fractures in the Allman Groups and Subgroups in Young and Middle-Aged Adults

Age (yr)	Group							Total
	Ia	Ib	Ic	IIa	IIb	IIIa	IIIb	
18–29	13 (9.5)	60 (43.8)	25 (18.2)	15 (10.9)	22 (16.1)	1 (0.7)	1 (0.7)	137 (100)
30–39	5 (4.7)	51 (48.1)	16 (15.1)	16 (15.1)	17 (16.0)	0 (0)	1 (0.9)	106 (100)
40–49	5 (5.6)	48 (53.3)	15 (16.7)	5 (5.6)	17 (18.9)	0 (0)	0 (0)	90 (100)
50–59	10 (9.3)	51 (47.2)	15 (13.9)	9 (8.3)	19 (17.6)	2 (1.9)	2 (1.9)	108 (100)

Values are presented as number (%). I, midshaft; II, distal; III, medial; a, minimally displaced; b, displaced; c, segmental.

Table 4. Distribution of Fractures in the Allman Groups and Subgroups in Elderly Patients

Age (yr)	Group							Total
	Ia	Ib	Ic	IIa	IIb	IIIa	IIIb	
60–69	3 (3.1)	50 (52.1)	11 (11.5)	9 (9.4)	19 (19.8)	4 (4.2)	0 (0)	96 (100)
70–79	1 (1.6)	22 (36.1)	5 (8.2)	19 (31.1)	8 (13.1)	2 (3.3)	4 (6.6)	61 (100)
≥80	0 (0)	6 (28.6)	1 (4.8)	11 (52.4)	1 (4.8)	2 (9.5)	0 (0)	21 (100)

Values are presented as number (%). I, midshaft; II, distal; III, medial; a, minimally displaced; b, displaced; c, segmental.

여 조사하였다. 아동기에는 최소 전위성 간부 골절(Ia)이 가장 많았으며 group III에 속한 환자는 한 명도 없었다(Table 2). 청소년기(10–17세) 및 청장년층 환자 그룹(18–60세)에서는 모두 쇄골 간부의 전위성 골절이 50% 가까이 차지하였으며(Table 3), 노년층에서도 전위성 골절이 여전히 높은 비율을 차지하고 있지만 연령이 증가할수록 간부 골절보다 원위부 골절의 비율이 증가하여 80세 이상의 환자에서는 원위 쇄골의 최소 전위성 골절이 가장 흔하였다(Table 4). Group I은 Ia와 Ib에서 연령이 증가할수록 감소하는 소견을 보였다. IIb의 발생률도 연령이 증가할수록 감소하였다. Group III의 비율은 청장년층(18–59세)보다 노년층(>60세)에서 더 높은 수치를 보이고 있으며 전위성 골절은 두 군에서 비슷한 비율을 보였다(Table 3, 4).

연령에 따른 전체 쇄골 골절의 발병은 남자 환자의 경우 나이가 들수록 점차 감소하는 양상을 보이고 있으며, 여자 환자의 경우 청소년기 및 청장년층에서 감소하고 60세 이상의 노년층에서 다시 증가하는 쌍봉형 분포(bimodal distribution)를 보였다. 대부분의 연령대에서 남자 환자의 비율이 여자 환자보다 더 높지만 70세 이상의 환자에서는 여자 환자가 남자 환자보다 높은 발생률을 보였다(Fig. 2).

손상 기전의 빈도를 살펴 보면, 낙상에 의한 손상이 49.2%로 가장 높은 비율을 보였으며 다음으로 교통사고, 스포츠 손상이 그 뒤를 이었다. 병적 골절이 7예, 그 외 분류되지 않는 기타 손상(others)으로 잡아 당겨지는 손상 및 무거운 물건을 들면서 발생한 손상 등에서 5예가 있었다. 의무 기록상에서 정확히 손상 기전이 기록되어 있지 않아 확인이 불가능한 경우가 26예(2.7%)가 있었다. 낙상에 의한 손상은 남녀 환자 모두에서 아동기에 가장 높은

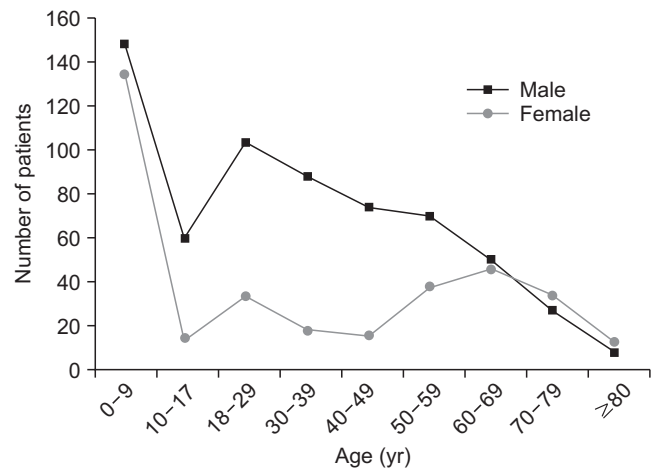


Figure 2. The occurrence of clavicle fractures decreased with increasing age in male patients and showed a bimodal distribution in female patients.

발생률을 보였으며, 60대 노년층에서도 높은 발생률을 보였다. 고에너지 손상은 총 410예(42.0%)를 보였으며, 청소년기(18–29세)에 96예(23.4%)로 가장 높은 비율을 보였다(Table 5). 스포츠 손상은 자전거 손상이 가장 많고 겨울 스포츠 손상이 다음으로 많았다(Table 6).

쇄골 골절 이외에 다른 부위의 동반 손상을 입은 환자는 61예(6.3%)를 보였으며 그 중 다발성 외상 환자는 22예(2.3%)였다. 동반 손상을 유발하는 손상 기전으로 교통사고에 의한 경우가 가장 흔하였으며, 다른 부위 손상 개수별로 교통사고에 의한 비율을 보면 한 부위(13예, 54.2%), 두 부위(10예, 66.7%), 세 부위 이상(17

Table 5. Age Distribution of Clavicle Fractures in Accordance with Injury Mechanism

Injury mechanism	Age (yr)									Total
	0-9	10-17	18-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	≥80	
FFSH	239	34	29	25	27	36	42	34	15	481 (49.2)
FFGH	4	2	9	4	4	12	9	3	1	48 (4.9)
RTA	13	11	42	33	26	34	28	9	1	197 (20.2)
Sports	14	20	45	36	23	14	10	2	1	165 (16.9)
Direct injury	3	5	9	4	9	7	4	7	0	48 (4.9)
Pathologic	0	0	0	0	0	2	0	4	1	7 (0.7)
Others	1	0	0	1	0	2	1	0	0	5 (0.5)
Unknown	10	2	3	3	1	1	2	2	2	26 (2.7)
Total	284	74	137	106	90	108	96	61	21	977 (100)

Values are presented as number only or number (%). FFSH, fall from standing height; FFGH, fall from great height; RTA, road traffic accident (in car traffic accident, pedestrian, motorcycle).

Table 6. Sports-Related Injuries

Sports-related injury	Age (yr)									Total
	0-9	10-17	18-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	≥80	
Bicycle	6	9	12	16	13	11	8	2	1	78
Ski	0	3	11	12	3	1	1	0	0	31
Snowboard	0	0	8	3	0	1	1	0	0	13
Soccer	0	0	10	2	7	1	0	0	0	20
Judo	0	1	2	1	0	0	0	0	0	4
Others	8	7	2	2	0	0	0	0	0	19

Values are presented as number only.

Table 7. Associated Injuries in Accordance with Injury Mechanism

Injury mechanism	Number of associated injuries			Total
	1	2	≥3	
Pedestrian	4	4	5	13 (21.3)
Motorcycle	3	3	3	9 (14.8)
In car TA	6	3	9	18 (29.5)
FFGH	4	4	5	13 (21.3)
FFSH	3	0	0	3 (4.9)
Bicycle	3	1	0	4 (6.6)
Direct injury	1	0	0	1 (1.6)
Total	24	15	22	61 (100)

Values are presented as number only or number (%). TA, traffic accident; FFGH, fall from great height; FFSH, fall from standing height.

예, 77.3%)에서 각각의 수치를 보였다. 가장 흔한 동반 손상은 갈비뼈 골절이었으며, 뇌손상, 골반골 골절, 복부 손상 및 갈비뼈 골절에 동반된 흉부 손상(기흉, 혈흉) 등이 그 뒤를 이었다(Table 7).

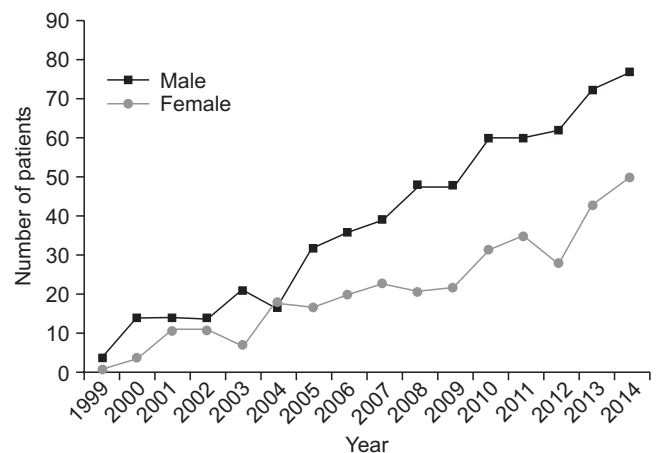


Figure 3. The occurrence of clavicle fracture increased with time for the last 15 years.

쇄골 골절의 발생률을 시대별로 변화 추이를 보면 2015년을 제외한 15년(2000-2014년) 동안 발생률은 남녀 모두에서 증가하는 추세를 보였다($p=0.001$; Fig. 3) 쇄골 골절의 발생률은 계절별 차

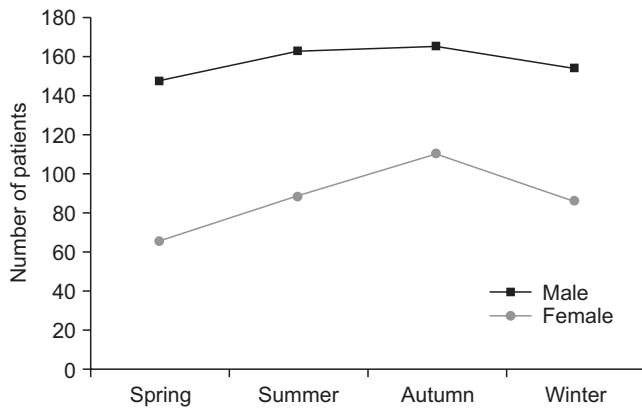


Figure 4. The occurrence of clavicle fractures showed a seasonal variation. This showed the lowest occurrence in the spring and the highest in the autumn. Spring, March to May; Summer, June to August; Autumn, September to November; Winter, December to February.

이를 보였으며 봄에 가장 낮고 가을에 가장 높은 수치를 보였다($p=0.04$; Fig. 4). 자전거에 의한 손상은 다른 계절에 비해 여름에 높은 발생률을 보였으며($p=0.001$), 낙상에 의한 손상은 가을에 가장 높은 발생률을 보였다($p=0.008$).

고 찰

쇄골 골절은 어깨 주위 골절 중에서 두 번째로 흔한 골절이며, 노년층을 제외한 소아 및 청장년층 연령대에서는 가장 흔한 골절로 알려져 있지만,⁷⁾ 쇄골 골절에 대한 역학 연구는 일부에서만 발표된 바 있다.^{29,11)} 기존의 연구들을 살펴보면, 중국에서 발표된 한 논문¹¹⁾을 제외하고 대부분의 논문들은 미국 및 유럽에서 발표된 것으로 아시아에서 시행된 쇄골 골절의 역학 연구는 거의 없는 실정이다. 나이가 이전의 연구들은 2000년대 이전에 발생한 환자를 대상으로 한 것으로, 현대인의 생활 방식과 손상 기전의 변화를 반영하기 위하여 쇄골 골절의 역학 연구를 시행하는 것은 의미가 있다.

본 연구에서 쇄골 골절의 평균 발병 연령은 31.8세로 기존의 연구와 유사하였다.^{29,11)} 소년기를 제외한 청장년층 및 노년층에서는 남자는 평균 43.9세, 여자는 평균 54.4세로 남자가 여자에 비해 10세 가량 젊은 연령에서 발생하였고 이러한 결과는 기존 연구들과 유사한 결과를 보였다.²⁷⁻¹⁰⁾ 연령이 증가할수록 남자의 발생률이 점차 감소하고 여자는 18-29세 청년층과 60대 노년층에서 높은 발생률을 보이는 쌍봉형 분포가 관찰된다. 이전의 일부 연구에서 여자 환자의 경우 남자 환자와 마찬가지로 청년층에서 높은 발생률을 보이고 나이가 들수록 점차 감소하는 소견을 보이나,^{8,12)} Robinson⁹⁾의 연구에서는 본 연구와 유사한 결과로 여자 환자는 소아 및 청년층에서 높은 발생률을 보이다가 60세 이상의 노년층에서 다시 발생률이 높아지는 경향을 보고하였다. 이전 생역학적

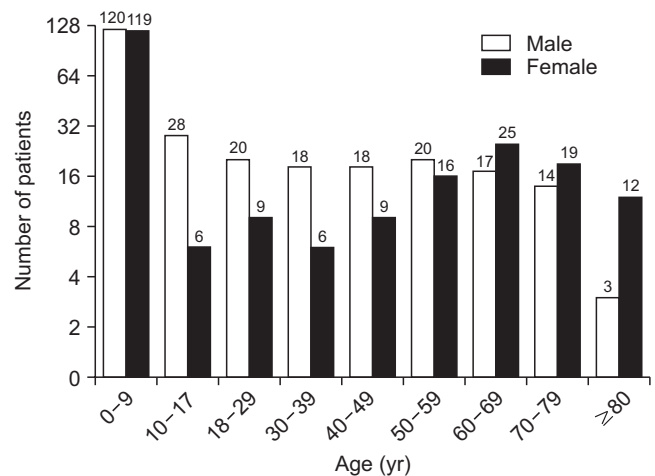


Figure 5. The occurrence of clavicle fracture due to a fall from standing height according to the gender shows a high rate in the infant period of both genders. The occurrence of clavicle fracture decreased with increasing age in male patients and showed a bimodal distribution (second peak in 60's and 70's years) in female patients.

연구(biomechanical study)^{13,14)}에서 밝혀진 바에 따르면 노년층에서 쇄골 골절을 유발하는 가장 흔한 원인은 낙상과 교통사고 등의 어깨 부위의 직접적인 충격에 의한 손상(direct force)으로서 본 연구에서도 남자 환자의 경우 청소년기 및 청장년층에서 낙상, 교통사고 및 스포츠 손상 등에 의한 발생률이 높고 점차 감소하는 반면, 여자 환자는 60세 이상에서 낙상과 교통사고에 의한 손상의 비율이 증가하였기 때문에 전체 쇄골 골절의 발생률이 쌍봉형 분포를 보였다(Fig. 5).

Nordqvist와 Petersson²⁾은 전위성 골절의 발생률을 42%로 보고하였으며, Postacchini 등⁸⁾은 64.7%로 더 높게 보고하였다. Postacchini 등⁸⁾은 나이가 들면서 쇄골 골절의 전체 발생률은 감소하지만 전위성 골절은 더 증가하는 양상을 보이며 이는 노인성 골다공증(senile osteoporosis)과 관련하여 그 원인을 분석하였다. 본 연구에서는 전위성 골절의 발생률은 61.3%로 이전 연구와 비슷한 비율을 보이고 있다. 전위성 골절의 평균 연령이 남자 37.1 ± 19.4 세, 여자 42.6 ± 25.1 세이며 최소 전위성 골절의 평균 연령은 남자 20.2 ± 23.9 세, 여자 20.8 ± 28.3 세였다. Nordqvist와 Petersson²⁾의 연구와 동일하게 최소 전위성 골절이 더 젊은 연령에서 나타났으며, 이는 아동기 환자들의 대부분이 최소 전위성 골절로 발생하기 때문이다. 아동기를 제외한 나머지 그룹을 대상으로 조사해보면 전위성 골절의 발생이 10세 가량 젊은 연령에서 나타나는데, 이는 손상을 유발하는 정도와 연관성이 있다고 보여진다. 젊은 연령에서는 고 에너지 손상인 오토바이를 비롯한 교통사고와 스포츠 손상이 많아 손상 부위와 상관없이 전위성 골절이 많이 발생하며 고령으로 갈수록 저 에너지 손상인 낙상 등의 손상이 많아 최소 전위성 골절이 많은 것으로 보여진다.

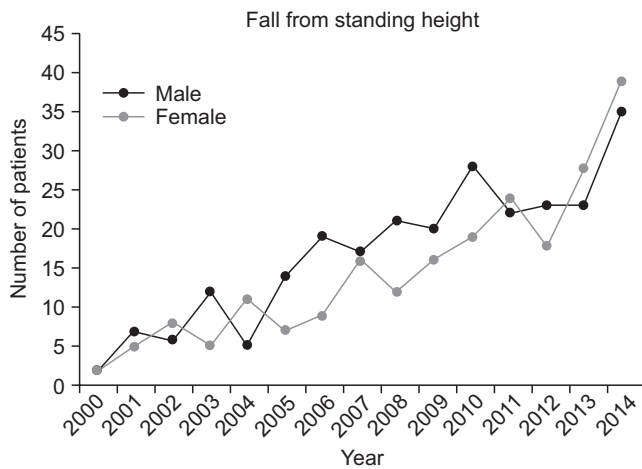


Figure 6. The occurrence of clavicle fractures due to a fall from standing height has been increasing regardless of gender for the last 15 years.

이전 연구에서 연령이 증가할수록 노인성 골다공증으로 인해 Allman group II, III의 비율이 노년층에서 많이 발생한다고 하였다. 본 연구에서도 group II, III은 60세 이상의 노년층에서 높은 비율을 보여 기존의 연구 분석과 유사한 결과를 보였다.⁸⁾ 하지만 노인성 골다공증으로 인해 노년층일수록 쇄골의 간부보다 양측 끝단에서 발생하는 비율이 높아지지만 저 에너지 손상으로 인해 주로 발생하기 때문에 전위성 골절의 발생이 증가하지는 않는 것으로 생각된다.

과거 Nordqvist와 Petersson²⁾이 1994년 발표한 논문에서는 쇄골 골절의 발생률이 점차 증가하는 추세를 보이고 있으나 Postacchini 등⁹⁾이 2002년에 발표한 논문에서는 증감의 변화가 없다고 보고하였다. 본 연구에서 2000년부터 2014년 사이의 15년 동안의 발생률은 점차 증가하는 추세를 보인다(Fig. 3). 낙상과 자전거로 인한 손상을 제외한 다른 원인들은 시대 변화에 따른 발생률이 변화가 없으나 남녀 모두에서 낙상으로 인한 손상과 남자 환자에서 자전거로 인한 손상이 점차 증가하는 추세를 보였다. 낙상에 의한 쇄골 골절의 증가는 남녀 환자 모두에서 증가하는 양상을 보이며, 이는 1990년대 이후부터 최근까지 인구 고령화로 인한 노년 인구의 꾸준한 증가와 연관되어 있다고 보여지고, 이는 다른 노인성 골절(senile fracture)의 발생률의 변화 추이와 함께 추가적인 연구가 필요하다. 자전거로 인한 손상은 자전거 도로의 발달과 자전거 사용의 증가로 인해 점차 증가하였다고 보여진다. 1990년대 후반부터 자전거 도로가 많아지기 시작하였으며 정책적으로 자전거 사용을 권장해왔다. 이러한 사회적 배경과 생활 패턴의 변화가 쇄골 골절의 발병에 영향을 미친 것으로 분석된다(Fig. 6, 7).

Nordqvist와 Petersson²⁾은 가장 흔한 손상 원인을 낙상이 가장 많다고 보고하였으며, 이후 연구에서 Postacchini 등⁹⁾은 교통사고로 인한 손상이 가장 많고 다음으로 낙상이 많으며 점차 스포츠 관련 손상이 증가한다고 보고한 바 있다. 이와 유사한 결과로

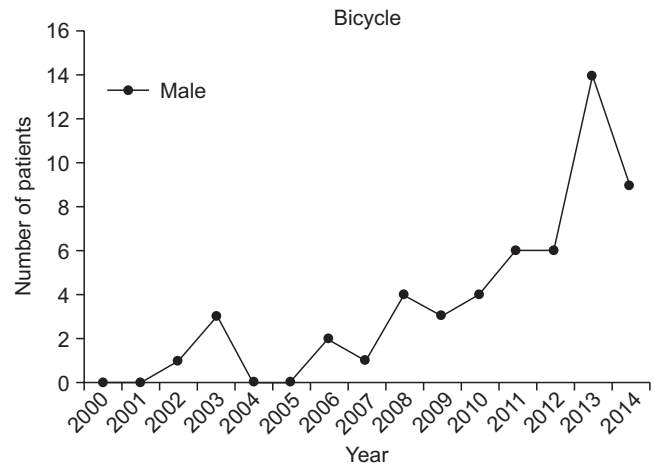


Figure 7. The occurrence of clavicle fractures due to bicycle has been steadily increasing for the last 15 years. It seems to be related to an increase in the number of bicycles and the development of bicycle roads.

중국에서 발표한 연구에서는 교통사고로 인한 손상이 절반 이상(52.1%)으로 가장 많았으며 다음으로 낙상으로 인한 손상이었다.¹¹⁾ 본 연구에서도 기존의 연구와 유사한 결과를 보였다. 낙상으로 인한 손상이 가장 많았으며 다음으로 교통사고와 스포츠 손상 순으로 많은 비율을 보였다.

쇄골 골절 환자에서 다발성 외상 환자는 22예(2.3%)로 70% 이상에서 교통사고에 의해 발생하였다. 동반 손상을 보이는 환자 중 7예를 제외한 54명의 환자들은 모두 고 에너지 손상에 의해 발생하였다. 쇄골 골절 환자에서 동반 손상이 발생할 위험성이 높은 편은 아니지만, 고 에너지 손상에 의해 쇄골 골절이 발생한 경우, 갈비뼈 골절과 이에 동반된 흉부 손상, 뇌손상 및 기타 동반 손상에 대한 평가가 반드시 이루어져야 할 것이다.

이전 연구에서 계절별 쇄골 골절의 발생률을 비교한 연구는 찾기 어려웠다. 본 연구에서는 낙상에 의한 손상을 비롯하여 전체적인 쇄골 골절의 발생률은 봄에 비해 가을에 높은 비율을 보였다. 성인 환자만을 대상으로 한 경우 낙상에 의한 계절별 발생률은 통계적인 유의성이 없었으나 유아기(0-9세)의 경우에는 유의하게 봄에 비해 가을에 높은 발생률을 보였다. 이런 결과를 바탕으로 나이가 어린 유아기 경우, 봄보다는 가을에 낙상으로 인한 손상을 더 쉽게 입을 수 있다고 생각할 수 있다. 자전거로 인한 손상은 여름에 가장 높은 발생률을 보였고 이는 자전거의 이용이 여름에 많아지는 것과 관련이 있다고 보여진다.

본 연구의 제한점은 첫째, 본 연구가 이루어진 병원이 대도시에 위치한 대학병원으로 지방 및 외부 지역에서 손상한 환자들이 응급실이나 외래를 통해 내원하기 때문에 특정 도시나 전체 도시의 쇄골 골절 발생률을 동질하게 반영하지는 못한다는 것이다. 특정 도시와 병원의 위치에 따라 쇄골 골절의 발생률은 차이가 나타날 수 있으며, 한국인을 대상으로 한 쇄골 골절의 역학 연구

를 위해서는 대규모 다기관 연구가 이루어져야 할 것이다. 둘째, 쇄골 골절의 발생 시기, 원인, 환자 특성 등의 역학에 대한 연구로 골절의 치료 방법의 결과, 합병증 등에 관련된 연구가 누락되어 있어 추후 추가적인 연구가 필요할 것이다.

결론

쇄골 골절은 평균 발병 연령은 31.8세이며 남:여 1.8:1의 비율을 보였다. 전위성 쇄골 간부 골절(Allman group Ib) 환자가 가장 많은 비율을 차지하였으며 연령이 증가할수록 발생률은 감소하는 양상을 보이나 여자 환자에서는 60대에 다시 증가하는 쌍봉형 분포를 보였다. 가장 흔한 손상 기전은 낙상에 의한 손상으로 교통 사고, 스포츠 관련 손상이 뒤를 이었고, 동반 손상이 있는 경우 가장 흔한 손상은 갈비뼈 골절이었다. 골절의 발생률은 최근 15년 동안 점차 증가하는 추세를 보이며, 이는 자전거 사용에 따른 남자 환자의 발생률과 낙상에 의한 손상의 발생률 증가에 따른 것으로 보였다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

REFERENCES

1. Court-Brown CM, Heckman JD, McQueen MM, Ricci WM, Tornetta P III, McKee MD. Rockwood and green's fractures in adults. 8th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health; 2015. 1427-9.
2. Nordqvist A, Petersson C. The incidence of fractures of the clavicle. Clin Orthop Relat Res. 1994;300:127-32.
3. Buhr AJ, Cooke AM. Fracture patterns. Lancet. 1959;1:531-6.
4. Neer CS 2nd. Nonunion of the clavicle. J Am Med Assoc. 1960;172:1006-11.
5. Pannike A. Clavicular fractures: etiology, classification, diagnosis. Hefte Unfallheilkd. 1982;160:43-54.
6. Rowe CR. An atlas of anatomy and treatment of midclavicular fractures. Clin Orthop Relat Res. 1968;58:29-42.
7. Nordqvist A, Petersson CJ. Incidence and causes of shoulder girdle injuries in an urban population. J Shoulder Elbow Surg. 1995;4:107-12.
8. Postacchini F, Gumina S, De Santis P, Albo F. Epidemiology of clavicle fractures. J Shoulder Elbow Surg. 2002;11:452-6.
9. Robinson CM. Fractures of the clavicle in the adult. Epidemiology and classification. J Bone Joint Surg Br. 1998;80:476-84.
10. Allman FL Jr. Fractures and ligamentous injuries of the clavicle and its articulation. J Bone Joint Surg Am. 1967;49:774-84.
11. Zhu X, Li W, Chen Z. Analyses of epidemiology in 363 cases of clavicle fractures. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi. 2004;18:275-6.
12. Nowak J, Mallmin H, Larsson S. The aetiology and epidemiology of clavicular fractures. A prospective study during a two-year period in Uppsala, Sweden. Injury. 2000;31:353-8.
13. Stanley D, Trowbridge EA, Norris SH. The mechanism of clavicular fracture. A clinical and biomechanical analysis. J Bone Joint Surg Br. 1988;70:461-4.
14. Sankarankutty M, Turner BW. Fractures of the clavicle. Injury. 1975;7:101-6.

한국인을 대상으로 한 대도시지역 쇄골 골절의 역학 연구

백정국 • 이영호[✉] • 최호성 • 이용준 • 김민범 • 백구현

서울대학교병원 정형외과

목적: 쇄골 골절을 이해하고 치료에 접근하기 위해 역학 연구는 필수적으로, 최근 15년 동안 한국인을 대상으로 한 대도시지역의 쇄골 골절에 대한 역학 연구를 시행하였다.

대상 및 방법: 본 연구에서는 2000년 1월부터 2015년 8월 사이에 대도시에 위치한 서울대학교병원을 방문한 쇄골 골절 환자 973명(977예)을 대상으로 방사선적 검사와 임상적 자료를 후향적으로 검토하였다.

결과: 연구에 포함된 환자는 973명으로 남자 627명(64.4%), 여자 346명(35.6%)이었다. 평균 발생 연령은 31.8±24.9세(남자, 31.2±22.6세; 여자, 32.7±28.7세)였으며, 전위성 쇄골 간부 골절이 397예(40.6%)로 가장 많았고, 낙상에 의한 손상(49.2%)이 가장 많았다. 쇄골 이외 다른 부위 손상을 보인 환자는 61예(6.2%)였으며, 가장 흔한 동반 손상은 갈비뼈 골절이었다. 최근 15년 동안 쇄골 골절의 발생률은 꾸준히 증가하는 양상을 보였다.

결론: 최근 15년간 쇄골 골절의 평균 발생 연령은 31.8세로 여자에 비해 남자가 1.8배 높은 발생률을 보이며, 대부분 전위성 쇄골 간부 골절을 보였다. 낙상에 의한 골절이 가장 흔하였으며, 최근 15년 동안 쇄골 골절의 발생률은 증가하는 추세를 보였다.

색인단어: 쇄골, 역학연구

접수일 2016년 5월 5일 수정일 2016년 6월 30일 게재확정일 2016년 8월 2일

[✉]책임저자 이영호

03080, 서울시 종로구 대학로 101, 서울대학교병원 정형외과

TEL 02-2072-0894, FAX 02-764-2718, E-mail orthoyhl@snu.ac.kr