

독사 교상 환자에서 전신 증상 및 합병증 발생에 연관된 인자에 대한 연구

계명대학교 의과대학 동산의료원 응급의학교실

진상찬 · 이제원 · 양승준 · 주명돈 · 최우익

Consideration of Factors associated with Complications and Systemic Symptoms of Snake Bites

Sang-Chan Jin, M.D., Je-Won Lee, M.D., Seung-Jun Yang, M.D., Myeong-Don Joo, M.D., Woo-Ik Choi, M.D.

Purpose: Venomous snakebite is an important medical emergency in Korea, but the factors affecting outcomes are unclear.

Methods: We conducted an 8-year retrospective study of 169 snake bite patients who visited the emergency departments of Keimyung University at Dongsan Medical Center between January, 2000, and December, 2007. Patients were divided by systemic symptoms and complications (group 1) or local symptoms only (group 2). We compared the general characteristics and clinical and laboratory findings of the two groups.

Results: The male to female ratio was 1.19. The most common systemic symptom was dizziness (7.6%), and the most common complication was rhabdomyolysis (23.6%). Distal bite sites (finger, toe) in group 1 occurred in 20 (35.7%) cases, and proximal (hand, foot, ankle, arm, calf, perianal area) in 36 (64.3%) cases ($p < 0.05$). The median interval from envenomation to hospital visit was 6.0 (0.3-96.0) h in group 1, which was longer than group 2 ($p < 0.05$). Among 33 (19.5%) patients with local effect scores of 9-16, 25 (75.8%) patients had systemic symptoms and complications. The local effect scores and the interval from bite to antivenin treatment in the hospital were

significant risk factors for systemic symptoms and complications in logistic regression analysis.

Conclusion: Snakebite poisoning is an emergency and we must evaluate risk factors to prevent the development of serious complications.

Key Words: Snake bites, Complications, Risk factors

Department of Emergency Medicine, School of Medicine, Keimyung University Dongsan Medical Center, Daegu, Korea

서 론

전 세계적으로 분포하는 뱀의 종류는 약 2,500여종이며 그 중에서 독사(venomous snake)는 약 200여종으로 보고 있으며¹⁾, 매년 3,000,000명이 독사에 의해 물리며 이중 150,000명이 사망한다고 한다²⁾. 전 세계에 분포하는 독사의 종류는 주로 Colubridae, Hydrophiidae, Elapidae, Elapidae, Viperidae, Crotalidae 등이 대부분을 차지하며³⁾, 국내에 주로 서식하는 독사인 살모사(Agkistrodon blomhoffi), 까치살모사(Agkistrodon saxatilis), 쇠살모사(Agkistrodon ussuriensis)의 3종은 모두 Crotalidae과에 속한다.

국내에 서식하고 있는 독사의 사독인 신경독과 세포독은 인체에 대한 작용이 심하지 않다고 하여 교상 부위의 동통 및 부종 등의 가벼운 국소 증상으로 끝나는 경우도 간혹 있으나, 전신 증상인 호흡 곤란, 안검하수, 두통, 언어 장애, 경련, 의식 변화 등이 있을 수 있고, 중증 합병증인 급성 신부전, 심근경색, 파종성 혈관내 응고장애 등으로 인해 사망에 이를 수도 있다⁴⁾. 독사교상으로 인한 다양한 증상 발생과 합병증 발생에 영향을 미치는 요인으로는 뱀 종류에 따른 사독의 차이, 교상 부위와 깊이에 따른 사독의 주입량, 환자의 연령과 건강상태, 항독소의 투여 여부, 교상으로부터의 내원시간 등이 관련이 있을 것으로 보고 연구가 진행되고 있으나^{4,5)}, 독사 교상으로 인한 증상과 합병증의 발생은 하나의 요인만으로 분석하기 어려우며, 여러 가지 요인

책임저자: 최 우 익
대구광역시 중구 동산동 194
계명대학교 동산의료원 응급의학교실
Tel: 053) 250-7609, Fax: 053) 250-7028
E-mail: emtaegu@dsmc.or.kr

접수일: 2008년 7월 7일, 1차 교정일: 2008년 8월 5일
게재승인일: 2008년 10월 10일

이 함께 작용하고 있어 사독으로 인한 증상 발현과 합병증 발생에 대해 예측하기 어려운 점이 있고, 각 병원마다 독사 교상 환자에 대한 치료 방침이 다르며 여러 의료기관의 임상경험 또한 공유하기가 쉽지 않다.

국내에서는 최근 독사 교상의 치료 및 합병증에 대해 많은 연구가 발표되고 있으나 아직까지 독사 교상의 중증도에 영향을 미치는 인자들에 대한 연구는 부족한 실정이다. 더구나 교과서 및 논문에서 나와 있는 독사 교상에 대한 자료가 대부분 국내에는 없는 외국의 독사를 대상으로 하고 있기 때문에, 국내 독사 교상에 대한 많은 보고를 통해서 체계적인 연구가 이루어져야 할 것으로 보인다. 이번 연구에서는 독사 교상으로 본원 응급실을 내원한 환자들을 대상으로 하여 임상적으로 양호한 경과를 보이는 국소증상만을 보이는 환자들과 합병증 및 국소 증상을 제외한 전신 증상이 발생한 환자들의 특징 및 차이들에 대해 통계학적 방법을 이용하여 그 의미를 살펴보고 독사 교상으로 응급실을 내원하였을 때 그 예후 평가에 도움이 되는 인자를 알아보는 데 목적이 있다.

대상과 방법

2000년 1월 1일부터 2007년 12월 31일까지 계명대학교 동산의료원 응급의료센터로 내원하여 응급의학과에서 치료한 독사 교상 환자의 의무기록을 통한 후향적 조사를 시행하였다. 모두 224명의 환자가 있었으며, 그 중에서 독사 교상으로 인한 독아 창이 1개이거나 없는 경우, 의무기록지에 기재된 내용이 불충분한 경우와 분실된 경우, 본원에서 치료 도중 타병원으로 전원된 경우, 타병원에서 본원으로 전원된 환자로서 내원 시각과 항독소 사용 여부 및 사용 시각을 알 수 없는 경우, 자퇴 후 다시 내원한 경우 등을 제외한 169명의 환자를 대상으로 하였다.

독사 교상 환자의 기본적 및 역학적 정보에 대해 알아보기 위하여 성별, 나이, 물린 지역, 연중 물린 시기, 일중 물린 시간, 물린 부위, 물린 횟수, 물린 시각으로부터 병원에 내원한 시간, 병원에 도착하기 전에 실시한 처치, 질병의 과거력 등을 조사하였다. 내원 시간은 교상으로부터 사독에 대한 항독소가 구비되어 있는 병원에 도착시간으로 하였고 정보가 부족한 경우 전화 통화를 실시하였다. 그리고 물린 부위는 체간을 중심으로 손가락과 발가락인 경우를 원위부로 하였고 그 외 원위부가 아닌 경우를 근위부로 하였다. 혈액검사 소견 중에서는 백혈구, 혈색소, 혈소판, 혈중 요소질소(blood urea nitrogen), 크레아티닌, 알부민, 단백질, AST (aspartate transaminase), ALT (alanine transaminase), 크레아틴 키나아제(creatine kinase), 혈청 미오글로빈(myoglobin), 프로트롬빈시간(prothrombin time), 부분트롬보플라스틴시간(activated partial

thromboplastin time), 섬유소원(fibrinogen), 섬유소분해물(fibrin degradation product), D-dimer 등을 조사하였다. 그리고 응급의료센터로 내원 당시의 독사 교상 환자의 중증도를 평가하기 위하여 독사 교상으로부터 6시간 이내에 내원한 환자를 대상으로 이전부터 사용되어지던 전통적 독사교상 중증도 평가척도(traditional snakebite severity grading scale)⁷⁾와 Scharman과 Noffsinger⁷⁾의 국소 효과지수(local effect scoring system)를 사용하여 평가하였고, 물린 시각으로부터 항독소를 사용하기까지의 시간, 응급의료센터 내원으로부터 퇴원까지의 재원 일수, 뱀독에 대해 사용한 항독소의 개수, 재원 기간 동안 발생한 전신 증상 및 합병증, 치료방법 등에 대해 조사하였다.

이러한 정보를 토대로 독사 교상 환자에서 발생한 합병증 및 전신 증상에 연관된 인자를 알아보기 위하여 두 가지의 군으로 분류하였다. 본원에서 치료 도중 발생한 전신 증상 및 합병증 발생 유무에 따라 합병증이나 전신 증상이 발생한 군을 1군으로 하고, 국소 증상만 보이는 군을 2군으로 하였다. 전신 증상은 의식 장애, 오심, 구토, 호흡곤란, 복통, 흉통, 어지러움, 시야혼탁, 안검하수, 복시, 언어장애, 급성 호흡곤란, 쇼크, 발열, 두통, 경련 등이 있는 경우로 정의하였고, 합병증은 혈액 응고 장애, 파종성 혈관내 응고 장애, 횡문근 용해증, 심근 경색, 간수치 상승, 심근 경색, 뇌경색, 뇌출혈, 급성 신부전 등이 있는 경우로 하였으며, 이번 연구에서 부적절한 창상 절개로 인한 창상 감염과 뱀독에 대한 항독소 사용으로 인한 혈청병과 같은 치료에 연관된 합병증은 제외하였다. 횡문근 용해증은 혈청 크레아틴 키나아제가 정상의 5배 이상 상승을 보이는 경우로 정의하였고, 파종성 혈관내 응고장애는 혈액 검사에서 프로트롬빈시간과 부분트롬보플라스틴시간, D-dimer, 섬유소분해물 등이 증가되어 있고 혈소판과 섬유소원이 감소되어 있는 경우에 정의하였으며, 그 외 파종성 혈관내 응고장애에 해당하지 않는 혈액 응고에 관련된 인자의 이상이 있을 경우에는 혈액 응고 장애로 정의하였다. 기본적 및 역학적 정보, 혈액 검사소견, 내원 당시의 중증도에 대한 평가, 임상적인 정보와 치료방법 등에 대한 고찰을 하여 각 군은 어떠한 특징을 보이며 합병증 발생에 연관된 인자에는 어떠한 것이 있는지 통계학적 방법을 이용하여 살펴보았다.

이번 조사 대상에 포함된 모든 환자에 대해 실제 본원에서 실시한 임상적 치료는 뱀독에 대한 항독소 투여, 파상풍 항독소 투여, 항히스타민제 투여, 진통제 투여, 항생제 투여 등이었으며, 항독소는 코박스 건조살모사 말 항독소(Freeze-Dried Agkistrodon Halys Antivenom, 한국백신)를 사용하였으며 1 vial당 6000 unit을 생리식염수 500 cc에 혼합하여 5시간 동안 정맥투여 하였으며, grade 0의 환자에서는 투여되지 않았고 치료 경과 관찰 중에 국소 증상의 진행이나 새로운 전신 증상 발현 시 추가 투여하였다. 항생제 투여는 임상적으로 감염의 증거가 의심될 때

사용하였다. 모든 환자는 응급의학과에서 치료하였고, 임상적으로 더 이상의 합병증이 관찰되지 않고, 부종이 진행되지 않으며, 정상적인 혈액 검사 소견으로 진행할 것이 예상될 때 퇴원을 결정하였다.

모든 통계학적 방법은 SPSS for windows 12.0 K를 이용하여 분석하였으며, 두 군의 연속변수에 대해서 *t*-test, Mann-Whitney U test를 이용하여 차이를 분석하였고, 범주형 변수의 경우는 Chi-Square test, Fisher's exact test, linear-by-linear association을 이용한 독립성 검정 및 경향성 분석을 하였으며, 합병증 및 전신증상 발생에 연관된 인자 중에서 단변량분석에서 *p*값이 0.05 미만인 인자들에 대해 logistic regression analysis를 이용하여 분석하였다. 통계량의 표기는 평균 \pm 표준편차로 하였고, 정규분포를 따르지 않는 경우에 중앙값(범위)으로 표기하였으며, *p*값이 0.05 미만인 경우에 통계적 유의성을 두었다.

결 과

1. 독사 교상 환자에서 발생한 전신 증상과 합병증 (Table 1)

조사 대상에 포함된 독사 교상 환자 169명에서 발생한 전신 증상 중에서 가장 많은 빈도를 보인 것은 어지럼증이 13례(7.6%)에서 발생하였고, 그 다음으로 복시 7례(4.1%), 가슴답답함 5례(2.9%), 두통 4례(2.3%) 순이었다. 합병증 중에서 가장 많은 빈도를 보인 것은 횡문근 용해증이 40례(23.6%)에서 발생하였고, 다음으로 간수치 상승 13례(7.6%), 파중성 혈관내 응고장애 7례(4.1%), 혈액응고장애 5례(2.9%), 급성 신부전 4례(2.3%) 등이었

다. 국소적인 합병증으로는 조직 괴사가 4례(2.3%), 봉와직염 2례(1.1%)였으며, 치료와 관계된 합병증으로는 창상 절개 부위 감염이 4례, 항독소의 부작용으로 생긴 혈청병이 1례가 있었다.

2. 전신 증상 및 합병증이 발생한 군과 발생하지 않은 군의 기본적, 역학적 정보에 따른 비교 (Table 2)

교상 환자 169명 중에서 전신 증상 및 합병증이 발생한 그룹 1에서 남자는 32명, 여자는 24명이었고 발생하지 않은 그룹 2에서 남자는 60명, 여자는 53명으로 그룹 1과 그룹 2 사이에 성별 차이는 없었다(*p*=0.61). 대상 환자의 평균 나이는 54.0 ± 16.7 세로 두 그룹 간의 통계학적인 차이는 없었으며(*p*=0.892), 소아, 성인, 노인의 3그룹으로 나누어 실시한 교차 검정에서도 나이의 적고 많음에 따른 차이는 없었다(*p*=0.243). 대상 환자의 평균 몸무게와 키에서도 두 그룹 간의 통계학적인 차이는 보이지 않았다(*p*=0.528, 0.242).

물린 장소에 따른 분류에서는 산이 57례(33.7%)로 가장 많았고, 다음으로 밭 50례(29.5%), 논 11례(6.5%) 순이었으며, 그룹 1과 그룹 2의 차이는 없었다(*p*=0.647). 물린 시기에 따른 분류에서는 6~8월이 모두 102례(60.3%)으로 가장 많았고 그 중 31례(30.3%)에서 전신 증상 및 합병증이 발생하였으며, 9~12월에는 모두 37례(21.8%)에서 독사 교상이 발생하여 그 중 17례(45.9%)에서 전신 증상 및 합병증이 발생하여 가장 높은 발병률을 보였으나 물린 시기에 따른 통계학적인 차이는 없었다(*p*=0.168). 일중 물린 시간에 따른 분류에서는 사람의 활동이 많은 낮 시간대인 06:00~17:59 사이에 132건(78.1%)으로 대부분을 차지하였고 그 중 40례(30.3%)에

Table 1. Systemic symptoms and complications of snakebite victims

Systemic symptoms	n (%)	Complications	n (%)
Dizziness	13 (7.6)	Rhabdomyolysis	40 (23.6)
Diplopia	7 (4.1)	Elevation of liver enzyme	13 (7.6)
Blurred vision	5 (2.9)	DIC	7 (4.1)
Chest discomfort	5 (2.9)	Coagulopathy	5 (2.9)
Headache	4 (2.3)	Acute renal failure	4 (2.3)
Dyspnea	4 (2.3)	Pulmonary edema	1 (0.5)
Ptosis	3 (1.7)		
Mental change	2 (1.1)	Treatment related	
Ear bleeding	1 (0.5)	Incision site infection	4 (2.3)
Hematochezia	1 (0.5)	Serum sickness	1 (0.5)
Nasal bleeding	1 (0.5)		
Nausea	1 (0.5)		
Tremor	1 (0.5)		
Dysarthria	1 (0.5)		

DIC: disseminated intravascular coagulopathy

서 전신 증상 및 합병증이 발생하였고, 상대적으로 활동이 적은 18:00~05:59 사이의 밤시간에는 37례(21.8%)에서 독사 교상이 발생하였으며 그 중 16례(43.2%)에서 전신 증상 및 합병증이 발생하여 낮시간대에 비해 높은 빈도를 보였으나 통계학적인 차이는 없었다($p=0.139$). 물린 부위는 손가락이 77례(45.5%)로 가장 많았고, 다음으로 발이 46례(27.2%), 손이 31례(18.3%)였고, 손가락과 발가락을 원위부(distal)로 하고 손, 팔, 발, 발목, 종아리, 얼굴 등을 근위부(proximal)로 하여 합병증 유무를 비교한 결과에서는 근위부 88례 중에서 36례에서 합병증이 발생하여 원위부보다 상대적으로 더 많은 합병증이 발생한 것으

로 나타났다($p=0.025$). 물린 횟수에서는 같은 독사에 의해 두 번 물린 경우가 1례 있었으며 과중성 혈관내 응고장애와 횡문근 용해증이 발병하였다.

3. 전신 증상 및 합병증이 발생한 군과 발생하지 않은 군의 임상적 정보에 따른 비교(Table 3)

169명의 대상 환자 중에서 고혈압, 당뇨, 결핵 등의 기저 질환을 가진 환자는 모두 28명이었고 전신 증상 및 합병증이 발생한 군과 그렇지 않은 군사이의 유의한 차이는 보이지 않았다($p=0.155$). 그리고 본원 응급실로 내원하기 전에 시

Table 2. Comparison of baseline and epidemiological data number (%)

	All Patients (n=169)	Group 1 (n=56)	Group 2 (n=113)	p-value
Sex				
Male	92 (54.4)	32 (57.1)	60 (53.1)	0.619*
Female	77 (45.6)	24 (42.9)	53 (46.9)	
Age (year)	54.0±16.7	53.7±17.7	54.1±16.3	0.892 [†]
under 14	3 (1.8)	1 (1.8)	2 (1.8)	0.243 [‡]
15-64	119 (70.4)	36 (64.3)	83 (73.5)	
over 65	47 (27.8)	19 (33.9)	28 (24.8)	
Body weight (kg)	59.6±11.5	60.2±12.3	58.2±9.8	0.528 [†]
Height (cm)	162.6±7.6	163.5±7.0	161.0±8.7	0.242 [†]
Body mass index (kg/m ²)	22.9±3.4	23.1±3.5	22.4±3.1	0.436 [†]
Bite area				
Rural	147 (87.0)	50 (89.3)	97 (85.8)	0.531*
Urban	22 (13.0)	6 (10.7)	16 (14.2)	
Bite months				
3, 4, 5	30 (17.8)	8 (14.3)	22 (19.5)	0.168*
6, 7, 8	102 (60.4)	31 (55.4)	71 (62.8)	
9, 10, 11, 12	37 (21.9)	17 (30.4)	20 (17.7)	
Bite hours				
06:00 ~ 17:59	132 (78.1)	40 (71.4)	92 (81.4)	0.139*
18:00 ~ 05:59	37 (21.9)	16 (28.6)	21 (18.6)	
Bite sites				
Proximal	88 (52.1)	36 (64.3)	52 (46.0)	0.025*
Foot	46 (27.2)	13 (23.2)	33 (29.2)	
Hand	31 (18.3)	19 (33.9)	12 (10.6)	
Ankle	5 (3.0)	1 (1.8)	4 (3.5)	
Calf	3 (1.8)	1 (1.8)	2 (1.8)	
Arm	2 (1.2)	2 (3.6)	0 (0)	
Perianal	1 (0.6)	0 (0)	1 (0.9)	
Distal	81 (47.9)	20 (35.7)	61 (54.0)	
Finger	77 (45.6)	18 (32.1)	59 (52.2)	
Toe	4 (2.4)	2 (3.6)	2 (1.8)	
Number of bites				
1	168 (99.4)	55 (98.2)	113 (100)	-
2	1 (0.6)	1 (1.8)	0 (0)	

* Pearson's Chi-Square test

[†] T-test

[‡] Linear-by-linear association

행한 일차 처치에 관한 조사에서는 그룹 1에서 창상 절개를 시행한 경우는 14례(25.0%), 흡인을 시행한 경우가 5례(8.9%) 있었으며, 그룹 2에서 창상 절개를 시행한 경우는 20례(17.6%), 흡인을 시행한 경우는 2례(1.7%), 지혈대를 시행한 경우가 1례(0.8%) 있었고, 창상 절개 시행에 따른 전신 증상 및 합병증 발생은 통계적으로 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다($p=0.265$). 그리고 두 그룹 모두에서 한랭요법을 시행한 경우는 없었다.

독사에 의한 교상으로부터 항독소를 보유한 병원으로 내원하기까지 걸린 시간에 따른 차이를 알아보기 위하여 실

시한 조사에서는 그룹 1에서 평균 12.73 ± 16.57 (중앙값 6.0, 범위 0.3-96.0)시간, 그룹 2에서 2.64 ± 2.56 (중앙값 2.0, 범위 0.5-25.0)시간으로 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p<0.001$). 그룹 1과 그룹 2의 환자에서 내원 시간을 3시간마다 나누었을 때 교상으로부터 병원에 내원한 시간이 길어질수록 전신 증상과 합병증의 빈도가 많아진 것으로 나타났다($p<0.001$). 그리고 독사에 의한 교상으로부터 항독소를 사용한 시간에 따른 차이를 알아보기 위하여 조사에서는 그룹 1에서 평균 14.47 ± 16.77 (중앙값 8.0, 범위 0.8-97)시간, 그룹 2에서 3.39 ± 1.50 (중앙값

Table 3. Comparison of clinical data

	All Patients (n=169)	Group 1 (n=56)	Group 2 (n=113)	number (%) <i>p</i> -value	
Cormobid disease					
Hypertension	20 (11.8)	5 (8.9)	23 (20.4)	0.155*	
Diabetes mellitus	4 (2.4)	4 (7.1)	16 (14.2)		
Pulmonary tuberculosi	0 (0)	0 (0)	4 (3.5)		
Hypertension & DM	4 (2.4)	0 (0)	0 (0)		
1 (1.8)		1 (1.8)	3 (1.8)		
First aid treatment					
Incision	34 (20.1)	14 (25)	20 (17.7)	0.265*	
Suction	7 (4.1)	5 (8.9)	2 (1.8)	-	
Tourniquet	1 (0.6)	0 (0)	1 (0.9)	-	
Bite-to-Hospital time [†] (per 3 hr)	2.5 (0.3~96.0)	6.0 (0.3~96.0)	2.0 (0.5~25.0)	<0.001 [†]	
1 (00:00 ~ 03:00)	104 (61.5)	16 (28.6)	88 (77.9)	<0.001 [§]	
2 (03:01 ~ 06:00)	35 (20.7)	13 (23.2)	22 (19.5)		
3 (06:01 ~ 09:00)	8 (4.7)	6 (10.7)	2 (1.8)		
4 (09:01 ~)	22 (13.0)	21 (27.5)	1 (0.9)		
Bite-to-Antivenin time [‡] (per 3 hr)	4.0 (0.8~97)	8.0 (0.8~97)	3.0 (1.0~7.5)	<0.001 [†]	
1 (00:00 ~ 03:00)	54 (32.0)	10 (17.9)	44 (38.9)	<0.001 [§]	
2 (03:01 ~ 06:00)	50 (29.6)	14 (25)	36 (31.9)		
3 (06:01 ~ 09:00)	13 (7.7)	8 (14.3)	5 (4.4)		
4 (09:01 ~)	24 (14.2)	24 (42.9)	0 (0)		
Snake bite grade on ED arrival					
0	4 (2.4)	0 (0)	4 (3.5)	<0.001 [§]	
I	78 (46.2)	1 (1.8)	77 (68.1)		
II	66 (39.1)	34 (60.7)	32 (28.3)		
III	19 (10.5)	19 (33.9)	0 (0)		
IV	2 (0.6)	2 (3.6)	0 (0)		
Local effect scoring system on ED arrival	6.0±2.6	8.4±2.2	4.8±1.9	<0.001 [†]	
bite-to-hospital time	0-8	122 (72.2)	19 (33.9)	103 (91.2)	<0.001*
< 6 hours	9-16	17 (10.1)	10 (17.9)	7 (6.2)	
bite-to-hospital time	0-8	14 (8.3)	12 (21.4)	2 (1.8)	-
> 6 hours	9-16	16 (9.5)	15 (26.8)	1 (0.9)	
Length of stay (days)	2 (0-28)	5 (1-28)	1 (0~12)	<0.001 [†]	
Antivenin (vials)	1.7±1.2	2.6±1.3	1.2±0.9	<0.001 [†]	

ED: emergency department

* Pearson's Chi-Square test

[†] Time: time interval from envenomation to hospital visit-time (hour)

[‡] Mann-Whitney U test

[§] Linear-by-linear association

^{||} Time: time interval from envenomation to administration of antivenin (hour)

3.0, 범위 1.0-7.5)시간으로 두 군 사이에 통계적 유의성이 있는 것으로 나타났다($p < 0.001$). 또한 항독소를 사용하기까지의 시간을 3시간마다 나누어 두 그룹 간의 전신 증상 및 합병증 발생 유무를 비교한 결과 항독소를 사용하기까지의 시간과 전신 증상 및 합병증 발생 사이에는 통계적으로 유의한 관계가 있음을 알 수 있었다($p < 0.001$). 그

리고 내원시간과 항독소를 사용한 시간에 따라 각각의 환자 수와 전신 증상 및 합병증의 발병률을 Fig. 1과 Fig. 2에 각각 나타내었다.

본원 응급실로 내원한 당시의 독사 교상 환자의 객관적인 상태를 알아보기 위한 조사에서 전통적 독사교상 중증도 평가척도⁶⁾를 이용한 평가에서는 중증도의 단계(grade)와 전

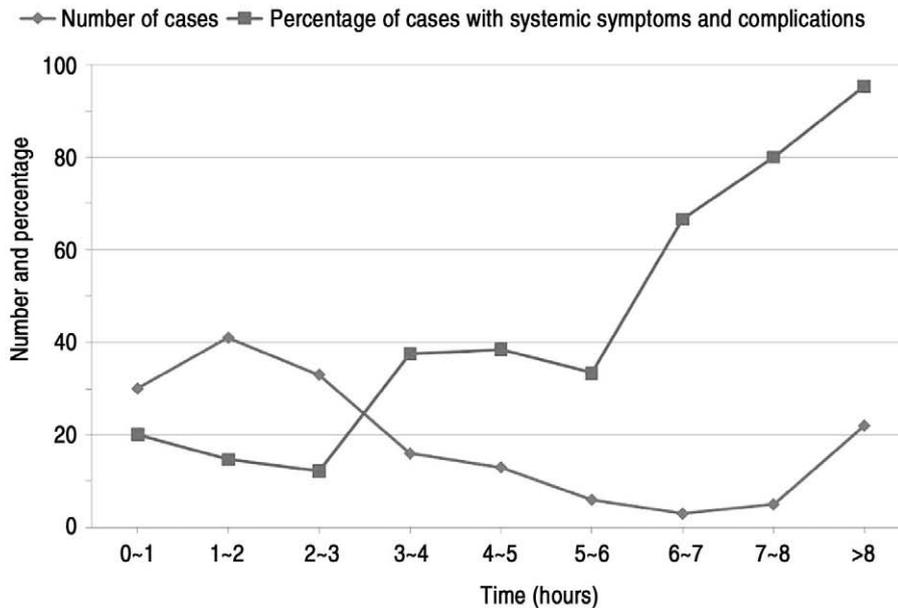


Fig. 1. Relationship between bite-to-hospital time after snakebites and percentage of cases with systemic symptoms and complications. The delay in the hospital-visit after snakebites was associated with a significant risk for the development of systemic symptoms and complications.

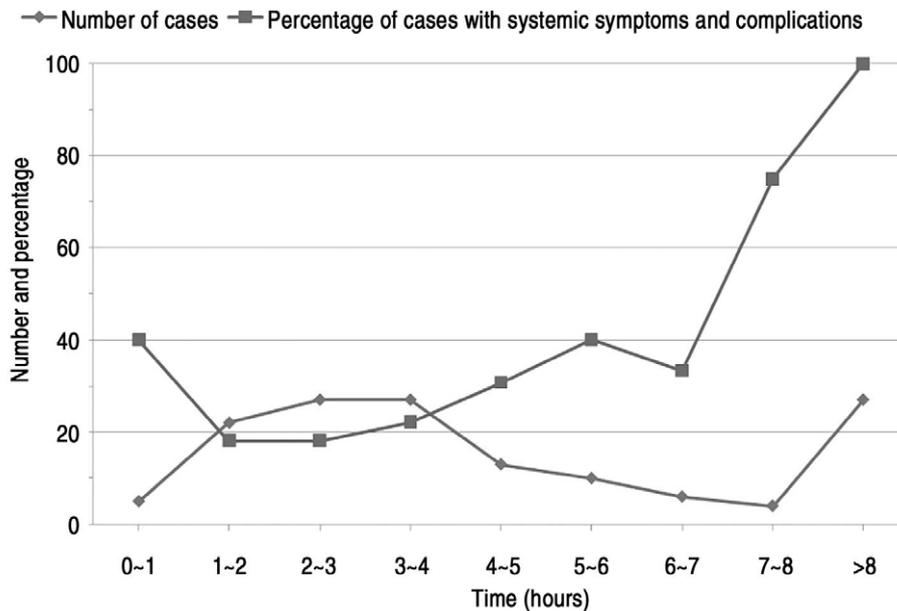


Fig. 2. Relationship between bite-to-antivenin time after snakebites and percentage of cases with systemic symptoms and complications. The delay in the administration of antivenin after snakebites was associated with a significant risk for the development of systemic symptoms and complications.

신 증상 및 합병증 발생에는 통계적으로 유의한 관계가 있어서 단계가 높아질수록 그 빈도가 많아짐을 알 수 있었고 ($p < 0.001$), 국소 증상의 증증도에 따른 전신 증상 및 합병증의 발생의 관계를 알아보기 위해 Scharman과 Noffsinger⁷⁾의 국소효과지수를 이용한 평가에서 0~8을 경증, 9~16을 중증으로 분류하여 두 군 사이에 국소효과지수에 따른 차이를 비교한 결과 9~16인 환자에서 전신 증상 및 합병증의 발생 빈도가 유의하게 높음을 알 수 있었다 ($p < 0.001$). 이 때 민감도 0.446, 특이도 0.929, 양성예측도 0.758, 음성예측도 0.772, 정확도 0.769로 나타났다. 국소효과지수 8점 이하의 환자 136명중 31명(22.8%)에서도 전신 증상 및 합병증이 나타났고, 31명 중에서 교상으로부터 내원시간이 3시간이내인 환자는 모두 13명(41.9%)이었다. 재원 기간 동안 국소효과지수에 대한 추적 관찰 조사

는 의무기록 불충분이 많아 이루어지지 못하였다.

독사 교상 환자 169명의 평균 재원 기간은 합병증 및 전신 증상이 발생한 군에서 평균 6.4 ± 4.6 (중앙값 5, 범위 1~28)일, 발생하지 않은 군에서 평균 2.2 ± 2.3 (중앙값 1, 범위 0~12)일로 나타났고($p < 0.001$), 사용한 항독소의 수는 그룹 1에서 평균 2.6 ± 1.3 개, 그룹 2에서 평균 1.2 ± 0.9 개로 나타났다($p < 0.001$).

4. 로지스틱 회귀분석을 통한 전신 증상 및 합병증 발생에 관여된 인자에 대한 분석(Table 4)

독사 교상에서 전신 증상 및 합병증 발생에 의미 있는 것으로 나타난 항목들 중에서 합병증 발병에 따른 결과에 해당되는 재원기간과 항독소 사용량을 제외하고, 응급의료센

Table 4. Logistic regression of factors affecting complication and systemic symptoms of snakebite

	B	p-value	odds ratio	95% Confidence Interval	
				Lower	Upper
Bite site: proximal	0.725	0.108	2.065	0.852	5.005
LESS* score 9~16	1.884	0.001	6.577	2.219	19.491
Bite-to-Hospital time [†] (per 3 hr)		<0.001			
03:01 ~ 06:00	0.988	0.042	2.685	1.034	6.971
06:01 ~ 09:00	3.158	0.008	23.525	2.293	241.350
09:01 ~	4.409	<0.001	82.209	9.894	683.045

* LESS: local effect scoring system

[†] time interval from envenomation to hospital visit-time (hour)

Table 5. Comparison of laboratory data according to Bite-to-hospital time

Initial laboratory findings on ED arrival	< 6 hours		> 6 hours		p-value	
	Complication (+) (n=29) (*)	Complication (-) (n=110) (†)	Complication (+) (n=27) (†)	Complication (-) (n=3)	(*) and (†)	(*) and (†)
WBC ($\times 10^3/\text{mm}^3$)	10.90 ± 4.05	8.19 ± 3.07	11.74 ± 4.06	11.05 ± 1.84	0.001 [§]	0.438
Hemoglobin (g/dL)	14.27 ± 2.17	14.09 ± 1.40	14.49 ± 2.03	14.26 ± 1.51	0.679	0.697
Platelet ($\times 10^3/\mu\text{L}$)	254.8 ± 83.4	260.4 ± 78.0	251.6 ± 65.8	257.6 ± 6.8	0.737	0.875
PT (sec)	11.51 ± 1.44	11.12 ± 0.77	11.3 (10~80)	10.93 ± 0.81	0.562	0.850
aPTT (sec)	29.54 ± 32.17	29.63 ± 3.78	26.8 (21.9~200)	32.73 ± 3.15	0.621	0.426
AST (IU/L)	32.0 ± 11.6	35.2 ± 23.1	44 (18~1006)	33.3 ± 8.0	0.916	0.047 [§]
ALT (IU/L)	19.6 ± 8.6	25.1 ± 15.2	31 (11~360)	26.3 ± 7.3	0.058	0.038 [§]
CK (U/L)	178 (60~18159)	182.0 ± 116.1	1145 (59~44755)	214.3 ± 68.5	0.105	0.001 [§]
Serum myoglobin (ng/mL)	71 (28~1741)	54.5 (5~758)	201 (33~20317)	84.6 ± 25.1	0.059	0.022 [§]
Total protein (g/dL)	6.97 ± 1.60	7.22 ± 0.71	6.80 ± 0.84	7.33 ± 0.25	0.426	0.765
Albumin (g/dL)	3.97 ± 0.83	4.27 ± 0.46	3.91 ± 0.35	4.36 ± 0.20	0.277	0.841
Total cholesterol (mg/dL)	177.8 ± 56.7	189.0 ± 39.5	132.6 ± 39.8	167.3 ± 37.7	0.415	0.040 [§]
Serum glucose (mg/dL)	133.6 ± 45.3	128.0 ± 47.1	140.4 ± 33.9	105.6 ± 10.0	0.387	0.529
BUN (mg/dL)	15.0 ± 5.4	16.0 ± 5.1	17.1 ± 8.1	19.3 ± 2.5	0.328	0.269
Serum creatinine (mg/dL)	0.97 ± 0.29	0.85 ± 0.21	0.92 ± 0.58	0.97 ± 0.21	0.074	0.136

ED: emergency department, WBC: white blood cell, PT: prothrombin time, aPTT: activated partial thromboplastin time, AST: aspartate transaminase, ALT: alanine transaminase, CK: creatine kinase, BUN: blood urea nitrogen

[§] p-value < 0.05

터에서 확인할 수 있었던 정보들을 대상으로 한 로지스틱 회귀분석 결과는 Table 4와 같다. 국소효과지수 9~16점, 독사 교상으로부터 항독소를 보유한 병원으로의 내원 시간이 각각 $p=0.001$, <0.001 로 통계적인 유의성이 있었고, 국소효과지수가 9~16점일 경우에 0~8점일 경우에 비해 약 6.8배 더 많이 발생하는 것으로 나타났으며, 교상으로부터 항독소를 보유한 병원으로의 내원시간이 03:01~06:00인 경우 내원시간이 ~03:00에 비해 전신 증상 및 합병증이 약 2.7배 더 많이 발생하는 것으로 나타났고, 내원시간이 06:01~09:00인 경우는 내원시간이 ~03:00에 비해 약 23.5배 더 많이 발생하는 것으로 나타났다. 교상으로부터 항독소를 사용한 시간은 그룹 2에서 항독소를 사용하지 않고 치료한 환자 등의 변수로 인해 회귀분석에 포함시키지 않았고, 내원 당시의 전통적 독사교상 중증도 평가척도⁶⁾를 이용한 단계는 중증도 평가에 전신 증상 등의 항목이 포함되어 있어 회귀 분석에서 제외하였다.

5. 독사 교상 후 응급의료센터 내원 시간에 따른 전신 증상 및 합병증이 발생한 군과 발생하지 않은 군의 혈액학적 검사결과에 따른 비교(Table 5)

독사 교상 환자를 대상으로 본원 응급실에서 실시한 혈액 검사 결과에서 독사 교상으로부터 6시간 이내에 내원한 환자와 6시간 이후에 내원한 환자의 혈액 검사 결과는 Table 5과 같다. 6시간 이내에 내원한 환자 중에서 전신 증상 및 합병증이 발생한 군과 그렇지 않은 군의 비교에서 통계적으로 유의한 결과를 보인 항목은 백혈구 수치였다. 그리고 6시간 이내에 내원한 환자 중에서 합병증이 발생한 군과 6시간 이후에 내원한 환자 중에서 합병증이 발생한 군의 비교에서 통계적으로 유의한 결과를 보인 항목은 AST, ALT, 크레아틴 키나아제, 혈청 미오글로빈, 총 콜레스테롤 등의 수치였다.

고 찰

독사는 독샘 주위의 근육을 수축시켜 독을 짜내 독이빨에 통해 있는 분비관을 통해 독을 주입하고, 일회 교상 시 저장량의 1/2 가량이 사출된다^{8,9)}. 그리고 사독의 90%는 물로 이루어져 있고 여러 가지 종류의 효소단백과 비효소계 단백질이 포함되어 있으며 그 중에서 비효소계 단백질이 주로 독작용을 일으키게 된다¹⁰⁾.

독사 교상에 의한 임상 증상 발현에 영향을 미치는 요인으로 Peterson¹⁰⁾은 교상의 대상이 되는 동물의 종류와 상태, 체질량, 교상 부위, 교상 후 흥분도 등이 연관이 있으며, 독사에 해당되는 요인으로 독사의 종류, 크기, 나이, 사독을 마지막으로 사용한 후 남아 있는 양 등이 관계가 있다고 하

였다. 그리고 독사는 사독의 주입량을 스스로 조절할 수 있고 처해진 상황에 따라 주입하는 양이 달라 초기에 방어적인 공격은 종종 독성이 없으며, 급박한 상황의 경우에는 가지고 있는 사독 전부를 주입하여 가장 위험하다고 한다. 또한 독사의 종류에 따라 사독에 포함되어 있는 독성 물질의 함량과 1회에 뽑는 사독의 양에 차이가 있어 전신 증상의 발현이 다르고, 특히 신경독이 많은 코브라 등에서 사망률이 높은 것으로 보고되고 있으나¹¹⁾, Crotalidae과에 속하는 우리나라 독사의 경우 신경독으로 인한 전신 증상보다는 용혈독과 세포독으로 인한 국소증상이 많이 나타나게 된다.

독사 교상의 임상 증상 발현에는 위와 같은 여러 가지 요인이 함께 작용하고 있어 증상발생을 예측하기에는 어려움이 많다. 하지만 독사 교상의 중증도에 영향을 주는 인자에 대한 연구가 많이 이루어지고 있는데 Ozay 등¹²⁾이 Viperidae과를 대상으로 한 연구에서는 중증 합병증 발생에 연관된 위험인자로 중증에 따른 grade 점수, 혈소판 수치 100,000/mm³이하, AST 50 IU/L이상, 반상출혈 등이 라고 발표하였다. 이번 연구에서는 국내의 독사 교상 시 임상적으로 양호한 결과를 보이는 국소 증상만을 보이는 환자들을 제외한 전신 증상 및 합병증이 발생한 환자들의 임상적 특징들에 대해 알아보아 독사 교상의 중증도 및 경과 예측에 도움이 되는 인자들을 알아보는데 목적을 두었다.

먼저 교상 부위를 손가락, 발가락 등의 원위부와 손, 발, 팔다리, 체간 등의 근위부로 나누었을 때 근위부의 교상 때 의미 있게 전신 증상 및 합병증의 빈도가 많았는데, 이는 원위부의 교상에 비해 상대적으로 빠른 흡수와 넓은 면적에 의한 것이라 생각된다. 실제 손가락과 발가락 같은 원위부 교상에 사망률은 낮으며, 정맥 내 교상에는 사망률이 크게 증가한다고 한다³⁾. 교상 부위가 독사 교상의 중증도에 미치는 영향에 대한 다른 연구를 살펴보면, Kim과 Choi¹³⁾는 1995년~1999년의 독사 교상 환자를 대상으로 한 연구에서 교상 부위 중에서 손가락이 가장 많았으며 교상 부위와 중증도 사이에는 유의한 연관성이 없다고 하였고, 외국의 경우 Moss 등¹³⁾이 Crotalidae과의 하나인 방울뱀을 대상으로 한 연구에서는 교상부위를 손가락과 같은 원위부와 손과 발, 체간 등의 근위부로 나누었을 때, 원위부의 교상에서 근위부보다 경한 중증도를 보인다고 하였는데, 그 이유로 손가락은 더 작은 부피를 보여 주입되는 사독의 양이 적을 수 있으며 인체의 다른 부위보다 손가락 말단부의 혈액순환정도가 적기 때문이라고 하였다. 앞으로 추가적인 노력을 통해 교상 부위에 따른 독사 교상의 중증도에 대한 연구가 필요할 것이라고 생각된다. 그리고 이번 연구에서 정맥 내 교상으로 생각되는 예는 없었으나 심장과 가까운 상완부의 교상이 2례 있었는데 파종성 혈관내 응고장애 및 급성 신부전이 각각 발생하였다. 물린 부위에 대한 로지스틱 회귀분석에서는 의미가 없는 것으로 나타났다($p=0.108$).

우리나라 살모사 속의 사독에는 신경독보다는 세포독이

강하게 함유되어 있어서 교상 시 통증, 부종, 수포 등의 국소 증상이 많이 나타나게 되는데¹⁴⁾, 독사 교상의 초기 평가에서 국소 증상의 중증도가 전신 증상 및 합병증 발생에 미치는 영향을 알아보기 위하여 이번 연구에서 Scharman과 Noffsinger⁷⁾의 국소효과지수를 이용하여 독사 교상으로부터 6시간 이내에 내원한 환자를 대상으로 평가한 결과, 국소효과지수 9~16점을 국소 증상의 중증도로 보았을 때 통계적으로 의미 있는 전신 증상 및 합병증 발생이 나타났다. 국소효과지수 9~16점일 경우 전신 증상 및 합병증 발생에 대한 양성 예측도 75.8%, 음성 예측도 77.2%, 정확도 76.9%였다. 국소효과지수를 이용한 Jun 등¹⁵⁾의 연구에서 국소효과지수가 9~16점일 때 초기 독사 교상의 중증(grade III, IV)에 대한 양성 예측도 66.7%, 음성 예측도 97.8%, 정확도 93.5%로, 이번 연구의 전신 증상 및 합병증 발생에 대한 양성 예측도가 높게 나온 것은 국소 증상이 심한 환자의 경우 상대적으로 횡문근 용해증이 많이 발생하기 때문에 이로 인한 영향이 있을 것이라 추측된다.

독사 교상에 대한 병원 전 단계에서의 처치는 주로 사독의 전신적인 흡수 및 진행을 지연시키기 위한 것이 목적이 된다. 먼저 교상 시에는 뱀으로부터 멀리 떨어져 추가적인 손상을 입지 않는 것이 중요하며 뱀보다 더 긴 막대기 등으로 뱀을 쫓아낼 수도 있다. 또한 사독의 흡수에 연관되는 것으로는 환자의 흥분도와 교상 부위의 움직임, 알코올 섭취 등이 관련이 있어 교상 시에는 진정하고 교상 부위를 움직이지 않도록 하는 것이 중요하다³⁾. 이번 연구에서 독사 교상에 대한 병원 전 단계의 처치 중에서 창상 절개의 시행은 전신 증상 및 합병증의 발생을 줄이는데 의미가 없는 것으로 나타났는데, 창상 절개는 과거에는 효과가 있다는 연구가 있었으나¹⁶⁾, 최근에는 구조물의 추가적인 손상을 입힐 수 있으며 그 효능이 증명되지 않아 더 이상 추천되지 않는다³⁾. 그리고 창상 절개를 하지 않고 기구를 이용하여 단독 흡인을 하는 것도 효능이 없어 조직 손상을 일으키며 치유를 방해하는 것으로 나타났다¹⁷⁾. 또한 pit viper에 대한 지혈대의 사용은 그 효능이 증명되지 않았으며 주의 깊게 사용하지 않으면 허혈 손상 및 조직의 괴사 등을 일으킬 수 있다³⁾. 본원의 응급의료센터에 내원한 환자에서 창상 절개 및 흡인술, 지혈대 등의 처치는 시행되지 않았고 대부분 전 단계의 병원에서 실시된 경우였는데 2000~2003년의 기간 동안 23명의 환자에서 창상 절개 후 내원하였고, 2004~2007년에는 11명의 창상 절개 환자가 있어 감소된 추세를 보였다.

그리고 독사 교상으로부터 항독소가 구비되어 있는 병원으로의 내원 시간과 항독소를 사용하기까지의 시간이 증가함에 따라 전신 증상 및 합병증의 발생 빈도가 증가하였다(Fig. 1, 2). 그러나 교상으로부터 3시간 이내에 내원하여 치료받은 환자 105명 중에서 17명(16.1%)에서도 전신 증상 및 합병증이 발생하였고, 항독소를 3시간 이내에 사용

한 환자 82명 중에서 10명(12.1%)에서도 합병증이 발생함을 알 수 있었는데, 독사 교상 시 지체하지 않고 빠른 치료를 받는 것이 합병증의 빈도를 줄여줄 수 있는 가장 좋은 방법이며 그 효과가 뚜렷하게 있으나^{5,18-21)}, 그럼에도 합병증은 발생할 수 있으므로 독사 교상으로 인한 국소 증상이나 부종이 심하지 않더라도 약 12시간 동안 환자를 주의 깊게 관찰하는 것이 중요함을 알 수 있다³⁾. 그리고 Fig. 1과 Fig. 2에서 독사 교상 후 1시간 내에 내원하여 항독소를 투여받은 환자들에서 전신 증상 및 합병증의 비율이 상대적으로 더 늦은 환자들에 비해 높았던 것은 중증에 해당되는 환자들이 상황을 인지하고 빨리 내원하였기 때문인 것으로 생각된다.

이번 연구에서 독사 교상으로 응급의료센터에 내원하였을 때 전신 증상 및 합병증 발생에 연관된 인자 중 단변량 분석에서 p 값이 0.05 미만인 인자에 대한 로지스틱 회귀분석을 시행한 결과에서는 항독소를 보유한 병원으로의 내원 시간, 국소효과지수 9~16점 등이 통계적 의미가 있는 것으로 나타났다. 그래서 독사 교상으로부터 응급의료센터에 내원한 시간에 따른 혈액 검사 결과를 알아본 결과, 교상으로부터 6시간 이내에 내원한 환자 중에서 전신 증상 및 합병증이 발생한 군과 그렇지 않은 군의 비교에서 통계적으로 유의한 결과를 보인 항목은 백혈구 수치였다. 그리고 6시간 이내에 내원한 환자 중에서 합병증이 발생한 군과 6시간 이후에 내원한 환자 중에서 합병증이 발생한 군의 비교에서 통계적으로 유의한 결과를 보인 항목은 AST, ALT, 크레아틴 키나아제, 혈청 미오글로빈, 총 콜레스테롤 등의 수치였다. 그 중 백혈구 수치와 독사교상의 중증도의 연관성은 다른 연구에서도 발견할 수 있었는데 Acikalin 등²²⁾은 백혈구 수치의 증가는 흔하게 볼 수 있으며 임상적인 중증도가 증가함에 따라 의미 있게 증가한다고 하였다. 또한 독사 교상으로 인한 백혈구 수치증가는 임상적인 감염의 증거가 없더라도 증가할 수 있는데 이는 인체의 스트레스 반응이나 독사의 독소 때문이라 한다¹²⁾. 그리고 Winkler 등²³⁾은 독사 교상의 중증도가 높을수록 혈중 콜레스테롤이 의미 있게 낮다고 하였는데 이는 리포단백질(lipoprotein)의 혈관 외 유출과 사독에 포함되어 있는 포스포리파제 A₂(phospholipase A₂)에 의한 리포단백질 대사의 변화 때문이라고 하였다. 독사 교상 후 혈중 알부민의 감소는 사독에 의한 혈관막 투과도의 증가로 전해질, 알부민, 적혈구 등이 교상 부위로 누출되어 일어나는데²⁴⁾, 그러나 Winkler 등²³⁾의 연구에서도 이번 연구와 같이 혈중 알부민 수치는 독사 교상의 중증도와 통계적으로 의미 있는 관계를 보이지 않았다. 그리고 교상 후 6시간 이후에 내원한 환자에서 의미 있는 혈중 미오글로빈과 크레아틴 키나아제의 상승을 보였는데, 이는 사독에 포함되어 있는 포스포리파제A에 의해 근-신경 접합부에 있는 아세틸콜린 소포(acetylcholine vesicle)의 파괴로 인한 근육 손상으로 생긴다³⁾.

독사교상으로 인한 사망은 대부분이 합병증에 의하며, 국내에서 발병한 합병증으로는 Kim과 Choi⁴⁾의 연구에서 붕와직염 13례(13.4%), 피부괴사 5례(5.2%), 파중성 혈관내 응고장애 5례(5.2%), 임파선염 3례(3.1%), 상부위장관출혈 2례(2.1%) 등이었고, Jang 등⁵⁾의 연구에서는 빈혈 12례(12%), 피부괴사 3례(3%), 급성 신부전 3례(3%), 폐부종 1례(1%), 폐혈증 1례(1%), 간부전 1례(1%), 췌장염 1례(1%), 유산 1례(1%) 등이었다. 이번 연구에서는 횡문근 용해증이 40례(23.6%)로 가장 많았고, 간수치 상승 13례(7.6%), 파중성 혈관내 응고장애 7례(4.1%), 혈액응고장애 5례(2.9%), 급성 신부전 4례(2.3%), 폐부종 1례(0.5%) 등이 있었고, 국소적인 합병증으로는 피부괴사 4례(2.3%), 붕와직염 2례(1.1%)가 있었고 그 밖에 치료와 관계된 합병증으로 창상 절개로 인한 감염 4례(2.3%), 혈청병 1례(0.5%) 등이 있었다. 우리나라에 살고 있는 Crotalidae과 독사에 의해 중증 합병증이 발병하여 학회에 보고된 경우로는 독사 교상 후에 생긴 뇌경색, 안구운동마비, 항독소와 관련된 아나필락시스성 쇼크 그리고 33개월 소아에서 발생한 구획증후군 등이 있었다.²⁵⁻²⁸⁾

이번 연구에서 8년간의 독사 교상 환자들을 대상으로 국소 증상을 제외한 전신 증상이나 합병증이 발생한 환자들의 특징에 대해 살펴본 결과, 항독소를 보유한 병원으로의 내원 시간과 항독소를 사용한 시간, 물린 부위, 국소효과지수, 항독소 사용량과 채원기간 그리고 혈액 검사에서 백혈구, AST, ALT, 크레아틴 키나아제, 혈청 미오글로빈, 총콜레스테롤 등의 수치에서 차이가 있는 것으로 나타났다. 그러나 이번 연구의 제한점으로는 첫째, 후향적인 연구로 진행되어 의무기록에서 불충분하였던 뱀의 종류 및 생김새, 교상 깊이 등에 대한 조사가 없었다. 응급의료센터 내원에서부터 뱀의 종류와 머리 모양, Pit의 존재, 타원형의 동공, 꼬리 모양 등의 정보를 기재하는 것이 필요할 것이라 생각된다. 둘째, 이번 연구에서는 항독소 등의 치료 방법에 대한 조사는 실시되지 못하였다. 교상에서부터 항독소가 투여된 시간에 대한 조사 외에 초기 중증도에 따른 항독소의 투여량이 전신 증상 및 합병증 발생에 미치는 영향은 알 수 없었는데 이는 앞으로 많은 연구가 필요할 것으로 보인다. 셋째, 독사 교상 환자에서 발생한 합병증 중에서 하나의 합병증을 대상으로 한 연구가 아닌 발생한 전신 증상 및 합병증 전체를 대상으로 한 연구였다는 점이다. 그래서 급성 신부전 발생과 같은 중증 합병증 발생에 연관된 연구와 같이 세분화 된 고찰이 이루어지지 못하였다. 외국의 경우 상대적으로 우리나라에 비해 합병증 발병률이 높아서 많은 연구가 이루어지지만 우리나라는 그렇지 못하므로 독사 교상으로 인한 합병증 발병 시 세밀한 검토 및 고찰이 이루어져야 할 것으로 생각된다.

결론

독사 교상 후 전신 증상 및 합병증 발생에는 초기 독사 교상으로부터 항독소를 보유한 병원으로의 빠른 내원을 비롯하여 항독소 사용시간, 국소 증상의 중증도, 교상 부위 등 여러 인자들의 영향으로 그 예후가 결정된다. 따라서 독사 교상 환자가 응급의료센터에 내원할 때 위와 같은 인자들에 대한 평가를 통해, 앞으로의 임상 경과 및 예후를 미루어 짐작하여 독사 교상 환자에 대한 초기 평가에 도움이 될 것으로 생각된다.

참고문헌

1. Cho NS, Park J. A clinical analysis of snake bite injury. J Korean Soc Emerg Med 1996;7:405-14.
2. Tintinalli JE, Kelen GD, Stapczynski JS. Emergency Medicine. A comprehensive study guide. 6th ed. New York: McGraw-Hill; 2004. p.1200-2.
3. John AM, Robert SH, Ron MW, James GA. Rosen's Emergency Medicine Concepts and Clinical Practice. 6th ed. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2006. p.895-903.
4. Kim ES, Choi WJ. Clinical review of venomous snake bite. J Korean Surg Soc 2000;59:433-40.
5. Jang IS, Lee JA, Kim SY, Hyun SC, Park JS, Kim GT, et al. Clinical features in snake bite. J Korean Soc Emerg Med 1996;7:580-9.
6. Dart RC, Hurlbut KM, Garcia R, Boren J. Validation of a severity score for the assessment of crotalid snakebite. Ann Emerg Med 1996;27:321-6.
7. Scharman EJ, Noffsinger VD. Copperhead snakebites: clinical severity of local effects. Ann Emerg Med 2001;38:55-61.
8. Paik NK, Sim JH. Snakes. Jisungsa; 1999. p.62-70.
9. Parrish HM. Incidence of treated snakebites in the United States. Public Health Rep 1966;81:269-76.
10. Peterson ME. Snake bite: pit vipers. Clin Tech Small Anim Pract 2006;21:174-82.
11. Sawai Y, Koba K, Okonogi T, Mishima S, Kawamura Y. An epidemiological study of snakebite in Southeast Asia. Jpn J Exp Med 1972;42:283-307.
12. Ozay G, Bosnak M, Ece A, Davutoglu M, Dikici B, Gurkan F, et al. Clinical characteristics of children with snakebite poisoning and management of complications in the pediatric intensive care unit. Pediatr Int 2005;47:669-75.
13. Moss ST, Bogdan G, Dart RC, Nordt SP, Williams SR, Clark RF. Association of rattlesnake bite location with severity of clinical manifestations. Ann Emerg Med

- 1997;30:58-61.
14. Paik HJ, Son JR. The clinical character of Korean poisonous snake bite. *J Korean Surg Soc* 1996;51:119-27.
 15. Jun DH, Lee DP, Choi WI. Initial assessment of the snakebites with local effects. *J Korean Soc Emerg Med* 2004;15:523-30.
 16. Kim OY, Kim WP. A clinical study of snake bite. *J Korean Surg Soc* 1986;30:386-92.
 17. Bush SP. Snakebite suction devices don't remove venom: they just suck. *Ann Emerg Med* 2004;43:187-8.
 18. Caiaffa WT, Vlahov D, Antunes CM, de Oliveira HR, Diniz CR. Snake bite and antivenom complications in Belo Horizonte, Brazil. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1994; 88:81-5.
 19. Narvencar K. Correlation between timing of ASV administration and complications in snake bites. *J Assoc Physicians India* 2006;54:717-9.
 20. Dart RC, McNally J. Efficacy, safety, and use of snake antivenoms in the United States. *Ann Emerg Med* 2001; 37:181-8.
 21. Kalantri S, Singh A, Joshi R, Malamba S, Ho C, Ezoua J, et al. Clinical predictors of in-hospital mortality in patients with snake bite: a retrospective study from a rural hospital in central India. *Trop Med Int Health* 2006;11:22-30.
 22. Acikalin A, Gokel Y, Kuvandik G, Duru M, Koseoglu Z, Satar S. The efficacy of low-dose antivenom therapy on morbidity and mortality in snakebite cases. *Am J Emerg Med* 2008;26:402-7.
 23. Winkler E, Chovers M, Almog S, Pri-Chen S, Rotenberg M, Tirosh M, et al. Decreased serum cholesterol level after snake bite (*Vipera palaestinae*) as a marker of severity of envenomation. *J Lab Clin Med* 1993;121:774-8.
 24. Gold BS, Dart RC, Barish RA. Bites of venomous snakes. *N Engl J Med* 2002;347:347-56.
 25. Lee HM, Hong HP, Kim DP, Kim MC, Ko YG. Cerebral infarction following snake bite. *J Korean Soc Emerg Med* 2004;15:420-5.
 26. Min JH, Do HS, Hong SW, Han SK, Kim IS, Ryu S, et al. A case with ophthalmoplegia following snake bite. *J Korean Soc Emerg Med* 2006;17:509-11.
 27. Kim SP, Yoon DH, Kim SJ, Cho SH, Cho NS. A case report of hyponatremia resulting from treatment of anaphylaxis and rhabdomyolysis in a snake bite patient. *J Korean Soc Emerg Med* 2007;18:263-6.
 28. Lim CY, Lee JH, Moon TI, Chu YS, Ko DI, Sohn SW, et al. A case of severe snake bites of the genus *Agkistrodon* for pediatric patients. *J Korean Soc Emerg Med* 2004; 15:128-32.