

## 동상 환자에 대한 임상적 고찰

서울시립 동부병원 정형외과

이 항 애 · 박 용 우

= Abstract =

### A Clinical Study of Frostbite

Hyang Ae Lee, M.D. and Yong Woo Park, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Seoul City Dong Bu Hospital

This report is a clinical review of 58 patients suffering from frostbite, who were treated at the department orthopedic surgery, Seoul City Dong Bu Hospital from November 1982 to March 1985.

The results are as follows:

1. The male to female sex ratio was 13.5:1.
2. The majority of the patients (72%) were decades between 30 and 50.
3. Frostbite began on November and registered the highest incidence in January, the lowest temperature of the year.
4. The most commonly affected region was the lower extremities, bilaterally.
5. The average duration of exposure in cold weather was 23 days.
6. The average hospitalization period was 84 days.
7. Among the 58 patients, 14 patients were treated by conservative treatment, 14 patients by closed amputation and 25 patients by open amputation.

**Key Words:** Frostbite, Treatment, Amputation, Analysis of 58 cases.

## I. 서 론

동상은 전신이나 신체의 일부가 추운 계절이나 또는 저온 환경에 장시간 노출되어 조직손상을 초래한 상태에서 일반적으로 잘 알려진 병명으로 본 병원의 특수한 여건때문에 1982년 11월에서 1985년 3월까지 공공 사회복지 단체나 또는 행여병자로 판정되어 국가기관으로부터 서울시립 동부병원 정형외과에 이송되어 치료한 58예를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었기에 이를 분석하여 보고하는 바이다.

## II. 증례분석

### 1. 성별 및 연령분포

전체 58예중 성별의 비율은 남자 54명, 여자 4명으로 남자가 대다수였고 비율은 13.5 : 1이었다.

연령분포는 15세부터 71세로 30대가 21명 (38.2%)으로 가장 많았고 다음이 50대가 11명 (19.0%)

40대가 10명 (17.3%)으로 30대에서 50대 사이가 72.5%였다(Table 1).

### 2. 월별 및 기온에 따른 분류

우리나라의 겨울중 서울을 중심으로한 각 월별 기온과 내원 환자 수의 관계를 고찰한 바, 0℃ 이하의 기온으로 내려가는 11월 말부터 발생하여 4월까지 본원에 내원 되었으며 1년중 최저 평균 기온(-6.5℃)인 1월이 19명 (32.8%)으로 가장 많고 다음이 2월로 17명 (29.3%)이었다(Table 2).

### 3. 발병 부위

총 58예중 상지 7명 (12.0%), 하지 51명 (87.9%)으로 주로 하지에 발병되었고 상, 하지 함께 이환된 환자는 3명 (5.2%)이었다. 상지에 이환된 7명을 분류하면 우측만이 1명 (14.2%), 좌측 1명 (14.2%), 양측 5명 (71.0%)으로 양측이 대다수이고. 하지 51예중 우측 5예 (9.8%), 좌측 (21.6%), 양측 35예 (68.6%)로 상, 하지 양측이 주로 침범 되었으며 좌측이 다음 순이었다. 수지 발병 부위는

원위지 4명(51.7%), 중위지 2명(28.6%), 근위지 1명(14.3%)으로 원위지에 국한된 상태가 많았고 중수지 관절부 이상 침범된 예는 없었다.

족지 부위는 원위지, 11명(21.6%), 중위지 11명(21.6%), 근위지 22명(43.1%), 중족지 관절부 이상 7명(13.7%)으로서 근위지 부위에 침범된 예가 가장 많았다(Table 3).

#### 4. 발병부터 내원까지의 기간

병력 청취에 의하면 저온에 노출 이상 시부터 빠

**Table 1.** Age and Sex distribution

Age	Male	Female	Total (%)
10-19	2		2 (3.4)
20-29	5		5 (8.6)
30-39	21		21 (36.2)
40-49	9	1	10 (17.3)
50-59	11		11 (19.0)
60-69	4	1	5 (8.6)
Over 70	2	2	4 (6.9)
Total	54	4	58 (100)

**Table 2.** Monthly temperature

Month	No. of patients	%	Average temp.*	Lowest temp.*	Days of lower temp. than freezing
11.23	1	1.7	-3.1°C	- 6.3°C	8
12	7	12.1	-3.1°C	-12.0°C	25
1	19	32.8	-6.5°C	-14.7°C	29
2	17	29.3	-5.9°C	-13.1°C	27
3	10	17.2	-2.9°C	- 5.9°C	13
4	4	—	—	—	0
Total	58	100.0			

\*1982년부터 1985년의 각 월별 기온의 평균

**Table 3.** Level of involved lesion

Lesion	Upper extremities No. of patients	%	Lower extremities No. of patients	%
Distal phalanx	4	51.7	11	21.6
Middle phalanx	2	28.6	11	21.6
Proximal phalanx	1	14.3	22	43.1
Over metacarpo (tarso) phalangeal joint	0	—	7	13.7
Total	7	100.0	51	100.0

르면 5일에서 늦으면 63일 사이에 본원으로 전원 되었으며 평균기간은 23일이었다.

#### 5.입원 기간

최소 13일부터 최장 230일까지, 평균 84일간 입원 가료 하였다.

#### 6. 치료 방법

내원한 환자 모두를 처음 따뜻하게 데운 생리식염수로 국소 부위를 세척한 다음, 소독 거즈를 풍부히 대어 이환부를 보호하여 주었으며 항생제와 혈관확장제를 투여하였다.

총 58예중 14명이 보존적 요법으로 치유 되었고 치료 기간은 최소 13일부터 최장 178일로 평균 67일이었다. 피부괴사가 심하고 정상조직과의 경계가 뚜렷이 분리된 39예는 괴사된 부위를 각각 비개방성 절단과 개방성 절단으로 조속히 수술적 가료를 시행하였다. 절단 수술 환자 39예중 비개방성 절단한 14예는 하퇴부 절단 5예(37.5%), 대퇴부 절단 2예(14.3%) 및 수지 절단 7예(50.0%)였다.

수지에 침범된 7예는 모두 비개방성 절단을 하였으며 평균 치료 기간은 절단 시부터 18일이었다. 개방성 절단한 25예중 원위지 관절부 4예(16.0%)

근위지 관절부 3예 (12.0%), 중족지 관절부 16예 (64.0%), 족부 2예 (8.0%)로 중족지 관절부 절단

**Table 4.** Method and duration of treatment

Method of tx.	No. of patients	%	Average duration (days)
Conservative	19	32.8	67
Amputation			
Closed	14	24.1	*c+18
Open	25	43.1	*c+93
Total	58	100.0	

\* c: Duration of conservative treatment before amputation.

이 가장 많았다. 개방성 절단한 경우 생리식염수로 온습포 소독을 하였으며 치료 기간은 절단후 평균 93일이었다. 이중 6예는 식피술을 하였으나 2예는 환부 염증으로 실패하여 변연절제술후 이차 식피술을 시행하였다(Table 4), (Table 5), (Table 6).

## 7. 합병증

6개월 이상의 원적 추시가 가능하였던 환자 35예중 합병증이 병발된 31예의 동상 환자를 관찰 분류하면, 지속적 동통 12명 (38.7%), 충혈 7명 (22.6%), 궤양의 재발 5명 (16.1%), 만성 골수염 5명 (16.1%), 패혈증 2명 (6.5%)이었다(Table 7).

## 8. 기존 질환

**Table 5.** Site of amputation, upper extremities

Site	Closed amputation No. of patients	%	Open amputation No. of patients	%
D.I.P. joint	4	57.1	—	0
P.I.P. joint	2	28.6	—	0
M.P. joint	1	14.3	—	0
Total	7	100.0		

**Table 6.** Site of amputation, lower extremities

Site	Closed amputation No. of patients	%	Open amputation No. of patients	%
D.I.P. joint	—	—	4	16.0
P.I.P. joint	—	—	3	12.0
M.P. joint	—	—	16	64.0
Metatarsus	—	—	2	8.0
Below knee	5	71.4	—	—
Above knee	2	28.6	—	—
Total	7	100.0	25	100.0

**Table 7.** Complication

Disease	No. of patients	%
Pain	12	38.7
Hyperemia	7	22.6
Ulceration	5	16.1
Chr. osteomyelitis	5	16.1
Septicemia	2	6.5
Total	31	100.0

**Table 8.** Associated disease

Disease	No. of patients	%
Psychosis	14	46.7
Pul. tuberculosis	5	16.7
Liver disease	4	13.3
Chr. renal disease	3	10.0
Trauma & sequelae	4	13.3
Total	30	100.0

Table 9. Cause of death

Disease	No. of patients	%
Septicemia	2	28.6
Liver cirrhosis	3	42.8
Renal failure	1	14.3
Pul, tuberculosis	1	14.3
Total	7	100.0

총 58예중 진단이 가능했던 기존 질환을 앓고있었던 환자는 30명(51.7%)으로 정신 질환 14예(46.7%), 폐결핵 5예(16.7%), 간장 질환 4예(13.3%) 만성 신장 질환 3예(10.0%), 외상 및 질병 후유증 4예(13.3%)이었다. 정신 질환이 기존 질환의 46.7%로 제일 많고 이를 제외한 대부분의 환자는 내원 당시 일반 상태가 최악한 만성 알콜 음주자였다(Table 8).

### 9. 사인 분류

치료중 사망한 환자는 총 58예중 7명(12.1%)으로 수술 후 사망자 2예(3.4%)는 모두 대퇴부 비개방성 절단한 환자였으며 보존적 요법으로 치료중 사망한 자는 5명(8.6%)이었고 개방성 절단후 사망자는 없었다. 사인을 분류하면 패혈증 2예(28.6%), 간경화증 3예(42.8%), 신부전증 1예(14.3%), 중증 폐결핵 1예(14.3%)이었다(Table 9).

## III. 고 찰

Meryman<sup>11)</sup>에 의하면 동상은 빙점 이하에서 몇분에서 몇시간 또는 반복적인 노출에 의해 발생하는 것이라고 하였으며, 액침족(Immersion foot)은 빙점 이상에서 습기에 장기간 노출시, 참호족(Trench foot)은 빙점 근처에서의 습한곳에 노출되었을때 발생하는 것이라고 하였다<sup>12,13)</sup>. Lewis와 Love<sup>9)</sup>는 -2.2℃이상에서는 인간의 피부가 얼지 않으며, Keatinge와 Cannon<sup>10)</sup>은 바닷물에서 -1.9℃에서 얼게되며, -1.9℃에서 11분간 반복적으로 냉동시켰을때 충혈과 압통이 수일간 지속 한다고 하였다. Wilson과 Molnar<sup>7)</sup>는 건조한 피부는 -3.4℃에서, 젖은 피부는 -3.2℃에서 Frost nip이 발생 한다고 하였고 Lake<sup>8)</sup>는 -6℃에서 조직이 위태롭게되고 그 이하의 온도에서는 동상을 일으키게하여 조직에 손상을 준다고하였다<sup>14,15)</sup>. 본 병원 저자들이 치험한 동상 환자 58예에서는 11월 하순부터 4월까지 전원되어 왔으며, 1982년 11월부터 1985년 3월까지의 우리

나라 기상대의 자료를 참고하면 서울지방에 11월 하순부터 3월 말까지 빙점 이하의 기온이 계속되었으며, 11월의 최저 기온이 -6.3℃로서 Lake<sup>8)</sup>가 말한 -6℃이하에서 동상이 발생한다는 것과 일치한다. 일년중 최하의 기온이 지속되는 1월과 2월에 환자 발생의 급격한 증가는 학자들의 낮은 온도 일수록, 또한 장기간 노출시 동상의 발생, 정도의 깊이가 증가한다는 기술과 일치하며<sup>1,7,9,10,11)</sup>. 0℃이상의 기온인 4월까지 내원한 이유는 3월에 저온에 노출되었던 환자가 4월에 내원된 경우로 풀이된다.

Edward<sup>9)</sup>는 자신이 치험한 환자는 17일부터 40일 사이에 치료가 시작되었다고 보고하였고 본 저자의 경우도 저온에 노출후 5일부터 63일까지 내원하였으며, 이와같이 조기 치료가 지연되었던 이유는 환자 자신의 동상에 대한 인식 부족과 조기 치료의 필요성 결여로 장기간 노출된 것으로 생각되며, 상지 보다는 하지에 주로 발병되고 특히 중족지 관절 부까지 침범이 많은것도 Edward<sup>9)</sup>의 경우와 같았다

Ward<sup>6)</sup>는 동상으로 진행하지 않는 Frost nip과 표재성 동상, 근육, 골, 인대까지 침범된 심부 동상으로 구분하였고 Edward<sup>9)</sup>는 급성기, 아급성기, 만성기로 구분하고 급성기는 발적, 부종, 수포, 및 가피가 시작되는 시기이며<sup>9)</sup>, 아급성기는 가피가 지속되고, 괴저 및 만성 골수염이 증명되는 시기로 사지선단경화증과 혈관경련도 일어난다. 만성기에는 혈관경련과 반복적 궤양이 일어나는 시기라고 기술하였다<sup>1,7,9,10,11,16)</sup>. 본 저자들이 치험한 경우는 58명중 7명(12.1%)이 급성기에 속하였고 38명(82.7%)이 아급성기, 3명(5%)이 만성기로 주로 아급성기에 내원하였다.

Ward<sup>6)</sup>는 병리학상 냉각 물질에 접촉시 혈관벽에 손상을 주어 냉동된 표재성 조직에 혈관 반응이 일어나 혈관이 조직으로 새어 나오면서 혈관내의 혈액 점도가 증가되고 혈액이 농축되거나 니화(Sludging)현상이 일어나 냉동된 부위는 무혈성 괴사가 일어난다고 하였다<sup>11,12,13)</sup>.

Edward<sup>9)</sup>는 급성기에 항생제와 혈관 확장제를 투여 하였으나<sup>9)</sup> 혈관 확장제의 효과는 없는 것 같으며<sup>9)</sup> 교감신경 차단제를 71예중 6례에서 사용하였다고 하였다<sup>14)</sup>. Ward<sup>6)</sup>도 혈관 확장제의 사용이 조직을 개선 시키지 못하며 고비중 산소가 산소의 긴장을 높일지 모른다고 하였다<sup>14)</sup>. Lake<sup>8)</sup>는 혈관 수축제의 투여가 부종을 지연시키나 삼출을 방지하는 것 같다고 하였고, Meryman<sup>11)</sup>과 Ward<sup>6)</sup>들은 42℃에 20분 내지 30분간 급속온열법이 저속온열법보다 좋다고 하였다<sup>1,7,9,12,13,16,20)</sup>. 본 저자의 경우에도

내원시 니화현상의 방지 목적으로 저분자 포도당 수액을 주사하면서 항생제와 혈관 확장제를 병합하여 투여 하였으나 이의 효과를 알수 없었으며 항생제의 사용으로 피사된 부위가 확산되는 것을 방지하는데 효과가 있었다고 생각되었다<sup>3)</sup>. Edward<sup>4)</sup>는 치험한 71예중 12예(17%)를 절단한 경우에 비해 저자는 58예중 39명(67.2%)으로 높은 절단율을 나타내었다. 이는 본원에 입원 하였던 환자 58명중 30명(51.7%)이 기존 질환을 갖고 있었고 이를 제외한 대부분의 환자가 알콜 상습 음주자로 전신 상태가 불량하며 자신을 방어할 수 없는 상태에서 저온에 지속적으로 노출되어 많은 수의 환자가 발생하고 그 손상 정도가 깊다는 것을 뒷받침하여 주었다. Ward<sup>5)</sup>는 대부분의 환자에서 6개월 내지 12개월 사이에 수술적 가로 없이도 치유되므로 장기간 입원에 대한 환자나 의사의 인내심 부족으로 절단하는 경우가 있으므로 이를 지양하여야 한다고<sup>1,3,6)</sup> 주장 하였으나 본 저자들이 치험한 특수한 여건의 환자들은 절단하지 않은 상태에서 자연히 침범된관절이 자연적으로 떨어져 나가는 것을 수차례 경험하였기에 본 저자들은 동상의 손상 정도가 깊고 전신 상태가 최악한 환자에서는 피사부위와 정상조직 경계가 뚜렷한 시기에 조속히 절단하는것이 환자의 전신상태 회복 및 예후에 좋다고 생각한다.

#### IV. 결 론

저자들은 1982년 11월부터 1985년 3월까지 서울 시립 동부병원 정형외과에 입원하여 치료받은 58예의 동상 환자를 분석하여 고찰한 바 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 남, 여의 비는 13.5 : 1로 남자에 호발하였다.

2. 연령 분포는 30대에서 50대 사이가 42명(72.4%)으로 가장 많았다.

3. 월별 및 기온에따른 발생 빈도를 보면 11월 하순부터 발병하여 기온이 1년중 가장 낮은 1월부터 2월까지가 36명(62.1%)로 그중 19명(32.8%)인 1월에 더 발생하였다.

4. 발병 부위는 하지 51명(87.6%)에서 주로 발생하였으며 이중 35명(68.6%)이 양측에 발병되었다.

5. 발병부터 내원까지의 기간은 평균 23일이었다.

6. 입원 기간은 평균 84일이었다.

7. 치료 기간을 보면 보존적 요법시 평균 67일이며 보존적 요법을 실시하던 환자중 비개방성 절

단율한 후는 평균 18일이고 개방성 절단후는 평균 93일로 개방성 절단후 치료 기간이 가장 길었다.

8. 전체적으로 사망율은 7명(12.0%)이었으며 원인별로 보면, 간경화증 3명(42.8%), 패혈증 2명(28.6%), 신부전증 1명(14.3%), 폐결핵 1명(14.3%)으로 대부분 기존적 질병에 의한 사망이었다.

#### REFERENCES

- 1) 우태하·박옥화·이정복: 동상의 예방 및 치료 대책에 관한 실험적연구. 대한의학협회지, 제 13권 제 3호. 226-231, 1970.
- 2) 서경필: 동상에 대하여. 대한의학 협회지, 제 15권 제 12호. 990-992, 1972.
- 3) 전정열·이기형: 동상의 예방과 치료. 대한의학협회지, 제 25권 제 11호, 991-995, 1982.
- 4) Lewis, R.B.: Local cold injuries. A critical review. *Amer. J., Physiol.*, 34:538-578, 1955.
- 5) Fuhrman, F.A. and Fuhrman, G.J.: The treatment of experimental frostbite by rapid thawing: A review and new experimental data. *Medicine*, 36:465, 1957.
- 6) Ward, M.: Frostbite. *Br. Med. J.*, 1:67, 1974.
- 7) Wilson, O. Goldman, R.F. and Molnar, G.W.: Freezing temperature of finger skin. *J. Appl. Physiology*, 41:551, 1976.
- 8) Edwards, E.A. and Leeper, R.W.: An analysis of seventy one cases. *J.A.M.A.*, 149:1199-1205, 26 Jul., 1952.
- 9) Lake, N.C.: An investigation into the effects of cold upon the body. *Lancet*, 2:557-562, 1917.
- 10) Keatinge, W.R. and P. Cannon: Freezing point of human skin. *Lancet*, 1:11-14, 1960.
- 11) Meryman, H.T.: Tissue freezing and local cold injury. *Physiol. Rev.*, 37:233-251, 1957.
- 12) Artusson, G.: Capillary permeability in experimental rapid freezing with rapid and slow rewarming. *Acta. Chir. Scand.*, 131:402, 1966.
- 13) Adams-Ray, J. and Falconer, B.: Pathologic anatomical changes following rapid and slow thawing respectively in frozen skin in man. *Acta. Chir. Scand.*, 11:269-278, 1961.
- 14) Lisbona, R. and Rosentall, L.: Assessment of bone viability by scintiscanning in frostbite injuries. *J. Trauma*, 16:989, 1976.
- 15) Gralino, B.J., Porter, J.M. and Rosch, J.: Angiography

- in the diagnosis and therapy of the frostbite. Radiology, 119:301, 1976.*
- 16) Shumacker, H.B., Jr. and Kilman, J.W.: *Sympathectomy in the treatment of frostbite. Arch. Surg., 89:575, 1964.*
  - 17) Mundth, E.D., Long, D.M. and Brown, R.B.: *Treatment of experimental frostbite with low molecular weight dextran. J. Trauma, 4:246, 1964.*
  - 18) Tishler, J.M.: *The soft tissue and bone change in frostbite injuries. Radiology, 102:511-523, 1972.*
  - 19) Lempke, R.E. and Shumacker, H.B., Jr.: *Studies in experimental frostbite, An inquiry into the mode of action of rapid thawing in immediate treatment. Angiography, 2:270-282, 1951.*
  - 20) Pichota, J. and Lewis, R.B.: *Effect of rapid and prolonged rewarming on local cord injury. U.S. Armed Force Med. J., 2:1293-1310, 1951.*