

심근효소 상승 유무에 따른 목땀 환자들의 임상적 특성

한양대학교 의과대학 응급의학교실, ¹순천향대학교 의과대학 응급의학교실

신현구 · 박준범 · 김창선 · 오재훈 · 조영석 · 박세훈¹ · 제상모 · 최혁중 · 강보승 · 임태호 · 강형구

— Abstract —

Clinical Study of Patients with Elevated Troponin-I in Near-hanging Injury

Hyun Goo Shin, M.D., Jun Bum Park, M.D., Chang Sun Kim, M.D., Jae Hoon Oh, M.D.,
Young Suk Cho, M.D., Sae Hoon Park, M.D.¹, Sang Mo Je, M.D.,
Hyuk Joong Choi, M.D., Bo Seung Kang, M.D., Tae Ho Lim, M.D., Hyung Goo Kang, M.D.

*Department of Emergency Medicine, College of Medicine, Hanyang University, Seoul, Korea,
¹Department of Emergency Medicine, College of Medicine, Soonchunhyang University, Cheonan, Korea*

Purpose: This study aimed to recognize the frequency of near-hanging patients with elevated Troponin-I (Tn-I), to obtain information necessary for treatment and prediction of prognosis by analyzing the clinical feature of near-hanging patients, and to evaluate the relevance of elevated Tn-I to abnormal result of other cardiac-related examinations.

Methods: A retrospective review for the near-hanging patients, clinical record was conducted at two urban training hospitals between April, 2001 and December, 2011. We divided included patients into two groups, which one with elevated Tn-I level (Tn-I \geq 0.1 ng/dL) and one without it, and compared the differences in initial vital signs, cardiac enzyme tests, an electrocardiogram, echocardiography, chest X-ray, and the clinical outcomes.

Results: A total of 39 patients were included, out of them, 14 patients showed rise in Tn-I level. The length of hospital stay and ICU hospitalization was more prolonged in the patient group with elevated Tn-I level than non-elevated group. As well as the incidence of endotracheal intubation and abnormal findings in echocardiography or chest X-ray was higher in the Tn-I elevated group, which is statistically significant.

Conclusion: The rising of serum Tn-I level in near-hanging patients were not uncommonly observed. We believe that the cardiac-related test including Tn-I is necessary for near-hanging patients, and those who are shown abnormal result in cardiac-related test may need close observation and intensive care. (J Trauma Inj 2012;25:196-202)

Key Words: Cardiomyopathy, Hanging, Troponin

* Address for Correspondence : **Hyung Goo Kang, M.D.**

Department of Emergency Medicine, Hanyang University Hospital,
Haengdang-dong 17, Seongdong-gu, Seoul 133-792, Korea

Tel : 82-2-2290-9291, Fax : 82-2-2290-9280, E-mail : emer0905@gmail.com

접수일: 2012년 7월 4일, 심사일: 2012년 9월 26일, 수정일: 2012년 10월 3일, 승인일: 2012년 10월 4일

I. 서 론

대한민국은 2010년 경제협력개발기구(Organization for Economic Cooperation and Development) 국가 중 자살률이 가장 높은 나라이다. 통계청에 따르면 국내의 자살 발생률은 2000년 인구 100,000명 당 17.6명에서 해마다 증가하여 2010년에는 인구 100,000명 당 42.6명으로, 10년 만에 약 2.4 배로 증가하였다.(1) 목땀은 중독이나 추락 등과 함께 자살하는 방법의 가장 흔한 방법 중 하나이며 자살 성공률이 높고, 생존했다 하더라도 환자들은 혼수 상태이거나 중환자실 치료를 필요로 할 정도로 심각한 상태를 보이는 경우가 많다.(2) 따라서 목땀 손상환자의 임상적 특성과 경과를 아는 것은 진단 및 치료적 판단을 내리는 데 중요하다.

저자들은 여러 목땀 환자들의 치료과정에서 심근효소 및 심장 초음파 검사 등 심장 손상 관련 검사를 시행한 결과 일부 환자에서 이상 소견이 나타남을 확인하였고, 이러한 결과가 환자들의 임상 경과에 영향을 미치는 것에 주목하였다. 그러나 목땀과 관련된 심장 기능 이상에 대해서는 소수의 증례보고가 있을 뿐,(3) 발생률, 임상양상, 병인, 예후 등에 대해서는 아직 구체적으로 알려진 바가 없다.

이에 저자들은 목땀 환자들을 대상으로 Troponin-I (Tn-I) 수치의 상승을 보인 환자들의 발생 빈도를 알아보고 임상 양상을 분석하여 목땀 환자의 치료 및 예후 예측에 필요한 기초적인 정보를 얻고자 본 연구를 계획하였다. 또한 목땀 손상 환자에서 심장 관련 검사를 일상적으로 시행할 필요성이 있는지에 대해서도 알아보고자 했다.

II. 대상 및 방법

1. 환자군 설정

2001년 4월 1일부터 2011년 12월 31일까지 연간 34,000~40,000여명이 내원하는 두 곳의 지역 응급의료센터에 내원한 환자 중, 목땀 혹은 목 졸림을 주 증상으로 가진 환자들을 대상으로 후향적으로 의무기록을 확인하였다.

2. 제외 대상

다음에 해당하는 환자들을 연구대상에서 제외하였다.

- 1) 내원 당시 생체징후가 측정되지 않은 환자
- 2) 심정지로 심폐소생술을 시행한 환자
- 3) 병력조사에서 심부전이나 구조적 심장 질환 기왕력이 있는 환자
- 4) 심근효소검사를 시행 받지 않은 환자

3. 조사 자료

연구 대상자들의 내원 당시 기본 특성으로 성별, 나이, 내원 당시 생체 징후, 경추, 설골 및 방패연골 손상여부를 조사하였고, 그 밖에 고혈압의 병력 등 심장 관련 질환의 과거력을 조사하였다. 심장 기능과 관련하여 혈액검사서 CK-MB, Tn-I 수치를 조사하였으며, 심전도 및 심장 초음파를 시행한 경우에는 결과의 이상 여부를 확인하였다.

이번 연구에서 Tn-I 검사가 0.10 ng/mL 이상으로 높게 측정된 경우 심근효소 상승군으로 정의하였다. 여러 가지 심근효소 중 Tn-I를 지표로 삼은 이유는 신부전이 없는 환자에서 심근 손상을 가장 잘 반영하는 검사가 Tn-I이기 때문이다.(4) Tn-I의 상승 기준은 심근 경색에서 10% 변동계수(Coefficient of variation)에 해당하는 0.10 ng/mL로 정하였다.(5) Tn-I의 상승에 영향을 줄 수 있는 인자로 혈중 creatinine 수치와 횡문근융해증 발생 여부를 함께 조사하였고, 횡문근융해증의 기준은 혈중 creatine kinase 수치가 1000U/L 이상인 경우로 정하였다.(6)

4. 연구 방법

환자의 임상적 특징 및 예후를 확인하기 위하여 심근효소가 상승한 환자군과 심근효소가 상승하지 않은 환자군의 초기 흉부 X선 촬영 결과, 기관 내 삽관 여부, 인공 호흡기 치료 일수, 중환자실 체실일수, 재원일수, 퇴원 시 신경학적 수행 능력 평가 지표(Cerebral performance category, CPC)를 조사하여 비교하였다.

5. 통계 방법

수집한 자료는 범주형 변수인 경우 빈도와 백분율(%)로 표시하였으며, 연속형 변수인 경우 중위수와 사분위수 영역으로 제시하였다. 두 군의 비교에서는 범주형 변수는 Fisher's exact test를 사용하였고, 연속형 변수는 비모수 검정법인 Mann-Whitney U test로 검정하였다. 분석은 SPSS 17.0 K for window (SPSS Inc., Chicago, USA)를 사용하였으며 통계적 유의수준은 p -value가 0.05 미만으로 설정하였다.

III. 결 과

1. 연구 대상 환자의 일반적인 특성

조사 기간 동안 총 65명의 목땀 손상 환자가 내원하였으며, 이 중 제외기준에 해당된 26명을 제외한 총 39명에 대해 연구를 시행하였다. 제외기준에 해당되었던 환자는

다음과 같다: 내원 당시 사망 상태인 환자는 11명(16.9%), 내원 후 가슴압박을 시행 받은 환자는 5명(7.2%)이었다. 병력조사에서 심부전이나 구조적 심장 질환을 지닌 환자는 없었다. 심근효소 검사를 시행 받지 않은 환자는 10명(15.4%)이었다(Fig. 1).

연구 대상자 총 39명의 연령은 중위수 36(사분위수 30-46)세였으며, 최저연령은 18세, 최고연령은 84세이었다. 성별은 남자 18명(46.2%), 여자 21명(53.8%)이었다. 연구 대상자들 중에서 경추, 설골 및 방패연골에 손상을 보인 환자는 없었다(Table 1).

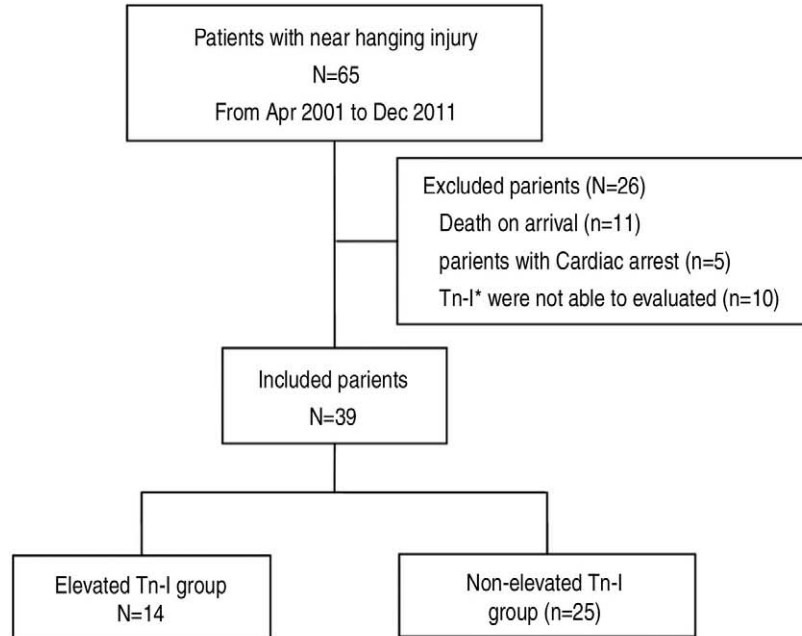


Fig. 1. Selection and classification of patients with near hanging injury
* Tn-I; troponin-I.

Table 1. Basic characteristics of patients with near hanging injury (N=39)

Variables	Median (IQR)
Age, year	36 (30-46)
Sex, male, n (%)	18 (46.2)
Initial vital sign	
Initial SBP*, mmHg	119 (101-133)
Initial DBP†, mmHg	70 (60-82)
Initial HR‡, rate/min	92 (82-110)
Cardiac-related studies	
The number of patients with elevated troponin-I, n (%)	14 (35.9)
The number of patients with abnormal echocardiographic finding (n=12)	5 (41.7)
CXR§ abnormality, n (%)	10 (25.6)
Pulmonary congestion	5 (12.8)
Atelectasis	4 (10.3)
Pneumonia	1 (2.6)
Hanging-related injury	
Cervical spine injury, n (%)	0 (0)
Hyoid bone, thyroid cartilage injury, n (%)	0 (0)

* SBP: systolic blood pressure

† DBP: diastolic blood pressure

‡ HR: heart rate

§ CXR: chest x-ray

연구 대상자 총 39명 중 14명(35.9%)에서 Tn-I의 유의한 상승이 있었다. Tn-I가 상승한 군과 비상승군의 초기 Tn-I는 중위수 0.075(사분위수 0.020-0.188) ng/mL와 중위수 0.020(사분위수 0.010-0.050) ng/mL로 각각 조사되었으며, 최대 Tn-I는 각각 중위수 0.495(사분위수 0.183-2.370) ng/mL, 중위수 0.020(사분위수 0.010-0.050) ng/mL로 나타났다($p<0.001$).

심장 초음파는 총 12명에서 시행되었으며, 이 중 5명에서 국소 벽 운동 이상 소견을 보였다. 이 5명 중 4명은 Tn-I의 유의한 상승이 동반된 환자였으며, 나머지 1명은 Tn-I의 유의한 상승 없이 심장 초음파 검사에서만 이상을 보인 경우였다. 초기 흉부 X선 검사에서는 10명(25.6%)이 비정상 소견을 보였으며, 이 중 5명(12.8%)이 폐부종, 4명(10.3%)이 무기폐, 1명(2.6%)이 폐렴 소견을 보였다(Table 1).

2. Tn-I 상승 여부에 따른 목땀 손상환자의 특성 비교

Tn-I가 상승한 군과 정상군 간의 성별, 연령, 초기 수축기/이완기 혈압, 분당 심박수에는 유의한 차이가 없었다(Table 2). Tn-I가 상승한 군과 비상승군의 최대 CK-MB

는 중위수 4.60(사분위수 2.93-12.85) ng/mL와 중위수 1.20(사분위수 0.70-2.20) ng/mL로 나타났다($p<0.001$).

Tn-I 상승에 영향을 줄 수 있는 혈중 creatinine 수치를 조사한 결과, 39명 중 정상 범위를 벗어난 소견을 보이는 환자는 없었으며 양 군간의 유의한 creatinine 수치 차이를 보이지 않았다($p=0.874$). 횡문근융해증의 발생 빈도는 양 군에서 각각 2명씩 나타나 유의한 차이를 보이지 않았다($p=0.609$).

흉부 X선 사진에서 이상 소견을 나타낸 환자는 Tn-I 상승군 14명 중 7명(50.0%)로 비상승군 25명 중의 3명(12.0%)에 비해 유의하게 많았다($p=0.033$). Tn-I 상승군에서는 폐부종 소견이 4명에서 보였고 무기폐 2명, 폐렴이 1명으로 나타났으며, 비상승군에서는 폐부종 1명, 무기폐 소견이 2명에 걸쳐서 보였다. 기관 삽관이 필요했던 환자도 Tn-I 상승군이 11명(78.6%), 비상승군이 6명(24.0%)으로 유의한 차이가 있었다($p=0.002$). 인공호흡기 적용 기간은 Tn-I 상승군이 2.5일(사분위수 0.3-3.0)로 비상승군에 비해 길었으며($p=0.003$) 중환자실 재실기간과 평균 재원일 수 역시 각각 3.5(1.0-4.5)일과 9.0(6.0-11.0)일로 Tn-I 상승군이 비상승군보다 길게 나타났다.

Table 2. Comparison of clinical features for near hanging injured patients between non-elevated and elevated troponin-I group

	Non-elevated Tn-I* group Median (IQR) (n=25)	Elevated Tn-I group Median (IQR) (n=14)	p-value
Age, year	36.0 (29.5-47.0)	37.0 (28.8-44.5)	0.629
Sex, male, n (%)	12 (48.0)	6 (42.9)	1.000
Initial SBP [†] , mmHg	119.0 (102.5-136.5)	117.5 (95.0-134.5)	0.663
Initial DBP [‡] , mmHg	72.0 (66.0-86.0)	64.0 (53.8-75.3)	0.210
Initial HR [§] , mmHg	88.0 (80.0-101.5)	104.0 (83.5-120.0)	0.058
Maximum CK-MB, ng/mL	1.20 (0.70-2.20)	4.60 (2.93-12.85)	<0.001
Creatinine, mg/dL	0.80 (0.70-0.85)	0.80 (0.60-0.90)	0.874
Incidence of rhabdomyolysis, n (%)	2 (8.0)	2 (14.3)	0.609
CXR abnormality, n (%)	3 (12.0)	7 (50.0)	0.033
Pulmonary congestion	1	4	
Atelectasis	2	2	
Pneumonia	0	1	
Incidence of endotracheal intubation, n (%)	6 (24.0)	11 (78.6)	0.002
Duration of ventilator care, day	0.0 (0.0-0.0)	2.5 (0.3-3.0)	0.003
Use of vasoactive drugs, n (%)	1 (4.0)	4 (28.6)	0.249
ICU stay, day	0.0 (0.0-1.5)	3.5 (1.0-4.5)	0.003
Hospitalization, day	2.0 (1.0-5.8)	9.0 (6.0-11.0)	0.002
CPC [¶] III/IV, n (%)	1 (4.0)	1 (7.1)	0.316

* Tn-I: troponin-I

[†] SBP: systolic blood pressure

[‡] DBP: diastolic blood pressure

[§] HR: heart rate

^{||} CXR: chest x-ray,

[¶] CPC: cerebral performance category

Dopamine 이나 Dobutamine 등의 혈관작용 약물을 투여 받은 환자는 Tn-I 상승군이 4명(28.6%), 비상승군이 1명(4.0%)이었고 ($p=0.249$), 퇴원 시 신경학적 예후 등급은 Tn-I 상승 여부에 따른 III, IV 등급의 비율에 유의한 차이가 없었다($p=0.316$).

3. Tn-I 상승을 보인 환자의 임상적 특징

Tn-I가 상승한 환자 14명의 상세한 검사 결과는 Table 3에 정리하였다. 내원 당시 초기 Tn-I가 0.10 ng/mL 이상 상승한 환자는 5명으로, 심전도에서는 심장 손상이 있을 때 나타날 수 있는 ST분절 또는 T파의 변화는 보이지 않았다. 5명 중 3명에게서 심장 초음파 검사가 실시되었고 심첨부 확장 소견이 2명에서 발견되었다.

초기 Tn-I는 정상이었으나 수 시간 내에 다시 측정된 결과 Tn-I 상승을 보이는 경우는 9명이었다. 심전도에서는 3명에게서 ST 분절 하강 또는 T파의 역전이 나타났고 심장 초음파가 시행된 6명 중 2명이 심첨부 확장 소견을 보였다.

한편으로 Tn-I가 상승하지 않았던 환자 25명 중에서 3명에게 심장 초음파 검사가 실시되었고, 심첨부 확장 소견이 1명에서 발견되었다.

IV. 고 찰

목 부위는 해부학적으로 좁은 공간 내에 기도, 척수, 대혈관 등이 밀집해 있어 손상을 입을 경우 심각한 손상을 초래할 수 있다. 특히 목땀은 외력에 의해 목 부위가 조여지며 기도와 혈관의 폐쇄를 유발하며 이로 인해 뇌와 척수에 저산소성 손상을 초래한다.(7) 손상의 정도는 수상 지점의 높이, 낙하 높이, 목 부위를 조이는 물체의 형태와 위치, 몸이 바닥으로부터 완전히 또는 부분적으로 떠 있는지 여부 등에 크게 의존한다.(8,9)

목땀으로 인한 사망은 직접적인 신경학적 손상과 완전한 기도/대 혈관 폐쇄 혹은 경동맥동 자극 및 미주신경 긴장도의 증가로 인해 심정지가 발생해 일어난다고 알려져 있다.(7,10) 이와 관련하여 목땀 환자들이 죽음

Table 3. Data of 14 patients with elevated troponin-I

No	Sex/ Age	Tn-I* (initial) (ng/mL)	Tn-I (Max) (ng/mL)	Time interval of Tn-I elevation between initial to Max	Electrocardiography	Echocardiography	Chest radiography	Creatinine (mg/dL)	CPK (U/L)	CK-MB (Max) (ng/mL)
Initial Tn-I elevation Group										
Case 1	M/38	0.10	0.10		Normal sinus rhythm	Normal finding	Pneumonia	0.9	300	3.4
Case 2	M/47	3.06	3.06		Sinus tachycardia	Apical Ballooning	Pulmonary congestion	0.9	1977	13.3
Case 3	M/41	0.30	0.30		Normal sinus rhythm	Not done	Not done	0.9	110	1.3
Case 4	F/44	1.42	2.18		Normal sinus rhythm	Apical Ballooning	Within normal limit	0.6	312	7.5
Case 5	F/46	0.15	0.20		Normal sinus rhythm	Not done	Within normal limit	0.4	131	3.7
Delayed Tn-I elevation Group										
Case 6	F/31	0.07	2.26	2 h 50 m	T wave inversion (V3-6)	Apical Ballooning	Pulmonary congestion	0.9	486	12.7
Case 7	M/43	0.08	0.63	9 h 57 m	Normal sinus rhythm	Normal finding	Within normal limit	1.0	252	1.5
Case 8	F/36	0.02	0.12	4 h 14 m	Normal sinus rhythm	Normal finding	Within normal limit	0.6	166	0.7
Case 9	F/35	0.06	1.31	6 h 9 m	Sinus tachycardia	Normal finding	Atelectasis	0.7	264	4.6
Case 10	F/30	0.01	0.13	4 h 53 m	Sinus tachycardia	Not done	Within normal limit	0.5	248	4.6
Case 11	M/18	0.02	0.36	4 h 56 m	Sinus tachycardia, RBBB†	Not done	Within normal limit	0.9	1535	9.6
Case 12	F/20	0.03	2.70	12 h 56 m	Sinus tachycardia	Apical Ballooning	Pulmonary congestion	0.7	336	14.5
Case 13	F/52	0.08	4.24	4 h 31 m	T wave inversion (V2-6)	Normal finding	Pulmonary congestion	0.6	408	19.8
Case 14	M/25	0.01	0.23	5 h 41 m	Sinus tachycardia	Not done	Atelectasis	1.0	152	4.0

* Tn-I: Troponin-I,

† RBBB: Right bundle branch block

에 이르게 되는 독특한 기전과 예후 인자 등에 대해서는 앞선 연구에서 진행되었으며, 동물 실험을 통하여 직식에 따른 심전도 변화와(11) 목땀에 의한 심혈관계 반응에 대한 연구가 있었지만,(12) 목땀 환자들에게 있어서 심장과 관련된 연구는 가역적 심근병증(reversible cardiomyopathy)에 관한 증례 보고들 외에는 아직까지 연구된 바가 없었다.(3)

한편 Vistwanathan 등(13)은 목땀 환자 19명 중 7명에서 폐부종이 발생하였으며 이 중 4명에서 좌심실 기능 이상이 발생 하였다고 보고하였다. 이들 중 4명에서 Tn-I 검사가 시행되었는데 모두 음성으로 보고되었다. 하지만 이 환자 중 2명에서 CM-MB가 상승한 것으로 보아 Tn-I가 초기 1회만 정성 검사로 시행되어 음성으로 나타났을 가능성이 있다.

본 연구에서도 Tn-I 상승환자 14명 중 9명의 환자에서 초기에는 Tn-I 수치가 정상이었다가 4~6시간 이후의 반복 검사에서 상승하였으며, 이는 파괴된 심근세포가 혈중에 유리되는데 걸리는 시간에 기인할 가능성이 크다. 이러한 Tn-I의 상승에 영향을 줄 수 있는 횡문근용해증이나 급성 신부전 발생여부는 Tn-I 비상승군과 유의한 차이가 없어 Tn-I 상승에 영향을 미쳤을 가능성은 낮을 것으로 생각된다. 그러나 혈압의 저하로 인한 혈관작용약물의 사용 및 기관 삽관, 인공 호흡기의 적용이 Tn-I 수치의 상승에 일부 기여했을 수 있다.

이 연구 결과 목땀 환자들에게 있어 Tn-I의 상승은 35.9%로, 적지 않은 비율로 확인되었다. 이 Tn-I의 상승이 주로 심장 손상으로 인해 발생되었다면 그 기전은 두 가지로 추정해 볼 수 있다.

첫째, 목땀 손상에서 발생하는 뇌 손상과 같이 저산소증에 의한 허혈성 심근손상이다. 이를 구체적으로 입증하기 위해서는 목땀의 유형 및 매달려 있는 시간 등 저산소증과 연관된 환자 정보가 필요하지만, 본 연구에서는 환자 및 보호자를 통한 정확한 정보의 획득이 어려웠으며 119 구급일지의 내용도 부정확해 이와 관련된 관련성은 조사하지 못하였다.

둘째로는 목땀 기전으로 인해 카테콜아민 및 코티졸이 다량 분비되어 스트레스성 심근병증이 발생했을 가능성이 있다.(3) 목땀으로 인해 뇌 혈류량이 감소하면 교감신경계가 활성화 되어 심근의 산소요구량을 증가시킨다. 활성 산소와 동반하는 칼슘의 과적은 Troponin I를 단백 분해해 심근의 수축력을 감소시킨다. 이 시기에 심근의 adenosine triphosphate (ATP)가 20~50% 정도 감소하며, 심근 수축 단백질이 재합성되고 ATP가 재생되어 축적되는데 3일 이상이 소요된다고 한다.(14) 이러한 이유로 일과성 허혈이 회복되더라도 일정시간 동안 기절심근(myocardial stunning)으로 부르는 지속적인 좌심실 기능이상을 보이게 된다.(15)

본 연구에서도 다수의 환자에서 심근효소 수치의 상승

과 심장 초음파 검사에서 스트레스성 심근병증 양상이 동시에 관찰되는 것으로 미루어, 목땀 환자에서 심근 손상 혹은 심근병증의 발생은 어느 한 기전에 전적으로 의존하여 발생하기 보다는 두 가지 기전이 복합적 작용에 의한 것으로 추정되나, 이를 입증하기 위해서는 추가 연구가 필요하다.

Tn-I 상승이 발생한 환자에서 기관 삽관 시행률이 늘어나고, 인공호흡기의 적용기간이 길어지며, 중환자실 및 재원 일수가 연장되는 것으로 보아 Tn-I가 상승하는 환자는 상승하지 않는 환자에 비해 중증도가 높은 것으로 생각된다. 또한 Tn-I가 상승한 14명 중 9명이 초기 검사에서는 정상이었으나 수 시간 후 다시 측정된 수치가 상승했다는 점으로 미루어 보았을 때, 반복 검사로 Tn-I의 상승여부 확인이 필요할 것으로 보인다.

이 연구의 제한점으로는 첫째, 드물게 발생하는 대상 환자 군으로 인해 환자 수가 부족하다는 점이다. 하지만, 본 연구는 심정지가 발생하지 않은 목땀 환자를 대상으로 한 연구로는 비교적 많은 증례들을 분석하여 임상양상을 살펴본 데 그 의의가 있다. 둘째, 관상동맥 조영술 등 Trop-I 검사에 영향을 줄 수 있는 인자에 대한 검사가 모든 환자에서 시행되지 못했으므로, 기타원인에 의한 Trop-I 상승을 완전히 배제할 수는 없다. 셋째, 목땀과 관련된 환자의 정보가 부족해 목땀의 유형 및 허혈 시간과 관련된 심근 손상의 정도가 연구되지 못했다는 점이다.

V. 결 론

목땀 환자들을 대상으로 연구한 결과 35.9%에서 혈중 Tn-I의 상승을 보이고 있으며, Tn-I가 상승된 환자들은 기관 삽관 빈도가 높고 인공호흡기 적용 기간, 중환자실 및 재원기간 길어 중증도가 높다고 볼 수 있었다. 따라서 목땀 환자를 진료 시 Tn-I 검사를 비롯한 심장 관련 검사가 필요하며, 이상이 보이는 경우 집중 관찰 및 적극적 치료가 필요할 수 있다. 이에 따라 본 연구에서 나타나는 기초 자료를 바탕으로 해 목땀 환자에 대한 심장 손상 발생과 관련한 전향적인 연구가 필요하다.

REFERENCES

- 1) Available at <http://kosis.kr/index/index.jsp>, Accessed at July 1, 2011.
- 2) Wee JH, Park KN, Oh SH, Youn CS, Kim HJ, Choi SP. Outcome analysis of cardiac arrest due to hanging injury. Am J Emerg Med 2011;30:690-4.
- 3) Gnanavelu G, Sathiakumar DBD. Reversible left ventricular dysfunction in suicidal hanging. J Assoc Physicians India 2008;56:545-6.
- 4) Babuin L, Jaffe AS. Troponin: the biomarker of choice

- the detection of cardiac injury. *CMAJ* 2005;173:1191-202.
- 5) Eggers KM, Oldgren J, Nordenskjod A, Lindahl B. Diagnostic value of serial measurement of cardiac markers in patients with chest pain: Limited value of adding myoglobin to troponin I for exclusion of myocardial infarction. *Am Heart J* 2004;148:574-81.
 - 6) Li SF, Zapata J, Tillem E. The prevalence of false-positive cardiac troponin I in ED patients with rhabdomyolysis. *Am J Emerg Med* 2005;23:860-3.
 - 7) Hanna SJ. A study of 13 cases of near-hanging presenting to an Accident and Emergency Department. *Injury* 2004;35:253-6.
 - 8) Martin MJ, Weng J, Demetriades D, Salim A. Patterns of injury and functional outcome after hanging: analysis of the National Trauma Data Bank. *Am J Surg* 2005;190:836-40.
 - 9) Salim A, Martin M, Sangthong B, Brown C, Rhee P, Demetriades D. Near-hanging injuries: A 10-year experience. *Injury* 2006;37:435-9.
 - 10) Nichols SD, McCarthy MC, Ekeh AP, Woods RJ, Walusimbi MS, Saxe JM. Outcome of Cervical Near-Hanging Injuries. *J Trauma* 2009;66:174-8.
 - 11) Ikeda N, Harada A, Suzuki T. The course of respiration and circulation in death due to typical hanging. *Int J Leg Med* 1992;104:313-5.
 - 12) Boghossian E, Clement R, Redpath M, Sauvageau A. Respiratory, Circulatory, and Neurological Responses to Hanging: A review of Animal Models. *J Forensic Sci* 2010;55:1272-7.
 - 13) Viswanathan S., Vivekanandan M., Remalayam B. Pulmonary edema in near hanging. *J Trauma* 2012;72:297-301.
 - 14) Przyklenk K. Pharmacologic treatment of the stunned myocardium: the concepts and the challenges. *Coron Artery Dis* 2001;12:363-9.
 - 15) Kloner RA, Arimie RB, Kay GL, et al. Evidence for stunned myocardium in humans: a 2001 update. *Coron Artery Dis* 2001;12:349-56.