

소아에서 트램폴린 손상의 발생 빈도: 1개 병원 응급실 내원 환자 분석

신용운[✉] · 홍치운 · 이의종 · 박상윤

인제대학교 상계백병원 정형외과

The Incidence of Pediatric Trampoline Injury: Statistics from a Single Institution

Yong-Woon Shin, M.D.[✉], Chi Woon Hong, M.D., Oei Jong Lee, M.D., and Sang-Yoon Park, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Inje University Sanggye Paik Hospital, Seoul, Korea

Purpose: Recently, there has been increasing number of trampoline injuries at our pediatric orthopedic clinic and emergency room. Therefore, this study is to analyze the prevalence of the trampoline injuries with emergency room surveillance.

Materials and Methods: Between September 2015 and February 2017, all patients under the age of 15 years, who visited emergency room of a teaching hospital with trauma and referred to the department of orthopedic surgery, was included; the cause of trauma was analyzed. The severity of injury was also evaluated and compared according to the cause of injury.

Results: There were a total of 1,807 patients under the age of 15 years who visited our emergency room during the study period. There were a total of 71 trampoline injuries (3.9%). There were 28 patients below the age of 5 years, and among them, 14 minor injury were recorded; 43 patients were over the age of 5 years and with 4 minor, 20 moderate, and 19 severe injuries. In the age between 5 and 15 years, the prevalence of mild injury was lower in trampoline injury compared with those of other sports injuries (9.3% vs. 34.0%) and the prevalence of severe injury was higher in trampoline injury (44.2% vs. 26.3%) ($p=0.002$).

Conclusion: Our findings indicate that the incidence of trampoline injury was lower than other country, but it was more severe than injuries from other sports. With increasing incidence of trampoline injuries, parents should be more mindful that trampolines are not safe and stricter supervision may be necessary.

Key words: trampoline injury, pediatric injury, incidence, injury severity

서론

트램폴린은 1945년 미국에서 체조 선수를 위한 훈련도구로 개발된 이후에 레크리에이션 도구로 변화되면서 선풍적인 인기를 끌

게 되었다.¹⁾ 이로 인한 손상이 증가되자 1970년대부터 미국소아과학회에서 5년마다 트램폴린 사용 안전 수칙을 개발하여 대중에 권고하고 있지만 그 발생빈도는 여전히 높은 추세이다.^{2,3)} 국내에서는 2000년대 중반부터 트램폴린 놀이터가 만들어지면서 시간이 갈수록 이로 인한 손상 발생이 증가하고 있다. 초기에는 소아들의 놀이방에 설치된 작은 트램폴린에 의한 손상으로서 그 정도가 위중하지 않았지만, 최근에는 전문적인 트램폴린 놀이터가 많이 개장하면서 성인과 소아가 함께 트램폴린을 즐기다가 심한 손상을 입는 경우가 드물지 않게 발생하고 있다. 특히 많은 수의 아동이 트램폴린을 즐기면서 부상당하는 수가 늘어나고 부상의 정도도 심해지는 추세를 보이고 있어서 국내에서도 이에 대한 연

Received June 19, 2017 Revised July 28, 2017 Accepted August 31, 2017

[✉]Correspondence to: Yong-Woon Shin, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Inje University Sanggye Paik Hospital, 1342 Dongil-ro, Nowon-gu, Seoul 01757, Korea

TEL: +82-2-950-1032 FAX: +82-2-937-8873 E-mail: woonyos@hanmail.net

*This article was announced at 2017 The Korean Paediatric Orthopaedic Society Spring Conference.

구와 예방 대책이 필요할 것으로 생각된다.

국내 실태 조사는 소비자원에서 2009년부터 신고된 트램폴린 손상 빈도를 집계하여 2013년도에 보고한 내용이 있는데 급격한 빈도 증가에 따른 주의가 필요하다는 보고를 하였으나 이후에 관련된 집계나 연구 내용이 없어서 발생 빈도와 위험인자에 대한 연구가 아직은 미비한 실정이라 하겠다(한국 소비자원, <http://www.cpb.or.kr>). 이에 저자들은 1개 수련 병원 응급실에 방문한 모든 소아 손상의 양상과 이 중 트램폴린 손상 환자의 비율을 조사하였고, 손상의 중증도를 평가하여 트램폴린 손상의 위험도를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1개 수련 병원의 응급실에 2015년 9월부터 2017년 2월까지 18개월간 방문하여 정형외과에 의뢰된 모든 외상 환자들 중 15세 이하의 환자들의 의무기록을 분석하여 발병 원인을 집계하였다. 발병 원인들은 교통사고, 생활안전사고, 스포츠 손상으로 크게 구분하여 집계하였고, 스포츠 손상에서는 종목별로 손상 빈도를 같이 집계하였다. 아동이 운동을 목적으로 특정 종목의 운동을 하다가 부상당한 경우를 스포츠 손상으로 정의하고, 그렇지 않고 장난치거나 일상적인 놀이나 이동 과정에서 낙상하면서 발생한 경우를 생활안전사고로 구분하였다.

손상의 중증도(severity)는 진단명과 방사선 검사 및 신체 검사 기록에서 외상의 등급을 분류하였고, 그 기준은 간략화 상해기준(abbreviated injury scale, AIS)⁴⁾ 중 상해 정도 6단계 구분 표(Table 1)를 사용하여, 1단계의 경우 경도(minor), 2-3단계의 경우를 중

등도(moderate)로 구분하여 발생빈도를 비교하였다. 1단계는 좌상, 손가락 골절, 탈구, 2단계는 주요 관절 염좌, 장골의 비전위 골절, 3단계는 장골이나 척추의 전위 골절, 4단계는 다발성 폐쇄성 골절, 5단계는 다발성 개방성 골절, 6단계는 사망에 이르는 골절로 구분되어 있다. 경추나 두부 손상을 제외하고 대부분의 스포츠 손상이 3단계 이내의 손상임을 고려하여 손상의 정도는 1단계를 경도 손상, 2단계를 중등도 손상, 3단계를 중증 손상으로 구분하여 집계하였다. 내원한 모든 환자에서 4단계 이상의 손상이 없었기 때문에 3단계로 비교할 수 있었다. 손상의 빈도는 단순 빈도 분석을 시행하였고, 손상 중증도의 비교는 2×2 교차분석을 사용하였고 통계적 검증은 Pearson's χ^2 test와 Fisher's exact test를 사용하였으며, p값이 0.05 미만일 때에 통계적으로 유의한 것으로 판단하였다.

본 연구는 인제대학교 상계백병원 Institutional Review Board의 승인을 받고 진행되었다(2017-07-009-002).

Table 1. Injury Severity Score in Abbreviated Injury Scale (AIS)

AIS Score	Injury
1	Minor: contusion, laceration
2	Moderate: major sprain, undisplaced fx
3	Serious: displaced long bone or pelvis fx
4	Severe: multiple long bone closed fx
5	Critical: multiple open fx
6	Unsurvivable

fx, fracture.

Table 2. Incidence and the Severity of Injuries (AIS) according to the Type of Sports

Type of Sports	AIS 1	AIS 2	AIS 3	Total
Soccer	39 (41.9)	33 (35.5)	21 (22.6)	93
Trampoline	4 (9.3)	20 (46.5)	19 (44.2)	43
Cycle	19 (33.9)	21 (37.5)	16 (28.6)	56
Basketball	14 (32.6)	25 (58.1)	4 (9.3)	43
Winter sports	8 (25.0)	8 (25.0)	16 (50.0)	32
Taekwondo	8 (34.8)	7 (30.4)	8 (34.8)	23
Small wheel sports	3 (20.0)	4 (26.7)	8 (53.3)	15
Handball	6 (40.0)	8 (53.3)	1 (6.7)	15
School gymnastic	2 (18.2)	4 (36.4)	5 (45.5)	11
Baseball	4 (44.4)	5 (55.6)	0 (0)	9
Other martial arts	2 (22.2)	4 (44.4)	3 (33.3)	9
Etc.	2 (22.2)	6 (66.7)	1 (11.1)	9
Total	111	145	102	358

Values are presented as number (%) or number only. AIS, abbreviated injury scale.

결 과

2015년 9월부터 2017년 2월까지 18개월 사이에 응급실을 방문하여 정형외과에 의뢰된 외상 환자는 총 1,807명이었고 남아 1,120명, 여아 687명이었다. 이 중 교통사고로 내원한 153명을 제외하고, 생활안전사고 환자가 1,255명이었고 스포츠 손상이 399명을 차지하였다. 스포츠 손상 환자들은 다발성 골절은 없었고, 경도 좌상과 중증 골절이 동반된 경우에는 중증 골절 환자로 집계되었

다. 이 중에서 트램폴린 손상은 71명으로 집계되어 전체 외상 환자 중에서 3.9%의 빈도를 보였고, 스포츠 손상 중에서는 17.8%의 빈도를 보여 스포츠 손상 중 단일 종목으로는 축구에 의한 손상(93명, 23.3%)에 이어 두 번째로 많은 빈도를 보였다(Table 2).

환자의 나이별 빈도를 보면 1-4세 환자가 28명, 5-9세가 30명, 10-15세 환자가 13명이었다. 남녀 빈도는 남아가 38명, 여아가 33명이었다. 계절별 발생을 보면 봄에 14명, 여름에 14명, 가을에 18명, 겨울에 10명이었고, 그 전 해의 가을에 9명, 겨울에 6명 발생하여 연중 발생빈도에 큰 차이가 없이 고르게 발생하는 경향이었으며, 1년 사이에 빈도가 증가하여 손상의 발생 빈도는 더 증가하는 추세였다. 하지만 그 수가 너무 작아서 분석에는 무리가 있었다. 수상당한 장소를 보면 거주지 특성상 가정용 트램폴린을 사용한 경우가 없었고, 모두 키즈카페나 트램폴린 파크에서 수상 당한 경우로 조사되었다.

외상의 중증도는 트램폴린 손상 환자 중 손상 등급에 따른 중증 손상의 발생 비율과 여타 스포츠 손상에서의 중증 손상의 발생 비율을 비교하여 분석하였다. AIS 중 상해 등급 6단계에서 트램폴린 손상을 분석하였을 때, 71명 중 1단계의 경도 손상은 19명, 2단계는 33명, 3단계 손상은 19명이었고 이 중 수술적 치료가 필요했던 경우는 5명이었다(Fig. 1, 2). 하지만 이 중 진정한 스포츠 손상이라 할 수 있는 5-15세에서 환자군에서 볼 때, 전체 손상은 358명으로 집계되었고, 이 중 트램폴린 손상은 43명이었다(Table 2). 나이에 따른 손상 구성도 달라서 1-4세의 손상에서는 경도 손상이 가장 많고 5-15세에서는 경도 손상이 가장 적었다(Fig. 3). 이 중 1단계 손상 4명, 2단계 손상 20명, 3단계 손상 19명으로, 2단계 이상의 중증도의 손상이 39명으로 중증도 손상비율은 90.7%(39/43명)였다. 5-15세에서의 전체 스포츠 손상 중 중증도 손상 비율(274/358명, 76.5%)과 비교하였을 때, 트램폴린에서 타 종목에 비해 중증도 손상이 나타날 위험이 더 큰 것으로 나타났다(교차



Figure 1. (A) Radiography showing broken forearm bones of a 12-year-old boy falling from a trampoline. (B) Unstable forearm shaft fractures were reduced and fixated with flexible nails.



Figure 2. Radiography showing a characteristic fracture of a trampoline injury, proximal tibia incomplete fracture, developed in an 8-year-old girl (A), resulting in valgus deformity in need of surgical correction (B).

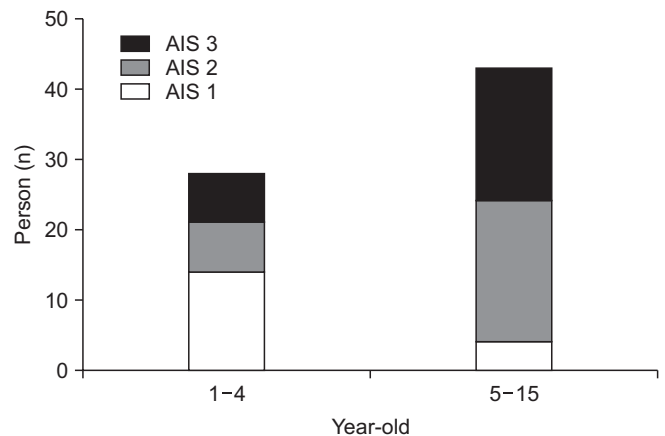


Figure 3. Bar graph showing the difference of severity of a trampoline injury with age, indicating that old age draws more severe injuries compared with younger children. AIS, abbreviated injury scale.

Table 3. Incidence and Severity of Injuries Comparing Trampoline Injury with Other Sports Injuries

Variable	Sports injuries in 5-15 year-old (except trampoline injury)	Trampoline injuries in 5-15 year-old	p-value
AIS 1	107 (34.0)	4 (9.3)	$\chi^2=12.085$ (p=0.002)
AIS 2	125 (39.7)	20 (46.5)	
AIS 3	83 (26.3)	19 (44.2)	
AIS 2+3 ratio in total injury	208/315 (66.0)	39/43 (90.7)	OR=3.2 (p<0.001)

Values are presented as number (%). AIS, abbreviated injury scale; OR, odds ratio.

비[odds ratio], 3.2; 95% 신뢰구간, 1.5-27.2; $p<0.001$). 이것은 3단계로 구분하여 분석할 때도 동일하며, 트램폴린 손상 중 1단계 손상이 9.3%인 것에 비하여 그 외의 스포츠 손상은 34.0%이고, 2단계 손상이 46.5%와 39.7%, 3단계 손상이 44.2%와 26.3% 발생률으로 비교되는데, 이러한 구성에서 볼 때 트램폴린 손상이 손상 중 증도가 높고, 그 외 다른 스포츠 손상은 증도가 낮다고 말할 수 있다($p=0.002$) (Table 3).

고 찰

트램폴린 놀이터는 국내에서 최근 5년 사이에 선풍적인 인기를 끌며 많은 사람들이 향유하는 레저 스포츠로 확산되고 있다. 하지만 트램폴린 사용과 관련하여 안전 교육은 거의 이뤄지지 않고 있으며, 그 필요성에 대한 인식도 부족한 것이 현실이다. 트램폴린 손상에 대한 국내의 통계 역시 잘 알려져 있지 않다. 큰 키에 대한 부모들의 관심이 늘어나면서 보행기의 어린이들부터 작은 트램폴린 놀이기구에서 뛰어 놀게 유도하는 모습을 드물지 않게 볼 수 있다. 최근에는 대형 트램폴린 놀이시설이 설치되기 시작하면서 사용층이 소아 및 성인까지 확대되었다. 미국에서도 트램폴린 놀이시설의 확충으로 손상 빈도와 증증도가 높아지고 있다고 경고한 연구 결과들이 나와 있으며,⁹⁾ 우리나라에서도 유행을 타고 있는 시점이기 때문에 빈도가 증가하고 있을 것이라 생각된다.

기존의 연구들을 참고하면 손상 부위는 하지, 상지, 두경부 순으로 그 빈도가 나타났고, 하지 손상의 60% 이상이 족관절 손상과 관련된 것으로 보고되었다. 두경부의 경우에는 10%-16%로 그 빈도는 제일 낮았으나 0.5%에서 신경 증상을 동반한 손상이 보고되었으며, 척수 손상 및 사망에 대한 보고도 있었다. Nysted와 Drogset,⁶⁾ Cheung 등⁷⁾도 상지의 손상이 하지 손상의 비하여 적게 나타나는 것으로 보고하였으며, 46%-50% 이상에서 하지 손상이 동반되었음을 보고하였다.

트램폴린 손상이 하지나 상지 중에서 우세하게 발생하는 것에는 다양한 보고들이 있다. Yule 등⁸⁾은 344명의 트램폴린 관련 손상 환자를 대상으로 한 보고에서 34%에서 요골 및 척골 골절, 32%에서 상완골 골절이 주요하게 나타났다고 보고한 바 있다.

Klimek 등⁹⁾ 또한 골절이 일어난 트램폴린 환자 51명을 대상으로 한 연구에서 29%에서 상완골 과상부 골절, 25% 전완부 골절이 나타났음을 보고하였다. 실제로 트램폴린 관련 손상 패턴에 대한 역학적 연구 결과는 국가별로 트램폴린과 관련된 환경적 요인이 다를 수 있기 때문에 보고된 내용을 그대로 비교하는 것은 무리가 있다.⁹⁻¹²⁾ 국내의 경우에는 트램폴린을 주로 접할 수 있는 환경적 조건이 키즈카페와 같은 시설로 한정되지만, 뉴질랜드와 같은 경우에는 가정내 트램폴린이 널리 보급되어 있고, 이로 인해 가정내 트램폴린에 의한 손상이 훨씬 많았다고 Hume 등¹³⁾에 의해 보고된 바 있다. 본 연구에서는 가정용 트램폴린을 사용하다가 수상한 경우는 없고 모두 키즈카페와 트램폴린 파크에서 수상한 경우로 조사되었다.

트램폴린에서 볼 수 있는 특징적인 손상의 경향을 관찰하면 예방책을 수립하는 데 도움이 되기 때문에 이에 대한 연구 및 적용이 중요하고 할 수 있겠다. 예를 들어 평지 운동에서보다 하지 부상 비율이 상대적으로 높은 편이고, 이 중 발목 염좌가 차지하는 비중이 높다는 점에서 염좌를 예방하는 보호대 착용을 권고할 수 있다. 미국에서는 체중이 많은 사람과 적은 소아가 동시에 이용할 때 트램폴린 자체의 반발력 때문에 소아에서 근위 경골 불완전 골절이 많이 발생한다는 보고를 적용하여 체중 차이가 나는 사람들이 동시에 이용하지 않도록 하는 안전지침을 마련한 것이 있다.³⁾

소아가 트램폴린을 접할 수 있는 접근도 또한 트램폴린 손상 발생률에 영향을 끼치게 된다. Cheung 등⁷⁾에 따르면, 홍콩의 경우 학교에서 트램폴린이 교과 과정에 포함되어 있었기 때문에 널리 보급되다가 1991년에 경추손상에 따른 사지마비 사고가 발생한 이후 트램폴린 인기가 급격히 줄어들었으며, 이후 2014년 트램폴린 공원이 생기면서 트램폴린 손상이 다시 증가하게 되었다고 보고하였다.

트램폴린 손상을 예방할 수 있는 방법은 소아가 트램폴린을 사용하는 환경적인 요인에 주로 초점을 맞춰 생각하는 데서 출발한다. Nysted와 Drogset⁶⁾은 551개의 트램폴린 손상이 일어나는 상황을 빈도별로 나누어 보고하였는데, 292예에서 트램폴린 반발력 자체에 충돌하여 넘어지는 것이 가장 흔한 상황으로 보고되었다. 이어 트램폴린 밖으로 낙상하는 경우, 다른 사람과 함께 타

는 과정에서 부딪치는 경우가 그 흔한 발생 원인으로 보고되었다. Alexander 등¹⁴⁾도 트램폴린 손상이 일어나는 패턴에 따라 그 빈도 순으로 보고하였는데, 가장 높은 빈도를 차지한 것은 트램폴린 반발력 손상이고, 트램폴린 주위의 프레임이나 스프링에 의한 손상, 여러 명이 함께 트램폴린을 사용하면서 발생하는 상황 등이 높은 빈도를 차지하였다.

환경적인 요인에 따라 예방책을 마련하는 것이 필요한데, 트램폴린을 사용하기 전, 후로 트램폴린 관리자가 주도하여 교육 및 주의를 줄 것, 트램폴린 주위에 매트를 설치하고 프레임 및 스프링에 부상 및 충격 방지를 위한 장치를 의무화할 것, 트램폴린 최대 사용 인원을 제한할 것 등이 예방책으로 제시된 바 있다. 또한 트램폴린 관리자 차원에서 교육하고 시행하여야 될 내용으로, 트램폴린 반발력에 따른 위험을 사용자 및 보호자에게 충분히 사전 고지하여야 할 것과 익숙하지 않은 소아의 경우에는 탄성이 적은 트램폴린에서 몇 번의 연습을 거쳐 탄성이 큰 트램폴린을 이용하도록 안내하는 것이 있을 수 있다.³⁾

무엇보다 보호자 및 공공기관 차원에서의 주의 및 보호자들의 인식 변화가 중요한데, 사용자 및 보호자들이 트램폴린 손상이 가벼운 것이 아니라는 사실을 주지하고 성장판 자극을 위해 시행하기에는 위험성이 있는 운동이라는 것을 반드시 인식해야 하겠다. Klimek 등⁹⁾은 286명의 트램폴린 손상 환자 중에 보호자의 감시 및 감독은 단 78명(약 27%)에서만 있었으며, 부모의 감시 및 감독을 트램폴린 손상 위험도를 줄이는 가장 중요한 요소로 고려해야 한다고 보고하였다.

본 연구에서 트램폴린 손상은 15세 이하 전체에서 71명으로 전체 외상 환자의 3.9%, 스포츠 손상 환자의 17.8%의 높은 비중을 차지하였다. 1-4세의 소아에서의 손상은 스포츠 손상이 아닌 안전사고 수준의 손상으로 보고, 이를 제외한 중증 손상 비율을 조사하였을 때, 다른 스포츠에 비하여 3.2배가 더 높은 것으로 나타났다. 따라서 트램폴린 운동은 절대 안전한 스포츠가 아니고 중등도 손상을 입을 확률이 높은 운동임을 알 수 있다. 본 연구의 제한점은 우선 1개 병원 응급실 통계로서 전체 손상 환자를 대표할 만한 수를 보여줄 수 없다는 점이 가장 큰 단점이다. 환자의 손상 집계에서도 경증과 중증이 혼재된 경우 중증 환자로 집계되었다는 점에서 손상 수를 줄인 면에서의 오류 가능성이 남아 있다. 외상의 수상 기전 또한 후향적 연구의 한계가 있어서 분석하기 어렵다는 한계가 있다.

환자의 손상 중증도를 비교하는 데 있어서 AIS를 사용하여 발생 빈도를 중증도별로 비교하였는데, 이 기준은 환자의 활력 징후와 연관되는 심한 손상을 대상으로 마련한 기준이기 때문에 일상적인 스포츠 손상인 좌상, 염좌, 비전위 골절, 전위 골절을 구분하는 정도의 손상 구분에 있어서 외상의 심각성을 반영하기 어렵다는 단점이 있다. 같은 전위 골절로서 정형외과적인 치료가 필요하더라도 손이나 발의 손상은 상대적으로 중증도가 낮기 때문

에 상해 중증도에서 중요하게 다루어지지 않는다는 단점도 있다. 기존의 연구에서 손상의 중증도를 입원 필요성 또는 수술 필요성으로 나누어 비교하는 연구들이 있다. 이러한 기준을 제시한 이유는 전체 환자를 대상으로 의료비 지출면에서 분석하기 위하여 분류한 기준이기 때문에 저자들은 이 기준이 손상의 위중도를 비교하기는 더 좋지 못하다고 판단하였다. 예를 들어 상완골 과상부 골절은 약간의 전위만 있어도 수술이 필요하지만, 경골 간부 골절은 전위골절이라도 대부분 보존적 치료를 사용한다는 점에서, 비용적인 부분을 비교한다는 점을 제외하고는 손상 중증도를 비교하는 기준으로서 더 좋지 못하다고 판단하였다. 따라서 AIS가 스포츠 손상의 중증도를 비교하기에는 너무 큰 기준이기는 하지만 객관적인 기준으로서 사용할 만한 것으로 판단하여 이 기준을 사용하게 되었다.

추가적인 빈도 분석에서 AIS 2와 3단계의 수치를 합한 것을 1단계 수치와 비교한 것은 정형외과적인 지속적인 치료가 필요했던 정도의 손상 발생 빈도와 단순 좌상의 빈도를 비교하여 손상의 중증도를 간접적으로 비교해 보려했던 의도였고, 2×2 교차분석으로 상대적 위험성이 높다는 것을 보여주기 위해 우도비를 쉽게 나타내기 위한 방편이었다.

외국에서의 연구¹⁰⁻¹⁵⁾에서와 달리, 본 연구에서는 5세 미만의 소아 환자 비중이 71명 중 28명으로 많은 것으로 나타났다. 이는 외국에서는 6세 이하에서 트램폴린 이용 자체를 금지하기 때문이고, 국내에서는 큰 키에 대한 열망이 높아서 보호자에 의해 이끌려 온 소아들의 작은 부상들이 많이 발생하기 때문인 것으로 판단된다. 또한 외국 연구에서는 어린 연령에서 성인보다 골절 발생 비율이 높은 것으로 나타난 것과 달리, 본 연구에서 28명의 소아들 중 14명이 좌상으로 비교적 가벼운 손상이 많이 나타났다. 이는 환자가 너무 어려서 보호자의 손을 잡고 있는 상태에서 넘어지며 약한 손상을 입었을 가능성이 높다는 점과, 국내의 경우 시설 자체에서 보험에 의한 배상 시스템이 잘 되어 있기 때문에 보호자들이 작은 부상에 대해서도 병원을 들러 환자의 손상 여부를 확인하려는 경향으로 사고에 대한 민감도가 높아진 점에서 기인하는 것으로 추정된다.

미국정형외과학회에서는 2005년 트램폴린 안전 수칙 권고안을 발표하였다.¹⁶⁾ 대표적인 권고 보호 지침은 다음과 같다. 6세 이하 소아는 트램폴린을 이용하지 말 것, 한 번에 여러 명이 함께 이용하면 손상 위험성이 높아지기 때문에 1명씩 이용할 것, 특히 체중이 큰 사람과 작은 사람이 함께 이용할 때 큰 사람이 발생시킨 트램폴린 바닥의 반동력만으로도 작은 사람의 경골 근위부 골절이 발생할 위험이 높기 때문에 주의할 것 등이 중요하게 강조되었다. 뿐만 아니라 트램폴린에서 공중제비를 넘지 말고, 구조물에 패딩을 충분히 하여 부딪쳐 부상당하는 것을 방지해야 하고, 보호자가 항상 옆에 있어야 한다는 주의 사항들도 권고되었다.

이후 권고된 보호지침 자체의 실효성을 연구한 보고들에 따라

면, 권고된 보호지침들 중에서 일부는 손상 방지에 있어 그 실효성이 낮다고 밝혀진 바 있었다.^{6,10,14,17,18)} 하지만 실효성을 차치하더라도 트램폴린 놀이가 부상의 위험성이 높다는 사실은 변함이 없다.

따라서 사용자와 관리자 및 보호자 모두 사용 시 위험성을 인식하고 주의를 기울여야 하며, 공공기관 차원에서 필히 사용 시 안전 수칙을 마련하고 시급히 권고해야 할 것이다.

결 론

최근 들어 큰 키에 대한 관심이 늘어나고, 대형 트램폴린 놀이시설이 개장하면서 소아부터 성인까지 폭넓게 즐길 수 있는 매력적인 스포츠의 한 분야로 트램폴린이 각광받고 있다.

해외의 경우 손상 방지를 위한 많은 권고 안전 수칙에 대하여 연구가 이뤄지고 있고, 그 실효성에 대하여도 검증하여 보고한 바 있다. 하지만 국내의 경우, 트램폴린 손상 및 중증도에 대한 연구가 미비할 뿐만 아니라 실제로 공공기관 차원에서 마련되어 사용자에게 강제되고 있는 확실한 안전 수칙은 아직 없는 실정이다.

이에 본 연구에서는 한 병원의 응급실 방문 환자를 대상으로 한 조사에서 트램폴린 손상의 빈도가 높으며, 부상 중증도 역시 다른 스포츠 손상에 비하여 심한 것을 확인하였다. 트램폴린 놀이터의 수가 증가하고 규모가 커지면서 현재 시점에서 분석한 결과보다 손상 빈도와 중증도는 더 증가할 것으로 예상된다.

따라서 트램폴린 사용 전, 후로 관리자 차원에서 안전교육을 환자와 보호자를 대상으로 철저히 시행하여야 하며, 보호자들은 트램폴린 관련 손상을 인지하고 감시 감독에 있어 더 주의를 기울여야 할 것으로 생각된다. 아울러 공공기관 차원에서 안전 수칙 마련 및 권고가 시급하다.

트램폴린 유행 및 파급 정도를 고려할 때, 공공기관 차원에서 안전 수칙을 마련하고 권고하는 수준에서 그치는 것이 아니라 트램폴린 시설과 연계하여 피드백을 통해 실효성을 지속적으로 평가하여 수정하고 보완하는 과정이 순환되어야 할 것으로 생각되며, 트램폴린 손상 방지 및 예방을 위한 관련 연구도 더 필요할 것으로 생각된다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors have nothing to disclose.

REFERENCES

- Esposito PW, Esposito LM. The reemergence of the trampoline as a recreational activity and competitive sport. *Curr Sports Med Rep*. 2009;8:273-7.
- American Academy of Pediatrics Policy Statement. Trampolines. Elk Grove (IL): American Academy of Pediatrics; 1977.
- Council on Sports Medicine and Fitness, American Academy of Pediatrics, Briskin S, LaBotz M. Trampoline safety in childhood and adolescence. *Pediatrics*. 2012;130:774-9.
- Gennarelli TA, Wodzin E. AIS 2005: a contemporary injury scale. *Injury*. 2006;37:1083-91.
- Kasmire KE, Rogers SC, Sturm JJ. Trampoline park and home trampoline injuries. *Pediatrics*. 2016;138:e20161236.
- Nysted M, Drogset JO. Trampoline injuries. *Br J Sports Med*. 2006;40:984-7.
- Cheung MY, Lai CL, Lam WH, et al. Trampoline-related injuries in Hong Kong. *Hong Kong Med J*. 2016;22:81-4.
- Yule MS, Krishna S, Rahiri JL, Hill AG. Trampoline-associated injuries are more common in children in spring. *N Z Med J*. 2016;129:37-43.
- Klimek PM, Juen D, Stranzinger E, Wolf R, Slongo T. Trampoline related injuries in children: risk factors and radiographic findings. *World J Pediatr*. 2013;9:169-74.
- Black GB, Amadeo R. Orthopedic injuries associated with backyard trampoline use in children. *Can J Surg*. 2003;46:199-201.
- Wootton M, Harris D. Trampolining injuries presenting to a children's emergency department. *Emerg Med J*. 2009;26:728-31.
- Ashby K, Pointer S, Eager D, Day L. Australian trampoline injury patterns and trends. *Aust N Z J Public Health*. 2015;39:491-4.
- Hume PA, Chalmers DJ, Wilson BD. Trampoline injury in New Zealand: emergency care. *Br J Sports Med*. 1996;30:327-30.
- Alexander K, Eager D, Scarrott C, Sushinsky G. Effectiveness of pads and enclosures as safety interventions on consumer trampolines. *Inj Prev*. 2010;16:185-9.
- Smith GA, Shields BJ. Trampoline-related injuries to children. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1998;152:694-9.
- American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS). Position statement: trampolines and trampoline safety. Rosemont (IL): AAOS; 2005.
- Eberl R, Schalamon J, Singer G, Huber SS, Spitzer P, Höllwarth ME. Trampoline-related injuries in childhood. *Eur J Pediatr*. 2009;168:1171-4.
- Hurson C, Browne K, Callender O, et al. Pediatric trampoline injuries. *J Pediatr Orthop*. 2007;27:729-32.

소아에서 트램폴린 손상의 발생 빈도: 1개 병원 응급실 내원 환자 분석

신용운[✉] · 홍치운 · 이의종 · 박상윤

인제대학교 상계백병원 정형외과

목적: 소아 외상 환자 중 근래 들어서 트램폴린 손상 환자의 빈도가 높아지고 있어서 실질적인 트램폴린 손상 환자의 발생 빈도와 손상의 중증도를 함께 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 2015년 9월부터 2017년 2월 사이에 1개 수련 병원 응급실을 방문하여 정형외과에 의뢰된 15세 이하의 환자들의 응급실 방문 기록을 후향적으로 조사하였고 이 중 외상 환자만을 선별하여 외상 원인을 조사하였다. 환자의 나이와 원인별 분석을 통하여 트램폴린 손상의 상대적인 빈도를 분석하였고 손상의 중증도를 함께 조사하였다.

결과: 18개월간 외상 환자는 1,807명이 내원하였고 이 중 트램폴린 손상 환자는 71명이었다(3.9%). 특이사항으로 4세 이하 환자에서 손상이 28명으로 상대적으로 발생률이 높았고 대신 이 군에서는 경중 손상이 14명이었다. 반면 5-15세에서는 43명의 환자들 중 최상 환자는 4명, 중등도 손상이 20명, 중증 손상이 19명이었다. 5-15세 연령에서 손상의 중증도 비율을 비교할 때 트램폴린 손상이 다른 스포츠 손상에 비하여 경도 손상은 적고(9.3% vs. 34.0%) 중증 손상은 더 많은 발생률을 보여 (44.2% vs. 26.3%) 상대적으로 위험한 운동으로 보인다($p=0.002$).

결론: 트램폴린 손상이 최근에 손상 중 높은 발생 빈도를 차지하고 있고 손상 중증도도 더 높았다. 따라서 손상 예방 대책 마련이 필요하며, 보호자들에게도 손상에 위험성을 인식시킬 필요가 있다.

색인단어: 트램폴린 손상, 소아 외상, 발생 빈도, 손상 중증도

접수일 2017년 6월 19일 수정일 2017년 7월 28일 게재확정일 2017년 8월 31일

[✉]책임저자 신용운

01757, 서울시 노원구 동일로 1342, 상계백병원 정형외과

TEL 02-950-1032, FAX 02-937-8873, E-mail woonyos@hanmail.net

*본 논문의 요지는 2017년도 대한소아정형외과학회 춘계학술대회에서 발표되었음.