



태권도 선수의 훈련 중 손상 발생 및 원인 조사

임정준¹ · 박소영² · 이 온^{3*}

1. 서울대학교, 박사 2. 서울대학교, 박사수로 3. 한국스포츠정책과학원, 연구위원

요 약

목적 태권도 선수들의 성별, 연령 그룹, 선수 경력에 따른 손상 빈도, 손상 발생 부위, 손상 원인(내적, 외적), 손상 발생 후 훈련 중단 기간, 손상 발생률의 차이를 확인하여 손상 발생을 예방할 수 있는 기초자료를 제공하는데 목적이 있다.

방법 대한체육회에 등록된 태권도 선수를 모집단으로 하여 비확률표집의 할당표본으로 표본을 추출하였으며, 이들을 대상으로 온라인 설문조사(Google)를 실시하여 최종 449명의 설문지를 분석하였다. Stata/SE version 17.0을 이용하여 빈도분석, 교차분석, t 검정, 일원배치 분산분석을 실시하였다.

결과 449명의 태권도 선수 중 164명(36.5%)이 손상 경험이 있으며, 성별에 따라 손상 빈도 및 손상 발생률의 차이가 나타났다($p<.05$). 또한, 연령별 손상 빈도와 손상 발생률의 차이는 발생되지 않았으나, 선수 경력이 증가할수록 손상 발생률이 증가하는 것으로 나타났다($p<.05$). 선수의 주된 손상 발생 부위는 성별, 연령, 선수 경력과 관계없이 하지에서 가장 빈번히 발생되었다. 선수의 손상 발생의 원인 중 내적요인은 자신 또는 상대방의 타격, 기술, 반칙이 가장 많았으며, 외적요인은 재발로 인한 손상이 가장 빈번한 것으로 나타났다. 하지 손상의 경우 일주일 이상 훈련을 중단하는 주된 손상 부위로 나타났다.

결론 본 연구의 결과를 토대로 성별과 선수 경력, 그리고 손상의 주된 원인을 고려한 손상 예방 프로그램이 개발되어야 할 것이다.

주제어 태권도, 손상, 손상 발생률, 손상 원인

I. 서 론

태권도는 대한민국에서 유래된 전통 무예이자 오랜 역사를 가지고 있는 세계적으로도 잘 알려진 스포츠로서 세부적으로 겨루기, 품새, 시범 종목으로 구분된다(Ahn, Lee & Jun, 2021). 태권도 종목은 1986년 서울 아시안게임과 1988년 서울 올림픽 때 처음 시범종목으로 채택되었고, 2000년 시드니 올림픽부터 2020년 도쿄 올림픽까지 정식 종목으로 유지되고 있다(Kazemi, Waalen, Morgan & White, 2006). 성별에 관계없이 남녀 모두가 참여할 수 있는 매우 빠르고 에너지 넘치는 스포츠이며(Pingale & Ghagare, 2017), 경기 규칙에 따라 득점으로 인정되는 머리와 몸통 부위에 허용된 손 기술과 발 기술을 정확하면서

도 강하게 구사할수록 심판이 높은 점수를 부여하며 이에 따라 승패가 결정된다(Altarriba-Bartes et al., 2014).

겨루기는 상대 선수와 마주한 채로 경기 중에 손 기술, 발 기술, 방향 전환, 스텝 등의 다양한 동작을 수행하면서 상대방보다 점수를 더 많이 얻거나, 상대방을 KO(knockout) 시켜야 승리하게 되는 종목의 특성상 선수들끼리 강한 접촉과 충돌이 많이 발생한다. 이러한 이유로 다른 세부 종목에 비하여 상대적으로 발생하는 손상의 유형이 다양할 뿐 아니라 손상 발생의 위험이 높기 때문에 이를 예방하는 방법과 시스템이 필요하다(Cha & Park, 2021; Kazemi et al., 2006). 품새는 기술의 정확성과 표현력을 10점 만점으로 평가되는 종목이다(Lee & Jeoung, 2021; Ryu, 2021). 품새 종목 선수들은 채점 기준에 따라 고득점을 받기 위해 신체 관절의 가동성을 최대한으로 증가시키게 되고, 그 결과 신체 조직(뼈, 근육 등)에 반복적으로 과부하를 주게 되어 미

* fair27@kspo.or.kr

제한 손상이 지속적으로 발생한다(Ahn et al., 2021). 따라서 상대 선수와 신체접촉이 없음에도 불구하고 관절의 불안정성, 근육 불균형 등의 문제를 초래하여 손상이 유발된다(Koh & Kwak, 2011). 시범 종목 또한 비 접촉 종목이며, 화려하고 다양한 방식으로 수준 높은 격파, 뛰어 차기 등의 동작을 수행한다(Ham, 2011; Jung & Kim, 2015). 시간이 지나면서 점차 화려한 기술 시연을 위해 정교함의 정도가 높아지면서 시범 종목 선수들이 손상의 위험에 노출되기 시작하였다(Shin & Kwon, 2018).

겨루기 종목에서 적정한 강도 이상의 타격을 가했을 때 주심에 의해 점수가 부여되며, 득점의 분류는 몸통부위 주먹 공격이 1점, 발 공격이 2점, 머리부위에 대한 발 공격이 3점, 몸의 회전을 이용하여 몸통부위를 발 기술로 공격하면 4점이고, 동일한 기술로 머리부위를 공격하면 5점이다(Korea Taekwondo Association, 2022). 위의 득점 분류에서도 확인할 수 있듯이 주로 하지를 이용한 기술, 즉, 복사뼈 아래의 발 부위를 이용한 차기 공격이 주된 득점 기술이다(Shirley, 1992).

박진감 넘치는 경기 진행을 위하여 2016년부터 상대 선수의 머리부위에 역동적으로 회전 발차기를 하는 경우에 점수 배점을 높였다. 새로운 규칙의 도입은 선수들로 하여금 머리부위 공격을 많이 하게 독려하는 결과를 초래하여 중상을 입히거나 당하게 될 가능성을 증가시켰으며, 손상 발생률, 손상 위치 및 종류, 메커니즘 등에 영향을 미치는 것으로 나타났다(Jeong, Ha, Jeong, O'Sullivan, & Lee, 2021). 그뿐만 아니라 전자호구의 도입도 손상의 메커니즘에 영향을 미쳤는데 도입 전에는 발등에서 득점이 주로 이루어졌지만, 도입 후에는 발 보호대에 장착된 센서를 상대방의 호구가 인식할 수 있도록 최대한 가까이에서 다양한 발 기술을 시도하면서 하지의 손상 발생이 높아졌다(Nam & Lee, 2020).

손상의 메커니즘은 대부분 상대 선수와의 접촉으로 인한 것으로 확인되었으며(Beis, Tsaklis, Pieter, & Abatzides, 2001; Jeong, O'Sullivan, Jeong, & Lee, 2021; Kazemi & Pieter, 2004; Yiemsiri, Loharjun, & Khunphasee, 2008), 이는 시간 손실(Time-loss) 손상과 관련이 많은 것으로 나타났다(Pieter & Lufting, 1994). 태권도 선수를 대상으로 한 9년간의 후향적 손상 연구 결과, 수비할 때(43.94%)가 공격할 때(34.68%) 보다 더 많은 손상이 발생하였는데(Kazemi et al., 2009), 이는 발차기 기술은 주된 공격 수단이자 방어 수단이지만 공격 기술에 비해 수비 기술이 부족

하기 때문이다(Nam & Lee, 2020). 발차기 기술로 인하여 손상을 입을 가능성이 가장 높은 신체 부위는 발, 다리, 머리, 목이며(Beis et al., 2001; Beis, Pieter, & Abatzides, 2007), 손상 종류는 타박상, 건 염좌, 인대 염좌로 나타났다(Kazemi et al., 2009).

이렇듯 태권도 선수들의 손상 발생 위험이 계속 증가하고 있음에도 불구하고 기존의 선행연구들은 주로 특별한 스포츠 대회 이전이나 대회 기간 동안에 발생하는 손상(Kim et al., 2011) 또는 특정 연령대에 국한하여 조사한 경우가 대부분이다. 따라서 본 연구는 성별, 연령 그룹(초, 중, 고, 대, 일반), 선수 경력(5년 이하, 6-10년 이하, 10년 초과)에 따라 손상 빈도, 손상 발생 부위, 손상의 내적 및 외적 원인, 손상 발생 후 훈련 중단 기간, 손상 발생률을 분석하여 엘리트 태권도 선수들의 손상 발생을 예방할 수 있는 기초자료를 제공하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 대한체육회에 등록되어 있는 초등·중등·고등·대학·일반 태권도 선수들을 모집단으로 하였고, 목표 표본 수는 연령 그룹별로 신뢰수준 90%, 표본오차 10%로 설정하여 산출하였다. 표본은 비확률 표집의 할당 표본으로 추출하였으며 총 472명의 설문지 중 불성실하거나 중복되는 답변 23명을 제외하고 최종 449명(초등 32명, 중등 52명, 고등 205명, 대학 126명, 일반 34명)의 설문지를 최종 분석에 사용하였다. 연구 참여 대상자들에게 사전에 연구의 목적에 대하여 설명한 후 자발적으로 참여하겠다는 선수들에 한하여 설문을 진행하였다. 연구 대상자의 인구통계학적 특성은 <Table 1>과 같다.

2. 조사도구

본 연구의 조사도구는 손상 빈도, 손상 발생률, 손상 부위 손상 원인, 손상 발생 후 훈련 중단 기간을 알아보기 위하여 온라인 형태(Google)로 설문지를 구성하였다. 손상은 설문 응답 일자로부터 최근 1년 이내의 기간 동안 훈련에 참여할 수 없는 상태로 정의하였으며, 설문 진행은 한 달 간 진행하였는데, 이는 모든 인원이 비슷한 시기의 조건에

Table 1. Characteristics of subjects

	Category	n	%
Sex	Male	293	65.3
	Female	156	34.7
Age group	Elementary school	32	7.0
	Middle school	52	11.6
	High school	205	45.7
	University	126	28.1
	Professional	34	7.6
Athletic career (years)	≤ 5	179	39.9
	5~10	212	47.2
	10 <	58	12.9
Number of domestic and international awards (times)	0	153	34.0
	1~2	148	33.0
	3~4	69	15.4
	5 ≤	79	17.6
Average number of training days per week (days)	≤ 3	5	1.1
	4~6	400	89.1
	7 ≤	44	9.8
Average training time per day (hours)	1~2	68	15.2
	2~3	146	32.5
	3 ≤	235	52.3

서 응답할 수 있도록 연구자가 설문 기한을 설정하였다.

설문지는 International Olympic Committee(IOC)의 설문 문항을 기반으로 2017년에 Yonsei Institute of Sports Science and Exercise Medicine(YISSEM)이 확장한 설문지(World Taekwondo Injury Surveillance Log Sheet)와 펜싱선수 손상 실태 조사 보고서(정진욱, 2016)에서 개발한 설문지를 바탕으로 4인 이상의 전문가 회의를 거쳐 설문지의 문항과 용어를 수정 및 보완하여 사용하였다. 문항의 특성에 따라 복수 응답이 가능하도록 만들었고, 자기평가기입법으로 작성하도록 하였다.

설문지 문항의 개수는 인구통계학적 특성을 알아보기 위하여 성별, 연령 그룹(초, 중, 고, 대, 일반), 선수 경력, 국내/외 입상 경력 4문항, 손상 발생률을 도출하기 위해 일주일 평균 훈련 일수, 하루 평균 훈련 시간 2문항, 손상과 관련된 내용을 조사하기 위해 손상 빈도, 손상 부위, 손상 원인, 손상 발생 후 훈련 중단 기간 4문항을 포함하여 총 10문항으로 구성하였다.

3. 자료수집 및 자료 분석 방법

목표 표본 수를 기반으로 대한태권도협회, 태권도부가

있는 기관 및 학교의 지도자에게 설문 협조 요청을 하여 스노우볼 표집방법으로 자료를 수집하였다. 코로나19 팬데믹으로 인하여 연구자가 직접 해당 기관에 방문하는 것을 꺼려하는 기관들이 많아서 전화로 연구자가 지도자에게 직접 설명한 후, 본 연구와 관련한 안내문과 설문지 링크를 발송하여 지도자의 관리 하에 소속 선수들이 설문을 진행할 수 있도록 하였다. 민감한 정보 또는 개인 정보를 수집하지 않고 익명으로 설문을 진행하였기에 온라인 설문지에 동의서를 탑재하고 연구 참여자 중 자발적으로 동의한 인원에만 한하여 자료를 수집하였다.

본 연구를 통해 수집된 자료는 Stata/SE version 17.0(StataCorp., College Station, TX, USA) 통계 프로그램을 이용하여 분석하였다. 대상자의 인구통계학적 특성과 성별, 연령 그룹(초, 중, 고, 대, 일반), 선수 경력에 따른 손상 부위 및 원인, 손상 발생 후 훈련 중단 기간은 빈도 분석을 실시하고 백분율(%)을 제시하였다. 성별, 연령 그룹(초, 중, 고, 대, 일반), 선수 경력에 따른 손상 발생 빈도의 그룹 간 차이를 분석하기 위해 교차분석을 실시하였다. 또한 일주일 평균 훈련 일수와 하루 평균 훈련 시간 문항으로 연간 훈련시간을 계산하였고, 이를 활용하여 1,000시간당 손상 발생률(손상 횟수/연간 훈련시간)*1,000시간을 산출하였다. 손상 발생률의 그룹 간 평균 차이를 확인하기 위하여 성별에 따라서는 독립표본 *t*검정, 연령 그룹, 선수 경력에 따라서는 일원배치 분산분석을 실시하였고, 통계적인 유의성이 나타날 경우 Scheffe 사후분석을 실시하였다. 통계적 유의수준은 $\alpha=.05$ 이하로 설정하였다.

III. 연구결과

1. 손상 빈도

초·중·고·대학·일반 태권도 선수들의 훈련 중 손상 발생 빈도를 성별, 연령, 그리고 경력에 따라 분석한 결과는 <Table 2>에 제시하였다. 본 연구의 전체 대상자 449명(남성: 293명 여성: 156명) 중 164명(36.5%)이 손상 경험이 있는 것으로 나타났다. 성별에 따른 손상 발생 빈도는 남성은 96명(32.8%), 여성은 68명(43.6%)으로 나타났으며, 교차분석의 결과 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($\chi^2=5.0145$, $p=.023$). 연령에 따라 분석할 경우, 손상 빈도는 일반에서 17명(50%)으로 높은 비율을 보였으며, 고등학교에서 65명

Table 2. Frequency of injury occurrence by gender, age, and athletic career

		Frequency (%)			χ^2	(p)
		Injured	Non-injured	Total		
Total		164 (36.5)	285 (63.5)	449 (100.0)	-	-
Sex	Male	96 (32.8)	197 (67.2)	293 (100.0)	5.145	0.023*
	Female	68 (43.6)	88 (56.4)	156 (100.0)		
Age	Elementary school	15 (46.9)	17 (53.1)	32 (100.0)	7.064	0.132
	Middle school	17 (32.7)	35 (67.3)	52 (100.0)		
	High school	65 (31.7)	140 (68.3)	205 (100.0)		
	University	50 (39.7)	76 (60.3)	126 (100.0)		
	Professional	17 (50.0)	17 (50.0)	34 (100.0)		
Athletic career (years)	≤ 5	61 (34.1)	118 (65.9)	179 (100.0)	5.244	0.073
	5 ~ 10	74 (34.9)	138 (65.1)	212 (100.0)		
	10 <	29 (50.0)	29 (50.0)	58 (100.0)		

* $p<.05$

(31.7%)으로 가장 낮은 비율을 차지했다. 연령에 따른 손상 빈도의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다($\chi^2=7.064$, $p=.0132$). 선수 경력의 차이를 5년 주기로 구분하여 손상 발생 빈도를 비교한 결과, 10년 초과 경력에서 29명 (50%), 5년 이상 10년 미만은 74명(34.9%), 5년 이하 61명 (34.1%) 순서로 나타났으며, 교차분석 결과 통계적으로 유의한 차이는 발생되지 않았다($\chi^2=5.244$, $p=.073$).

2. 손상 발생률

성별, 연령, 선수 경력에 따른 손상 발생률의 차이를 검증한 결과는 <Table 3>에 제시하였다. 남성과 여성의 손상 발생률은 각각 1.78 ± 0.26 회, 3.37 ± 5.31 회로 나타났으며, t

검정 결과 통계적으로 유의한 차이가 발생되었다($t=2.68$, $p=.007$). 연령에 따른 손상 발생률은 일반에서 4.25 ± 9.45 회로 가장 높았고, 고등학교에서 1.71 ± 4.23 회로 가장 낮게 나타났으며, 일원배치분산분석의 결과 통계적으로 유의한 차이는 없었다($F=2.10$, $p=.080$). 또한, 5년 이하의 선수 경력자의 손상 발생률은 1.89 ± 4.08 회, 5년 초과 10년 이하의 경력자는 2.23 ± 5.31 회, 10년 초과 경력자는 4.05 ± 8.28 회로 나타났으며, 일원배치분산분석의 결과 통계적으로 유의한 차이를 보였다($F=3.62$, $p=.027$). 통계적 유의성의 차이 발생된 집단을 확인하기 위해 사후분석을 실시한 결과, 5년 이하의 경력 그룹과 10년 초과 경력 그룹의 차이가 발생된 것으로 나타났다($p=.024$).

Table 3. Injury rates per 1,000 hours by gender, age, and athletic career

Group		Injuries/1,000h	t/F value	p
Sex	Male	1.78 ± 0.26	-2.684	0.007*
	Female	3.37 ± 5.31		
Age group	Elementary school	2.11 ± 3.39	2.10	0.080
	Middle school	2.40 ± 5.55		
	High school	1.71 ± 4.23		
	University	2.85 ± 5.84		
	Professional	4.25 ± 9.45		
Athletic career (years)	≤ 5	1.89 ± 4.08	3.62	0.027*
	5 ~ 10	2.23 ± 5.31		
	10 <	4.05 ± 8.28		

* $p<.05$ # ≤ 5 vs 10 < ($p=.029$)

3. 손상 발생 부위

성별, 연령, 선수 경력에 따른 부위별 손상 발생 빈도는 <Table 4>에 제시하였다. 손상 부위에 따른 손상 발생 빈도는 성별, 연령, 선수 경력과 관계없이 모두 유사한 패턴을 보였다. 남성과 여성 모두에서 하지 손상이 각각 296회 (59.9%), 316회(62.1%)로 가장 많았으며, 상지, 몸통, 머리가 그 뒤를 이었다. 또한, 전 연령에서 하지 손상은 초등학교 29명(63.0%), 중학생 76명(67.2%), 고등학생 177명 (50.3%), 대학생 204명(65.0%), 일반 126명(70.8%)로 가장 많았으며, 상지, 몸통, 머리가 그 뒤를 이었다. 선수 경력을 고려하였을 때, 하지 손상은 5년 이하 184명(58.0%), 5년 초과 10년 이하 224명(53.0%), 10년 초과 204명(77.3%)로 가장 많았으며, 상지, 몸통, 머리 순으로 나타났다. 가장 빈

Table 4. Frequency of Injury according to injured area (multiple answers were allowed)

Area	Frequency (%)									
	Sex		Age group					Athletic career (years)		
	Male	Female	E	M	H	U	P	≤ 5	5~10	10 <
Head	17(3.4)	20(3.9)	0(0.0)	0(0.0)	16(4.5)	11(3.5)	10(5.6)	8(2.5)	23(5.5)	6(2.3)
Torso	31 (6.3)	26(5.1)	0(0.0)	8(7.1)	23(6.5)	14(4.5)	12(6.7)	10(3.2)	35(8.3)	12(4.5)
Upper Extremity	150(30.4)	147(28.9)	17(37.0)	29(25.7)	136(38.7)	85(27.1)	30(16.9)	115(36.3)	140(33.2)	42(15.9)
Lower Extremity	296(59.9)	316(62.1)	29(63.0)	76(67.2)	177(50.3)	204(65.0)	126(70.8)	184(58.0)	224(53.0)	204(77.3)
Total	494(100.0)	509(100.0)	46(100.0)	113(100.0)	352(100.0)	314(100.0)	178(100.0)	317(100.0)	422(100.0)	264(100.0)

빈번한 손상으로 조사된 하지 손상은 남성과 비교했을 때 여성의 빈도가 많았으며, 연령과 선수 경력을 고려할 경우 각각 일반과 10년 초과 경력에서 빈번한 것으로 나타났다.

4. 손상 원인

성별, 연령, 선수 경력에 따른 손상의 원인은 <Table 5>에 제시하였다. 손상의 원인은 훈련 중 선수에게 직접적으로 손상 영향을 줄 수 있는 7가지 내적요인과 환경적, 심리적으로 손상에 영향을 미칠 수 있는 5가지 외적요인으로

정의하였다. 내적요인으로는 ‘준비운동 또는 정리운동 부족’, ‘체력 부족’, ‘과사용 또는 휴식 부족’, ‘기술의 숙련도 부족’, ‘집중력 부족’, ‘자신 또는 상대방의 타격, 기술, 또는 반칙’, ‘과도한 체중 감량’이 포함되며, 외적요인으로는 ‘시설’, ‘개인 장비’, ‘날씨’, ‘과도한 긴장 또는 자신감 결여’, ‘손상 재발’이 포함된다.

손상의 내적요인으로 남성과 여성 모두에서 ‘자신 또는 상대방의 타격, 기술, 또는 반칙’으로 인한 손상이 각각 79명(38.7%)과 66(45.5%)명으로 가장 높은 비율을 차지하였으며, ‘집중력 부족’, ‘준비운동 또는 정리운동 부족’, ‘과사

Table 5. The cause of injuries by gender, age, and athletic career (multiple answers were allowed)

Cause		Frequency (%)									
		Sex		Grade					Athletic career (years)		
		Male	Female	E	M	H	U	P	≤ 5	5 ~ 10	10 ⁺
Internal factor	1	34 (16.8)	17 (11.7)	5 (23.8)	2 (7.4)	17 (12.4)	22 (18.2)	5 (11.5)	14 (12.2)	31 (18.2)	5 (13.2)
	2	8 (3.9)	10 (6.9)	1 (4.8)	0 (0.0)	6 (4.4)	8 (6.6)	1 (2.2)	8 (6.9)	5 (2.9)	2 (5.3)
	3	29 (14.2)	16 (11.0)	1 (4.8)	1 (3.7)	19 (13.9)	15 (12.4)	13 (29.5)	7 (6.0)	21 (12.4)	11 (28.9)
	4	12 (5.9)	10 (6.9)	0 (0.0)	1 (3.7)	5 (3.6)	12 (9.9)	0 (0.0)	12 (10.3)	8 (4.7)	1 (2.6)
	5	36 (17.6)	26 (17.9)	5 (23.8)	7 (25.9)	24 (17.5)	24 (19.8)	7 (15.9)	22 (18.9)	33 (19.4)	5 (13.2)
	6	79 (38.7)	66 (45.5)	9 (42.8)	14 (51.9)	63 (46.0)	38 (31.4)	18 (40.9)	53 (45.7)	65 (38.2)	13 (34.2)
	7	6 (2.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (7.4)	3 (2.2)	2 (1.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	7 (4.1)	1 (2.6)
Total	204(100.0)	145(100.0)	21(100.0)	27(100.0)	137(100.0)	121(100.0)	44(100.0)	116(100.0)	170(100.0)	38(100.0)	
External factor	1	2 (2.4)	1 (1.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.5)	2 (3.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	7 (10.0)	1 (2.6)
	2	14 (16.9)	6 (7.1)	2 (18.2)	2 (15.4)	9 (13.8)	8 (12.7)	6 (22.2)	10 (15.6)	7 (10.0)	5 (13.2)
	3	4 (4.8)	6 (7.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (6.2)	3 (4.8)	3 (11.1)	1 (1.6)	7 (10.0)	2 (5.3)
	4	13 (15.7)	26 (31.0)	3 (27.3)	4 (30.8)	19 (29.2)	11 (17.5)	5 (18.5)	21 (32.8)	13 (18.6)	7 (18.4)
	5	50 (60.2)	45 (53.6)	6 (54.5)	7 (53.8)	32 (49.2)	39 (61.9)	13 (48.1)	32 (50.0)	36 (51.4)	23 (60.5)
Total	83 (100.0)	84 (100.0)	11 (100.0)	13 (100.0)	65 (100.0)	63 (100.0)	27 (100.0)	64 (100.0)	70 (100.0)	38 (100.0)	

Internal factor: 1. Lack of warm-up or cool-down, 2. Lack of physical fitness, 3. Overuse or lack of rest, 4. Lack of skill proficiency, 5. Lack of concentration, 6. As a result of me or the opponent's hittings, skills, or fouls, 7. Due to excessive weight loss

External factor: 1. Facility problems, 2. Personal equipment problems, 3. Weather problems, 4. Excessive nervous or lack of confidence, 5. Recurrent injuries

용 또는 휴식 부족'이 그 뒤를 이었다. 또한, 연령과 선수 경력에 따라 비교할 경우에도 '자신 또는 상대방의 타격, 기술, 또는 반칙'이 가장 높은 비율을 차지하여 주된 내적 손상의 원인으로 나타났다. 그뿐만 아니라 '집중력 부족'과 '과사용 또는 휴식 부족'의 요인은 다른 내적 손상의 원인에 비해 높은 비율을 차지하였다.

훈련 중 손상의 외적요인은 성별, 연령, 선수 경력과 관계없이 유사한 결과를 나타냈다. 남성은 '재발로 인한 손상'이 50명(60.2%)으로 가장 많았으며, '개인 장비 문제'가 14명(16.9%)으로 그 뒤를 이었다. 반면에 여성의 경우 '개인 장비 문제'가 59명(43.1%)으로 가장 많았으며, '재발로 인한 손상'이 45명(32.8%)으로 그 뒤를 이었다. 연령과 선수 경력에 따라 분석할 경우 '재발로 인한 손상'은 모든 연령과 전 선수 경력에서 가장 많은 응답으로 나타났으며, '과도한 긴장 또는 자신감 부족'은 일반 선수를 제외하고 두 번째로 높은 손상의 원인을 차지하였다.

5. 훈련 중단 기간

신체 부위에 따라 손상으로 인해 훈련을 중단한 기간은 <Table 6>에 제시하였다. 1주 미만의 경미한 손상을 경험한 선수가 176명으로 가장 많았으며, 한 달 미만 80명, 한 달 이상 49명으로 나타났다. 손상 부위의 경우 일주일 미만에서는 상지 손상이 68명(38.6%)로 가장 높았으며, 하지 54명(30.7%), 머리 30명(17.0%), 몸통 24명(13.6%) 순으로 나타났다. 한 달 미만의 훈련 중단의 경우 하지 손상이 42명(52.5%)로 가장 많았으며, 상지 16명(20.0%), 몸통 14명(17.5%), 머리 8명(10.0%) 순으로 나타났다. 또한, 한 달 이상의 훈련 중단도 하지 25명(51.0%), 상지 10명(20.4%), 몸통 8명(16.3%), 머리 6명(12.2%)로 유사한 패턴으로 조사되었다.

Table 6. Sports time lost after injury by area (multiple answers were allowed)

Area	Frequency (%)		
	< one week	< four weeks	four weeks ≤
Head	30 (17.0)	8 (10.0)	6 (12.2)
Torso	24 (13.6)	14 (17.5)	8 (16.3)
Upper Extremity	68 (38.6)	16 (20.0)	10 (20.4)
Lower Extremity	54 (30.7)	42 (52.5)	25 (51.0)
Total	176 (100.0)	80 (100.0)	49 (100)

IV. 논 의

본 연구의 목적은 태권도 선수들을 대상으로 손상 실태를 조사하고 이를 성별, 연령, 그리고 선수 경력 따라 분석함으로써 스포츠 현장에서 체계적으로 선수의 손상을 관리하기 위한 기초자료를 제공함에 목적이 있다. 연구 결과에 관한 논의는 다음과 같다.

최근 1년 이내(설문 응답 일자 기준)의 기간 중 엘리트 태권도 선수 449명의 손상 빈도를 조사한 결과, 164명(36.5%)이 손상 경험이 있는 것으로 나타났다. 성별에 따른 손상 빈도를 확인한 결과, 여성의 손상 비율은 68명(43.6%)로 남성 96명(32.8%)보다 높았으며, 손상 발생률도 여성 3.37 ± 5.31 회 남성 1.78 ± 0.26 회로 통계적으로 유의하게 여성의 손상 발생률이 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 283명의 엘리트 태권도 선수의 훈련 중 손상을 10년간 추적 연구한 선행 전향적 역학의 결과와 일치한다(K. J. Park & Song, 2018). K. J. Park & Song에 따르면 여성의 손상 발생률은 31.7회로 남성의 손상 발생률 20.5회보다 높은 것으로 나타났다. 또한, Son et al., 2020의 연구에 따르면 훈련 중 손상은 청소년과 성인에게 있어 여성의 손상 발생률이 높았다(Son, Cho, Jeong, & Lee, 2020). 그럼에도 불구하고 태권도 선수의 손상의 성별에 따른 차이는 태권도 세부종목(겨루기, 품새, 시범), 체급 등 고려해야 할 사항이 많기 때문에 정확한 메커니즘을 설명하기 어려울 것이다. 하지만 근력, 유연성, 평형성 등 다양한 체력 요소들이 요구되는 태권도 종목의 특성을 고려하였을 때 성별에 따른 차이가 기인했을 것으로 사료된다. 또한, 과도한 유연성, 전방십자인대의 크기 및 장력, 여성 호르몬, 그리고 Q-각 등의 차이가 여성에게 있어 보다 빈번한 무릎관절의 손상을 야기할 위험성도 있을 것이다(Alentorn-Geli et al., 2009).

본 연구에서 연령에 따른 손상 빈도와 손상 발생률의 패턴은 관찰되지 않았으나, 선수 경력이 오래될수록 손상 발생률이 증가하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 선수 경력이 높을수록 높은 난이도의 고급 기술을 필요로 하며(Ahn, Lee, & Jun, 2021), 더욱 치열한 경쟁으로 인해 고강도 훈련에 기인할 것으로 생각된다. 손상 후 불완전한 회복으로 인한 재발 위험이 증가하기 때문으로 생각된다. 또한, 선수 경력이 높을수록 긴장을 과도하게 하거나 승부욕이 지나치다는 선행 연구의 결과도 본 연구의 결과를 뒷받침할 수 있을 것이다(Kim, 2005).

선수의 손상 발생부위에 관한 본 연구의 결과 성별, 연령, 그리고 선수 경력과 관계없이 하지, 상지, 몸통, 머리 순서로 손상이 발생하는 것으로 나타났다. 태권도 선수의 손상 부위를 조사한 여러 선행연구에서도 하지 손상이 가장 빈번히 발생하는 것으로 나타나 본 연구의 결과와 일치하였다(Ahn et al., 2021; Cha & Park, 2021; Hammami et al., 2018). 올림픽에 참가한 태권도 선수들의 시합 중 모든 기술을 분석한 연구에 따르면 경기에서 득점에 사용된 기술의 98%는 발차기로 조사되었다(Kazemi, Waalen, Morgan, & White, 2006). 또한, 국제태권도대회에 참가한 대학 선수를 대상으로 손상의 원인을 조사한 결과 발차기를 활용한 공격이 손상에 주된 원인으로 나타났다(Covarrubias, Bhatia, Campos, Nguyen, & Chang, 2015). 그뿐만 아니라 많은 점프 동작을 포함한 태권도 시범 선수의 손상 역시 점프 동작 후 착지 중에 발생하는 것으로 나타났다(Lee, Oh, & Kwon, 2020). 따라서 선수들은 좋은 성적을 위한 반복적인 발차기 훈련과 과도한 점프 동작으로 인해 하지가 가장 주된 손상 부위가 되었을 것이며, 상지 손상의 경우 상대 선수의 발차기 공격을 방어하기 위해 타격을 당하기 때문에 손상이 발생되었을 것으로 생각된다. 반면에 전자호구가 도입되어 발의 센서가 머리의 센서에 스쳐 지나가기만 해도 점수가 반영되어 강한 발차기로 머리를 타격하지 않으며, 몸통의 보호구를 의무적으로 착용함으로써 상대적으로 머리와 몸통에 과도한 물리적 충격으로 인한 손상이 적은 것으로 보고되고 있다(Nam & Lee, 2020). 따라서 상대적으로 몸통 및 머리 부위에 발생한 손상이 적었을 것으로 생각된다.

태권도 훈련 중 발생하는 손상은 체력 및 기술 부족, 과훈련, 직접적인 타격 등의 요인뿐만 아니라, 스트레스, 불안, 집중력 및 자신감 결여 등 심리적 요인으로 발생될 수 있다. 본 연구에서 손상의 주된 내적요인은 성별, 연령, 그리고 선수 경력과 관계없이 '자신 또는 상대방의 타격, 기술 또는 반칙'이 독보적으로 높았으며, '집중력 부족'이 그 뒤를 이었다. 또한, 외적요인은 '재발로 인한 손상'이 가장 많았으며, '과도한 긴장 또는 자신감 결여'가 그 뒤를 이었다. 태권도는 상대 선수와의 직접적인 타격을 통해 승패가 결정되기 때문에 빠르고 강하게 타격해야 한다. 따라서 시합뿐만 아니라 훈련 상황에서도 직접적인 타격으로 인해 미세한 손상이 축적되며, 반복된 훈련으로 인해 손상의 위험성은 증가될 것이다. 그뿐만 아니라 상대방의 발차기를 수비하는 상황에서의 기술 부족 역시 손상의 주요 메커니즘

중 하나로 보고되고 있어 본 연구의 결과를 뒷받침 해주고 있다(Pieter, Fife, & O'Sullivan, 2012). 또한, 유도과 펜싱 같은 투기 종목에서 손상의 주된 원인으로 '재발'로 인한 손상이 가장 많이 발생하는 것으로 조사되었다(S. Y. Park, Kim, Woo, & Lee, 2020). 이는 선행연구의 결과처럼 손상 발생 후 불완전한 회복에도 불구하고 시합 또는 훈련에 참여하기 때문으로 생각된다(Yu, Cho, & Seo, 2019).

스포츠 상황에서의 심리적 요인과 손상에 관한 선행연구에 따르면 극심한 경쟁과 급박한 시합 중 집중력 및 판단력 저하는 손상의 위험성을 증가시킬 수 있는 것으로 나타났다(Gledhill, Forsdyke, & Murray, 2018). 스포츠 상황에서 선수들은 자신감이 떨어질 때 손상에 관한 걱정과 두려움을 크게 느끼며, 이는 결국 긴장, 집중력 감소, 의욕저하, 스트레스와 함께 체력저하, 경직됨, 피로, 등 신체적 증상이 나타나는 것으로 보고하였다(Choi, Kim, & Lee, 2018). 이처럼 엘리트 선수에게 시합에서 좋은 성적을 내야 한다는 압박감은 과도한 긴장을 유발할 뿐만 아니라 실패에 대한 두려움 또는 트라우마로 인하여 집중력과 자신감 저하시켜 결과적으로 손상의 위험을 증가시킬 수 있을 것이다. 따라서 본 연구에 참여한 태권도 선수들이 집중력 부족, 과도한 긴장 또는 자신감 결여인 심리적인 요인을 손상의 원인으로 선택했을 것으로 사료된다.

손상 후 훈련 중단 기간을 손상 부위에 따라 비교한 결과 일주일 미만은 상지의 손상이 가장 빈번하였으며, 한 달 미만과 한 달 이상은 하지 손상이 가장 많은 것으로 나타났다. 손상 부위에 따른 훈련 중단 일수를 비교한 선행연구가 부족하여 직접적인 비교가 어려울 수 있다, 하지만 주된 손상 부위인 하지 손상에 있어 완전히 회복되지 않은 상황에서 지속적으로 훈련 및 시합에 참여하여 미세 손상이 만성 질환으로 진행될 수 있으며, 강한 발차기로 인해 발등 및 발목의 골절로 인해 훈련 복귀를 지연시켰을 것으로 생각된다.

V. 결론 및 제언

본 연구의 목적은 태권도 선수들의 손상 실태와 손상의 위험요인을 분석함으로써 스포츠 현장에서 체계적으로 선수의 손상을 관리하기 위한 기초자료를 제공함에 목적이 있다. 연구 결과에 대한 결론은 다음과 같다.

첫째, 본 연구의 대상자인 엘리트 태권도 선수 449명 중

164명(36.5%)이 손상 경험이 있으며, 여성의 손상 빈도 및 손상 발생률은 남성에 비해 높은 것으로 나타났다.

둘째, 태권도 선수의 연령에 따른 손상 발생 빈도와 손상 발생률의 차이는 없었으나, 선수 경력이 증가할수록 손상 발생률이 증가하는 것으로 나타났다.

셋째, 태권도 선수의 손상 발생 부위는 성별, 연령, 그리고 선수 경력과 관계없이 하지 손상이 가장 빈번하게 발생되었다.

넷째, 태권도 훈련 중 발생하는 손상의 내적요인은 '자신 또는 상대방의 타격, 기술, 반칙'과 '집중력 부족'이 가장 많았으며, 외적요인은 재발로 인한 손상과 '과도한 긴장 또는 자신감 결여'가 많았다.

다섯째, 가장 빈번히 발생하는 하지 손상은 일주일 이상 훈련 중단의 주된 손상 부위로 나타났다.

본 연구에서는 대한체육회에 선수 등록이 된 태권도 선수를 대상으로 비확률 표집의 할당표본 설계를 통해 목표 표본을 선정하였으며, 이를 기반으로 스노우볼 표집방법을 통해 조사를 수행하고자 하였으나 목표 표본수의 자료를 확보하지 못한 점 등을 고려하여 일반화 및 결과 해석에 주 의가 필요하다. 그럼에도 불구하고 선수의 성별, 연령, 경력 고려하여 400명 이상의 엘리트 태권도 선수들의 손상 빈도, 손상 발생률, 손상 발생 부위, 손상의 원인, 그리고 손상 부위별 훈련 중단 기간을 조사한 연구라는 점에 의의가 있을 것이다. 추후 본 연구의 결과를 바탕으로 태권도 선수들의 손상 예방을 위한 프로그램이 개발 및 적용되어야 할 것이다.

References

- Ahn, S. D., Lee, N. K., & Jun, H. P. (2021). A retrospective study on injury epidemiology of youth Taekwondo poomsae athletes in Gyeongsang province. *Taekwondo Journal of Kukkiwon*, 12(4), 61-69.
- Alentorn-Geli, E., Myer, G. D., Silvers, H. J., Samitier, G., Romero, D., Lázaro-Haro, C., & Cugat, R. (2009). Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players. Part 1: Mechanisms of injury and underlying risk factors. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy*, 17(7), 705-729.
- Altarriba-Bartes, A., Drobnic, F., Til, L., Malliaropoulos, N., Montoro, J. B., & Irujo, A. (2014). Epidemiology of injuries in elite taekwondo athletes: two Olympic periods cross-sectional retrospective study. *BMJ open*, 4(2), e004605.
- Beis, K., Pieter, W., & Abatzides, G. (2007). Taekwondo techniques and competition characteristics involved in time-loss injuries. *Journal of sports science & medicine*, 6(CSSI-2), 45-51.
- Beis, K., Tsaklis, P., Pieter, W., & Abatzides, G. (2001). Taekwondo competition injuries in Greek young and adult athletes. *European journal of sports traumatology and related research: official journal of the EFOST, European Federation of National Associations of Orthopedic Sports Traumatology*, 2(3), 130-136.
- Cha, Y. N., & Park, D. S. (2021). A survey of injuries and a comparative study of characteristics for each detailed sport of Taekwondo. *International Journal of Martial Arts*, 6(3), 1-11.
- Choi, D. H., Kim, B. J., & Lee, J. H. (2018). Perceived concept and type of the sport injury anxiety among collegiate athletes. *The Korean Journal of Physical Education*, 57(2), 103-117.
- Covarrubias, N., Bhatia, S., Campos, L. F., Nguyen, D. V., & Chang, E. Y. (2015). The relationship between Taekwondo training habits and injury: a survey of a collegiate Taekwondo population. *Open access journal of sports medicine*, 6, 121-127.
- Gledhill, A., Forsdyke, D., & Murray, E. (2018). Psychological interventions used to reduce sports injuries: a systematic review of real-world effectiveness. *British Journal of Sports Medicine*, 52(15), 967-971.
- Hammami, N., Hattabi, S., Salhi, A., Rezgui, T., Oueslati, M., & Bouassida, A. (2018). Combat sport injuries profile: a review. *Science & Sports*, 33(2), 73-79.
- Ham, W. T. (2011). The effect of 12 weeks training program on muscular strength, agility, heart rate, and blood lactate concentration of the Taekwondo kyorugi players. *The Korea Journal of Sports Science*, 20(1), 155-172.
- Jeong, H. S., Ha, S., Jeong, D. H., O'Sullivan, D. M., & Lee, S. Y. (2021). Injury and illness in World Taekwondo Junior Athletes: an epidemiological study. *International journal of environmental research and public health*, 18(4), 2134.
- Jeong, H. S., O'Sullivan, D. M., Jeong, D. H., & Lee, S. Y. (2021). Sports injuries and illnesses after implementation of the web-based surveillance system in world Taekwondo. *Journal of Athletic Training*, 56(11), 1232-1238.
- Jung, J. Y., & Kim, Y. K. (2015). Kinematic comparisons between single and double back somersault kicks in Taekwondo. *Taekwondo Journal of Kukkiwon*, 6(2), 155-172.
- Kazemi, M., Chudolinski, A., Turgeon, M., Simon, A., Ho, E., & Coombe, L. (2009). Nine year longitudinal retrospective study of Taekwondo injuries. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 53(4), 272-281.

- Kazemi, M., & Pieter, W. (2004). Injuries at a Canadian National Taekwondo Championships: a prospective study. *BMC musculoskeletal disorders*, 5(1), 1-8.
- Kazemi, M., Waalen, J., Morgan, C., & White, A. R. (2006). A profile of Olympic taekwondo competitors. *Journal of Sports Science & Medicine*, 5(CSSI), 114-121.
- Kim, E. K., Kang, H. Y., Kim, T. G., Lee, J. H., Kim, M. H., Song, J. Y., ... & Lee, K. T. (2011). Sports injury surveillance during summer asian games 2010 in Guangzhou. *The Korean Journal of Sports Medicine*, 29(1), 49-57.
- Kim, J. W., & Nam, S. S. (2021). Effect of 12 Weeks of Balance Training on Posture Control Function of Taekwondo Players. *Taekwondo Journal of Kukkiwon*, 12(4), 49-59.
- Koh, J. O., & Kwak, J. H. (2011). The prevalence rate of over-use chronic injuries in taekwondo poomsae athletes. *Journal of Korean Physical Education Association for Girls and Women*, 25(4), 83-96.
- Kim, T. I. (2005). A study of the cause of injury during competitive by careers and weights of Taekwondo athletes. *The Journal of Alliance of Martial Arts*, 7(2), 167-182.
- Korea Taekwondo Association. (2022. 1. 28.). 겨루기 경기규칙. 대한태권도협회. 2022년 4월 30일 발췌, <https://www.koreataekwondo.co.kr/d006>
- Lee, H. M., Oh, S., & Kwon, J. W. (2020). Effect of plyometric versus ankle stability exercises on lower limb biomechanics in taekwondo demonstration athletes with functional ankle instability. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(10), 3665.
- Lee, S., & Jeoung, J. (2021). Comparative analysis of Taekwondo Poomsae professional gym and high school team performance factors. *International Journal of Martial Arts*, 6(1), 46-54.
- Nam, J. S., & Lee, J. H. (2020). Survey of injuries and treatments of university Taekwondo athletes after the adoption of electronic body protectors. *Sport Science*, 38(2), 29-44.
- Park, K. J., & Song, B. B. (2018). Injuries in female and male elite taekwondo athletes: a 10-year prospective, epidemiological study of 1466 injuries sustained during 250 000 training hours. *British journal of sports medicine*, 52(11), 735-740.
- Park, S. Y., Kim, Y. S., Woo, S. S., & Lee, O. (2020). A survey study on sports injury by age for female athletes in combat sports. *Korean Journal of Sport Science*, 31(3), 547-556.
- Pieter, W., & Lufting, R. (1994). Injuries at the 1991 taekwondo world championships. *Journal of Sports Traumatology and Related Research*, 16(1), 49-56.
- Pingale, N., & Ghagare, J. (2017). Prevalence of musculoskeletal injuries in young taekwondo athletes. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 4(2), 332-335.
- Ryu, S. (2021). Biomechanical analysis of spin kicks for establishing the technical difficulty of free style Poomsae in Taekwondo. *International Journal of Martial Arts*, 6(1), 66-76.
- Shin, J. S., & Kwon, G. M. (2018). Injury of Taekwondo demonstration based on reflexive modernity theory. *Taekwondo Journal of Kukkiwon*, 9(2), 89-103.
- Shirley, M. E. (1992). Sports performance series: The taekwondo side kick: A kinesiological analysis with strength and conditioning principles. *Strength & Conditioning Journal*, 14(5), 7-8.
- Son, B., Cho, Y. J., Jeong, H. S., & Lee, S. Y. (2020). Injuries in Korean Elite Taekwondo Athletes: A Prospective Study. *Int J Environ Res Public Health*, 17(14).
- Yiemsiri, P., Loharjun, K., & Khunphasee, A. (2008). Incidence of injuries in taekwondo Thailand championships 2005. *J Thai Rehabil Med*, 18(2), 37-41.
- Yu, J. I., Cho, Y. H., & Seo, T. B. (2019). Study on the frequency of sports injury and re-injury in combat sports athletes. *The Journal of Korean Alliance of Martial Arts*, 21(4), 157-169.

A Study of Occurrence and Cause of Injury during Training for Taekwondo Athletes

Lim, Jungjun¹ · Park, Soyoung² · Lee, On³*

1. Seoul National University, Ph.D. 2. Seoul National University, Ph.D. candidate 3. Korea Institute of Sports Science, Researcher

Abstract

Purpose The purpose of this study is to examining the frequency, location, cause, rate of injuries, and the duration of training interruption after injury according to sex, age, athlete's career in Taekwondo athletes.

Method The subjects who were registered as Taekwondo athletes at the Korean Olympic Committee were used as the population, and subjects were extracted a quota sample from the population. We collected the data via online survey(Google), and 449 questionnaires were analyzed. We conducted a frequency analysis, t-test, one-way ANOVA, chi-squared test using Stata/SE statistics program(version 17.0.).

Results It was found that 164(36.5%) of the 449 Taekwondo athletes have had injuries, and there was a difference in the frequency and incidence rate of injuries according to sex($p<.05$). In addition, there was no difference in the injury frequency and injury rates by age, but the injury rate increased as the athlete's career increased($p<.05$). The main injury area of the athlete occurred most frequently in the lower extremities irrespective of sex, age, and athlete's career. Among the causes of injuries, internal factors were the most frequent result of me or the opponent's hitting, skills or fouls. External factors were found to be the most frequent damage due to recurrence. In the case of lower extremity injury, it was found to be the main injury area that stopped training for more than a week.

Conclusion Based on the results of this study, a program to prevent sports injuries in Taekwondo athletes should be developed in the future.

Keywords Taekwondo, injury, injury rate, cause of injury

논문투고일: 2022.05.06.

논문심사일: 2022.05.25.

심사완료일: 2022.06.23.

논문발간일: 2022.06.30.