



Original Article

Preventing Sports Injuries in Korean National Badminton Team Candidates: A Field Investigation of Exercise-Related Injuries, Focused on National Team Candidate Training Camps

Seok-hyun Song and Dong-Wook Han*

Jeonbuk National University

Article Info

Received 2023. 12. 11.

Revised 2024. 04. 11.

Accepted 2024. 04. 18.

Correspondence*

Dong-Wook Han

handw@jbnu.edu

Key Words

Badminton, Sports injuries,
Safety, Accident prevention

PURPOSE This study aimed to investigate the occurrence of sports injuries among badminton national team candidates during training camps and to identify appropriate measures for players to effectively manage and respond to such injuries in the future. **METHODS** The participants consisted of 123 individuals who took part in national team candidate training camps for badminton in 2022 and 2023. Record sheets were utilized to document the athletes' thoughts and opinions related to exercise injuries during the training period. **RESULTS** Badminton national team candidates experienced exercise-related injuries in various areas, including the ankles, thighs, knees, hips, shoulders, and back. Female players had a higher incidence of lower body injuries compared to their male counterparts. Through interviews with players about these injuries, individualized approaches involving appropriate rest and training adjustments were found to be necessary; additionally, educating the players about rehabilitation strategies for exercise injuries is essential. **CONCLUSIONS** When conducting recreational training activities, it is important to avoid fostering excessive competitive attitudes. Additionally, if potential risks are present within the exercise environment, it is crucial to assess and address these with the utmost caution.

서론

2022년 대한민국 배드민턴 주니어 대표 팀은 스페인 산탄데르에서 열린 19세 이하 세계선수권 대회에서 혼합 단체전 우승을 차지했다. 이들은 국가대표 후보 선수로서 Ericsson(2014)이 정의한 국가 수준(national level)에서 세계 수준(world class level)이 되기 위해서 끊임없는 노력과 훈련을 지속하고 있는 선수들이다.

배드민턴은 세계에서 인기 있는 스포츠 중 하나로 상대방과의 신체접촉이 없지만 셔틀의 빠른 변화에 대응하기 때문에 선수의 힘찬 움직임으로 체력과 반사 신경이 아주 중요한 라켓 스포츠이다. 경기에서는 다양한 방향으로 런지(lunge), 점프(jump), 다이내믹(dynamic)한 방향 전환, 그리고 빠른 상체의 움직임을 요구한다(Shariff et al., 2009).

그러므로 배드민턴 경기에서 최상의 성과를 얻기 위해선 다양한 훈련이 필수적이다. 배드민턴 기술향상 뿐만 아니라 체력, 민첩성, 반응 속도 그리고 신체의 균형과 유연성을 향상시키는 훈련을 통해 선수들은 경기에서 최고의 성과를 발휘할 수 있다.

그러나 과도한 훈련은 최고의 성과를 위한 기술과 체력향상 뿐만 아니라 선수들은 훈련 중에도 불가피한 운동 손상을 입을 수 있다. 특히 국가대표 후보 선수의 경우 더 높은 수준의 경기 및 훈련을 수행하기 위해 부상의 위험 정도가 높다. 따라서 운동 손상의 현황을 파악하고, 예방과 관리에 대한 대책을 마련할 필요가 있다.

한편, 배드민턴 세계연맹(BWF)의 '배드민턴 코칭 매뉴얼'에 따르면 배드민턴에서 선수들의 최고수행을 발휘하기 위해서는 운동 손상을 관리하는 것은 매우 중요하다. 운동 손상을 줄이기 위한 방법으로는 올바른 기술 연습, 체력 향상, 스트레칭과 준비운동, 휴식과 회복, 적절한 장비, 안전한 코트 환경, 편안한 자세 유지 그리고 부상 시 조기 치료 등을 제시하고 있다(Woodward & Williams, 2017). 그럼에도 불구하고 배드민턴 선수들에게서 훈련으로 인한 손상 발생빈도는 매우 높게 나타나고 있다(Nugraha et al., 2023).

© This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

배드민턴에서 발생할 수 있는 운동 손상에는 무릎 및 어깨 부상과 훈련 중에는 발목 염좌와 같은 연조직 부상이 있을 수 있다 (Fatahi et al., 2022). 높이 있는 셔틀을 치기 위한 반복적인 오버헤드(overhead) 동작은 회전 건판의 마찰로 인한 어깨 통증을 유발하고(Ticker et al., 1995), 코트에서의 런지와 점프는 허리와 발목 등의 염좌(sprain)와 근육 손상(strain)등을 유발한다(Shariff et al., 2009).

우리나라 배드민턴 초, 중, 고 선수들을 대상으로 운동 손상을 조사한 연구도 많이 있으며(Kim et al., 2013; Lee, 2012; Oh et al., 2016), 한국 선수의 운동 손상 부위도 해외 선수와 유사한 것으로 보였다. 그러나 대부분 전국 고등학교 우수 선수로 구성된 국가대표 후보 선수에 대한 운동 손상 실태와 현황에 대한 연구는 절대적으로 부족하다. 뿐만 아니라 대부분의 선행연구는 선수기역을 확인하는 설문조사 연구가 주를 이루고 있다.

설문조사의 경우 일부 참가자들이 질문에 정직하게 응답하지 않을 수 있으며, 선수 기억에만 의존하기 때문에 인과관계의 파악이 어려울 수 있다는 단점이 있다(Dillman et al., 2014). 더욱이 국가대표 후보 선수의 경우 대다수의 고등학생으로 이루어져 있기에 (Lee, 2012), 설문을 이해하기 어렵거나 모호하게 느낄 여지가 있다 (Hansen et al., 1951; Johnson & Wislar, 2012). 따라서 심층면접 등을 포함한 현장조사는 이러한 설문조사의 단점을 보완하여 배드민턴 운동 손상 조사에 적합할 수 있다.

현장조사는 구체적이고 상세한 데이터 수집이 가능하며, 선수들과의 상호작용을 통해 운동 손상 상황을 보다 정확히 이해할 수 있다는 장점이 있다(O'Reilly & Parker, 2013). 또한 대면으로 얻어지는 진솔한 의견은 운동 손상 상황을 이해하는데 도움이 될 수 있다 (Hanson et al., 2005). 이에 따라 본 연구에서는 설문조사의 단점을 보완할 수 있는 배드민턴 국가대표 후보 선수의 운동 손상에 관하여 현장조사를 실시하고자 하였다.

본 연구의 목적은 배드민턴 국가대표 후보 합숙훈련의 현장조사를 통해 배드민턴뿐만 아니라 체력향상을 위한 다양한 훈련에서도 선수들의 실제 운동 손상 상황을 파악함으로써 추후 선수들이 운동 손상에 대한 올바른 대처를 할 수 있도록 그 방안을 제시하는데 목적이 있다. 또한 부상 발생에 영향을 미치는 행동 패턴이나 훈련 방법 등을 파악함으로써, 안전 교육과 지도를 개선 할 수 있는 정보를 제공하고자 한다.

본 연구는 안전한 운동 환경을 조성하고 배드민턴 선수들의 건강과 안전을 보호 하는데 기여하여 미래의 우수 선수 관리를 위한 가치 있는 자료로 활용될 수 있을 것이다.

연구방법

연구대상

본 연구에 참여한 대상자는 대한배드민턴 협회에 등록된 2022년, 2023년 배드민턴 국가대표 후보 선수 123명이다. 연구 대상자의 합숙훈련 참여 현황은 다음 <Table 1>과 같다.

Table 1. Status of participation in training camp (Unit: N)

Number of participants in training camp by year					
Sex	Total	2022 Summer	2022 Winter	2023 Winter	2023 Summer
M	64	30	30	30	30
W	59	30	30	30	30

Number of participants				
Sex	1st	2nd	3rd	4th
M	33	13	11	7
W	28	10	12	9

조사 기간

조사기간은 2022년 하계합숙훈련(전남 화순)인 8월 2일~8월 11일(10일간), 2022년 동계합숙훈련(전북 고창)인 12월 12일~12월 29일(18일간), 2023년 동계합숙훈련(제주)인 2월 1일~2월 14일(14일간), 2023년 하계합숙훈련(전북 고창)인 7월 20일~8월 2일(14일간) 4회의 합숙훈련이며 총 56일간이다.

자료 수집

본 연구에서는 연구자가 직접 합숙훈련기간 동안 트레이너 및 방역 요원으로 배드민턴 국가대표 후보 합숙훈련에 선수들과 함께 참여하였다. 모든 선수들은 부상이나 불편한 곳이 있으면 운동 중이나 휴식시간 등 언제든지 자유롭게 보고할 수 있도록 하였다. 선수가 부상이 있는 경우 간단한 처치(테이핑, 붕대, 찜질, 연고 바르기 등)를 하였고, 부상정도가 심각하다고 판단되면 병원에 가서 전문가에게 치료를 받도록 하였다. 성별 특성상 남자선수는 남자 트레이너가 여자 선수는 여자 트레이너가 운동 손상 기록을 하였다.

본 연구에서 운동 손상은 선수들이 경기나 훈련을 할 때 부정적 영향을 받을 수 있는 모든 근-골격계의 손상을 운동 손상으로 간주하였다(Zazulak et al., 2007). 기록의 경우, 부상자 명단을 활용하여 훈련 기간 중 매일 기록하였다. 또한 운동 손상과 관련한 선수의 생각이나 의견에 대해서는 일상적인 대화를 나누어 특정 경험에 대해서 본 연구자가 직접 일지를 기록하였다. 연구대상자는 연구의 목적과 방법에 대하여 설명을 들었으며, 동의를 하고 자발적으로 참여하였다. 합숙훈련의 대략적인 일간 일정은 다음 <Table 2>와 같다.

자료 처리

본 연구의 자료처리는 SPSS Win Ver. 23.0을 사용하였다. 연구대상자의 참여 현황을 파악하기 위해서 빈도분석(frequency analysis)을 실시하였고 성별과 부상위치에 따른 차이를 확인하기 위해 이원 변량 분석(Two-way ANOVA)을 실시하였다. 구형성 가정이 검정되지 않은 경우에는 Greenhouse-Geisser 수정을 적용하였다. 각 요인별 주효과가 있을 경우에는 Bonferroni의 사후검정을 실시하였다. 유의수준은 .05로 설정하였다.

개인면담 기록내용은 질적 연구의 윤리적인 문제를 신중하게 처리할 필요가 있다(Creswell et al., 2007). 이를 위해서 본 연구에서는

Table 2. Daily training schedule

Time	Program
7:00 - 9:00	Breakfast and Getting ready for exercise
9:00 - 10:00	Moving to the gym and warm-up
10:00 - 12:00	An morning training
12:00 - 14:00	Lunch time and rest
14:00 - 15:00	Moving to the gym and warm-up
15:00 - 17:30	An afternoon training
17:30 - 22:00	Dinner and rest
22:00	Bedtime

선수의 개인정보에 대해 익명화하여 개인 식별이 불가능하도록 하였다. 그리고 선수와의 대화 내용은 본 연구자의 개인적인 의견이나 편견이 결과의 영향에 미치지 않도록 연구에 인용한 내용과 연구자의 견해를 선수에게 다시 확인하여 사용에 동의를 구하였다.

결과 및 논의

전체 부위별 운동 손상 위치

먼저 전체 선수들의 운동 손상 위치를 분석한 결과, 발목(26회), 허벅지(23회), 무릎(17회), 고관절(12회), 어깨(12회), 허리(11회), 정강이(11회), 아킬레스건(9회), 종아리(9회), 손목(8회), 발가락(8회), 팔꿈치(4회)에서 손상이 있는 것으로 나타났다.

합숙훈련에 들어온 선수들의 경우 전국에서 각 고등학교를 대표하는 선수가 대부분이다. 그러므로 높은 수준의 경기력을 가진 선수들의 경우 낮은 수준의 선수보다 운동 손상을 겪을 가능성이 더 높다(Soligard et al., 2010). 선수들의 손상위치를 분석한 결과, 발목과 허벅지에서 가장 많은 운동 손상이 있는 것으로 나타났다. 이는 배드

민턴의 특성상 강한 움직임과 순발력을 요구하며 다양한 방향으로 급격한 이동과 순간적인 하체의 충격이 생기기 때문으로 볼 수 있다(Mills, 1977).

이 외에도 어깨, 허리, 팔꿈치, 손목, 고관절, 무릎, 아킬레스건, 종아리, 정강이 등 다양한 신체부위의 운동 손상이 있었다. 이는 배드민턴의 운동 특성상 다양한 움직임 때문에 나타나는 손상으로 볼 수 있다. 이러한 결과는 배드민턴 운동 손상 부위에 대한 선행연구의 결과 유사한 맥락을 가지고 있다(Kim et al., 2013).

성별, 상체 및 하체 운동 손상

선수들의 성별에 따라 손상 위치의 차이를 확인하기 위해, 성별에 따른 운동 손상 위치를 상·하체로 구분하여 분석하였다(Oh et al., 2016). 분석결과, 여자가 남자보다 운동 손상이 더 많은 것으로 나타났다($F(1, 121)=22.075, =.154$). 신체 부위별 결과를 살펴보면, 상체보다 하체에서 나타나는 운동 손상이 더 많은 것으로 나타났다($F(1, 121)=39.471, =.246, p<.001$). 또한 성별과 신체 위치에 대한 상호작용에 대해 유의한 차이가 나타났다($F(1, 121)=30.067, =.199, p<.001$). 이에 대한 사후검정 결과, 남자는 상체와 하체에서의 유의한 차이가 나타나지 않았지만($p>.05$), 여자의 경우 상체보다 하체에서 운동 손상이 더 많은 것으로 나타났다($p<.001$).

여자선수가 남자선수보다 합숙훈련에서 하체의 운동 손상이 더 많은 것으로 나타났는데, Oh et al.(2016)의 연구에서도 여자선수가 남자선수보다 운동 손상이 더 많은 것으로 나타났다. 또한 Stracciolini et al.(2015)의 연구에서도 여자선수가 남자선수에 비해 근육의 과 사용으로 인한 운동 손상이 더 많았다고 보고하였다. 이에 대한 이유는 남녀 근력과 유연성의 차이(Knapik et al., 1991) 혹은 생리학 및 해부학적 차이로 인해 나타날 수 있다(Powell & Barber-Foss, 2000).

더욱이 본 훈련에 참가한 여자 선수들은 달리기, 계단 뛰기 등의 하체훈련을 중점적으로 하였기 때문에 하체의 과 사용으로 하체부상이 증가했을 가능성이 크다(Myer et al., 2015).

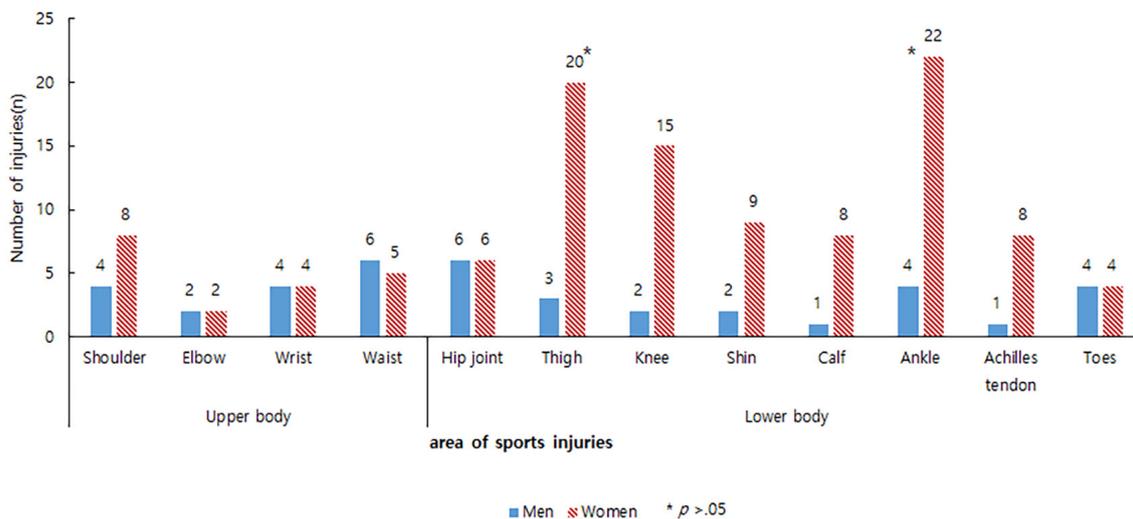


Fig. 1. Number of injuries by sex and area

하체에서의 운동 손상 차이를 좀 더 구체적으로 알아보기 위해 성별(남, 녀)과 하체 부위(허벅지, 무릎, 발목, 종아리, 고관절, 정강이, 발가락, 아킬레스건)에 따라 이원 분산분석을 실시하였다. 그 결과, 하체부위에서는 성별 $F(1, 121)=39.538, =.246, p<.001$, 하체부위 $F(6.107, 738.931)=4.773, =.038, p<.001$, 성별 \times 하체부위에 대한 상호작용 $F(6, 738.931)=4.800, =.038, p>.001$ 모두 유의한 차이가 나타났다. 상호작용에 대해서 구체적으로 살펴보기 위해 일원 분산분석을 실시한 결과, 남자의 경우 하체부위에서 유의한 차이가 나타나지 않았으며 $F(5.235, 329.819)=1.079, =.017, p<.05$, 여자의 경우 하체부위별 유의한 차이가 나타났다 $F(5.597, 324.653)=5.632, =.089, p>.001$. 구체적으로, 허벅지와 발목이 다른 손상 위치보다 많은 것으로 나타났다($p>.05$).

이에 대한 이유는 앞서 말한 바와 같이 여자선수가 훈련과정에서 여자선수들이 하체 운동을 많이 했기 때문에 하체 훈련의 반복적인 사용으로 인해 다음과 같은 결과가 나타난 것으로 사료된다(Shariff et al., 2009). 선수의 피로가 증가하는 과한 훈련은 발목 내회전과 최대 발목 내회전이 증가하기 때문에 생체 역학적으로 발목 염좌 부상이 증가할 가능성이 매우 크다(Herbaut & Delannoy, 2020). 그리고 배드민턴에서 점프 스매싱, 런지, 빠른 방향 전환은 전체 몸이 최대한의 힘을 발휘해야하기 때문에 하체에 대한 파위가 매우 중요하다(Sturgess & Newton, 2008).

무엇보다도 배드민턴 경기에서 점프와 빠른 회전을 위한 발목 사용은 상당한 부담을 준다. 발목 강화와 그에 대한 손상 방지를 위한 연구는 꾸준히 진행되고 있다(Henricson et al., 1983). 오히려 배드민턴 선수는 많은 발목 사용으로 인해 일반 성인들보다 발목의 근육 공활성화(co-activation)가 좋고 안정성을 향상시킬 수 있다(Wang et al., 2019). 그러므로 발목 손상에 대한 예방 및 재활은 아주 중요하다.

발목의 추가적인 손상 혹은 예방을 위해서는 먼저 인대의 손상이 나타난 후 4~5일이 가장 적절하게 평가할 수 있으며, 발목을 다친 경우 테이프나 발목보호대를 사용하여 운동프로그램을 적용할 때 발목의 재활에 가장 효율적일 수 있다(Vuurberg et al., 2018). 또한 발목 부상을 방지하기 위해서는 발목 보강 및 강화 운동이 반드시 진행되어야한다. 대표적인 발목을 보강 운동으로는 불안정한 지면에서 균형을 버티는 운동이 있으며(Ha et al., 2018), 이 외에도 발목 스트레칭이나 루프밴드(loopband)를 이용한 혹은 발목운동을 해줄 필요가 있다.

마찬가지로 허벅지의 경우, 선수들은 하체를 강화하기 위한 운동으로 대부분 스쿼트(squat), 런지 등의 하체 운동을 많이 하고 있으나 배드민턴의 움직임 특성상 선수는 모든 방향에서 매우 민첩해야한다. 그렇기 때문에 하체의 근력운동을 진행할 때 단일 방향으로 운동을 하는 것이 아니라, 다양한 방향으로 움직이는 운동을 진행해야한다(예: 대각 방향 런지). 더욱 여자선수들의 경우 수직점프, 측면 이동, 후측 이동을 위한 다양한 방향의 하체 근력운동을 증가시키는 것이 중요할 수 있다(Sturgess & Newton, 2008).

운동 손상에 관한 선수들의 면담기록

합숙훈련기간 중 개인면담을 통해 수집한 자료를 기록한 결과 선수들의 운동 손상에 대한 생각은 다음과 같다.

개인별 운동 손상 대처

“대회가 끝나고 난후에는 더욱 발목이 아픈 것 같아요. 조금의 휴식기간이 있으면 좋겠는데, 바로 합숙훈련에 들어오다 보니까 무리가 오는 것 같아요. 지금은 계속 쥐가 올라와요(A선수-발목 손상).”

“병원에서는 발목에 큰 이상은 없고 염증이 생긴 것 같다고 해요. 하지만 너무 아파서 훈련참여를 못하졌어요. 선생님 저 혼자 쉬는 건 눈치보이니까 발목 보강운동 알려주세요(B선수- 발목 손상).”

“다리가 너무 저리고 훈련을 받기 힘들어요. 하지만 훈련 중에 병원에 가기 싫어요. 이곳은 너무 지역이라서 병원에 가도 믿음이 가지 않아요(C선수- 허리 및 허벅지 손상).”

위 선수들의 면담기록 내용을 살펴보면 배드민턴 선수들은 점진적인 훈련 부하와 충분하지 않은 회복기간에 지속적으로 노출되어 있다. 특히, 국가대표후보 선수 중에서 우수선수들은 세계주니어 대회에 참가하는데, 이들은 세계대회와 국내대회 그리고 합숙훈련을 포함하여 빠듯한 일정을 소화하기 때문에 피로 누적으로 인한, 운동 손상 위험이 더욱 높을 수 있다.

과 훈련 상태가 계속되면 염증 매개체로서 작용하는 세포 외 기질인 사이토카인인 TNF- α (Tumor Necrosis Factor- α)의 농도가 상승한 상태로 지속될 수 있다(Rossi et al., 2022). TNF- α 의 농도가 높은 상태로 유지되면 만성 염증, 조직 손상, 면역시스템 저하, 등 부정적인 영향을 미칠 수 있기 때문에 개인의 상태와 환경에 따라 적절한 관리가 필요하다(Aleksandrowicz et al., 2021).

특히 대회가 끝난 후에는 생리적 및 심리적 요인에 직접적인 영향을 미칠 수 있는데 배드민턴 선수의 경우, 시즌 막바지에는 뇌에서 생성되는 단백질로서 신경성장 및 생존을 촉진하는 혈청 BDNF(brain-derived neurotrophic factor) 농도와 수면시간 및 탄수화물 섭취량이 감소하는 특징을 보인다(Santos et al., 2022). 특히, 시즌 막바지인 동계훈련의 경우 선수들의 부상 방지를 위해 피로가 쌓인 선수들의 체력을 증가하기 위한 체력단련 위주의 훈련보다는 규칙적인 운동과 건강한 식사, 수면관리의 컨디션 관리를 해주는 것이 효율적일 수 있으며, 이는 훈련 부하를 줄일 수 있는 가능성이 매우 높다(de Freitas et al., 2017; Phomsoupha & Laffaye, 2015).

따라서 지도자는 집단 합숙훈련상황에서도 선수 개인 상태에 따라 적절한 휴식과 그에 맞는 훈련 조치를 해주어야 한다. 구체적으로 대회가 끝난 직후의 선수는 부하의 훈련보다는 컨디션 관리를 훈련을, 부상이 있는 선수에게는 부담 없는 휴식을 조치해줄 필요가 있다.

운동 손상에 대한 교육과 관리

“다이버닝 하다가 넘어졌어요. 병원에 안가도 괜찮겠조? 경기 뛰는데 지장 없는 것 같아요(D선수-손목 손상).”

“선생님 발등이 아픈데 왜 발목과 종아리에 테이핑을 해요? 몰랐어요. 아픈 곳에만 처치를 해야 하는지 알았어요(E선수- 발목 손상).”

“아까 시합을 하다가 발목을 삐끗한 것 같은데 마사지 해주시면 안돼요?(F선수- 발목 손상)”

“어디가 아픈 지를 찾았어요! 그래서 마사지 하고 있었어요(G선수- 발가락 손상).”

“선생님 이번 훈련에는 얼음이 없나요? 얼음찜질하고 싶는데...(H선수- 발목 손상).”

“허리가 왜 아픈지 모르겠어요. 병원에서는 이상 없다는데 계속 아파요. 선생님 이거 괜찮은 거겠조?(I선수- 허리 손상)”

합숙훈련에 참가하게 되면 운동 외에도 다양한 ‘스포츠심리 훈련’, ‘체력측정 및 보강운동 교육’, ‘도핑 교육’ 등 다양한 교육이 진행된다. 그러나 운동 손상에 대한 교육은 미비하다.

본 연구자이자 트레이너는 56일간의 합숙훈련을 하면서 선수들이 잘못된 방법으로 운동 손상의 조치를 하는 경우가 종종 관찰되었다. 비록 트레이너로서 올바른 손상 재활 방법을 제시하려고 노력하였지만 1명의 트레이너가 30명의 선수를 전부 케어 하는 것은 다소 무리가 있었다. 따라서 운동 손상과 관련한 체계화된 교육이 필요하다.

운동 손상의 재활은 매우 복잡하다. 운동 손상의 관리는 시간이 지나면서 RICE, POLICE 등으로 변화해 왔다. ‘배드민턴 코칭 매뉴얼’에서도 손상 재활의 경우 RICE의 손상 재활을 안내하지만(Woodward & Williams, 2017), 이는 부상후의 관리와 만성 조직 치유 단계를 고려하지 않고 있다. 최근에는 즉각적인 치료 PEACE와 이후 관리인 LOVE까지를 제공한다(Dubois & Esculier, 2020).

Dubois & Esculier(2020)이 제시한 운동 손상 처치에 대해 간단히 살펴보면 P는 protect의 약자로 보호를 의미한다. 출혈을 최소화하고 손상된 섬유의 팽창을 방지하며 부상을 악화 시키는 위험을 줄이기 위해 1~3일 동안 부하를 줄이거나 움직임을 제한해야 한다(Bleakley et al., 2012). E는 거상(elevate)으로 심장보다 높게 지지하여 조직 간의 간섭성 유체의 흐름을 촉진해야 한다. A는 항염 증제를 피해야 한다(avoid anti-inflammatory modalities). 높은 용량의 약물을 사용하여 염증을 억제하는 것은 장기적인 조직 치유에 부정적인 영향을 미칠 수 있다(Vuurberg et al., 2018). C는 압박(compress)으로 테이핑이나 밴드를 사용한 외부 압력은 관절 내부 부종과 조직 출혈을 제한하는데 도움을 준다(Hansrani et al., 2015). E는 교육(educate)을 의미한다. 운동손상의 경우 오히려 전 기치료나, 마사지 같은 치료법은 부상 직후에 통증과 기능에 미미하며 오히려 역효과를 초래할 수 있기 때문에 능동적인 접근의 교육이 필요하다(Graves et al., 2014).

첫날이 지난 후에는 LOVE의 관리가 필요하다. L은 능동적인 부하를 주어야 한다(load). 통증을 악화시키지 않으면서 최적의 부하를 가하는 것은 근육의 재활과 인대의 용량을 증가시켜 회복을 도움이 될 수 있다(Khan & Scott, 2009). O는 낙관적인 마음을 가져야 한다(optimism). 상처가 치료될 수 있다는 긍정적인 생각인 보다 좋은 결과를 가질 수 있다(Briet et al., 2016). V는 유산소 운동을 통하여 혈관 활동을 해야 한다(vascularisation). 심혈관 활동은 운동 손상 관리에서 중요한 기초를 형성할 수 있다. 그렇기 때문에 통증이 없는 가벼운 유산소 운동을 통한 혈류를 회복에 큰 도움을 줄 수 있다(Sculco et al., 2001). E는 운동을 해야 한다(exercise). 특히 발목 손상에 대한 재활 속도 감소를 위해 운동은 기동성, 근력 및 고유수용감각을 회복하는데 큰 도움이 될 수 있다(Vuurberg et al., 2018).

마지막으로 합숙훈련에 참여한 선수들은 대부분 운동손상에 대한 통증 완화를 위해 냉찜질(icing)을 많이 하고 있다. 선수들이 얼음찜질을 선호하는 이유는 즉각적인 진통효과가 있을 수 있는데, Wang & Ni(2021)의 연구에 따르면 급성 부상 직후에는 냉찜질을 하는 것이 염증을 억제하고 완화하는데 도움을 줄 수 있다고 보고하였다. 그러나 조직 손상 치료에 얼음의 효능에 대한 근거는 나타나지 않고 있다(Vuurberg et al., 2018). Singh et al.(2017)의 연구에 따르면 오히려 냉찜질은 조직 손상 치료에 염증, 혈관 생성 및 재 혈관 활성화를 방해하고 중성구와 과립세포의 침투를 지연시키며 미성숙한 근 섬유를 증가시키기 때문에 손상된 조직의 치유가 어려워질 수 있다고 보고하였다. 따라서 선수들은 훈련 중 손상 부분에 대하여 무분별한 냉찜질은 신중히 고려할 필요가 있다.

훈련방법의 위험 요소

“재미로 하는 게임이지만 꼭 이겨야한다고 생각했어요. 선생님 손목이 너무 아파요(J선수- 손목 손상).”

“그때 부상으로 인해서 계단 뛰기에 트라우마가 생겼어요. 계단 뛰기 싫어요(K선수- 무릎 손상).”

위 내용의 경우 총 4회의 합숙훈련에 참여하면서 본 연구자의 훈련방법에 대한 반성이기도 하다. 레크리에이션 훈련은 선수들의 훈련 다양성과 스트레스 완화 그리고 휴식과 회복에 큰 도움이 될 수 있다(Rejeski et al., 1996). 본 연구자는 선수들의 트레이너로서 스트레스 해소 및 효율적인 훈련을 위해 다양한 방법의 훈련을 적용하였다. 그러나 훈련 중, 예기치 못한 부상이 발생하는 경우가 생기기도 하였다.

하나의 사례로써 선수들의 스트레스 해소와 재미를 위해 단순한 릴레이 게임을 진행하였다. 반대편의 목적지를 찍고 순환하는 달리기 게임이었는데, 한 선수가 자신의 속력을 이기지 못하고 벽에 충돌하면서 손을 짚어 손목 골절이라는 큰 부상을 입었다. 다행히 현재는 완치되어 선수 생활에는 큰 지장은 없었다.

한편, 계단 뛰기 훈련은 높은 수준의 유산소 운동이기 때문에 다양한 운동선수가 훈련방법으로 적용한다(Ojeda et al., 2017). 본 합숙 훈련에서도 선수들의 체력증진을 위해 계단 뛰기 훈련을 진행하였다. 계단 뛰기의 경우 경사가 있기 때문에 선수의 운동 손상에 더욱 주의하여야 한다. 본 연구자는 계단 뛰기 훈련을 할 때 ‘lap time’을 적용하여 속력을 맞추어 뛰게 하였다. 그러나 오르막 상황에서 한 선수가 발을 헛디뎈 무릎에 타박상을 입는 상황이 생겼다.

이러한 상황들을 겪으면서 레크리에이션과 같은 훈련을 할 때는 주변 환경의 위험요소와 선수들의 승부욕을 항상 고려해야 한다. 마찬가지로 계단 뛰기와 같은 위험한 환경에서의 훈련을 진행하는 경우 본인의 체력에 맞춰서 개인이 맞출 수 있도록 적용하여 불필요한 부상을 방지해야 한다.

분명 어느 훈련이나 운동 부상의 위험은 따르기 마련이다. 그러나 선수들의 주요 운동이 아닌 불필요한 상황에서의 운동 손상은 반드시 피해야 한다. 그러므로 레크리에이션과 같은 훈련을 진행할 때는 과도한 경쟁 심리를 유발하지 않도록 하며, 운동 환경에서 위험요소가 존재한다면 그에 대해 반드시 확인하고 주의할 필요가 있다.

결론 및 제언

본 연구는 배드민턴 국가대표 후보 합숙훈련의 현장 조사를 통해 운동 손상의 상황을 파악하고 그에 대한 적절한 방안과 대안을 도출하는데 목적이 있다. 본 연구의 결론은 다음과 같다.

첫째, 배드민턴 선수의 다양한 신체 부위에서 운동 손상이 있는 것으로 나타났다. 특히, 여자선수의 경우 상체보다 하체에 대한 운동 손상이 많이 나타났으며, 보다 하체 운동에 신경 써서 훈련에 임할 필요가 있다. 더욱이 하체 강화운동을 할 때는 단일방향이 아닌 다양한 방향의 힘을 작용하는 운동방법으로 진행하여, 운동 손상을 줄일 수 있도록 노력해야한다.

둘째, 배드민턴 선수는 발목 손상이 가장 많은 것으로 나타났으며, 발목에 대한 준비운동 및 보강운동을 중점적으로 해줄 필요가 있다.

셋째, 선수들을 위해 지도자는 집단 합숙훈련 형태이지만 개인 상태에 따라 적절한 휴식과 그에 맞는 훈련 조치가 필요하다.

넷째, 선수들에게 운동 손상에 대한 교육과 관리가 필요하다.

다섯째, 훈련을 진행할 때 과도한 경쟁과 위험요소를 고려하여 불필요한 운동 손상을 반드시 피해야한다.

마지막으로 본 연구를 통해 배드민턴 훈련 시 안전한 운동 환경을 조성하고 배드민턴 선수들의 건강과 안전을 보호하는데 기여하여 미래의 우수 선수 관리를 위한 가치 있는 자료로 활용될 수 있기를 기대한다.

CONFLICT OF INTEREST

논문 작성에 있어서 어떠한 조직으로부터 재정을 포함한 일체의 지원을 받지 않았으며 논문에 영향을 미칠 수 있는 어떠한 관계도 없음을 밝힌다.

AUTHOR CONTRIBUTION

Conceptualization: S. Song, D-W Han, Data curation: S. Song, Formal analysis: S. Song, Methodology: S. Song, D-W Han, Projectadministration: S. Song, Visualization: S. Song, Writing-original draft: S. Song, D-W Han, Writing-review & editing: D-W Han

참고문헌

- Aleksandrowicz, P., Brzezińska-Błaszczak, E., Kozłowska, E., Żelechowska, P., Borgonovo, A. E., & Agier, J. (2021). Analysis of IL-1 β , CXCL8, and TNF- α levels in the crevicular fluid of patients with periodontitis or healthy implants. *BMC Oral Health*, 21, 120, 1-9.
- Bleakley, C. M., Glasgow, P., & MacAuley, D. C. (2012). PRICE needs updating, should we call the POLICE? *British Journal of Sports Medicine*, 46(4), 220-221.
- Briet, M., Barhoumi, T., Mian, M. O. R., Coelho, S. C., Ouerd, S., Rautureau, Y., ... & Schiffrin, E. L. (2016). Aldosterone-induced vascular remodeling and endothelial dysfunction require functional angiotensin type 1a receptors. *Hypertension*, 67(5), 897-905.
- Creswell, J. W., Hanson, W. E., Clark Plano, V. L., & Morales, A. (2007). Qualitative research designs: Selection and implementation. *The Counseling Psychologist*, 35(2), 236-264.
- de Freitas, M. C., Gerosa-Neto, J., Zanchi, N. E., Lira, F. S., & Rossi, F. E. (2017). Role of metabolic stress for enhancing muscle adaptations: Practical applications. *World Journal of Methodology*, 7(2), 46-54.
- Dillman, D. A., Smyth, J. D., & Christian, L. M. (2014). *Internet, phone, mail, and mixed-mode surveys: The tailored design method*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Dubois, B., & Esculier, J.-F. (2020). Soft-tissue injuries simply need PEACE and LOVE. *British Journal of Sports Medicine*, 54(2), 72-73.
- Ericsson, K. A. (Ed.). (2014). *The road to excellence: The acquisition of expert performance in the arts and sciences, sports, and games*. New York, NY: Psychology Press.
- Fatahi, A., Hamzeh, L., Molaviaan, R., & Dehnavi, M. (2022). Badminton injuries: A systematic review. *Journal of Sport Biomechanics*, 8(1), 16-33.
- Graves, J. M., Fulton-Kehoe, D., Jarvik, J. G., & Franklin, G. M. (2014). Health care utilization and costs associated with adherence to clinical practice guidelines for early magnetic resonance imaging among workers with acute occupational low back pain. *Health Services Research*, 49(2), 645-665.
- Ha, S.-Y., Han, J.-H., & Sung, Y.-H. (2018). Effects of ankle strengthening exercise program on an unstable supporting surface on proprioception and balance in adults with functional ankle instability. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 14(2), 301-305.
- Hansen, M. H., Hurwitz, W. N., Marks, E. S., & Mauldin, W. P. (1951). Response errors in surveys. *Journal of the American Statistical Association*, 46(254), 147-190.
- Hanson, W. E., Creswell, J. W., Clark, V. L. P., Petska, K. S., & Creswell, J. D. (2005). Mixed methods research designs in counseling psychology. *Journal of Counseling Psychology*, 52(2), 224-235.
- Hansrani, V., Khanbhai, M., Bhandari, S., Pillai, A., & McCollum, C. N. (2015). The role of compression in the management of soft tissue ankle injuries: A systematic review. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*, 25(6), 987-995.
- Henricson, A., Larsson, A., Olsson, E., & Westlin, N. (1983). The effect of stretching on the range of motion of the ankle joint in badminton players. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 5(2), 74-77.
- Herbaut, A., & Delannoy, J. (2020). Fatigue increases ankle sprain risk in badminton players: A biomechanical study. *Journal of Sports Sciences*, 38(13), 1560-1565.
- Johnson, T. P., & Wislar, J. S. (2012). Response rates and nonresponse errors in surveys. *JAMA*, 307(17), 1805-1806.
- Khan, K. M., & Scott, A. (2009). Mechanotherapy: How physical therapists' prescription of exercise promotes tissue repair. *British Journal of Sports Medicine*, 43(4), 247-252.
- Kim, D.-M., Sung, B.-J., Yoon, J.-H., & Hong, S.-M. (2013). Study on sports injuries in Korea national badminton players. *Journal of Korea Society for Wellness*, 8(2), 143-153.
- Knapik, J. J., Bauman, C. L., Jones, B. H., Harris, J., & Vaughan, L. (1991). Preseason strength and flexibility imbalances associated with athletic injuries in female collegiate athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 19(1), 76-81.
- Lee, D.-S. (2012). The study on warm up and sports injuries in Korea elite junior national badminton players. *The Korea Journal of Sports Science*, 21(4), 993-1006.
- Mills, R. (1977). Injuries in badminton. *British Journal of Sports Medicine*, 11(1), 51-53.
- Myer, G. D., Jayanthi, N., Difiori, J. P., Faigenbaum, A. D., Kiefer, A. W., Logerstedt, D., & Micheli, L. J. (2015). Sport specialization, part I: does early sports specialization increase negative outcomes and reduce the opportunity for success in young athletes? *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 7(5), 437-442.
- Nugraha, H. K., Gaol, I. L., & Budhiparama, N. C. (2023). Comparison of training and competition to the incidence of overuse injury in elite badminton athletes: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Medical and Health Sciences*, 5(2), 1-3.
- O'Reilly, M., & Parker, N. (2013). 'Unsatisfactory Saturation': A critical exploration of the notion of saturated sample sizes in qualitative research. *Qualitative Research*, 13(2), 190-197.
- Oh, C., Sung, B., & Lee, D. (2016). Injury prevalence of Korea elite badminton players of elementary, middle, and high school. *Journal of Coaching Development*, 18(1), 21-25.
- Ojeda, L. V., Zaferiou, A. M., Cain, S. M., Vitali, R. V., Davidson, S. P., Stirling, L. A., & Perkins, N. C. (2017). Estimating stair running performance using inertial sensors. *Sensors*, 17(11), 2647.
- Phomsoupha, M., & Laffaye, G. (2015). The science of badminton: Game characteristics, anthropometry, physiology, visual fitness and biomechanics. *Sports Medicine*, 45(4), 473-495.

- Powell, J. W., & Barber-Foss, K. D. (2000). Sex-related injury patterns among selected high school sports. *The American Journal of Sports Medicine*, 28(3), 385-391.
- Rejeski, W. J., Brawley, L. R., & Shumaker, S. A. (1996). Physical activity and health-related quality of life. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 24(1), 71-108.
- Rossi, F. E., Maldonado, A. J., Cholewa, J. M., Ribeiro, S. L. G., de Araújo Barros, C. A., Figueiredo, C., ... & Minuzzi, L. G. (2022). Exercise training-induced changes in immunometabolic markers in youth badminton athletes. *Scientific Reports*, 12, 15539.
- Santos, A. M. S., Maldonado, A. J., de Sousa Junior, A. V. M., Brito, S. O. S., de Moura, R. C., Figueiredo, C., ... & Rossi, F. E. (2022). Brain-derived neurotrophic factor and psychophysiological response in youth badminton athletes during the season. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 17(2), 296-306.
- Sculco, A. D., Paup, D. C., Fernhall, B., & Sculco, M. J. (2001). Effects of aerobic exercise on low back pain patients in treatment. *The Spine Journal*, 1(2), 95-101.
- Shariff, A. H., George, J., & Ramlan, A. A. (2009). Musculoskeletal injuries among Malaysian badminton players. *Singapore Medical Journal*, 50(11), 1095-1097.
- Singh, D. P., Barani Lonbani, Z., Woodruff, M. A., Parker, T. J., Steck, R., & Peake, J. M. (2017). Effects of topical icing on inflammation, angiogenesis, revascularization, and myofiber regeneration in skeletal muscle following contusion injury. *Frontiers in Physiology*, 8, 93.
- Soligard, T., Nilstad, A., Steffen, K., Myklebust, G., Holme, I., Dvorak, J., ... & Andersen, T. E. (2010). Compliance with a comprehensive warm-up programme to prevent injuries in youth football. *British Journal of Sports Medicine*, 44(11), 787-793.
- Stracciolini, A., Casciano, R., Friedman, H. L., Meehan, W. P., III, & Micheli, L. J. (2015). A closer look at overuse injuries in the pediatric athlete. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 25(1), 30-35.
- Sturgess, S., & Newton, R. U. (2008). Design and implementation of a specific strength program for badminton. *Strength and Conditioning Journal*, 30(3), 33-41.
- Ticker, J. B., Fealy, S., & Fu, F. H. (1995). Instability and impingement in the athlete's shoulder. *Sports Medicine*, 19(6), 418-426.
- Vuurberg, G., Hoorntje, A., Wink, L. M., van der Doelen, B. F. W., van den Bekerom, M. P., Dekker, R., ... & Kerkhoffs, G. M. M. J. (2018). Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains: Update of an evidence-based clinical guideline. *British Journal of Sports Medicine*, 52(15), 956.
- Wang, L., Niu, W., Wang, K., Zhang, S., Li, L., & Lu, T. (2019). Badminton players show a lower coactivation and higher beta band intermuscular interactions of ankle antagonist muscles during isokinetic exercise. *Medical & Biological Engineering & Computing*, 57(11), 2407-2415.
- Wang, Z.-R., & Ni, G.-X. (2021). Is it time to put traditional cold therapy in rehabilitation of soft-tissue injuries out to pasture? *World Journal of Clinical Cases*, 9(17), 4116-4122.
- Woodward, M., & Williams, L. (2017). *BWF badminton coach education coaches' manual level 1* (2nd ed.). Kuala Lumpur, Malaysia: Badminton World Federation.
- Zazulak, B. T., Hewett, T. E., Reeves, N. P., Goldberg, B., & Cholewicki, J. (2007). Deficits in neuromuscular control of the trunk predict knee injury risk: Prospective biomechanical-epidemiologic study. *The American Journal of Sports Medicine*, 35(7), 1123-1130.

배드민턴 국가대표후보 선수의 안전사고 예방을 위한 운동 손상 현장 조사

송석현¹, 한동욱²

¹전북대학교 초빙교수

²전북대학교 교수

[목적] 본 연구는 배드민턴 국가대표 후보 합숙훈련의 현장 조사를 통해 선수들의 실제 운동 손상 현황을 파악하여 추후 선수들이 운동 손상에 대한 올바른 대처를 할 수 있도록 그 방안을 제시하는데 목적이 있다.

[방법] 본 연구의 참여 대상자는 2022년, 2023년 배드민턴 국가대표 후보 합숙훈련에 참여한 123명의 선수이다. 연구자는 훈련 기간 중 운동 손상과 관련한 선수의 생각이나 의견을 매일 기록하였다.

[결과] 운동 손상 결과, 배드민턴 국가대표 후보 선수는 발목, 허벅지, 무릎, 고관절, 어깨, 등 다양한 위치에서 운동 손상이 있는 것으로 나타났다. 특히 여자선수가 남자선수보다 하체에서의 운동 손상이 많은 것으로 나타났다. 그리고 운동 손상에 대한 재활과 치료에 관한 선수들의 의견을 인터뷰한 결과, 개인에 따라 적절한 휴식과 훈련 적용이 필요하며, 선수들에게 운동 손상과 재활에 대한 교육이 필요한 것으로 보였다.

[결론] 배드민턴 훈련을 진행할 때는 과도한 경쟁 심리를 유발하지 않도록 하며, 운동 환경에서 위험요소가 존재한다면 그에 대한 확인과 주의를 하여 불필요한 운동 손상을 철저히 예방할 필요가 있다.

주요어

배드민턴, 운동 손상, 안전사고 예방