Journal of
Sport Biomechanics

Autumn 2025. Vol 11. Issue 3

Research Paper

Prevalence of Sacroiliac Joint Dysfunction Among Young Badminton Players

***Rochelle F Diniz[1], Dhaval Chivate[1], Basavaraj Motimath[1]**

1. Department of Sports Physiotherapy, KLE Institute of Physiotherapy, Belagavi, Karnataka, India.

Use your device to scan and read the article online

Citation: Diniz RF, Chivate D, Motimath B. Prevalence of Sacroiliac Joint Dysfunction Among Young Badminton Players. Journal of Sport Biomechanics.2025;11(3):306-325. https://doi.org/10.61882/JSportBiomech.11.3.306

https://doi.org/10.61882/JSportBiomech.11.3.306

Article Info:

Received: 7 July 2025

Accepted: 1 August 2025

Available Online: 2 August 2025

Keywords:

Prevalence, Sacroiliac joint dysfunction (SIJD), Badminton, Adolescent athletes

ABSTRACT

Objective Badminton is a high-intensity sport characterized by rapid directional changes, asymmetrical movements, lunges, and trunk rotations. These dynamic and repetitive motions place considerable mechanical stress on the lumbopelvic region, particularly the sacroiliac joint (SIJ). Despite the well-established link between badminton and lower back pain, sacroiliac joint dysfunction (SIJD) remains underdiagnosed and underreported—especially among adolescent athletes. Understanding the prevalence and features of SIJD in this population is critical for informing preventive strategies and improving clinical outcomes. To determine the prevalence of sacroiliac joint dysfunction among young badminton players in Belagavi city.

Methods A cross-sectional study was conducted among 77 badminton players aged 14–22 years, selected through simple random sampling from two major academies in Belagavi. Participants with recent lower limb injuries (<6 months) or diagnosed neurological conditions were excluded. Five clinical tests—FABER, compression, thigh thrust, distraction, and Gaenslen's test—were administered to assess SIJD. A positive diagnosis was confirmed when three or more tests reproduced pain in the SIJ region. Data were analyzed using SPSS version 29.

Results The prevalence of SIJD was 32.5%, with left-sided dysfunction (23.4%) being significantly more common than right-sided dysfunction (9.1%). No significant associations were found with age, gender, hand dominance, playing level, or years of experience ($p > 0.05$).

Conclusion A substantial proportion of young badminton players exhibit SIJD, with left-sided involvement more prevalent than right-sided. Early screening and targeted interventions are essential to reduce injury risk and enhance athletic performance.

*** *Corresponding Author:***
Rochelle F Diniz
Address: Department of Sports Physiotherapy, KLE Institute of Physiotherapy, Belagavi, Karnataka, India.
Tel: +91 (988) 1781818
E-mail: dinizrochelle2001@gmail.com

1. Introduction

Badminton is one of the most popular sports globally, with nearly 200 million individuals playing at various proficiency levels (1, 2). Known as the "fastest racket sport" due to its high tempo (2), badminton places unique demands on athletes. The game's rapid pace requires players to anticipate and react within fractions of a second, creating a dynamic and exhilarating environment (2, 3). As a physically demanding sport, badminton involves a wide range of movements that require speed, strength, agility, and explosive action. Players perform complex footwork patterns including lunging, pivoting, leaping, overhead smashes, sudden directional changes, and rapid acceleration and deceleration. These movements demand quick postural adjustments to maintain balance and prepare for subsequent shots (3). Such requirements impose substantial strain on the musculoskeletal system, particularly the trunk, lower extremities, and core muscles, which are constantly engaged during both offensive and defensive play (4). These biomechanical demands increase the risk of musculoskeletal injuries, especially among younger athletes (2).

Previous studies have reported that badminton players face an injury rate of approximately 0.85 injuries per year, 1.6–2.9 injuries per 1,000 hours of play, 2–5 injuries per 1,000 players, and account for 1%–5% of all sports-related injuries (5, 6). Of these, 58%–76% involve the lower limbs, 11%–16% the upper limbs, and 11%–16% the back (3, 7). The prevalence of low back pain (LBP) among badminton players has been estimated at 12.9% (4). Bhagat et al. (2022) (2) identified a significant prevalence of lower back and lower extremity injuries among badminton players in Vadodara, often linked to overuse, poor biomechanics, and inadequate fitness—factors also associated with sacroiliac joint dysfunction (SIJD). Similarly, Ejaz et al. (2023) (4) reported frequent musculoskeletal complaints, particularly in the lumbar spine, shoulders, and lower limbs, among players in Pakistan's twin cities. These findings highlight the vulnerability of the lower back and pelvic regions in badminton athletes and suggest a potential underlying role of SIJ dysfunction. Despite these findings, research specifically addressing SIJD in badminton remains limited. In their comprehensive review of badminton-related injuries, Phomsoupha et al. (2020) (3) noted that although LBP is commonly reported, the SIJ is rarely identified as the specific source of pain. The SIJ is often overlooked in clinical evaluations due to diagnostic challenges and the overlap of symptoms with hip and lumbar spine disorders. However, considering badminton's unique biomechanical demands—such as abrupt lunges, trunk rotations, and asymmetrical loading during rallies—the SIJ is likely subjected to significant mechanical stress (8, 9).

The importance of SIJD in the athletic context is further supported by Abdollahi et al. (2023) (9), who reported a strong correlation between SIJD and previous lower limb sports injuries. Their findings suggest that altered gait and loading patterns may increase SIJ stress (9, 10). This supports the concept of kinetic chain dysfunction and underscores the importance of evaluating SIJ integrity in athletes with recurrent leg, pelvic, or low back pain—particularly in young badminton players, who may adopt compensatory movement patterns due to ongoing musculoskeletal development. Sacroiliac joint dysfunction can significantly affect lower limb biomechanics, leading to pelvic asymmetry, restricted hip and knee mobility, and abnormal gait patterns, thereby increasing long-term injury risk (11). Early detection and intervention are crucial to preventing chronic pain and functional decline. The high-intensity demands of badminton can place substantial stress on the SIJ, making players more susceptible to dysfunction. Despite the joint's vital role in pelvic stability and load transmission, limited data exist regarding SIJD prevalence in badminton players (9).

This study aims to fill that gap. Determining the prevalence of SIJD among young badminton players can help identify sport-specific injury patterns. With such insights, targeted preventive strategies can be developed. Furthermore, early diagnosis of SIJD—given its impact on discomfort, mobility, and stability—can help optimize player performance. Ultimately, raising awareness among athletes, coaches, and healthcare professionals promotes a proactive approach to injury management and enriches the broader field of sports medicine.

2. Methods

2.1. Subjects

A cross-sectional study was carried out among badminton players in Belagavi city from November 2024 to May 2025, resulting in a final sample size of 77 participants. The required sample size was calculated using the standard formula:

$$n = [2(Z_a + Z_\beta)^2 \times p \times q] / d^2,$$

where n represents the sample size, Z_a is the standard normal deviate corresponding to the desired confidence level (1.96 for 5%), Z_β denotes the standard normal deviate associated with the desired power (0.84 for 80%), p is the estimated prevalence (45%), q is 1 minus p (i.e., 55%), and d is the clinically meaningful effect size, set at 22.5%. By substituting these values into the formula, the calculated sample size was 77.

The estimated prevalence of 45% was selected based on previous literature addressing musculoskeletal dysfunctions such as low back pain and sacroiliac joint dysfunction (SIJD) in adolescent athletes. Although specific prevalence data for SIJD among badminton players is limited, studies involving similar athletic populations—such as runners, football players, and adolescent athletes in general—report prevalence rates ranging from 30% to 50%. Therefore, a midpoint estimate of 45% was deemed both conservative and realistic. The effect size of 22.5% was chosen based on two key considerations: first, the exploratory nature of this study as one of the earliest investigations into SIJD prevalence in adolescent badminton players, justifying a broader margin of error; and second, feasibility constraints, since detecting smaller effect sizes (e.g., 10–15%) would have required a substantially larger sample size, which was not practical due to the limited number of registered players in the region. Although 22.5% slightly exceeds the typical range of 10–20%, it was considered acceptable for an initial prevalence study with moderate statistical power.

Eligible participants were male and female badminton players aged between 14 and 22 years, each with at least 1.5 to 2 years of playing experience and a minimum of three training sessions per week on synthetic surfaces. Players with a body mass index (BMI) greater than 15 kg/m² were included, and only those who provided signed informed consent (or assent in the case of minors) were enrolled in the study. Exclusion criteria included active low back or buttock pain (e.g., due to prolapsed intervertebral disc or sciatica), recent fractures, lower limb injuries or surgeries within the past six months, and any diagnosed neurological or cardiovascular conditions.

2.2. *Procedure*

Prior to the commencement of the study, ethical clearance was obtained from the Institutional Ethics Review Committee. The study was also registered with the Clinical Trials Registry – India (CTRI), under the registration number CTRI/2024/12/077547. The study began by identifying the total number of badminton academies in Belagavi, from which two academies were selected randomly. Participants were screened based on the inclusion and exclusion criteria, and simple random sampling was used to select individuals from the list of registered players at each academy. The purpose of the study was clearly explained to each selected participant, and informed consent or assent was obtained prior to participation.

2.3. Outcome Measures

SIJD was evaluated using five standardized special tests administered in random order. A diagnosis of dysfunction was considered positive if three or more tests yielded positive results. Previous studies have shown that having three or more positive maneuvers provides a sensitivity of 94% and a specificity of 78% for diagnosing SIJ dysfunction. The tests used were Patrick's FABER test, compression test, thigh thrust test, distraction test, and Gaenslen's test (9, 10, 12). A test was deemed positive if it reproduced the subject's familiar pain or discomfort in the SIJ region during the maneuver.

Descriptions of the SIJ Clinical Tests:

- Patrick's FABER Test: The patient lies in a supine position while the examiner stands beside them. The examiner brings the ipsilateral hip into flexion, abduction, and external rotation, with the knee flexed so the heel rests on the contralateral knee. The examiner stabilizes the contralateral anterior superior iliac spine (ASIS) and applies posteriorly directed pressure to the flexed knee. The test is considered positive if the patient reports posterior pain. A negative test is indicated if the knee falls to the couch or aligns parallel with the opposite leg (9, 12).
- Compression Test: The patient lies on their side while the examiner places both hands over the upper iliac crest and applies downward pressure toward the floor. This force translates into anterior pressure on the sacrum. A positive result is indicated by pain in the SIJ, suggesting a possible lesion (9, 12).

- Thigh Thrust Test: With the patient in a supine position, the examiner stands on the opposite side and passively flexes the hip on the test side to 90 degrees. While palpating the SIJ with one hand, the examiner applies an axial thrust through the knee and hip. Reproduction of pain in the SIJ region indicates a positive test (12).
- Distraction Test: The patient lies supine, and the examiner stands facing them, applying a cross-handed outward and downward pressure on both ASISs. The test is positive if the patient reports unilateral gluteal or posterior leg pain (12).
- Gaenslen's Test: The patient lies supine at the edge of the examination table with the test leg extended off the edge at the hip, while holding the opposite knee to the chest. The examiner applies downward pressure on the lower thigh of the extended leg and overpressure on the flexed knee. The test is considered positive if the patient experiences pain in the extended (test) leg (12).

2.4. Statistical Analysis

The collected data were summarized using descriptive statistics, including frequency, percentage, mean, and standard deviation. The Chi-square test or likelihood ratio test was applied to examine associations between the prevalence of dysfunction and variables such as age group, gender, level of proficiency, years of experience, and clinical test results. A p-value of less than 0.05 was considered statistically significant. All analyses were conducted using SPSS software (version 29.0.10; SPSS Inc., Chicago, IL).

3. Results

Tables 1 and 2 present the descriptive statistics and distribution of age, height, weight, BMI, years of experience, gender, hand dominance, and level of proficiency. In this study, the overall prevalence of sacroiliac joint (SIJ) dysfunction was found to be 32.5%, with 23.4% of the cases showing dysfunction on the left side and 9.1% on the right side (Fig. 1). Regarding individual clinical tests, the FABER test was positive in 44.2% of the left-sided cases and 13% of the right-sided cases. The compression test showed positive results in 20.8% on the left and 10.4% on the right. The thigh thrust test was positive in 13% on the left side and 7.8% on the right. For the distraction test, 29.9% of left-sided cases and 14.3% of right-sided cases reported pain. The Gaenslen's test showed positive findings in 11.7% on the left side and 2.6% on the right. Based on the sample size, the 95% confidence interval for the overall prevalence was calculated to be between 22.3% and 44.1%, reflecting the likely range of true population prevalence within this group (Table 3). The Chi-square test or likelihood ratio test was used to assess the association between SIJ dysfunction and age group, gender, hand dominance, level of proficiency, and years of experience. No statistically significant associations were found between these variables and the prevalence of dysfunction, as all p-values were greater than 0.05 (Table 4).

Table 1. Descriptive Statistics for age, height, weight, BMI, and years of experience

(n = 77)	Range	Mean	S.D.
Age (Years)	14 to 22	17.29	3.19
Height (cm)	158 to 186	160.69	9.85
Weight (Kg)	31 to 87	55.72	11.16
BMI (Kg/M^2)	15.8 to 29.1	21.48	3.07
Years of experience	1.5 to 15	4.10	3.16

Table 2. Distribution of gender, hand dominance, level of proficiency, and years of experience

		Frequency	%
Age groups	14 to 17 years	44	57.1
	18 to 22 years	33	42.9
Gender	Male	35	45.5
	Female	42	54.5
Hand dominance	Right	75	97.4
	Left	2	2.6
Level of proficiency	Regional level	15	19.5
	District level	27	35.1
	State	19	24.7
	National level	16	20.8
Years of experience	1 to 3 years	46	59.7
	4 years and above	31	40.3

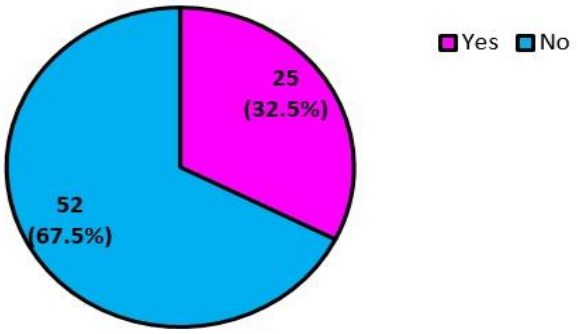


Fig.1. Prevalence of SIJ dysfunction

Table 3. prevalence of dysfunction

Special tests		Positive		Negative	
		n	%	n	%
Faber's test	Right	10	13	67	87
	Left	34	44.2	43	55.8
Compression test	Right	8	10.4	69	89.6
	Left	16	20.8	61	79.2
Thigh thrust test	Right	6	7.8	71	92.2
	Left	10	13	67	87
Distraction test	Right	11	14.3	66	85.7
	Left	23	29.9	54	70.1
Gaenslens test	Right	2	2.6	75	97.4
	Left	9	11.7	68	88.3
Prevalence of dysfunction					
		Frequency		%	
No		52		67.5	
Yes – any side		25		32.5	
Right sided dysfunction		7		9.1	
Left sided dysfunction		18		23.4	

Table 4. Association of age groups, gender, hand dominance, level of proficiency, and years of experience with the prevalence of dysfunction

		Prevalence of dysfunction				Chi square / Likelihood ratio	p value
		Yes		No			
		n	%	n	%		
Age groups	14 to 17 years	13	52	31	59.6	0.40	0.527
	18 to 22 years	12	48	21	40.4		
Gender	Male	12	48	23	44.2	0.10	0.756
	Female	13	52	29	55.8		
Hand dominance	Right	24	96	51	98.1	0.27#	0.603
	Left	1	4	1	1.9		
Level of proficiency	Taluka level	2	8	13	25.0	3.61	0.307
	District level	9	36	18	34.6		
	State	7	28	12	23.1		
	National level	7	28	9	17.3		
Years of experience	1 to 3 years	12	48	34	65.4	2.12	0.145
	4 years and above	13	52	18	34.6		

4. Discussion

According to the findings of this study, 32.5% of young badminton players had sacroiliac joint dysfunction (SIJD), with the majority of cases affecting the left side. In badminton, frequent lunges, trunk rotations, and unilateral weight-bearing actions expose the SIJ to cyclical shear and compression forces. These stresses are intensified by the sport's fast-paced nature, where players repeatedly perform abrupt, asymmetrical movements.

Although the FABER test was positive in 34 participants on the left side (44.2%), the overall confirmed prevalence of SIJD on the left was 23.4% (n = 18). This discrepancy is explained by the diagnostic criterion requiring three or more positive special tests to confirm SIJD. A single positive FABER test alone is insufficient for diagnosis, as it may detect other sources of pain, such as hip joint or soft tissue pathology. Therefore, while the FABER test demonstrated high sensitivity, it lacked adequate specificity when used in isolation (9). The high prevalence of left-sided SIJD (23.4%) corresponds with the typical movement patterns of right-handed athletes, who predominantly generate force through their dominant side, leading to repeated torsional loading of the contralateral (left) SIJ during deceleration and pivoting movements. Since 97.4% of participants in this study were right-handed, this asymmetrical loading explains the left-sided dominance of SIJD (3, 10, 13).

SIJD is rarely an isolated issue; rather, it is often the result of broader kinetic chain disturbances (11, 12). SIJ dysfunction can cause pelvic misalignment, leading to compensatory overactivation or inhibition of surrounding muscles such as the gluteus maximus, hamstrings, and hip rotators. As biomechanical efficiency declines, players may unconsciously adjust foot placement, trunk posture, and knee alignment to compensate, increasing the risk of overuse injuries in the lumbar spine, knees, and ankles.

Adolescent athletes with poor core and pelvic neuromuscular control are more susceptible to SIJD. SIJ stability depends on a complex interaction between form closure (bony congruence) and force closure (muscle and ligament tension). During badminton play, imbalances in local stabilizers—such as the transverse abdominis, pelvic floor, and multifidus—can compromise force closure, especially under multidirectional loading. Repetitive micro-instabilities may strain the joint capsules and ligaments, contributing to persistent SIJ dysfunction (1, 9, 13).

Ejaz et al. (4) reported a high incidence of musculoskeletal discomfort among badminton players, particularly in the lower back, shoulders, and lower limbs, which supports the findings of this study. These regions are functionally interconnected, and dysfunction in one area often reflects or contributes to issues in another. The frequent unilateral and rotational movements in badminton likely lead to asymmetric loading of the SIJ. Ejaz et al.'s integrative rehabilitation approach highlights the interconnectedness of the musculoskeletal system and reinforces the critical role of the SIJ in load transmission and postural alignment during sports performance (13). Older epidemiological studies, such as those by Hoy et al. (1994) and Fahlström et al. (1998), found that up to 16% of badminton-related injuries involved the lower back. However, they did not specifically identify SIJD as a distinct diagnosis. The present findings contribute to this knowledge by identifying SIJD more precisely, suggesting that a substantial proportion of previously reported low back injuries may have involved the sacroiliac joint. Greater diagnostic precision can lead to more targeted treatment and rehabilitation strategies (5, 7).

Both the current study and a previous study by Naserpour et al. (14) on ankle injuries in karate athletes emphasize the importance of sport-specific biomechanics in joint health. High-intensity actions such as lunging, trunk rotation, and pivoting result in recurrent loading and mechanical stress on both the sacroiliac and ankle joints. These studies highlight the role of kinetic chain disruption, where dysfunction in one joint affects other joints. While Naserpour et al. associated ankle injuries with proximal instability, this study shows that pelvic dysfunction alters lower limb mechanics, thus increasing injury risk. These insights emphasize the importance of comprehensive biomechanical assessment and preventive strategies that account for inter-joint coordination in high-demand sports (14).

The implications for performance and injury prevention are significant. SIJD can alter pelvic alignment, leading to compensatory movement patterns that impair hip and knee function and contribute to overuse injuries elsewhere in the body. Early detection and management of SIJD can help prevent chronic pain and functional impairment (15). The findings of this study are consistent with those of Fatahi et al. (2022), who conducted a systematic review of badminton-related injuries. Their analysis showed that both acute and overuse injuries primarily affect the lower back, knees, and ankles, especially in amateur and adolescent athletes. These are the same anatomical regions often impacted by SIJD, supporting the notion that the

mechanical demands of badminton place disproportionate stress on the lumbopelvic region (16). This supports the recommendation for structured preventive interventions that include core stability training, movement retraining, and surface adaptation. Integrating such evidence from larger-scale studies ensures that future injury prevention protocols are evidence-based, sport-specific, and comprehensive in addressing the multifactorial nature of SIJD in badminton players. Although core strength was not assessed in the present study, its role in SIJD remains an important area of inquiry. It is hypothesized that poor core stability may impair force closure, especially during high-intensity movements. Future studies should directly evaluate this relationship.

This study has several limitations that affect the depth and generalizability of its findings. Its cross-sectional design prevents conclusions about causality, and the absence of longitudinal follow-up limits understanding of the progression of sacroiliac joint dysfunction (SIJD). The diagnosis relied solely on clinical tests without imaging confirmation or biomechanical analysis, which may have resulted in underdiagnosis or failure to identify contributing factors. Important variables such as training intensity, history of previous injuries, and specific movement patterns were not controlled. Additionally, the study did not assess pain severity or the functional impact of SIJD. The use of convenience sampling from only two academies also limits the generalizability of the results. Finally, the lack of intervention or management recommendations further restricts the clinical applicability of the findings.

5. Conclusion

This study highlights a significant prevalence (32.5%) of sacroiliac joint dysfunction (SIJD) among young badminton players, with a higher occurrence on the left side. The findings emphasize the impact of the sport's dynamic and asymmetrical movements on pelvic stability. Although no significant associations were found with demographic or training-related variables, the results underscore the importance of early screening and intervention. Recognizing and managing SIJD is essential to prevent chronic dysfunction, optimize performance, and reduce injury risk in adolescent athletes participating in high-intensity sports like badminton. Future studies should adopt longitudinal designs incorporating biomechanical analysis and imaging to enhance diagnostic accuracy and monitor the progression of SIJD. Including additional variables such as training intensity, core stability, and injury history may help identify risk factors more precisely. Research should also focus on the development of preventive and rehabilitative strategies and include larger, more diverse samples to improve generalizability. The use of standardized outcome measures like the Oswestry Disability Index (ODI) or the Roland-Morris Questionnaire is also recommended for future investigations.

Acknowledgments

I would like to thank KLE University's Institute of Physiotherapy, Belagavi, for allowing me to conduct this study.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

Ethical clearance was obtained from the Institutional Ethics Review Committee. Informed consent/assent was obtained from the participants.

Funding

This research did not receive any grants from funding agencies in the public, commercial, or non-profit sectors.

Authors' contributions

Rochelle F Diniz: Concept and study design, data collection, drafting of the manuscript.
Dhaval Chivate: Concept and study design, data analysis and interpretation, critical revision for important intellectual content.
Basavaraj Motimath: Concept and study design, data analysis and interpretation, critical revision for important intellectual content.
All authors approved the final version of the manuscript and agree to be accountable for all aspects of the work.

Conflicts of interest

The authors declare no conflict of interest.

مقاله پژوهشی

شیوع اختلال مفصل ساکروایلیاک در میان بازیکنان جوان بدمینتون

*روشل اف. دینیز[۱]، دهوال چیواته[۱]، باساواراج موتیماث[۱]

۱. گروه فیزیوتراپی ورزشی، مؤسسه فیزیوتراپی KLE، بِلگاوی، ایالت کارناتاکا، هند.

Use your device to scan and read the article online

Citation: Diniz RF, Chivate D, Motimath B. Prevalence of Sacroiliac Joint Dysfunction Among Young Badminton Players. Journal of Sport Biomechanics.2025;11(3):306-325. https://doi.org/10.61882/JSportBiomech.11.3.306

https://doi.org/10.61882/JSportBiomech.11.3.306

اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۶ تیر ۱۴۰۴
تاریخ پذیرش: ۱۰ مرداد ۱۴۰۴
تاریخ انتشار: ۱۱ مرداد ۱۴۰۴

کلید واژه‌ها:
شیوع، اختلال عملکرد مفصل ساکروایلیاک (SIJD)، بدمینتون، ورزشکاران نوجوان

چکیده

هدف بدمینتون یک ورزش پرشدت است که با تغییرات سریع جهت، حرکات نامتقارن، لانج‌ها و چرخش‌های تنه شناخته می‌شود. این حرکات پویا و تکرارشونده فشار مکانیکی قابل‌توجهی بر ناحیه کمری-لگنی، به‌ویژه مفصل ساکروایلیاک وارد می‌کنند. با وجود ارتباط شناخته‌شده بین بدمینتون و کمردرد، اختلال عملکرد مفصل ساکروایلیاک اغلب به‌درستی تشخیص داده نمی‌شود و گزارش نمی‌گردد. شناخت شیوع و ویژگی‌های این اختلال در این گروه سنی، برای طراحی راهبردهای پیشگیرانه و بهبود پیامدهای بالینی اهمیت بالایی دارد. هدف این مطالعه، تعیین شیوع اختلال عملکرد مفصل ساکروایلیاک در میان بازیکنان جوان بدمینتون در شهر بِلگاوی بود.

روش‌ها این مطالعه به‌صورت مقطعی بر روی ۷۷ بازیکن بدمینتون در محدوده سنی ۱۴ تا ۲۲ سال انجام شد که به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده از دو آکادمی اصلی در شهر بلگاوی انتخاب شدند. افرادی که طی ۶ ماه گذشته دچار آسیب اندام تحتانی یا مبتلا به بیماری‌های عصبی تشخیص‌داده‌شده بودند، از مطالعه حذف شدند. برای ارزیابی اختلال عملکرد مفصل ساکروایلیاک از پنج آزمون بالینی شامل FABER، تست فشاری، فشار ران، کشش و آزمون گنسلن استفاده شد. تشخیص مثبت زمانی در نظر گرفته شد که سه یا بیش از سه آزمون، درد در ناحیه مفصل ساکروایلیاک را القا کنند. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۹ تحلیل شدند.

یافته‌ها شیوع اختلال عملکرد مفصل ساکروایلیاک برابر با ۳۲/۵ درصد گزارش شد، به‌طوری‌که اختلال در سمت چپ (۲۳/۴ درصد) به‌طور معناداری بیشتر از سمت راست (۹/۱ درصد) بود. هیچ ارتباط معناداری میان اختلال عملکرد مفصل ساکروایلیاک و سن، جنسیت، غالب بودن دست، سطح مهارت یا سال‌های تجربه یافت نشد ($p > ۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری درصد قابل‌توجهی از بازیکنان جوان بدمینتون دچار اختلال عملکرد مفصل ساکروایلیاک هستند، به‌ویژه در سمت چپ بدن. غربالگری زودهنگام و مداخلات هدفمند برای کاهش خطر آسیب و بهبود عملکرد ورزشی ضروری است.

*نویسنده مسئول:
روشل اف. دینیز
آدرس: گروه فیزیوتراپی ورزشی، مؤسسه فیزیوتراپی KLE، بِلگاوی، ایالت کارناتاکا، هند.
تلفن: ۱۷۸۱۸۱۸ (۹۸۸) ۹۱+
ایمیل: dinizrochelle2001@gmail.com

مقدمه

بدمینتون یکی از محبوب‌ترین ورزش‌ها در سطح جهان است، به‌طوری که نزدیک به ۲۰۰ میلیون نفر در سطوح مختلف مهارتی این ورزش را انجام می‌دهند (۱، ۲). این ورزش به دلیل سرعت بالای بازی، عنوان سریع‌ترین ورزش راکتی را به خود اختصاص داده است (۲) و همین ویژگی، چالش‌های منحصربه‌فردی را برای ورزشکاران ایجاد می‌کند. ریتم سریع بازی، بازیکنان را وادار می‌سازد که در کسری از ثانیه پیش‌بینی کرده و واکنش نشان دهند، که این موضوع محیطی پرتحرک و هیجان‌انگیز به وجود می‌آورد (۲، ۳). بدمینتون به‌عنوان یک ورزش بدنی پرفشار، شامل طیف وسیعی از حرکات است که نیازمند سرعت، قدرت، چابکی و عملکرد انفجاری است. بازیکنان باید الگوهای پیچیده‌ای از حرکات پا را اجرا کنند؛ از جمله لانج‌ها، چرخش‌ها، پرش‌ها، ضربات هوایی، تغییرات ناگهانی جهت و شتاب‌گیری و توقف‌های سریع. این حرکات مستلزم تنظیم سریع وضعیت بدنی برای حفظ تعادل و آمادگی برای ضربه بعدی هستند (۳). چنین الزامات فیزیکی، فشار مکانیکی قابل‌توجهی بر سیستم اسکلتی–عضلانی، به‌ویژه ناحیه تنه، اندام تحتانی و عضلات مرکزی بدن وارد می‌کنند که هم در حمله و هم در دفاع به‌طور مداوم فعال هستند (۴). این فشارهای بیومکانیکی، خطر آسیب‌های اسکلتی–عضلانی را افزایش می‌دهند، به‌ویژه در میان ورزشکاران جوان (۲).

مطالعات قبلی گزارش کرده‌اند که بازیکنان بدمینتون به‌طور متوسط با نرخ ۰/۸۵ آسیب در سال، ۱/۶ تا ۲/۹ آسیب در هر ۱۰۰۰ ساعت بازی، ۲ تا ۵ آسیب در هر ۱۰۰۰ بازیکن، و حدود ۱ تا ۵ درصد از کل آسیب‌های ورزشی مواجه‌اند (۵، ۶). از میان این آسیب‌ها، ۵۸ تا ۷۶ درصد در اندام تحتانی، ۱۱ تا ۱۶ درصد در اندام فوقانی، و ۱۱ تا ۱۶ درصد در ناحیه پشت بدن گزارش شده‌اند (۳، ۷). شیوع کمردرد در میان بازیکنان بدمینتون حدود ۱۲/۹ درصد برآورد شده است (۴). مطالعه باهاگات و همکاران (۲۰۲۲) (۲) شیوع بالای آسیب در ناحیه کمر و اندام تحتانی را در بازیکنان بدمینتون شهر وادودارا نشان داد، که اغلب با استفاده بیش از حد، بیومکانیک ضعیف و آمادگی بدنی ناکافی مرتبط بود—عواملی که با اختلال عملکرد مفصل ساکروایلیاک (SIJD)[1] نیز در ارتباط هستند. به‌طور مشابه، اعجاز و همکاران (۲۰۲۳) (۴) گزارش کردند که بازیکنان شهرهای دوقلوی پاکستان به‌طور مکرر از دردهای اسکلتی–عضلانی، به‌ویژه در ناحیه کمر، شانه و اندام تحتانی، شکایت داشتند. این یافته‌ها آسیب‌پذیری ناحیه کمری و لگنی را در بازیکنان بدمینتون برجسته می‌کنند و احتمال وجود اختلال عملکرد در مفصل ساکروایلیاک را مطرح می‌سازند.

با وجود این شواهد، پژوهش‌هایی که به‌طور خاص به SIJD در ورزش بدمینتون پرداخته باشند، بسیار محدود هستند. فومسوپا و همکاران (۲۰۲۰) (۳) در مرور جامعی که بر آسیب‌های مرتبط با بدمینتون داشتند، بیان کردند که با وجود گزارش‌های مکرر از کمردرد، به‌ندرت مفصل ساکروایلیاک به‌عنوان منبع اصلی درد شناسایی می‌شود. مفصل SIJ[2] در ارزیابی‌های بالینی اغلب نادیده گرفته می‌شود، زیرا تشخیص آن دشوار است و علائم آن با اختلالات مفصل ران و ستون فقرات کمری همپوشانی دارد. با این حال، با در نظر گرفتن ویژگی‌های خاص بیومکانیکی بدمینتون—مانند لانج‌های ناگهانی، چرخش تنه، و بارگذاری نامتقارن در حین رالی—می‌توان انتظار داشت که مفصل SIJ تحت فشار مکانیکی قابل‌توجهی قرار گیرد (۸، ۹).

اهمیت SIJD در زمینه ورزشی با یافته‌های عبداللهی و همکاران (۲۰۲۳) (۹) نیز تأیید می‌شود؛ آن‌ها همبستگی قوی بین SIJD و سابقه آسیب در اندام تحتانی را نشان دادند. یافته‌های آنان حاکی از آن است که الگوهای تغییریافته راه‌رفتن و بارگذاری می‌تواند

1. Sacroiliac joint dysfunction
2. Sacroiliac joint

فشار وارده بر SIJ را افزایش دهد (۹، ۱۰). این موضوع مفهوم اختلال در زنجیره حرکتی را تقویت می‌کند و بر اهمیت ارزیابی وضعیت مفصل SIJ در ورزشکارانی که از دردهای مکرر در پا، لگن یا کمر رنج می‌برند—به‌ویژه در بازیکنان جوان بدمینتون که به دلیل رشد اسکلتی–عضلانی در حال تکامل، ممکن است حرکات جبرانی بیشتری داشته باشند—تأکید دارد.

اختلال عملکرد مفصل ساکروایلیاک می‌تواند بیومکانیک اندام تحتانی را به‌طور قابل‌توجهی تحت تأثیر قرار دهد، که منجر به عدم تقارن لگنی، کاهش دامنه حرکتی مفاصل ران و زانو، و الگوهای غیرطبیعی راه‌رفتن می‌شود و در نهایت خطر آسیب‌های مزمن را افزایش می‌دهد (۱۱). تشخیص و مداخله زودهنگام برای پیشگیری از درد مزمن و افت عملکرد ضروری است. حرکات شدید و پرشتاب بدمینتون، فشار زیادی به SIJ وارد می‌کنند و بازیکنان را مستعد ابتلا به این اختلال می‌سازند. با وجود نقش حیاتی این مفصل در پایداری لگن و انتقال بار، داده‌های محدودی درباره شیوع SIJD در بازیکنان بدمینتون وجود دارد (۹). این مطالعه با هدف پر کردن این خلأ طراحی شده است. تعیین میزان شیوع SIJD در بازیکنان جوان بدمینتون می‌تواند به شناسایی الگوهای خاص آسیب در این ورزش کمک کند. بر پایه چنین یافته‌هایی می‌توان راهبردهای پیشگیرانه هدفمندی را توسعه داد. همچنین، با توجه به تأثیر SIJD بر احساس ناراحتی، تحرک و پایداری، تشخیص زودهنگام آن می‌تواند به بهینه‌سازی عملکرد ورزشی کمک کند. در نهایت، افزایش آگاهی در میان بازیکنان، مربیان و متخصصان سلامت، رویکردی فعال در مدیریت آسیب‌ها را ترویج داده و دانش حوزه پزشکی ورزشی را گسترش می‌دهد.

روش شناسی

آزمودنی‌ها

یک مطالعه مقطعی در میان بازیکنان بدمینتون شهر بلگاوی در بازه زمانی آبان ۱۴۰۳ تا اردیبهشت ۱۴۰۴ انجام شد و در نهایت ۷۷ نفر به‌عنوان نمونه نهایی وارد مطالعه شدند. حجم نمونه مورد نیاز با استفاده از فرمول استاندارد زیر محاسبه شد:

$$n = [2(Z_a + Z_\beta)^2 \times p \times q] / d^2$$

در این فرمول، n حجم نمونه، Z_a معادل نمره استاندارد نرمال برای سطح اطمینان مورد نظر (۱/۹۶ برای سطح اطمینان ۹۵٪)، Z_β معادل نمره نرمال برای توان آزمون (۰/۸۴ برای توان ۸۰٪)، p میزان شیوع برآورد شده (۴۵٪)، q برابر با ۱ منهای p (یعنی ۵۵٪)، و d اندازه اثر (۲۲/۵٪) است که به‌عنوان تفاوت بالینی معنادار در نظر گرفته شده است. با جایگذاری این مقادیر در فرمول، حجم نمونه مورد نیاز برابر با ۷۷ نفر به‌دست آمد. میزان شیوع ۴۵ درصدی، بر پایه مرور منابع پیشین درباره اختلالات اسکلتی–عضلانی از جمله کمردرد و SIJD در میان ورزشکاران نوجوان انتخاب شد. اگرچه داده‌های خاصی درباره شیوع SIJD در بازیکنان بدمینتون وجود ندارد، مطالعات انجام‌شده بر ورزشکاران مشابه مانند دوندگان، فوتبالیست‌ها و سایر نوجوانان ورزشکار، میزان شیوع بین ۳۰ تا ۵۰ درصد را گزارش کرده‌اند. بنابراین، مقدار میانی ۴۵ درصد به‌عنوان تخمینی واقع‌بینانه و محافظه‌کارانه در نظر گرفته شد. اندازه اثر ۲۲/۵ درصد نیز بر اساس دو عامل اصلی انتخاب شد: نخست، ماهیت اکتشافی مطالعه که به‌عنوان یکی از نخستین تحقیقات درباره شیوع SIJD در میان بازیکنان نوجوان بدمینتون انجام می‌شود و به همین دلیل امکان پذیرش خطای بزرگ‌تر وجود دارد؛ دوم، محدودیت‌های اجرایی، چرا که تشخیص اندازه اثر کوچک‌تر (مثلاً ۱۰ تا ۱۵ درصد) نیازمند حجم نمونه بسیار بزرگ‌تری بود که با توجه به تعداد محدود بازیکنان ثبت‌نام‌شده در شهر بلگاوی طی دوره مطالعه، عملی نبود. هرچند که ۲۲/۵ درصد اندکی

بالاتر از بازه استاندارد ۱۰ تا ۲۰ درصد است، اما برای یک مطالعه اولیه با توان آماری متوسط، قابل‌قبول در نظر گرفته شد. شرایط ورود به مطالعه شامل بازیکنان دختر و پسر بدمینتون در بازه سنی ۱۴ تا ۲۲ سال بود که حداقل ۱/۵ تا ۲ سال سابقه بازی داشتند و دست‌کم سه روز در هفته بر روی زمین‌های مصنوعی تمرین می‌کردند. بازیکنانی که شاخص توده بدنی (BMI) بیشتر از ۱۵ کیلوگرم بر متر مربع داشتند، در مطالعه پذیرفته شدند. همچنین، تنها افرادی که رضایت‌نامه آگاهانه (برای نوجوانان با موافقت والدین) را امضا کرده بودند، در مطالعه شرکت کردند. معیارهای خروج شامل وجود درد فعال در ناحیه کمر یا باسن (مانند بیرون‌زدگی دیسک یا سیاتیک)، شکستگی اخیر، آسیب یا جراحی اندام تحتانی در شش ماه گذشته، و بیماری‌های عصبی یا قلبی‌عروقی تشخیص‌داده‌شده بود.

روش اجرا

پیش از آغاز مطالعه، مجوز اخلاقی از کمیته اخلاق مؤسسه مربوطه دریافت شد. همچنین، این مطالعه در سامانه ثبت کارآزمایی‌های بالینی هند (CTRI) با شماره ثبت CTRI/2024/12/077547 به ثبت رسید. مطالعه با شناسایی تعداد کل آکادمی‌های بدمینتون در شهر بلگاوی آغاز شد و از میان آن‌ها، دو آکادمی به‌صورت تصادفی انتخاب شدند. شرکت‌کنندگان بر اساس معیارهای ورود و خروج مورد غربال‌گری قرار گرفتند و با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده، از فهرست بازی‌کنان ثبت‌نام‌شده در هر آکادمی انتخاب شدند. هدف مطالعه به‌طور کامل برای هر شرکت‌کننده منتخب توضیح داده شد و رضایت‌نامه آگاهانه (یا رضایت والدین در صورت نیاز) قبل از شرکت در مطالعه اخذ گردید.

شاخص‌های ارزیابی

برای ارزیابی SIJD، از پنج آزمون تخصصی استانداردشده به‌صورت تصادفی استفاده شد. در صورتی که سه یا بیش از سه آزمون نتیجه مثبت نشان می‌دادند، اختلال عملکرد SIJ تشخیص داده می‌شد. مطالعات پیشین نشان داده‌اند که وجود سه یا بیشتر مانور مثبت، حساسیت ٪۹۴ و ویژگی (ویژگی تشخیصی) ٪۷۸ را در شناسایی SIJD فراهم می‌کند. آزمون‌های مورد استفاده شامل تست فابر[1] تست فشار[2] تست فشار ران[3] تست کشش[4] و تست گنسلن[5] بودند (۹، ۱۰، ۱۲). هر آزمون در صورتی مثبت تلقی می‌شد که طی انجام مانور، درد آشنا یا ناراحتی در ناحیه مفصل SIJ توسط شرکت‌کننده تجربه می‌شد.

آزمون‌های بالینی *SIJ*:

- **تست فابر:** آزمودنی به حالت طاق‌باز دراز می‌کشد و آزمون‌گر در کنار او قرار می‌گیرد. لگن هم‌سمت به‌طور غیرفعال به فلکشن، آبداکشن و چرخش خارجی برده می‌شود و زانو نیز خم می‌گردد به‌طوری‌که پاشنه روی زانوی مقابل قرار گیرد. سپس آزمون‌گر خار خاصره‌ای قدامی فوقانی طرف مقابل را تثبیت کرده و با دست دیگر، فشار رو به پایین بر روی زانوی خم‌شده وارد

1. Patrick’s FABER Test
2. Compression Test
3. Thigh Thrust Test
4. Distraction Test
5. Gaenslen’s Test

می‌کند. اگر فرد در ناحیه خلفی لگن احساس درد کند، آزمون مثبت در نظر گرفته می‌شود. اگر زانوی خم‌شده تا روی تخت پایین بیفتد یا موازی با پای مقابل قرار گیرد، آزمون منفی است (۹، ۱۲).

- **تست فشار:** آزمودنی به پهلو دراز می‌کشد. آزمون‌گر هر دو دست خود را بر بخش فوقانی تاج خاصره‌ای قرار داده و فشار رو به پایین به سمت زمین وارد می‌کند. این حرکت باعث فشار به سمت جلو روی ساکروم می‌شود. احساس افزایش فشار یا درد در ناحیه مفصل ***SIJ*** ، نشانه‌ی مثبت بودن آزمون و احتمال آسیب در این مفصل است (۹، ۱۲).

- **تست فشار ران:** آزمودنی در وضعیت طاق‌باز قرار می‌گیرد. آزمون‌گر در سمت مقابل می‌ایستد، لگن سمت آزمون را تا زاویه ۹۰ درجه خم می‌کند و هم‌زمان با یک دست مفصل SIJ را لمس کرده و با دست دیگر، نیروی فشاری را از طریق زانو و ران آزمودنی وارد می‌کند. اگر این فشار منجر به بروز درد در ناحیه SIJ شود، آزمون مثبت تلقی می‌شود (۱۲).

- **تست کشش:** آزمودنی در حالت طاق‌باز قرار دارد. آزمون‌گر روبه‌روی او ایستاده و با دست‌های ضربدری خود، فشار رو به بیرون و پایین را بر روی خارهای خاصره‌ای قدامی فوقانی وارد می‌کند. آزمون در صورتی مثبت در نظر گرفته می‌شود که درد یک‌طرفه در ناحیه سرینی یا پشت ران گزارش شود (۱۲).

- **تست گنسلن:** آزمودنی در حالت طاق‌باز و در لبه تخت قرار می‌گیرد، به‌گونه‌ای که پای آزمون از لبه تخت آویزان و در حالت هایپراکستنشن (باز شدن بیش از حد مفصل ران) قرار گیرد، در حالی‌که پای مقابل را به حالت زانو به سینه نگه می‌دارد. آزمون‌گر در سمت پای آزمون می‌ایستد و فشار رو به پایین را بر ران تحتانی پای آزمون وارد کرده و هم‌زمان فشار بیش‌تر را بر زانوی خم‌شده اعمال می‌کند. اگر درد در پای تحت آزمون گزارش شود، نتیجه آزمون مثبت خواهد بود (۱۲).

تجزیه و تحلیل آماری

داده‌های جمع‌آوری‌شده با استفاده از آمار توصیفی شامل فراوانی، درصد، میانگین و انحراف معیار خلاصه شدند. برای بررسی ارتباط بین شیوع اختلال عملکرد با متغیرهایی مانند گروه سنی، جنسیت، سطح مهارت، سال‌های تجربه و نتایج آزمون‌های بالینی، از آزمون خی‌دو یا آزمون نسبت درست‌نمایی[1] استفاده شد. مقدار p کمتر از ۰/۰۵ معنادار در نظر گرفته شد. کلیه تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۹ (شرکت SPSS Inc.، شیکاگو، ایلینوی) انجام گرفت.

نتایج

جداول ۱ و ۲ آمارهای توصیفی و توزیع متغیرهایی از جمله سن، قد، وزن، شاخص توده بدنی، سال‌های تجربه، جنسیت، غالب بودن دست و سطح مهارت را نشان می‌دهند. در این مطالعه، شیوع کلی SIJD برابر با ۳۲/۵ درصد گزارش شد؛ به‌طوری‌که ۲۳/۴ درصد موارد در سمت چپ و ۹/۱ درصد در سمت راست بدن مشاهده شد (شکل ۱). در خصوص نتایج آزمون‌های بالینی، تست فابر در ۴۴/۲ درصد از موارد سمت چپ و ۱۳ درصد از سمت راست مثبت بود. تست فشار در ۲۰/۸ درصد از سمت چپ و ۱۰/۴ درصد از سمت راست نتیجه مثبت داشت. تست فشار ران در ۱۳ درصد از سمت چپ و ۷/۸ درصد از سمت راست مثبت گزارش شد.

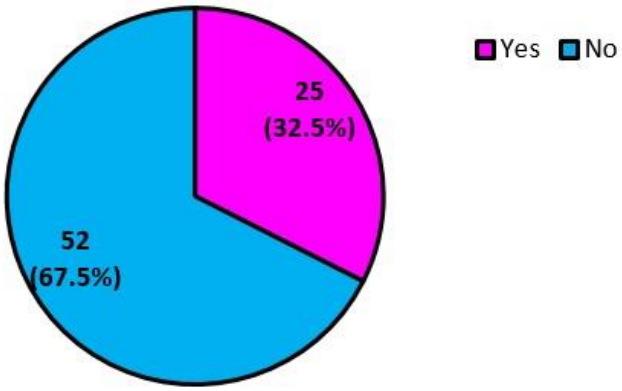
1. Likelihood Ratio

جدول ۱. آمار توصیفی مربوط به سن، قد، وزن، شاخص توده بدنی (BMI) و سال‌های تجربه (n = ۷۷)

متغیر	دامنه	میانگین	انحراف معیار
سن (سال)	۱۴ تا ۲۲	۱۷/۲۹	۳/۱۹
قد (سانتی‌متر)	۱۵۸ تا ۱۸۶	۱۶۰/۶۹	۹/۸۵
وزن (کیلوگرم)	۳۱ تا ۸۷	۵۵/۷۲	۱۱/۱۶
شاخص توده بدنی(BMI)	۱۵/۸ تا ۲۹/۱	۲۱/۴۸	۳/۰۷
سال‌های تجربه بازی	۱/۵ تا ۱۵	۴/۱۰	۳/۱۶

جدول ۲. توزیع فراوانی جنسیت، غالب بودن دست، سطح مهارت، و سال‌های تجربه

متغیر	گروه‌بندی	درصد	فراوانی
گروه سنی	۱۴ تا ۱۷ سال	۵۷/۱	۴۴
	۱۸ تا ۲۲ سال	۴۲/۹	۳۳
جنسیت	مرد	۴۵/۵	۳۵
	زن	۵۴/۵	۴۲
غالب بودن دست	راست‌دست	۹۷/۴	۷۵
	چپ‌دست	۲/۶	۲
سطح مهارت	سطح منطقه‌ای	۱۹/۵	۱۵
	سطح شهرستان	۳۵/۱	۲۷
	سطح استانی	۲۴/۷	۱۹
	سطح ملی	۲۰/۸	۱۶
سال‌های تجربه بازی	۱ تا ۳ سال	۵۹/۷	۴۶
	۴ سال و بیشتر	۴۰/۳	۳۱



شکل ۱. شیوع اختلال عملکرد مفصل ساکروایلیاک (SIJ)

تست کشش در ۲۹/۹ درصد از سمت چپ و ۱۴/۱۳ درصد از سمت راست باعث بروز درد شد. در نهایت، تست گنسلن در ۱۱/۷ درصد از موارد سمت چپ و ۲/۶ درصد از سمت راست نتیجه مثبت نشان داد. بر اساس حجم نمونه این مطالعه، دامنه اطمینان ۹۵ درصد برای شیوع کلی SIJD بین ۲۲/۳ تا ۴۴/۱ درصد محاسبه شد، که نشان‌دهنده بازه احتمالی شیوع واقعی در جمعیت مورد بررسی است (جدول ۳). برای بررسی ارتباط بین شیوع SIJD و متغیرهایی مانند گروه سنی، جنسیت، غالب بودن دست، سطح مهارت و سال‌های تجربه، از آزمون کای‌دو یا آزمون نسبت درست‌نمایی استفاده شد. نتایج نشان داد که هیچ‌یک از این متغیرها با شیوع اختلال عملکرد SIJ ارتباط آماری معناداری نداشتند، زیرا تمامی مقادیر p بزرگ‌تر از ۰/۰۵ بودند (جدول ۴).

جدول ۳. شیوع اختلال عملکرد مفصل ساکروایلیاک (SIJD)

تست اختصاصی	سمت	منفی (n)	درصد	مثبت (n)	درصد
تست فابر	راست	۶۷	۸۷	۱۰	۱۳
	چپ	۴۳	۵۸/۸	۳۴	۴۴/۲
تست فشار	راست	۶۹	۸۹/۶	۸	۱۰/۴
	چپ	۶۱	۷۹/۲	۱۶	۲۰/۸
تست فشار ران	راست	۷۱	۹۲/۲	۶	۷/۸
	چپ	۶۷	۸۷	۱۰	۱۳
تست کشش	راست	۶۶	۸۵/۷	۱۱	۱۴/۳
	چپ	۵۴	۷۰/۱	۲۳	۲۹/۹
تست گنسلن	راست	۷۵	۹۷/۴	۲	۲/۶
	چپ	۶۸	۸۸/۳	۹	۱۱/۷
وضعیت اختلال عملکرد		فراوانی (n)		درصد	
بدون اختلال		۵۲		۶۷/۵	
دارای اختلال (در هر دو سمت)		۲۵		۳۲/۵	
اختلال در سمت راست		۷		۹/۱	
اختلال در سمت چپ		۱۸		۲۳/۴	

جدول ۴. ارتباط بین گروه سنی، جنسیت، غالب بودن دست، سطح مهارت و سال‌های تجربه با شیوع اختلال عملکرد مفصل ساکروایلیاک (SIJD)

متغیر	شیوع اختلال	بدون اختلال	نسبت کای‌دو / نسبت درست‌نمایی	مقدارp
	n	٪	n	٪
گروه سنی				
۱۴ تا ۱۷ سال	۱۳	۵۲	۳۱	۵۹/۶
۱۸ تا ۲۲ سال	۱۲	۴۸	۲۱	۴۰/۴
جنسیت				
مرد	۱۲	۴۸	۲۳	۴۴/۲
زن	۱۳	۵۲	۲۹	۵۵/۸
غالب بودن دست				
راست‌دست	۲۴	۹۶	۵۱	۹۸/۱
چپ‌دست	۱	۴	۱	۱/۹
سطح مهارت				
سطح منطقه‌ای (تالوکا)	۲	۸	۱۳	۲۵
سطح شهرستان	۹	۳۶	۱۸	۳۴/۶
سطح استانی	۷	۲۸	۱۲	۲۳/۱
سطح ملی	۷	۲۸	۹	۱۷/۳
سال‌های تجربه				
۱ تا ۳ سال	۱۲	۴۸	۳۴	۶۵/۴
۴ سال و بیشتر	۱۳	۵۲	۱۸	۳۴/۶

بحث

بر اساس یافته‌های این مطالعه، ۳۲/۵ درصد از بازیکنان جوان بدمینتون دچار SIJD بودند که اکثر موارد در سمت چپ بدن مشاهده شد. در بدمینتون، انجام مکرر لانج، چرخش تنه و حرکات یک‌طرفه با تحمل وزن بدن، مفصل SIJ را در معرض نیروهای برشی و فشاری تناوبی قرار می‌دهد. این فشارها به‌واسطه‌ی ماهیت پرشتاب بازی تشدید می‌شوند، چراکه بازیکنان به‌طور مداوم حرکاتی ناگهانی و نامتقارن انجام می‌دهند.

اگرچه تست فابر در ۳۴ نفر از شرکت‌کنندگان در سمت چپ (۴۲/۲ درصد) مثبت بود، اما شیوع نهایی و تأییدشده SIJD در سمت چپ تنها ۲۳/۴ درصد (۱۸ نفر) گزارش شد. این تفاوت ناشی از معیار تشخیصی مورد استفاده در مطالعه است که وجود سه تست تخصصی مثبت یا بیشتر را برای تأیید SIJD الزامی می‌دانست. یک تست فابر مثبت به‌تنهایی نمی‌تواند نشانه‌ی قطعی SIJD باشد، زیرا ممکن است درد ناشی از مفصل ران یا بافت نرم اطراف را نیز نشان دهد. بنابراین، هرچند تست فابر حساسیت بالایی دارد، اما به‌تنهایی از ویژگی تشخیصی کافی برخوردار نیست (۹). شیوع بالای SIJD در سمت چپ (۲۳/۴ درصد) با الگوهای حرکتی رایج در ورزشکاران راست‌دست هم‌خوانی دارد؛ این افراد عمدتاً نیرو را از سمت غالب بدن تولید می‌کنند، که این امر منجر به اعمال بار پیچشی مکرر بر مفصل SIJ سمت مقابل (چپ) در هنگام حرکات چرخشی و کاهش سرعت می‌شود. با توجه به اینکه ۹۷/۴ درصد از شرکت‌کنندگان در این مطالعه راست‌دست بودند، این بارگذاری نامتقارن می‌تواند شیوع بالاتر SIJD در سمت چپ را توضیح دهد (۳، ۱۰، ۱۳). SIJD به‌ندرت به‌عنوان یک مشکل مجزا ظاهر می‌شود؛ بلکه معمولاً نتیجه‌ی اختلالات گسترده‌تر در زنجیره حرکتی است (۱۱، ۱۲). این اختلال می‌تواند منجر به عدم تقارن لگنی شود و باعث فعالیت جبرانی یا مهار عملکردی در عضلات اطراف مانند گلوتئوس ماکسی‌موس، همسترینگ و چرخاننده‌های مفصل ران گردد. با کاهش کارایی بیومکانیکی بدن، بازیکن ممکن است به‌طور ناخودآگاه نحوه‌ی قرارگیری پا، وضعیت تنه و راستای زانو را تغییر دهد، که این موضوع خطر آسیب‌های ناشی از استفاده بیش‌ازحد در ناحیه کمر، زانو و مچ پا را افزایش می‌دهد. ورزشکاران نوجوانی که کنترل عصبی–عضلانی ضعیفی در ناحیه مرکزی و لگنی دارند، بیش‌تر در معرض ابتلا به SIJD هستند. پایداری مفصل SIJ به تعامل پیچیده‌ای میان هم‌راستایی استخوان‌ها و تنش عضلات و رباط‌ها وابسته است. در جریان بازی بدمینتون، اختلال در عضلات تثبیت‌کننده‌ی محلی مانند عرضی شکم، کف لگن و مولتیفیدوس می‌تواند باعث تضعیف بسته‌شدگی فشاری شود، به‌ویژه در شرایطی که بارگذاری چندجهته بر بدن وارد می‌شود. ناپایداری‌های ریز و مکرر می‌توانند به کپسول مفصلی و رباط‌ها آسیب وارد کنند و در نتیجه منجر به اختلال عملکرد مداوم مفصل SIJ شوند (۱، ۹، ۱۳).

مطالعه‌ای از اعجاز و همکاران (۴) نیز شیوع بالای ناراحتی‌های اسکلتی–عضلانی در میان بازیکنان بدمینتون، به‌ویژه در نواحی کمر، شانه و اندام تحتانی را گزارش کرده است که از نتایج مطالعه‌ی حاضر پشتیبانی می‌کند. این نواحی به‌صورت عملکردی به هم متصل‌اند و اختلال در یک ناحیه می‌تواند نشان‌دهنده یا عامل ایجاد مشکل در ناحیه‌ای دیگر باشد. حرکات یک‌طرفه و چرخشی مکرر در بدمینتون احتمال بارگذاری نامتقارن بر SIJ را افزایش می‌دهند. رویکرد توانبخشی جامع در مطالعه‌ی اعجاز و همکاران نقش کلیدی SIJ را در انتقال نیرو و هم‌راستایی وضعیت بدنی حین اجرای ورزشی نشان می‌دهد (۱۳). مطالعات اپیدمیولوژیک قدیمی‌تر، از جمله مطالعات هوی (۱۹۹۴) و فاهلستروم (۱۹۹۸)، نشان دادند که تا ۱۶٪ از آسیب‌های مرتبط با بدمینتون مربوط به ناحیه کمر هستند، اما هیچ‌کدام SIJD را به‌عنوان یک تشخیص مجزا مشخص نکردند. یافته‌های مطالعه‌ی حاضر با شناسایی دقیق

SIJD، به این حوزه دانش کمک می‌کند و نشان می‌دهد که بخشی از آسیب‌های کمری گزارش‌شده در گذشته، احتمالاً شامل درگیری مفصل ساکروایلیاک بوده‌اند. تشخیص دقیق‌تر می‌تواند منجر به درمان‌ها و راهکارهای توانبخشی هدفمندتر شود (۵، ۷).

مطالعه‌ی حاضر و مطالعه‌ی قبلی نصیرپور و همکاران (۱۴) درباره آسیب‌های مچ پا در کاراته‌کاها، هر دو بر اهمیت بیومکانیک اختصاصی هر ورزش در سلامت مفاصل تأکید دارند. حرکات پرفشار مانند لانج، چرخش تنه و محورگیری باعث اعمال بارگذاری‌های مکرر و فشار مکانیکی بر مفاصل ساکروایلیاک و مچ پا می‌شوند. هر دو مطالعه اهمیت اختلال در زنجیره حرکتی را برجسته می‌کنند، جایی که ناهماهنگی در یک مفصل می‌تواند بر سایر مفاصل تأثیر بگذارد. در حالی‌که میرجانی و همکاران آسیب‌های مچ پا را با ناپایداری در مفاصل بالادست مرتبط دانستند، مطالعه حاضر نشان می‌دهد که اختلال در لگن می‌تواند مکانیک اندام تحتانی را تغییر داده و خطر آسیب را افزایش دهد. این یافته‌ها ضرورت ارزیابی جامع بیومکانیکی و طراحی راهکارهای پیشگیرانه‌ای را نشان می‌دهد که به هماهنگی بین مفاصل در ورزش‌های با تقاضای بالا توجه دارند (۱۴). پیامدهای این یافته‌ها برای عملکرد ورزشی و پیشگیری از آسیب جدی هستند. SIJD ممکن است باعث تغییر در هم‌راستایی لگن شود و در نتیجه، الگوهای حرکتی جبرانی ایجاد شود که عملکرد مفصل ران و زانو را مختل کرده و منجر به مشکلات استفاده‌ی بیش‌ازحد در سایر نواحی بدن شود. تشخیص و درمان زودهنگام SIJD می‌تواند از بروز درد مزمن و محدودیت‌های عملکردی جلوگیری کند (۱۵).

یافته‌های این مطالعه با نتایج مطالعه فتاحی و همکاران (۲۰۲۲) نیز هم‌راستا است که مروری نظام‌مند بر آسیب‌های مرتبط با بدمینتون انجام داده بودند. آن‌ها گزارش کردند که آسیب‌های حاد و ناشی از استفاده بیش‌ازحد، عمدتاً در نواحی کمر، زانو و مچ پا رخ می‌دهند؛ به‌ویژه در ورزشکاران آماتور و نوجوان. این نواحی همان بخش‌هایی هستند که در SIJD نیز درگیر می‌شوند و نشان می‌دهد که تقاضاهای مکانیکی بدمینتون فشار بیش‌ازحدی را بر ناحیه کمری–لگنی وارد می‌کند (۱۶). این موضوع از پیشنهاد مطالعه حاضر مبنی بر طراحی مداخلات پیشگیرانه ساختاریافته حمایت می‌کند؛ مداخلاتی که بر پایداری مرکزی بدن، بازآموزی الگوهای حرکتی و سازگاری با سطح زمین تمرکز داشته باشند. ترکیب این یافته‌ها با مطالعات وسیع‌تر آینده می‌تواند به تدوین راهبردهای پیشگیری از آسیب بر پایه شواهد، اختصاصی برای ورزش بدمینتون و جامع در برخورد با ماهیت چندعاملی SIJD کمک کند. اگرچه در این مطالعه، قدرت عضلات مرکزی به‌طور مستقیم ارزیابی نشد، اما نقش آن در SIJD همچنان مورد توجه است. این‌طور فرض می‌شود که پایداری ضعیف مرکزی ممکن است با تضعیف بسته‌شدگی فشاری، به‌ویژه در حرکات پرفشار، در ایجاد اختلال عملکرد SIJ نقش داشته باشد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود که مطالعات آتی به‌صورت مستقیم به بررسی این ارتباط بپردازند.

این مطالعه دارای محدودیت‌هایی است که بر عمق و قابلیت تعمیم‌پذیری یافته‌ها تأثیر می‌گذارد. طراحی مقطعی مطالعه مانع از نتیجه‌گیری در مورد رابطه علّی میان متغیرها می‌شود و عدم پیگیری طولی، درک روند پیشرفت SIJD را محدود می‌کند. تشخیص تنها بر پایه‌ی آزمون‌های بالینی صورت گرفته و از تصویربرداری یا تحلیل بیومکانیکی استفاده نشده است، که ممکن است منجر به تشخیص کمتر از واقع یا نادیده گرفتن عوامل مؤثر شده باشد. متغیرهای مهمی مانند شدت تمرین، سابقه آسیب‌های قبلی، و الگوهای حرکتی خاص کنترل نشده‌اند. همچنین، شدت درد یا اثرات عملکردی ناشی از SIJD مورد ارزیابی قرار نگرفته‌اند. نمونه‌گیری به روش در دسترس و تنها از دو آکادمی نیز دامنه تعمیم‌پذیری نتایج را محدود می‌کند. در نهایت، نبود پیشنهادات درمانی یا مداخلاتی در مطالعه، کاربرد بالینی یافته‌ها را بیش‌تر محدود می‌سازد.

نتیجه‌گیری نهایی

این مطالعه به شیوع قابل‌توجه SIJD در میان بازیکنان جوان بدمینتون (۳۲/۵ درصد) اشاره دارد، که بیش‌تر در سمت چپ بدن مشاهده شد. یافته‌ها تأکید دارند که حرکات پویای ورزشی و الگوهای حرکتی نامتقارن در بدمینتون می‌توانند پایداری لگنی را تحت‌تأثیر قرار دهند. اگرچه ارتباط معناداری بین شیوع SIJD با متغیرهای جمعیت‌شناختی یا آموزشی یافت نشد، نتایج بر اهمیت غربال‌گری و مداخله زودهنگام تأکید می‌کنند. شناسایی و مدیریت به‌موقع SIJD برای پیشگیری از اختلالات مزمن، بهینه‌سازی عملکرد ورزشی، و کاهش خطر آسیب در ورزشکاران نوجوانی که درگیر فعالیت‌های ورزشی پرفشار مانند بدمینتون هستند، ضروری است. پژوهش‌های آینده باید از طراحی‌های طولی بهره ببرند و تحلیل‌های بیومکانیکی و تصویربرداری را برای افزایش دقت تشخیص و بررسی روند پیشرفت SIJD به‌کار گیرند. همچنین، وارد کردن عواملی مانند شدت تمرین، پایداری مرکزی بدن، و سابقه آسیب می‌تواند به شناسایی دقیق‌تر عوامل خطر کمک کند. مطالعات بعدی باید بر توسعه راهبردهای پیشگیرانه و توان‌بخشی تمرکز داشته باشند و از نمونه‌های بزرگ‌تر و متنوع‌تری استفاده کنند تا قابلیت تعمیم نتایج افزایش یابد. استفاده از ابزارهای استاندارد ارزیابی مانند شاخص ناتوانی اوسوستری (ODI)[1] یا پرسشنامه رولند–موریس نیز برای تحقیقات آتی پیشنهاد می‌شود.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از مؤسسه فیزیوتراپی دانشگاه KLE در شهر بلگاوی به‌دلیل فراهم کردن امکان انجام این مطالعه، صمیمانه قدردانی می‌نمایم.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

تأییدیه اخلاقی این مطالعه از کمیته اخلاق پژوهش‌های مؤسسه دریافت شد. رضایت‌نامه آگاهانه/موافقت‌نامه از تمامی شرکت‌کنندگان اخذ گردید.

حامی مالی

این تحقیق هیچ‌گونه حمایت مالی از نهادهای دولتی، تجاری یا غیرانتفاعی دریافت نکرده است.

مشارکت نویسندگان

راشل اف. دینیز: ایده‌پردازی و طراحی مطالعه، گردآوری داده‌ها، نگارش اولیه مقاله.

دهوال چیواته: ایده‌پردازی و طراحی مطالعه، تحلیل و تفسیر داده‌ها، بازبینی انتقادی از نظر محتوای علمی و تخصصی.

باساواراج موتیمات: ایده‌پردازی و طراحی مطالعه، تحلیل و تفسیر داده‌ها، بازبینی انتقادی از نظر محتوای علمی و تخصصی.

1 Oswestry Disability Index

تمامی نویسندگان نسخه نهایی مقاله را تأیید کرده و مسئولیت کامل تمامی بخش‌های آن را می‌پذیرند.

تعارض

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

Reference

1. Shedge SS, Ramteke SU, Samal S. Integrated Rehabilitation Approach Utilizing Swiss Ball Training, Mulligan Taping, and Mobilization with Movement for Simultaneous Management of Sacroiliac Joint Dysfunction and Lateral Ankle Sprain in a Badminton Athlete: A Case Study. Cureus. 2024;26;16(3):e56942. [DOI:10.7759/cureus.56942]

2. Bhagat C, Sarvanan M, Bhura P. Prevalence of musculoskeletal injuries among badminton players of Vadodara. International Journal of Physical Education, Sports and Health. 2022;9(5):161-163.

3. Phomsoupha M, Laffaye G. Injuries in badminton: A review. Science & Sports. 2020;35(4):189-99. [DOI:10.1016/j.scispo.2020.01.002]

4. Ejaz R, Farooq MN, Amjad F, Batool R, Khalil H, Tasnim A, et al. Prevalence of Musculo-Skeletal Pain among Badminton Players in Twin Cities of Pakistan: Prevalence of Musculo-Skeletal Pain. THE THERAPIST (Journal of Therapies & Rehabilitation Sciences). 2023;4(4):14-8. [DOI:10.54393/tt.v4i04.176]

5. Høy K, Lindblad BE, Terkelsen CJ, Helleland HE. Badminton injuries--a prospective epidemiological and socioeconomic study. British Journal of Sports Medicine. 1994;28(4):276-9. [DOI:10.1136/bjsm.28.4.276] [PMID]

6. Boesen AP, Boesen MI, Koenig MJ, Bliddal H, Torp-Pedersen S, Langberg H. Evidence of accumulated stress in Achilles and anterior knee tendons in elite badminton players. Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy. 2011;19(1):30-7. [DOI:10.1007/s00167-010-1208-z] [PMID]

7. Fahlström M, Björnstig U, Lorentzon R. Acut badminton injuries. Scandinavian journal of medicine & science in sports. 1998;8(3):145-8. [DOI:10.1111/j.1600-0838.1998.tb00184.x] [PMID]

8. García-Peñalver UJ, Palop-Montoro MV, Manzano-Sánchez D. Effectiveness of the muscle energy technique versus osteopathic manipulation in the treatment of sacroiliac joint dysfunction in athletes. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2020;17(12):4490. [DOI:10.3390/ijerph17124490] [PMID]

9. Abdollahi S, Sheikhhoseini R, Rahimi M, Huddleston WE. The sacroiliac dysfunction and pain is associated with history of lower extremity sport related injuries. BMC sports science, medicine and rehabilitation. 2023;15(1):36. [DOI:10.3390/ijerph17124490] [PMID]

10. Yavuz F, Kelle B, Balaban B. The interventional pain management of sacroiliac joint pain: A brief review. Journal of Advanced Neuroscience Research. 2015;2:25-9. [DOI:10.15379/2409-3564.2015.02.02.5]

11. Feeney DF, Capobianco RA, Montgomery JR, Morreale J, Grabowski AM, Enoka RM. Individuals with sacroiliac joint dysfunction display asymmetrical gait and a depressed synergy between muscles providing sacroiliac joint force closure when walking. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2018;43:95-103. [DOI:10.1016/j.jelekin.2018.09.009] [PMID]

12. Manske RC, Magee DJ. Orthopedic physical assessment. 7th ed. St. Louis: Elsevier Health Sciences; 2020.

13. Vleeming A, Schuenke MD, Masi AT, Carreiro JE, Danneels L, Willard FH. The sacroiliac joint: an overview of its anatomy, function and potential clinical implications. Journal of anatomy. 2012;221(6):537-67. [DOI:10.1111/j.1469-7580.2012.01564.x] [PMID]

14. Naserpour H, Mirjani M. An investigation of ankle injury prevalence and its mechanism among Iranian Professional Karateka. Journal of Sport Biomechanics. 2019;4(4):2-15. [DOI:10.32598/biomechanics.4.4.2]

15. Hu H, Meijer OG, Van Dieen JH, Hodges PW, Bruijn SM, Strijers RL, et al. Muscle activity during the active straight leg raise (ASLR), and the effects of a pelvic belt on the ASLR and on treadmill walking. Journal of biomechanics. 2010;43(3):532-9. [DOI:10.1016/j.jbiomech.2009.09.035] [PMID]

16. Fatahi A, Hamzeh L, Molaviaan R, Dehnavi M. Badminton Injuries: A Systematic Review. Journal of Sport Biomechanics. 2022;8(1):16-33. [DOI:10.52547/JSportBiomech.8.1.1]