

EPIDEMIOLOGIA DAS LESÕES ESPORTIVAS EM ATLETAS COREANAS DE ESGRIMA DE ELITE: UM ESTUDO PROSPECTIVO DE COORTE

EPIDEMIOLOGY OF SPORTS INJURIES IN KOREAN ELITE FEMALE FENCING ATHLETES: A PROSPECTIVE COHORT STUDY

EPIDEMIOLOGÍA DE LAS LESIONES DEPORTIVAS EN ATLETAS COREANAS DE ESGRIMA DE ÉLITE: UN ESTUDIO PROSPECTIVO DE COHORTE

Hyun Chul Kim¹ 
(Medicina e Ciência)

Ki Jun Park² 
(Fisioterapeuta)

1. Comitê Olímpico e Esportivo Coreano, Chungcheongbuk-do, Coreia do Sul.

2. Sangji University, Wonju-si, Gangwon-do, Coreia do Sul.

Correspondência:

Ki Jun Park
Sangji University, 83 Sangjidae-gil,
Wonju-si, Gangwon-do, Wonju,
South Korea. 26339
koc-pt@sangji.ac.kr

RESUMO

Objetivos: Nosso objetivo foi avaliar o risco de lesão associado às atividades de treinamento de acordo com a categoria de arma de atletas coreanas de esgrima de elite. **Métodos:** A partir de 2021, coletamos prospectivamente dados de 80 atletas de elite de esgrima no Centro de Treinamento Coreano. As taxas de incidência de lesões foram expressas como taxas de Poisson com intervalo de confiança de 95%. Usamos o teste de χ^2 para comparar os locais de lesão e os tempos de recuperação de acordo com a categoria da arma. **Resultados:** Um total de 233 lesões foi registrado, com média de 3,27 (IC 95%, 2,86–3,72) lesões por 1.000 horas de treinamento. O sabre teve a maior taxa de incidência de lesões, seguido pela espada e pelo florete. As lesões dos atletas de esgrima foram mais comuns nos membros inferiores (46,35%), seguidas pelos membros superiores (24,03%), tronco (20,17%) e região da cabeça e pescoço (9,44%). A categoria da arma não influenciou as regiões do corpo ($p = 0,425$). No entanto, o tempo de recuperação diferiu significativamente de acordo com a região do corpo ($p = 0,021$). **Conclusão:** Verificou-se que a categoria de arma afeta a taxa de incidência de lesões. Além disso, o tempo de recuperação variou de acordo com a região do corpo. São necessárias mais pesquisas para esclarecer esses resultados. **Nível de evidência II; Estudos terapêuticos – investigação de resultados de tratamento.**

Descritores: Estudos prospectivos; Lesão; Epidemiologia.

ABSTRACT

Objectives: We aimed to assess the risk of injury associated with training activities of Korean elite female fencing athletes by weapon category. **Methods:** We prospectively collected 2021 data on 80 elite female fencing athletes at the Korean Training Center. Injury incidence rates were expressed as Poisson rates with a 95% confidence interval. We used χ^2 tests to compare injury locations and recovery times by weapon category. **Results:** A total of 233 injuries were recorded, averaging 3.27 (95% CI, 2.86–3.72) injuries per 1,000 training hours. The sabre had the highest injury incidence rate, followed by the epee and the foil. Injuries to fencing athletes were the most common in the lower extremities (46.35%), followed by the upper extremities (24.03%), trunk (20.17%), and head and neck area (9.44%). The weapon category did not affect the body regions ($p=0.425$). However, recovery time differed significantly by body region ($p=0.021$). **Conclusion:** The weapon category was found to affect the injury incidence rate. In addition, recovery time varied depending on body region. Further research is needed to clarify these results. **Level of evidence II; Therapeutic studies - investigation of treatment results.**

Keywords: Prospective studies; Injury; Epidemiology.

RESUMEN

Objetivos: Nuestro objetivo fue evaluar el riesgo de lesión asociado a las actividades de entrenamiento según la categoría de arma en atletas coreanas de esgrima de elite. **Métodos:** A partir de 2021, recopilamos prospectivamente datos de 80 atletas de esgrima de elite en el Centro de Entrenamiento de Corea. Las tasas de incidencia de lesiones se expresaron como tasas de Poisson con un intervalo de confianza del 95%. Usamos la prueba de χ^2 para comparar el local de las lesiones y los tiempos de recuperación según la categoría de arma. **Resultados:** Se registró un total de 233 lesiones, con un promedio de 3,27 (IC 95 %, 2,86–3,72) lesiones por cada 1000 horas de entrenamiento. El sable tuvo la tasa de incidencia de lesiones más alta, seguido por la espada y el florete. Las lesiones de los atletas de esgrima fueron más frecuentes en las extremidades inferiores (46,35%), seguidas de las extremidades superiores (24,03%), tronco (20,17%) y región de la cabeza y cuello (9,44%). La categoría de arma no afectó las regiones del cuerpo ($p=0,425$). Sin embargo, el tiempo de recuperación difirió significativamente según la región del cuerpo ($p=0,021$). **Conclusión:** Se constató que la categoría de arma afecta la tasa de incidencia de lesiones. Además, el tiempo de recuperación varía según la región del cuerpo. Se necesitan más investigaciones para aclarar estos resultados. **Nivel de evidencia II; Estudios terapéuticos – investigación de resultados de tratamiento.**

Descriptores: Estudios prospectivos; Lesión; Epidemiología.



INTRODUÇÃO

A esgrima é um dos esportes de combate incluídos nas Olimpíadas¹ que usa uma “arma” para combinar movimentos assimétricos do corpo com força, força explosiva e absorção de força, que impõem necessidades fisiológicas altas ao corpo.² Esses movimentos repetitivos induzem o aumento da taxa de lesões entre os lutadores de esgrima. Um estudo epidemiológico sobre lesões esportivas sofridas durante os Jogos Olímpicos de 2012, em Londres, mostrou que atletas de esgrima tiveram alta incidência de lesões relacionadas com o esporte.² Lesão esportiva refere-se a uma condição na qual um atleta não pode participar de atividades esportivas por mais de um dia em decorrência de lesão sofrida durante a prática do esporte que requer atendimento da equipe médica.³ As lesões esportivas têm efeito adverso no desempenho do atleta e em sua vida, muitas vezes levando à aposentadoria.⁴ Os atletas de esgrima são classificados de acordo com a arma, sabre, espada e florete, e as regras do jogo, visto que características, táticas e estilos de jogo são totalmente diferentes.⁵

O International Olympic Committee (IOC) desenvolveu um programa de prevenção de lesões esportivas. O principal requisito para o desenvolvimento de um programa de prevenção de lesões esportivas é investigar a dinâmica dessas lesões. O segundo requisito é a identificação dos fatores que afetam a ocorrência de lesões.⁶ No entanto, são raras as pesquisas que examinam os padrões de lesão de acordo com a categoria de arma. Portanto, estudos epidemiológicos sobre lesões esportivas em atletas de esgrima e fatores que afetam as lesões nessa modalidade atletas são limitados.¹ Este estudo teve como objetivo analisar as lesões esportivas e investigar a relação entre padrão de lesão e categoria de arma nas atletas de esgrima de elite de nível internacional. Neste estudo abordamos a ligação entre a categoria de armas e o risco de lesões esportivas em esgrimistas em geral e em particular em atletas do sexo feminino e pode ter implicações essenciais para a segurança esportiva.

MÉTODOS

População do estudo

O estudo foi realizado com esgrimistas de elite do sexo feminino, com 18 anos ou mais, que participaram de competições internacionais de alto nível e treinaram no Korea Training Center de janeiro de 2021 a dezembro de 2021. O centro acolhe 80 atletas de esgrima de acordo com as categorias de arma (sabre, 27, espada, 27 e florete, 26) (Tabela 1). O estudo foi realizado de acordo com a Declaração de Helsinque. Essas atletas de elite treinaram em média 4,5 horas/dia, 5 dias/semana, e participaram do estudo em média durante 43 semanas. O Comitê de Ética em Pesquisa de nossa instituição dispensou o termo de consentimento e esclarecido por escrito das participantes devido ao desenho retrospectivo do estudo.

Coleta de dados

Foram coletados dados para análise epidemiológica de todas as lesões agudas e crônicas relacionadas com o esporte ocorridas de janeiro de 2021 a dezembro de 2021. Todas as lesões sofridas foram classificadas por localização e o tipo por um dos três médicos esportivos, especialistas em reabilitação, cirurgia ortopédica ou medicina familiar residentes no

Tabela 1. Características gerais dos participantes.

	Total (DP)	Sabre (DP)	Espada (DP)	Florete (DP)
N	80	27	27	26
Horas de treinamento	71.244	23.368	23.909	23.967
Idade (anos)	28,28 (4,44)	26,33 (4,06)	27,38 (4,53)	31,38 (3,38)
Estatura (cm)	166,28 (4,13)	166,88 (2,69)	167,80 (4,31)	164,10 (4,82)
Peso (kg)	60,26 (5,96)	60,30 (6,30)	61,04 (4,43)	59,44 (7,45)
IMC (kg·m ⁻²)	21,78 (1,88)	21,64 (2,21)	21,70 (1,68)	22,00 (1,91)

Korea Training Center, com base na declaração de consenso do IOC.⁷ Para evitar a perda de dados nos casos de várias lesões da atleta no mesmo incidente, cada lesão foi registrada separadamente. A gravidade das lesões foi classificada da seguinte forma: nível I, leve, requerendo 1-3 dias de tempo de recuperação; nível II, moderada com tempo de recuperação de 4 a 7 dias e nível III, grave, com tempo de recuperação ≥ 8 dias.⁸⁻¹⁰

Análises estatísticas

As características gerais de todas as atletas foram analisadas por meio de estatística técnica. As variáveis analisadas incluíram local da lesão e área do corpo e tempo de recuperação; as estatísticas técnicas foram usadas para investigar os padrões de lesão. Com o teste do qui-quadrado, comparamos o local das lesões com o tempo de recuperação, de acordo com a categoria da arma. A taxa de lesões foi calculada pelo coeficiente de Poisson por 1.000 horas de treinamento, com um intervalo de confiança (IC) de 95%. Esse cálculo excluiu as horas sem treinamento decorrentes da lesão. A taxa de incidência de lesões acima de 1.000 horas foi calculada da seguinte forma: (total de lesões/total de horas de treinamento × 1.000). O nível de significância estatística foi estabelecido em α = 0,05, e o software SPSS versão 27.0 para Windows (IBM Corp, Armonk, NY, EUA) foi usado para todas as análises estatísticas.

RESULTADOS

Taxas de incidência de lesão

Registrou-se um total de 233 lesões, com média de 2,91 lesões por ano por atleta. Não foi feita diferenciação entre lesões agudas ou crônicas. A taxa geral de lesões foi de 3,27 (IC 95%, 2,86-3,72) em 1.000 horas de treinamento. O sabre teve maior incidência de lesões, seguido por espada e florete (Tabela 2).

Local e tipo de lesões

As lesões foram mais comuns no membro inferior (46,35%), seguido pelo membro superior (24,03%), tronco (20,17%) e região da cabeça e pescoço (9,44%). Os locais de lesão de acordo com a categoria de arma foram semelhantes (p = 0,425). Os locais mais comuns de lesão em todas as atletas foram joelho, região lombossacral, tornozelo e ombro (Tabela 3). Os tipos de lesão mais comuns foram de músculos (36,91%), ligamentos (28,76%), cartilagens (17,60%), tendões (11,16%) e tecidos ósseos (5,58%) (Tabela 4).

Tempo de recuperação

Entre todas as atletas de esgrima, 54,08% das lesões foram classificadas como nível I, 21,03% como nível II e 24,09% como nível III. Os tempos de recuperação de acordo com a categoria de arma foram semelhantes (p = 0,603). Contudo, o tempo de recuperação foi significativamente diferente entre as regiões do corpo (p = 0,021) (Tabela 5).

DISCUSSÃO

Este estudo visou analisar as lesões esportivas e investigar a relação entre padrão de lesão e categoria de arma entre atletas de esgrima de elite do sexo feminino treinadas para participações de nível internacional.

Taxas de incidência de lesão

Foram registradas 233 lesões, com média de 2,91 lesões por ano por atleta. As lesões não foram registradas como agudas ou crônicas. A

Tabela 2. Taxas de incidência de lesões no treinamento para a categoria de armas.

Categoria de arma	Taxa de incidência de lesões (95%CI)		Valor de p
Sabre – Espada	3,94 (3,17 a 4,83)	3,10 (2,43 a 3,89)	0,142
Sabre - Florete	3,94 (3,17 a 4,83)	2,80 (2,17 a 3,55)	0,039
Espada - Florete	3,10 (2,43 a 3,89)	2,80 (2,17 a 3,55)	0,603

Tabela 3. Localização da lesão (local e região do corpo) em atletas de esgrima de elite coreanas.

Local	No. (%)		
	Sabre	Espada	Florete
Cabeça	4 (4,53)	4 (5,41)	2 (2,99)
Pescoço	5 (5,43)	4 (5,41)	3 (4,88)
Cabeça e pescoço	9 (9,78)	8 (10,81)	5 (7,46)
Ombro	6 (6,52)	7 (9,46)	8 (11,94)
Braço	2 (2,17)	2 (2,70)	1 (1,49)
Cotovelo	3 (3,26)	2 (2,70)	2 (2,99)
Antebraço	2 (2,17)	1 (1,35)	3 (4,48)
Punho	3 (3,26)	2 (2,70)	4 (5,97)
Mão	1 (1,09)	2 (2,70)	5 (7,46)
Membros superiores	17 (18,48)	16 (21,62)	23 (34,33)
Tórax	2 (2,17)	-	1 (1,49)
Coluna torácica:	5 (5,43)	4 (5,41)	2 (2,99)
Lombossacral	10 (10,87)	11 (14,86)	8 (11,94)
Abdome	2 (2,17)	1 (1,35)	1 (1,49)
Tronco	19 (20,65)	16 (21,62)	12 (17,91)
Quadril/virilha	4 (4,35)	3 (4,05)	2 (2,99)
Coxa	7 (7,61)	6 (8,11)	6 (8,96)
Joelho	13 (14,13)	11 (14,86)	8 (11,94)
Perna	7 (7,61)	3 (4,05)	5 (7,46)
Tornozelo	11 (11,96)	8 (10,81)	4 (5,97)
Pé	5 (5,43)	3 (4,05)	2 (2,99)
Membros inferiores	47 (59,09)	34 (45,95)	27 (40,30)
Total	92 (100,00)	74 (100,00)	67 (100,00)

Dados fornecidos como incidência absoluta e frequência de lesões em um local ou em uma região específicos do corpo, com relação ao número total de lesões constatadas durante todo o período de observação.

Tabela 4. Tipo de lesão em atletas de esgrima coreanas de elite.

Tecido	Tipo de patologia	No. (%)	Total
Músculo	Distensão	59 (25,32)	86 (36,91)
	Laceração muscular	6 (2,58)	
	Ruptura muscular	3 (1,29)	
	Contusão muscular	18 (7,73)	
Tendão	Tendinose	23 (9,87)	26 (11,16)
	Ruptura de tendão	3 (1,29)	
Osso	Lesão por estresse ósseo	3 (1,29)	13 (5,58)
	Contusão óssea	10 (4,29)	
Cartilagem/ Sinóvia/Bursa	Lesão de cartilagem	12 (5,15)	41 (17,60)
	Artrite	14 (6,01)	
	Sinovite/capsulite	6 (2,58)	
	Bursite	9 (3,86)	
Ligamento/ Cápsula articular	Entorse articular (ruptura ligamentar ou episódio de instabilidade aguda)	67 (28,76)	67 (28,76)

Tabela 5. Resultados estatísticos de lesões em atletas de esgrima coreanas de elite.

Lesão	No. (%)					
	Nível 1	Nível II	Nível III	df	x2	Valor de p
Sabre	47 (51,08)	23(25,00)	22 (23,91)	4	2,736	0,603
Espada	44 (59,46)	11 (14,86)	19 (25,68)			
Florete	35 (52,24)	15 (22,39)	17 (25,37)			
Cabeça e pescoço	16 (72,73)	4 (18,18)	2 (9,09)	6	14,955	0,021
Membros superiores	29 (51,79)	16 (28,57)	11 (19,64)			
Tronco	32 (68,09)	7 (14,89)	8 (17,02)			
Membros inferiores	49 (45,37)	22 (20,37)	37 (34,26)			

taxa geral de lesões foi de 3,27 (IC 95%, 2,86-3,71) lesões por 1.000 horas de treinamento. Embora uma comparação direta seja difícil devido às diferenças do desenho das pesquisas, três estudos investigaram lesões esportivas que atletas sofreram durante os Jogos Olímpicos de Pequim 2008,¹¹ os Jogos Olímpicos de Londres 2012² os Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro 2016.¹² Os dados desses estudos foram relatados apenas em termos de diagnóstico geral das lesões esportivas, bem como a taxa de incidência, número de lesões e suas características. Mais de 5% dos esgrimistas nas Olimpíadas de Pequim 2008,¹¹ e nas Olimpíadas de Londres 2012² e mais de 10% dos esgrimistas nas Olimpíadas do Rio de Janeiro 2016,¹² sofreram lesões esportivas. Embora essa taxa tenha sido menor do que as relatadas no futebol, taekwondo e polo aquático, as lesões aumentaram na esgrima a cada edição das Olimpíadas. Isso provavelmente ocorre porque os atletas de elite participaram de atividades de alto risco com o desejo de vencer e é possível que considerem a vitória mais importante do que o risco de lesão.¹³ Outras razões possíveis podem incluir diferenças na supervisão do treinamento e nos níveis de assistência médica.¹⁴ As causas de lesões variam de um esporte para outro; porém, em atletas de futebol, taekwondo, polo aquático e esgrima, a maioria das lesões decorre do contato com outros competidores ou contato com objetos em movimento.¹¹ Em nosso estudo, o sabre teve maior incidência de lesões maior do que o florete. Isso pode ser devido às diferenças nas regras do jogo. O sabre é pontuado como arma de ponta e corte, cuja área válida é toda a parte acima da cintura, incluindo a cabeça. O florete é pontuado somente com a ponta e só pode atingir o tronco.¹⁵ Portanto, é mais provável que o sabre provoque mais lesões do que o florete. Todavia, entre os atletas que participaram anteriormente dos campeonatos italianos individuais, os que mais sofreram lesões foram os esgrimistas de florete, seguidos por espada e sabre.¹⁶ Essa discrepância pode ser decorrente da diferença entre treino e competição. Isso é mais provável porque os atletas usam diversas habilidades durante o treinamento e nem tudo o que é treinado é usado no combate aberto.¹⁷ Mais pesquisas são necessárias para avaliar padrões específicos de lesão durante a competição e treinamento, levando em conta a diversidade de áreas e mecanismos de lesão. Essas informações são úteis para estabelecer uma estratégia de prevenção de lesões com base em circunstâncias específicas das atletas de elite. Além disso, como as sessões de treino são mais longas do que as competições, o desenvolvimento de estratégias preventivas durante o treinamento pode ser mais importante.

Local e tipo de lesões

Neste estudo, as lesões foram mais comuns nos membros inferiores, seguidos pelos membros superiores, tronco e cabeça e pescoço. Além disso, estudos anteriores relataram dados de locais de lesão semelhantes para competições de esgrima.^{16,18,19} Devido aos diferentes desenhos de estudo, não foi possível a comparação direta de nossos resultados com os de estudos anteriores; contudo, relatou-se que a maioria das lesões ocorreu nos membros superiores, com base em resultados de estudos que envolveram atletas de esgrima que frequentam a United States University Student's Association,¹⁸ o Campeonato Juvenil Italiano¹⁹ e campeonatos individuais italianos,¹⁶ que diferiram do nosso achado de lesões mais comuns nos membros inferiores. Essas diferenças podem estar relacionadas a diferenças na estrutura corporal, métodos de treinamento e estilos de combate. Vários atletas internacionais de esgrima usam técnicas que dependem da força e luta com arma;²⁰ no entanto, atletas coreanos costumam usar técnicas de pés (*footwork* rápido, em particular),²¹ e, sendo assim, as lesões nos membros inferiores é maior entre esses atletas. Os tecidos mais lesionados foram músculos, seguidos por ligamentos, cartilagens, tendões e ossos, e nossos achados foram compatíveis com os de estudos anteriores.^{16,18,19}

Tempo de recuperação

Estudos anteriores relataram que a maioria das lesões induzidas não eram graves, mas não forneceram definições específicas para as categorias de lesões graves e muito graves.^{16,18,19} Por isso, os achados não são comparáveis com os de nossa pesquisa, além de ser difícil definir a gravidade das lesões esportivas.²² Atualmente, a maioria dos estudos emprega a perda de tempo para definir a gravidade das lesões esportivas, embora essa definição dependa de o atleta frequentar ou não as sessões de treinamentos.²³ O uso da definição simples de tempo perdido tem sérias desvantagens.²³ Primeiro, as lesões que ocorreram no final dos jogos na sexta-feira à noite podem ser resolvidas só no treino da próxima segunda-feira.²² Em segundo lugar, o julgamento subjetivo do atleta sobre a gravidade da lesão afeta a decisão de participar ou não da sessão de treinamento.²²

Em nosso estudo, o tempo de recuperação foi significativamente diferente de acordo com as regiões do corpo. As lesões de nível I foram mais comuns na cabeça e no pescoço; as lesões de nível II ocorreram mais nos membros superiores e as lesões de nível III atingiram mais os membros inferiores. No entanto, outros estudos careciam de informações sobre o tempo de recuperação devido à região do corpo, de modo que não pudemos comparar nossos resultados com observações anteriores. No entanto, a diferença na gravidade da lesão de acordo com a parte do corpo pode dever-se ao estilo de combate. Como mencionado anteriormente, os coreanos em geral usam o *footwork* (em especial o *footwork* rápido),²¹ de modo que a lesão de nível III pode ser concentrada nos membros inferiores.

Pontos fortes e limitações

Neste estudo, 80 atletas de esgrima foram observadas ao longo de 10 meses. Isso totalizou 71.244 horas de treinamento. Com o tempo de recuperação (definido como tempo de perda de treinamento), a análise detalhada da localização da lesão foi realizada com taxas de inclusão muito altas. Todas as lesões ocorridas nas instalações de treinamento foram relatadas e processadas nas instalações do local para garantir uma coleta de dados consistente. Este estudo considerou a influência da localização da lesão sobre o tempo de recuperação. Por fim, analisamos os padrões de lesão de acordo com a categoria de arma. Nossa pesquisa também tem algumas limitações. Não havia informações do mecanismo da lesão (causa da lesão e carga de treinamento) nem sobre a biomecânica da lesão.

CONCLUSÕES

Em nosso estudo, constatou-se que a categoria de arma afetou a taxa de incidência de lesões. Além disso, o tempo de recuperação variou de acordo com as regiões do corpo e novas pesquisas são necessárias para esclarecer esses resultados. Nossos achados podem auxiliar o desenvolvimento de métodos para melhorar o desempenho e prevenir lesões em atletas de esgrima de elite.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES: Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento deste artigo. KJP: concepção e desenho da pesquisa. HCK: coleta de dados. Todos os autores : conclusão da análise e realização da análise estatística. KJP: versão preliminar do artigo. Todos os autores leram e aprovaram a versão final do artigo.

REFERÊNCIAS

1. Caine DJ, Harmer PA, Schiff MA. Epidemiology of injury in Olympic Sports. New Jersey: Wiley-Blackwell; 2009.
2. Engebretsen L, Soligard T, Steffen K, Alonso JM, Aubry M, Budgett R, et al. Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. Br J Sports Med. 2013;47(7):407–14.
3. Steffen K, Engebretsen L. More data needed on injury risk among young elite athletes. Br J Sports Med. 2010;44(7):485–59.
4. Dick R, Agel J, Marshal SW. National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System Commentaries: Introduction and Methods. J Athl Train. 2007;42(2):173–82.
5. Harmer PA. Getting to the point: injury patterns and medical care in competitive fencing. Curr Sports Med Rep. 2008;7(5):303–7.
6. Van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HC. Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. Sports Med. 1992;14(2):82–99.
7. International Olympic Committee Injury and Illness Epidemiology Consensus Group, Bahr R, Clarsen B, Derman W, Dvorak J, Emery CA, et al. International Olympic Committee consensus statement: methods for recording and reporting of epidemiological data on injury and illness in sport 2020 (including STROBE Extension for Sport Injury and Illness Surveillance (STROBE-SIIS)). Br J Sports Med. 2020;54(7):372–89.
8. Kim HC, Park KJ. Injuries in female and male elite Korean rowing athletes: an epidemiological study. Sportverletz Sportschaden. 2020;34(4):217–26.
9. Roh HL, Kim CW, Park KJ. Epidemiology of injuries in elite Korean handball athletes: a prospective cohort study. J Sports Med Phys Fitness. 2022;62(1):90–7.
10. Kim HC, Park KJ. Type of injury and recovery time in elite adolescent Korean judo athletes: An epidemiological study. Int J Sports Sci Coach. 2021;16(3):682–89.
11. Junge A, Engebretsen L, Mountjoy ML, Alonson JM, Renström PAFH, Aubry MJ, et al. Sports injuries during the Summer Olympic Games 2008. Am J Sports Med. 2009;37(11):2165–72.
12. Soligard T, Steffen K, Palmer D, Alonso JM, Bahr R, Lopes AD, et al. Sports injury and illness incidence in the Rio de Janeiro 2016 Olympic Summer Games: A prospective study of 11274 athletes from 207 countries. Br J Sports Med. 2017;51(17):1265–71.
13. Park KJ, Lee JH, Kim HC. Injuries in male and female elite Korean wrestling athletes: a 10-year epidemiological study. Br J Sports Med. 2019;53(7):430–5.
14. Kordi R, Akbarnejad A, Wallace WA. Catastrophic injuries in the Olympic styles of wrestling in Iran. Br J Sports Med. 2010;44(3):168–74.
15. Prakash N, Sinha AGK. Injury pattern among fencing players in India. PJIAP. 2019;13(2):84–9.
16. Majorano M, Cesario S. Lesioni traumatiche acute nella pratica sportiva agnostica della scherma [in Italian]. Med Dello Sport. 1991;44:281–9.
17. Kim CW, Park KJ. Injuries and Rapid Weight Loss in Elite Adolescent Taekwondo Athletes: A Korean Prospective Cohort Study. Z Physiother. 2021;31(3):184–93.
18. Walrod B, Turner W, Hartz C. A Prospective Cohort Study of Collegiate Fencing Injuries. Curr Sports Med Rep. 2019;18(10):361–6.
19. Roi GS, Fasci A. Indagine sugli eventi traumatici nelle gare giovanili di scherma [in Italian]. Med Dello Sport. 1986;39:45–8.
20. Park KJ, Song BB. Injuries in elite Korean fencers: an epidemiological study. Br J Sports Med. 2017;51(4):220–5.
21. Kim TW, Yang JK, Chae JS. Template development and performance analysis with Dartfish system for performance enhancement in sport fencing. Korean J Sports Sci. 2015;24:1671–82.
22. DeLee JC, Farnley WC. Incidence of injury in Texas high school football. Am J Sports Med. 1992;20(5):575–80.
23. Goldberg AS, Moroz L, Smith A, Ganley T. Injury surveillance in young athletes: a clinician's guide to sports injury literature. Sports Med. 2007;37(3):265–78.