



ORIGINAL

Artículo bilingüe español / inglés

Rev Esp Podol. 2025;36(2):91-95

DOI: <http://dx.doi.org/10.20986/revesppod.2025.1733/2025>

Influencia del tamaño de los “pies de gato” en las condiciones podológicas del pie del escalador. Estudio observacional

Influence of climbing-shoe size on the podiatric conditions of the climber's foot: an observational study

Paula Cobos Moreno¹, Álvaro Astasio Picado², Sandra Iglesias García² y Beatriz Gómez-Martín¹

¹Universidad de Extremadura. Cáceres, España. ²Universidad de Castilla La Mancha. Toledo, España

Palabras clave:

Pie, calzado, zapatos, talla, deporte, pies de gato, escalada.

Resumen

Introducción: La escalada es un deporte multidisciplinar cuyo objetivo principal es alcanzar el punto más alto de una pared rocosa o completar una vía. Su creciente popularidad en los últimos años ha conllevado un aumento proporcional de las lesiones. La mayoría de las lesiones del pie en escalada se relacionan con el uso de “pies de gato” de forma o talla no natural para el pie. La reducción de la capacidad interna del calzado fuerza la compresión del pie en su interior. El objetivo principal fue observar si existe relación entre la talla del pie de gato y la aparición de lesiones en los pies derivadas de su uso.

Pacientes y métodos: La población de estudio consistió en: 53 escaladores (32 hombres y 21 mujeres) pertenecientes a la FEXME (Federación Extremeña de Montaña y Escalada). El diagnóstico se basó en la identificación de signos y síntomas clínicos determinada por dos exploradores previamente entrenados, para minimizar el sesgo interobservador.

Resultados: El 70 % de los escaladores utilizaba un pie de gato más corto que su pie, observándose una diferencia significativa entre la longitud del pie y la del calzado. Al relacionar los años de experiencia con la aparición de lesiones, también se observó una diferencia significativa ($p < 0.05$); las más frecuentes fueron HAV, hallux limitus e hiperqueratosis, responsables todas estas patologías del 60 % de las lesiones.

Conclusión: Los escaladores tienden a usar pies de gato más pequeños que su talla habitual y, cuanto mayor es el tiempo practicando este deporte, mayor es la probabilidad de presentar alguna lesión en el pie.

Keywords:

Foot, footwear, shoes, size, sport, climbing shoes, climbing.

Abstract

Introduction: Climbing is a multidisciplinary sport whose main objective is to reach the highest point of a rock face or complete a route. Climbing has become very popular in recent years, leading to a proportional increase in injuries. Most foot injuries in climbing are the result of using climbing shoes that are unnatural in shape or do not fit well. The reduction in the foot's internal capacity forces it to compress inside the shoe. The main objective is to observe if there is a relationship between the size of the “climbing shoe” in the practice of climbing and the appearance of injuries derived from its use in the feet.

Patients and methods: The study population consisted of fifty-three climbers (32 men and 21 women) belonging to the FEXME (Extremaduran Mountain and Climbing Federation). The diagnosis was based on the identification of clinical signs and symptoms determined by two previously trained examiners, in order to minimize bias between examiners.

Results: Seventy percent of the climbers used shoes shorter than their feet, with a significant difference between foot length and shoe length. When relating the number of years of climbing experience with the occurrence of injuries, a significant difference was also observed (p -value < 0.05), the most common injuries were HAV, Hallux Limitus, Hyperkeratosis, representing 60 % with such injuries.

Conclusion: In conclusion, climbers use climbing shoes that are smaller than their usual foot size, and the longer they have been practicing this sport, the greater the likelihood of suffering some type of foot injury.

Recibido: 21-04-2025

Aceptado: 08-07-2025



0210-1238 © Los autores. 2025.
Editorial: INSPIRA NETWORK GROUP S.L.
Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC Reconocimiento 4.0 Internacional
(www.creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Correspondencia:

Paula Cobos Moreno
pacobosm@unex.es

Introducción

La escalada es un deporte multidisciplinar cuyo objetivo principal es alcanzar el punto más alto de una pared rocosa o el final de una vía establecida^{1,2}. Se distinguen diferentes modalidades^{3,4}: la escalada deportiva y la tradicional, en las que el escalador llega a la “reunión” o cima de la vía y desciende. En la escalada deportiva se emplean anclajes fijos, mientras que en la tradicional el propio escalador protege la caída colocando anclajes en la roca¹⁻³. En particular, la escalada deportiva ha ganado popularidad de forma exponencial en los últimos años, posiblemente por el aumento de competiciones y su inclusión como deporte olímpico en los Juegos Olímpicos de Tokio (2020)⁴.

Este auge conlleva un incremento proporcional de lesiones. Sus causas incluyen factores intrínsecos (propios del individuo) y extrínsecos, como técnica deficiente, uso o elección inadecuada del material y, en el caso del pie, la falta de conocimiento sobre la selección del calzado deportivo apropiado^{5,6}.

La escalada implica movimientos acíclicos para desplazar el cuerpo, con un compromiso activo de manos y pies. En el tren inferior, varios gestos técnicos buscan aproximar el centro de gravedad a la pared. El *heel hook* (gancho de talón) consiste en apoyar el talón sobre un apoyo; el *toe hook* (gancho de punta del pie), en presionar con el dorso del pie. Para estos gestos se requiere calzado técnico específico denominado “pies de gato”^{6,7}. Los pies de gato son calzado técnico especializado para escalar, tanto en roca natural como en rocódromos⁷. Son muy ligeros, flexibles y adherentes gracias a una goma específica en suela, bandas laterales y puntera, lo que aporta agarre y precisión. Inicialmente eran de cuero; con los avances industriales se emplean materiales técnicos que aportan nuevas prestaciones, si bien el cuero mantiene adeptos por precio, durabilidad y adaptabilidad. Rasgos como la curvatura que presiona los dedos y la asimetría que concentra la carga en el hallux son elementos básicos del diseño moderno (Figura 1)^{7,8}.

La mayoría de las lesiones del pie en escalada se deben a pies de gato de forma no natural o de talla inadecuada. La reducción de la capacidad interna fuerza la compresión del pie, alterando morfología

y función de sus estructuras⁸. El pie “acorta” por supinación y contracción de estructuras plantares⁹. En el antepié, las articulaciones interfalángicas proximales (y con frecuencia las distales) flexionan, mientras que las articulaciones metatarsofalángicas hiperextienden, resultando en dedos en garra⁸⁻¹⁰.

La literatura sobre el pie del escalador señala que la mayoría ha sufrido algún dolor o deformidad durante la práctica de este deporte, ya sea en el pie o en el tobillo¹⁰⁻¹². Las deformidades y lesiones más comunes son: deformidades digitales, hallux limitus, hematoma subungueal y hallux valgus (Figura 2)¹¹. Aunque un pie de gato bien ajustado puede ayudar biomecánicamente a prevenir trastornos crónicos, la talla cobra especial relevancia. El diseño busca un ajuste “de segunda piel” y, para lograrlo, muchos escaladores aceptan dolor durante y después de escalar¹⁰⁻¹². Se ha descrito el uso de pies de gato extremadamente ceñidos, incluso hasta 4 tallas por debajo de la talla real¹⁰.

Publicaciones recientes describen alteraciones del pie directamente relacionadas con el uso de pies de gato; predominan las lesiones traumáticas¹¹⁻¹⁵. El objetivo de esta investigación parte de dicha premisa: observar la relación entre la talla del pie de gato y la aparición de lesiones en los pies derivadas de su uso.

Pacientes y métodos

Diseño y población de estudio

Se realizó un estudio descriptivo, transversal y prospectivo (febrero-noviembre de 2021) con escaladores usuarios habituales del rocódromo CerezaWall (Plasencia) y que pertenecían a la FEXME (Federación Extremeña de Montaña y Escalada).

Se realizaron encuestas de cribado entre voluntarios para obtener una muestra aleatoria codificada por números. Tras las encuestas, se aplicaron criterios de inclusión/exclusión para conformar la muestra final (Tabla I).



Figura 1. Longitud de las zapatillas de escalada frente a la longitud del pie.



Figura 2. Hallux valgus del escalador.

Tabla I. Criterios de inclusión y exclusión.	
Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
• Haber practicado escalada > 2 años • Practicar escalada, como mínimo, 2 días/semana • Estar federado/a en FEXME	• Tener un problema de salud que pudiera alterar la muestra • Tener un dolor activo en la extremidad inferior en el momento de la evaluación

FEXME: Federación Extremeña de Montaña y Escalada.

Mediciones

Se realizaron exploraciones físicas y diagnósticos mediante pruebas clínicas: medición de longitud y anchura de ambos pies y del calzado. También se recogieron variables del cuestionario inicial (edad, sexo, años de experiencia, talla y modelo del pie de gato) y, en la inspección clínica, alteraciones morfo-estructurales (hallux valgus, hallux limitus, dedos en garra), dermatológicas (ampollas, problemas ungueales, patrones hiperqueratósicos, hematomas) y ungueales.

El diagnóstico se basó en signos y síntomas determinados por 2 exploradores entrenados para minimizar el sesgo entre examinadores¹⁶. Las mediciones se tomaron antes de escalar. Las variables cuantitativas (longitud/anchura del pie y del calzado) se midieron con cinta métrica (Figura 3); la longitud del calzado se midió por el exterior. La amplitud articular de la articulación interfalángica del hallux se midió con goniómetro (Figura 4). Todas las mediciones las realizaron ambos examinadores por triplicado para obtener la media aritmética y minimizar el sesgo intraobservador¹⁷.

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS v21.0 para iOS®. Las variables cualitativas se expresaron como frecuencias simples y las variables cuantitativas se expresaron como medias y desviaciones estándar. Se realizó una prueba de contraste de hipótesis utilizando el 5 % ($p < 0.05$) como valor para rechazo de la hipótesis nula. Se comprobó que los datos no seguían los patrones de normalidad ($p < 0.05$; Kolmogórov-Smirnov), por lo que se aplicaron pruebas no paramétricas para las variables cuantitativas (Wilcoxon, Friedman y U de Mann-Whitney) y la prueba de la χ^2 para el contraste de las variables cualitativas.



Figura 3. Longitud del pie vs. zapato de escalada.

Resultados

La muestra final estuvo compuesta por un total de 53 escaladores ($n = 53$): 32 hombres y 21 mujeres con una media de edad de 27.5 ± 1.76 años y un índice de masa corporal (IMC) de 21.41 ± 0.32 (Tabla II).

No hubo diferencias significativas entre la longitud del pie de gato derecho y el izquierdo, ni entre la longitud de ambos pies ($p > 0.05$; Wilcoxon), por lo que ambos pies y ambos pies de gato se comportaron de manera similar (Tabla III).

Tabla II. Datos descriptivos de la población.			
	Varón, n = 32	Mujer, n = 21	Total, n = 53
	Media $\pm$ DE (IC 95 %)	Media $\pm$ DE (IC 95 %)	Media $\pm$ DE (IC 95 %)
Edad	29.22 ± 2.21 (24.69-33.74)	25.00 ± 2.87 (19.01-30.99)	27.55 ± 1.76 (24.01-31.09)
IMC	22.49 ± 0.41 (21.36-23.62)	19.76 ± 0.74 (18.20-21.31)	21.41 ± 0.32 (20.45-22.37)

IMC: índice de masa corporal. DE: desviación estándar. IC: intervalo de confianza.

Tabla III. Mediciones del pie y de los “pies de gato”.			
	Derecho	Izquierdo	Valor p
	Media $\pm$ DE	Media $\pm$ DE	
Longitud de los “pies de gato”	24.42 ± 1.84	24.42 ± 1.84	0.061
Longitud del pie	24.90 ± 2.19	24.93 ± 2.18	0.515
Ancho de los “pies de gato”	9.10 ± 0.66	9.10 ± 0.68	0.980
Ancho del pie	8.93 ± 0.83	8.98 ± 0.87	0.150

Casi el 70 % de los escaladores utilizaba un pie de gato más corto que su pie, con diferencia significativa entre la longitud del pie y del calzado ($p = 0.010$; Wilcoxon), equivalente a casi dos tallas menos.

Al correlacionar años de experiencia y presencia de lesiones, también se observó diferencia significativa ($p < 0.05$; Wilcoxon): a mayor tiempo de práctica con pies de gato pequeños, mayor incidencia de lesiones (Figura 4).

Por último, se constató que quienes usan pies de gato demasiado pequeños sufren más lesiones que quienes usan calzado ajustado a su pie ($p < 0.05$). Las más comunes fueron contusiones, callosidades, HAV y hallux limitus; este último estuvo presente en el 60 % de los escaladores (Figura 5).

RANGO DE EDAD

— MENOS DE 7 AÑOS
— IGUAL O SUPERIOR A 7 AÑOS

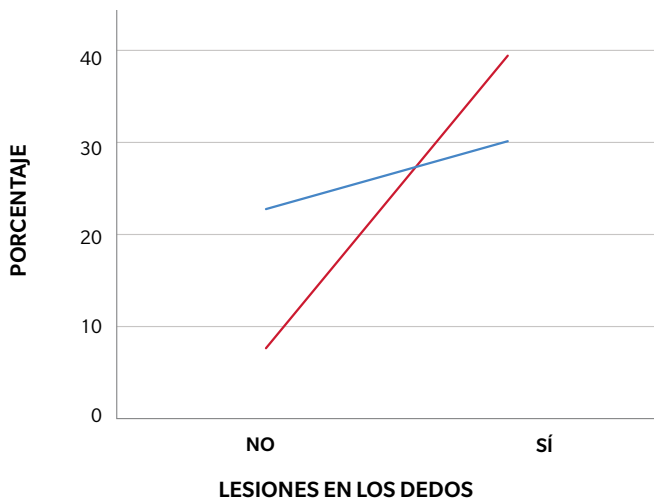


Figura 4. Porcentaje de lesiones según años de experiencia.

DIFERENCIA DE LONGITUD DE LOS PIES DE GATO Y DEL PIE

■ NO
■ SÍ

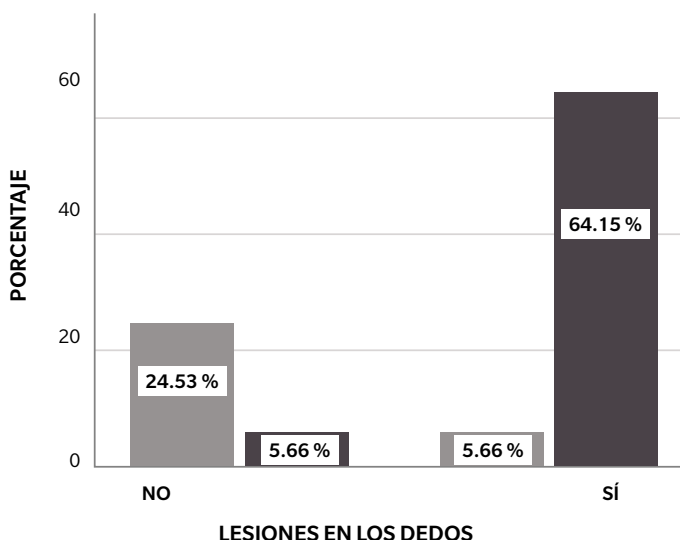


Figura 5. Porcentaje de lesiones según la diferencia de longitud en los pies de gato.

Discusión

Las publicaciones sobre la distribución de lesiones entre extremidades superiores e inferiores son poco consistentes¹⁸, ya que muchos artículos en escalada son series de casos o se centran en lesiones de la mano¹⁹⁻²², por lo que no permiten analizar adecuadamente la distribución. Largiadèr y cols. informaron, en 332 escaladores, que el 34.4 % sufrió lesiones y el 34.6 % de estas afectó al pie²³. Otro estudio reciente

sobre lesiones en escalada en roca refiere que el 50 % de todas las lesiones son traumáticas de miembro inferior (pie, dedos y tobillo), frente al 36 % en miembro superior²⁴. Además, la incidencia de problemas crónicos del pie aumenta en niveles altos de escalada deportiva²⁵⁻²⁷.

La mayoría de las lesiones del pie se deben a pies de gato de forma no natural o demasiado pequeños^{7,8}. La flexión plantar de las cabezas metatarsales tensa la fascia plantar^{8,9}. Los escaladores de alto rendimiento presentan más deformidades y lesiones que los de menor rendimiento, por el uso habitual de pies de gato más pequeños que el calzado de calle^{12,13}. Schöffl ya describió una diferencia media de 2 cm entre la longitud del pie y la del pie de gato utilizado²⁰. Entre el 80 % y el 90 % refirió dolor en el pie durante la práctica asociado al uso del pie de gato, dolor que aceptan para mejorar el rendimiento²⁸.

En este estudio, la longitud del pie y del pie de gato se midió en centímetros (sistema métrico internacional). Si bien un calce laxo puede comprometer la adherencia, existen otros factores no ligados al ajuste (materiales, diseño y morfología) que también influyen en la adhesión durante la escalada y, por ende, en el éxito del gesto deportivo^{24,25}. Todo ello no solo influye en el ajuste, sino también en la adherencia a la pared durante la escalada y, por tanto, una buena elección determina el éxito del gesto deportivo.

Este estudio viene a confirmar que el 70 % usa pies de gato por debajo de su talla habitual, lo cual coincide con estudios previos como el de McHenry (2015), que basó la comparativa en la talla de calzado¹⁰. Con independencia de si se usa talla nominal o longitud en centímetros, puede afirmarse que el pie de gato se emplea con dimensiones muy por debajo de lo recomendable para un desarrollo morfológico y funcional adecuado del pie¹⁰. Se debe tener en cuenta, además, la diferencia entre longitud externa e interna del calzado. La medición externa es sencilla; la interna, menor y difícil de cuantificar. Por tanto, la capacidad interna que alojará el pie será incluso menor que la longitud medida por fuera del calzado^{10-12,20}.

Un desajuste de talla provoca presiones nocivas en áreas concretas del pie (especialmente antepié). El diseño moderno (puntera estrecha y asimétrica) predispone a problemas digitales, con extensión metatarsofalángica y flexión interfalángica. Las lesiones más comunes son hiperqueratosis, infecciones del lecho ungueal, marcas de presión, neuropatías y hematomas subungueales^{11,14,21}. A largo plazo, el uso de pies de gato ceñidos puede conducir a hallux valgus o hallux limitus²⁴⁻²⁸. Nuestros resultados concuerdan con la relación directa entre años de práctica y aparición de trastornos del antepié por mala elección de talla.

En conclusión, los datos del presente estudio ayudan a confirmar que los escaladores emplean pies de gato menores que su talla habitual y ese uso progresivo y continuado (70 % de la muestra) contribuye a deformidades del pie. Cuantos más años de práctica, mayor probabilidad de lesión; la más frecuente es el hallux limitus.

Agradecimientos

A la Clínica Universitaria de Podología de la Universidad de Extremadura por facilitar instalaciones y equipamiento, y al centro CerezaWall por permitir el acceso a sus deportistas.

Declaración ética

Todos los sujetos dieron su consentimiento informado por escrito y participaron voluntariamente. El estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad de Extremadura (España) de conformidad con los criterios establecidos en la Declaración de Helsinki (03/03/2021; registro 15/2021).

Conflicto de intereses

Ninguno.

Fuentes de financiación

Ninguna.

Contribución de los autores

Concepción y diseño: PCM, AAP, SIG, BGM. Recogida de datos: PCM, AAP, SIG, BGM. Análisis e interpretación de los resultados: PCM, AAP, SIG, BGM. Creación, redacción y preparación del boceto: PCM, AAP, SIG, BGM. Revisión final: PCM, AAP, SIG, BGM.

Bibliografía

- Canalejo Couceiro J. Perfil antropométrico y respuesta psico-fisiológica en escalada deportiva en roca: diferencias entre modalidades. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte- INEF. 2010.
- Michailov LM. Workload characteristic, performance limiting factors and methods for strength and endurance training in rock climbing. *Medicina Sportiva*. 2014;18(3):97-106.
- Schöffl V, Morrison A, Schwarz U, Schöffl I, Küpper T. Evaluation of injury and fatality risk in rock and ice climbing. *Sports Med*. 2010;40(8):657-79. DOI: 10.2165/11533690-000000000-00000.
- Wall CB, Starek JE, Fleck SJ, Byrnes WC. Prediction of indoor climbing performance in women rock climbers. *J Strength Cond Res*. 2004;18(1):77-83.
- Christine M, Robert A, Susie M, Vivian H. Energy expenditure and physiological responses during indoor rock climbing. *Br J Sports Med*. 1997;31:224-8. DOI: 10.1136/bjism.31.3.224.
- Lloveras P, Alvesa C. Bases para el entrenamiento en escalada. Madrid: Ed. Desnivel; 2000.
- Peters P. Nerve compression syndromes in sport climbers. *Int J Sports Med*. 2001;22:611-7. DOI: 10.1055/s-2001-18527.
- Van der Putten EP, Snijder CJ. Shoe design for prevention of injuries in sport climbing. *Appl Ergon*. 2001;32:379-87. DOI: 10.1016/S0003-6870(01)00004-7.
- Schöffl VR, Kuepper T. Injuries at the 2005 World Championships in Rock Climbing. *Wilderness Environ Med*. 2006;17:187-90. DOI: 10.1580/PR26-05.
- McHenry RD, Arnold GP, Wang W, Abboud RJ. Footwear in rock climbing: Current practice. *Foot (Edinburgh, Scotland)*. 2015;25(3):152-8. DOI: 10.1016/j.foot.2015.07.007.
- Cobos-Moreno P, Astasio-Picado Á, Gómez-Martín B. Epidemiological Study of Foot Injuries in the Practice of Sport Climbing. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(7):4302. DOI: 10.3390/ijerph19074302.
- Schöffl V, Küpper T. Feet injuries in rock climbers. *World J Orthoped*. 2013;4(4):218. DOI: 10.5312/wjo.v4.i4.218.
- Peters P. Orthopedic problems in sport climbing. *Wilderness Environ Med*. 2001;12(2):100-10. DOI: 10.1580/1080-6032(2001)012[0100:OPISC]2.0.CO;2.
- van der Putten EP, Snijder CJ. Shoe design for prevention of injuries in sport climbing. *Appl Ergon*. 2001;32(4):379-87. DOI: 10.1016/S0003-6870(01)00004-7.
- Buda R, Di Caprio F, Bedetti L, Mosca M, Giannini S. Foot overuse diseases in rock climbing: an epidemiologic study. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2013;103(2):113-20. DOI: 10.7547/1030113.
- Castro MPD, Meucci M, Soares DP, Fonseca P, Borgonovo-Santos M, Sousa F, et al. Accuracy and repeatability of the gait analysis by the WalkinSense system. *Biomed Res Int*. 2014;2014:348659. DOI: 10.1155/2014/348659.
- Van der Leeden M, Dekker JHM, Siemonsma PC, Lek-Westerhof SS, Steultjens MPM. Reproducibility of plantar pressure measurements in patients with chronic arthritis: a comparison of one-step, two-step, and three-step protocols and an estimate of the number of measurements required. *Foot Ankle Int*. 2004;25(10):739-44. DOI: 10.1177/107110070402501008.
- Nix SE, Vicenzino BT, Collins NJ, Smith MD. Characteristics of foot structure and footwear associated with hallux valgus: a systematic review. *Osteoarthritis Cartilage*. 2012;20(10):1059-74. DOI: 10.1016/j.joca.2012.06.007.
- Kubiak EN, Klugman JA, Bosco JA. Hand injuries in rock climbers. *Bull NYU Hosp Jt Dis*. 2006;64(3-4):172-7.
- Schöffl VR, Hochholzer T, Imhoff AB, Schöffl I. Radiographic adaptations to the stress of high-level rock climbing in junior athletes: a 5-year longitudinal study of the German Junior National Team and a group of recreational climbers. *Am J Sports Med*. 2007;35(1):86-92. DOI: 10.1177/0363546506293256.
- Logan AJ, Makwana N, Mason G, Dias J. Acute hand and wrist injuries in experienced rock climbers. *Br J Sports Med*. 2004;38(5):545-8. DOI: 10.1136/bjism.2002.003558.
- Watts PB. Physiology of difficult rock climbing. *Eur J Appl Physiol*. 2004;91(4):361-72. DOI: 10.1007/s00421-003-1036-7.
- Largiadèr U, Oelz O. Analyse von Überlastungs-schäden beim Klettern [An analysis of overstrain injuries in rock climbing]. *Schweiz Z Sportmed*. 1993;41(3):107-14.
- Backe S, Ericson L, Janson S, Timpka T. Rock climbing injury rates and associated risk factors in a general climbing population. *Scand J Med Sci Sports*. 2009;19:850-6. DOI: 10.1111/j.1600-0838.2008.00851.x.
- Morrison AB, Schöffl VR. Physiological responses to rock climbing in young climbers. *Br J Sports Med*. 2007;41(12):852-61. DOI: 10.1136/bjism.2007.034827.
- Morrison A, Schöffl V. Climbing shoes-is pain insane? In: *BMC Medical*, editor. London: BMC; 2009.
- Cobos-Moreno P, Astasio-Picado Á, Gómez-Martín B. Pathophysiological Behaviour of the Climber's Foot versus the General Population: A Prospective Observational Study. *Healthcare (Basel)*. 2022;10(5):868. DOI: 10.3390/healthcare10050868.
- Schöffl V, Küpper T. Feet injuries in rock climbers. *World J Orthop*. 2013;4(4):218-28. DOI: 10.5312/wjo.v4.i4.218.