



Uberuaga-Ramírez, M.; Espinoza-Salinas, A.; Mahecha-Matsudo, S. (2021). Prevalencia, características y factores asociados a lesiones del entrenamiento funcional en intervalos de alta intensidad en Santiago de Chile. *Journal of Sport and Health Research*. 13(Supl 1):65-74.

Original

PREVALENCIA, CARACTERÍSTICAS Y FACTORES ASOCIADOS A LESIONES DEL ENTRENAMIENTO FUNCIONAL DE ALTA INTENSIDAD EN SANTIAGO DE CHILE

PREVALENCE, CHARACTERISTICS AND FACTORS ASSOCIATED TO INJURIES IN HIGH-INTENSITY FUNCTIONAL TRAINING IN SANTIAGO DE CHILE

Uberuaga-Ramírez, M.¹; Espinoza-Salinas, A.²; Mahecha-Matsudo, S.³

¹ *Especialidad Medicina del Deporte y la Actividad Física, Universidad Mayor, Chile.*

² *Laboratorio de Fisiología del Ejercicio, Escuela de kinesiología, Universidad Santo Tomás, Chile.*

³ *Post Grado Facultad de Ciencias, Universidad Mayor, Chile.*

Correspondence to:
Monserrat Uberuaga Ramírez
Universidad Mayor
Camino La Pirámide 5750 Huechuraba, Santiago, Chile
Tel. +56983726062
Email: monse.uberuaga@gmail.com

*Edited by: D.A.A. Scientific Section
Martos (Spain)*



Received: 25/11/2020
Accepted: 20/02/2021



RESUMEN

En Chile, se desconoce la frecuencia, tipo de lesiones y los factores involucrados de quienes practican entrenamiento funcional de alta intensidad, siendo necesario generar este conocimiento para elaborar estrategias de prevención. Objetivo: analizar la prevalencia de lesiones en adultos que practican entrenamiento funcional de alta intensidad, conocer sus características y evaluar si en ellas, hay diferencia en la prevalencia de lesiones. Métodos: estudio transversal analítico que evaluó 205 sujetos de 18 a 60 años practicantes de Crossfit® en 17 gimnasios certificados en la ciudad de Santiago, Región Metropolitana. Mediante encuesta electrónica se pesquisarón antecedentes demográficos, nutricionales, deportivos, nivel de actividad física, hábitos, prevalencia y características de las lesiones musculoesqueléticas. Los resultados se expresaron en medidas de tendencia central y frecuencia. Se aplicó la prueba de Shapiro Wilk para establecer normalidad y el test de Wilcoxon para determinar diferencias estadísticamente significativas entre la presencia o no de lesiones. El software usado fue STATA v14. Resultados: La prevalencia de lesiones fue del 44,8%. El dolor fue referido por 53,8% de la muestra y los tipos de lesión más frecuentes fueron los desgarros musculares (12,9%) y esguinces (11,8%), siendo hombros (31,7%), columna (17,2%) y rodillas (12,9%) las zonas más afectadas. Sólo el tiempo de práctica evidenció diferencias significativas en la presencia o no de lesión ($p < 0,001$). Conclusión: Este estudio permitió objetivar la prevalencia de las lesiones musculoesqueléticas de quienes realizan entrenamiento funcional de alta intensidad en gimnasios certificados de Crossfit®, siendo el hombro la región anatómica más afectada.

Palabras clave: entrenamiento funcional, ejercicio, atletas

ABSTRACT

In Chile, the frequency types of injuries and the factors involved of those who practice high-intensity functional training are unknown, and it is necessary to generate this knowledge to develop prevention strategies. Objective: to analyze the prevalence of injuries in adults who practice high-intensity functional training, to know their characteristics and evaluate if there are differences in the prevalence of injuries. Methods: analytical cross-sectional study where 205 people were evaluated from 18- to 60-year-old Crossfit® practicers in 17 certified gyms in Santiago, Metropolitan Region, Chile. Demographic, nutritional, sports history, level of physical activity, habits, prevalence and characteristics of musculoskeletal injuries were investigated by electronic survey. The results were expressed in the measures of central tendency and frequency. The Shapiro Wilk test was used to establish normality and the Wilcoxon test to determine statistically significant differences between the presence or absence of injuries. The software used was STATA v14. Results: The prevalence of injuries was 44.8%. Pain was reported by 53.8% of the sample and the most frequency types of injury were muscle strains (12.9%) and sprains (11.8%); shoulders (31.7%), spinal cord (17. 2%) and knees (12.9%), were the most affected areas. Only the exercises time showed significant differences in the presence or absence of injury ($p < 0,001$). Conclusion: This study made it possible to objectify the prevalence of musculoskeletal injuries in those who perform high-intensity functional training in certified Crossfit® gyms, and shoulder being the most affected anatomical region.

Keywords: functional training, exercise, athletes



INTRODUCCIÓN

El entrenamiento funcional de alta intensidad (o HIFT por sus siglas en inglés de *high-intensity functional training*) es una estrategia de ejercicio físico que se comenzó a desarrollar hace más de dos décadas. Dentro de este ámbito, CrossFit® es un tipo de entrenamiento físico basado en la variación constante de movimientos funcionales de alta intensidad (Glassman, 2007). Los distintos niveles de dificultad que permiten su práctica desde principiante a nivel competitivo, y la posibilidad de superación en habilidades y fuerza muscular, hacen que desde sus inicios en 2000 gane cada vez más adeptos (Glassman, 2007).

Como cualquier ejercicio físico, tiene múltiples beneficios en fuerza y potencia muscular (Barfield et al., 2012; Claudino et al., 2018; Falk Neto et al., 2019), capacidad física (Bellar et al., 2015; Claudino et al., 2018), potencia aeróbica (Bellar et al., 2015; Claudino et al., 2018; Falk et al., 2019; Murawska-Cialowicz et al., 2015), potencia anaeróbica (Bellar et al., 2015) y mejores patrones básicos de movimiento (Eather et al., 2016). En esta línea, la evidencia científica ha demostrado que este método de entrenamiento disminuye la grasa corporal (Claudino et al., 2018; Murawska-Cialowicz et al., 2015) y circunferencia de cintura (Eather et al., 2016) y aumenta la masa muscular (Murawska-Cialowicz et al., 2015). No obstante, la evidencia no es concluyente para asociarla a la pérdida de peso corporal (Eather et al., 2016; Murawska-Cialowicz et al., 2015). Por último, se ha observado un aumento del factor neurotrófico derivado del cerebro (o BDNF por sus siglas en inglés *brain-derived neurotrophic factor*) proteína involucrada en el aumento de la neurogénesis y neuroplasticidad cerebral (Murawska-Cialowicz et al., 2015). Adicionalmente, hay quienes lo consideran más entretenido, en comparación a sesiones de ejercicio aeróbico de moderada intensidad por similares periodos de tiempo, lo que puede llevar a una mayor adherencia (Claudino et al., 2018; Heinrich et al., 2014).

En contraparte, estudios epidemiológicos han demostrado los riesgos vinculados a la práctica del entrenamiento funcional de alta intensidad, destacando lesiones musculoesqueléticas en distintas poblaciones (Barranco-Ruiz et al., 2020; Cheng et al., 2020; De Queiroz Szeles et al., 2020; Hak et al.,

2013; Keogh & Winwood, 2017; Montalvo et al., 2017; Sprey et al., 2016), rabdomiólisis (Hopkins et al., 2019), y con menos incidencia: disección aórtica (Lu et al., 2015) y desprendimiento de retina (Joondeph et al., 2013). La prevalencia de lesiones fluctúa entre el 19 - 73% (Chachula et al., 2016; Cheng et al., 2020; De Queiroz Szeles et al., 2020; Feito et al., 2018; Hak et al., 2013; Mehrab et al., 2017; Minghelli et al., 2019; Montalvo et al., 2017), evidenciando una mayor frecuencia en personas que compiten (Montalvo et al., 2017; Sprey et al., 2016) y quienes llevan más tiempo de práctica (Sprey et al., 2016). Las regiones anatómicas más afectadas son: hombros, rodillas, columna lumbar, codos y muñecas, variando el orden de frecuencia dependiendo de la población analizada (Chachula et al., 2016; Cheng et al., 2020; De Queiroz Szeles et al., 2020; Hak et al., 2013; Montalvo et al., 2017; Stracciolini et al., 2020).

En Chile, existen 40 gimnasios inscritos oficialmente (CrossFit inc., n.d.) y otros en que se ofrece practicar entrenamiento funcional de alta intensidad, sin registro ni certificación formal. Se desconoce la frecuencia, tipo de lesiones y los factores involucrados en esta población. A partir de lo anterior, se hace necesario, conocer la prevalencia de lesiones para elaborar estrategias de prevención. El objetivo de este estudio fue analizar la prevalencia de lesiones musculoesqueléticas de adultos que realizan entrenamiento funcional de alta intensidad en gimnasios certificados de Crossfit® y conocer sus características, junto a evaluar si en alguna de ellas, hay diferencia entre quienes se lesionan o no.

MATERIAL Y MÉTODOS

Participantes

Al estudio se invitó a participar a practicantes de 22 gimnasios de CrossFit® inscritos en Región Metropolitana (RM) entre octubre de 2018 a enero 2019, que corresponden al 100% de recintos con certificación de CrossFit® de la región. Para la selección de los participantes se consideraron los primeros 30 asistentes en cada uno de ellos, que aceptasen participar, con excepción de 2 de ellos que fueron considerados 20, ya que no existían más alumnos. A cada uno, se le explicó en persona en qué consistía en estudio, para luego responder un cuestionario desde sus casas, enviado vía correo



electrónico. Los criterios de inclusión fueron: edad entre 18 y 60 años y practicar CrossFit® en gimnasios certificados en la RM, y como criterios de exclusión se consideró responder de modo incompleto el cuestionario administrado y no firmar el consentimiento informado.

Cuestionario

Se administró el cuestionario adaptado de Sprey et al. (2016) el cual consta de 35 preguntas, categorizada en 6 partes: 1) información de contacto, 2) antecedentes generales, 3) práctica de CrossFit®, 4) práctica de ejercicio/deporte no CrossFit®, 5) número y características de las lesiones y 6) hábitos. Se definió la lesión como “cualquier nuevo dolor musculoesquelético, sensación o evento traumático que resulta de un entrenamiento de CrossFit® y que conduce a una o más de las siguientes opciones: 1) cese total del entrenamiento y otras actividades físicas de rutina externas durante más de 1 semana, 2) modificación de las actividades normales de entrenamiento en duración, intensidad o modo por más de 2 semanas; o 3) cualquier queja física lo suficientemente grave como para hacer que la persona busque un profesional de la salud para diagnosticar o tratar la lesión” (Sprey et al., 2016).

Para determinar el nivel de actividad física (NAF) y comportamiento sedentario de los participantes se utilizó el Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) versión corta, validado en español, el cual consta de siete preguntas que evalúan frecuencia y tiempo dedicado a actividades físicas de intensidad moderada y vigorosa y el tiempo en comportamientos sedentarios (Toloza, 2007). Se clasifica como “alto” NAF si cumple a) 7 días en la semana de cualquier combinación de caminata o b) actividades de moderada o alta intensidad logrando un mínimo de 3.000 MET-min/semana, “moderada” si a) Reporte de 3 o más días de actividad vigorosa por al menos 20 minutos diarios; b) cuando se reporta 5 o más días de actividad moderada y/o caminata al menos 30 minutos diarios; o c) cuando se describe 5 o más días de cualquier combinación de caminata y actividades moderadas o vigorosas logrando al menos 600 MET-min/semana, y “bajo” si No cumple criterios de las categorías anteriores.

Variables

Se analizaron las variables género, edad (años), peso (kilogramos), talla (centímetros), Nivel de Actividad Física ([NAF]: baja; moderada; alta) y tiempo sentado durante el día (horas). Antecedentes específicos a la práctica de entrenamiento funcional de alta intensidad, considerando centro de práctica, tiempo de práctica (meses), frecuencia de entrenamiento (días/semana), duración de cada sesión (minutos), días de descanso por semana, participación en competencias, motivo de práctica, nivelación o preparación previa a la práctica, orientación o supervisión profesional y conocimiento de la preparación de su instructor y práctica de otras actividades deportivas. En relación con las lesiones vinculadas a la práctica, se evaluó el número, tipo, región anatómica, probable causa de lesión, consecuencias, tratamiento y tiempo alejado del entrenamiento. Adicionalmente se registraron datos de hábitos: horas de sueño, consumo de tabaco y alcohol.

Análisis Estadístico

Los resultados se expresaron en medidas de tendencia central (promedio, mediana) y de frecuencia (porcentajes) según las variables. Se aplicó la prueba de Shapiro Wilk para establecer la distribución de normalidad de las variables del estudio y el test de Wilcoxon para determinar diferencias estadísticamente significativas entre la presencia o no de lesiones. El software usado fue STATA v14.

Consideraciones Éticas

Todos los participantes fueron instruidos por la investigadora principal acerca del estudio, firmaron el consentimiento informado, y los procedimientos fueron aprobados por el Comité de Ética de la Universidad Mayor (C.R.I. N°155, Acta de Aprobación 124_2018). El estudio consideró los aspectos éticos establecidos en la Declaración de Helsinki.

RESULTADOS

Se visitaron 22 recintos, sin embargo, en 5 centros de práctica no se pudo realizar el estudio (2 por cierre o cambio de actividades, 3 por mantener la confidencialidad de sus datos). En total 17 centros,



que corresponden al 46% del total del país y al 77% de la RM. Se obtuvieron 205 respuestas válidas (tasa

Tabla 1. Características de la muestra

Variable	
Género	
Hombre, n (%)	130 (63,4)
Mujer, n (%)	75 (36,6)
Edad	
Global, promedio (años \pm DS)	31,0 (6,6)
Hombre, promedio (años \pm DS)	31,7 (6,7)
Mujer, promedio (años \pm DS)	29,8 (6,4)
18 a 29 años (%)	91 (44,4)
30 a 39 años (%)	92 (44,9)
> 39 años (%)	22 (10,7)
IMC¹	
Global, mediana (RIQ)	25,0 (23,4; 27,1)
Hombres, mediana (RIQ)	26,0 (24,3; 27,9)
Mujeres, mediana (RIQ)	23,7 (22,4; 25,3)
Bajo peso, n (%)	3 (1,5)
Normopeso, n (%)	97 (47,3)
Sobrepeso, n (%)	94 (45,9)
Obesidad, n (%)	11 (5,4)
Frecuencia ² , mediana (días, IQR)	4 (3, 5)
Duración ³ , promedio (min \pm DS)	71 (23,2)
Descanso ⁴ , promedio (días \pm DS)	2,4 (1,1)
Motivo⁵, n (%)	
Estética	23 (11,2)
Capacidad física	73 (35,6)
Calidad de vida	58 (18,3)
Recomendación	28 (13,6)
Curiosidad	15 (7,3)
Indicación médica	3 (1,46)
Otro	5 (2,4)
Participación en competencias, n (%)	
No	112 (54,6)
Si	93 (45,4)
Nivelación⁶, n (%)	
No	76 (37,1)
Si	129 (62,9)
Seguimiento⁷, n (%)	
No tiene	112 (54,6)
Nutricionista	53 (25,9)
Traumatólogo(a)	1 (0,5)
Kinesiólogo(a)	15 (7,3)
Entrenador(a)	22 (10,7)
Otros	2 (1,0)
Instructor⁸, n (%)	
No sabe	57 (27,8)
Certificado CF	18 (8,8)

Entrenador(a)	49 (23,9)
Profesor(a) de Ed. Física	73 (35,6)
Otro	8 (3,9)

Tabla 1. Características de la muestra (continuación)

Variable	
Deporte⁹, n (%)	
Ninguno	91 (44,4)
Fútbol	19 (9,3)
Básquetbol	2 (1,0)
Correr/Running	25 (12,2)
Ciclismo	18 (8,78)
Natación	4 (1,9)
Escalada	2 (1,0)
Artes Marciales	3 (1,5)
Tenis/Badminton	2 (1,0)
Pilates/Yoga	8 (3,9)
Máquinas/Pesas	15 (7,3)
Zumba/Baile	1 (0,5)
Horas de sueño, n (%)	
< 6 horas	33 (16,1)
6 a 9 horas	171 (83,4)
>9 horas	1 (0,5)
Tabaco, n (%)	
No	170 (82,9)
Si	35 (17,1%)
Alcohol, n (%)	
No	43 (21,0)
Si	162 (79,0)
AntesCF, n (%)	
Ninguno	21 (10,4)
Fútbol	29 (14,2)
Básquetbol	15 (7,3)
Correr/Running	27 (13,1)
Ciclismo	8 (3,9)
Natación	15 (7,3)
Escalada	2 (1,0)
Artes Marciales	8 (3,9)
Tenis/Badminton	5 (2,4)
Pilates/Yoga	9 (4,4)
Máquinas/Pesas	27 (13,1)
Zumba/Baile	5 (2,4)
Voleibol	2 (1,0)
Otro	32 (15,6)

DS: desviación estándar; IIMC: Índice de masa corporal; RIQ: rango intercuartílico; ²Frecuencia: días a la semana de práctica; ³Duración: tiempo de cada sesión; ⁴Descanso: días a la semana sin práctica deportiva; ⁵Motivo: razón por la cual se inicia la práctica de CrossFit®; ⁶Nivelación: preparación previa a la práctica. ⁷Seguimiento por profesional del área. ⁸Instructor: conocimiento de los estudios, acreditación o profesión de su instructor; ⁹Deporte: práctica deportiva actual adicional a CrossFit®.



de respuesta 41,8%), de las cuales el 63,4% fueron hombres, el promedio de edad del total de la muestra fue de 31 años y del IMC de 25,3, siendo en ambos parámetros mayor en hombres que en mujeres ($p=0,046$ y $p<0,001$ respectivamente para ambas variables). Respecto a la edad, en mujeres, el grupo de 18 a 29 años corresponde a un 54,0%, seguido del grupo entre 30 y 39 años con un 36,8% y 9,2% mayor de 40 años; en hombres el segundo grupo es quien lidera las cifras (40,5%, 48,1% y 11,4% respectivamente). La Tabla 1 muestra las características de la población estudiada. El total de la muestra se clasificó en bajo NAF, al no superar los 600 METS/semana, sin embargo, en caminata 16,8% cumplen criterios para alto NAF, 24,6% moderado y 58,7% bajo.

Tabla 2. Prevalencia de lesiones según variable

Variable	Presencia de lesión		p value
	No	Si	
N (%)	113 (55,2%)	92 (44,8)	
Tiempo de práctica			<0,001
< 6 meses	40 (35,4%)	12 (13,2%)	
6 meses a 1 año	15 (13,3%)	10 (11,0%)	
> 1 año	58 (51,3%)	69 (75,8)	
Frecuencia de práctica			0,58
< 3/semana	51 (45,1%)	38 (41,3%)	
> 3/semana	62 (54,9%)	54 (58,7%)	
Duración sesión			0,13
< 1 hora	75 (66,4%)	70 (76,1%)	
> 1 hora	38 (33,6%)	22 (23,9%)	
Seguimiento profesional			0,14
No	67 (59,3%)	45 (48,9%)	
Si	46 (40,7%)	47 (51,1%)	
Competencia ¹			0,21
No	84 (74,3%)	61 (66,3%)	
Si	29 (25,7%)	31 (33,7%)	
Nivelación ²			0,076
No	48 (42,5%)	28 (30,4%)	
Si	65 (57,5%)	64 (69,6%)	
Instructor ³			0,21
No	35 (31,0%)	21 (23,1%)	
Si	78 (69,0%)	70 (76,9%)	
Deporte ⁴			0,54
No	48 (42,5%)	43 (46,7%)	
Si	65 (57,5%)	49 (53,3%)	

¹Competencia: participación o no en competencias de CrossFit®²Nivelación: preparación previa a la práctica; ³Instructor: conocimiento de los estudios, acreditación o profesión de su instructor; ⁴Deporte: práctica deportiva actual adicional a CrossFit®

El porcentaje de participantes que se ha lesionado, varió entre el 30% al 52% (44,8%) según centro sin diferencia significativa ($p=1,0$) entre ellos. El tiempo de práctica, fue la única variable en que existió una diferencia estadísticamente significativa entre lesionados y no lesionados ($p<0,001$), como se muestra en la Tabla 2. Respecto a la región anatómica más lesionada: 50,5% corresponde a extremidades superiores (EESS), 29% extremidades inferiores (EEII), 19,4% tronco y 1,1% cabeza y cuello. Específicamente, hombros (31,7%), columna (17,2%), rodillas (12,9%), codos (7,5%), brazos (5,4%), muñecas (5,4%), cadera (4,3%), pies (4,3%), piernas (4,3%), tobillos (2,1%) y otras (5,4%). No existiendo diferencia entre hombres y mujeres ($p=0,55$).

El tipo de lesión más comúnmente referida fue dolor (53,8%), seguida de desgarros musculares (12,9%), esguinces (11,8%), contusiones o laceraciones (7,5%), tendinopatías (7,5%), bursitis (4,3%), fascitis (1,1%) y otras (1,1%). Al describir por área del cuerpo, en EESS el dolor ocupa el 44,7% seguida de esguinces y desgarros con un 19,6% y 10,1% respectivamente, mientras que en EEII se invierten los puestos secundarios, refiriendo dolor un 48,1%, desgarros 14,8% y esguinces 7,4%. En tronco, solo fue reportado dolor (83,3%) y desgarros musculares (16,7%).

En referencia a la causa de la lesión, los participantes de manera general lo atribuyen en un 40,9% a sobrecarga, mismo porcentaje a una mala técnica, 12,9% a que es intrínseco de ejercicio y 5,3% a otros motivos. Al agrupar por región anatómica, en las lesiones de extremidad superior se hace más relevante una mala técnica en comparación al exceso de carga (46,8% vs 36,2) al contrario en extremidades inferiores, donde la relación se invierte (22,2% vs 44,4%).

El manejo de la lesión, según referencia de los sujetos, se divide en un 35,5% que realizó rehabilitación kinesiológica y un 34,4% que no se sometió a tratamiento específico, 23,7% usó fármacos y 6,4% realizó otros tratamientos.

En cuanto a los hábitos de los participantes un 83,4% duerme entre 6 y 9 horas. El hábito tabáquico fue de un 17,1% del total, siendo mayor en mujeres (22,7%



versus 13,9%) y en el grupo mayor de 40 años (31,8% vs 16,9% en los entre 29 y 39 años y 13,8% en los menores de 29 años). De manera inversa el consumo de alcohol alcanzó un 79%, siendo mayor en hombres (81,5% versus 74,7%) y similar entre los grupos etarios. 44,4% de los participantes practica otro deporte o ejercicio adicional y 10,2% no realizaba ninguna práctica antes de iniciar CrossFit®. En ninguno de los hábitos analizados hay diferencia en la prevalencia de lesiones.

DISCUSIÓN

Los datos aportados por este estudio, nos permite conocer el perfil de quien practican entrenamiento funcional de alta intensidad, y así dirigir los esfuerzos en prevención de lesiones, para con ello, fomentar la continuidad de la práctica de este ejercicio.

Según los datos del estudio, la prevalencia de lesiones vinculadas al HIFT fue un 44,8%, muy similar a los datos que nos ofrece la evidencia científica (Chachula et al., 2016; Feito et al., 2018; Hak et al., 2013; Mehrab et al., 2017; Minghelli & Vicente, 2019; Montalvo et al., 2017; Sprey et al., 2016). El orden de frecuencia de las regiones anatómicas corresponde a los entregados por Mehrab et al. que evaluó a 449 sujetos en Alemania (2017), Hak et al. con 132 participantes en Gran Bretaña (2013), Minghelli et al. en Portugal estudió a 152 personas, incluyendo menores de 18 años (2019), Feito et al. en Estados Unidos (2018) con 3019 entrevistados y Queiroz et al. (2020) que evaluó a 406 practicantes en Brasil, correspondiente a: hombro, columna y rodilla, con porcentajes similares.

Si bien el dolor no es una lesión en sí misma, este puede ser causante de suspender la actividad deportiva o reflejar un diagnóstico subyacente, por lo que se incluyó como tal, siendo lo más frecuentemente referido en por 53,8%, seguido de lesiones musculares (12,9%) y esguinces (11,8%). En estudios previos no se describe siempre el tipo de lesión, lo que limita la comparación. Sin embargo, Queiroz et al., describe lesiones musculares y dolor articular (que incluye esguinces) en el mismo orden con mayor porcentaje de lesiones musculares (45,3%) (2020). Por su parte, Minguelli et al., con similar descripción, mantiene los dos primeros lugares,

invirtiendo frecuencias (18% de desgarros musculares y 30% de alteraciones articulares) (2019).

Analizar la seguridad de la práctica de este entrenamiento, en comparación con otras disciplinas deportivas es difícil, dado que, en Chile, la descripción de la prevalencia de lesiones es escasa. Un estudio en Rugby que incluye Chilenos y Uruguayos, menciona una prevalencia de 31% de lesiones, describiendo sólo aquellas por sobreuso (Marsalli et al., 2017). A nivel internacional, una revisión realizada por Francis et al. que analiza practicantes de *running*, cita la prevalencia de lesiones en $42,7\% \pm 19,8$ (rango 10 a 92%, IC: 95%) calculada a partir de 13.182 corredores (2019). En triatlón, varía entre 37 a 91% (Kienstra et al., 2017) y en fútbol amateur se han descrito prevalencias cercanas al 60% (Sousa et al., 2013). En este sentido, los resultados de nuestro trabajo muestran una tendencia similar a los reportes que ofrece la literatura y sin mucha diferencia con otros deportes.

El 45,4% de los participantes mencionó tener seguimiento de su entrenamiento por algún profesional, sin diferencias entre quienes se lesionaron o no, sin embargo, ningún participante mencionó consultar a un médico especialista en medicina deportiva, el cual entre sus competencias está la prevención de lesiones, lo que puede ser reflejo, de la falta de conocimiento de la población de esta especialidad.

El IMC con valores entre 25 y 29,9 se clasifica como sobrepeso según la Organización Mundial de la Salud (OMS), sin embargo, en esta muestra, es posible que no signifique necesariamente aumento de su contenido adiposo, sino que puede corresponder a individuos con una alta masa muscular en que la relación peso/talla se ve aumentada, reflejando dos entidades fisiológicas de composición corporal y estados de salud muy distintos, siendo necesario incluir en estudios posteriores una evaluación antropométrica para su correcta clasificación.

Los hombres practican más esta modalidad entre los 30 a 40 años, a diferencia de las mujeres que lo hacen bajo los 30 años. Esto se podría relacionar con los datos de la "Encuesta Nacional de Hábitos de Actividad Física y Deporte 2018 en Población de 18 años y más" que evidencia que la causa para no



participar en ejercicio o deporte con mayor diferencia de género, es el nacimiento de un hijo, siendo muy relevante en la población femenina en edad fértil (Ministerio del Deporte, 2018).

Al analizar los hábitos de la población en estudio, el que los más jóvenes consuman menos tabaco, se condice con la situación del país en que ha disminuido su prevalencia global de consumo (Encuesta Nacional de Salud, 2017). Por su parte, el consumo de alcohol, es similar al escenario nacional del país, por lo que no sería un factor de riesgo en particular a considerar en esta población. El NAF evaluado por IPAQ no parece ser tan sensible en esta población, eventualmente podría deberse a la percepción de esfuerzo que ellos consideran realizan.

La principal limitación de este estudio radica en que los participantes auto relatan o reportaron las lesiones, sin un diagnóstico médico o examen imagenológico que lo especifique, perdiendo algunos datos bajo el concepto de “dolor”. Adicionalmente, dado que la participación es voluntaria, aquellos con antecedentes de lesiones se podrían ver más interesados en participar que aquellos que no, aumentando la prevalencia.

La evidencia científica acerca de los beneficios de la práctica del entrenamiento funcional de alta intensidad es amplia, y pese que en la opinión pública hay diversas nociones acerca de los riesgos, los estudios (incluyendo este) hacen referencia a que la prevalencia de lesiones es similar a otros deportes o ejercicios, variando solo en el orden de frecuencias, por lo que lo convierte en una herramienta útil en base a la actividad física.

CONCLUSIONES

Los participantes que realizan entrenamiento funcional de alta intensidad en gimnasios certificados de Crossfit®, presentan mayor incidencia de lesiones musculoesqueléticas en la región del hombro, asociada principalmente a una sobrecarga del entrenamiento.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a cada centro y practicantes de Crossfit® que participaron voluntariamente al estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barfield, J. P., Channell, B., Pugh, C., Tuck, M., & Pendel, D. (2012). Format of Basic Instruction Program Resistance Training Classes: Effect on Fitness Change in College Students. *The Physical Educator*, *69*, 325–341.
2. Barranco-Ruiz, Y., Villa-González, E., Martínez-Amat, A., & Da Silva-Grigoletto, M. E. (2020). Prevalence of Injuries in Exercise Programs Based on Crossfit®, Cross Training and High-Intensity Functional Training Methodologies: A Systematic Review. *Journal of Human Kinetics*, *73*(1), 251–265. <https://doi.org/10.2478/hukin-2020-0006>
3. Bellar, D., Hatchett, A., Judge, L. W., Breaux, M. E., & Marcus, L. (2015). The relationship of aerobic capacity, anaerobic peak power and experience to performance in CrossFit exercise. *Biology of Sport*, *32*(4), 315–320. <https://doi.org/10.5604/20831862.1174771>
4. Chachula, L. A., Cameron, K. L., & Svoboda, S. J. (2016). Association of Prior Injury With the Report of New Injuries Sustained During CrossFit Training. *Athletic Training & Sports Health Care*, *8*(1), 28–34. <https://doi.org/10.3928/19425864-20151119-02>
5. Cheng, T. T. J., Mansor, A., Lim, Y. Z., & Hossain Parash, M. T. (2020). Injury Incidence, Patterns, and Risk Factors in Functional Training Athletes in an Asian Population. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, *8*(10), 1–6. <https://doi.org/10.1177/2325967120957412>
6. Claudino, J. G., Gabbett, T. J., Bourgeois, F., de Sá Souza, H., Chagas Miranda, R., Mezêncio, B., Soncin, R., Cardoso Filho, C. A., Bottaro, M., Hernandez, A. J., Amadio, A. C., & Cerca Serrão, J.



- (2018). CrossFit Overview: Systematic Review and Meta-analysis. *Sport Med Open*, 4(11), 1–14. <https://doi.org/10.1063/1.5002395>
7. CrossFit inc. (n.d.). *CrossFit Affiliates Worldwide*. <https://www.crossfit.com/>.
 8. De Queiroz Szeles, P. R., Costa, T. S. da, Cunha, R. A. da, Hespanhol, L., Pochini, A. de C., Ramos, L. A., & Cohen, M. (2020). CrossFit and the Epidemiology of Musculoskeletal Injuries: A Prospective 12-Week Cohort Study. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 8(3), 1–9. <https://doi.org/10.1177/2325967120908884>
 9. Deporte, M. del. (2018). *Encuesta Nacional de Hábitos de Actividad Física y Deporte 2018 en Población de 18 años y más - Resumen Ejecutivo*. <http://www.mindep.cl/wp-content/uploads/2019/01/Encuesta-Act.-Física-y-Deportes-2018-VF.pdf>
 10. Eather, N., Morgan, P. J. ame., & Lubans, D. R. evald. (2016). Improving health-related fitness in adolescents: the CrossFit Teens™ randomised controlled trial. *Journal of Sports Sciences*, 34(3), 209–223. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1045925>
 11. Falk Neto, J., & Kennedy, M. (2019). The Multimodal Nature of High-Intensity Functional Training: Potential Applications to Improve Sport Performance. *Sports*, 7(2), 33. <https://doi.org/10.3390/sports7020033>
 12. Feito, Y., Burrows, E. K., & Tabb, L. P. (2018). A 4-Year Analysis of the Incidence of Injuries Among CrossFit-Trained Participants. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 6(10), 1–8. <https://doi.org/10.1177/2325967118803100>
 13. Francis, P., Whatman, C., Sheerin, K., Hume, P., & Johnson, M. I. (2019). The proportion of lower limb running injuries by gender, anatomical location and specific pathology: A systematic review. *Journal of Sports Science and Medicine*, 18(1), 21–31.
 14. Glassman, G. (2007). Understanding CrossFit. *CrossFit Journal*, 56(56), 2–3. http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_56-07_Understanding.pdf
 15. Hak, P. T., Hodzovic, E., & Hickey, B. (2013). The nature and prevalence of injury during CrossFit training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, Epub ahead. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000000318>
 16. Heinrich, K. M., Patel, P. M., Neal, J. L. O., & Heinrich, B. S. (2014). High-intensity compared to moderate-intensity training for exercise initiation , enjoyment , adherence , and intentions : an intervention study. *Public Health*, 14(789), 1–6. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-789>
 17. Hopkins, B. S., Li, D., Svet, M., Kesavabhotla, K., & Dahdaleh, N. S. (2019). CrossFit and rhabdomyolysis: A case series of 11 patients presenting at a single academic institution. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 22(7), 758–762. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.01.019>
 18. Joondeph, S. A., & Joondeph, B. C. (2013). Retinal Detachment due to CrossFit Training Injury. *Case Reports in Ophthalmological Medicine*, 2013, 1–2. <https://doi.org/10.1155/2013/189837>
 19. Keogh, J. W. L., & Winwood, P. W. (2017). The Epidemiology of Injuries Across the Weight-Training Sports. *Sports Medicine*, 47(3), 479–501.



<https://doi.org/10.1007/s40279-016-0575-0>

20. Kienstra, C. M., Asken, T. R., Garcia, J. D., Lara, V., & Best, T. M. (2017). Triathlon Injuries: Transitioning from Prevalence to Prediction and Prevention. *Current Sports Medicine Reports*, 16(6), 397–403.
<https://doi.org/10.1249/JSR.00000000000000417>
21. Lu, A., Shen, P., Lee, P., Dahlin, B., Waldau, B., Nidecker, A. E., Nundkumar, A., & Bobinski, M. (2015). CrossFit-related cervical internal carotid artery dissection. *Emergency Radiology*, 22(4), 449–452.
<https://doi.org/10.1007/s10140-015-1318-5>
22. Marsalli, M., Santurio, M., Garrido, C., & Sepúlveda, O. (2017). Prevalencia de lesiones por sobreuso en jugadores de las selecciones de rugby de Chile y Uruguay. *Revista Chilena de Ortopedia y Traumatología*, 58(01), 002–006.
<https://doi.org/10.1055/s-0037-1599198>
23. Mehrab, M., de Vos, R. J., Kraan, G. A., & Mathijssen, N. M. C. (2017). Injury Incidence and Patterns Among Dutch CrossFit Athletes. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 5(12), 1–13.
<https://doi.org/10.1177/2325967117745263>
24. Minghelli, B., & Vicente, P. (2019). Musculoskeletal injuries in Portuguese CrossFit practitioners. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*.
<https://doi.org/10.23736/S0022-4707.19.09367-8>
25. Ministerio de Salud del Gobierno de Chile. (2017). *Encuesta Nacional de Salud 2016-2017 Primeros resultados*.
26. Montalvo, A. M., Shaefer, H., Rodriguez, B., Li, T., Epnere, K., & Myer, G. D. (2017). Retrospective injury epidemiology and risk factors for injury in CrossFit. *Journal of Sports Science and Medicine*, 16(1), 53–59.
27. Murawska-Cialowicz, E., Wojna, J., & Zuwała-Jagiello, J. (2015). Crossfit training changes brain-derived neurotrophic factor and irisin levels at rest, after wingate and progressive tests, and improves aerobic capacity and body composition of young physically active men and women. *Journal of Physiology and Pharmacology*, 66(6), 811–821.
28. Sousa, P., Rebelo, A., & Brito, J. (2013). Injuries in amateur soccer players on artificial turf: A one-season prospective study. *Physical Therapy in Sport*, 14(3), 146–151.
<https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2012.05.003>
29. Sprey, J. W. C., Ferreira, T., de Lima, M. V., Duarte, A., Jorge, P. B., & Santili, C. (2016). An Epidemiological Profile of CrossFit Athletes in Brazil. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 4(8), 1–8.
<https://doi.org/10.1177/2325967116663706>
30. Stracciolini, A., Quinn, B., Zwicker, R. L., Howell, D. R., & Sugimoto, D. (2020). Part I: Crossfit-Related Injury Characteristics Presenting to Sports Medicine Clinic. *Clinical Journal of Sport Medicine: Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 30(2), 102–107.
<https://doi.org/10.1097/JSM.00000000000000805>
31. Toloza, S. C. M. (2007). El Cuestionario Internacional de Actividad Física . Un instrumento adecuado en el seguimiento de la actividad física poblacional International Physical Activity. *Revista Iberoamericana Fisioterapia Kinesología*, 10(1), 48–52.