

“Asociación entre el riesgo cardiovascular y la condición física en bomberos de Valdivia, Chile”

“Association between cardiovascular risk and physical performance in firefighters from Valdivia, Chile”

Javier Enríquez Schmidt^{1,2}, Mauricio Barría Pailaquilén², Nicole Fritz Silva², Felipe Esteyes Frey³, y Manuel Monrroy Uarac^{1,2}.

¹Laboratorio Fisiología del Ejercicio, Escuela de Kinesiología, Facultad de Medicina, Universidad Austral de Chile.

²Subunidad de Kinesiología, Instituto de Aparato Locomotor y Rehabilitación, Facultad de Medicina, Universidad Austral de Chile.

³Egresado carrera de Kinesiología, Universidad Austral de Chile.

Título Abreviado: Asociación entre el riesgo cardiovascular y condición física en bomberos
Información del Artículo
Recepción: 6 de Julio de 2018
Aceptación: 1 de Agosto de 2018

RESUMEN

Introducción: Los bomberos están expuestos a una de las ocupaciones más peligrosas del mundo. Las tareas que realizan incluyen actividades físicas exigentes y el uso de un equipo de protección personal (EPP) lo que implica una sobrecarga de 20 y 30 kg, impactando de manera significativa sobre el sistema musculoesquelético y cardiovascular. No está clara la condición física que presentan los bomberos, estando esta disminuida por eventos cardiovasculares.

Objetivo: Determinar la asociación del riesgo cardiovascular (RCV) y la condición física en bomberos.

Métodos: Estudio transversal, analítico a 37 bomberos de sexo masculino entre 18 y 45 años en servicio activo, evaluados antropométricamente a través del Índice de Masa Corporal (IMC), Índice de cintura (IC) e Índice Cintura-Estatura (ICE), la condición física con el EPP fue evaluada con el EPP fueron evaluadas con la Prueba de Caminata 6 minutos (PC6min), Test pararse-sentarse, Test push-up, dinamometría prensil y extensión de rodilla. Los resultados fueron analizados a través de estadística descriptiva con distribución de frecuencias, medias y desviaciones estándares. Se evaluó diferencias con la T de Student.

Resultados: En promedio el IMC aumenta de $25,24 \pm 3,42$ a $31,2 \pm 3,31$ con el EPP. El ICE con un 37% y el IC con un 13% presentan RCV en bomberos. La PC6min, recorriendo en promedio $597,17 \pm 107,14$ metros.

Conclusiones: Los bomberos presentan disminución en la condición física comparado con valores de referencia de población general. Este bajo rendimiento en pruebas físicas con EPP se asocia con un mayor RCV.

Palabras claves: bomberos, test físicos, capacidad física, prueba de caminata 6 minutos, riesgo cardiovascular.

ABSTRACT

Introduction: Firefighters are exposed to one of the most dangerous occupations in the world. The tasks they perform include demanding physical activities and the use of personal protective equipment (PPE), which implies a 20 to 30 kg overload, this increases significantly the demands over the musculoskeletal and cardiovascular systems. The physical condition of firefighters is unclear and since a in the presence of a deteriorate condition, it translated to a mortality cause due to cardiovascular events.

Objective: Determine the association between cardiovascular risk (CVR) and physical condition n firefighters.

Methods: Cross-sectional analytical study in 37 male firefighters ages between 18 and 45 years and active service, evaluated anthropometrically through Body Mass Index (BMI), Waist Index (WI) and Waist-Height index (WHI), while physical condition with PPE was evaluated with tests with PPE were evaluated with the 6 minute Walk Test (6mWT), sit-to-stand test, push-up test, prehensile dynamometry and knee extension. Data was analysis through, descriptive statistics using frequency distribution, mean and standard deviations. Differences were evaluated with Student's T test.

Results: On average, the BMI increases from 25.24 ± 3.42 to 31.2 ± 3.31 with the EPP. The WHI with a 37% and the WI with 13% show a CVR in firefighters. The 6 minute Walk Test presented an average of 597.17 ± 107.14 meters.

Conclusions: Firefighters have a decrease physical condition compared to reference values of the general population. This low performance in physical tests with PPE is associated with a higher CVR.

Keywords: firefighters, physical fitness testing, physical capacity, six minute walk test, cardiovascular risk.

Introducción

La extinción de incendios es una de las ocupaciones más peligrosas del mundo¹ debido a las condiciones únicas en la que los bomberos deben trabajar. Por lo tanto, deben tener un alto nivel de preparación técnica, psicológica y física para llevar a cabo sus tareas. Lo descrito debe ser llevado a cabo con equipos de protección personal (EPP) que implican una sobrecarga de 20 a 30 kg. Esta adición de peso afecta significativamente las demandas fisiológicas durante su trabajo^{2,3}. Los bomberos están expuestos a lesiones musculoesqueléticas, quemaduras, enfermedades respiratorias y eventos cardiovasculares (ECV)⁴, siendo esta última, la causa de muerte principal en bomberos en todo el mundo^{5,6}.

Actualmente, los ECV se deben en gran parte a alteraciones en la circulación coronaria, que representa el 45% de las muertes entre los bomberos en servicio activo de la ciudad de Nueva York, EE.UU.⁷. Los bomberos presentan un riesgo cardiovascular (RCV) mayor a la población general, ya que poseen entre 10 y 100 veces más probabilidades de morir por un evento cardíaco. Dentro de las causas probables se encuentran ser mayor de 45 años, presentar obesidad, hipertrofia ventricular izquierda y/o cardiomegalia, presentes en un gran porcentaje de las muertes por síndrome coronario. Sumándose a otros factores de RCV subyacentes⁵.

Asimismo, el riesgo de sufrir un ECV durante la extinción de incendios puede aumentar drásticamente, ya que muchos de los bomberos carecen de una condición física adecuada para las exigentes tareas que deben realizar en situaciones de emergencia. Por otro lado, los cadetes de bomberos que ingresan al servicio, pueden presentar sobrepeso y/o una capacidad aeróbica reducida, lo que se agrava durante el curso de su formación y carrera. Además, alrededor del 70% de los departamentos de bomberos carecen de programas para promover la salud y mejora de la condición física⁴ lo que implica un mayor riesgo de padecer enfermedades desde un comienzo en la labor que deben cumplir los bomberos. En Chile actualmente no existen planes gubernamentales dedicados a la promoción o prevención en salud enfocada a los voluntarios, pero si la Academia Nacional de Bomberos de Chile publicó el año 2017 un manual titulado "Manual de Salud y Actividad Física para Bomberos", lo que indica que ya existe un grado de concientización en cuanto a la salud y riesgo a los cuales están expuestos.

El RCV está directamente relacionado con la condición física y dado que no existen datos de condición física en bomberos, podemos inferir que su nivel de sedentarismo es similar al de la población general. Esto sumado a las actividades inherentes que amenazan su vida en la realización de sus tareas diarias, haría que los bomberos pudiesen presentar un rendimiento físico muy bajo, lo que tiene un impacto en el aumento del RCV y, en consecuencia, un aumento en el riesgo de muerte⁷.

La importancia de detectar el RCV radica en prevenir posibles ECV agudos, los índices antropométricos como índice de masa corporal (IMC), índice cintura cadera (ICC) e índice cintura estatura (ICE), han mostrado una buena correlación con el RCV^{8,9}. En cuanto a los componentes de la condición física que se relacionan con el trabajo de los bomberos e influyen en el RCV se encuentran la resistencia cardio-pulmonar, fuerza-resistencia muscular y composición corporal.

En Chile, el departamento de bomberos está compuesto 100% por voluntarios, sin requisitos básicos de ingreso relacionados con la condición física y composición corporal. Debido a que están sujetos a situaciones muy exigentes, los bomberos están en mayor riesgo de sufrir eventos cardíacos, lo que aumenta el riesgo de muerte⁶. En Chile todavía no existen datos de RCV asociados con los componentes de la función física, a conocimiento de los autores, lo que demuestra la necesidad de determinar la asociación entre RCV y la condición física de los bomberos de Valdivia.

Materiales y Métodos

Estudio transversal analítico en 37 voluntarios varones pertenecientes al Departamento de Bomberos de la ciudad de Valdivia, Chile. La muestra fue no probabilística y estuvo conformada por bomberos de entre 18 y 45 años, en servicio activo, con residencia en Valdivia. El tamaño de la muestra fue determinado por conveniencia.

Después de la revisión y autorización del Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Austral de Chile, se realizó firma del consentimiento informado, para posteriormente instruir a cada bombero en las pruebas. Luego, se realizaron las medidas antropométricas de IMC, IC⁸ e ICE⁹, siguiendo el protocolo de Norton¹⁰ y 5 pruebas físicas a cada bombero. La clasificación de RCV para el ICE corresponde a un

valor mayor a 0,5. Mientras que para el IC un valor mayor 102 cm es considerado RCV. Las pruebas físicas se dividieron en dos pruebas de fuerza muscular, incluida la dinamometría prensil para la extremidad superior, donde se utilizó un dinamómetro hidráulico manual Jamar, siguiendo el protocolo de la American Society of Hand Therapists¹¹ y la máxima fuerza isométrica voluntaria del cuádriceps (FIM), la que fue medida a través de una celda de carga, Revere Transducers, S-Beam, modelo 9363-B10-500-20T1-R. Para evaluar la resistencia de extremidades superiores e inferiores se utilizaron 2 pruebas hasta la fatiga con EPP, diseñados por los evaluadores, que incluyen flexiones de brazos y test pararse sentarse, respectivamente. Finalmente, la Prueba de Caminata 6 minutos (PC6m) fue realizado para determinar la capacidad funcional de realizar ejercicio físico con EPP, siguiendo el protocolo de la American Thoracic Society (ATS)¹². Se midió la frecuencia cardíaca a través de un medidor de pulso Polar® CRX800, para determinar la frecuencia cardíaca máxima utilizada (FCMu) y la frecuencia cardíaca de reserva (FCRu) a través de la fórmula propuesta por Karvonen¹³.

Para el procesamiento de los datos, se desarrolló una planilla en MS Office Excel 2013 para Windows, que posteriormente se procesó en el software de análisis estadístico STATA. Los datos son presentados como media y desviación estándar (DE), además de frecuencias absolutas y relativas. Para evaluar la distribución normal de los datos se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk. Mediante el t test se evaluó la relación entre el rendimiento en las pruebas físicas con el RCV, fijando un valor de significancia estadística con $p < 0,05$.

Resultados

Los 37 bomberos mostraron una edad media (\pm DE) de 24 años (\pm 6,4) oscilando entre 18 y 45 años. Las características generales de la población y los resultados de las variables antropométricas se muestran en la Tabla 1. Cuando se midió sin EPP, se observó que el 51,4% de los bomberos tenían un IMC clasificado como normal, 35,1% sobrepeso y 13,5%, obesidad tipo 1 de. Sin embargo, cuando se agregó el EPP el 37, 8% se clasificaron en sobrepeso, 48,6% en obesidad tipo 1 y 13,5% en obesidad tipo 2.

Los bomberos de mayor edad (29.14 ± 7.61 años) presentaron diferencias estadísticamente significativas

cuando se compara la presencia de RCV con aquellos de menor edad (20.87 ± 2.45 años).

Los resultados de las pruebas relacionadas con la función física se muestran en la Tabla 2, destacando el rendimiento en la dinamometría prensil con una media (\pm DE) de 44,18 kg (\pm 9.87) mientras en la PC6m se observó una media de 597.17 m (\pm 107.15).

Las variables antropométricas de RCV se describen en la Tabla 3, presentándose 14 bomberos con RCV medido a través del ICE y 5 con el IC.

Tabla 1: Características generales y antropométricas de los participantes del Cuerpo de Bomberos de Valdivia.

VARIABLES	Media \pm DE
Edad (años)	24 \pm 6,41
Peso (kg)	75,4 \pm 13,49
Talla (cm)	172,45 \pm 8,56
Peso con EPP (kg)	93,04 \pm 13,55
IMC (kg/m ²)	25,242 \pm 3,42
IMC con EPP (kg/m ²)	31,202 \pm 3,31
IC (cm)	83,36 \pm 8,26
ICE (cm/talla)	0,484 \pm 0,05

EPP: equipo de protección personal. IMC: índice de masa corporal. IC: índice cintura. ICE: índice cintura-estatura. DE: desviación estándar.

Tabla 2: Resultados obtenidos en las pruebas físicas, frecuencia cardíaca de reserva y máxima utilizada en la Prueba caminata 6 minutos en participantes del cuerpo de bomberos de Valdivia.

Pruebas físicas	Media \pm DE
Dinamometría prensil (Kg)	44,18 \pm 9,87
FIM cuádriceps (Kg)	65,62 \pm 15,58
Test push-up (repeticiones máximas)	18,027 \pm 10,58
Test pararse – sentarse (reps. máximas)	75,22 \pm 23,34
Prueba caminata 6 minutos:	
Distancia recorrida con EPP (m)	597,17 \pm 107,15
Distancia esperada con EPP (m)	712,28 \pm 64,81
Velocidad de marcha (m/min)	99,53 \pm 17,86
FCRu (%)	81,58 \pm 14,16
FCMu (lat/min)	174,89 \pm 118,21

FIM cuádriceps: fuerza isométrica máxima cuádriceps. FCRu: frecuencia cardíaca de reserva utilizada. FCMu: frecuencia cardíaca máxima utilizada. Resultados en media y desviación estándar.

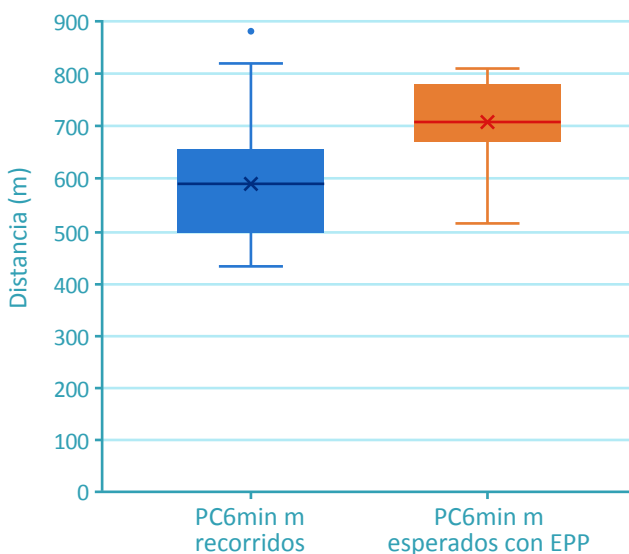
Tabla 3: Riesgo cardiovascular medido a través de IC e ICE para participantes del cuerpo de bomberos de Valdivia.

Índice antropométrico de riesgo cardiovascular	Frecuencia absoluta y relativa (%) n=37
Índice Cintura – Estatura	
Con riesgo	14 (37,84)
Sin riesgo	23 (62,16)
Índice Cintura – Cadera	
Con riesgo	5 (13,51)
Sin riesgo	32 (86,49)

Existe una relación entre mayor número de repeticiones en la prueba de push-up hasta la fatiga y ausencia de RCV según ICE. Esta tendencia se repite para la prueba pararse sentarse, la cantidad de metros recorridos en TC6m y la velocidad de marcha, sin embargo, estas relaciones no son estadísticamente significativas (Tabla 4).

Por otra parte, los bomberos logran caminar una me-

Figura 1: Metros recorridos en la prueba caminata 6 min v/s esperados según fórmula predictiva de la ACSM.



PC6min: Prueba caminata 6 min. m: metros. EPP: equipo de protección personal.

Tabla 4: Relación entre presencia o ausencia de RCV medido a través del ICE y comparado con los resultados en pruebas físicas.

	Grupo con RCV (Media ± DE)	Grupo sin RCV (Media ± DE)	Valor p
Test push up (repeticiones máximas)	15,28 ± 11,31	19,69 ± 9,99	0,2239
Test pararse sentarse (repeticiones máximas)	68,07 ± 23,37	79,56 ± 22,72	0,1489
Prueba caminata 6 min (distancia recorrida)	587,58 ± 108,19	603,01 ± 108,51	0,6772
Velocidad de marcha (metros/minuto)	97,93 ± 18,03	100,5 ± 18,08	0,6772

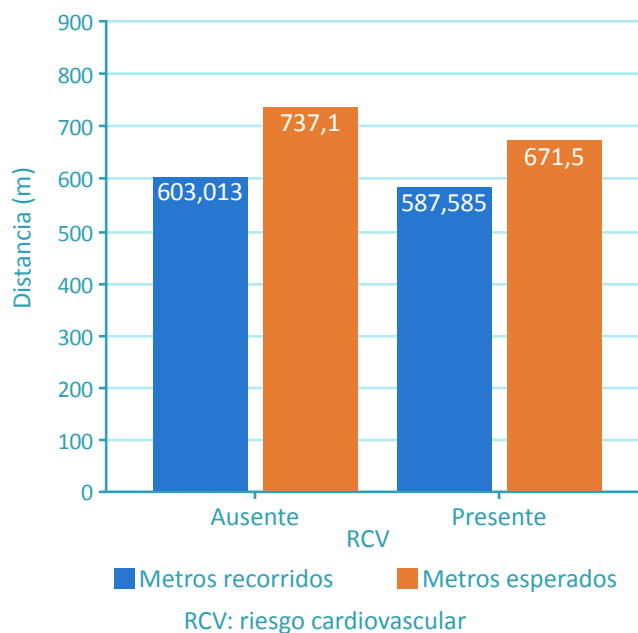
RCV: riesgo cardiovascular DE: desviación estándar.

nor distancia según los metros que debiesen recorrerse en la PC6min cuando se utilizó la fórmula predictiva de la ACSM. (Figura 1). Además los sujetos que no presentan RCV recorren más metros (Figura 2). Adicionalmente los metros esperados son menores para aquellos sujetos que presentan RCV.

Discusión

El propósito de este estudio fue determinar la asociación entre el RCV y el rendimiento en pruebas físicas con EPP en bomberos de la ciudad de Valdivia. En Chile, los bomberos son 100% voluntarios, según el artículo 4to, declarado por el Ministerio de Justicia del Gobierno de Chile. Este mismo artículo exige la condición de salud óptima para la realización de las actividades que involucran la labor de los mismos, lo que a partir del año 2017 fue considerado por el manual de la Academia Nacional de Bomberos. Aun así, a conocimiento de los autores no existen datos a la fecha de la cantidad de bomberos que aplican las recomendaciones.

Figura 2: Metros recorridos v/s esperados en la prueba caminata 6 min en bomberos con y sin RCV.



Los resultados antropométricos destacan la modificación de la condición de normalidad al usar EPP lo que hace adoptar un comportamiento como persona con sobrepeso y obesidad. Esto se relaciona con mediciones de IMC en bomberos estadounidenses. Según Jitnarin. *et al.* el promedio de la población de bomberos tenía sobrepeso y entre el 28 y el 38% de los participantes estaban clasificados como obesos¹⁴. De estos resultados, podemos inferir que aunque un bombero presenta un IMC clasificado como normal, cuando asista a una emergencia estará expuesto a un aumento de su IMC, lo que provocará una sobrecarga en su sistema CV³, como se demuestra en estudio de Lara *et al.* (2013), que determinó que el EPP representa un aumento en el gasto energético de 20 a 25% y una reducción del 75% en el tiempo de tolerancia en actividades de alta intensidad, causando fatiga temprana, lo que limita significativamente a los bomberos en su desempeño durante emergencias². Esta es la razón por la cual los bomberos requieren un IMC adecuado, como también se menciona en evaluaciones realizadas en bomberos de EE.UU.³.

En relación con las pruebas físicas se determinó que los bomberos tienen una fuerza prensil promedio de 44.18 kg \pm 9.87 kg, encontrándose disminuido en comparación con un estudio realizado en individuos chilenos, que mostró una fuerza prensil promedio de 47,8 \pm 2,75¹⁵ lo que podría perjudicar el desempeño cuando realicen actividades como arrastrar víctimas y cargar mangueras, entre otras. Con respecto al número de metros recorridos en la PC6min con EPP, se determinó que los bomberos recorren un promedio de 597,17 \pm 107,15 m, lo que se encuentra considerablemente disminuido en comparación a la distancia teórica con el EPP, calculada utilizando la fórmula predictiva del Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM)¹⁶, con un promedio de 712,28 \pm 64,81 m. Esto indicaría que los bomberos no están preparados para realizar actividades de esfuerzo submáximo y menos máximas durante varios minutos con su EPP. Además, al analizar la frecuencia cardíaca máxima utilizada durante la PC6min con EPP, se determinó que los bomberos alcanzaron un promedio de 174,89 lat/min, que corresponde a una frecuencia cardíaca de reserva utilizada en promedio de 81,58 \pm 14,16%, valores que generalmente son resultado de esfuerzo máximo¹⁷, de modo que, aunque la PC6min es una prueba submáxima, cuando se realiza con peso extra, como ocurre con EPP, se alcanzan valores de FC cercanas a un estrés máximo. Al analizar los metros recorridos en la PC6min, encontra-

mos que la distribución de riesgo CV es similar. Pero al compararlo con los metros esperados que debiesen lograr, el riesgo CV aumenta, indicando que bomberos que no tienen riesgo CV pasan a presentarlo. Por otro lado, podemos inferir que a medida que el índice de masa corporal de los bomberos aumenta al realizar la PC6min con EPP, habría un aumento de la respuesta CV, de modo que los bomberos con un IMC normal se comportarían como una persona con obesidad¹⁴.

Por otro lado, se ha observado que los bomberos que están en RCV según el ICE, presentan un IMC superior, en comparación con aquellos que no presentan riesgo CV, por lo que, existiría una correlación directa entre estas variables¹⁸. Los bomberos que realizan un mayor número de repeticiones en la prueba de push-up hasta la fatiga no presentan riesgo CV de acuerdo con el ICE, por lo que, se puede inferir que tienen una mejor condición física y, por lo tanto, un menor RCV. Finalmente, aquellos bomberos que usan una mayor frecuencia cardíaca de reserva durante la PC6min tienen un mayor RCV. Esto se relaciona con datos previos que reportan que la actividad física permite a los bomberos tener altos niveles de aptitud física, lo que se ha correlacionado con un mayor retraso en la presentación de estados de fatiga¹. Similarmente se ha determinado que aquellos bomberos que realizan más actividad física en su tiempo libre presentan beneficios significativos al realizar tareas de intensidad moderada¹⁷. Por lo tanto, la actividad física permite a los bomberos realizar sus tareas de manera óptima, reducir el riesgo de eventos cardiovasculares y disminuir su mortalidad por esta causa^{1,4}.

Finalmente, los resultados indican que es necesario iniciar una política de sensibilización sobre el riesgo real al que están expuestos los bomberos al realizar sus labores. Generar en el futuro planes de capacitación que puedan aumentar la condición física del bombero con el objetivo de reducir el RCV. Esto a su vez puede crear la necesidad de asesoramiento de profesionales de la salud en las compañías de bomberos.

Conclusiones

Los bomberos presentan disminución en la fuerza de las extremidades superiores e inferiores en comparación con la población general. Además, utilizando el EPP los bomberos tienen un rendimiento inferior en la PC6min que la población general.

Por lo tanto, se logró demostrar que el uso de EPP genera una bajo rendimiento y una mala condición física, lo que se asocia con un mayor riesgo cardiovascular, especialmente en bomberos de mayor edad.

Limitaciones y proyección

La muestra fue determinada por conveniencia debido a la característica de los sujetos evaluados, específicamente la distribución de los turnos, responsabilidades laborales y respuesta a llamados de emergencias, además del tiempo de estudio. Es importante considerar que los métodos de evaluación empleados son de simulación en un contexto controlado y no necesariamente representan una condición de emergencia real. Aun así, creemos que los resultados dan cuenta de los riesgos a los que se someten los bomberos. Finalmente, dentro de las proyecciones creemos importante la concientización en cuanto a la condición física y estado de salud de los bomberos, por lo que, deberían realizarse estudios en mayor profundidad en cuanto a los riesgos a los que se ven sometidos al asistir a llamados de emergencia.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no presentar conflictos de intereses.

Referencias

1. Rojas, J. Consumo máximo de oxígeno (Vo_2max) en bomberos: revisión sistemática de estudios. (2013). *MHSALUD: Revista En Ciencias Del Movimiento Humano Y Salud*, 10(1). Recuperado de <http://revistas.una.ac.cr/index.php/mhsalud/article/view/5200>.
2. Lara, A, García J, Torres-Luque G, et al. Análisis de la condición física en bomberos en función de la edad. (2013). *Apunts Med Esport*, 48(177), 11-6.
3. Smith, D. Firefighter Fitness: Improving Performance and Preventing Injuries and Fatalities. (2011). *Curr Sports Med Rep*, 10(3), 167-72.
4. Perroni F, Cignitti L, Cortis C, et al. Physical fitness profile of professional Italian firefighters: Differences among age groups (2014) *Appl Ergon*, 45, 456-61.

5. Yang J., Teehan D., Farioli A., et al. Sudden cardiac death among firefighters < 45 years of age in the United States. (2013) *Am J Cardiol*, 112(12), 1962-7.
6. Ljubicic A., Varnai VM, Petrincic, et al. Response to thermal and physical strain during flashover training in croatian firefighters. (2014). *Appl Ergon*, 45, 544-49.
7. Kales SN., Soteriades ES., Christophi CA., et al. Emergency duties and deaths from heart disease among firefighters in the United States. (2007). *N Engl J Med*, 356, 1207-15.
8. Koch, E. Romero T., Manriquez L., et al. Razón cintura-estatura: Un mejor predictor antropométrico de riesgo cardiovascular y mortalidad en adultos chilenos. Nomograma diagnóstico utilizado en el Proyecto San Francisco. (2008). *Rev Chil Cardiol*, 27, 23-35.
9. Moreno, M. Circunferencia de cintura: una medición importante y útil del riesgo cardiometabólico. (2010). *Rev Chil Cardiol*, 29, 85-87.
10. Norton, K., y Olds, T. (1996). *Anthropometrica*. 1st ed. University of New South Wales Press, Sidney, Australia.
11. Fess, E. (1992). *Grip strength. Clinical assessment recommendations*. 2nd ed. Chicago: American Society of Hand Therapists, 41-5.
12. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. (2002). *Am J Respir Crit Care Med*, 166, 111-17.
13. Pareja, L. La frecuencia cardiaca de reserva, como indicador de carga interna. (1998). *Revista Educación Física y Deporte*, 20, 62-68.
14. Jitnarin, N., Poston W., Haddock C., et al. Accuracy of Body Mass Index-defined Obesity Status in US Firefighters. (2014). *Safety and Health at Work*, 5, 161-164.
15. Mahn, J. y Romero, C. (2005). Evaluación de la fuerza de puño en sujetos adultos sanos mayores de 20 años de la Región Metropolitana. Recuperado de: http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2005/mahn_j/sources/mahn_j.pdf
16. Gutiérrez M., Beroiza W., Cartagena C., et al. Prueba de caminata de seis minutos. (2009). *Rev Chil Enf Respir*, 25, 15-24.

17. Yu, C., Au CT., Lee FY., *et al.* Association between leisure time physical activity, cardiopulmonary fitness, cardiovascular risk factors, and cardiovascular workload at work in firefighters. (2015). *Saf Health Work*, 6, 192-199.

18. Chiang B., Huat G., Chen C., Comparison of Body Mass Index (BMI), Body Adiposity Index (BAI), Waist Circumference (WC), Waist-To-Hip Ratio (WHR) and Waist-To Height Ratio (WHtR) as Predictors of Cardiovascular Disease Risk Factors in an Adult Population in Singapore. (2015). *Ob Res & Clin Pract*, 10(4), 55-56.

Correspondencia

Manuel Monrroy Uarac
Laboratorio Fisiología del Ejercicio, Escuela de Kinesiología, Instituto de Aparato Locomotor, Facultad de Medicina, Universidad Austral de Chile.
Rudloff #1650, Valdivia, Chile
Celular: 997663318
E-mail: manuelmonrroy@uach.cl