



COMPOSICIÓN CORPORAL Y APTITUD FÍSICA EN OFICIALES DE POLICÍAS Y CADETES

Autor: José Aldo Hernández Murúa (1, 2)

Coautores: Coautores: Joel Quiñonez Reyna (1),
Juan Lauro Martínez Barreda (1, 2),

(1) Instituto Estatal de Ciencias Penales y Seguridad Pública

(2) Universidad Autónoma de Sinaloa

Primer lugar del Área de Ciencias Sociales y humanidades

Categoría: abierta

Seudónimo: Israel

Correo electrónico: aldohdez80@hotmail.com

RESUMEN

Objetivo. Comparar la composición corporal y aptitud física de oficiales de policías y cadetes, y examinar su asociación. **Método.** Se evaluaron 206 sujetos divididos en un grupo de oficiales de policías ($n = 130$, rango de edad 29-67 años) y un grupo de cadetes ($n = 76$, rango de edad 20-34 años). Se realizaron mediciones de composición corporal (IMC, porcentaje de grasa corporal, pliegues cutáneos) de acuerdo con la técnica de Durnin y Womersley (1974), se evaluó la aptitud física mediante 5 pruebas determinando el VO_2 máx, la fuerza abdominal y flexo-extensora del codo, la velocidad en 40 metros y la agilidad. Para examinar la asociación entre composición corporal y aptitud física se realizó un análisis de regresión lineal múltiple.

Resultados y conclusiones. La comparación nos muestra que el grupo de cadetes presenta mejores indicadores de composición corporal y aptitud física que los oficiales de policías. El análisis de regresión lineal múltiple nos muestra cuatro modelos que fueron significativos. El modelo de análisis de regresión más aceptado nos muestra que el VO_2 máx, la fuerza abdominal y flexo-extensora del codo y velocidad como variables independientes, pueden explicar un 79 % la varianza del porcentaje de grasa corporal ($R^2 = .79$).

PALABRAS CLAVE: *Composición corporal, aptitud física, oficiales de policías.*



Abstract

Objective. To compare body composition and physical fitness of police officers and cadets, and examine their association. **Method.** 206 subjects were evaluated divided into a group of police officers ($n = 130$, age range 29-67 years) and 76 cadets ($n = 76$, age range 20-34 years). Body composition measurements (BMI, body fat percentage, skinfolds) were performed according to the technique of Durnin and Womersley (1974). Physical fitness was evaluated by 5 tests determining VO_2 max, abdominal strength and elbow flexo-extensor, the speed at 40 meters and agility. To examine the association between physical fitness and body composition has been made using a multiple linear regression analysis. **Results and conclusions.** The comparison shows that the group of cadets has better indicators of body composition and physical fitness than police officers. The multiple linear regression analysis shows four models were significant. The model most accepted of regression analysis shows that VO_2 max, abdominal and flexo-extensor strength, and speed as independent variables, can explained 79% of variance in percentage of body fat ($R^2 = .79$).

KEYWORDS: *Body composition, physical fitness, police officers.*



INTRODUCCIÓN

El desempeño físico ocupacional en diferentes poblaciones como los militares, los bomberos y oficiales de policías es necesario un entrenamiento de las capacidades físicas de resistencia, fuerza, velocidad, flexibilidad y otras cualidades físicas coordinativas como la agilidad para la preparación física de sus trabajos (Stephenson, 2007; Smith 2011; Crawley et al., 2016). Los oficiales de policía y otras organizaciones de seguridad pública, así como sus cadetes son necesarios que mantengan un nivel de salud física y mental para ser “aptos para el servicio” (Adams y Berbarie, 2013; Can y Hendy, 2014; Lovas et al., 2014).

El Instituto Estatal de Ciencias Penales y Seguridad Pública (INECIPE) del Gobierno del Estado de Sinaloa tiene como responsabilidad dar cumplimiento al sistema de Formación y Profesionalización del personal de Seguridad Pública en el estado de Sinaloa a oficiales de policías y cadetes. Para el logro de este cumplimiento se tiene que llevar a cabo una serie de evaluaciones de habilidades, destrezas

y conocimientos en función de las siguientes habilidades: armamento y tiro, defensa personal, detención y conducción de probables responsables, manejo de instrumentos policiales y conducción de vehículo, operación de radio comunicación y el sustento de un excelente estado de salud y condición física para el cumplimiento de un desempeño eficiente en situaciones de trabajo policial (Breci y Doolittle, 2005).

El marco teórico hace referencia a que los oficiales de policía requieren un excelente estado de salud y condición física, muy a menudo se les requiere para hacer una rápida adaptación de esfuerzo físico desde estar sedentario y

funciones pasivas hacia ambientes hostiles, donde se necesita el máximo esfuerzo corporal y de concentración (Minayo et al., 2011). Los requerimientos energéticos y de actividad física de los oficiales de policías son muy importante para el desempeño de sus funciones y así mantener el orden y cuidado de la sociedad y sobre todo cuando se enfrentan a actividades bajo presión (Nieuwenhuys y Oudejans, 2011; Soroka y Sawicki, 2014). Para mantener el buen desempeño de sus funciones es esencial cuidar bien su estado de salud física, tener buenos niveles de composición corporal y aptitud física. Estos dos componentes son esenciales y sirven para estar preparados y hacer las infrecuentes pero a menudo esfuerzos físicos y trabajos críticos, incluyendo la búsqueda de sujetos que huyen, controlar a aquellos que se resisten a los arrestos, peligrosos ataques de un adversario, someter y esposar, así como el control de masas en momentos requeridos. La capacidad para realizar estas diversas responsabilidades físicas puede determinar la efectividad ocupacional de un agente de policía (Can y Hendy, 2014; Soroka y Sawicki, 2014; Crawley et al., 2016).

Breci y Doolittle (2005) reconocen que el deber de hacer cumplir la ley es una profesión de alto riesgo, el personal tiene que soportar condiciones adversas que pudieran surgir de este riesgo, y tienen que demandar un muy alto esfuerzo físico cuando se enfrentan a la delincuencia. La determinación de la composición corporal o evaluación antropométrica (el porcentaje de grasa) y la evaluación de la aptitud física condicional (VO₂máx, Fuerza, Velocidad y Flexibilidad) y coordinativa son factores básicos en el perfil de desempeño de un oficial de policía (Kayihan et al., 2014).

Breci y Doolittle (2005) destacan que al igual que a los deportistas en los oficiales de policías y cadetes requieren una serie de principios, procesos metodológicos y de evaluación de la aptitud física y corporal que se deben de cumplir para mejorar su salud y condición física. Kayihan et al. (2014) prioriza a la capacidad aeróbica como la cualidad física más importante que está asociada a la mejoría de condición física y está asociada a los porcentajes de grasa corporal (Can y Hendy, 2014), seguida de la fuerza, la velocidad, la agilidad y en menor grado a la coordinación y flexibilidad.

En la revisión de los antecedentes en la literatura científica hemos observado que son escasos los estudios que han evaluado la composición corporal y su relación con la aptitud física en oficiales de policías y cadetes. Crewlay et al. (2016) determinó algunos parámetros

antropométricos y aptitud física en 68 cadetes de policías. Evaluando la efectividad de un programa de 16 semanas con ejercicio que incluía rutinas de resistencia cardiovascular, fuerza, velocidad, flexibilidad y agilidad. Los resultados de este estudio nos indican que todas las capacidades físicas mejoran significativamente a través de las 16 semanas. Sin embargo, ninguna de las cualidades físicas mostraron cambios significativos en la segunda mitad del programa (semanas 8-16). Lo que sugiere se ponga especial atención a los programas de entrenamiento en cadetes después de las 8 semanas.

Can y Hendy (2014) por su parte determinaron unas variables conductuales (actividad física, duración de sueño, consumo de alcohol, frutas, vegetales y comida rápida) asociadas con la obesidad en 172 policías masculinos divididos en dos grupos de obesos y no obesos. Can y Hendy revelaron que la capacidad física cardiovascular y el entrenamiento de fuerza fueron las únicas variables de comportamiento que difieren significativamente entre los oficiales de policías obesos y no obesos. En otra investigación realizada por Wittink et al. (2015) en 1530 sujetos, incluyendo 1068 masculinos y 461 femeninos oficiales de policías Holandeses. Buscaron validar una ecuación para predecir el VO₂máx (ml·kg⁻¹·min⁻¹) y determinar si esta ecuación podría predecir el VO₂máx grupal o individualmente. Los resultados de esta investigación no confirmaron la validez de cualquiera de las ecuaciones para estimar el VO₂máx para la muestra de hombre y mujeres por separado y a nivel grupal. Sugiriendo necesarios otros estudios para predecir la aptitud física aeróbica mediante una ecuación en oficiales de policías.

Para hacer el planteamiento de investigación consideramos los estudios previos como antecedentes (Han y Hendy, 2014; Wittink et al., 2015; Crewlay et al., 2016), por otra parte, también hemos podido observar específicamente que en México no se han encontrado estudios que evalúen la composición corporal y la aptitud física en oficiales de policía. Desde esta perspectiva teórica, en este estudio se plantea comparar la composición física y aptitud física y examinar su asociación en oficiales de policías en relación a cadetes. Otro aspecto, que no hemos podido observar en los estudios es que se hayan enfocado en aportar un modelo para explicar la predicción entre los niveles de composición corporal (específicamente los porcentaje de grasa corporal) y su asociación con la aptitud física en oficiales de policías por lo que también se tomará en consideración para plantearlo y dar respuesta a este trabajo de investigación.

OBJETIVO

Comparar las características físicas, de composición corporal y aptitud física entre un grupo de oficiales de policías y un grupo de cadetes. Conocer los diferentes niveles y porcentajes de sobrepeso y obesidad (IMC) en cada grupo. Y por último será

necesario examinar la asociación de la composición corporal (específicamente el porcentaje de grasa corporal) con la aptitud física (capacidad aeróbica, la fuerza muscular abdominal y flexo-extensora del codo, la velocidad y agilidad).

MATERIAL Y MÉTODOS

Muestra y selección de los participantes

El muestreo es de tipo intencional no probabilístico, elegidos de manera no aleatoria y por conveniencia. Se seleccionaron sujetos que asisten al Instituto Estatal de Ciencias Penales y Seguridad Pública de Sinaloa (INECIPE) ubicado en carretera a Navolato, Km, 12.5 en la ciudad de Culiacán, Sinaloa, México. Todos los participantes se presentaron en el INECIPE a tomar cursos de actualización en diferentes áreas y disciplinas. La muestra estuvo conformado por 206 sujetos divididos en un grupo de oficiales de policías [(OP), n = 130, rango de edad 29-67 años]] y un grupo de cadetes [(C), n = 76, rango de edad 20-34 años]]. Los OP, arribaron al INECIPE a llevar a cabo algún curso de actualización continua y son personal activo de alguna corporación policías, y los C, asisten a cursos de formación para aspirar a ser oficiales de policía. El grupo de OP estaba integrado con el 89.2 % del género masculinos y el 10.8 % género femenino. El grupo de C estaba integrado con el 76.3 % del género masculino y el 23.7 % femenino. Las características físicas de los grupos de OP y C se muestran en la tabla 1.

Procedimiento

Antes de iniciar el estudio se obtuvo por escrito el consentimiento informado. Previamente se le había explicado a cada individuo detenidamente el propósito del estudio, fueron informados del protocolo y posibles riesgos involucrados en el estudio, antes de obtener sus informes de consentimiento por escrito y se les invito a participar. La Junta de Revisión Institucional y el Comité de Ética del INECIPE aprobaron el estudio antes de la recolección de datos. Los sujetos que aceptaron participar se les citaba al área médica y se les realizaba una historia

clínica, para conocer su estado de salud para descartar a los sujetos con alguna enfermedad crónica como cáncer, infarto al miocardio, angina de pecho, artritis reumatoide, diabetes u otra enfermedad y alguna alteración musculoesquelética que les fuera contraindicado para llevar a cabo las diferentes pruebas del protocolo. Durante la valoración médica se recolectaron los datos de edad, peso, talla, presión arterial (Omron®HEM611), saturación de oxígeno (SpO₂; Hergom®MD200) y frecuencia cardiaca en reposo (FC; Omron®HEM611). Después de la valoración médica les realizaban las mediciones de composición corporal, y posteriormente, se les asignaba día y hora para realizarles las pruebas de aptitud física. La recolección de datos fue de enero a agosto del 2016 en las instalaciones del INECIPE.

Para las evaluaciones de la composición corporal se citó a las participantes para que llegaran con ropa ligera. La altura fue medida con una precisión de 0.1cm con un altímetro (Asimed, modelo MB 201 Plus) en centímetros (cm). El peso corporal se determinó con una precisión de 0.1 kg con una báscula digital (Tanita, modelo BF-680W). Los pliegues cutáneos (bicipital, tricípital, subescapular y supraíliaco) se midieron con un plicómetro (Holtein®, Dyfed, UK) con una precisión 0,1 mm y presión constante de 10 gr/cm². Para el análisis de los datos se consideraron los datos de cada pliegue cutáneo y la suma (Σ) de 4 pliegues cutáneos como variable de adiposidad. La medición de todas las variables antropométricas, y el cálculo de la densidad corporal fueron de acuerdo con la técnica de Durnin y Womersley (1974). Esta técnica considera las variables de edad, sexo y la suma de cuatro pliegues cutáneos para el cálculo de la densidad corporal (Durnin y Womersley, 1974). A partir de la densidad

corporal, se obtiene el porcentaje de masa grasa o grasa corporal (% GC) con la ecuación de Siri: % GC = (495/DC) - 450 (Durnin y Womersley, 1974). A partir del % GC se obtuvo la masa corporal libre de grasa (MCLG) en unidades porcentuales (%) y kilogramos (kg), técnica previamente utilizada en otro estudio (Alemán-Mateo et al., 1999). El índice de masa corporal (IMC) fue calculado de la siguiente forma: peso (kg)/altura² (m²) y se realizaron las clasificaciones de sobrepeso y obesidad de acuerdo con los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2004).

Para la valoración de la aptitud física de los participantes es este estudio se consideró una batería de cinco pruebas: Resistencia aeróbica (Test de 1000 metros para estimar el consumo máximo de oxígeno -VO₂máx-), fuerza abdominal, fuerza flexo-extensora del codo, velocidad en 40 metros y agilidad. Test de 1000 metros: tiene como objetivo medir el VO₂máx, como prueba estándar de capacidad aeróbica y cardiorrespiratoria. Se calcula de acuerdo a la fórmula: VO₂máx = 71.662 - 5.850 * Tiempo en 1000 metros. Esta prueba ha sido validada en un estudio previo

(Díaz et al., 2000). Para el análisis de los datos se consideró el VO₂máx en unidades de mililitro por kilogramo de peso corporal (ml·kg·min⁻¹). Su desarrollo consistió en que los sujetos tenían que recorrer dos vueltas y media sobre una pista de atletismo manteniendo el mayor esfuerzo posible, así se considera la capacidad del cuerpo para suministrar el oxígeno y realizar el mayor trabajo físico recorriendo la distancia en el menor tiempo posible (Floody et al., 2015). Test de fuerza abdominal: el objetivo fue evaluar la fuerza de la musculatura flexora del tronco. El sujeto realizaba el mayor número de repeticiones posibles durante un minuto. Fuerza de flexo-extensora del codo: el objetivo fue evaluar la fuerza flexo-extensora de la musculatura del codo. Los sujetos se colocaban en posición de cúbito prono con la cara hacia el suelo y la palma de sus manos a la anchura de los hombros. Se estandarizó que los hombres debían usar como puntos de apoyo las manos y los pies; y las mujeres, las manos y las rodillas. Se debían de realizar el mayor número de repeticiones en un minuto (Floody et al., 2015). Test de velocidad: el objetivo de esta prueba fue medir la velocidad de desplazamiento corporal en una distancia de 40 metros. El sujeto se colocaba de pie en posición de salida para carrera, se daba la salida a través de una señal y el sujeto tenía que recorrer la distancia lo más rápido que fuese posible en el menor tiempo. Se registraba el tiempo de recorrido en segundo y milésimas de segundos. Test de agilidad: El objetivo fue medir la capacidad de agilidad para realizar actividades físicas en diferentes direcciones. Este test consistía en un rectángulo de 8.66 metros de largo por 5 metros de ancho. El sujeto tenía que desplazarse en el menor tiempo posible. Se registraba el tiempo en segundos y milésimas de segundos.

Análisis Estadístico.

Los datos se analizaron mediante el paquete Statistical Package for Social Sciences (SPSS versión 22.0). La estadística descriptiva de los resultados se muestra mediante el valor de la media (M) ± la desviación estándar (DE). La normalidad de la distribución de las variables fue examinada con las pruebas de la normalidad de Kolmogorov-Smirnov. La diferencia entre oficiales de policías y cadetes fue evaluada usando la prueba t para muestras independientes. En este estudio se examinó la contribución independiente de las cinco pruebas físicas para explicar la varianza del % GC como variable dependiente usando un análisis de regresión múltiple lineal. Se realizaron cinco modelos para explicar la contribución de variación de las variables independiente sobre la dependiente, El nivel de significación fue establecido para una p < 0.05.





RESULTADOS

Características físicas de los sujetos

Las características físicas son descritas y mostradas en la Tabla 1. En la mayoría de las variables de las características físicas fueron encontradas diferencias significativas entre los grupos OP y C ($p < 0.05$). No se encontraron diferencias significativas en la talla y la frecuencia cardiaca en reposo.

Niveles de sobrepeso y obesidad de los oficiales de policía y cadetes

Los porcentajes de sobrepeso y obesidad se muestran en la Gráfica 1. El grupo de OP de un total de 130 sujetos (100 %), el 7.7 % ($n = 10$) presentaron peso normal, el 48.1 % ($n = 62$) presentaron sobrepeso, el 21.2 % ($n = 27$) presentaron obesidad grado 1, el 15.4 % ($n = 20$) presentaron obesidad grado 2, el 7.7 % ($n = 11$) presentaron obesidad grado 3. El grupo de C de un total de 76 sujetos (100 %) el 1.7 % ($n = 1$) presento infrapeso, el 34.5 % ($n = 26$) presentaron peso normal, el 43.1 % ($n = 33$) presentaron sobrepeso y el 20.7 % ($n = 16$) presentaron obesidad grado

1. El grupo de C no presentaron ningún caso con grados de obesidad 2 y 3.

Composición corporal

Los valores medios (M) y desviaciones estándares (DS) de los grupos de OP y C son mostradas en la Tabla 2. En la mayoría de las variables de la composición corporal fueron encontradas diferencias significativas entre los grupos OP y C ($p < 0.05$). No se encontraron diferencias significativas las variables de pliegues cutáneos del biceps y triceps.

Aptitud física

Los valores descriptivos y la comparación de las medias y desviaciones estándares de las diferentes pruebas de aptitud física se pueden observar en la Tabla 3. La capacidad aeróbica, la fuerza abdominal y la fuerza flexo-extensora del codo ($p < 0.05$) presentaron valores medios significativamente mejores en el grupo de C que en el grupo de OP. No se observaron diferencias significativas en la velocidad y agilidad.

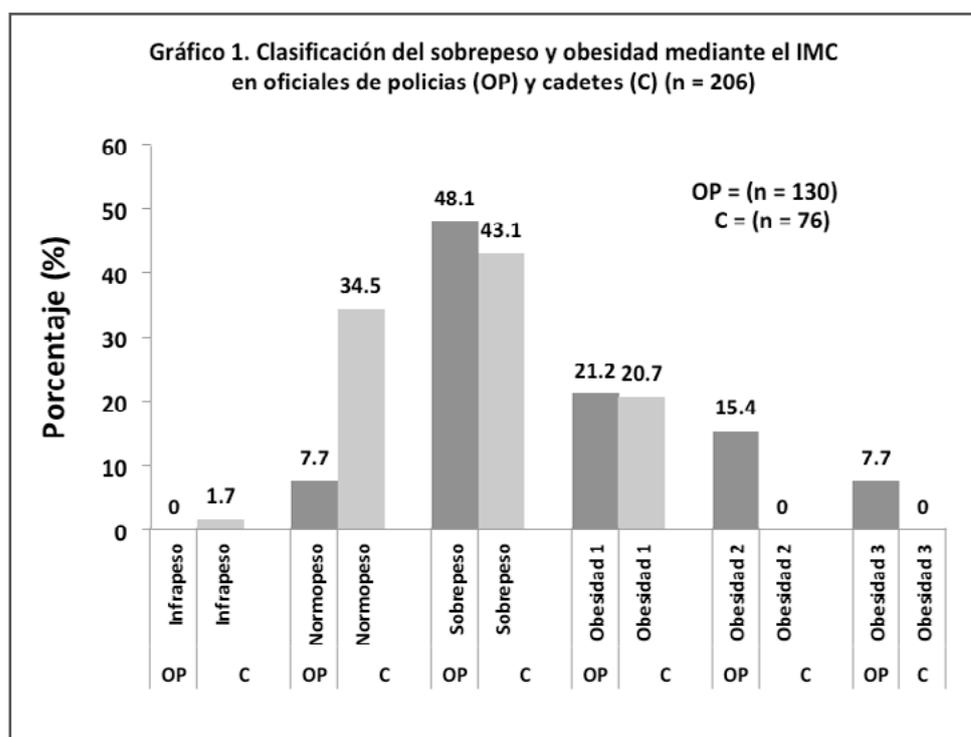


Tabla 2
Composición corporal de oficiales de policías y cadetes

	Oficiales (n = 130)	Cadetes (n = 76)	Dif \bar{X}	Significancia
Grasa corporal (%)	29.5 ± 6.76 (13.5 - 44.3)	22.4 ± 7.9 * (6.1 - 39.7)	7.09	.0000
MCLG (%)	70.5 ± 6.8 (55.7 - 86.5)	77.6 ± 7.9 * (60.2 - 93.9)	-7.09	.0000
Grasa corporal (kg)	26.9 ± 10.2 (10.6 - 73.0)	17.3 ± 7.0 * (3.3 - 32.8)	9.60	.0000
MCLG (kg)	62.5 ± 9.5 (41.9 - 91.9)	59.2 ± 10.3 * (40.2 - 82.6)	3.32	.0400
Pliegue cutáneo bicipital	8.5 ± 4.7 (2.0 - 29.0)	7.2 ± 3.9 (2.0 - 17.0)	1.34	.0670
Pliegue cutáneo tricipital	16.2 ± 6.9 (6.0 - 52.0)	14.8 ± 7.2 (4.0 - 33.0)	1.34	.2450
Pliegue cutáneo subescapular	24.9 ± 9.4 (10.0 - 62.0)	16.8 ± 8.2 * (6.0 - 40.0)	8.06	.0000
Pliegue cutáneo suprailíaco	28.9 ± 8.8 (11.0 - 60.0)	20.6 ± 11.0 * (5.0 - 49.0)	8.33	.0000
Σ 4 PC	78.7 ± 26.6 (32.0 - 203.0)	59.4 ± 27.6 * (17.0 - 127.0)	19.2	.0000
Circunferencia cintura (cm)	101.7 ± 12.3 (82.8 - 158)	87.2 ± 10.8 * (54.8 - 108.2)	14.5	.0000
Índice de cintura-cadera (ICC)	0.98 ± 0.06 (0.81 - 0.1.1)	0.88 ± .07 * (0.56 - 1.0)	0.10	.0000

Los valores se presentan M ± DE (valor mínimo - máximo); * p < 0.05. Fuente: Elaboración propia
MCLG = masa corporal libre de grasa; Σ 4 PC = suma de cuatro pliegues cutáneos; % = por ciento
Dif \bar{X} = diferencias de medias; kg = kilogramos; cm = centímetros; ICC = circunferencia de cintura/cadera

Tabla 3. Aptitud física de oficiales de policías y cadetes

	Oficiales (n = 130)	Cadetes (n = 76)	
VO ₂ máx (ml·kg·min ⁻¹)	38.4 ± 5.1 (27.8-46.8)	42.9 ± 6.5 (28.9-52.4)	.0000
Tiempo por km-1 (min-1)	5.7 ± 0.9 (4.3 - 7.5)	4.9 ± 1.1 (3.3 - 7.3)	.0000
Velocidad (s·ms-1)	7.2 ± 0.9 (5.56 - 10.1)	6.8 ± 1.1 (5.59 - 10.8)	.3110
Abdominales (rep·min ⁻¹)	38.6 ± 8.6 (19 - 61)	46.8 ± 13.5 (14 - 71)	.0010
Flexo-extensiones (rep·min ⁻¹)	33.5 ± 10.8 (15 - 55)	39.5 ± 13.7 (19 - 77)	.0270
Agilidad (s·ms ⁻¹)	16.1 ± 1.4 (13.9 - 19.6)	15.4 ± 1.8 (13.3 - 22.6)	.5300

Los valores se presentan M ± DE (valor mínimo - máximo); * p < 0.05

s·ms-1 = segundos y milisegundos; rep·min-1 = repeticiones por minuto

Fuente: Elaboración propia; VO₂máx = consumo máximo de oxígeno.

Modelos de regresión lineal múltiple

En la tabla 4 podemos observar los diferentes modelos que se realizaron en este trabajo de investigación. El primero modelo se realizó una regresión para explicar la varianza del % GC como variable dependiente (es decir, el resultado) sobre el VO₂máx como variable independiente (como predictor). El análisis de regresión fue significativo, F (10.9), P = 0.002, y explico el 21 % de la varianza del % GC (R² = .21). En el modelo 2 se consideraron como variables independientes el VO₂máx, la fuerza abdominal y flexo-extensora, el análisis de regresión fue significativo, F (39.6), P = 0.000, y explico el 75 % de la varianza del % GC (R² = .75). El modelo 3 se consideraron como variables independientes el VO₂máx, la fuerza abdominal, la fuerza flexo-extensora y la velocidad, el análisis de regresión fue significativo, F (34.7), P = 0.000, y explico el 79 % de la varianza del % GC (R² = .79). El modelo 4 se consideraron como variables independientes el VO₂máx, la fuerza abdominal, la fuerza flexo-extensora, la velocidad y la agilidad, el análisis de regresión fue significativo, F (27.5), P = 0.000, y explico el 79 % de la varianza del % GC (R² = .79). Sin embargo las variables independientes de velocidad (P = 0.447) y agilidad (P = 0.487) fueron rechazadas por el modelo. Los resultados se puedan observar detalladamente en la Tabla 4.

Discusión

Los resultados de TAS, TAD y SpO₂% nos indican que el grupo de C presentan una mejor presión sanguínea al circular por la sangre y

mejor porcentaje de saturación de oxígeno de la hemoglobina en sangre. Al comparar los datos de TAS/TAD de los grupos de OP (120/76 mmHg) y C (109/68 mmHg) observamos que fueron inferiores a los encontrados en un estudio con población adulta (124/80 mmHg) (Janczura et al., 2015) y adulta mayor (137/77 mmHg) (Alemán-Mateo, et al., 1999). Estos resultados nos indican que aún, cuando el grupo de OP presentó significativamente peores valores de presión sanguínea y SpO₂% que el grupo de C los valores medios se encuentran en parámetros clínicos normales lo que no representa un problema de salud clínica. Autores contemporáneos indican que el % GC adecuado es de 12 a 15 % para hombres y 22 a 25 % para mujeres (Heyward, 2002). Los resultados de IMC y % GC de este estudio nos muestran que el grupo de OP presentaron valores de IMC y % GC de 31.2 kg/m² y 29.5 %, mientras que el grupo de C de 26.2 kg/m² y 22.4 %, respectivamente. Estos resultados nos indican que el grupo de C mediante el IMC están en una fase de sobrepeso, mientras que los valores de % GC nos indican niveles de obesidad. Por su parte el IMC y % GC en el grupo de OP nos indican niveles de obesidad de leve a moderada.

Modelo	VARIABLES	R cuadrado	% Varianza	F	Sig.	β	t	Sig.
1	VO ₂ peak (ml·kg·min ⁻¹)	.210	21	10.93	.002 *	-.459	-3.305	.002 *
2	VO ₂ peak (ml·kg·min ⁻¹) Abdominales (rep·min ⁻¹) Flexo-extensiones (rep·min ⁻¹)	.753	75	39.67	.000 *	-.226 -.463 -.402	-2.540 -4.210 -3.998	.015 * .000 * .000 *
3	VO ₂ peak (ml·kg·min ⁻¹) Abdominales (rep·min ⁻¹) Flexo-extensiones (rep·min ⁻¹) Velocidad (s·ms ⁻¹)	.785	79	34.77	.000 *	-.229 -.312 -.370 .248	-2.716 -2.561 -3.857 2.389	.010 * .015 * .000 * .022 *
4	VO ₂ peak (ml·kg·min ⁻¹) Abdominales (rep·min ⁻¹) Flexo-extensiones (rep·min ⁻¹) Velocidad (s·ms ⁻¹) Agilidad (s·ms ⁻¹)	.788	79	27.54	.000 *	-.236 -.285 -.367 .142 .137	-2.764 -2.223 -3.793 .769 .702	.009 * .032 * .001 * .447 .448

% Varianza = porcentaje de varianza; F = estadístico F; Sig = significancia; β = coeficientes Beta; t = estadísticos t
* p < 0.05.

Al comparar los valores de IMC de los OP con otros estudio publicado (Soroka y Sawicki, 2014) donde evaluaron a 154 oficiales de policías con edad media de 31 años observamos que los valores fueron mayores (31.2 vs 25.3 kg/m²); mientras que los valores de IMC del grupo de C (26.2 vs 25.0 kg/m²) fueron muy similares a los publicados en el mismo estudio (Soroka y Sawicki, 2014).

De acuerdo a la OMS (2016) siete de 10 mexicanos presentan sobrepeso, mientras que tres de aquellos siete son obesos. Al comparar los niveles de sobrepeso y obesidad entre OP y C hemos podido verificar que los OP presentaron un 48.1 % de sobrepeso y un 44.3 % de obesidad, mientras que el grupo de C presento un 43.1 % de sobrepeso y un 20.7 % obesidad. De acuerdo al criterio de la OMS el grupo de OP nueve de cada 10 sujetos presentan sobrepeso y de estos el 4.4 tuvieron obesidad. Estos resultados en el grupo de OP son muy alarmantes ya que el sobrepeso y la obesidad están muy asociados a las tasas de morbi-mortalidad. Por su parte, el grupo de C presento valores va en línea con el criterio de la OMS.

Los resultados de aptitud física nos mostraron que el grupo de OP presentó valores más bajos en el VO₂máx, la fuerza abdominal y la fuerza flexo-extensora del codo en comparación al grupo de C. Sin embargo, la velocidad y la agilidad no difirieron entre ambos grupos. El grupo OP y C presentaron valores de VO₂máx de 38.4 y 42.9 ml·kg·min⁻¹, respectivamente. Valores muy inferiores a los publicados por Wittink et al. (2015) que evaluaron a 1530 sujetos con un rango de edad de los 35 a 40 años. El Instituto Cooper (2016) clasifica que con un rango de edad de

20 a 29 años para presentar niveles buenos de condición física deben presentar una capacidad aeróbica igual o superior a 45 ml·kg·min⁻¹; mientras que un rango de edad de 40 a 49 años deben de presentar una capacidad aeróbica igual o superior a 42.4 ml·kg·min⁻¹; Estos resultados nos indican que tanto el grupo de OP como el grupo de C presentan aceptable niveles de capacidad aeróbica pero no son suficientemente buenos para el tipo de actividad que en algún momento se les demandaría de acuerdo a las pautas del Instituto Cooper (2016).

Los resultados de este estudio nos muestran que la fuerza abdominal y flexo-extensora del codo, fueron más altas en el grupo de C que en el grupo de OP. Las capacidades físicas de velocidad y agilidad presentaron valores muy similares entre ambos grupos (OP y C). Estos resultados nos indican que la capacidad física de velocidad y la capacidad para cambiar de dirección no se afectada por la edad, el IMC, el % GC y los niveles de adiposidad. Esto puede ser explicado por qué el sustento energético de ambas capacidades físicas de velocidad y agilidad proviene de una fuente anaeróbica y no dependen directamente de los niveles de composición corporal y condición física aeróbica, sino de la fuente de energía de la creatina quinasa y del porcentaje de fibras blancas que tenga el individuo (Chicharro y Vaquero, 2006).

El análisis de regresión lineal múltiple nos aportó cuatro modelos para examinar la asociación entre el % GC como variable dependiente y el VO₂máx, la fuerza abdominal y flexo-extensora, la velocidad y agilidad como variables independientes. En este estudio hipotetizamos que las diferentes capacidades

físicas (VO₂max, fuerza abdominal y flexo-extensora, velocidad y agilidad) que integran la aptitud física de los oficiales de policías y cadetes podrían estar asociado con los niveles de variación del % GC. Los resultados del análisis de regresión múltiple arrojaron cuatro modelos significativos para explicar la varianza del % GC (Tabla 4) y todos fueron estadísticamente significativos. El primer modelo considerando el VO₂máx como variable predictiva explicando un 21 % de la varianza del % GC (R² = 0.21). El segundo modelo considerando el VO₂máx, la fuerza abdominal y flexo-extensora del codo como variables predictiva explicando un 75 % de la varianza del % GC (R² = 0.75). Este segundo modelo nos indica que el 75 % de los cambios en el % GC pueden ser afectados por programas de ejercicios combinados de resistencia cardiovascular y fuerza. El tercer modelo considerando como variables predictiva el VO₂máx, la fuerza y la velocidad, y explican un

79 % de la varianza del % GC (R² = 0.79). El cuarto modelo nos muestra como variables predictiva el VO₂máx, la fuerza abdominal y flexo-extensora, la velocidad y la agilidad explican un 79 % de la varianza del % GC (R² = 0.79) porcentajes muy similares al modelo 3, sin embargo, este modelo a diferencia del modelo 3 excluye a las variables de velocidad ($\beta = .142$; $p = .447$) y agilidad ($\beta = .137$; $p = .448$), así mismo que la velocidad y agilidad no son variables predictivas para explicar la variación del % GC de los sujetos de este estudio. No obstante, aunque la velocidad y agilidad no sean variables predictivas para el % GC Crawley et al. (2016) reporta que estas cualidades físicas son muy importantes por la complejidad de las tareas profesionales de los OP y C cuando se enfrentan a actividades físicas de alta intensidad como el seguir a un ladrón, someter a una persona y esquivar obstáculos que se puedan presentar al momento de su desempeño profesional.

CONCLUSIONES

Al comparar una muestra de 130 oficiales de policías con una muestra de 76 cadetes se confirma que los cadetes presentan mejores indicadores físicos en cuanto el peso, índice de masa corporal, presión sanguínea y saturación de oxígeno que los oficiales de policías.

Los datos también nos confirman que los cadetes presentaron indicadores más bajos de un 7 % de porcentaje de grasa corporal y un 19.2 % menor de adiposidad con la suma de cuatro pliegues cutáneos en comparación a los oficiales de policías. Los cadetes presentaron un 63.7 % de sobrepeso y obesidad; mientras que los oficiales de policías un 92.4 %.

El grupo de oficiales de policías presento más bajos niveles de capacidad aeróbica (VO₂máx) y fuerza (abdominal y flexo-extensora del codo) que el grupo de cadetes. Pero no se observaron diferencias significativas en la velocidad y agilidad entre ambos grupos.

El análisis de regresión nos muestra que el VO₂máx, la fuerza abdominal y flexo-extensora del codo y velocidad como variables independientes pueden explicar un 79 % la varianza del porcentaje de grasa corporal (R² = .79). Se sugieren otros estudios que busquen mejorar la varianza predictiva del % GC que no

fueron incluidas en este estudio.

Reconocimiento

Este estudio se desarrolló con el apoyo del Instituto Estatal de Ciencias Penales y Seguridad Pública del Estado de Sinaloa (INECIPE). A la participación del área de médica y de acondicionamiento físico bajo la dirección del Dr. Juan Lauro Martínez-Barreda. El apoyo de la Facultad de Educación Física y el Deporte de la Universidad Autónoma de Sinaloa de la participación de docentes y colaboradores del Cuerpo Académico UAS-CA-231 bajo la coordinación del Dr. José Aldo Hernández-Murúa.

Agradecimiento

El presente trabajo de investigación fue posible gracias al apoyo y facilidades otorgadas del Dr. Pedro Ceballos Rendón director del Instituto Estatal de Ciencias Penales y Seguridad Pública del Estado de Sinaloa y al Lic. Arnoldo Berrelleza Coronel, coordinador del área de servicios generales e investigación. A los estudiantes de Maestría en Ciencias del Ejercicio y Salud de la Facultad de Educación Física y el Deporte de la Universidad Autónoma de Sinaloa LEF. Ángel Pinto Iguarán y LEF. Blas Sinahi Madrigal Olivares.

REFERENCIAS

Adams, J., & Berbarie, R. F. (2013). High-intensity cardiac rehabilitation training of a police officer for his return to work and sports after coronary artery bypass grafting. *Proceedings (Baylor University Medical Center)*, 26(1), 39.

Alemán-Mateo, H., Esparza-Romero, J., & Valencia, M. E. (1999). Antropometría y composición corporal en personas mayores de 60 años. Importancia de la actividad física. *salud pública de méxico*, 41(4), 309-316.

Breci, D. J., & Doolittle, E. (2005). *Physical Fitness Requirements in Law Enforcement Agencies* Research Paper.

Can, S. H., & Hendy, H. M. (2014). Behavioral variables associated with obesity in police officers. *Industrial health*, 52(3), 240-247.

Chicharro, J. L., & Vaquero, A. F. (2006). *Fisiología del ejercicio/Physiology of Exercise*. Ed. Médica Panamericana.

Crawley, A. A., Sherman, R. A., Crawley, W. R., & Cosio-Lima, L. M. (2016). Physical fitness of police academy cadets: baseline characteristics and changes during a 16-week academy. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(5), 1416.

Díaz, C., Montañó, C., Guadalupe, J., Melchor, M., María, T., Guerrero, G., ... & Antonio, J. (2000). Validación y confiabilidad de la prueba aeróbica de 1,000 metros. *Rev. invest. clín*, 52(1), 44-51.

Durnin, J. V. G. A., & Womersley, J. V. G. A. (1974). Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *British journal of nutrition*, 32(01), 77-97.

Floody, P. D., Navarrete, F. C., Barría, M. C., Poblete, A. O., & Lizama, A. C. (2015). Estado nutricional en escolares y su asociación con los niveles de condición física y los factores de riesgo cardiovascular. *Nutrición Hospitalaria*, 32(n03), 1036-1041.

Heyward, V. (2002). *Body Composition Assessment*. EU: Human Kinetics.

Instituto Cooper (2016). Clasificaciones estándar del consumo máximo de oxígeno. Disponible en: <http://www.cooperinstitute.org/>. Fecha de consulta: 30 de julio de 2016.

Janczura, M., Bochenek, G., Nowobilski, R., Dropinski, J., Kotula-Horowitz, K., Laskowicz, B., ... & Domagala, T. (2015). The Relationship of Metabolic Syndrome with Stress, Coronary Heart Disease and Pulmonary Function-An Occupational Cohort-Based Study. *PLoS one*, 10(8), e0133750.

Kayihan, G., Özkan, A., Köklü, Y., Eyuboğlu, E., Akça, F., Koz, M., & Ersöz, G. (2014). Comparative analysis of the 1-mile run test evaluation formulae: Assessment of aerobic capacity in male law enforcement officers aged 20–23 years. *International journal of occupational medicine and environmental health*, 27(2), 165-174.

Lovasi, G. S., Goh, C. E., Pearson, A. L., & Breetzke, G. (2014). The independent associations of recorded crime and perceived safety with physical health in a nationally representative cross-sectional survey of men and women in New Zealand. *BMJ open*, 4(3), e004058.

Minayo, M. C. D. S., Assis, S. G. D., & Oliveira, R. V. C. D. (2011). The impact of professional activities on the physical and mental health of the civil and military police of Rio de Janeiro (RJ, Brazil). *Ciência & Saúde Coletiva*, 16(4), 2199-2209.

Nieuwenhuys, A., & Oudejans, R. R. (2011). Training with anxiety: short-and long-term effects on police officers' shooting behavior under pressure. *Cognitive processing*, 12(3), 277-288.

Organización Mundial de la Salud (OMS) (2004). Organización Mundial de la Salud: Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. Ginebra (Suiza).

Organización Mundial de la Salud (OMS) (2016). May 2016: Study highlights growing threat of noncommunicable diseases to women's survival in pregnancy and childbirth. *Bulletin of the World Health Organization*. Disponible en: <http://www.who.int/bulletin/releases/NFM0516/en/>. Fecha de consulta: 30 de julio de 2016.

Smith, S. What is a Tactical Athlete? Is it a Real Athlete? 2011. Available at: <http://www.military.com/military-fitness/generalfitness/what-is-tactical-athlete-is-it-a-real-athlete>. Fecha de consulta: Mayo, 2011.

Soroka, A., & Sawicki, B. (2014). Physical activity levels as a quantifier in police officers and cadets. *International journal of occupational medicine and environmental health*, 27(3), 498-505.

Stephenson, MD. The tactical athlete. In: NSCA TSAC Report Issuev01, Colorado Springs, CO: NSCA, 2007. pp. 1.

Wittink, H., Takken, T., de Groot, J., Reneman, M., Peters, R., & Vanhees, L. (2015). Assessing peak aerobic capacity in Dutch law enforcement officers. *International journal of occupational medicine and environmental health*, 28(3), 519-31.