

VALORACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA DE LOS FUNCIONARIOS DEL CUERPO DE CUSTODIA Y VIGILANCIA DEL INSTITUTO NACIONAL PENITENCIARIO Y CARCELARIO INPEC.

AUTOR: NELSON RODRIGO CUERVO PULIDO*

RESUMEN

Con el propósito de valorar la condición física de un grupo de funcionarios del Cuerpo de Custodia y Vigilancia del INPEC, se realizó la evaluación de esta condición a 50 y 12 mujeres pertenecientes al CCV. La evaluación antropométrica peso y estatura se tomó para calcular el Índice de Masa Corporal (IMC), se midieron las características de talla y peso, el perímetro abdominal se tomó para determinar el riesgo cardiovascular y calcular la distribución regional de la grasa corporal. Para la valoración de la capacidad cardiorrespiratoria o máximo consumo de oxígeno (VO₂max), se realizó el test "Course-Navette" registrando la última etapa recorrida para determinar el VO₂ max en valores relativos ml.kg.min, se aplicó la fórmula $Vo_{2max} = (6 \times V) - 27.4$, donde V es la velocidad final alcanzada. Para los resultados se calculó la distribución porcentual, media y la desviación estándar, IMC $26,86 \pm 2,69$, circunferencia de la cintura para hombres $91,82 \pm 7,38$, circunferencia de la cintura para mujeres $85,75 \pm 8,57$, máximo consumo de oxígeno VO₂máx en ML.kg.min 37.71 ± 6.55 . Es evidente la baja condición física en el personal de funcionarios, la acumulación excesiva de grasa corporal y el bajo nivel cardiorrespiratorio, es un determinante de la condición física.

INTRODUCCIÓN

La evaluación de la condición física brinda una herramienta que permite determinar la capacidad del organismo para funcionar con eficacia, efectividad, disfrutar del tiempo libre, gozar de buena salud, resistir la enfermedad y enfrentarse a situaciones de emergencia (Kent, 1998, p. 54). El concepto de condición física saludable puede ser orientado, relacionando la condición física con el estado de salud (Bouchard, Blair, Haskell, 2006, p.p. 16-18).

Un factor determinante de la condición física es la composición corporal. El resultado de esta es un indicador relevante de la condición de salud y al calcularla podemos valorar la cantidad de grasa corporal su distribución regional y la masa libre de grasa (Daza, 2007, p.228).

Existen diferentes modelos que definen la composición corporal (Wilmore y Costill, 2007, p. 183; Daza, 2007, p. 28), estos modelos permiten determinar el porcentaje graso ideal en relación al peso corporal, para hombres del 12% al 20% y mujeres del 20% al 30% del peso corporal (Martin, 2003, p.67), las mujeres tienden a tener mayor porcentaje graso ya que proporciona gran parte de la energía para la lactancia y el embarazo (Kleiner y Greenwood, 2005, p.133).

Profesional en entrenamiento deportivo. Fundación Universitaria del Área Andina; Funcionario de la Escuela Penitenciaria Nacional del INPEC. Colombia.
Mail. Nelson.cuervo@inpec.gov.co

La OMS define el sobrepeso y la obesidad como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. El Índice de Masa Corporal (IMC) proporciona una medida útil del sobrepeso y la obesidad, este parámetro se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de la talla en metros (kg/m^2) (OMS, 2015).

El IMC no mide la masa ni el porcentaje de grasa, la OMS decidió expresar distintos valores del IMC en términos de niveles de peso corporal, <18,5 bajo peso, 18,5 a 24,9 normal, 25,0 a 29,9 sobrepeso, 30,0 a 34,9 obesidad tipo 1, 35,0 a 39,9 obesidad tipo 2 y >40 obesidad tipo 3 (OMS, 1995). La OMS clasifica el sobrepeso con un IMC igual o superior a 25, y la obesidad con un IMC igual o superior a 30 (OMS, 2015). La obesidad es una enfermedad crónica que se desarrolla a partir de nuestro genotipo con la interacción en el medio ambiente, así mismo implica la integración de diferentes factores sociales, conductuales, culturales, fisiológicos, metabólicos y factores genéticos (National Institutes of Health, 1998, p.7). Existe una correlación entre la falta de condición física y diferentes patologías como la obesidad (Jiménez, 2007).

Diferentes estudios determinan que el IMC elevado se asocia con la baja condición física y con riesgo de enfermedad cardiovascular (Lee, et al., 2005, pp. 895-901; Dosman, et al., 2009 y Wi y Dai, 2010, p. 241), la población que está dentro del parámetro de peso normal o saludable, puede presentar obesidad abdominal, la cual se considera predictor de enfermedades como diabetes, hipertensión y enfermedad coronaria, se evidencia que la población físicamente activa presenta menor grasa abdominal visceral y total, lo que los clasifica con menor riesgo para la salud (Chicharro y Fernández, 2008, p. 928). Existen estudios donde asocian la

obesidad abdominal con la morbilidad y la mortalidad (Balkau, et al., 2007), (Pischon, T. et al; 2008, p. 2111), (Xiaojun Ouyang, 2015, p. 3), así mismo proponen el perímetro abdominal como predictor de factores de riesgo para la salud.

En 1995 en la Universidad de Glasgow Escocia, se realizó un estudio a 904 hombres y 1.014 mujeres, un panel de expertos en la identificación, evaluación y tratamiento del sobrepeso y la obesidad, plantearon puntos de corte para la medición del perímetro abdominal, los parámetros de alto riesgo se fijan para hombres en >102cm, y para mujeres >88cm, además se fijan parámetros en cuanto a un rango saludable del perímetro abdominal <94 para hombres y < 80 para mujeres (Lean, M. et al, 1995), en diferentes estudios y organizaciones en el área de la salud han tomado este criterio de referencia, como un predictor de riesgo para la salud (National Institutes of Health, 1998, p.58; Balkau, et al., 2007 y Pischon, et al., 2008, p. 2111).

La capacidad cardiorrespiratoria ha sido un componente importante en la valoración de la condición física, la resistencia cardiorrespiratoria está relacionada con el desarrollo del sistema cardiovascular y respiratorio y por lo tanto del desarrollo aeróbico, así mismo define la capacidad del cuerpo para sostener ejercicios prolongados. Está ampliamente demostrado que los niveles más altos de capacidad cardiorrespiratoria son más beneficiosos para la salud y para la prevención de enfermedades cardiovasculares, algunos tipos de cáncer, diabetes y osteoporosis, además reduce la discapacidad y aumenta la longevidad (Myers, et al., 2015, p. 308; Wilmore y Costill, 2007, p. 297; y Longstreet et al., 1955).

La capacidad del organismo para mantener una carga de ejercicio durante un tiempo prolongado es un reflejo directo de la capacidad cardiorrespiratoria, la mejor medida cuantitativa de la capacidad cardiorrespiratoria es el máximo consumo de oxígeno VO₂max, que es la capacidad máxima del organismo de captar, transportar y utilizar el oxígeno durante el ejercicio físico (Chicharro, Fernández, 2008, p. 442).

Existen estudios que indican que la capacidad respiratoria está relacionada con la morbilidad y la mortalidad, (Myers, et al., 2002, p. 794; Holtermann, et al., 2014; Secchi y Gaston, 2013). La valoración del VO₂ se puede realizar con diferentes propósitos como determinar la condición física y clasificar a las personas según el riesgo para la salud (Gaston y Secchi, 2014; y Longstreet et al., 1955).

El VO₂ max como parámetro de medida de la capacidad cardiorrespiratoria, se puede determinar con diferentes métodos, directos en pruebas en laboratorio, los cuales requieren equipos especializados, instalaciones y personal capacitado, esto hace que sea poco accesible para la población por su alto costo, aunque también se puede medir a través de métodos indirectos en campo, como el test "Course-Navette" de 20 metros, esta prueba permite evaluar el VO₂ max, permite evaluar a varias personas al mismo tiempo, en un espacio reducido y con una validez y fiabilidad ampliamente estudiada y relacionada con pruebas de laboratorio aplicadas a personas de diferentes edades (Gaston y Secchi, 2014, p. 94 y Leger, et al., 1988).

Existe suficiente evidencia científica, (Lee, et al., 2005, pp. 895-901; Dosman, et al., 2009 y

Wi y Dai, 2010, p. 241), que indica que las cifras elevadas de los indicadores de las variables antropométricas y los bajos niveles de la capacidad cardiorrespiratoria, determinan el nivel de condición física, y dan un referente del riesgo de enfermedad.

La condición física del personal de servidores del Cuerpo de Custodia y Vigilancia se ve afectada por diferentes factores, como el sedentarismo, baja actividad durante las actividades laborales, infraestructura deficiente, carga laboral con extensas horas de trabajo y la no implementación de programas de entrenamiento que estén debidamente reglamentados. Estos factores conllevan a una disminución de la condición física, aumento del Índice de Masa Corporal, bajos niveles de VO₂ max y aumento de la adiposidad general y abdominal, estos factores aumentan el riesgo de muerte o de adquirir enfermedades crónicas no transmisibles, como enfermedades cardiovasculares las cuales son la primera causa de muerte en Colombia (OMS, 2010 y INS, 2013).

Con esta investigación se pretendía conocer la relación entre las variables antropométricas, la capacidad cardiorrespiratoria y la condición física del cuerpo de custodia y vigilancia.

MÉTODO

Esta investigación es de tipo cuantitativo, de corte transversal, realizado en 62 participantes, 50 hombres 12 mujeres con edades entre 23 y 38 años, quienes son funcionarios del Cuerpo de Custodia y Vigilancia procedentes de diferentes establecimientos carcelarios del país, quienes se encuentran en la Escuela Penitenciaria Nacional adelantando cursos de actualización.

Los criterios de inclusión fueron, pertenecer al Cuerpo de Custodia y Vigilancia, no registrar riesgo determinado por el cuestionario PARQ&YOU, el cual está integrado siete preguntas con respuesta afirmativa o negativa referentes al estado de salud del participante. Se recomienda la aplicación de este cuestionario antes de la realización de la actividad física, en caso que las respuestas sean totalmente negativas, o si una o más respuesta es positiva recomienda la previa valoración del profesional médico para que defina si la actividad física a realizar es segura (American College of Sports Medicine, 2008). Para la implementación del cuestionario se realizó la firma del consentimiento informado y criterios de exclusión.

Un total de siete (7) funcionarios no asistieron a las pruebas por problemas personales o de salud, tampoco fueron convocados los funcionarios administrativos porque no cumplen el criterio de pertenecer al Cuerpo de Custodia y Vigilancia.

PROCEDIMIENTOS

Previo a la realización de las pruebas, exactamente tres (3) días antes de esta, se informaron las recomendaciones a tener en cuenta para la valoración, tales como llevar ropa comfortable, beber suficiente líquido 24 horas previas al control, no ingerir comida, alcohol y cafeína tres horas antes del control, evitar ejercicio o actividad física el día anterior y dormir lo suficiente de 6 a 8 horas previo a las pruebas (American College of Sports Medicine, 2008). Las pruebas se realizaron a partir de las 09:00 horas.

En la valoración antropométrica los participantes debían estar descalzos y con ropa ligera. Para la medición del peso se

utilizó una báscula marca Health o Meter con capacidad de 180 kg con una precisión de 100g. Se solicitó a cada participante que se ubicara en posición erecta en el centro de la plataforma, se recomendó distribuir el peso corporal de manera simétrica en ambas extremidades, con la mirada hacia el horizonte, se procedió a registrar el dato obtenido en kilogramos (Daza, 2007 y Lohman, et al, 1988).

Para medir la estatura se utilizó un tallímetro en centímetros, fijo a la pared marca Kramer, con precisión en milímetros. Se solicitó a cada persona que se ubicara en posición bípeda con los talones pegados entre sí, se solicitó que los talones, la región glútea, la espalda, y el occipital debían contactar el tallímetro, por lo tanto se ubica la cabeza del usuario de modo que el plano visual permanezca perfectamente paralelo al plano de soporte.

Se procede a desplazar ligeramente la plataforma horizontal sobre la cabeza y se toma el registro en centímetros (Daza, 2007 y Lohman, 1988). Después de registrar los datos de peso y estatura se calcula el Índice de Masa Corporal con la siguiente fórmula matemática: $IMC = \text{peso} / \text{estatura}^2$ el peso se divide sobre el resultado de la estatura al cuadrado, el resultado se clasifica en términos de niveles de peso corporal: <18,5 bajo peso, 18,5 a 24,9 normal, 25,0 a 29,9 sobrepeso, 30,0 a 34,9 obesidad tipo 1, 35,0 a 39,9 obesidad tipo 2 y >35 obesidad tipo 3 (OMS, 1995 y OMS, 1998,p.16).

Para la toma del perímetro abdominal se utilizó una cinta métrica inextensible de 1 metro 30 cm, en milímetros marca Weiss. El sujeto se ubica en posición de pie, el examinador se ubica en la parte derecha del sujeto, se palpa la cadera para ubicar la parte

superior derecha de la cresta ilíaca, justo por encima del borde superior lateral de la cresta ilíaca derecha se dibuja una marca horizontal y se cruza con una marca vertical en la línea axilar media. La cinta métrica es colocada en un plano horizontal alrededor del abdomen al nivel del punto marcado en el lado derecho del tronco, el plano de la cinta es paralelo al suelo, se ajusta la cinta a la piel sin comprimir, se le pide al sujeto que mantenga una respiración normal, los parámetros normales <94 cm para hombres, <80 cm para mujeres y parámetros de alto riesgo se fijan puntos de corte, para hombres en >102cm, y para mujeres >88cm(Lean, et al., 1995 y National Institutes of Health, 1998, p.58).

En la valoración de la capacidad cardiorespiratoria, se utilizó el Test de ida y vuelta "Course-Navette", el cual tiene como objeto medir el VO₂ max. Consiste en correr el mayor tiempo posible entre dos líneas separadas a 20 metros, el participante debe pisar detrás de la línea en el momento justo en que se emite una señal sonora, con una velocidad inicial de 8,5 km/h en el primer periodo y un aumento progresivo de 0,5 km/h, por cada minuto o periodo.

Las primeras etapas tienen como objeto que el participante se familiarice con la prueba, la velocidad final alcanzada en el último periodo es utilizada para estimar el Vo₂ max. Existen dos fórmulas para menores de 18 años, utilizando para adultos mayores de 18 años la fórmula, Vo₂ max= (6 x V)- 27.4, donde V es la velocidad final alcanzada. El resultado se

da en ml.kg.min, este valor se comparó con las tablas de clasificación de la capacidad cardiorespiratoria del (American College of Sports Medicine,2008) donde clasifica a la población en muy malo, malo, regular, bueno, excelente y superior.

Previo a la prueba se realizaron ejercicios de calentamiento con trabajos de flexibilidad, los criterios de finalización durante de la prueba se determinaron cuando el participante se detiene por alcanzar la fatiga o cuando por dos veces consecutivas no llegaba a pisar detrás de la línea a la señal auditiva (Leger, et al., 1988.p 93-95 y Gaston ySecchi, 2014). Para analizar y tabular los datos se utilizó Excel de Microsoft Office 2007, y el programa estadístico SPSS versión 11.5 para describir las variables se representan valores de distribución porcentual, media y desviación estándar del Índice de Masa Corporal, Perímetro Abdominal y Capacidad Cardiorespiratoria VO₂ max.

RESULTADOS

Se analizaron los datos de 62 participantes "50 hombres, 12 mujeres", con edades entre 23 y 38 años. Como resultados de la valoración encontramos en la tabla 1, que según la distribución porcentual respecto al IMC el resultado más alto corresponde a la población con sobrepeso con un 53%, un 10% de la población con obesidad tipo 1 y un 2% con obesidad tipo 2, los resultados indican que el exceso de peso afecta al 65% de la población.

Tabla 1.

Distribución porcentual del Índice de Masa Corporal en los funcionarios del Cuerpo de Custodia y Vigilancia.

Porcentaje Índice de Masa Corporal (IMC)					
Porcentaje	Bajo Peso	Normal	Sobrepeso	Obesidad tipo 1	Obesidad tipo 2
n= 62	0	35%	53%	10%	2%

Fuente: El autor

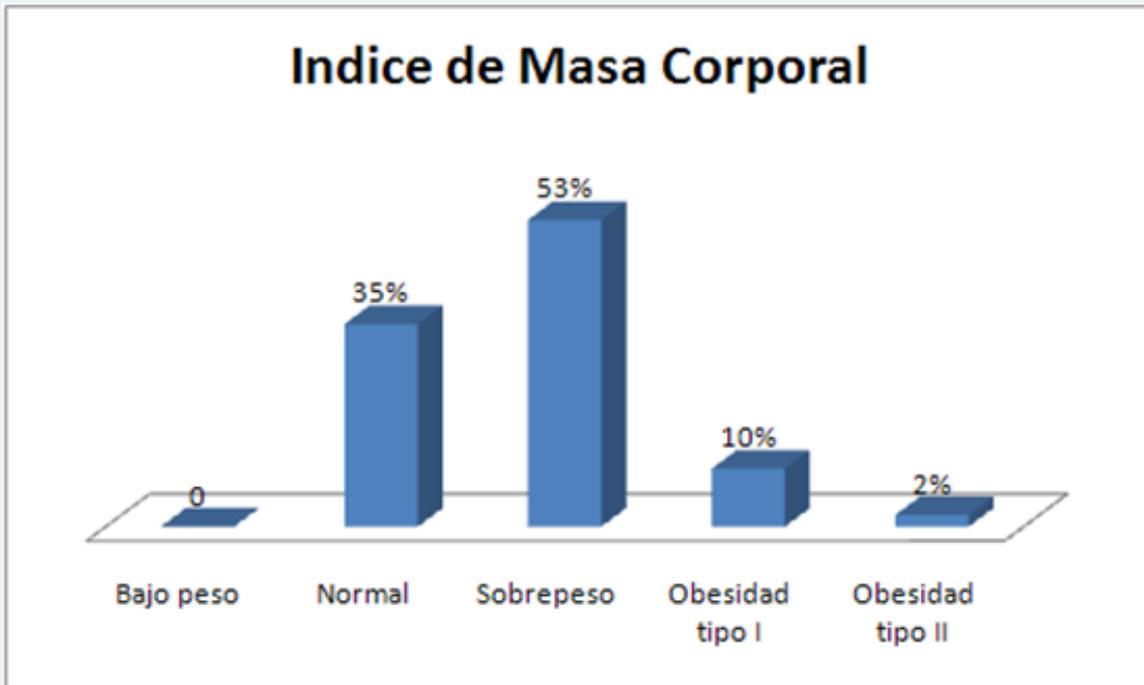


Figura 1. Índice de Masa Corporal

En la tabla 2, evidenciamos las características de la valoración de la prueba cardiorrespiratoria test Course-Navette, de acuerdo con la distribución porcentual, los valores con mejor calificación superior 3%,

excelente 10%, buena 34%, regular 22% mala 21% y muy mala 10%, la valoración más baja de la capacidad cardiorrespiratoria que corresponden a regular, mala y muy mala suman el 43% de la muestra de estudio.

Tabla 2.

Distribución porcentual del $VO_2^{\text{máx}}$ relativo en los funcionarios del Cuerpo de Custodia y Vigilancia.

Porcentaje $VO_2^{\text{máx}}$ relativo mL.kg.min						
Porcentaje	Muy Mala	Mala	Regular	Buena	Excelente	Superior
n= 62	10%	21%	22%	34%	10%	3%

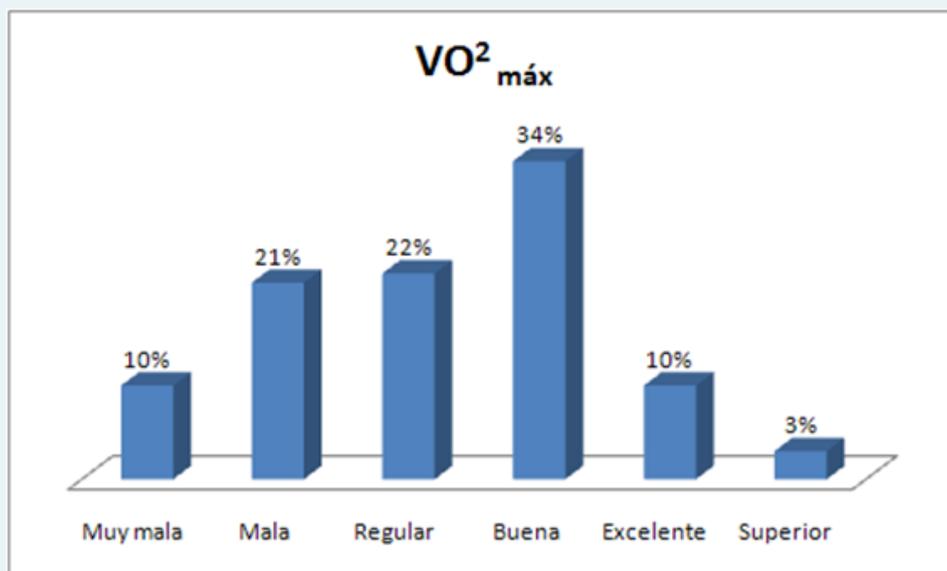


Figura 2. Porcentaje de Vo2 max

En la tabla 3, se muestra la distribución porcentual del perímetro abdominal entre hombres y mujeres y la valoración según los estándares de medidas en cm saludable, próximo a riesgo y en riesgo, en la población masculina encontramos 64% en saludable,

24% próximo a riesgo y 12% en riesgo cardiovascular, en la población femenina encontramos, 33% saludable, 25% próximo a riesgo y 42% en riesgo cardiovascular, se evidencia valores de más riesgo en la población femenina.

Tabla 3

Distribución Porcentual del Perímetro Abdominal de los funcionarios del Cuerpo de Custodia y Vigilancia.

Porcentaje Perímetro Abdominal (cm)			
Población	Saludable	Próximo a riesgo	Riesgo
Porcentaje	<94	94-102	102>
Hombres n=50	64%	24%	12%
Porcentaje	<80	80-88	88>
Mujeres n=12	33%	25%	42%

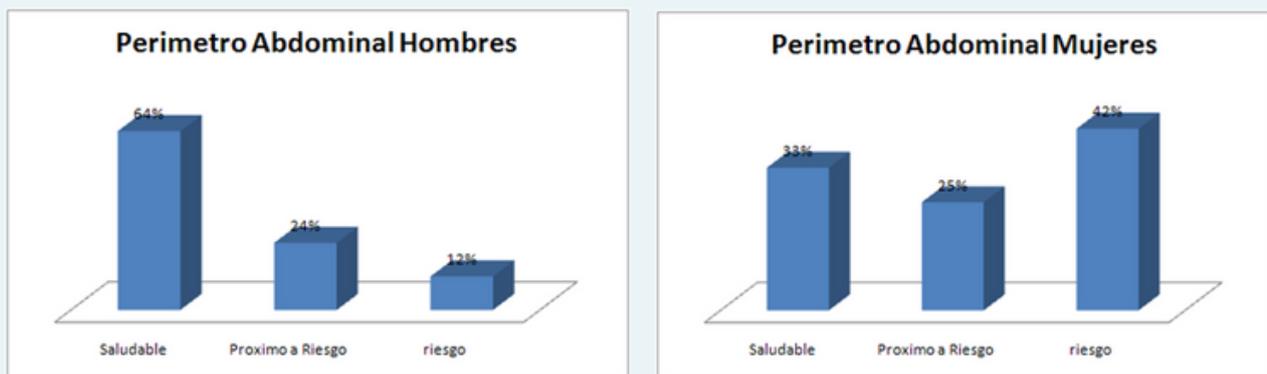


Figura 3. Porcentaje de Vo2 max. Hombres y Mujeres

En la tabla 4, se muestra la media y la desviación estándar según las variables sexo y edad, IMC, Perímetro Abdominal, y VO2 max. En la población masculina se evidenció para la edad 28,02, $\pm 3,42$, IMC 26,48, $\pm 2,65$, Perímetro Abdominal 91,82 $\pm 7,38$, VO2 max, 39,68 $\pm 5,84$. En la población

femenina, edad 26, $\pm 2,13$, IMC 26,5 $\pm 3,22$, Perímetro Abdominal 85,75 $\pm 8,57$, VO2max, 30,85 $\pm 4,33$, los valores obtenidos tanto en sexo como en el total de la muestra, revelan valores de riesgo cardiovascular y bajo nivel de capacidad cardiorrespiratoria VO2 max.

Tabla 4.

Desviación Estándar y Media de la Edad, Índice de Masa Corporal, Perímetro Abdominal Capacidad Cardiorrespiratoria de los funcionarios del Cuerpo de Custodia y Vigilancia.

	Edad		Índice de Masa Corporal (IMC)		Perímetro Abdominal (cm)		Capacidad Cardiorrespiratoria (VO _{2max}) ml.kg.min	
	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.
Hombres	28,02	$\pm 3,42$	26,48	$\pm 2,65$	91,82	$\pm 7,38$	39,68	$\pm 5,84$
Mujeres	26	$\pm 2,13$	26,5	$\pm 3,22$	85,75	$\pm 8,57$	30,85	$\pm 4,33$
Total	28,06	$\pm 3,25$	26,86	$\pm 2,69$	92,59	$\pm 6,35$	37,71	$\pm 6,55$

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio, podemos destacar que la población de funcionarios del Cuerpo de Custodia y Vigilancia, presenta alteraciones en cada una de las variables evaluadas. Las características predominantes muestran un indicador del IMC elevado en sobrepeso y obesidad del 65% de la población, el perímetro abdominal como indicador de riesgo cardiovascular y determinante de la distribución de grasa corporal muestra mayor prevalencia en las mujeres con un 42% frente al 12% de los hombres. Dentro del perímetro abdominal saludable se encontró que el 63% de los hombres está dentro de los parámetros saludables, frente al 33% de las mujeres (Lean, M. et al, 1995). En la valoración de la capacidad cardiorrespiratoria VO_2 max, el 43% de la población presentó valores regulares, bajos y muy bajos según parámetros de evaluación del American College of Sports Medicine, (ACSM, 2008). Es evidente que esta evaluación de la condición física arroja como resultados una baja condición física de la población.

Los comportamientos sedentarios de los funcionarios durante las actividades laborales incrementan el riesgo de sufrir de sobrepeso y de riesgo cardiovascular. En la última encuesta ENSIN 2010 en Colombia el 52,2% de la población femenina entre 18 y 64 años tiene sobrepeso frente al 45,6% de la población masculina. El sobrepeso y la obesidad son un factor de riesgo de enfermedad cardiovascular, diabetes, cáncer, osteoporosis entre otras, (Myers, et al., 2015, p.308; Wilmore y Costill, 2007, p. 297; American Heart Association, 2013; Xiaojun, 2015, p.3 y Texas Heart Institute, 2014). El

Instituto Nacional de Salud arrojó cifras en el año 2013 frente al índice de mortalidad de la población colombiana, la enfermedad cardiovascular fue la primera causa de muerte con un total de 628.630 muertes que corresponden al 23,5% de todas las muertes, de las cuales el 56,3% fueron por enfermedad cardíaca isquémica, 30,6% por enfermedad cerebrovascular, 12,4% por enfermedad hipertensiva y 0,5% por enfermedad cardíaca reumática crónica (Instituto Nacional de Salud, 2013).

El VO_2 max como indicador de la condición física en relación con la salud, en este estudio muestra que el 53% de la población presenta una baja capacidad cardiorrespiratoria VO_2 max, con una media de 37.71 ml.kg.min y una desviación estándar $\pm 6,55$, según parámetros de medida del American College of Sports Medicine, presenta una calificación regular (ACSM, 2008). Según diferentes estudios la capacidad cardiorrespiratoria es factor determinante del riesgo de enfermedad cardiovascular y por consiguiente de riesgo de muerte (Myers, et al., 2002, p. 794 y Holtermann, et al., 2014).

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en esta investigación reflejan la baja condición física de los funcionarios del Cuerpo de Custodia y Vigilancia, en relación con los resultados obtenidos de las variables antropométricas como el IMC, perímetro abdominal y la capacidad cardiorrespiratoria. Esta investigación permite evidenciar la problemática de salud pública que aqueja al personal de funcionarios, de esta manera se dará una voz de alerta para crear programas de promoción y prevención que minimicen los efectos adversos de las conductas sedentarias.

Así mismo se pretende vincular a las diferentes direcciones de establecimientos, regionales y a la dirección general, consiguiendo que se identifiquen con la situación de salud de los funcionarios y se logre una mejora en las condiciones laborales, mejorando la calidad de vida y el desempeño de las labores diarias del servicio.

Es importante tomar acciones que permitan prevenir el sobrepeso y la obesidad, fomentar la cultura del cuidado corporal y el mantenimiento de la forma física, esto será un componente vital en el fortalecimiento de la seguridad y de la eficiencia como empleados estatales, manteniendo la fortaleza física y psicológica, necesaria para cualquier eventualidad en el ámbito laboral.

Se sugiere ampliar este tipo de investigaciones con un mayor número de población, se recomienda adelantar investigaciones e implementar planes de entrenamiento donde se evalúen los cambios de la composición corporal y de la condición física.

Referencias Bibliográficas

American College of Sports Medicine (2008). Manual ACSM para la Valoración y Prescripción del Ejercicio.

Balkau, B., Deanfield, JE., Després, JP., Bassand, JP., Fox, KA., Smith, SC Jr., Barter, P., Tan, CE., Van Gaal, L., Wittchen, HU., Massien, C & Haffner, SM. (2007). International Day for the Evaluation of Abdominal Obesity (IDEA): a study of waist circumference, cardiovascular disease, and diabetes mellitus in 168,000 primary care patients in 63 countries, HAL Archives Ouvertes France 116-17: 1942-1951

Bouchard, C., Blair, S. & Haskell, W. (2006). Physical Activity and Health. Segunda Edición, EE.UU. Editorial Human Kinetics.

Chicharro, J. & López, L. (2008). Fisiología Clínica del Ejercicio Madrid, Editorial Medica Panamericana.

Daza, L. (2007). Evaluación Clínico Funcional del Movimiento Corporal Humano Bogotá Editorial Médica Panamericana.

Dosman, V., Triviño, L., Uribe, Y., Agredo, R., Jerez, A & Ramírez, R. (2009). Asociación Entre la Aptitud Física y los Factores de Riesgo de Síndrome Metabólico en trabajadores de una Institución Universitaria, Revista Colombiana de Cardiología, 6 153:158.

Gaston, C & Secchi, J (2014). Test Course Navette de 20 metros con etapas de un minuto. Una idea original que perdura hace 30 años. Apunts Med Sports 49, (183): 93-103.

Hill, A. & Lupton, H. (1923), Muscular Exercise, Lactic Acid, and the Supply and Utilization of Oxygen From the Physiological Laboratory Manchester, 135-166.

Holtermann, A, et al. (2014). Self-Reported Cardiorespiratory Fitness: Prediction and Classification of Risk of Cardiovascular Disease Mortality and Longevity, Journal of the American Heart Association, A Prospective Investigation in the Copenhagen City Heart Study 1-8.

Instituto Nacional de Bienestar Familiar (2010). Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia, tomado de la versión digital. <http://www.icbf.gov.co/portal/page/portal/PortalICBF/Bienestar/ENSIN1/ENSIN2010/Resumenfl.pdf>.

- Instituto Nacional de Salud. (2013). Segundo Informe Observatorio Nacional de Salud de Mortalidad 1998- 2011 y situación de Salud en los Municipios de Frontera Terrestre en Colombia. Tomado de la versión digital. <http://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/Segundo%20informe%20ONS.pdf>.
- Jiménez, A. (2007). La Valoración de la Aptitud Física Relacionada con la Salud, *Journal of Human sport and Exercise*. 2:53,71
- Kent, M. (1998). *Diccionario Oxford de Medicina y Ciencias del Deporte*. Barcelona: Editorial Paidotribo.
- Lean, M. et al. (1995). Waist Circumference as a measure for Indicating need for weight Management. *Department of Human Nutrition, University of Glasgow* 311, 158-161
- Leger, L., Mercier, D., Gadoury, C., Lambert, J. et al. (1988). The Multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of sports Sciences*, 6, 93-101
- Lohman, TG. et al. (1988). *Anthropometric Standarization Reference Manual*, Champaign, editorial Human Kinetics Publishers.
- Longstreet, H., et al. (1955). Maximal Oxygen Uptake as an Objective Measure of Cardio Respiratory Performance, *Journal of Applied Physiology* Published 8-73-80.
- Martin, A. (2007). *Cirugía de la Obesidad Mórbida*, Madrid España Editorial Aran.
- Myers, j., et al. (2015). Physical Activity and Cardiorespiratory Fitness as Major Markers of Cardiovascular Risk: Their Independent and Interwoven Importance to Health Status *Elsevier*, 306-314.
- National Institutes of Health. (1998). *Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults, Obesity Education Initiative*, 98, 4083.
- Organización Mundial de la Salud. (1995). *El Estado Físico uso e Interpretación de la Antropometría*, Informe de un comité de Expertos de la OMS. Ginebra Suiza.
- Organización Mundial de la Salud. (2009). *Global Health Risks Mortality and burden of disease attributable to selected major risks*.
- Organización Mundial de la Salud. (2013). *Enfermedades Cardiovasculares*, tomado de la versión digital, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/>.
- Organización Mundial de la Salud. (OMS 2015). *Obesidad y Sobrepeso*. Recuperado de; <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
- Pischon, T, et al. (2008). General and Abdominal Adiposity and Risk of Death in Europe, *The Nex England Journal of Medicine*, 359:2105-2120.
- Kleiner, S. & Greenwood. M. (2005). *Alimentación y Fuerza*, EEUU, Hispano Europa.
- Secchi, J. & Gaston, C. (2013). *Aptitud Física Cardio Respiratoria y Riesgo Cardio Metabólico en Personas Adultas Jóvenes*, *Revista Española de Salud Pública* (7: 35-48.
- Sojung, Lee., et al. (2005). Cardiorespiratory Fitness Attenuates Metabolic Risk Independent of Abdominal Subcutaneous and Visceral Fat in Men. *Diabetes Care*, 28: 895-901.

Texas Heart Institute. (2014). Factores de Riesgo Cardiovascular, Centro de Información Cardiovascular, tomado de la versión digital. http://www.texasheart.org/HIC/Topics_Esp/HSmart/riskspan.cfm Wi, Young, Dai- Hyuk Choi. (2010). Differences in physical fitness and cardiovascular function depend on BMI in Korean men, *Journal of Sports Science and Medicine*, 9, 239,244.

Wilmore, J. & Costill. D. (2007). *Fisiología del Esfuerzo y del Deporte*, Badalona, Editorial Paidotribo.

Xiaojun, Ouyang. (2015). Anthropometric parameters and their associations with cardio-metabolic risk in Chinese working population, *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 7,3.