

Artículo original

ESTADO NUTRICIONAL Y NUTRITIONAL STATUS AND MARCADORES DE ESTRÉS OXIDATIVO OXIDATIVE STRESS MARKERS IN EN TRABAJADORES AGRÍCOLAS DEL AGRICULTURAL WORKERS FROM MUNICIPIO HABANERO ARROYO THE HAVANA MUNICIPALITY OF NARANJO, 2019 ARROYO NARANJO, 2019

Luana Argote Ravelo^{1,2*}  <https://orcid.org/0000-0002-8009-5497>
Lucía Fariñas Rodríguez³  <https://orcid.org/0000-0003-0576-7190>
Judith Pupo Balboa³  <https://orcid.org/0000-0002-6682-0277>
Gladys Rabelo Padua^{1,2}  <https://orcid.org/0000-0002-3401-9898>
Anamarys Pandolfi Blanco³  <https://orcid.org/0000-0002-2252-2067>
Gisselle Lemus Molina³  <https://orcid.org/0000-0001-7600-1462>
María del Carmen Batlles Almodóvar³  <https://orcid.org/0000-0002-3761-268X>
Elen García Silva^{1,2}  <https://orcid.org/0000-0002-7868-7725>
Waldo Jacobo Díaz Piñera^{1,2}  <https://orcid.org/0000-0001-7890-5350>
Julieta Nodarse Silva^{2,4}  <https://orcid.org/0000-0003-0408-5235>

¹Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores (INSAT). La Habana, Cuba.

²Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, Cuba.

³Centro Nacional de Genética Médica (CNGM). La Habana, Cuba.

⁴Ministerio de Salud Pública. La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: luanara@infomed.sld.cu

Resumen

Introducción: La obesidad es un padecimiento crónico complejo de etiología multifactorial, se ha descrito su relación con el estrés oxidativo.

Objetivo: Determinar la relación entre el estado nutricional y algunos marcadores de estrés oxidativo de una población trabajadora del sector agrícola, del municipio habanero Arroyo Naranjo, en 2019.

Métodos: Estudio descriptivo de corte transversal. Se obtuvo una muestra de 68 trabajadores mediante la aplicación de un muestreo al azar, los cuales fueron clasificados según el índice de masa corporal en tres grupos: normopeso, sobrepeso y obesos. Se estudió la edad, sexo, evaluación nutricional por índice de masa corporal e índice cintura/cadera y marcadores de daño oxidativo.

Resultados: Se observó un predominio del sobrepeso global con una mayor prevalencia de la obesidad central en ambos sexos. Los obesos, con relación al resto del grupo, presentaron promedios superiores de colesterol, triglicéridos y lipoproteínas de alta, baja y de muy baja densidad, así como cifras de triglicéridos por encima de los valores de referencia. Los promedios de malondialdehído, de los productos avanzados de la oxidación de proteínas y de peróxido totales estuvieron por encima de los valores de referencia en los tres grupos.

Conclusiones: Las concentraciones plasmáticas promedio de los marcadores de estrés oxidativo estudiados estuvieron aumentadas, sin diferencias significativas entre los sujetos normopeso, sobrepeso y obesos con respecto a estas variables.

Palabras clave: marcadores de estrés oxidativo; índice de masa corporal; índice cintura cadera; colesterol; triglicéridos

Abstract

Introduction: Obesity is a complex chronic condition of multifactorial etiology, whose relationship with oxidative stress has been described.

Objective: To determine the relationship between nutritional status and some oxidative stress markers in a working population from the agricultural sector, in the Havana municipality of Arroyo Naranjo, in 2019.

Methods: A descriptive and cross-sectional study was carried out with a sample of 68 workers obtained by random sampling and classified, according to body mass index, in three groups: normal weight, overweight and obese. Age, sex, nutritional evaluation by body mass index and waist/hip index, as well as oxidative damage markers were studied.

Results: A predominance of global overweight was observed, with a higher prevalence of central obesity in both sexes. The obese, compared to the rest of the group, had higher average values for cholesterol, triglycerides and high, low and very low density lipoproteins, as well as triglyceride figures above the reference values. The average values of malondialdehyde, advanced products of protein oxidation and total peroxide were above reference values in all three groups.

Conclusions: The average plasma concentrations of the studied oxidative stress markers had increased, with no significant differences between normal weight, overweight and obese subjects with respect to these variables.

Keywords: oxidative stress markers; body mass index; waist-hip index; cholesterol; triglycerides



Introducción

La obesidad constituye un serio problema de salud mundial. En las últimas décadas se ha producido un incremento importante de la cifra de personas obesas al punto de alcanzar magnitud de epidemia. La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), la mantienen en vigilancia debido a la alta prevalencia, su asociación a enfermedades crónicas y los altos costos que implica su tratamiento.⁽¹⁻³⁾

Es una enfermedad crónica, multifactorial, con graves consecuencias para la salud y vinculada estrechamente con causas de morbilidad y mortalidad de la población mundial, como la aterosclerosis, las enfermedades cerebrovasculares, el cáncer y la hipertensión arterial. También se encuentra asociada a ciertas dislipidemias, como hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia. Es una acumulación anormal o excesiva de energía en forma de grasa en el tejido adiposo; los adipocitos aumentan en tamaño y/o en número. Lo anterior se traduce en un incremento en el peso corporal, comportándose de manera diferente para cada persona y grupo social.^(1,2)

No pocos científicos coinciden en que, tanto el sobrepeso como la obesidad han tenido un incremento significativo en las últimas décadas en todas las regiones, con excepción de algunas áreas de África Subsahariana y Asia.^(2,3) En Cuba, la prevalencia del sobrepeso y la obesidad tiene un comportamiento similar a las observadas en la mayoría de los países desarrollados, con un marcado incremento en la población adulta. En el año 2020, se calculó una tasa de prevalencia de 45,2 por 1 000 habitantes, siendo superior en los grupos de edades entre 19-59 años, y en las mujeres.¹

Existen varios indicadores que permiten evaluar el estado nutricional de los sujetos. El índice de masa corporal (IMC), la circunferencia de la cintura (CC) y el índice cintura/cadera (ICC), son algunos de ellos. El IMC refleja la masa corporal total con respecto a la talla y permite deducir el riesgo de masa grasa aumentada o inferir sobrepeso u obesidad. La CC expresa indirectamente la cantidad de grasa abdominal que tiene el sujeto; pero no tiene en cuenta la influencia que puede sufrir por las dimensiones corporales de cada individuo. Las variaciones de la CC se han asociado con alteraciones metabólicas del tipo hiperglicemia, hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia. Por otro lado, el ICC permite evaluar la distribución de

grasa corporal y determinar el tipo de obesidad (periférica, central u homogénea); cuanto más alto sea el cociente, mayor será la proporción de adiposidad abdominal del sujeto, y por tanto, aumenta el riesgo para su salud.^(4,5)

El estrés oxidativo (EO) hace alusión al desbalance que se produce entre la formación de radicales libres (prooxidantes) y la capacidad de los antioxidantes de mantenerlos a concentraciones muy bajas, causando daños estructurales en diferentes macromoléculas, lípidos, proteínas y sobre el ácido desoxirribonucleico (ADN) que pueden al final conducir al daño y a la muerte celular.^(6,7) Se señala su relación con varias enfermedades, como el cáncer, la diabetes mellitus, la obesidad, la aterosclerosis, las enfermedades autoinmunes, inflamaciones crónicas, situaciones de injuria por isquemia, repercusión en los tejidos, etc. En algunos casos esa relación es causal, mientras que en otros puede ser consecuencia.⁽⁸⁾

La interacción de los radicales libres con los lípidos séricos y tisulares se denomina peroxidación lipídica (PLO), proceso que da lugar a varios metabolitos de degradación, uno de ellos el malondialdehído (MDA), único aldehído medible, por lo que es ampliamente usado como biomarcador de estrés oxidativo. La PLO es capaz de provocar una alteración estructural en las membranas biológicas que desemboca en una pérdida de fluidez, y por tanto, un aumento de su rigidez y mal funcionamiento; y por ello, es ampliamente utilizado para conocer el nivel de oxidación lipídica de las membranas celulares.^(9,10)

La oxidación de proteínas implica la modificación inicial de grupos de cadena lateral de aminoácidos por especies reactivas al oxígeno (ERO) y la conversión subsiguiente a carbonilo y otros derivados. En este proceso algunos aminoácidos como la lisina, la prolina y la arginina, se oxidan dando lugar a grupos carbonilo, de modo que el contenido en carbonilos de las proteínas se puede emplear como un indicador de daño oxidativo a las mismas. Los radicales libres de oxígeno actúan principalmente sobre los enlaces insaturados, los anillos aromáticos y los grupos tiol de los aminoácidos, siendo los efectos de esta acción variables, inactivación de algunas enzimas, activación de otras, y modificación estructural de otras moléculas.⁽¹⁰⁻¹²⁾

El mecanismo que regula los procesos oxidativos en los individuos sobrepesos u obesos no deja de ser una interrogante. La presencia de EO se ha relacionado con el estado inflamatorio crónico que representa la obesidad. La gran cantidad de ácidos grasos almacenados en los adipocitos de las personas obesas, parece exacerbar los procesos oxidativos como la lipoperoxidación, que ocurre durante la hiperplasia e hipertrofia adipocitaria, ampliando el estrés oxidativo

¹ Dispensarización de la población cubana, 2021. Dirección Nacional de Estadísticas del MINSAP, al cierre del 2020.

celular, los niveles de especies reactivas del oxígeno y el nitrógeno (ion superóxido y óxido nítrico), respectivamente.⁽¹³⁾ Sin embargo, para *Rodríguez*, esta relación parece no radicar en el aumento de la grasa total sino en la acumulación de grasa abdominal que favorece el aumento de EO. Aun cuando exista un peso adecuado, si hay presencia de grasa abdominal, se corre mayor riesgo de incremento del proceso oxidativo.⁽⁵⁾

En la actualidad se les da seguimiento a variables como la glicemia, el colesterol y triglicéridos en pacientes con obesidad o sobrepeso, que además muestran incremento de la circunferencia abdominal. Los lípidos (fosfolípidos y colesterol), las proteínas y grupos de carbohidratos son los principales componentes de las membranas celulares. Sin embargo, los fosfolípidos son los componentes principales de la membrana celular, y dentro de su estructura se encuentran ácidos grasos.⁽¹⁴⁾

Dentro de los lípidos plasmáticos se encuentran los triglicéridos, fosfolípidos, colesterol y una pequeña fracción de ácidos grasos de cadena larga no esterificados. Dado que los lípidos son insolubles en agua se transportan en el plasma asociados a proteínas anfipáticas, conocidas como apolipoproteínas, para crear una partícula llamada lipoproteína (quilomicrones, de muy baja densidad-VLDL, de baja densidad- LDL y de alta densidad-HDL).⁽¹⁵⁻¹⁷⁾

Aunque la mayor parte de los ácidos grasos se encuentran unidos a proteínas, existe una pequeña proporción que está libre en la célula. Estos ácidos grasos libres (AGL) pueden interaccionar con la mitocondria alterando el potencial de membrana y con ello, la fosforilación oxidativa. En la mitocondria existe un sistema de transporte especializado para los AGL a través de proteínas de membrana, tanto en membrana interna como externa, que incluye modificaciones por enzimas específicas para llevar estos AGL hasta la matriz mitocondrial donde son utilizados en la β -oxidación.⁽¹⁴⁻¹⁷⁾

Este tipo de efectos es de gran relevancia en casos de obesidad; ya que el exceso de lípidos contribuye a la inflamación sistemática en la obesidad, debido al incremento de ácidos grasos libres en la circulación que posteriormente se depositan en otros tejidos. Cuando esto ocurre en los islotes pancreáticos se han asociado a diabetes, mientras que en células endoteliales contribuye a la hipertensión porque induce la vasoconstricción y en el musculoesquelético, se ha asociado a resistencia a la insulina. La acumulación de lípidos en los hepatocitos se define como esteatosis y es un estado previo a la esteatohepatitis. El meca-

nismo de los efectos citotóxicos aún no se ha entendido completamente, pero se sabe que los ácidos grasos libres desacoplados de la fosforilación oxidativa aumentan la producción de especies reactivas de oxígeno.⁽¹⁸⁾

Considerando que es un tema de actualidad e interés para la salud pública, y existen pocas referencias sobre el tema en población trabajadora en Cuba, se propone como objetivo determinar la relación entre el estado nutricional y algunos marcadores de estrés oxidativo de una población trabajadora del sector agrícola, del municipio Arroyo Naranjo, La Habana, 2019.

Métodos

Se realizó un estudio observacional descriptivo de corte transversal en trabajadores de tres Cooperativas de Créditos y Servicios (CCS) del municipio Arroyo Naranjo, La Habana en el 2019, para determinar la relación entre el estado nutricional y algunos marcadores de estrés oxidativo. El universo estuvo constituido por los 143 trabajadores de estas CCS.

Se incluyeron trabajadores mayores de 18 años, que aceptaron participar en el estudio; y se excluyeron sujetos que estuvieron consumiendo medicamentos antioxidantes o suplementos vitamínicos, se expusieron a rayos X o padecieron enfermedades infecciosas agudas durante el último mes, personas con discapacidades físicas, o que consumen medicamentos que causan aumento de peso (por ejemplo: corticoesteroides, tabletas anticonceptivas) y las embarazadas.

Mediante un muestreo al azar se obtuvo una muestra de 68 trabajadores (47,5 %). Los mismos fueron clasificados según IMC en tres grupos: normopeso, sobrepeso y obesos.

Se obtuvo una muestra de 68 trabajadores (47,5 %). Los mismos fueron clasificados según IMC en tres grupos: normopeso, sobrepeso y obeso.

Las variables analizadas fueron: edad, sexo, parámetros bioquímicos (colesterol, HDL-colesterol, LDL, VLDL y triglicéridos en sangre), antropometría (IMC, CC y ICC) y marcadores de daño oxidativo (daño oxidativo a los lípidos, daño oxidativo a las proteínas y concentración de peróxidos totales en plasma).

Mediciones bioquímicas

Las muestras de sangre se recolectaron por punción venosa, con material descartable en los laboratorios del Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores (INSAT), orientando 12 horas de ayuno. Se cumplie-



ron los procedimientos normativos operacionales para el laboratorio clínico y los valores de referencia se

muestran en la tabla 1.⁽¹⁹⁾

Tabla 1
Valores aceptables empleados para los parámetros bioquímicos

Parámetros bioquímicos	Valores aceptables (mmol/L)
Colesterol Total	Menor de 6,2
Triglicéridos	Hombres: 0,68 a 1,88 Mujeres: 0,46 a 1,60
Lipoproteínas de alta densidad (HDL)	Hombres: mayor de 1,46 Mujeres: mayor de 1,42
Lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL)	Hasta 1
Lipoproteínas de baja densidad (LDL)	Hasta 3,88

Fuente: Valores de referencias del Centro de Inmunoensayo, La Habana.

Determinaciones biológicas de estrés oxidativo

En el INSAT se tomaron 3 mL de sangre venosa de cada paciente, se dispensaron en un tubo con EDTA para su traslado inmediato al Centro Nacional de Genética Médica (CNGEM). Para determinar el daño oxidativo a los lípidos se empleó las concentraciones

plasmáticas de Malondialdehído (MDA); para el daño oxidativo a las proteínas, las concentraciones plasmáticas de los productos avanzados de la oxidación de proteínas (PAOP) y la concentración de peróxidos totales mediante el método FOX. La tabla 2, muestra los valores de referencia (VR), validados por el del CNGEM.⁽²⁰⁾

Tabla 2
Valores de referencia de marcadores de estrés oxidativo ($\mu\text{mol/L}$). Promedio e intervalo de confianza

Marcadores de daño oxidativo	Valores de referencia	
	Sujetos entre 16 y 30 años	Sujetos entre 31 y 70 años
Concentraciones plasmáticas de Malondialdehído (MDA)	0,58 (0,42 a 0,74)	0,76 (0,55 a 0,97)
Productos avanzados de la oxidación de proteínas (PAOP)	47,2 (29,6 a 64,7)	37,4 (20,9 a 53,9)
Concentración de peróxidos totales (FOX)	4,8 (0 a 11)	2,3 (0,4 a 4,4)

Fuente: Laboratorio de Estrés oxidativo de CNGEM.⁽²⁰⁾

Antropometría

Se realizaron mediciones de la estatura, peso, circunferencia de la cintura y de la cadera, basadas en las técnicas de Convención Antropométrica de *Airlie*.⁽²¹⁾ A partir de estas se calculó el índice de masa corporal

y el índice cintura-cadera. Se emplearon los puntos de cortes recomendados por la OMS y los empleados en la III Encuesta nacional de factores de riesgo y actividades preventivas de enfermedades no transmisibles en Cuba 2010-2011 (tabla 3).⁽²²⁾

Tabla 3
Criterios de clasificación de riesgo para variables e índices antropométricos

Variabes antropométricas	Clasificación y riesgo	
Índice de masa corporal (IMC) (kg/m ²)	Bajo peso	Menos de 18,5
	Peso normal	18,5 a 24,9
	Sobrepeso	25,0 a 29,9
	Obesidad	≥ 30,0
Circunferencia de la cintura (CC) (cm)	Obesidad abdominal	≥ 94 hombres
	Obesidad abdominal	≥ 80 mujeres
Índice Cintura Cadera (ICC)	Obesidad abdominal	≥ 0,95 hombres
	Obesidad abdominal	≥ 0,79 mujeres

Fuente: III Encuesta nacional de factores de riesgo y actividades preventivas de enfermedades no trasmisibles. Cuba 2010-2011.

Técnicas estadísticas empleadas

Los datos obtenidos se llevaron a una base de datos del programa SPSS, versión 10.5. Se calcularon parámetros de estadística descriptiva (porcentaje) e inferencial (media, desviación estándar, intervalo de confianza); se empleó un nivel de significación del 0,05 %. Para comprobar la normalidad de las variables se empleó prueba de *Kolmogorov-Smirnov*, comprobando el nivel de significación, ($p \leq 0,05$ la distribución no normal y $p > 0,05$ distribución normal). El peso, la CC y el ICC siguen una distribución normal; mientras que el IMC y los marcadores de estrés oxidativo no siguen una distribución normal. Para las variables con distribución normal se empleó prueba *t de Student* (comparación de medias) y las que no cumplieron los supuestos de las pruebas paramétricas se aplicó la prueba H de *Kruskal-Wallis* para comparación entre grupos, y la prueba de la *Mann Whitney* para comparar dos variables cuantitativas, con un nivel de significación de $p < 0,05$. Se empleó la regresión lineal de *Spearman* para relacionar el IMC con los marcadores de estrés oxidativo con un nivel de significación 0,05.

Dificultades técnicas

Solo se pudieron realizar 53 determinaciones de la concentración de peróxidos totales, por disponibilidad de reactivos.

Resultados

La muestra estuvo conformada por 41 hombres (60,3 %) y 27 mujeres (39,7 %), con una edad media de 51 años \pm 14,8. Se observó un mínimo de edad de 21 años y un máximo de 76 años. Del total de casos, el

32,3 % (22) fueron normopeso; el 27,9 % (19) sobrepeso y el 39,7 % (27) obeso. La proporción de trabajadores con $IMC \geq 25$ kg/m² fue de 67,6 % (46), siendo mayor en las mujeres con un 85,9 % (24), respecto a los hombres 53,7 % (22).

El 41,2 % (28), el 75,0 % (51) y el 22,1 % (15) de los trabajadores presentaron un nivel plasmático niveles de MDA, PAOP y CP respectivamente, por encima de los valores de referencia. El promedio de MDA fue $3,4 \pm 17,1$ μ mol/L, de PAOP de $97,8 \pm 43,4$ μ mol/L y la CP de $16,6 \pm 35,4$ μ mol/L; encontrándose por encima de los valores de referencia en las tres determinaciones.

En cuanto a las variables bioquímicas, el promedio en la muestra fue el siguiente: colesterol sérico $4,8 \pm 1,00$ mmol/L, triglicéridos (mujeres $1,65 \pm 0,92$ mmol/L y hombres $1,65 \pm 0,82$ mmol/L), HDL $1,01 \pm 0,62$ mmol/L, VLDL $0,84 \pm 0,74$ mmol/L, LDL $3,07 \pm 1,07$ mmol/L, las HDL se encontraron disminuidas y las mujeres tuvieron la media de triglicéridos por encima de la referencia.

El cálculo de la CC, como medida del riesgo de obesidad, arrojó que el 4,3 % (19) de los hombres y el 88,9 % (24) de las mujeres superaron los valores de referencia; mientras que, el ICC mostró como la adiposidad central continúa siendo un problema de salud independientemente de la obesidad total, al estar presente en el 70,7 % (29) de los hombres y el 100 % (27) de las mujeres estudiadas.

En la tabla 4 se realiza una comparación de las variables antropométricas según sexo. Se aprecia que las mujeres alcanzaron promedios superiores en las variables peso, IMC, CC y las categorías sobrepeso y obesidad, siendo significativamente diferente para IMC ($p = 0,003$); mientras que en el ICC los hombres



promediaron más que las mujeres, con diferencia significativa ($p = 0,016$).

Tabla 4
Variables antropométricas estudiadas según sexo

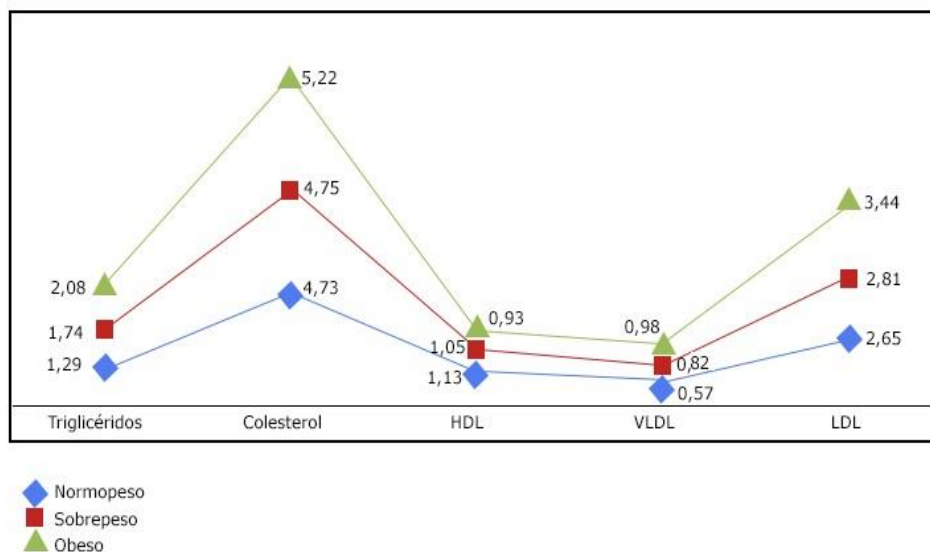
Variables estudiadas	Hombres	Mujeres	p
	Promedio ± DS	Promedio ± DS	
Peso (kg)	76,1 ± 16,2	80,2 ± 21,1	0,316
IMC (kg/m ²)	27,0 ± 5,6	31,9 ± 81	0,003*
Normopeso (kg/m ²)	22,4 ± 2,3	21,2 ± 2,8	0,381
Sobrepeso (kg/m ²)	26,5 ± 1,6	27,3 ± 1,6	0,447
Obeso (kg/m ²)	34,4 ± 2,4	41,5 ± 7,5	0,256
CC (cm)	90,6 ± 14,3	100,2 ± 19,0	0,081
ICC	0,96 ± 0,08	0,92 ± 0,08	0,016*

*Significativamente diferentes.

Fuente: Base de datos de la investigación.

El promedio de las determinaciones bioquímicas estuvieron dentro de los valores de referencia para todos los trabajadores evaluados; excepto en los triglicéridos que, para los obesos, supera este valor (figura 1). Los trabajadores obesos presentaron pro-

medios superiores en las cinco variables bioquímicas evaluadas, hallándose diferencias significativas con respecto a los normopeso y sobrepeso en cuanto a triglicéridos ($p = 0,002$), colesterol total ($p = 0,018$), VLDL ($p = 0,003$) y LDL ($p = 0,028$).



Significación estadística: Triglicéridos ($p = 0,002$)*, Colesterol ($p = 0,018$)*, HDL ($p = 0,327$), VLDL ($p = 0,003$)*, LDL ($p = 0,028$)*. *significativamente diferentes

Fuente: Base de datos de la investigación.

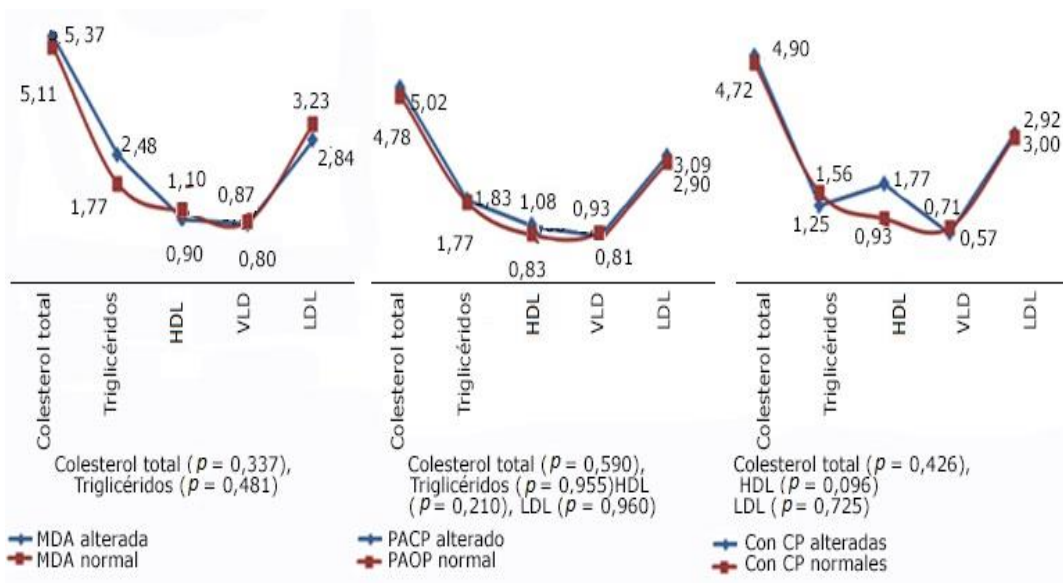
Figura 1
Promedio de variables bioquímicas según IMC (mmol/L).

Con respecto a las variables bioquímicas, la figura 2 refleja como los sujetos con cifras de MDA alteradas presentaron medias de colesterol total y triglicéridos superiores a los sujetos con cifras de MDA normales, con un promedio de triglicéridos elevado (2,48

mmol/L) con respecto al valor de referencia. Los sujetos con cifras de PAOP alteradas presentaron medias de colesterol total, triglicéridos, HDL y LDL superiores al grupo con cifras de PAOP normales. Los sujetos con concentración de peróxidos totales

alterada presentaron medias de colesterol total, HDL y LDL superiores a aquellos con CP normales. No obstante, no se constató diferencias significativas

entre los sujetos comparados. La HDL se encontró disminuida en casi todos los sujetos, exceptuando en los que presentaron la CP alterada.



Fuente: Base de datos de la investigación.

Figura 2

Marcadores de estrés oxidativo en relación al promedio de las variables bioquímicas.

El promedio de los marcadores de estrés oxidativo fue para MDA de $3,4 \pm 17,1 \mu\text{mol/L}$, PAOP de $97,8 \pm 43,4 \mu\text{mol/L}$ y CP de $16,6 \pm 35,4 \mu\text{mol/L}$; encontrándose por encima de los valores de referencia en las tres determinaciones. El 41,2 % (28), el 75,0 % (51) y el 22,1 % (15) de los trabajadores presentaron a nivel plasmático niveles de MDA, PAOP y CP respectivamente, por encima de los valores de referencia.

Aunque no se encontraron diferencias significativas en los marcadores de estrés oxidativo entre los grupos comparados; todos los promedios de MDA, de los PAOP y de la CP estuvieron por encima de los valores de referencia, siendo ligeramente mayor para el MDA y los PAOP, en los sujetos obesos comparado con los de peso normal (tabla 5). Por lo que el estrés oxidativo estuvo presente en los sujetos independientemente de su evaluación nutricional.

Tabla 5

Valores de los marcadores de daño oxidativo según la categoría del IMC

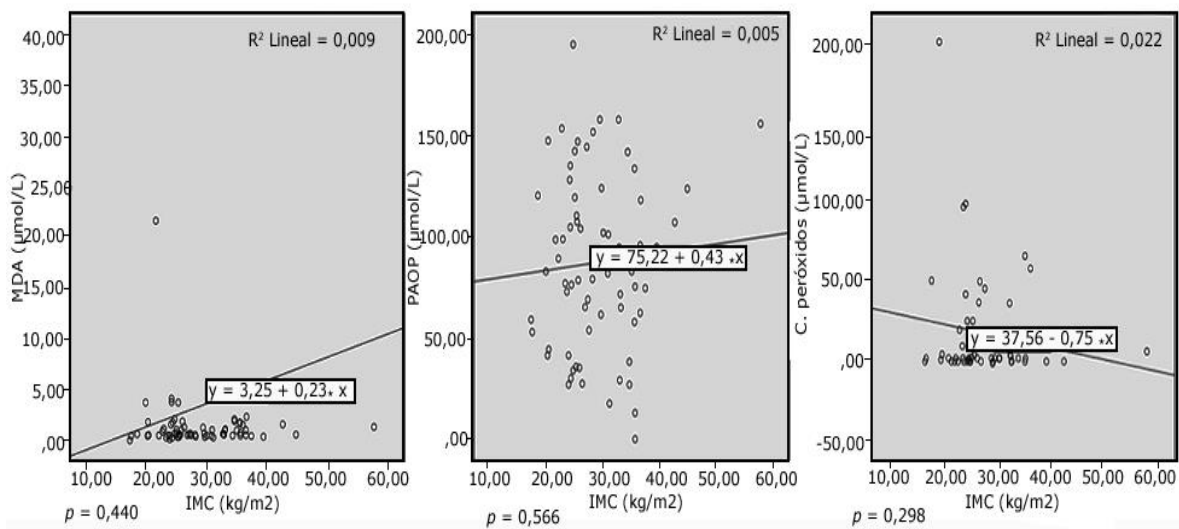
Categorías del IMC	MDA ($\mu\text{mol/L}$)	PAOP ($\mu\text{mol/L}$)	C. Peróxidos ($\mu\text{mol/L}$)
	Promedio \pm DS	Promedio \pm DS	Promedio \pm DS
Normopeso	$1,32 \pm 4,97$	$86,11 \pm 44,67$	$20,40 \pm 52,65$
Sobrepeso	$0,81 \pm 0,84$	$94,03 \pm 43,39$	$8,95 \pm 17,5$
Obeso	$2,88 \pm 34,85$	$95,25 \pm 43,20$	$8,0 \pm 21,40$
<i>p</i>	0,520	0,396	0,539

Fuente: Base de datos de la investigación.



Al correlacionar los tres marcadores de estrés oxidativo con el IMC no se encontró relación estadística significativa, MDA (0,440), PAOP (0,566) y CP (0,298). El coeficiente de determinación R^2 confirma una relación lineal nula o escasa; y la ecuación mues-

tra por cada unidad de IMC que se incremente en estos trabajadores se incrementará el MDA en 0,23, los PAOP en 0,43; y disminuirá la CP en 0,75, incremento considerado escaso. Estos resultados coinciden con lo expresado en la tabla anterior (figura 3).



Fuente: Base de datos de la investigación.

Figura 3

Correlación entre el IMC y los marcadores de estrés oxidativo.

Discusión

El exceso de peso se ha convertido en un problema de salud a nivel mundial, y afecta fundamentalmente al sexo femenino.⁽²³⁾ La obesidad más dañina es la localizada a nivel de la cintura, donde se encuentra implicado el tejido adiposo disfuncionante; por lo que, no es exactamente el exceso de tejido adiposo lo que contribuye a la aparición de distintas enfermedades, sino su distribución, al ser la grasa visceral abdominal la que se asocia con modificaciones importantes en el metabolismo, promueve alteraciones del colesterol, aumento de triglicéridos, incremento del riesgo de padecer diabetes, subida de la tensión arterial y riesgo de trombosis; todos estos factores favorecen el desarrollo de enfermedades cardiovascular, entre otras. Así lo confirman diferentes autores.^(4,24-26)

En la muestra estudiada el sobrepeso y la obesidad constituyeron problemas de salud. Las mujeres fueron las más afectadas, con IMC y CC superiores a los hombres. Sin embargo, los hombres tuvieron una diferencia significativa en la distribución central de las grasas. No solo existe el riesgo de obesidad, sino que la distribución de la grasa corporal indica un mayor riesgo de sufrir otras comorbilidades asociadas al exceso de peso. Estos resultados coinciden con otras publicaciones nacionales. *Belaunde et al*, identi-

ficaron un 45,6 % de sobrepeso y un 28,6 % de obesidad en mujeres laboralmente activas de un área de salud del municipio La Lisa.⁽²⁷⁾ *González et al*, en una muestra del Hospital Militar “Dr. Carlos J. Finlay” encontraron un predominio de sobrepeso en ambos sexos.⁽²⁸⁾ *Diéguez et al*, refirieron que la prevalencia global de sobrepeso y obesidad fue de 19,8%, en los sujetos con obesidad abdominal de la provincia Holguín.⁽²⁴⁾ *Gómez et al*, observó un porcentaje mayor de obesidad abdominal en las mujeres respecto a los hombres en la muestra del municipio Plaza de la Revolución.⁽²⁵⁾

La evidencia científica muestra que la edad, junto a otras variables, constituyen factores etiológicos que contribuyen a la variación en la acumulación de tejido adiposo visceral.⁽⁴⁾ Con el avance de la edad tanto el IMC como la CC pueden incrementarse en ambos sexos, pero se ha observado un comportamiento inverso con respecto al ICC.⁽²⁹⁾ También está la influencia de factores exógenos sobre el ICC y CC como: la alimentación inadecuada, la inactividad física, entre otros

Con respecto al promedio de las concentraciones plasmáticas de MDA, PAOP y peróxidos totales estuvieron por encima de los valores de referencias en la muestra estudiada. Los científicos plantean que es en los lípidos donde se produce el daño mayor oxidativo,

lo cual afecta a las estructuras ricas en ácidos grasos poliinsaturados (AGP). Los fosfolípidos son los componentes principales de la membrana celular, y dentro de su estructura se encuentran ácidos grasos, que en las personas con sobrepeso y obesidad se ven aumentados, ya sea en número o en tamaño. El daño en la estructura molecular del AGP, son más evidentes cuando estos lípidos forman parte de las membranas celulares o subcelulares, ya que se altera su cohesión, fluidez, permeabilidad y función metabólica produciéndose edema y por lo tanto muerte celular.⁽³⁰⁾

Por otra parte, todas las proteínas son potenciales blancos de oxidación, aunque las reacciones que desencadenan son más lentas que los lípidos, y pueden causar la pérdida de la actividad catalítica de enzimas, daños en la integridad de proteínas estructurales o interrumpir la regulación de las vías metabólicas. Los productos del daño oxidativo de proteínas son la formación de peróxidos y carbonilos. En general, cualquier factor que ocasione estrés oxidativo puede causar oxidación proteica, por ejemplo, la disminución en la eficiencia de los sistemas antioxidantes de defensa, el aumento en la producción de ERO, una disminución en la capacidad de reciclar, etc. También se ha verificado que la principal fuente de producción de PAOP en el organismo son las enzimas mieloperoxidasas de los neutrófilos activados durante un proceso inflamatorio. Los peróxidos son productos intermedios o definitivos en la cadena de reacción y pueden verse aumentadas sus concentraciones en el plasma de estos pacientes.^(30,31)

El promedio general de lípidos séricos de la muestra estuvo dentro de los niveles de referencias, con excepción de las partículas de HDL que se encontró disminuida. Sin embargo, los obesos mostraron los promedios más elevados, y para los triglicéridos superaron los valores de referencia. Investigadores como *Gómez et al*, *Pérez et al*, *Ruiz et al* y *Salazar*, coincidieron en que los sujetos sobrepeso y obesos muestran valores más altos de colesterol, VLDL, triglicéridos; sin embargo *Garmendía*, no halló diferencias en las concentraciones de colesterol total y LDL en obesos y no obesos, pero los triglicéridos y VLDL, si fueron superiores en obesos.^(25,30,32-34)

La partícula de HDL o "colesterol "bueno", cuyo valor de referencia es superior a 1,46 y 1,42 mmol/l para hombre y mujeres respectivamente, estuvo disminuida en los normopeso, sobrepeso y obesos, pero mucho más en los obesos; esta partícula cumple una función ateroprotectora, antiinflamatoria, antioxidan-

te, antiapoptótica, antitrombótica, además de ayudar a eliminar el colesterol del torrente sanguíneo.⁽¹⁷⁾ Los niveles de HDL en general son más bajos en las personas que tienen síndrome metabólico, un grupo de afecciones que incluyen obesidad, aumento de la presión arterial y niveles altos de azúcar en la sangre; también se ha encontrado relación inversa con el hábito de fumar sobre todo en mujeres, mientras que el consumo moderado de alcohol está asociado a niveles más altos de colesterol HDL.⁽³⁵⁾ *Zamora et al*, ha empleado dada su utilidad, el índice LDL/HDL planteando la relación inversa de este con el estado antioxidante y una relación directa con el estado de oxidación, independientemente de otros factores de riesgo de estrés oxidativo.⁽³⁶⁾

La recta de regresión lineal simple no evidenció relación estadística significativa entre el IMC y los marcadores de estrés oxidativos en la muestra estudiada. A pesar de esto existe evidencia científica suficiente de esta relación. Científicos como *Suárez et al*, *Rodríguez et al*, *Carreño et al* y *Prada et al*, así lo confirman.⁽³⁷⁻⁴⁰⁾ Además está el argumento que plantea que el análisis individual de factores no conduce a la misma respuesta que cuando se analiza el efecto de múltiples factores. Los científicos consideran que la multicausalidad juega un papel fundamental en los procesos oxidativos; ya que estos resultados pueden estar influenciados por la combinación de la edad, los antecedentes patológicos, la distribución de la grasa corporal, las dislipidemias, la hiperglicemia, el tabaquismo y consumo de alcohol, la alimentación, la exposición ambiental a radiaciones, la polución ambiental, por solo citar algunos.^(33,37) Algunos son factores modificables y otros pueden controlarse, por lo que es importante la orientación y educación sanitaria dirigida a grupos de riesgo.

Conclusiones

El estado nutricional de los trabajadores agrícolas clasificados en normopeso, sobrepeso y obesos no presentó diferencias significativas en cuanto a las concentraciones plasmáticas MDA, PAOP y peróxidos totales; ya que, en todos los casos estuvo por encima de los valores de referencias o establecidos. Fue identificada la adiposidad central como un problema de salud que afecta a ambos sexos, aunque mayormente al sexo masculino independientemente de la edad.



Referencias bibliográficas

1. Blancas-Flores G, Almanza-Pérez JC, López-Roa RI, Alarcón-Aguilar FJ, García-Macedo F, Cruz M. La obesidad como un proceso inflamatorio. Bol. Med. Hosp. Infant. Mex. [Internet]. 2010 [acceso 20/01/2022];67(2):88-97. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1665-11462010000200002
2. Rivas Estany E, de la Noval García R. Obesidad en Cuba y otras regiones del Mundo. Consideraciones generales y acciones nacionales de prevención. Anales de la Academia de Ciencias de Cuba [Internet]. 2021 [acceso 25/10/2021];11(1):887. Disponible en: <http://www.revistaccuba.cu/index.php/revacc/rt/captureCite/887/1038>
3. OMS. Centro de Prensa. Obesidad y sobrepeso. Nota descriptiva N° 311. [Internet]. 2016 [acceso 11/09/2020]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
4. Hernández Rodríguez J, Moncada Espinal OM, Domínguez YA. Utilidad del índice cintura/cadera en la detección del riesgo cardiometabólico en individuos sobrepesos y obesos. Rev Cuba Endoc. [Internet]. 2018 [acceso 20/11/2020];29(2):1-16. Disponible en: <http://revendocrinologia.sld.cu/index.php/endocrinologia/article/view/113>
5. Rodríguez San Nicolás A, Sánchez Rodríguez MA, Zacarías Flores M, Correa Muñoz E, Mendoza Núñez VM. Relación entre la obesidad central y el estrés oxidativo en mujeres premenopáusicas versus posmenopáusicas. Nutr. Hosp. [Internet]. 2020 [acceso 20/11/2020];37(2):267-74. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112020000300007
6. Castillo R, Salazar Lugo R. El estrés oxidativo en la práctica de enfermería. Rev Cient. Enferm [Internet]. 2018 [acceso 20/11/2020];18(2):50-73. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6506204>
7. Carvajal Carvajal C. Especies reactivas del oxígeno: formación, función y estrés oxidativo. Med. leg. Costa Rica. [Internet]. 2019 [acceso 3/03/2019];36(1):91-100. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152019000100091&lng=en
8. Ortiz Escarza JM, Medina López ME. Estrés oxidativo ¿un asesino silencioso? Educ. quím. [Internet]. 2020 [acceso 26/01/2022];31(1):1-11. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2020000100002-
9. Melgarejo Pomar IG, Balanza Erquicia E, Torres Colmena L, Quisberth Barrera S, Suzaño Vargas PL. Concentración de malondialdehído en sujetos que residen a gran altitud: estudio exploratorio. Rev peru med exp salud pública. [Internet]. 2017 [acceso 02/12/2020];34(4):677-68. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342017000400015&lng=es
10. Belenguer Varea A, El estrés oxidativo como predictor de longevidad; estudio de casos y controles. Rev Esp Geriatr Gerontol. [Internet]. 2015 [acceso 02/12/2020];50(1):16-21. Disponible en: <https://www.elsevier.es/en-revista-revista-espanola-geriatria-gerontologia-124-articulo-el-estres-oxidativo-como-predictor-S0211139X14001267>
11. Pérez Arrellano JL, de Castro S. Manual de Patología General. (8va edición). Barcelona: Elsevier [Internet]. 2019 [acceso 02/12/2021]; 752 pág. ISBN: 978-84-9113-162-5. Disponible en: <https://bibliosjd.org>
12. Villalpando Sánchez DC, Álvarez Aguilar C, Gómez García A. Productos avanzados de oxidación proteica (PAOP) y su relación con los factores de riesgo cardiovascular en jóvenes aparentemente sanos. Clínica e Investigación en Arteriosclerosis. [Internet]. 2017 [acceso 02/12/2020];19(5):209-15. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-clinica-e-investigacion-arteriosclerosis-15-articulo-productos-avanzados-oxidacion-proteica-paop--S0214916817300694>
13. Hernández Rodríguez J. La obesidad y la inflamación crónica de bajo grado. Rev Cuba Endoc. [Internet]. 2018 [acceso 02/12/2020];29(3):1-3. Disponible en: <http://www.revendocrinologia.sld.cu/index.php/endocrinologia/article/view/129/98>
14. Rivero Sabournin D, Chávez Vega R, Folgueiras Pérez D. Prevalencia del síndrome metabólico en la población de dos consultorios del Policlínico “Primerro de Enero”. Rev cubana med. [Internet]. 2020 [acceso 02/12/2020];59(4):561. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232020000400008
15. Merino Montero S. Aplicación de técnicas de fluorescencia y microscopía de fuerza atómica al estudio de la interacción lípido-proteína en modelos de membrana. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona, España. [Internet]. 2005 [acceso 02/10/2020]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10803/1805>
16. Carvajal Carvajal C. Revisión bibliográfica. Lipoproteínas: metabolismo y lipoproteínas aterogénicas. Med. leg. Costa Rica. [Internet]. 2014 [acceso 02/10/2020];31(2):88-94. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152014000200010
17. Carvajal Carvajal C. Lípidos, lipoproteínas y aterogénesis. EDNASSS-CCSS. San José, Costa Rica. [Internet]. 2019 [acceso 02/10/2020]:100p.

ISBN:978-9968-916-78-3. Disponible en:

<https://repositorio.binasss.sa.cr/repositorio/bitstream/handle/20.500.11764/721/lipidos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

18. Hernández Guerra Y, Rodríguez Gómez A, Villafuerte Reinante J, Marrero Silva I, Mora Hernández CM. Influencia de los radicales libres en la génesis de la aterosclerosis. *Rev Finlay*. [Internet]. 2020 [acceso 02/12/2020];10(2):170-8. Disponible en:

<http://scielo.sld.cu/pdf/rf/v10n2/2221-2434-rf-10-02-170.pdf>

19. Escobar Carmona E. Valores de referencia del laboratorio clínico más empleados en Cuba. *Gaceta Médica Espirituana*. [Internet]. 2011 [acceso 26/01/2022];13(2):1-30. Disponible en:

<https://www.mediagraphic.com/pdfs/espirituana/gme-2011/gme112g.pdf>

20. Centro Nacional de Genética Médica. Laboratorio de Estrés Oxidativo. [Internet]. 2020 [acceso 26/01/2020]. Disponible en:

<https://instituciones.sld.cu/cngm/tecnicas-del-laboratorio-de-estres-oxidativo/>

21. Lohman TG, Roche A.F, Martorell R. Anthropometric Standardization Reference. [Internet]. Illinois. Human Kinetics Books. 1988 p: 177. DOI:

<https://doi.org/10.1080/00140138808966796>

22. Bonet Gorbea M, Varona Pérez P, Chang La Rosa M, García Rocha RG, Suárez Medina R, Arcia Montes de Oca N, *et al*. III Encuesta nacional de factores de riesgo y actividades preventivas de enfermedades no transmisibles. Cuba 2010-2011. La Habana: Editorial Ciencias Médicas. [Internet]. 2014. [acceso 02/12/2021]. Disponible en:

<https://especialidades.sld.cu/higienepidemiologia/2014/08/23/iii-encuesta-nacional-de-factores-de-riesgo-y-actividades-preventivas-de-enfermedades-no-trasmisibles-cuba-2010-2011/>

23. Hernández Rodríguez J, Arnold Domínguez J, Moncada Espinal OM. Prevalencia y tendencia actual del sobrepeso y la obesidad en personas adultas en el mundo. *Rev cubana endocrinol*. [Internet]. 2019 [acceso 26/01/2022];30(3):1-13. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-29532019000300009

24. Diéguez Martínez M, Miguel Soca PE, Rodríguez Hernández R, López Báster J, Ponce de León D. Prevalencia de obesidad abdominal y factores de riesgo cardiovascular asociados en adultos jóvenes. *Rev Cubana Salud Pública*. [Internet]. 2017 [acceso

26/01/2022];43(3):e193. Disponible en:

<https://www.scielosp.org/article/rcsp/2017.v43n3/396-411/es/>

25. Gómez López A, Gómez Nario O, Rasclé Medina J, Romero Collado A, Baltasar Bagué A. Cintura hipertriglicéridémica en adultos pertenecientes al Policlínico Héroes del Moncada, en La Habana. *Rev Cubana Salud Pública*. [Internet]. 2020 [acceso 26/01/2022];46(1):e1849. Disponible en:

<https://scielosp.org/article/rcsp/2020.v46n1/e1849/es/>

26. Fundación española del corazón. La medida del perímetro abdominal es un indicador de enfermedad cardiovascular más fiable que el IMC. Nota de prensa [Internet]. 2021 [acceso 26/10/2021]. Disponible en:

<https://fundaciondelcorazon.com/prensa/notas-de-prensa/2264-medida-perimetro-abdominal-es-indicador-enfermedad-cardiovascular-mas-fiable-imc.html>

27. Belaunde Clausell A, Arada Collado A. Sobrepeso y obesidad en mujeres laboralmente activas de un área de salud. *Revista Cubana de Medicina General Integral*. [Internet]. 2020 [acceso 26/09/2021];36(4):e1234. Disponible en:

<http://www.revvgi.sld.cu/index.php/mgi/article/view/1234>

28. González Tabares R, Acosta González FA, Trimiño Galindo L, Guardarrama Linares L. Factores de riesgo metabólico y enfermedad cardiovascular asociados a obesidad en una población laboralmente activa. *Revista Cubana de Medicina General Integral*. [Internet]. 2020 [acceso 26/09/2021];36(1):e1040. Disponible en:

<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1099070>

29. Mejía Christian R, Failoc Rojas VE, Cárdenas Matlin M, Rodríguez Alarcón JF. Factores sociolaborales asociados a la variación del IMC y diámetro de cintura en trabajadores de 15 ciudades peruanas. *Rev Asoc Esp Espec Med Trab* [Internet]. 2020 [acceso 29/01/2022];29(3):236-44. Disponible en:

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-62552020000300007&lng=es

30. Ruiz López JC, Letamendi Velasco JA, Calderón León RA. Prevalencia de dislipidemias en pacientes obesos. *MEDISAN*. [Internet]. 2020 [acceso 26/09/2021];24(2):211-22. Disponible en:

<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1098391>

31. Córdova Izquierdo A, Ruiz Lang CG, Córdova Jiménez CA, Córdova Jiménez MS, Guerra Liera JE,



Rodríguez Denis BE, Arancibia Salinas K. Estrés oxidativo y antioxidantes en la conservación espermática. Revista Complutense de Ciencias Veterinarias. [Internet]. 2009 [acceso 19/11/2021];3(1):01-38. Disponible en:

https://redib.org/Record/oai_articulo451260-estr%C3%A9s-oxidativo-y-antioxidantes-en-la-conservaci%C3%B3n-esperm%C3%A1tica.

32. Pérez Berlanga AM, Hernández Pifferrer G, Rodríguez Diéguez M. Determinaciones de laboratorio clínico en pacientes obesos y su relación con el síndrome metabólico. Correo Científico Médico. [Internet]. 2017 [acceso 19/11/2021];21(3):678-92. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812017000300007

33. Salazar Lugo R, Segura A, Velásquez P, Vilachá D. Marcadores de estrés oxidativo en adultos con sobrepeso y obesidad, Venezuela. Revista Observador del Conocimiento. [Internet]. 2020 [acceso 19/11/2021];4(1):111-21. Disponible en:

http://www.oncti.gob.ve/ojs/index.php/rev_ODC/article/view/66

34-Garmendía Lorena FF. Obesidad y dislipoproteí-nemia. An. Fac. Med. [Internet]. 2017;78(2):196-201. DOI: <http://dx.doi.org/10.15381/anales.v78i2.13217>.

35-Mayo Clinic. Colesterol HDL: Como aumentar tu colesterol bueno. [Internet]. 2021 [acceso 26/01/2022]. Disponible en:

<https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/high-blood-cholesterol/in-depth/hdl-cholesterol/art-20046388>

36-Zamora Gínez I, Báez Duarte BG, Nieva Vazquez A, García Aragón KH, Monjaraz Guzmán E, Mendoza Carrera F, et al. Relación entre el índice lipoproteínas de baja densidad (LDL)/lipoproteínas de alta

densidad (HDL) con enzimas antioxidantes y el índice oxLDL/HDL. Gac Med Mex. [Internet]. 2019 [acceso 26/01/2022];155(5):487-92. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31695237/>

37- Suárez Román G, Capote Guitián C, Acosta Sánchez T, Fernández Romero T, Clapés Hernández S. Indicadores metabólicos y de estrés oxidativo en ratas con obesidad inducida con glutamato monosódico. Rev. habanera. [Internet]. 2021 [acceso 26/01/2022];20(4):e3642. Disponible en:

<http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/3642/2898>

38- Rodríguez Núñez A, Calá Fernández J, Cruz Vadell H, Montoya Deler MA. Marcadores de estrés oxidativo en pacientes con síndrome metabólico. Revista Finlay. [Internet]. 2021 [acceso 12/01/2022];11(1):e862. Disponible en:

<http://www.revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/862>

39-Carreño MR, Benavides ER, Peña CG, Florentini A, Fernández Y, Esquerre CG, et al. Asociación de mieloperoxidasa sérica con variables cardiometabólicas en dos poblaciones: Carhuamayo y Mala. Rev Soc Quím Perú. [Internet]. 2017 [acceso 12/10/2021];83(1):[aprox. 9 p.]. Disponible en:

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2017000100004&nrm=iso

40-Prada Santana J, González Madariaga Y, Cabrera Llano JL, Boffil Cárdenas MA, Ruiz Moré A, Hernández Díaz Y. Actividad de la mieloperoxidasa en un modelo experimental de síndrome metabólico. Acta méd centro. [Internet]. 2020 [acceso 21/10/2021];14(4):432-45. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2709-79272020000400432&lng=es.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Luana Argote Ravelo, Lucía Fariñas Rodríguez.

Curación de datos: Luana Argote Ravelo, Lucía Fariñas Rodríguez, Judith Pupo Balboa, Gladys Rabelo Padua, Anamarys Pandolfi Blanco, Gisselle Lemus Molina, María del Carmen Batlles Almodóvar, Elen García Silva, Waldo Jacobo Díaz Piñera, Julieta Nodarse Silva.

Análisis formal: Luana Argote Ravelo, Lucía Fariñas Rodríguez, Judith Pupo Balboa, Gladys Rabelo Padua, Julieta Nodarse Silva.

Investigación: Luana Argote Ravelo, Lucía Fariñas Rodríguez, Judith Pupo Balboa, Gladys Rabelo Padua, Anamarys Pandolfi Blanco, Gisselle Lemus Molina, María del Carmen Batlles Almodóvar.

Metodología: Luana Argote Ravelo, Lucía Fariñas Rodríguez, Judith Pupo Balboa, Gladys Rabelo Padua.

Administración del proyecto: Luana Argote Ravelo, Lucía Fariñas Rodríguez.

Supervisión: Luana Argote Ravelo, Lucía Fariñas Rodríguez, Judith Pupo Balboa, Gladys Rabelo Padua.

Validación: Luana Argote Ravelo, Lucía Fariñas Rodríguez, Judith Pupo Balboa, Gladys Rabelo Padua, Julieta Nodarse Silva.

Visualización: Luana Argote Ravelo, Lucía Fariñas Rodríguez, Judith Pupo Balboa, Gladys Rabelo Padua.

Redacción borrador original: Luana Argote Ravelo, Lucía Fariñas Rodríguez, Judith Pupo Balboa, Gladys Rabelo Padua, Waldo Jacobo Díaz Piñera.

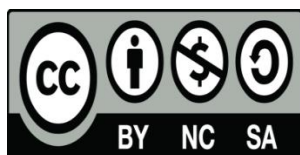
Redacción, revisión final: Luana Argote Ravelo, Lucía Fariñas Rodríguez, Judith Pupo Balboa, Gladys Rabelo Padua, Elen García Silva, Waldo Jacobo Díaz Piñera, Julieta Nodarse Silva.

Copyright© 2022: Luana Argote Ravelo, Lucía Fariñas Rodríguez, Judith Pupo Balboa, Gladys Rabelo Padua, Anamarys Pandolfi Blanco, Gisselle Lemus Molina, María del Carmen Batlles Almodóvar, Elen García Silva, Waldo Jacobo Díaz Piñera, Julieta Nodarse Silva.

Licencia Creative Commons



Este artículo de la [Revista Cubana de Salud y Trabajo](#) está bajo una licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](#). Esta licencia permite a otros compartir el trabajo con un reconocimiento de la autoría del trabajo y la publicación inicial en esta revista (componente BY o atribución). Coincidente con la política de Acceso Abierto, no se podrán hacer usos comerciales de los contenidos publicados por esta revista (componente NC). Se permitirán las obras derivadas (remezcla, transformación o creación a partir de la obra original), siempre y cuando sean distribuidas bajo la misma licencia de la obra original (componente SA).



Este artículo de la [Revista Cubana de Salud y Trabajo](#) está bajo una licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](#)