



Adiponectina sérica en adultos normopeso, con sobrepeso u obesidad y su relación con el riesgo cardiovascular

 21 min.



Actualmente las Enfermedades Cardiovasculares (ECV) son consideradas la pandemia de mayor impacto en la población mundial, representando la primera causa de morbi-mortalidad global. La adiponectina se ha relacionado con la resistencia a la insulina, la dislipemia y la enfermedad coronaria. A continuación les acercamos un trabajo donde evaluaron la relación entre los niveles séricos

de adiponectina y factores de riesgo cardiovascular (FRC) en adultos normopeso, con sobrepeso u obesidad.



Berinna Briceño Díaz¹,
Mary Lares Amaiz^{2,3},
Diamela Carías Picón⁴,
Edgar Acosta García⁵

1. Magíster en Nutrición. Coordinador Administrativo. Dpto. de Nutrición y Dietética. Hospital Militar "Dr. Carlos Arvelo". Caracas, Venezuela.

2. Doctor en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Escuela de Nutrición y Dietética de la Facultad de Medicina, Universidad Central de Venezuela.

3. Departamento de Endocrinología y Enfermedades Metabólicas del Hospital Militar "Dr. Carlos Arvelo". Caracas, Venezuela.

4. Doctor en Nutrición. Profesor Titular. Dpto. de Tecnología de Procesos Biológicos y Bioquímicos. Universidad Simón Bolívar. Sartenejas, Caracas. Venezuela.

5. Doctor en Nutrición. Profesor Asociado e Investigador Titular del Instituto de Investigaciones en Nutrición (INVESNUT-UC). Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo. Venezuela.

Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana

GEMATEC 
equipamiento para medicina



 Int. Avalos 3651 | (1605) | Munro
Buenos Aires, Rep. Argentina
 Tel./Fax: (54 11) 4512 5666

 ventas@gematec.com.ar
 www.gematec.com.ar
 @Gematecarg



Agradecimiento

Al Proyecto Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

Dpto. de Tecnología de Procesos Biológicos y Bioquímicos Universidad Simón Bolívar Sartenejas, CARACAS. Venezuela. Teléfono: 0212-9063422; 0412-7209679

Resumen

La adiponectina se ha relacionado con la resistencia a la insulina, la dislipemia y la enfermedad coronaria. El propósito del estudio fue evaluar la relación entre los niveles séricos de adiponectina y factores de riesgo cardiovascular (FRC) en adultos normopeso, con sobrepeso u obesidad. Se realizó un estudio descriptivo, correlacional y transversal en 73 adultos entre 20 y 40 años. Se determinó el perfil lipídico, los indicadores de resistencia a la insulina y la adiponectina sérica. Se midió el peso, talla y circunferencia de cintura y se determinó el Índice de Masa Corporal y la tensión arterial. Se relacionaron las variables en estudio. Los resultados mostraron que las concentraciones séricas de adiponectina para el total de la muestra fueron en promedio más bajas en los sujetos obesos respecto de los normopeso ($p < 0,01$). Estas diferencias se encontraron tanto en el sexo masculino como en el femenino ($p < 0,01$). Adicionalmente, los valores resultaron mayores en las mujeres en relación con los hombres ($p < 0,01$). La adiponectina correlacionó significativamente con la resistencia a la insulina y la mayoría de los FRC estudiados ($p < 0,01$), a excepción del colesterol total y del cLDH. Estos hallazgos sugieren la utilidad de la adiponectina sérica como un marcador potencial de riesgo cardiovascular en adultos.

Palabras clave: adiponectina * factores de riesgo cardiovascular * resistencia a la insulina * adultos * sobrepeso * obesidad

Introducción

Actualmente las Enfermedades Cardiovasculares (ECV) son consideradas la pandemia de mayor impacto en la población mundial, representando la primera causa de morbi-mortalidad global. Se calcula que en

2012 murieron por esta causa 17,5 millones de personas, lo cual representa un 31% de todas las muertes registradas en el mundo. Al menos tres cuartas partes de las defunciones causadas por ECV en el mundo, se producen en los países de ingresos bajos y medios (1).

En Venezuela, para el año 2012 las ECV ocuparon el primer lugar de las 25 principales causas de muerte en ambos sexos, afectando particularmente a la población adulta más vulnerable económica y socialmente y en edad productiva, lo cual implica un elevado costo social (2). Los principales factores de riesgo para el desarrollo de ECV incluyen la obesidad, hipertensión arterial (HTA), Diabetes *Mellitus* (DM), dislipidemia y estilo de vida inadecuado (1). Venezuela se encuentra entre los países con mayor prevalencia de Síndrome Metabólico (SM) y dislipidemias en adultos, lo cual confirma el por qué en el país las ECV representan la principal causa de muerte (3).

El descontrol en la secreción de adipocitoquinas por el tejido adiposo (TA) del obeso, determina un estado de inflamación sistémica crónica que conlleva a resistencia a la insulina (RI), una característica primordial del SM (4). El rol del TA como órgano endocrino también se ha demostrado al estudiar las consecuencias metabólicas adversas de su exceso y su déficit. La obesidad, particularmente de localización visceral, se asocia con RI, hiperglicemia, dislipidemia, HTA y con estados proinflamatorios y protrombóticos (5).

La adiponectina es una hormona proteica secretada principalmente por adipocitos y en menor grado por otros tipos celulares como osteoblastos, músculo esquelético y cardiomiocitos (6)(7). Cuando la adiponectina se une a sus receptores, activa la AMPK (cinasa dependiente de AMP) y a los PPAR- α (receptores activados por el proliferador de peroxisomas alfa), lo que desencadena una cascada de señalización que inhibe las vías metabólicas que consumen energía mientras que activa las que generan ATP. Se incrementa el flujo de ácidos grasos al interior de la mitocondria para la β -oxidación, disminuyendo la concentración sérica de triglicéridos. Esta disminución a su vez, podría mejorar la transducción de señales del receptor de insulina incrementando con ello la

captación de glucosa. El aumento de la oxidación hepática y muscular de ácidos grasos también disminuye la expresión de las principales enzimas que participan en la gluconeogénesis (6).

De acuerdo con esto, investigaciones efectuadas en humanos con diabetes tipo 2 han sido consistentes en identificar a la adiponectina como un predictor del desarrollo de resistencia insulínica, intolerancia a la glucosa, dislipemia, hipertensión arterial y bajos niveles de proteína transportadora de ácidos grasos (5).

El objetivo de la presente investigación fue evaluar la relación entre los niveles séricos de adiponectina con factores de riesgo cardiovascular en adultos jóvenes normopeso, con sobrepeso u obesidad, que acudieron al Servicio de Endocrinología del Hospital Militar "Dr. Carlos Arvelo", durante el periodo enero-julio de 2013.

Materiales y Métodos

La investigación se realizó siguiendo los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos (8) y se contó con el consentimiento escrito, previa aprobación del Comité de Ética del Hospital Militar Dr. Carlos Arvelo en el periodo enero-julio de 2013.

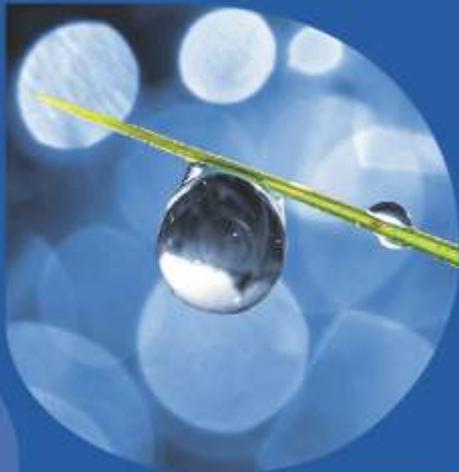
El estudio fue descriptivo, correlacional y transversal. La muestra estuvo constituida por 73 sujetos adultos (40 mujeres y 33 hombres), aparentemente sanos, con edades entre 20 y 40 años, que asistieron a la consulta externa del Servicio de Endocrinología del Hospital Militar "Dr. Carlos Arvelo".

Los criterios de exclusión fueron:

Adultos con tratamiento antihipertensivo e hipoglucemiante.

Adultos con diabetes *mellitus*, hipotiroidismo u otro trastorno endocrino, o con terapia de reemplazo hormonal; insuficiencia cardiaca, insuficiencia renal, con antecedente de infarto agudo al miocardio, enfermedad cerebro vascular, hipertensión pulmonar, embarazadas, pacientes con enfermedad degenerativa, cáncer, alcohólicos.

Tecnología escalable que acompaña su crecimiento



- Gestión de laboratorios
- Conectividad con analizadores
- Trazabilidad de muestras
- Redes de laboratorios
- Integración hospitalaria
- Facturación



PUBLISHER

Publicación automática de resultados vía fax / email / PDF. Envío simultáneo a pacientes / médicos / instituciones.



WEB

Integración a la web. Consulta interactiva de resultados para Pacientes / Médicos / Derivantes / Recepción en línea de derivaciones.

CONNECT

Comunicación con instrumentos. Producto independiente o componente de NextLAB LIS.



MICROBIOLOGÍA

Definición de paneles de antibióticos (CIM, Disco, IDI) / Manejo de múltiples aislamientos para muestra / Informes preliminares.



SISTEMA DE TRACKING DE MUESTRAS

Seguimiento de las muestras dentro del laboratorio. Producto independiente o integrado a NextLAB LIS.

CONECTOR

Integración en tiempo real de NextLAB LIS con Sistemas hospitalarios / Middleware / LIS de otros fabricantes.



**LABORATORY
INFORMATION
SYSTEM®**

Flexibilidad y poder de parametrización. Software abierto que puede integrarse con instrumentos de cualquier fabricante. Solución ideal para instituciones públicas y privadas al contemplar facturación e integración con sistemas hospitalarios. NextLAB® LIS se presenta en tres versiones: Lite, Professional y Enterprise.

LITE

PRO

ENT

 **NextLAB®**

SOFTWARE INTELIGENTE

NextLAB by Genetrics S.A.
Av. del Libertador 8630 6to Piso "11"
C1429BNT Núñez Buenos Aires
T. [+5411] 52 63 02 75 Rot
F. [+5411] 52 63 02 75 Ext 100
info@nextlab.com.ar

Recolección y procesamiento de la muestra

Previo ayuno de 12 horas se extrajeron 10 mL de sangre venosa y se colocaron en dos tubos de ensayo. Las muestras se centrifugaron a 3.500 r.p.m. por 20 minutos. Se separó el suero y una porción fue procesada el mismo día, para la determinación del perfil lipídico, la glicemia y la insulina. La otra porción se preservó a -80°C por 20 días para la posterior determinación de la adiponectina.

- Glucosa, colesterol total, cHDL y triglicéridos (TG): Se determinaron por los métodos enzimáticos colorimétricos Randox en un equipo Hitachi 902 Automatic Analyzer (Hitachi High-Tech Science Systems, Japón).
- cVLDL: se obtuvieron de manera indirecta dividiendo entre 5 los valores de TG.
- cLDL: Se estimó mediante la ecuación de Friedewald *et al.* (1972) (9).
- Índices de riesgo cardiometabólico. Se determinaron los índices CT/HDL, LDL/HDL y TG/HDL.
- Insulina en ayunas: Se midió por método de quimioluminiscencia ELISA de la casa comercial Liaison® (DiaSorin, Vercelli, Italia).
- Resistencia a la insulina. Se evaluó mediante el cálculo del HOMA (*Homeostasis Model Assessment*), y se empleó la ecuación:

$$\text{HOMA-IR} = (\text{Insulina basal (mU/mL)} \times \text{glucosa basal (mg/dL)}) / 405$$
 (10).
- Adiponectina: Se midió con Elisa Kit SPI BioBertin Group (Spibio) en un equipo Marca Elx 800 Universal Microplate Reader Biotek Instruments, INC. (Winooski, Vermont, EE.UU.).

Variables e indicadores antropométricos

Los datos de peso y talla fueron recopilados por un antropometrista experimentado previa estandarización empleando los métodos descritos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (11). El peso se determinó con una balanza de pie marca Detecto® con un error técnico de 0,1 kg, ajustada a cero antes de cada medición y registrándose en unidades de kilogramos (kg). La talla se obtuvo mediante el empleo de una cinta métrica fijada a la pared y se registró en centímetros (cm) (12). El índice de Masa

Corporal (IMC) se calculó dividiendo el peso (kg) por la estatura (m) al cuadrado. La circunferencia de cintura (CC) se midió con una cinta métrica no extensible, con la cual se rodeó el abdomen empleando como punto somático el punto medio entre el borde superior de las crestas ilíacas y los bordes inferiores de las costillas flotantes (11). Los valores de referencia empleados para el IMC fueron los establecidos por la OMS (13) y los de la CC los propuestos por Aschner *et al.* (14).

Tensión Arterial (TA)

Se midió con esfigmomanómetro de mercurio, con el paciente sentado, previo a reposo físico mayor a 5 minutos, y con lapso mayor a 30 minutos de no haber ingerido líquidos o alimentos. Con el brazo no dominante apoyado sobre superficie dura, se realizó la toma de tensión a nivel de la arteria braquial. Se consideró hipertensión cuando la TA sistólica superó los 130 mmHg y la TA diastólica los 85 mmHg (15).

Análisis estadístico

Se utilizaron descriptivos básicos: mínimos, máximos, media y desviación estándar, como medidas de tendencia central y de dispersión. Para el análisis de la distribución estadística de las variables se empleó la prueba Shapiro-Wilks. Para la comparación de grupos se utilizó la prueba *t* de Student, y el ANOVA de una vía. Los contrastes *a posteriori* se determinaron con la prueba de Bonferroni. Las correlaciones se evaluaron mediante las pruebas de Pearson y Spearman. El nivel de significancia empleado fue de 0,05 ($\alpha=0,05$) y se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 19.0.

Resultados

En el estudio participaron 73 personas aparentemente sanas, 40 mujeres (54,79%) y 33 hombres (45,21%), con edades comprendidas entre 20 y 40 años (30,6 \pm 5,91). De los adultos evaluados, 29 resultaron normopeso (39,73%), 21 con sobrepeso (28,77%) y 23 presentaron obesidad (31,51%).

En promedio, el peso, el IMC y la CC fueron, como era de esperarse, superiores en

los sujetos con obesidad, en relación a los que mostraron sobrepeso y a los sujetos normopeso. A la vez, los sujetos con sobrepeso presentaron valores más elevados de estas variables en comparación a los normopeso. La PAS y la PAD fueron superiores en los sujetos con obesidad en comparación con los normopeso, pero similares a las de los que tenían sobrepeso (Tabla I).

En referencia a las variables bioquímicas, las concentraciones medias de glucosa e insulina séricas, así como del índice HOMA, fueron significativamente superiores en los sujetos con obesidad, en comparación con los que tenían sobrepeso y los normopeso. No se encontraron diferencias significativas entre las medias para las concentraciones séricas de CT, cLDL, cHDL y colesterol no HDL, así como para los índices CT/HDL y LDL/HDL, entre los sujetos normopeso, con sobrepeso y aquellos que mostraron obesidad. Por otra parte, los obesos presentaron concentraciones séricas de cVLDL y de triglicéridos (TG) más elevadas que los sujetos normopeso o con sobrepeso, con diferencias significativas entre individuos normopeso y obesos. De igual manera, los sujetos con obesidad mostraron, en promedio, el mayor valor para el índice TG/HDL, con diferencias significativas respecto a los sujetos normopeso (Tabla II).

Las concentraciones séricas de adiponectina para el total de la muestra fueron en promedio, más bajas en los sujetos obesos (6,6 \pm 4,4 $\mu\text{g/mL}$) respecto a los normopeso (11,6 \pm 2,9 $\mu\text{g/mL}$). Los obesos del sexo masculino presentaron concentraciones de adiponectina menores a la de los normopeso y a la de aquellos con sobrepeso, aunque la diferencia fue significativa solo respecto a los normopeso. Adicionalmente, los niveles séricos de adiponectina en las mujeres normopeso y con sobrepeso fueron similares, pero significativamente superiores a las que presentaron obesidad (Tabla III).

Por otra parte, los valores promedios de la adiponectina para las mujeres fueron mayores a los obtenidos por los hombres, tanto en el grupo normopeso (12,5 \pm 2,2 $\mu\text{g/mL}$ vs. 10,3 \pm 3,2 $\mu\text{g/mL}$), como con sobrepeso (11,1 \pm 2,9 $\mu\text{g/mL}$ vs. 8,9 \pm 2,7 $\mu\text{g/mL}$) (Fig. 1).

Las concentraciones séricas de adiponectina correlacionaron de forma significativa con la CC, la mayoría de los componentes del perfil lipídico, los niveles séricos de glucosa e insulina y el índice HOMA (Tabla IV). Adicionalmente, se encontró una asociación positiva y significativa entre la PAS y la CC ($r=0,39$; $p<0,01$).

Discusión y Conclusiones

El IMC se emplea comúnmente como un indicador del estado nutricional tanto en niños como en adolescentes y adultos, ya que correlaciona significativamente con la grasa corporal y se asocia a indicadores de riesgo cardiovascular y enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición (16).

En esta investigación se encontró que un gran porcentaje de los sujetos evaluados (60,3%) presentaron un IMC mayor a 25 kg/m². Este dato se corresponde con estudios anteriores donde se demuestra que la obesidad es un problema de salud pública que se ha incrementado en los últimos años (17-19).



Tabla I. Estadísticos descriptivos de las variables antropométricas y clínicas de los sujetos en estudio según su diagnóstico nutricional.

Los valores representan la media \pm desviación estándar. Letras distintas

en una misma fila, indican diferencia estadísticamente significativa, según la prueba de Bonferroni, luego de un Anova de una vía ($p<0,01$).

Variables Antropométricas/Clínicas	Diagnóstico Nutricional		
	Normopeso	Sobrepeso	Obesidad
Peso (kg)	62,1 ^a \pm 8,3	76,0 ^b \pm 8,3	99,5 ^c \pm 32,5
Talla (m)	1,67 ^a \pm 0,09	1,69 ^a \pm 0,09	1,68 ^a \pm 0,11
IMC (kg/m ²)	22,2 ^a \pm 1,9	26,5 ^b \pm 1,0	36,5 ^c \pm 5,9
Circunferencia de Cintura (cm)			
Masculino	83,0 ^a \pm 9,0	92,0 ^b \pm 6,0	117,0 ^c \pm 21,0
Femenino	75,0 ^a \pm 4,0	88,0 ^b \pm 6,0	113,0 ^c \pm 12,0
PAS (mmHg)	108,0 ^a \pm 9,0	109,0 ^{ab} \pm 10,0	116,0 ^b \pm 11,0
PAD (mmHg)	71,0 ^a \pm 9,0	76,0 ^{ab} \pm 6,0	78,0 ^b \pm 9,0

La obesidad abdominal puede ser medida por medio del perímetro de cintura, que ha demostrado poseer alta correlación con la RI, y las ECV. Así, Wang *et al.* (20) señalan que el exceso de grasa intraabdominal produce alteraciones metabólicas que incrementan el riesgo de ECV. Una de las razones es que posiblemente, la grasa intraabdominal posee una respuesta fisiológica distinta de la subcutánea, que la hace más sensible a los estímulos lipolíticos y a incrementos en los ácidos grasos libres en la circulación portal.

En el presente trabajo, la CC en ambos sexos fue superior en aquellos que padecían de obesidad, en comparación con los que tenían



Analizador Multiparamétrico Totalmente automatizado

Enfermedades Infecciosas

Adenovirus IgG	Legionella Pneumophila 1-4 IgG
Adenovirus IgA	Measles IgG
Chlamydia Pneumoniae IgG	Measles IgM
Chlamydia Pneumoniae IgM	Mycoplasma Pneumoniae IgA
Chlamydia Pneumoniae IgA	Mycoplasma Pneumoniae IgG
Cytomegalovirus IgG	Mycoplasma Pneumoniae IgM
Cytomegalovirus IgG Avidity	Mumps IgG
Cytomegalovirus IgM	Mumps IgM
Epatitis-Barr VCA IgG	Respiratory Syncytial Virus IgG
Epatitis-Barr VCA IgM	Respiratory Syncytial Virus IgG
Epatitis-Barr EBNA IgG	Rubella IgG
Epatitis-Barr Early Antigen IgG	Rubella IgG Avidity
Epatitis-Barr Early Antigen IgM	Rubella IgM
Helicobacter Pylori IgG	Syphilis Screen Recombi
Helicobacter Pylori IgA	Treponema IgG
HSV 1 Screen	Treponema IgM
HSV 2 Screen	Tascan Virus IgG (Sandfly Fever Virus)
Herpes Simplex 1+2 ICM	Tascan Virus IgM (Sandfly Fever Virus)
Herpes Simplex 1+2 IgG	Tascan Virus IgG Avidity
Influenza A IgG	Tascan Virus IgM
Influenza A IgG	Tascan Virus IgG Avidity
Influenza B IgG	Tascan Virus IgM
Influenza B IgG	Tascan Virus IgG Avidity
Influenza B IgG	Tascan Virus IgM
Influenza B IgG	Tascan Virus IgG Avidity
Legionella Pneumophila IgM	Varicella IgG
Legionella Pneumophila 1 IgG	Varicella IgM

Autoinmunidad

AINA-9	Glutin-B
ENA-6-S	Deaminated Gladin
ANA Screen	Preptide-G
SM	Deaminated Gladin
SS-A	Preptide -A
SS-B	TFp-A
Scl-70	TFp-G
Cemp-B	ASCA-A
Jo-1	ASCA-G
dsDNA-G	PR3
dsDNA-M	MPO
CCP	GBM
RF-G	a-TG
RF-M	a-TPO
Cardiolipin-IgG	TC
Cardiolipin-IgM	LKM-1
Beta 2-Glycoprotein-G	AMA-M2
Beta2-Glycoprotein-M	Insein
Glutin-A	

- Dispositivo individual de un solo uso que contiene todos los reactivos necesarios para realizar el ensayo.
- Capacidad multiparamétrica: Procesa hasta 30 diferentes pruebas por corrida.
- La velocidad permite obtener resultados simultáneos de diferentes paneles.
- El primer resultado se obtiene antes de 90 minutos.
- Volumen de muestra: La muestra se dispensa manualmente. ELISA: Mínimo de muestra 60 uL. Fijación de complemento: Mínimo de muestra 120 uL.

Fijación del Complemento

Bordetella Pertussis	Chlamydia
Borrelia	Echo Virus P Mix
Bruceella	Influenza A Virus
Campylobacter Jejuni	Influenza B Virus
Legionella Pneumophila	Mycoplasma Pneumoniae
Leptospira Mix	Parainfluenza Mix
Listeria Monocytogenes	Q-Fever
Shigella Flexner	Roxvirus
Yersinia Enterocolitica	Respiratory Syncytial Virus
Echo Virus H Mix	Coxsackie Virus A Mix
Poliovirus Mix	Coxsackie Virus B Mix
Adenovirus	Achirococcus



Próximamente disponibles: Borrelia IgG - IgM, Vitamins D, Chlamydia Trachomatis IgG - IgA, Parvovirus IgG - IgM, Panel Vacunación (Tetanos - Difteria - polio IgG), EBV VCA Recombinantes.

sobrepeso y los normopeso. Esto revela un mayor riesgo de ECV para el grupo con obesidad, en ambos sexos.



Tabla II. Estadísticos descriptivos de las variables bioquímicas de los sujetos en estudio según su diagnóstico nutricional

Los valores representan la media \pm desviación estándar/ *mg/dL / **UI/mL. Letras distintas en una misma fila, indican diferencia estadísticamente significativa, según la prueba de Bonferroni, luego de un Anova de una vía ($p < 0,01$).

Variables	Diagnóstico Nutricional		
	Normopeso	Sobrepeso	Obesidad
*Glicemia	89,2 ^a \pm 8,9	88,6 ^a \pm 6,8	102,3 ^b \pm 37,6
**Insulina	8,9 ^a \pm 5,1	10,8 ^a \pm 3,8	20,3 ^b \pm 12,4
HOMA	2,0 ^a \pm 1,2	2,4 ^a \pm 0,8	5,1 ^b \pm 3,4
*Colesterol Total	175 ^a \pm 44,5	186 ^a \pm 30,4	182 ^a \pm 29,5
*c-LDL	109 ^a \pm 42,5	112 ^a \pm 25,5	107 ^a \pm 27,4
*c-HDL Mujeres	53 ^a \pm 12,8	56 ^a \pm 12,2	46 ^a \pm 10,5
*c-HDL Hombres	44 ^a \pm 4,4	46 ^a \pm 9,6	44 ^a \pm 6,6
*c-VLDL	17 ^a \pm 6,0	23 ^{ab} \pm 11,7	30 ^b \pm 14,4
*Colesterol No HDL	126 ^a \pm 44,8	135 ^a \pm 29,3	139 ^a \pm 27,6
*Triglicéridos	84 ^a \pm 30,5	116 ^{ab} \pm 58,6	160 ^b \pm 72,0
Índice CT/HDL	3,7 ^a \pm 1,1	3,8 ^a \pm 0,9	4,2 ^a \pm 0,8
Índice LDL/HDL	2,3 ^a \pm 1,0	2,3 ^a \pm 0,6	2,5 ^a \pm 0,6
Índice TG/HDL	1,8 ^a \pm 0,8	2,5 ^{ab} \pm 1,7	3,5 ^b \pm 1,9



Tabla III. Estadísticos descriptivos de la adiponectina de los sujetos en estudio según su diagnóstico nutricional.

Los valores representan la media \pm desviación estándar. Letras distintas en una misma fila, indican diferencia estadísticamente significativa, según la prueba de Bonferroni, luego de un Anova de una vía ($p < 0,01$).

Adiponectina (μ g/mL)	Diagnóstico Nutricional		
	Normopeso	Sobrepeso	Obesidad
Masculino (n)=33	10,3 ^a \pm 3,2	8,9 ^{ab} \pm 2,7	6,4 ^b \pm 3,2
Femenino (n)=40	12,5 ^a \pm 2,2	11,1 ^a \pm 2,9	6,8 ^b \pm 5,4
Total (n)=73	11,6 ^a \pm 2,9	10,0 ^{ab} \pm 3,0	6,6 ^b \pm 4,4

Se estima que en el mundo la HTA afecta a uno de cada tres adultos de 25 o más años: unos mil millones de personas. Los investigadores estiman que esta enfermedad provoca cada año casi 9,4 millones de muertes por enfermedades del corazón. También contribuye a aumentar el riesgo de insuficiencia renal y de ceguera. En general, su prevalencia es menor (35%) en los países de ingresos altos que en los de ingresos bajos y medios (40%), una diferencia que cabe atribuir al éxito de las políticas públicas multisectoriales y al mejor acceso a la atención de salud (21). En Venezuela, la HTA también es un factor importante de riesgo metabólico, estimándose en 2008 una

prevalencia, de 38% (M=43,3%; F=32,8%), según las últimas cifras aportadas por la OMS (21).



Figura 1. Distribución por género e IMC de valores promedio de adiponectina de los sujetos en estudio (Los valores representan la media. * diferencia significativa respecto al sexo femenino, de acuerdo con la prueba t-Student)

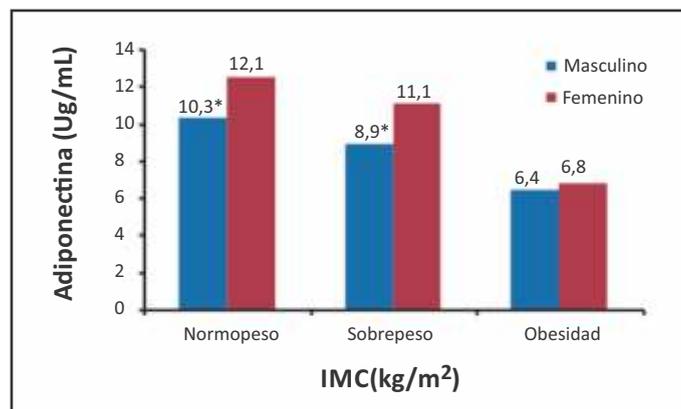


Tabla IV. Correlaciones entre la adiponectina y los diferentes factores de riesgo cardiovascular y resistencia a la insulina (RI). ** $p < 0,01$

Variables	Valor de r
Circunferencia de Cintura (cm)	-0,458**
IMC (kg/m ²)	-0,490**
c-HDL (mg/dL)	0,485**
c-VLDL (mg/dL)	-0,378**
Triglicéridos (mg/dL)	-0,379**
Índice CT/HDL	-0,421**
Índice LDL/HDL	-0,320**
Índice TG/HDL	-0,436**
Glicemia (mg/dL)	-0,358**
Insulina Basal (μ U/mL)	-0,351**
HOMA	-0,350**

En el estudio de Carrión *et al.* (22), se encontró que un incremento de una unidad de IMC se asociaba a un incremento de 1,3 y 0,8 mmHg para la presión arterial sistólica (PAS) y presión arterial diastólica (PAD) respectivamente, tanto en hombres como en mujeres. Asimismo, por cada incremento de 5 cm en la circunferencia abdominal, la presión arterial se incrementaba en 2,4 mmHg para la PAS y 2,0 mmHg para la PAD en los varones. En las mujeres este incremento fue de 2,9 y 1,5 mmHg, respectivamente. De acuerdo con esto, en el presente trabajo se encontró una asociación positiva y significativa entre la PAS y la CC ($r=0,39$; $p < 0,01$), indicando que a medida que aumentó la adiposidad abdominal, también aumentaron los valores de la PAS en la población estudiada.

En esta investigación la PAS y la PAD fueron superiores en los sujetos con obesidad en comparación con los normopeso. Esto indica que las personas con los mayores valores de IMC, también mostraron las cifras más elevadas de presión arterial, lo que evidenciaría un



LA ELECCIÓN DE HOY QUE LO ACOMPAÑARÁ EN EL FUTURO

La más amplia gama de Analizadores de Electrolitos

Nuestros equipos, con diseño y producción en Argentina, son comercializados en todo el mundo.

- Fácil de operar
- Libre de mantenimiento
- Bajo costo por determinación
- Se adapta a las necesidades de su laboratorio

Na+

K+

Cl-

Ca⁺⁺

Li+



Industria Argentina
www.diestroweb.com
info@jswweb.com.ar

Comuníquese
con nosotros:
+ 54 11 4709 7707

Diestro
MEDICAL DEVICE TECHNOLOGY

aumento del riesgo cardiovascular. Por otro lado, las evidencias sugieren que la RI precede a la ECV, estado en el cual se presentan alteraciones metabólicas, inflamatorias y trombóticas (23).

En el estudio de Cabrera *et al.* (24) realizado en 350 personas entre 19 y 70 años con sobrepeso y obesidad, en el que se evaluó la relación entre la resistencia a la insulina y cada factor de riesgo cardiovascular, se encontró que el factor de riesgo de mayor prevalencia fueron los triglicéridos elevados (68,7%), seguidos por el colesterol total alto (60,2%), el índice de masa corporal $>30 \text{ kg/m}^2$ (59%) y la hipertensión (59,5%).

En el presente estudio, los adultos con obesidad presentaron mayores concentraciones de glicemia e insulina, así como también del índice HOMA, lo que junto a los resultados mostrados para la CC en este grupo, revelaría un mayor riesgo cardiovascular. En cuanto a los componentes del perfil lipídico, los resultados en contrados concuerdan con los reportados por Querales *et al.* (5). Los sujetos obesos mostraron niveles de TG aumentados, lo que de nuevo, sumado a los mayores valores de CC que presentó este grupo, representaría una importante asociación que puede significar un aumento del riesgo cardiovascular.

Adicionalmente, es importante resaltar que, aunque no se encontraron diferencias en los valores del cLDH entre los individuos normopeso, con sobrepeso y con obesidad, se podría inferir para este último grupo, la presencia de partículas de LDL pequeñas y densas (LDLpd) de mayor perfil aterogénico, lo que también podría contribuir al mayor riesgo cardiovascular de estos pacientes. Las LDLpd se producen fundamentalmente en estados en los cuales hay mayores concentraciones de TG en sangre. La formación de las LDLpd es producto de un intercambio secuencial entre las LDL y las lipoproteínas ricas en TG. Los ésteres de colesterol de las LDL son intercambiados por los TG de las VLDL mediante la proteína de transferencia de ésteres de colesterol (CETP, por sus siglas en inglés). Los TG, una vez que ingresan en la LDL, son hidrolizados por la enzima lipasa hepática, lo que genera que el volumen de la lipoproteína (LDL) se reduzca (26). Diversos estudios han demostrado que

las LDLpd exhiben una distribución espacial diferente de las partículas normales, hecho que impide su reconocimiento por receptores, permaneciendo más tiempo en circulación y aumentando la probabilidad de ingresar a la pared vascular y ser oxidadas. Estas partículas, además, presentan una mayor capacidad de unión a los proteoglicanos en la pared arterial (27)(28).

Por otra parte, las concentraciones de triglicéridos plasmáticos y de cHDL se relacionan independientemente con la utilización de glucosa mediada por insulina. El índice TG/HDL se utiliza para identificar de manera simple a individuos con RI y mayor riesgo de desarrollar enfermedad cardiometabólica, el cual es un cálculo extremadamente simple, económico, de aceptable sensibilidad y especificidad, que se realiza con los análisis de rutina (29). Los sujetos obesos de la actual investigación mostraron valores superiores del mencionado índice en comparación con los sujetos normopeso, por lo que los primeros presentan mayor riesgo de desarrollar enfermedad cardiometabólica.

Se ha determinado que en los individuos obesos, los niveles plasmáticos de adiponectina son más bajos pese a que el TA es el principal tejido responsable de su síntesis, lo que sugiere una retroalimentación negativa en su producción impuesta por el desarrollo de la obesidad. Por tanto, la reducción del peso corporal resultaría en una estimulación, por lo menos transitoria, y por tanto, en un aumento de la adiponectina en el plasma (30).

En la presente investigación, los sujetos obesos mostraron menores concentraciones séricas de adiponectina que los normopeso. Estos valores son menores a los presentados por Martínez *et al.* en militares activos (30). Esta diferencia puede estar relacionada con la mayor actividad física y alto nivel de entrenamiento de los militares, que en ocasiones dedican más de 150 minutos diarios a realizar ejercicio de intensidad moderada a intensa. En este sentido, se ha comprobado que el ejercicio aeróbico vigoroso (80% a 90% de la frecuencia cardíaca máxima), puede representar un aumento en los niveles de adiponectina de $0,9 \mu\text{g/mL}$, mientras que ejercicios moderadamente intensos pueden conllevar a un aumento de

$0,7 \mu\text{g/mL}$ (31).

Las diferencias encontradas en las concentraciones séricas de adiponectina según el estado nutricional, obtenidas en este estudio, pudieran ser explicadas en función de la mayor masa grasa corporal de los individuos obesos, quienes por lo general, también presentan niveles más elevados de citoquinas proinflamatorias IL-6 y TNF- α . Esto causaría una reducción en la expresión del mRNA de la adiponectina y en su liberación de los adipocitos. La adiponectina y TNF- α se inhiben uno al otro y la expresión de la adiponectina está suprimida por la IL-6 (32).

Por otra parte, las diferencias observadas en los valores séricos de la adiponectina asociadas al sexo, fueron reportadas recientemente por Volp *et al.* en adultos jóvenes (18-35 años) (33). De igual forma, Onat *et al.* (34), en adultos turcos (37-79 años), mostraron que la concentración de adiponectina en las mujeres ($10,9 \mu\text{g/mL}$) fue mayor en un 27% en comparación a los hombres ($8,6 \mu\text{g/mL}$; $p < 0,001$). Otro estudio realizado por Jafari *et al.* (35), en 150 individuos de uno u otro sexo en Irán, encontró que los niveles de adiponectina en mujeres fueron mayores que en hombres, aunque sin diferencias estadísticamente significativas.

Las concentraciones séricas de adiponectina correlacionaron de forma inversa y significativa con la CC, el IMC, factores de riesgo cardiovascular lipídicos, con indicadores de resistencia a la insulina y con las concentraciones séricas de glucosa, mientras que también lo hizo de forma directa y significativa con el cHDL. Estos resultados coinciden con los mostrados por otros investigadores (30)(36-39).

De esta forma, valores alterados del perfil lipídico y de la resistencia a la insulina, así como valores elevados del IMC y la CC se asociaron con bajos niveles de la adiponectina, lo que trae como consecuencia, aumento del riesgo de padecer enfermedades metabólicas y cardiovasculares.

Con los resultados obtenidos en esta investigación se confirma la importancia de la adiponectina en relación con el desarrollo de enfermedades metabólicas y

cardiovasculares, a pesar de que no está completamente definido el mecanismo por el cual esta adipocitoquina es una pieza fundamental en el aumento del riesgo cardiovascular en individuos que presentan obesidad, RI, alteraciones del perfil lipídico y CC aumentada. Sin embargo, se le atribuyen funciones antidiabéticas, antihipertensivas, antiinflamatorias, antiaterogénicas y antioncogénicas (5)(6).

En este sentido, se puede considerar que una disminución en los niveles de esta adipocitoquina podría constituir un factor de riesgo para el desarrollo de alteraciones metabólicas y cardiovasculares. El presente trabajo aporta valores de adiponectina sérica de una población venezolana adulta y sana, lo que puede ser una contribución importante, ya que no se dispone en Venezuela de valores de referencia para esta citoquina, que permitan establecer riesgo cardiometabólico en adultos normopeso o con exceso de peso (sobrepeso u obesidad).



Referencias bibliográficas

- Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias. Informe de la nutrición mundial 2014: Fortalecer la acción y la responsabilidad para acelerar los progresos en nutrición en el mundo. Washington, D.C; 2014.
- Ministerio del Poder Popular para la Salud. 2014. Anuario de Mortalidad 2012. República Bolivariana de Venezuela. Caracas, Venezuela.
- Schargrotsky H, Hernández R, Marcet B, Silva H. CARMELA: Assessment of cardiovascular risk in seven latin American cities. Am J Med 2008; 121 (1): 58-65.
- Lima M, Rosa F, Marín A, Romero E. Adiponectina y sus efectos pleiotrópicos en el sistema cardiovascular. Rev Venez Endocrinol Metab 2009; 7 (3): 3-9.
- Elissondo N, Gómez L, Maidana P, Brites F. Adiponectina: una adipocitoquina con múltiples funciones protectoras. Acta Bioquím Clín Latinoam 2008; 42 (1): 17-33.
- Moreno D, Magaña J. Adiponectina, obesidad y síndrome metabólico: una relación para profundizar. Rev Méd UAS Nueva época 2012; 3 (2): 29-39.
- Beltowski J, Jamroz-Wisniewska A, Widomska S. Adiponectin and its role in cardiovascular diseases. Cardiovasc Hematol Disord Drug Targets 2008; 8 (1): 7-46.
- Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres vivos. Asamblea Médica Mundial; Fortaleza, Brasil; 2013.
- Friedewald W, Levy R, Fredrickson S. Estimation of the concentration of low density lipoprotein cholesterol in plasma without use the preparative ultracentrifuge. Clin Chem 1972; 18: 499-75.
- Lares M, Castro J, Obregón O. Determinación de la sensibilidad insulínica por el Modelo Matemático: Homeostasis Model Assessment (Homa). Salud Militiae 2002; 27: 32-4.
- World Health Organization. Technical Report Series No 854. Physical Status: The use and interpretation of anthropometry. Geneva, 1995.
- Weiner J, Lourie S. Practical Human Biology: Londres; Academic Press; 1981. p. 189.
- Organización Mundial de la Salud. (2011, 20 de mayo). Obesidad y sobrepeso. Nota descriptiva N° 311 <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/index.html>.
- Aschner P, Buendía R, Brajkovich I, González A, Figueredo R, Juárez X, et al. Determination of the cutoff point for waist circumference that establishes the presence of abdominal obesity in Latin American men and women. Diab Res Clin Prac 2011; 93 (2): 243-7.
- Executive Summary of The Third Report of the National Cholesterol Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). JAMA 2001; 285: 2486-97.
- Barlow S and the Expert Committee. Expert Committee Recommendations Regarding the Prevention, Assessment, and Treatment of Child and Adolescent Overweight and Obesity: Summary Report. Pediatrics 2007; 120: S164-92.
- Lares M, Velasco Y, Brito S, Hernández P, Mata C. Evaluación del estado nutricional en la detección de factores de riesgo cardiovascular en una población adulta. Rev Latinoam Hipertens 2011; 6 (1): 1-7.
- Viso M, Porrello B, Rausedo R, Reverón D. Adiponectina y su relación con obesidad, insulinoresistencia y síndrome metabólico en adultos de la cohorte CDC de Canarias en Venezuela. Rev Venez Endocrinol Metab 2013; 11 (2): 76-86.
- Becerra A, Torres A, Arata G, Velásquez E. Prevalencia del síndrome metabólico en la población urbana de Mucuchíes, Mérida-Venezuela. Rev Venez Endocrinol Metab 2009; 7 (3): 16-22.
- Wang J, Thornton J, Bari S, Williamson B, Gallagher D, Heymsfield S, et al. Comparisons of waist circumferences measured at 4 sites. Am J Clin Nutr 2003; 77: 379-84.
- World Health Organization (WHO). Venezuela. Disponible en: http://www.who.int/nmh/countries/ven_es.pdf?ua=1 (Fecha de acceso: 1 de marzo de 2014).
- Carrion J, Stoll A, Pinto J, Melgarejo L. Índice de masa corporal, circunferencia abdominal y su impacto en los niveles de presión arterial. Diagnóstico Perú 2007; 46 (3): 103-7.
- Ponte C. Redescubriendo los triglicéridos como factor de riesgo cardiovascular. Avances Cardiol 2009; 29 (4): 367-76.
- Cabrera C, Cáliz W, Stusser B, Parlá J, Álvarez A, Olanó R, et al. Relación de la resistencia a la insulina con el riesgo cardiovascular, según diferentes tablas y factores de riesgo cardiovascular en sujetos sobrepesos y obesos. Rev Cubana Endocrinol 2013; 24 (2): 136-52.
- Querales M, Rojas S, Quevedo G, Remolina J, Mundaray O, Graterol D. Cintura hipertriglicéridémica y resistencia a la Insulina en una comunidad rural y una urbana de Tinaquillo, Venezuela. Rev Venez Endocrinol Metab 2014; 12 (1): 25-33.
- Guerra de Muñoz M. Relevancia de las LDL pequeñas y densas (LDLpd). Laboratorio Actual 2014; 45 (1): 4-19.
- Gazi IF, Tsimihodimos V, Tselepis AD, Elisaf M, Mikhailidis DP. Clinical importance and therapeutic modulation of small dense low-density lipoprotein particles. Expert Opin Biol Ther 2007; 7 (1): 53-72.
- Giacopini MI. LDL Pequeñas y Densas: Importancia de su Determinación. Tribuna del Investigador 2010; 11 (1): 20-6.
- Bonneau G, Pedrozo W. Adiponectina, índice TG/c-HDL y PCRUS. Predictores de insulinoresistencia. Rev Argent Endocrinol Metab 2013; 50 (2): 79-83.
- Martínez E, de Sá Rego M, dos Anjos L. Influencia del Estado Nutricional y del VO2max en los Niveles de Adiponectina en Hombres que superan los 35 Años. Arq Bras Cardiol 2011; 96 (6): 471-6.
- Marcell T, McAuley K, Traustadottir T, Reaven P. Exercise training is not associated with improved levels of C-reactive protein or adiponectin. Metabolism 2005; 54 (4): 533-41.
- Ouchi N, Kihara S, Arita Y, Okamoto Y, Maeda K, Kuriyama H, et al. Adiponectin, an adipocyte-derived plasma protein, inhibits endothelial NF-kappa B signaling through a cAMP-dependent pathway. Circulation 2000; 102 (11): 1296-301.
- Volp AP, Barbosa KB, Bressan J. Nutrients can modulate the adiponectin concentrations in apparently healthy young adult. Nutr Hosp 2016; 33 (3): 264-74.
- Onat A, Aydın M, Can G, Koroğlu B, Karagöz A, Altay S. High adiponectin levels fail to protect against the risk of hypertension and, in women, against coronary disease: involvement in autoimmunity? World J Diabetes 2013; 4 (5): 219-26.
- Jafari H, Tarighat A, Ebrahimi M, Ashgari M. Sex differences in serum leptin and adiponectin levels in apparently healthy Iranian adults. Int Res J Applied Basic Sci 2013; 4 (10): 3099-103.
- Eizadi M, Khorshidi D, Doali H. Relationship between serum adiponectin with anthropometrical and lipid profile biochemical indexes in obese adult men. IPCBEE 2011; 16: 70-3.
- Lubkowska A, Radecka A, Bryczkowska J, Rotter I, Laszczyńska M, Dudzińska W. Serum adiponectin and leptin concentrations in relation to body fat distribution, hematological indices and lipid profile in humans. Int J Environ Res Public Health 2015; 12 (9): 11528-48.
- Ntzouvani A, Fragopoulou E, Panagiota K, Pitsavos C, Antonopoulou S. Reduced circulating adiponectin levels are associated with the metabolic syndrome independently of obesity, lipid indices and serum insulin levels: a cross-sectional study. Lipids Health Dis 2016; 15 (1): 140-54.
- Yuan G, Qian W, Pan R, Jia J, Jiang D, Yang Q, et al. Reduced circulating oxytocin and High-Molecular-Weight adiponectin are risk factors for metabolic syndrome. Endocr J 2016; 63 (7): 655-62.

LA SOLUCIÓN EN HEMATOLOGÍA



Orphee Mythic 22 AL
Total Automático 5 DIFF
+ Bioseguridad



GEO MC
Total Automático 3 DIFF
+ Bioseguridad



Orphee Mythic 22 OT
5 DIFF + Sistema Tubo Abierto



Orphee Mythic 18
3 DIFF + Sistema Tubo Abierto



Bioseguridad - Sistema Tubo Cerrado
PC + Monitor + Impresora
Conexión a LIS



Reactivos Nacionales

