

Monograph

# Aptitud Física y Adiposidad Corporal: ¿Son Indicadores de Factores de Riesgo de Síndrome Metabólico y Enfermedad Cardiovascular en Estudiantes Universitarios?

Lance C Dalleck<sup>1,2</sup> y Janelle Schilter<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Human Performance / Minnesota State University, Mankato, MN, Estados Unidos.

<sup>2</sup>Department of Sport and Exercise Science, The University of Auckland, Auckland, Nueva Zelanda.

## RESUMEN

El propósito de éste estudio fue identificar cuales comportamientos relacionados con la salud, entre los que se incluyen la adiposidad, cantidad de actividad física y aptitud cardiorrespiratoria, se correlacionan con una mayor presencia de factores de riesgo de enfermedad cardiovascular y síndrome metabólico en estudiantes universitarios. En el estudio que abarcó dos días de recolección de datos, participaron 203 estudiantes varones y mujeres ( $20,3 \pm 2,2$  años). Se les midió la talla, peso, perímetro de cintura, presión sanguínea, perfil de lípidos en sangre y la aptitud cardiorrespiratoria. Además, cada participante completó un cuestionario sobre sus hábitos de actividad física y sobre otra información demográfica. Se utilizó el análisis de regresión múltiple para determinar la relación independiente de la adiposidad (índice de masa corporal y perímetro de cintura), cantidad de actividad física, intensidad de la actividad física y aptitud cardiorrespiratoria, con los factores de riesgo del síndrome metabólico y de las enfermedades cardiovasculares. El 34% de la muestra poblacional no presentó factores de riesgo, mientras que 28,6%, 22,7% y 14,8% presentaron uno, dos y tres o más factores de riesgo respectivamente. La actividad física y la adiposidad fueron factores de predicción de baja aptitud cardiorrespiratoria y dislipidemia. Aquellos individuos que afirmaron que realizaban niveles de actividad física vigorosa ( $n=55$ ) en vez de moderada ( $n=134$ ), presentaron valores significativamente mayores de  $VO_2$  máx., menor frecuencia cardíaca en reposo, valores más altos de colesterol HDL y menor concentración de glucosa sanguínea en ayuno. Estos resultados sugieren que en la población de edad universitaria están presentes múltiples factores de riesgo cardiovascular. La relación entre actividad física y adiposidad sugiere que los futuros programas de prevención deberían enfocarse en modificar estos comportamientos.

**Palabras Clave:** actividad física, obesidad, prevención, adultos jóvenes

## INTRODUCCION

En 2006, según los datos de la Asociación Americana del Corazón (AHA), cerca de 80 millones de personas en los Estados

Unidos poseen algún tipo de enfermedad cardiovascular (CVD), lo que significa un 35,5% de la mortalidad por diferentes causas (24).

A partir de 2007, la AHA también observó que 35,7 % de la población de EEUU tenía Síndrome Metabólico (MetS), el cual se define como un grupo de anormalidades metabólicas entre las que se incluyen la intolerancia a la glucosa, resistencia a la insulina, obesidad central, dislipidemia e hipertensión. En 2004, el MetS afectó 34,6% de la población lo que equivale a 76 millones de individuos (24). Aproximadamente 9%; cerca de 2,9 millones de adolescentes, de edades comprendidas entre los 12 y 19 años, tienen MetS. Cuarenta y cuatro por ciento de los niños con sobrepeso u obesos tienen MetS (24). Consecuentemente se sabe que los factores de riesgo del MetS aumentan los riesgos de padecer enfermedades cardiovasculares (CVD) (11).

Mientras investigaban la prevalencia de MetS, Huang et al., observaron una baja incidencia entre los estudiantes de edad universitaria, pero observaron que 26-40% de los estudiantes tenían por lo menos un factor de riesgo. En esta población se observó una elevada incidencia de colesterol HDL (lipoproteínas de alta densidad), aumento en la concentración de glucosa sanguínea en ayuno y de hipertriacilgliceridemia. Mientras que las mujeres del estudio de Huang et al. tenían mayor probabilidad de presentar alteraciones en la tolerancia a la glucosa, en los varones se observaban más casos de obesidad, hipertensión e hipertriacilgliceridemia (17). Un problema importante y un gran riesgo para las personas jóvenes, es su falta general de conocimiento. Por ejemplo, Collins et al. y Green et al. descubrieron que la mayoría de los estudiantes universitarios, no percibe de manera precisa su riesgo de padecer enfermedades cardíacas y colocarían su riesgo por debajo del riesgo que podrían presentar sus pares. Además el desconocimiento entre los estudiantes universitarios con respecto a los factores de riesgo es un asunto de discusión (7, 15). Becker y colegas observaron que los estudiantes universitarios no estaban seguros de cuales factores de riesgo desencadenan el MetS (2). A causa de que los estudiantes universitarios no son conscientes y no tienen conocimiento sobre los factores de riesgo para el MetS y para las enfermedades cardiovasculares (CVD), es probable que no reciban un diagnóstico hasta que el problema cardiovascular se manifieste.

La actividad física es importante para ayudar en el proceso de prevención de CVD y MetS. Los estudiantes universitarios, tienden a presentar una disminución de la actividad física con la edad (16, 38); a nivel nacional 22,4% de los jóvenes de 18 a 24 años, no realizan actividad física, pero en su estudio Huang et al., observaron que solo un 16,1% de los sujetos no realizaba actividad física (16). En un estudio longitudinal con 9 años de seguimiento, Xiaolin y colaboradores, observaron que varones y mujeres de edades comprendidas entre 15 y 39 años, presentaban una relación lineal entre la actividad física realizada en el tiempo libre y el MetS en todas las definiciones (42). Spencer observó que la falta de ejercicio cardiovascular aumenta los niveles de colesterol (40). El MetS puede ser prevenido o demorado mediante la actividad física durante toda la vida (42). Las enfermedades que están asociadas con la falta de actividad física pueden ser reducidas aumentando la actividad física levemente por encima de las recomendaciones mínimas (39). El Colegio Americano de Medicina del Deporte establece que la participación en actividad física regular puede disminuir el riesgo de sufrir eventos fatales y no fatales de enfermedades cardiovasculares y que “ los beneficios de la actividad física regular superan sus riesgos” (1). En varones de edad intermedia, se ha observado que el estado de vida sedentario, junto con una aptitud cardiorrespiratoria baja se asocian con un mayor riesgo de MetS (22). Jansen y colegas, observaron que adolescentes con niveles elevados de aptitud cardiorrespiratoria tenían una menor incidencia de MetS (19). Con la implementación de ejercicio, los factores de riesgo de MetS pueden ser revertidos y prevenidos (12).

Hipertensión, disfunción renal, perfiles lipídicos no saludables, alteraciones metabólicas y alteración en la resistencia a la insulina, son solo algunos de los problemas que se observan en los individuos obesos (21). Los colegas en los EEUU están observando aumentos en la tasa de obesidad (35). Cincuenta por ciento de los niños que padecen sobrepeso tienden a seguir con sobrepeso durante la edad adulta; estos niños también tienen una tendencia a presentar un conjunto de factores de riesgo de CVD (21). En las poblaciones más jóvenes se están observando elevados riesgos de MetS y CVD, lo que en su momento producirá numerosos problemas de salud posteriormente en sus vidas. Los estudiantes universitarios que padecen sobrepeso tienen un riesgo tres veces mayor de presentar, como mínimo, un factor de riesgo para MetS (18). De la misma manera, se ha observado que la obesidad aumenta la hipertensión, que es un factor de riesgo tanto para las enfermedades cardiovasculares (CVD) como para el MetS (33). A causa de la elección de un estilo de vida sedentario, hay una creciente incidencia de obesidad infantil. Se ha demostrado que la obesidad junto con la resistencia a la insulina, desempeñan un rol vital en el desarrollo de MetS (5). El proceso de arteriosclerosis se acelera a causa del incremento en la adiposidad visceral, de la resistencia a la insulina y de los niveles elevados de lípidos (10, 23, 30).

Además, la asociación entre la relación cintura-cadera/ perímetro de cintura, ha sido asociada de manera directa con una mayor producción de calcificación coronaria 15 años después (23). Como mencionamos antes, el aumento en el peso corporal aumenta los factores de riesgo de MetS y CVD.

Hay evidencia que sugiere que la presencia de MetS es un fuerte factor de predicción de desarrollo de CVD (9, 10, 13, 14, 15, 25, 26, 28, 36). Loyd-Jones y col, observaron que el riesgo cardiovascular a lo largo de la vida era muy bajo si no había ningún factor de riesgo (25). La identificación y el manejo del MetS es una pieza extremadamente importante en la

prevención de las enfermedades de las arterias coronarias (24). La asociación entre MetS y CVD está fuertemente relacionada debido a que comparten numerosos factores de riesgo comunes; los riesgos que definen el MetS tienden a producir CVD (36).

El objetivo de los estudiantes y universidades debería ser, en primer lugar, evitar que se manifiesten los factores de riesgo. Independientemente de la corta edad, los estudiantes universitarios tienen probabilidades de desarrollar factores de riesgo de enfermedades como el MetS y CVD (17,18). Las elecciones relacionadas al estilo de vida que se realizan durante los años de universidad, pueden influir en el desarrollo de factores de riesgo. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue identificar en estudiantes universitarios cuales factores de riesgo relacionados con el comportamiento, entre los que se incluyen la adiposidad, la cantidad de actividad física y la aptitud cardiorrespiratoria, se correlacionan con un aumento en los factores de riesgo de CVD y MetS.

## MÉTODOS

---

### Sujetos

En el estudio participaron 203 estudiantes universitarios (78 varones y 125 mujeres) que fueron reclutados de una universidad de la zona norte de la región central de EEUU, donde la población total de estudiantes es cerca de 10000. De los participantes 95,2% eran Caucásicos, 1% Hispanoamericanos; 2% Asiáticos-Americanos y 1,4% pertenecían a otras etnias. La mayoría, 67%, eran estudiantes del primer año de la universidad. Los estudiantes fueron reclutados a través de anuncios en las clases y a aquellos que estaban interesados en participar se les daban mayores detalles del estudio. Todos los sujetos comprendieron las reglas del estudio y firmaron un formulario de consentimiento, que establecía que estaban de acuerdo con los procedimientos. El estudio fue aprobado por el Comité Institucional de Revisión de Asuntos Humanos.

### Procedimientos

Durante la recolección de datos se obtuvieron las siguientes medidas: Talla, peso perímetro de cintura, frecuencia cardíaca (HR) en reposo, presión sanguínea, perfil de lípidos en sangre, glucosa sanguínea y aptitud aeróbica. Las evaluaciones fueron realizadas por estudiantes *junior* (inferiores a tercer año) y *senior* (del último año) quienes fueron entrenados por un Doctor en Fisiología del Ejercicio.

En el primer día de la toma de datos, se realizó la medición de talla, peso, perímetro de cintura, frecuencia cardíaca (HR) en reposo, presión sanguínea, perfil de lípidos en sangre, glucosa sanguínea. En primer lugar se midió la talla en cm y pulgadas con un estadiómetro *Seca*. Se solicitó a los sujetos que se quitaran los zapatos y se colocaran de pie, con la espalda contra la pared debajo de la bisagra de medición del estadiómetro. Los sujetos permanecieron de pie tan erguidos como pudieran con los pies juntos, luego inhalaron profundamente, y el técnico colocó la bisagra de medición sobre la coronilla y obtuvo la lectura de la talla con una apreciación de 0,1 cm. Se solicitó a las mujeres que mantuvieran el pelo suelto o atado con una cola baja.

Para determinar el peso se utilizó una balanza *Detecto* estándar. Los participantes se quitaron los zapatos, joyas, accesorios y cualquier cosa que llevaran en los bolsillos. Luego se colocaron de pie sobre la balanza con los brazos bajos al costado. El técnico registró el peso con una apreciación de 0,1 kilogramo.

El índice de masa corporal se calculó dividiendo el peso en kg por la talla en metros al cuadrado (m<sup>2</sup>). El perímetro de cintura se midió alrededor de la menor porción de la cintura, por encima del ombligo y por debajo del apéndice xifoideo. La medición fue realizada sobre la piel desnuda colocando la cinta sobre la piel directamente sin apretar demasiado para no producir compresión en la piel. La medición fue registrada con una apreciación de 0,1 cm. Para determinar la presión sanguínea en reposo se siguieron las recomendaciones del ACSM (1) Los participantes se sentaron quietos en una silla durante 5 minutos, con los brazos relajados en posición de descanso y situados al nivel del corazón. La presión sanguínea se midió dos veces en la arteria braquial del brazo derecho con un esfigmomanómetro. Las mediciones se realizaron con un minuto de separación y se registró la media de las mediciones obtenidas. Se realizaron test de determinación de los lípidos sanguíneos y de glucosa sanguínea. Se solicitó a los participantes que realizaran un ayuno de doce horas antes de las evaluaciones y que se abstuvieran de realizar ejercicio, consumir cafeína o fumar. Las manos de los participantes fueron lavadas con jabón y agua y luego fueron desinfectadas con una toalla con alcohol y posteriormente se las dejó secar. Luego de que los participantes descansaran sentados derechos durante 10 minutos, se les realizó una punción en la piel con lancetas. Se obtuvo una muestra de sangre por punción en los dedos y la misma fue colocada en tubos capilares de 40 ml que contenían heparina. Luego la sangre fue colocada en cassettes de análisis en un analizador *LDX Cholestech*, que mide el colesterol total, colesterol HDL (lipoproteínas de alta densidad), colesterol LDL (lipoproteínas de baja densidad),

triacilglicéridos y glucosa sanguínea. Antes de ser utilizado ese día, el analizador fue controlado con un controlador óptico.

A medida que los participantes iban finalizando las mediciones, se les proporcionaba un cuestionario corto sobre los antecedentes familiares de salud, antecedentes personales de salud, cantidad e intensidad de actividad física realizada y consumo actual de medicamentos. La cantidad de actividad física (minutos/semana) realizada por cada sujeto se obtuvo multiplicando el número de días completados por los minutos de cada sesión de ejercicios. La información demográfica como edad, sexo, raza y años en la universidad también fue obtenida a partir del cuestionario. Todos los sujetos devolvieron el cuestionario el segundo día de recolección de datos.

El segundo día de evaluación, en un período de recolección de datos de seis semanas, consistió en la realización de un test de aptitud cardiorrespiratoria.

Los participantes realizaron un test de caminata de una milla (1,6 km) alrededor de la pista. Se estimó el  $VO_2$  máx. en función de la frecuencia cardíaca de los sujetos. Los valores de corte para cada variable independiente se presentan en la Tabla 1. Los mismos fueron obtenidos de la definición de MetS obtenida del ATP III (*Adult Treatment Panel III*), mientras que los niveles de corte de las restantes variables como índice de masa corporal, actividad física y HDL colesterol fueron extraídos del Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM) que se encuentran disponibles en otro trabajo (1).

<b>Factor de Riesgo</b>	<b>Nivel de Definición</b>
<b>Índice de masa corporal (<math>kg/m^2</math>)</b>	$\geq 30$
<b>Perímetro de Cintura (cm)</b>	
Varones	$> 102$
Mujeres	$> 88$
<b>Presión Sanguínea (mmHg)</b>	$\geq 130 / \geq 85$
<b>Actividad Física (min/sem)</b>	$< 90$
<b>LDL (mg/dL)</b>	$\geq 130$
<b>HDL (mg/dL)</b>	
Varones	$< 40$
Mujeres	$< 50$
<b>Triglicéridos (mg/dL)</b>	$\geq 150$
<b>Glucosa sanguínea en ayuno</b>	$\geq 100$

*Tabla 1. Factores de Riesgo/Niveles de definición.*

## **Análisis Estadístico**

Todos los análisis fueron realizados con el *software* Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) Versión 15.0. (SPSS Inc., Chicago, IL). Los valores de centralidad y dispersión se presentan como frecuencia y media  $\pm$  DS. Las recomendaciones de MetS, establecidas en NCEP-ATPIII, fueron utilizadas para determinar los valores de corte para la estratificación de los factores de riesgo; los mismos se detallan en la Tabla 1. Se aplicó el análisis de regresión múltiple para determinar la relación independiente de la adiposidad (índice de masa corporal y perímetro de cintura), realización de actividad física y nivel de aptitud cardiorrespiratoria con los factores de riesgo de MetS. Los factores de riesgo de MetS fueron ingresados como variables dependientes, mientras que la cantidad de actividad física, nivel de aptitud cardiorrespiratoria y adiposidad fueron considerados como variables independientes. Para verificar los supuestos del modelo de regresión se realizaron análisis de los residuos de todos los modelos de regresión desarrollados. Para analizar las diferencias entre el ejercicio de intensidad vigorosa y el de intensidad moderada, se aplicó el *test-t* de muestras independientes. En todos los análisis estadísticos realizados la probabilidad de cometer error de Tipo I se fijó en  $p < 0,05$ .

## **RESULTADOS**

Se realizó un análisis de la presencia de factores de riesgo de MetS y CVD en estudiantes universitarios, cuyas edades estaban comprendidas entre los 18 y 24 años. Se realizó la determinación de edad, talla, peso, índice de masa corporal, perímetro de cintura, frecuencia cardíaca (HR) en reposo, presión sanguínea sistólica y diastólica, perfil de lípidos,

actividad física (min/semana) y VO<sub>2</sub> máx., y los resultados de dichas valoraciones se presentan en la Tabla 2.

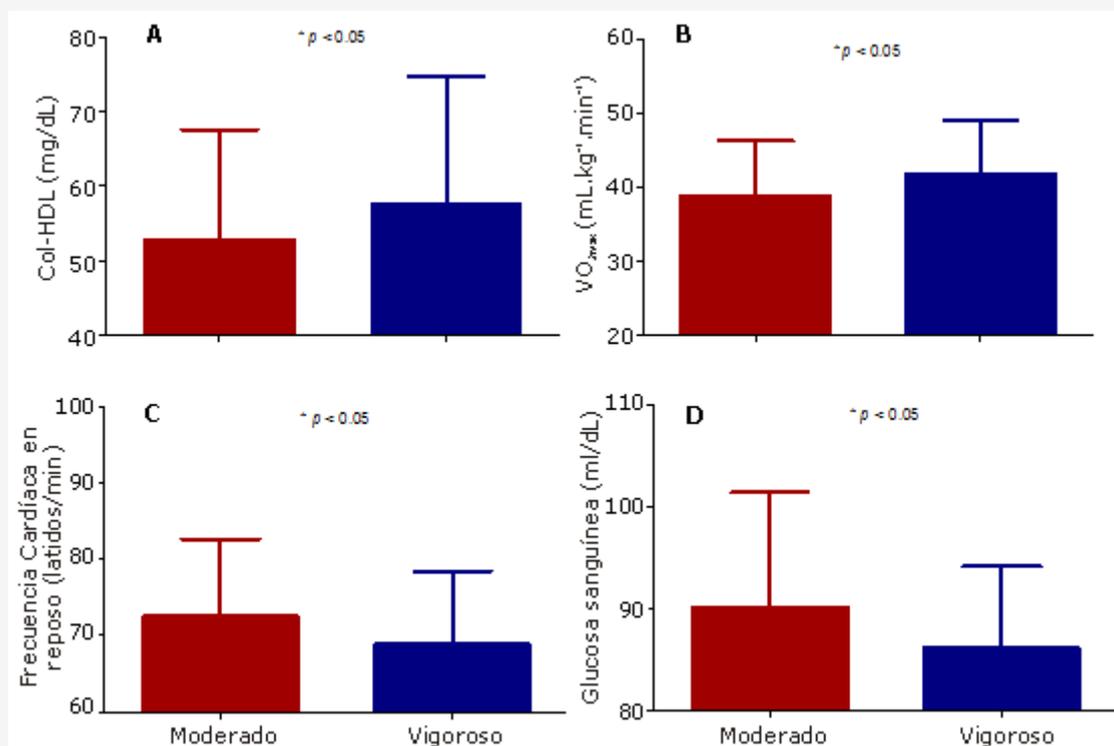
Componente	Mujeres (n = 125)	Varones (n = 78)	Combinados (n = 203)
Edad, años	20,2 ± 1,9	20,7 ± 2,5	20,3 ± 2,2
Talla, cm	166,1 ± 6,9	180,5 ± 7,2	171,6 ± 9,9
Peso, kg	66,7 ± 12,5	81,5 ± 13,8	72,4 ± 14,8
Índice de Masa Corporal, kg/m <sup>2</sup>	24,2 ± 4,1	25,0 ± 3,9	24,5 ± 4,0
Perímetro de Cintura, cm	75,7 ± 11,4	83,2 ± 9,3	78,6 ± 11,2
HR en reposo, latidos/min	72,8 ± 10,2	70,8 ± 10,0	72,1 ± 10,2
SBP, mmHg	112,8 ± 9,2	119,3 ± 11,1	115,3 ± 10,4
DBP, mmHg	69,0 ± 7,5	73,0 ± 8,3	70,5 ± 8,0
Colesterol LDL, mg/dL	91,9 ± 31,6	100,4 ± 31,4	95,0 ± 31,7
Colesterol HDL, mg/dL	55,3 ± 15,9	48,6 ± 16,7	52,7 ± 16,5
Triacilglicéridos, mg/dL	102,9 ± 53,0	119,9 ± 52,4	109,2 ± 53,3
Glucosa sanguínea en ayuno, mg/dL	88,1 ± 10,9	90,8 ± 10,1	89,2 ± 10,6
Actividad Física, min/semana	147,0 ± 117,8	167,3 ± 123,2	154,8 ± 120,0
VO <sub>2</sub> máx., mL/kg/min	39,1 ± 8,5	38,3 ± 7,9	38,8 ± 8,3

**Tabla 2.** Datos descriptivos de los sujetos (n=203). Los valores se presentan en forma de Media±DS. SBP= Presión sanguínea sistólica; DBP= Presión sanguínea diastólica.

En la Tabla 3 se observa que 34% de la muestra poblacional no presentó factores de riesgo cardiovascular mientras que 28,6%, 22,7% y 14,8% presentaron uno, dos y tres o más factores de riesgo respectivamente. La dislipidemia, la falta de actividad física y adiposidad corporal, fueron los factores de riesgo más frecuentemente observados en la muestra poblacional. Se observó que la actividad física (R<sup>2</sup>=0,64) y la adiposidad corporal (R<sup>2</sup>=0,40) se comportaban como factores de predicción de baja aptitud cardiorrespiratoria y de dislipidemia. En la Figura 1 se observa que los individuos que informaron que realizaban actividad física de intensidad vigorosa (n=55) en vez de actividad física de intensidad moderada (n=134), presentaron valores significativamente mayores de VO<sub>2</sub> máx., menor frecuencia cardíaca en reposo, mayor valor de colesterol HDL y menor concentración de glucosa sanguínea en ayuno.

Condiciones	Cantidad de Factores de Riesgo Positivos Totales							
	0	1	2	3	4	5	6	7
n	69	58	46	12	8	6	3	1
BMI	0	1	2	1	3	6	2	1
Perímetro de Cintura	0	0	2	4	4	5	2	1
Presión Sanguínea Elevada	0	5	2	2	1	3	2	1
Falta de Actividad Física	0	9	28	9	6	6	3	1
LDL Elevado	0	4	8	2	3	1	2	1
HDL Disminuido	0	18	35	8	8	6	3	1
Triacilglicéridos Elevados	0	13	5	7	4	2	3	1
Alteración en los valores de glucosa en ayunas.	0	8	10	3	3	1	1	1

**Tabla 3.** Incidencia de los factores de riesgo individuales de MetS y CVD individual por número de componentes.



**Figura 1.** Comparación de la presencia de factores de riesgo entre los participantes que realizaron ejercicios de intensidad moderada y los que realizaron ejercicios de intensidad vigorosa.

## DISCUSION

Considerando el incremento en el número de individuos que presentan CVD y MetS a lo largo de sus vidas (24), es fundamental implementar a edad temprana prácticas saludables en la vida diaria (31).

Todavía es necesario determinar cuales riesgos asociados con la salud afectan de mayor manera los riesgos de sufrir CVD y MetS en adultos de edad universitaria. Por lo tanto el principal objetivo de este trabajo fue estudiar cuales comportamientos asociados a la salud, entre los que se incluyen adiposidad, cantidad de actividad física y aptitud cardiorrespiratoria, se correlacionan con un aumento en los factores de riesgo de CVD y MetS en estudiantes universitarios. Los resultados de este estudio sugieren que hay comportamientos de la vida diaria que afectarán nuestra salud cardiovascular.

Los resultados del estudio sugieren que en la población de estudiantes de edad universitaria, se observan numerosos factores de riesgo de CVD. Los más notables fueron dislipidemia, inactividad física y obesidad. Solo 34% de la población muestral no presentó factores de riesgo, lo que significa que cerca de dos tercios presentaron uno o más factores de riesgo. Al igual que lo observado en éste estudio, otros estudios previos han observado que estudiantes universitarios poseen factores de riesgo de MetS y CVD (17, 18, 40). Huang y colegas informaron que 33% de los estudiantes presentaban como mínimo uno de los factores de riesgo para MetS; se observaron valores anormales de HDL colesterol en 24% de los participantes mientras que un 9% presentó valores alterados de glucosa en ayuno (17), lo que coincide con lo observado en el presente estudio.

En función de que 38% de la muestra poblacional presentó bajos niveles de HDL, es importante señalar los numerosos mecanismos cardioprotectores de las HDL. En ambos sexos, en todas las edades y en todos los niveles de riesgo, el colesterol HDL actúa como protector frente a enfermedades cardiovasculares a través del aumento del transporte inverso de colesterol, inhibiendo la inflamación y reduciendo la oxidación (8). Se ha reportado previamente una fuerte relación inversa significativa entre el colesterol HDL y las enfermedades cardiovasculares (CVD) en ambos sexos (8). Se ha observado que los adultos jóvenes con bajos niveles de colesterol HDL tienen una probabilidad 28 veces más alta de sufrir infarto de miocardio (34). En conclusión, un bajo nivel de colesterol HDL es un indicador significativo de futuras enfermedades cardiovasculares, y el incremento en el colesterol HDL, a través de modificaciones adecuadas del estilo de vida podría tener un rol fundamental en la prevención de CVD (8, 34).

En este estudio los individuos que informaron que realizaban la mayor cantidad de actividad física y tenían menor adiposidad, mostraron una asociación significativa con niveles elevados de aptitud cardiorrespiratoria y con una menor dislipidemia.

Huang demostró que en los estudiantes de edad universitaria, la dislipidemia se asociaba con el hecho de padecer sobrepeso; incluso a edad temprana, el hecho de padecer sobrepeso y tener un perfil metabólico pobre, contribuyen con una de las amenazas para la salud más importantes (18). A causa del estilo de vida sedentario, la obesidad se ha transformado en un severo problema de salud; la obesidad abdominal está fuertemente relacionada con el desarrollo de CVD (10). Un estudio longitudinal de 15 años realizado por Lee y colegas, estableció que la obesidad abdominal se asociaba con el desarrollo temprano de arteriosclerosis (23). Esto demuestra la importancia que tiene disminuir la adiposidad, especialmente la adiposidad abdominal, sobre la salud cardiovascular. Se ha observado que una mayor cantidad de actividad física es beneficiosa para el perfil de lípidos y para la prevención de desórdenes metabólicos (20, 39). El Colegio Americano de Medicina del Deporte, estableció que los eventos cardiovasculares fatales y no fatales pueden disminuir con la práctica de ejercicio regular, y el riesgo es ampliamente superado por la gran cantidad de beneficios (1). Sería importante para prevenir en el futuro la aparición de CVD y MetS en estudiantes universitarios, implementar un programa de prevención que se centre en el aumento de la cantidad de actividad física que se realiza y en la disminución de la adiposidad corporal.

Los participantes que declararon que realizaban ejercicios de intensidad vigorosa, presentaron una asociación significativa con valores mayores de  $VO_2$  máx., menor frecuencia cardíaca (HR) en reposo, mayor HDL y menor presión sanguínea sistólica (SBP). Por lo tanto, este estudio sugiere que los ejercicios de intensidad vigorosa se asocian con un perfil de factores de riesgo cardiovascular más saludable. Este hallazgo, puede tener implicancias positivas a largo plazo para los estudiantes de edad universitaria ya que, Swain y Franklin observaron recientemente, que los ejercicios de intensidad vigorosa tienen un mayor beneficio cardioprotector que los ejercicios de intensidad moderada. Quienes realizaron ejercicios a intensidades más vigorosas presentaron mayores niveles de aptitud cardiovascular, lo que habría contribuido con un menor riesgo de sufrir CVD. Cuando se mantiene constante el gasto de energía, los individuos que realizan ejercicios de mayor intensidad presentan un perfil de riesgo más favorable. No está claro el motivo por el cual se produce un efecto cardioprotector con la realización de ejercicios de intensidad vigorosa, pero se sabe que mientras se realizan ejercicios a mayores intensidades, hay un aumento en la transmisión simpática, lo que a su vez afectaría la presión sanguínea y la trombosis (41). Se ha observado que los individuos adultos y adolescentes que poseen una baja aptitud cardiovascular, tienen una mayor incidencia de factores de riesgo de CVD (6). Se ha comprobado que un nivel moderado de aptitud cardiorrespiratoria tiene efectos beneficiosos sobre los perfiles de riesgo de CVD y MetS (4). Se ha observado que la baja aptitud cardiorrespiratoria se asocia con el síndrome metabólico (MetS) (22). Los individuos tienen menor probabilidad de morir por mortalidad de diferentes causas y por CVD si mantienen o mejoran la aptitud física (3).

En función de los resultados de éste estudio, sería beneficioso para las universidades solicitar a los estudiantes que realicen un curso de salud y bienestar, que se centre en las modificaciones del comportamiento necesarias para mejorar los perfiles de factores de riesgo. Los estudiantes universitarios no tienen una percepción clara de cuales son los factores de riesgo para las enfermedades del corazón, ni de quienes están en riesgo (7, 37); por lo tanto, los cursos educativos también deberían abordar no solo la explicación de que es una enfermedad cardíaca, si no que también cuales son las poblaciones afectadas.

Para monitorear los riesgos de progresión de la enfermedad, las universidades deberían ofrecer asesoramiento sobre los riesgos para la salud, al ingresar y al egresar de la universidad. Con los resultados del asesoramiento sobre los riesgos, es posible establecer un programa personalizado para ayudar a los estudiantes a que realicen los cambios adecuados para mejorar sus perfiles de riesgo. La educación ayudará a los estudiantes a aprender que son las enfermedades cardiovasculares (CVD) y el síndrome metabólico (MetS), a quienes afectan y que factores de riesgo forman parte de cada enfermedad.

Dado que dichos factores de riesgo se han observado en los estudiantes universitarios, es importante comenzar con la supervisión y la corrección de los diferentes factores de riesgo crónicos (17, 18, 40).

Los estudiantes universitarios podrían demorar o prevenir las CVD con la implementación de supervisión y educación a la edad de 20 años (31). Se han realizado pocas investigaciones sobre la implementación de programas basados en la supervisión y educación para estudiantes universitarios. Los programas implementados en los lugares de trabajo han logrado disminuir los riesgos de CVD y realizar cambios hacia estilos de vida más saludables (28, 29, 32). Aunque los ámbitos no son idénticos, en el campus universitario se podrían obtener los mismos resultados.

El presente estudio posee algunas limitaciones que merecen ser discutidas. Dado que nuestros participantes participaron de manera voluntaria, un aspecto importante es el sesgo de la auto-selección.

Las investigaciones futuras que intenten corroborar los resultados del presente estudio, deberán incorporar un muestreo aleatorio. Nuestra muestra poblacional estaba compuesta por un 95,2% de sujetos caucásicos y fue obtenida de una universidad en la zona norte de la región central de EEUU, lo que limita la generalización de los resultados. Por motivos de tiempo y recursos se tomó solo una medición de presión sanguínea y una sola muestra de sangre para la determinación de lípidos/glucosa de cada participante. La medición de estos parámetros por duplicado habría proporcionado más fuerza a nuestros resultados.

Es necesario realizar investigaciones futuras para determinar si la implementación de un programa de prevención dará como resultado una modificación positiva de los factores de riesgo. También debe ser investigada la incidencia de CVD y MetS en una población con diversidad racial. Otros comportamientos riesgosos para la salud como los hábitos nutricionales, consumo de cigarrillo, ingesta de alcohol y los niveles de estrés, también deberían ser abordados. Las investigaciones futuras también deben centralizarse en la población de adultos jóvenes y de mediana edad, para determinar si éstas características se comportan o no como factores de predicción de CVD y MetS en las diferentes edades.

El presente estudio aporta evidencia de que los estudiantes universitarios poseen factores de riesgo de CVD y MetS. Es necesario intervenir para que en la población de los estudiantes universitarios actuales disminuya el riesgo de padecer diferentes eventos cardiovasculares. Se ha demostrado que el aumento en la cantidad de actividad física y la disminución de la adiposidad corporal pueden producir un incremento en la aptitud cardiorrespiratoria y una disminución en la dislipidemia. Los beneficios cardioprotectores de un nivel elevado de aptitud cardiorrespiratoria y de un perfil de lípidos saludable, ambos afectados por la cantidad e intensidad del ejercicio, deberían ser el objetivo principal del programa de intervención. En función de los resultados de éste estudio, debería considerarse que todas las universidades implementen algún tipo de programa educacional y de valoración de riesgos, que colabore con las generaciones futuras en la prevención de CVD, MetS y otras enfermedades crónicas.

### **Dirección para Envío de Correspondencia**

Dalleck LC, PhD, Department of Human Performance, Minnesota State University Mankato, Mankato, MN, USA, 56001. Phone (507) 389-6715; FAX: (507) 389-5618; correo electrónico: lance.dalleck@mnsu.edu.

## **REFERENCIAS**

1. American College of Sports Medicine, Armstrong L., Balady and G. J. Berry et al (2005). ACSMs Guidelines for Exercise Testing and Prescription. *Seventh Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins*
2. Becker B. M., Bromme R. and Jucks R (2008). College students' knowledge of concepts related to the metabolic syndrome. *Psychol Health Med;13(3):367-379*
3. Blair S. N., Kohl H. W. and Barlow C. E. et al (1995). Changes in physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy and unhealthy men. *JAMA;273(14):1093-1098*
4. Blair S. N. and LaMonte M. J (2005). How much and what type of physical activity is enough. *Arch Intern Med;165(20):2324-2325*
5. Brandon L. J. and Proctor L (2008). Lifestyle choices influence obesity and the metabolic syndrome in children. *ACSMs Health and Fitness Journal 12(4):13-17*
6. Carnethon M. R., Gulati M. and Greenland P (2000). Prevalence and cardiovascular disease correlates of low cardiorespiratory fitness in adolescents and adults. *JAMA;294(23):2981-2988*
7. Collins K. M., Dantico M. and Shearer N. B. et al (2004). Heart disease awareness among college students. *J Community Health;29(5):405-420*
8. Cooney M. T., Dudina A. and De Bacquer D. et al (2009). HDL cholesterol protects against cardiovascular disease in both genders, at all ages and at all levels of risk. *Atherosclerosis;206:611-616*
9. Dekker J. M., Girma C. and Rhodes T. Nijleps et al (2005). Metabolic syndrome and 10 year cardiovascular disease risk in the Hoorn study. *Circulation;112:666-673*
10. Despres J. P (2007). Cardiovascular disease under the influence of excess visceral fat. *Crit Pathw Cardiol;6(2):51-59*
11. Eckel R. H., Grundy S. M. and Zimmet P. Z (2005). The Metabolic Syndrome. *Lancet;365:1415-1428*
12. Ford E. S., Giles W. H. and Mokdad A. H (2004). Increasing prevalence of the metabolic syndrome among U.S. adults. *Diabetes Care;27(10):2444-2449*
13. Ford E. S (2005). Risks for all-cause mortality, cardiovascular disease, and diabetes associated with the metabolic syndrome. *Diabetes Care;28(7):1769-1778*
14. Gami A. S., Witt B. J. and Howar D. E (2007). et al. Metabolic syndrome and risk of incident cardiovascular events and death: a systemic review and meta-analysis of longitudinal studies. *J Am Coll Cardiol;49(4):403-414*
15. Green J. S., Grant M. and Hill K. L. et al (2003). Heart disease risk perception in college men and women. *J Am Coll Health;51(5):207-211*
16. Huang T. T., Harris K. J. and Lee R. E. et al (2003). Assessing overweight, obesity, diet, and physical activity in college students. *J*

17. Huang T. T., Shimel A. and Lee R. E. et al (2007). Metabolic risks among college students: prevalence and gender differences. *Metab Syndr Relat Disord* ;5(4):365-371
18. Huang T. T., Kempf A. M. and Strother M. L. et al (2004). Overweight and components of the metabolic syndrome in college students. *Diabetes Care*;27(12):3000-3001
19. Janssen I. and Cramp W. C (2007). Cardiovascular fitness is strongly related to the metabolic syndrome in adolescents. *Diabetes Care*;30(8):2143-2144
20. Kraus W. E., Houmard J. A. and Duscha B. D. et al (2002). Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins. *N Engl J Med*;347(19):1483-1493
21. Krauss R. M., Winston M. and Fletcher B. J. et al (1998). Obesity: Impact on cardiovascular disease. *Circulation*;98:1472-1476
22. Lakka T. A., Laaksonen D. E. and Lakka H. et al (2003). Sedentary lifestyle, poor cardiorespiratory fitness, and the metabolic syndrome. *Med Sci Sports Exerc*;1279-1286
23. Lee C., Jacobs D. R. and Schreiner P. J. et al (2007). Abdominal obesity and coronary artery calcification in young adults: the coronary artery risk development in young adults (CARDIA) study. *Am J Clin Nutr*;86:48-54
24. Lloyd-Jones D., Adams R. and Carnethon M. et al (2009). Heart disease and stroke statistics-2009 update: a report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. *Circulation*;119(3):21-181
25. Lloyd-Jones D. M., Leip E. P. and Larson M. G. et al (2006). Predication of lifetime risk for cardiovascular disease by risk factor burden at 50 years of age. . *Circulation*;113:791-798
26. Lorenzo C., Williams K. and Hunt K. J. et al (2007). The national cholesterol education program-adult treatment panel III, international diabetes federation, and world health organization definitions of the metabolic syndrome as predictors of incident cardiovascular disease and diabetes. *Diabetes Care*;30(1):8-13
27. Malik S., Wong N. D. and Franklin S. S. et al (2004). Impact of the metabolic syndrome on mortality from coronary heart disease, cardiovascular disease, and all causes in United States adults. *Circulation*;110:1245-1250
28. Mills P. R., Kesslet R. C. and Cooper J. et al (2007). Impact of a health promotion program on employee health risk and work productivity. *Am J Health Promot*;22(1):45-53
29. Muto T., Hashimoto M. and Haruyama Y. et al (2006). Evaluation of a workplace health promotion program to improve cardiovascular disease risk factors in sales representatives. *Int Congr Ser*;1294:131-134
30. Park Y., Zhu S. and Palaniappan et al (2003). The metabolic syndrome: prevalence and associated risk factor findings in the US population from the third national health and nutrition examination survey, 1988-1994. *Int Arch Med*;163:427-436
31. Pearson T. A., Blair S. N. and Daniels S. R. et al. AHA Guidelines for Primary Prevention of Cardiovascular Disease and Stroke: (2002). 2002 Update: Consensus Panel Guide to Comprehensive Risk Reduction for Adult Patients Without Coronary or Other Atherosclerotic Vascular Diseases. American Heart Association Science Advisory and Coordinating Committee. *Circulation*;106(3):388-391
32. Pegus C., Bazzarre T. L. and Brown J. S. et al (2002). Effects of the Heart at Work Program on awareness of risk factors, self-efficacy, and health behaviors. *J Occup Environ Med*;44(3):228-236
33. Rahmouni K., Correia M. L. and Haynes W. G. et al (2004). Obesity-associated hypertension: new insight into mechanisms. *Circulation*;45:9-14
34. Rallidis L. S., Pitsavos C. and Panagiotakos D. B. et al (2005). Non-high density lipoprotein cholesterol is the best discriminator of myocardial infarction in young individuals. *Atherosclerosis*;179:305-309
35. Rich S. S. and Thomas C. R (2008). Body mass index, disordered eating behavior, and acquisition of health information: examining ethnicity and weight-related issue in a college population. *J Am Coll Health*;56(6):623-628
36. S. A. and Connell J. M. C (2007). The link between abdominal obesity, metabolic syndrome and cardiovascular disease. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*;17:319-326
37. Romero D. R., McMahan S. and Cathorall M (2005). Cardiovascular disease risk: should we treat college aged women. *Californian J Health Promot*;3(1):117-129
38. Simpson W. F., Brehm H. N. and Rasmussen M. L. et al (2002). Health and fitness profiles of collegiate undergraduate students. *JEPonline*;5(3):14-27
39. Slentz C. A., Houmard J. A. and Kraus W. E (2009). Modest exercise prevents the progressive disease associated with physical inactivity. *Exerc Sport Sci Rev*;35(1):18-23
40. Spencher L (2002). Results of a heart disease risk-factor screening among traditional college students. *J Am Coll Health*;50(6):291-296
41. Swain D. and Franklin B (2006). Comparison of cardioprotective benefits of vigorous versus moderate intensity aerobic exercise. *Am J Cardiol*;97(1):141-147
42. Xiaolin Y., Telama R. and Hirvensalo et al (2008). The longitudinal effects of physical activity history on metabolic syndrome. *Med Sci Sports Exerc*;40(8):1424-1431

## Cita Original

Schilter J. M., Dalleck L. C. Fitness and Fatness: Indicators of Metabolic Syndrome and Cardiovascular Disease Risk Factors in College Students?. *JEPonline*; 13 (4): 29-39, 2010.