

# Actividad física, condición física y factores de riesgo cardio-metabólicos en adultos jóvenes de 18 a 29 años

Physical activity, physical condition and cardio-metabolic risk factors in young adults aged 18 to 29

Ricardo Suazo Fernández<sup>1,a</sup>, Freddy Valdivia Fernández-Dávila<sup>2,b</sup>

<sup>1</sup> Asociación de Egresados y Graduados de Nutrición, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

<sup>2</sup> Departamento de Medicina, Facultad de Medicina Humana, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú

<sup>a</sup> Licenciado en Nutrición, Estudios de Maestría en Nutrición; <sup>b</sup> Médico Endocrinólogo, Magister en Nutrición, Estudios de Doctorado en Medicina

## Correspondencia:

Ricardo Suazo Fernández  
suazo\_fernandez@hotmail.com

Jr. Maximiliano Carranza 686, zona  
D. Lima 29, 15801. Lima, Perú  
Teléfono: (+51) 9-9327-2360

Recibido: 6 diciembre 2016

Aceptado: 13 marzo 2017

*Declaración: El material contenido en el manuscrito no ha sido publicado previamente o remitido a otra revista biomédica.*

*Autorización institucional y consentimiento de participantes: El proyecto de tesis fue inscrito a través del Dictamen N° 140-UPG-FM-2013.*

*Se obtuvo el consentimiento firmado de los participantes en la investigación.*

*Conflictos de interés: Ninguno. Fuente de financiamiento: Propio.*

*Citar como: Suazo Fernández R, Valdivia Fernández-Dávila F. Actividad física, condición física y factores de riesgo cardio-metabólicos en adultos jóvenes de 18 a 29 años. An Fac med. 2017;78(2):33-37. DOI: <http://dx.doi.org/10.15381/anales.v78i2.13188>.*

An Fac med. 2017;78(2):33-37 / <http://dx.doi.org/10.15381/anales.v78i2.13188>

## Resumen

**Introducción.** La actividad física y condición física son determinantes de los factores de riesgo cardio-metabólicos, pudiendo influenciar en la incidencia de enfermedades crónicas no transmisibles. **Objetivos.** Analizar la asociación entre nivel de actividad física, condición física y factores de riesgo cardio-metabólicos en adultos jóvenes. **Diseño.** Estudio observacional, analítico y transversal. **Lugar.** Facultad de Medicina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. **Participantes.** Estudiantes de pregrado de las escuelas académico profesionales. **Intervenciones.** La muestra fue no probabilística, seleccionada por conveniencia, estuvo conformada por 149 hombres y mujeres que consintieron voluntariamente su participación. Se excluyó aquellos con patología cardíaca, metabólica o discapacidad física que impidiera realizar las evaluaciones. **Principales medidas de resultados.** Nivel de actividad física (NAF), condición física, factores de riesgo cardio-metabólicos. **Resultados.** El 48,9% de participantes presentó NAF alta; 53,7% tenía uno o dos factores de riesgo alterados: HDL-colesterol bajo (43%), hipertensión (8,7%), hiperglicemia (4%), hipertrigliceridemia (2,7%). El 40,9% de mujeres y 35,6% de varones lograron resultados óptimos en la evaluación de resistencia cardio-respiratoria. El 49% de varones y 34,9% de mujeres alcanzaron resultados óptimos en la evaluación de fuerza abdominal. El 94,6% y 53,7% de participantes tuvieron resultados regulares o deficientes en las evaluaciones de fuerza de miembros inferiores y superiores, respectivamente. **Conclusiones.** El nivel de actividad física alto estuvo asociado al sexo masculino, presión arterial alta, hipertrigliceridemia, sobrepeso/obesidad, y resultados óptimos de resistencia cardio-respiratoria y fuerza abdominal, en los sujetos estudiados.

**Palabras clave.** Actividad Física; Condición Física; Factores de Riesgo Cardio-metabólico; Resistencia Cardio-respiratoria; Fuerza muscular.

## Abstract

**Introduction:** Physical activity and physical condition are determinants of cardio-metabolic risk factors, and may influence the incidence of chronic non-communicable diseases. **Objectives:** To analyze the association between physical activity level, physical condition and cardio-metabolic risk factors in young adults. **Design:** Observational, analytical and transversal study. **Setting:** Faculty of Medicine, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Peru. **Participants:** Graduate students from professional academic schools. **Interventions:** The sample was non-probabilistic, selected by convenience, it was formed by 149 men and women who voluntarily consented to participate. Those with cardiac, metabolic or physical disability which prevented the evaluation were excluded. **Main outcome measures:** Physical activity level (PAL), physical condition, cardio-metabolic risk factors. **Results:** 48.2% of the participants had high PAL. 53.7% had one or two altered cardio-metabolic risk factors: low HDL-cholesterol (43%), hypertension (8,7%), hyperglycemia (4%), hypertriglyceridemia (2.7%). 40.9% of women and 35.6% of men achieved optimal results in the evaluation of cardio-respiratory resistance. 49% of males and 34.9% of females obtained optimal results in abdominal strength assessment. 94.6% and 53.7% of participants achieved regular or deficient results in strength assessments of lower and upper limbs, respectively. **Conclusions:** In the subjects studied, high physical activity level was associated with the male sex, arterial hypertension, hypertriglyceridemia, overweight / obesity, and optimal results of cardio-respiratory resistance and abdominal muscle strength tests.

**Keywords:** Physical Activity; Physical Condition; Cardio-metabolic Risk Factors; Cardio-respiratory Resistance; Muscular Strength.

## INTRODUCCIÓN

La prevención y control de las enfermedades no transmisibles (ENT) ofrece una oportunidad para enfrentar uno de los problemas actuales de salud pública. Las enfermedades cardiovasculares, respiratorias crónicas, cáncer y diabetes mellitus son las más comunes, de larga duración y progresión lenta. La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que son la principal causa de muerte, y produjeron 68% de 56 millones de defunciones en el 2012. Además, 28 millones de muertes se dieron en países de ingresos bajos y medios, y más de 40% fueron prematuras ocurridas antes de los 70 años<sup>(1)</sup>. En las Américas, las ENT representan más de 3,9 millones (75%) de defunciones anualmente y en Perú, 66% de defunciones<sup>(2)</sup>.

Las ENT están asociadas a factores de riesgo, los cuales son responsables de su aparición y notable incremento actual<sup>(3)</sup>. Se favorecen por el envejecimiento, la urbanización rápida y no planificada, y estilos de vida poco saludables<sup>(4)</sup>. Entre los factores de riesgo modificables están el consumo de tabaco, actividad física insuficiente, uso nocivo de alcohol e ingesta excesiva de sal/sodio. Entre los factores cardio-metabólicos se tiene la hipertensión, hiperglucemia, dislipidemia, sobrepeso y obesidad<sup>(5,6)</sup>. Por eso, es necesario comprender que gran parte de los problemas de salud del adulto se originan en edades tempranas, incluso desde la vida intrauterina, haciendo posibles la prevención, detección y tratamiento precoces.

El individuo con riesgo cardio-metabólico tiene predisposición a la arterioesclerosis y diabetes mellitus tipo 2, originadas de la asociación de factores de riesgo cardiovascular convencionales con alteraciones propias del síndrome metabólico. Entre estas, la obesidad abdominal y la resistencia a la insulina tienen mayor protagonismo porque intervienen trastornos del metabolismo de los carbohidratos y lípidos, y un estado proinflamatorio y protrombótico junto con factores aterógenos<sup>(7)</sup>.

El síndrome metabólico (SM) es conceptualmente complejo, tanto por los procesos fisiopatológicos subyacentes

como por los mecanismos mediante los cuales favorece el desarrollo de las ENT. Más allá del efecto directo e inmediato de los componentes cardio-metabólicos (obesidad central, hipertensión arterial, dislipidemia e hiperglicemia), el SM sería una condición fisiopatológica capaz de actuar de manera sinérgica a través de la asociación y potenciación de mecanismos biológicos involucrados en la génesis y evolución de diversas enfermedades crónicas en adición a la patología cardiovascular y diabetes mellitus. En el mundo, la prevalencia del SM es mayor al 20% en adultos y en el Perú es 16,8%<sup>(8,9)</sup>.

El rápido incremento del sobrepeso y obesidad en la población joven contribuye a la ascendente prevalencia de ENT en la edad adulta<sup>(10,11)</sup>. Por ello es evidente que intervenciones en los estilos de vida (ejercicio, alimentación saludable) favorecen la prevención y disminución significativa de los factores de riesgo, reduciendo alteraciones cardio-metabólicas, previniendo casi tres cuartas partes de la carga atribuible a las enfermedades cardiovasculares, accidentes cerebrovasculares y diabetes mellitus tipo 2, y un 40% de los casos de cáncer<sup>(12)</sup>.

Actualmente existen diferentes criterios que definen el SM. El más utilizado es el propuesto por el National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III (NCEP ATP III). Esta definición basa el diagnóstico en la presencia alterada de al menos tres de los componentes cardio-metabólicos: obesidad abdominal, colesterol HDL, triglicéridos, glucosa en ayunas, y presión arterial<sup>(13)</sup>.

El objetivo del estudio fue analizar la asociación entre el nivel de actividad física, la condición física y los factores de riesgo cardio-metabólicos en una muestra de adultos jóvenes de 18 a 29 años de edad, estudiantes de pregrado de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM).

## MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, analítico y transversal de los estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad

Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM). La muestra se conformó por 149 voluntarios que consintieron su participación. Se excluyó a quien presentara patología cardíaca, metabólica o lesión y/o discapacidad que impidiera realizar movimientos físicos o alterar las diferentes evaluaciones.

El nivel de actividad física (NAF) se evaluó utilizando el Cuestionario Internacional de Actividad Física, IPAQ<sup>(14)</sup>. La resistencia cardio-respiratoria fue evaluada mediante la prueba de Ruffier-Dickson<sup>(15)</sup>, que mide la resistencia al esfuerzo y la capacidad de recuperación. Para la fuerza muscular, se usó diversas pruebas: en miembros superiores mediante flexo-extensión de codos, en región abdominal mediante flexión de tronco, y en miembros inferiores mediante salto de longitud. En la evaluación antropométrica<sup>(16)</sup>, para la medición del peso se empleó balanza SOEHNLE® con capacidad para 150 kg, la estatura con tallímetro de madera, el perímetro abdominal con cinta métrica, la composición corporal con bioimpedanciómetro eléctrico TANITA®. La presión arterial fue medida utilizando un esfigmomanómetro RIESTER®. Las muestras de sangre en ayunas fueron analizadas en la Facultad de Farmacia y Bioquímica, UNMSM. Se utilizó como referencia los criterios del NCEP ATP III para síndrome metabólico: a) circunferencia de cintura ♂:  $\geq 102$  cm, ♀:  $\geq 88$  cm; b) colesterol HDL ♂:  $< 40$  mg/dL, ♀:  $< 50$  mg/dL; c) triglicéridos  $\geq 150$  mg/dL; d) glucosa  $\geq 100$  mg/dL; y, e) presión arterial  $\geq 130 / \geq 85$  mmHg. Para el análisis de la información, los estimados descriptivos y pruebas estadísticas fueron analizadas con STATA 11°. Para asociación de variables se utilizó pruebas de t-student y chi cuadrado. Se estimó frecuencias relativas de las variables categóricas, promedios y desviaciones estándar de variables numéricas.

## RESULTADOS

El promedio de los factores de riesgo cardio-metabólico se encontraba dentro de los valores normales, excepto el c-HDL

en mujeres, que estaba disminuido (46,2 mg/dl  $\pm$  8,0). El 53,7% de participantes presentó hasta dos factores de riesgo alterados: 8,7% hipertensión, 4% hiperglicemia, 2,7% hipertrigliceridemia y 43% dislipidemia.

Se encontró que los participantes con NAF alto eran principalmente varones (61,6%) en comparación con mujeres (38,4%). En tanto, las mujeres presentaron NAF bajo o moderado (57,9%) comparadas con varones (42,1%).

Asimismo, el grupo con NAF alto presentaba promedios significativamente mayores de perímetro abdominal (80

cm), presión arterial (112/65 mmHg) y triglicéridos (82,9 mg/dL) en comparación de aquellos con NAF bajo o moderado, ubicándose dentro de los valores normales. Igualmente, en este grupo se encontró que 17,8% presentaron presión arterial alta y 5,5% hipertrigliceridemia, valores significativamente mayores en comparación con el grupo con NAF bajo o moderado (tabla 1).

Según el índice de masa corporal (IMC), 6% de mujeres y 16,8% de hombres tenían sobrepeso; y 2% de hombres obesidad. Según la grasa corporal (%GC), 15,4% de mujeres y 5,4% de hombres tenían sobrepeso; y 2,7% de mujeres

y 1,3% de hombres obesidad. Según la masa muscular (%MM), 45% de mujeres y 40,9% de hombres tendrían masa muscular regular, y 2,7% de mujeres y 1,3% de hombres masa muscular baja. El agua corporal total (%ACT) fue normal.

Los participantes con NAF alto tenían promedios significativamente mayores de IMC (24,2 kg/m<sup>2</sup>), flexiones de tronco (16 rep), salto de longitud (148 cm) y masa muscular (42,1%). Asimismo, se encontró que aquellos con NAF alta se asociaban con sobrepeso/obesidad (38,4%), resultados óptimos en las pruebas de resistencia cardio-respiratoria (83,6%) y fuerza del tronco (46,3%) (tabla 2).

Tabla 1. Relación entre actividad física y factores cardio-metabólicos.

Factores de riesgo	Media	Desviación estándar	Nivel de actividad física (NAF)				Valor p
			Bajo / Moderado n=76		Alto n=73		
Edad (años cumplidos)	21,7	$\pm$ 1,8	21,5	$\pm$ 1,9	22,0	$\pm$ 3,6	
Edad	n	%	n	%	n	%	
De 18 a 20 años	40	26,8	24	31,6	16	21,9	0,123
De 21 a 23 años	86	57,7	41	53,9	45	61,6	
De 24 a 27 años	23	15,4	11	14,5	12	16,4	
Sexo	n	%	n	%	n	%	
Femenino	72	48,3	44	57,9	28	38,4	0,017*
Masculino	77	51,7	32	42,1	45	61,6	
Factores de riesgo	n	%	n	%	n	%	
Perímetro abdominal (cm)	78,2	$\pm$ 6,5	77,0	$\pm$ 6,2	80,0	$\pm$ 6,6	0,013*
Presión arterial sistólica (mmHg)	109,2	$\pm$ 11,8	106,3	$\pm$ 9,5	112,3	$\pm$ 13,2	0,002*
Presión arterial diastólica (mmHg)	63,5	$\pm$ 7,6	61,8	$\pm$ 6,8	65,2	$\pm$ 8,1	0,005*
Glucosa (mg/dL)	82,3	$\pm$ 9,0	83,4	$\pm$ 8,5	81,2	$\pm$ 9,4	0,141
Triglicéridos (mg/dL)	74,3	$\pm$ 32,5	66,1	$\pm$ 23,8	82,9	$\pm$ 38,0	0,002*
HDL-colesterol (mg/dL)	47,7	$\pm$ 8,4	46,9	$\pm$ 8,2	48,5	$\pm$ 8,6	0,239
Hipertensión arterial	n	%	n	%	n	%	
No	136	91,3	76	100,0	60	82,2	0,001*
Sí	13	8,7	0	0,0	13	17,8	
Hiperglicemia	n	%	n	%	n	%	
No	143	96,0	73	96,1	70	95,9	0,960
Sí	6	4,0	3	3,9	3	4,1	
Hipertrigliceridemia	n	%	n	%	n	%	
No	145	97,3	76	100,0	69	94,5	0,039*
Sí	4	2,7	0	0,0	4	5,5	
Dislipidemia	n	%	n	%	n	%	
No	85	57,0	41	53,9	44	60,3	0,435
Sí	64	43,0	35	46,1	29	39,7	
Factores de riesgo	n	%	n	%	n	%	
Ninguno	69	46,3	41	54,0	28	38,4	0,162
Uno / Dos	80	53,7	35	46,0	45	61,6	

\* p<0,05

Tabla 2. Relación entre actividad física y condición física.

Condición física	Media	Desviación estándar	Nivel de actividad física (NAF)				Valor p
			Bajo / Moderado n=76		Alto n=73		
<b>Componentes</b>							
Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	23,6	± 2,3	23,0	± 2,2	24,2	± 2,3	0,002*
Índice de Ruffier-Dickson	8,4	± 3,6	8,7	± 3,9	8,0	± 3,3	0,270
Flexión de tronco en 30 seg	14,8	± 5,4	13,7	± 4,1	16,1	± 6,2	0,007*
Salto de longitud (cm)	137,7	± 35,3	127,9	± 32,3	148,0	± 35,5	0,001*
Flexo-extensión de codos en 60 seg	33,9	± 14,8	34,3	± 13,4	33,5	± 16,2	0,749
Grasa corporal (%)	22,1	± 7,1	22,9	± 6,4	21,3	± 7,8	0,154
Masa muscular (%)	41,4	± 4,0	40,8	± 3,4	42,1	± 4,4	0,043*
Agua corporal total (%)	55,4	± 3,9	55,0	± 3,4	55,9	± 4,4	0,143
<b>Estado nutricional según IMC</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	
Normal	112	75,2	67	88,2	45	61,6	0,001*
Sobrepeso / Obesidad	37	24,8	9	11,8	28	38,4	
<b>Resistencia cardio-respiratoria</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	
Regular	35	23,5	23	30,3	12	16,4	0,047*
Bueno / Muy bueno	114	76,5	53	69,7	61	83,6	
<b>Fuerza del tronco</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	
Deficiente / Regular	97	65,1	60	78,9	37	50,7	0,001*
Bueno / Excelente	52	34,9	16	21,1	36	49,3	
<b>Fuerza de miembros inferiores</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	
Deficiente / Regular	141	94,6	72	94,7	69	94,5	0,953
Bueno	8	5,4	4	5,3	4	5,5	
<b>Fuerza de miembros superiores</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	
Deficiente / Regular	80	53,7	40	52,6	40	54,8	0,791
Bueno / Excelente	69	46,3	36	47,4	33	45,2	
<b>Grasa corporal (%)</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	
Elevado / Muy elevado	37	24,8	20	26,3	17	23,3	0,669
Bueno / Excelente	112	75,2	56	73,7	56	76,7	
<b>Masa muscular (%)</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	
Bajo / Regular	134	89,9	68	89,5	66	90,4	0,849
Bueno	15	10,1	8	10,5	7	9,6	

\* p&lt;0,05

## DISCUSIÓN

Al comparar los resultados con otros estudios, se tiene el realizado en 983 jóvenes entre 22 y 28 años de Valparaíso, que definió AF insuficiente cuando el gasto energético era inferior a 600 MET-min/semana, reportando una prevalencia de NAF baja de 37,6%<sup>(17)</sup>. Esta proporción es similar al 22,8% de NAF baja encontrada, donde 30,6% de mujeres y 26% de varones presentaron actividad física insuficiente. Estas diferencias en mujeres pueden relacionarse con menor tamaño corporal, masa muscular, volumen sanguíneo, concentración de hemoglobina, volumen sistólico, gasto cardíaco, y ma-

yor grasa corporal<sup>(18)</sup>. Otros estudios asocian el sedentarismo al sexo femenino, edad avanzada y nivel socio-económico medio<sup>(19)</sup>. Según la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH), en el Perú 81,6% de mujeres y 74,6% de varones tenían NAF bajo en el área urbana (81,6%) y en el área rural (63,9%)<sup>(20)</sup>.

Un estudio en universitarios entre 17 y 25 años encontró que el perímetro abdominal estaba alto en 53,4% de mujeres y 25,8% de varones, y los niveles de c-HDL bajos en 38,8% de mujeres y 19,7% de varones<sup>(21)</sup>. En el estudio se halló que 65,2% de mujeres y 22% de varones presentaron dislipidemia. El c-HDL disminuido es considerado

como factor de riesgo para enfermedad cardiovascular<sup>(22)</sup>.

Al comparar con el estudio en mujeres entre 18 y 30 años, coinciden en que aquellas con sobrepeso/obesidad y capacidad aeróbica baja tenían hipertensión<sup>(23)</sup>. El estudio encontró en los participantes con NAF alto que 28 (38,4%) tenían sobrepeso u obesidad, 13 (17,8%) presión arterial alta y 4 (5,5%) hipertriglicéridemia. Al consultar con los mismos, en la mayoría se confirmó el antecedente familiar de hipertensión arterial; sin embargo, ninguno tenía diagnóstico médico definitivo. Es probable que el participante desconociera esta condición o reflexionara en esta predisposición para motivar-

se a mejorar su estado de salud a través de la práctica de actividad física.

El estudio encontró que los promedios del IMC y las pruebas de flexión de tronco, salto de longitud, y masa muscular eran más altos en los participantes con NAF alto. Al comparar con el estudio realizado en 172 varones entre 18 y 24 años, se concluye que un menor nivel de buen estado físico (fitness) muscular incrementa el riesgo lipídico y metabólico y la adiposidad corporal<sup>(24)</sup>. El estudio en hombres con riesgo cardiovascular halló menor riesgo de mortalidad entre aquellos que tenían mayores valores de fuerza muscular<sup>(25)</sup>. Al parecer, el entrenamiento de fuerza sería requisito para lograr un perfil cardio-metabólico saludable en individuos sanos o con sobrepeso<sup>(26)</sup>. El estudio encontró que, en participantes con NAF alto, el 49,3% logró mayor concentración de fuerza en la mitad superior del cuerpo y el 83,6% una óptima resistencia cardio-respiratoria. Un estudio concluyó que una elevada capacidad aeróbica se asocia a cifras bajas de presión arterial<sup>(23)</sup>. Es probable que la disminución de la rigidez arterial sea uno de los mecanismos por los cuales el ejercicio aeróbico moderado y de intervalos cortos de intensidad alta tenga beneficios sobre la presión arterial<sup>(27)</sup>. Otros autores explican esta asociación al lograr control del peso corporal y mejorar la fuerza muscular a través del entrenamiento de resistencia y fuerza muscular<sup>(18, 23)</sup>.

Una limitación del estudio podría ser que por el diseño transversal no fue posible establecer relaciones de causa-efecto entre las variables, encontrándose resultados inesperados. Asimismo, a pesar de ser el instrumento más utilizado para medir el nivel de actividad física, el IPAQ tiene como potencial sesgo que la población tienda a sobreestimar la percepción del gasto energético; por ello, también se aprovechó la condición física como variable ya que permitió la valoración objetiva del estado físico del participante. Finalmente, se concluye que el NAF alto estaba asociado al sexo masculino, hipertensión, hipertrigliceridemia, sobrepeso u obesidad, y resultados óptimos de resistencia cardio-respiratoria y fuerza muscular abdominal.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles 2014. OMS: Ginebra.
- Organización Mundial de la Salud. Enfermedades no transmisibles, perfiles por países 2014. Disponible en: [http://www.who.int/nmh/countries/per\\_es.pdf?ua=1](http://www.who.int/nmh/countries/per_es.pdf?ua=1)
- De Girolami D. Patrón de las enfermedades crónicas en la región. En: Uauy R, Carmuega E, Barker D. (Editores). Impacto del crecimiento y desarrollo temprano sobre la salud y bienestar de la población. 1ª ed. Buenos Aires: Instituto Danone del Cono Sur. 2009:169-83. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0325-00752010000200023&lng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-00752010000200023&lng=es)
- Organización Mundial de la Salud. Enfermedades no transmisibles. Nota descriptiva, enero de 2015. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs355/es/>
- Lim SS, Vos T, Flaxman A, Danaei G, Shibuya K, Adair-Rohani H, et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012; 380(9859):2224-60. Doi: [http://10.1016/S0140-6736\(12\)61766-8](http://10.1016/S0140-6736(12)61766-8)
- Mozaffarian D, Fahimi S, Singh GM, Micha R, Khatibzadeh S, Engell RE, et al. Global Burden of Diseases Nutrition and Chronic Diseases Expert Group. Global sodium consumption and death from cardiovascular causes. *N Engl J Med*. 2014; 371(7):624-34. Doi: <http://10.1056/NEJMoa1304127>
- Von Bernhardt R, Zanlungo S, Arrese M, Arteaga A, Rigotti A. El síndrome metabólico: de factor agravante a principal factor de riesgo patogénico en diversas enfermedades crónicas. *Rev Med Chile*. 2010; 138:1012-1019. Doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872010000800012>
- Arbañil-Huaman HC. Síndrome metabólico: definición y prevalencia. *Rev Per Ginecol Obstet*. 2011; 57:233-6. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2304-51322011000400004&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322011000400004&lng=es&nrm=iso)
- Pajuelo J, Sánchez J. El síndrome metabólico en adultos en el Perú. *An Fac med*. 2007;68(1):38-46. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2304-51322011000400004&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322011000400004&lng=es&nrm=iso)
- Organización Mundial de la Salud. Estadísticas sanitarias mundiales 2014. Ginebra: OMS.
- World Health Organization. Global Database on Body Mass Index. Disponible en: <http://apps.who.int/bmi/index.jsp>
- Arnaiz P, Marín A, Pino F, Barja S, Aglony M, Navarrete C, Acevedo M. Índice cintura estatura y agregación de componentes de riesgo cardiometabólicos en niños y adolescentes de Santiago. *Rev Med Chile*. 2010; 138:1378-85. Doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872010001200006>
- Expert Panel on Detection, Evaluation on Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Final Report of the Third Report of the National Cholesterol Education Program. Expert Panel on Detection, Evaluation on Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). USA: National Institutes of Health. 2002.
- Delgado M, Tercedor P, Soto VM. Guía para el procesamiento de datos y análisis del Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ) – versiones corta y larga. España: Universidad de Granada. 2005.
- Rodríguez PL, García E, Pérez J, Guillamón A. Nivel de actividad física, consumo de tabaco y eficiencia cardiovascular. *Salud(i)cienza (En línea)*, 2015; 21(3):256-61.
- Saucedo G, Villa A, Aguilar C, Chávez A. Manual de antropometría. 2ª ed. México, DF: Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Departamento de Nutrición Aplicada y Educación Nutricional. 2004:6-12.
- Arteaga A, Bustos P, Soto R, Velasco N, Amigo H. Actividad física y su asociación con factores de riesgo cardiovascular. Un estudio en adultos jóvenes. *Rev Med Chile*. 2010;138:1209-16. Doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872010001100001>
- Secchi J, García G. Aptitud física cardiorespiratoria y riesgo cardiometabólico en personas adultas jóvenes. *Rev Esp Salud Pública*. 2013; 87(1):35-48. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1135-57272013000100005>
- Serón P, Muñoz S, Lanás F. Nivel de actividad física a través del cuestionario internacional de actividad física en población chilena. *Rev Med Chile*. 2010;138:1232-39. Doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872010001100004>
- Tarqui C, Sánchez J, Álvarez-Dongo D, Valdivia S. Niveles de actividad física en la población peruana. *Bol – Inst Nac Salud*. 2013;19(5-6):148-9. Disponible en: <http://www.boletin.ins.gob.pe/index.php/boletin/article/view/83/82>
- Ruano C, Melo J, Mogrovejo L, De Paula K, Espinoza C. Prevalencia de síndrome metabólico y factores de riesgo asociados en jóvenes universitarios ecuatorianos. *Nutr Hosp*. 2015;31(4):1574-81. Doi: <http://dx.doi.org/10.3305%2Fnh.2015.31.4.8371>
- Gonzales, MA. Asociación entre condición física y riesgo cardiometabólico en una muestra de escolares chilenos (Tesis de Maestría). Santiago, Chile: Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos. Universidad de Chile, 2013:3-11.
- Ortiz-Galeano I, Sánchez-López M, Notario-Pacheco B, Miota-Ibarra J, Fuentes R, Martínez-Vizcaino V. Relación entre estatus ponderal, nivel de condición física y componentes de la presión arterial en mujeres entre 18 y 30 años. *Rev Esp Salud Pública*. 2012;86(5):523-31. Doi: <http://dx.doi.org/10.4321/S1135-57272012000500006>
- Ramírez-Vélez R, Meneses-Echavez JF, González-Ruiz K, Correa JE. Fitness muscular y riesgo cardiometabólico en adultos jóvenes colombianos. *Nutr Hosp*. 2014;30(4):769-75. Doi: <http://dx.doi.org/10.3305%2Fnh.2014.30.4.7684>
- Artero EG, Lee DC, Ruiz JR, Sui X, Ortega FB, Church TS, Lavie CJ, et al. A prospective study of muscular strength and all-cause mortality in men with hypertension. *J Am Coll Cardiol*. 2011;57:1831-7. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2010.12.025>
- Organización Mundial de la Salud. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. OMS: Ginebra. 2010.
- Gomes E. High-intensity interval training and hypertension: Maximizing the benefits of exercise? *Am J Cardiovasc Dis*. 2012;2:102-10.