



RELACIÓN ENTRE EL NIVEL DE ACTIVIDAD FÍSICA Y EL RIESGO CORONARIO DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, 2022

RELATIONSHIP BETWEEN THE LEVEL OF PHYSICAL ACTIVITY AND CORONARY RISK OF THE ADMINISTRATIVE STAFF OF THE UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, 2022

Alvaro David Rodríguez-Salvatierra^{1*}, Cecilia Betzabet Bardales-Vásquez², Carlos Alberto León-Torres³, Cynthia Rodríguez-Plasencia⁴, Nicola Manno⁵

¹ Escuela de Posgrado, Universidad Nacional de Trujillo, Av. Juan Pablo II s/n – Ciudad Universitaria, Trujillo, Perú

² Facultad de Medicina Humana, Universidad Privada Antenor Orrego, Av. América Sur 3145, Trujillo, Perú

³ Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Trujillo, Av. Juan Pablo II s/n – Ciudad Universitaria, Trujillo, Perú

⁴ Quirúrgica Cirujanos Asociados Sociedad Civil Profesional, Paseo Bonanova 71, Barcelona, España

⁵ Departamento of Biology, University of Padova, Via. F. Guardi 39,35134 Padova, Italy

Alvaro David Rodríguez Salvatierra:  <http://orcid.org/0000-0001-5358-1628>

Cecilia Betzabet Bardales Vásquez:  <http://orcid.org/0000-0002-7811-3676>

Carlos Alberto León Torres:  <http://orcid.org/0000-0002-9808-186X>

Cynthia Rodríguez Plasencia:  <https://orcid.org/0000-0001-9268-243X>

Nicola Manno:  <https://orcid.org/0000-0001-5086-370X>

Artículo original

Recibido: 31 de setiembre 2022

Aceptado: 4 de enero 2023

Resumen

El objetivo fue identificar la relación entre el nivel de actividad física y el riesgo coronario del personal administrativo de la Universidad Nacional de Trujillo, 2022. El estudio fue observacional, relacional y transversal. Participaron de la investigación 111 trabajadores administrativos a los que se le aplicó una encuesta para determinar su nivel de actividad física y se midieron la talla y el peso. En el ensayo del perfil lipídico se extrajo una muestra sanguínea en ayunas. Luego se usó el programa informático IBM SPSS Statistics versión 26 para calcular la media, la desviación estándar y los intervalos de confianza al 95% de los factores: IMC, colesterol total, LDL, VLDL y TC/HDL-colesterol (índice de Castelli). Posteriormente se realizó el análisis Chi-cuadrado de Pearson. El sedentarismo se asoció mayormente al doble de riesgo coronario ($\alpha < 0,05$). El índice de Castelli es útil para el diagnóstico de dislipidemias y como predictor de riesgo cardiovascular en pacientes con síndrome metabólico.

Palabras clave: actividad física, riesgo cardiovascular, síndrome metabólico, obesidad

Abstract

The objective was to identify the relationship between the level of physical activity and the coronary risk of the administrative staff of the Universidad Nacional de Trujillo, 2022. Observational, relational and cross-sectional study. 111 administrative workers participated in the research to whom a survey was applied to determine their level of physical activity and height and weight were measured. In the lipid profile assay, a fasting blood sample was taken. The IBM SPSS Statistics version 26 software was then used to calculate the mean, standard deviation, and 95% confidence intervals for the factors: BMI, total cholesterol, LDL, VLDL, and TC/HDL-cholesterol (Castelli index). Subsequently, Pearson's Chi-square analysis was performed. A sedentary lifestyle was mainly associated with twice the coronary risk ($\alpha < 0.05$). The Castelli index is useful for the diagnosis of dyslipidemia and as a predictor of cardiovascular risk in patients with metabolic syndrome.

Keywords: physical activity, cardiovascular risk, metabolic syndrome, obesity

*Autor para correspondencia: adrodriguez@unitru.edu.pe

DOI: <http://dx.doi.org/10.17268/rebiol.2022.42.02.10>

Citar como:

Rodríguez-Salvatierra, A., Bardales-Vásquez, C., León-Torres, C., Rodríguez-Plasencia, C., & Manno, N. 2022. Relación entre el nivel de actividad física y el riesgo coronario del personal administrativo de la Universidad Nacional de Trujillo, 2022. REBIOL, 42(2): 160-166.



1. Introducción

El síndrome metabólico (SM) es una acumulación de fenómenos, manifestados en simultáneo, que incrementan el riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2, accidente cerebrovascular o enfermedad cardíaca. Los factores de riesgo involucran la hipertensión arterial, la dislipidemia, la obesidad abdominal y alteraciones de la glucosa en ayunas (Samson & Garber, 2014; Fernández, 2016). Más aún, la obesidad se considera una enfermedad crónica multifactorial que se asocia a riesgo cardiovascular (Cercato & Fonseca, 2019).

Chooi et al. (2019) indican que la prevalencia mundial de sobrepeso y obesidad es el doble comparado con los años 80, tanto así, que alrededor de un tercio de la población mundial presentan estas afecciones. También, en todas las edades y en ambos sexos se ha incrementado las tasas de obesidad, principalmente en los adultos mayores y las mujeres (independientemente de las condiciones sociales, económicas y culturales). Ahora bien, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (2019), en la "Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES)" realizada el 2018, reportó que los peruanos 15 años (en adelante) padecen de obesidad en un 22,7%. En la distribución por sexo; fueron obesos 26,0% y 19,3% de las mujeres y los varones, respectivamente.

El aumento de la adiposidad es causado por un balance calórico positivo crónico debido a malos hábitos dietéticos, la baja actividad física sumada al aumento de comportamientos sedentarios, por consiguiente; conlleva a la remodelación del tejido adiposo y la obesidad. El efecto del exceso de adiposidad es el aumento del riesgo de enfermedades cardiometabólicas (Carbone et al., 2019; Blüher, 2019). El incremento calórico excesivo genera hipertrofia de los adipocitos, que se asocia con inflamación, hipoxia y fibrosis, así como el desarrollo precoz de resistencia a la insulina. Asimismo, la disfunción de los adipocitos provoca una acumulación descontrolada de los ácidos grasos no esterificados intracelulares (grasa ectópica), conocida como lipotoxicidad (Hepler & Gupta, 2016).

Al respecto, son las adipocinas (como leptina, angiotensinógeno, adiponectina, inhibidor del activador de protrombina 1, visfatina, TNF e IL-6), elaboradas en el tejido adiposo, encargadas de regular el apetito, la inflamación, los depósitos de grasas y la termogénesis. De modo que, en la obesidad existe grasa visceral, la cual secreta mayores concentraciones de adipocinas proinflamatorias e inhibe la liberación de adipocinas antiinflamatorias; esto origina un estado de inflamación de alto grado, exacerbando el deterioro metabólico y cardiovascular sistémico (González-Muniesa et al., 2017).

En relación con el sedentarismo y la inactividad física, estos son los determinantes modificables para la

mortalidad por todas las causas y las enfermedades cardiovasculares (Lavie et al., 2019). Sin embargo, Cristi et al. (2019) no encontraron asociación entre el sedentarismo y la reducción significativa del SM. Por lo tanto, deberíamos buscar su relación con otros marcadores metabólicos.

Con respecto a la evaluación del riesgo cardiovascular, se puede dosar las concentraciones de lipoproteínas; a través del perfil lipídico que incluye los triglicéridos, el colesterol de baja densidad (cLDL), el colesterol de alta densidad (cHDL) y el colesterol total. De tal manera, los marcadores lipídicos actúan como predictores de enfermedad vascular (Araujo et al., 2021; Ito & Ito, 2020). Más aún, el cociente CT/cHD (índice de Castelli) permite predecir, de forma diferencial, la enfermedad coronaria; principalmente en los pacientes con Síndrome Metabólico (Millán, 2010).

Por consiguiente, el objetivo general fue identificar la relación entre el Nivel de Actividad Física (NAF) y el Riesgo Coronario del Personal Administrativo de la Universidad Nacional de Trujillo (UNT), 2022. Entre los objetivos específicos se consideró estimar el índice de masa corporal, estado metabólico, riesgo coronario y NAF, y medir el perfil lipídico; para posteriormente evaluar la asociación del NAF con el riesgo coronario, según el índice de Castelli.

2. Materiales y Métodos

Tipo y diseño de investigación

La presente investigación fue de tipo descriptiva, relacional y transversal.

Población y muestra

La población estuvo conformada por los trabajadores administrativos (que estuvieron realizando trabajo presencial) de la UNT, región la Libertad (Perú), entre los 30 y los 65 años de edad. Se utilizó la fórmula para población finita con un nivel de confianza del 95%, y se obtuvo una muestra de 111 personas.

Instrumentos de recolección de datos

Se utilizaron balanzas con tallímetro para adultos como instrumentos mecánicos. Se consideró una encuesta para determinar el nivel de actividad física adaptado de Cruz & Herrera (2013).

Evaluación del perfil lipídico

Se realizó una videoconferencia mediante Google meet para informar las condiciones (ayunas, evitar ejercicio físico) antes de la toma de muestra y se estableció un horario de 7:00 a 10:00 am. La muestra sanguínea de los participantes fue extraída por venopunción mediante el método BD Vacutainer. Los tubos con la sangre se llevaron a los laboratorios, de la Facultad de Ciencias Biológicas de la UNT, para ser procesados mediante método enzimático colorimétrico; registrando la lectura del colesterol total, cHDL, cLDL,

cVLDL y el índice de Castelli. Se consideraron los valores recomendados según el Adult Treatment Panel III (ATP III) (Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults, 2001). Para el índice de Castelli, los valores de riesgo coronario fueron: mitad del promedio < 3,5 y < 3,4; promedio < 5 y < 4,5; dos veces el promedio < 9,6 y < 7,1; tres veces el promedio < 24 y < 11 para hombres y mujeres respectivamente (Castelli, 1984).

Evaluación antropométrica

Estudio de tipo transversal. Participaron del estudio 111 trabajadores administrativos. Se midió el peso y

3. Resultados

En la tabla 1 se observó que, de los 111 trabajadores administrativos de la UNT evaluados, 64 (57,7 %) fueron mujeres y 47 (42,3 %) fueron varones. En cuanto al estado metabólico, el 54,1 % estuvieron sanos, mientras que el 45,9 % fueron identificados con

talla, y calculó el IMC (índice de masa corporal) según el Instituto Nacional de Salud (Aguilar et al., 2012).

Análisis de datos

Se calculó la media, la desviación estándar y los intervalos de confianza al 95% de los factores: IMC, y perfil lipídico (colesterol total y lipoproteínas), utilizando el programa IBM SPSS Statistics versión 26.

Aspectos éticos

Esta investigación tuvo en cuenta la declaración de Helsinki (World Medical Association, 2013).

síndrome metabólico. Además, el riesgo coronario, según el índice de Castelli, fue el doble en el 44,1 % (49) de los participantes. También, se evidenció los niveles de actividad física sedentario, activo y muy activo con valores del 60,4 % (67); 36 % (40) y 3,6 % (4), respectivamente.

Tabla 1. Distribución del sexo, el estado metabólico, el riesgo coronario (índice de Castelli) y el nivel de actividad física (NAF) de los administrativos de la UNT, 2022.

Variable	Escala	Administrativos	% administrativos
		<i>fi</i>	<i>%hi</i>
Sexo	Femenino	64	57,7
	Masculino	47	42,3
Estado metabólico	Sano	60	54,1
	Síndrome Metabólico	51	45,9
	Mitad	30	27,0
Riesgo coronario	Promedio	31	27,9
	Dos veces	49	44,1
	Tres veces	1	0,9
NAF	Sedentario	67	60,4
	Activo	40	36,0
	Muy activo	4	3,6

En la tabla 2 se observó que, en el IMC, tuvieron sobrepeso el 50 % de las mujeres y 45,9 % de los varones, mientras que la obesidad fue de 17,4 % y 32,4 %,

respectivamente. Asimismo, el doble de riesgo coronario fue el 43,8% en las mujeres y el 44,7% en los varones. Igualmente, predominó el sedentarismo en el sexo femenino (80,4 %) y en el masculino (70, 3%).

Tabla 2. Distribución de la clasificación del IMC, el riesgo coronario (índice de Castelli) y el NAF de los trabajadores administrativos de la UNT, 2022, según sexo.

Sexo	Variable	Escala	% administrativos <i>%hi</i>
Femenino	Clasificación IMC	Bajo	4,3
		Normal	28,3
		Sobrepeso	50,0
		Obeso	17,4
	Riesgo coronario	Mitad	42,2
		Promedio	12,5
		Dos veces	43,8
	Clasificación NAF	Tres veces	1,6
		Sedentario	80,4
		Activo	15,2
Muy activo		4,3	
Bajo		0,0	
Masculino	Clasificación IMC	Normal	21,6
		Sobrepeso	45,9
		Obeso	32,4
	Riesgo coronario	Mitad	6,4
		Promedio	48,9
		Dos veces	44,7
	Clasificación NAF	Tres veces	0,0
		Sedentario	70,3
		Activo	29,7
		Muy activo	0,0

En la tabla 3 se muestra que los participantes sanos tuvieron las medias: IMC de $24,8 \pm 0,77$ Kg/m² (IC 95 %: 24,6 a 24,99); colesterol, $163,73 \pm 22,19$ mg/dl (IC 95 %: 158 a 169,47); y cociente colesterol / HDL (TC/HDL-colesterol), $2,93 \pm 0,45$ (IC 95 %: 2,77 a 3,09) en mujeres y $3,84 \pm 0,34$ (IC 95 %: 3,71 a 3,98) en varones. Entre tanto, los participantes identificados con

SM presentaron las medias: IMC de $32,07 \pm 1,38$ Kg/m² (IC 95 %: 31,68 a 32,45); colesterol, $260,67 \pm 25,69$ mg/dl (IC 95 %: 253,15 a 267,6); y TC/HDL-colesterol, $5,78 \pm 0,74$ (IC 95 %: 5,5 a 6,06) en mujeres y $6,43 \pm 0,54$ (IC 95 %: 6,19 a 6,67) en varones. De igual modo, los trabajadores con SM obtuvieron valores elevados en las medias de LDL y VLDL.

Tabla 3. Índice de Masa Corporal y Perfil Lipídico, de acuerdo al Estado Metabólico, de los trabajadores administrativos de la UNT, 2022.

Estado Metabólico	Factores	Sexo	Promedio	S	IC inferior	IC superior	CV
Sano	IMC (Kg/m ²)	Ambos	24,8	0,77	24,6	24,99	3,10%*
	Colesterol (mg/dl)	Ambos	163,73	22,19	158	169,47	13,55%*
	LDL (mg/dl)	Ambos	93,05	23,02	87,1	99	24,73%*
	VLDL (mg/dl)	Ambos	21	3,54	20,09	21,91	16,84%*
	TC/HDL-colesterol	Femenino	2,93	0,45	2,77	3,09	15,39%*
		Masculino	3,84	0,34	3,71	3,98	8,81%*
Síndrome Metabólico	IMC (Kg/m ²)	Ambos	32,07	1,38	31,68	32,45	4,29%*
	Colesterol (mg/dl)	Ambos	260,37	25,69	253,15	267,6	9,87%*
	LDL (mg/dl)	Ambos	170,68	23,16	164,16	177,19	13,57%*
	VLDL (mg/dl)	Ambos	46,38	6,69	44,5	48,26	14,43%*
	TC/HDL-colesterol	Femenino	5,78	0,74	5,5	6,06	12,89%*
		Masculino	6,43	0,54	6,19	6,67	8,32%*

*distribución homogénea (CV<30%)

En la tabla 4 se muestra asociación significativa entre el nivel de actividad física sedentario y el doble de

riesgo coronario ($\alpha < 0,05$), siendo el 69,4% (34) los casos observados.

Tabla 4. Prueba Chi-cuadrado de Pearson entre el NAF x Riesgo Coronario (índice de Castelli) de los administrativos de la UNT, 2022.

Escalas	Distribución	Riesgo coronario				Total
		Mitad	Promedio	Dos veces	Tres veces	
Sedentario	Recuento	13	19	34	1	67
	% dentro de R. coronario	43,3%	61,3%	69,4%	100,0%	60,4%
Activo	Recuento	13	12	15	0	40
	% dentro de R. coronario	43,3%	38,7%	30,6%	0,0%	36,0%
Muy activo	Recuento	4	0	0	0	4
	% dentro de R. coronario	13,3%	0,0%	0,0%	0,0%	3,6%
Total	Recuento	30	31	49	1	111
	% dentro de R. coronario	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Chi-cuadrado de Pearson**		0,025*				

*significativo a 5% de probabilidad mediante la prueba Chi-cuadrado de Pearson

**Significación asintótica (bilateral)

4. Discusión

El estilo de vida sedentario es evidente desde la adolescencia. Lavielle-Sotomayor et al. (2014) encuestaron a 932 adolescentes, de los cuales el 66,3 % mantenía un nivel de actividad física inferior al recomendado y el 51,9 % fueron sedentarios, en especial las mujeres. Más aún, Flores et al. (2020) evaluaron a 316 docentes universitarios, el 63 % tuvo un NAF bajo, además el 68,02 % y el 42,86 % padecían de sobrepeso y obesidad, respectivamente. Esta información concuerda con los resultados obtenidos; predominando el NAF sedentario, además, los participantes sanos mostraron sobrepeso, y los identificados con SM, obesidad (Tabla 1 y 2).

Análogamente, en un estudio con estudiantes universitarios se halló una prevalencia de sedentarismo, desnutrición y riesgo de enfermedades cardiovasculares (mayormente en las mujeres), mientras que los estudiantes activos obtuvieron un menor valor de c-HDL. Sin embargo, entre el NAF y los factores relacionados al síndrome metabólico no existió diferencia significativa (Alarcón et al., 2015).

Los trabajadores administrativos con síndrome metabólico presentaron valores altos de colesterol, LDL, VLDL y TC/HDL-colesterol (Tabla 3); este último está relacionado con la aterosclerosis subclínica, según Acevedo et al. (2012) que estudiaron una muestra de 1624 personas en Santiago de Chile. A propósito, las personas con un TC/colesterol HDL alto podrían tener un alto riesgo de enfermedad cardiovascular aterosclerótica, pese a que sus niveles de colesterol LDL o colesterol no HDL sean bajos (Quispe et al., 2020).

Desde otra perspectiva, se sabe que hay relación entre el ejercicio y los marcadores de riesgo cardiovascular. Así pues, Arteaga et al. (2010) demostraron que una actividad física elevada actúa como protector de riesgo ante niveles de colesterol HDL bajos y triglicéridos altos en los jóvenes de la Región de Valparaíso (en especial varones). Al contrario, las personas sedentarias muestran un peor perfil lipídico (León et al., 2014), y un incremento de la probabilidad de enfermedades cardiovasculares (Ururi et al., 2019). Esto respalda los resultados encontrados, pues existe asociación significativa entre el sedentarismo y el doble de riesgo coronario en el personal administrativo.

Igualmente, en la Tabla 4 se evidencia que el sedentarismo se relacionó con el doble de riesgo coronario, mientras que los muy activos tuvieron la mitad del riesgo.

En definitiva, los efectos del ejercicio moderado a vigoroso sobre las enfermedades cardiovasculares isquémicas, poseen resultados beneficiosos para la

salud, lo cual reduce la probabilidad de muerte por todas las causas (Kraus et al., 2019). Se debe agregar que el fomento del movimiento dinámico del cuerpo y el entrenamiento físico conduce a una mejor aptitud cardiorrespiratoria, aplicable a todos los grupos etarios, los fenotipos y en ambos sexos, a fin de prevenir enfermedades crónicas, entre ellas, las enfermedades cardiovasculares (Lavie et al., 2019).

5. Conclusiones

El Síndrome Metabólico fue identificado en el 45,9 % del personal administrativo, también se evidenció prevalencia del doble riesgo coronario y NAF sedentario en 44,1 % y 60,4 % de los casos, respectivamente.

Los participantes metabólicamente sanos presentaron sobrepeso ($24,8 \pm 0,77 \text{ Kg/m}^2$) con un perfil lipídico normal, mientras que el grupo con SM mostró obesidad ($32,07 \pm 1,38 \text{ Kg/m}^2$) y valores alterados de los marcadores lipídicos.

Existe asociación significativa ($\alpha < 0,05$) entre el sedentarismo y el doble de riesgo coronario. El índice de Castelli (TC/HDL-colesterol) puede emplearse en el diagnóstico de dislipidemias y como predictor de riesgo cardiovascular en pacientes con síndrome metabólico.

6. Agradecimientos

Nuestro sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de Trujillo por el financiamiento del proyecto, a través de la V Convocatoria de Proyectos de Ciencia y Tecnología en la UNT con fondos públicos provenientes del Canon 2021- Modalidad II Tesis de Posgrado.

7. Contribución de autores

A. R.: Concepción y el diseño del estudio, la adquisición de datos, el análisis y la interpretación de los datos.
A.R. y C. B.: Elaboración del borrador del artículo.
C. L.: Aprobación final del artículo presentado.

8. Conflicto de interés

Los autores declaran que no existe conflicto de interés

9. Referencias Bibliográficas

- Acevedo, M., Krämer, V., Tagle, R., Corbalán, R., Arnaiz, P., Berríos, X., & Navarrete, C. (2012). Relación colesterol total a HDL y colesterol no HDL: los mejores indicadores lipídicos de aumento de grosor de la íntima media carotídea. *Revista médica de Chile*, 140(8), 969-976.
- Aguilar, L., Contreras, M., Del Canto, J., & Vélchez, W. (2012). Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la

- persona adulta. Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud.
- Alarcón, M., Delgado, P., Caamaño, F., Osorio, A., Rosas, M., & Cea, F. (2015). Estado nutricional, niveles de actividad física y factores de riesgo cardiovascular en estudiantes de la Universidad Santo Tomás. *Revista chilena de nutrición*, 42(1), 70-76.
- Arteaga, A., Bustos, P., Soto, R., Velasco, N., & Amigo, H. (2010). Actividad física y su asociación con factores de riesgo cardiovascular: Un estudio en adultos jóvenes. *Revista médica de Chile*, 138(10), 1209-1216.
- Blüher, M. (2019). Obesity: global epidemiology and pathogenesis. *Nature Reviews Endocrinology*, 15(5), 288-298.
- Carbone, S., Del Buono, M., Ozemek, C., & Lavie, C. J. (2019). Obesity, risk of diabetes and role of physical activity, exercise training and cardiorespiratory fitness. *Progress in cardiovascular diseases*, 62(4), 327-333.
- Castelli, W. (1984). Epidemiology of coronary heart disease: the Framingham study. *The American Journal of Medicine*, 76 (2), 4-12.
- Cercato, C., & Fonseca, F. (2019). Cardiovascular risk and obesity. *Diabetology & metabolic syndrome*, 11(1), 1-15.
- Chooi, Y., Ding, C., & Magkos, F. (2019). The epidemiology of obesity. *Metabolism*, 92, 6-10.
- Cristi-Montero, C., Sadarangani, K., Garrido-Méndez, A., Poblete-Valderrama, F., Díaz-Martínez, X., & Celis-Morales, C. (2019). Relación entre niveles de actividad física y sedentarismo con síndrome metabólico. *ENS Chile 2009-2010. salud pública de méxico*, 61, 166-173.
- Cruz, R., and Herrera, T. (2013) *Procedimientos Clínicos para la Atención en Hospitalización y Consulta*. IIDENUT SA.
- Expert Panel on the Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. (2001). Executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. *Journal of the American Medical Association*. 285, 2486-2497.
- Fernández, J. (2016). Síndrome Metabólico y Riesgo Cardiovascular. *Revista CENIC Ciencias Biológicas*, 47(2), 106-119.
- Flores, A., Pino, Y., & Villamar Barriga, M. (2020). Actividad física y su relación con el sobrepeso y obesidad en docentes de la Universidad Nacional del Altiplano Puno 2017. *Sportis*, 6(1), 61-79.
- González-Muniesa, P., Martínez-González, M., Hu, F., Després, J. P., Matsuzawa, Y., Loos, R., Moreno, L., Bray, G., & Martínez, A. (2017). Obesity. *Nature Reviews Disease Primers*, 3, 17034.
- Hepler, C., & Gupta, R. (2017). The expanding problem of adipose depot remodeling and postnatal adipocyte progenitor recruitment. *Molecular and Cellular Endocrinology*, 445, 95-108.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2019). *Perú: Enfermedades No Transmisibles y Transmisibles*, 2018.
- Ito, F., & Ito, T. (2020). High-density lipoprotein (HDL) triglyceride and oxidized HDL: new lipid biomarkers of lipoprotein-related atherosclerotic cardiovascular disease. *Antioxidants*, 9(5), 362.
- Kraus, W., Powell, K., Haskell, W., Janz, K., Campbell, W., Jakicic, J., Troiano, R., Sprow, K., Torres, A., & Piercy, K. (2019). Physical activity, all-cause and cardiovascular mortality, and cardiovascular disease. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 51(6), 1270-1281.
- Lavie, C. J., Ozemek, C., Carbone, S., Katzmarzyk, P. T., & Blair, S. N. (2019). Sedentary behavior, exercise, and cardiovascular health. *Circulation research*, 124(5), 799-815.
- Lavielle-Sotomayor, P., Pineda-Aquino, V., Jáuregui-Jiménez, O., & Castillo-Trejo, M. (2014). Actividad física y sedentarismo: Determinantes sociodemográficos, familiares y su impacto en la salud del adolescente. *Revista de salud pública*, 16(2), 161-172.
- León-Latre, M., Moreno-Franco, B., Andrés-Esteban, E. M., Ledesma, M., Laclaustra, M., Alcalde, V., ... & Casasnovas, J. A. (2014). Sedentarismo y su relación con el perfil de riesgo cardiovascular, la resistencia a la insulina y la inflamación. *Revista Española de Cardiología*, 67(6), 449-455.
- Millán, J., Pintó, X., Muñoz, A., Zúñiga, M., Rubiés-Prat, J., Pallardo, L., Masana, L., Mangas, A., Hernández, A., González, P., Ascaso, J., & Pedro-Botet, J. (2010). Cocientes lipoproteicos: significado fisiológico y utilidad clínica de los índices aterogénicos en prevención cardiovascular. *Clínica e investigación en arteriosclerosis*, 22(1), 25-32.
- Quispe, R., Elshazly, M. B., Zhao, D., Toth, P. P., Puri, R., Virani, S., Blumenthal, R., Martin, S., Jones, S., & Michos, E. (2020). Total cholesterol/HDL-cholesterol ratio discordance with LDL-cholesterol and non-HDL-cholesterol and incidence of atherosclerotic cardiovascular disease in primary prevention: The ARIC study. *European journal of preventive cardiology*, 27(15), 1597-1605.
- Samson, S., & Garber, A. (2014). Metabolic syndrome. *Endocrinology and Metabolism Clinics*, 43(1), 1-23.
- Ururi, Y., Illanes, D., Mamani, Y., & Abasto, D. (2019). Asociación entre actividad física y riesgo cardiovascular en conductores de transporte público de Cochabamba, 2018. *Revista Científica Ciencia Médica*, 22(1), 7-16.
- World Medical Association. (2013). *World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects*. *The American Journal of Medicine*, 310(20): 2191-2194.