

# COLESTEROL Y TRIGLICÉRIDOS Y SU RELACIÓN CON EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN PACIENTES ADULTOS EN LIMA METROPOLITANA

## CHOLESTEROL, TRIGLYCERIDES, AND THEIR RELATIONSHIP WITH BODY MASS INDEX IN ADULT PATIENTS IN METROPOLITAN LIMA

Juan M. Parreño Tipián<sup>1</sup>, Elmer Gutiérrez Paredes<sup>2</sup>

---

### RESUMEN

Se determinaron las concentraciones séricas de colesterol total (CT) y triglicéridos de 400 personas que acudieron a un centro asistencial del Cercado de Lima, en Lima Metropolitana, con edades comprendidas entre 20 y 70 años, entre los meses de octubre de 2008 a enero de 2009 y se relacionaron dichos parámetros bioquímicos con las siguientes variables: edad, sexo e índice de masa corporal (IMC).

Los valores medios obtenidos fueron: CT: 169,66 mg/dL; triglicéridos: 161,76 mg/dL, e IMC: 27,01 kg/m<sup>2</sup>. Se encontró que para el CT, 60,5% tenía niveles normales y 39,5% presentaba hipercolesterolemia. Para los triglicéridos, 50,8% tenía niveles normales y 49,3% tuvo hipertrigliceridemia. En cuanto al IMC, 2% tenía IMC bajo; 34,8% IMC normal; 38% sobrepeso y 25,3% obesidad.

Se halló relación estadísticamente significativa al confrontar los niveles séricos del CT con la edad ( $p=0.03$ ) y el IMC ( $p=0.04$ ). Lo mismo sucedió al relacionar los niveles séricos de los triglicéridos con la edad ( $p=0.001$ ) y el IMC ( $p=0.04$ ), así como al relacionar estas dos últimas variables entre sí ( $p=0.04$ ). Pero al confrontar tanto el CT, triglicéridos e IMC con la variable sexo ( $p=0.56$ ,  $0.44$  y  $0.87$  respectivamente) no se obtuvo relación estadística significativa.

**Palabras clave:** colesterol total (CT), triglicéridos, índice de masa corporal (IMC), sobrepeso, obesidad.

### ABSTRACT

The serum concentrations of total cholesterol (TC) and triglycerides of 400 people were determined. They went to a center for health assistance in the Center of Lima, Metropolitan Lima. The sample population ranged from ages 20 to 70 between the months of October 2008 and January 2009.

These biochemistry parameters were related to the following variables: age, sex, and Body Mass Index (BMI). The figures obtained were: TC: 169, 66 mg/dL; triglycerides: 161, 76 mg/dL, and BMI: 27, 01 kg/m<sup>2</sup>. In relation to TC: 60, 5% had normal

---

1 Doctor en Farmacia y Bioquímica. Docente de la Universidad Norbert Wiener.

2 Químico-Farmacéutico investigador de la UNMSM.

levels, and 39, 5% presented hypercholesterolemia. Pertaining BMI, 2% had a low BMI; 34, 8% normal BMI; 38% overweight, and 25, 3% obesity.

A significant statistical relationship was seen after opposing serum concentrations of total cholesterol, age ( $p=0.03$ ), and BMI ( $p=0.04$ ). Likewise, while comparing serum levels of triglycerides with age, the following was seen: ( $p=0.001$ ) and BMI ( $p=0.04$ ). Similarly by relating these last two variables with each other we obtained ( $p=0.04$ ). However, by opposing TC, triglycerides, and BMI with the sex variable ( $p=0.56$ ,  $0.44$  y  $0.87$  respectively), a significant statistical relationship was not found.

**Key Words:** Total Cholesterol (TC), triglycerides, Body Mass Index (BMI), overweight, obesity.

## 1. INTRODUCCIÓN

El colesterol y los triglicéridos son dos de las sustancias lipídicas que se encuentran en mayor proporción en la sangre y pueden causar diversas enfermedades cardiovasculares, principalmente aterosclerosis vascular.<sup>1</sup>

El IMC es un indicador de la relación entre el peso y la talla, que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos, tanto individual como poblacionalmente. La OMS define el sobrepeso como un IMC igual o superior a 25 y la obesidad como un IMC igual o superior a 30.

Se sabe que existe una importante correlación entre los niveles de colesterol y la morbimortalidad por enfermedad coronaria, en particular a partir de los 200 mg/dL de CT.<sup>2</sup> Los niveles elevados de triglicéridos, no son un factor de riesgo cardiovascular, pero sí constituyen un marcador de riesgo vascular cuando se asocian con otros factores de riesgos mayores, emergentes y vinculados a los hábitos de vida.<sup>3</sup>

El sobrepeso y la obesidad van de la mano con diversas enfermedades crónicas e incapacitantes, entre ellas las más destacables son las enfermedades car-

diovasculares, la hipertensión arterial, la diabetes mellitus no insulino dependiente, la osteoporosis y varios tipos de neoplasias malignas.<sup>2</sup>

Diversos estudios han reportado la relación entre los niveles altos de colesterol y triglicéridos (dislipidemias) con el sobrepeso y la obesidad.<sup>4,5,6,7</sup>

Teniendo en cuenta estas consideraciones, el presente estudio tiene como objetivo determinar la relación entre el colesterol y los triglicéridos con el IMC, en pacientes adultos que acudieron a un centro asistencial del Cercado de Lima, en Lima Metropolitana, entre octubre de 2008 y enero de 2009.

## 2. GENERALIDADES

### 2.1. Colesterol

El colesterol es un compuesto esteroideo alicíclico, miembro de un gran subgrupo de esteroides llamados esteroides. Por lo que respecta a sus propiedades físicas, el colesterol es un lípido muy poco soluble en agua. La concentración en el plasma de individuos sanos es de 150 a 200 mg/100 mL. El colesterol es un componente ubicuo y esencial en las membranas celulares de los mamíferos.<sup>8</sup>

El colesterol, que puede provenir de la dieta o de la síntesis *de novo* en prácticamente todas las células humanas, juega varios papeles importantes. Es el esteroide mayoritario en el hombre, y es un componente de virtualmente todas las superficies celulares, así como de las membranas intracelulares. Es particularmente abundante en las estructuras mielinizadas del cerebro y del sistema nervioso central; pero está también presente en pequeñas cantidades en la membrana interna de la mitocondria. A diferencia de lo que ocurre en el plasma, la mayor parte del colesterol de las membranas celulares se encuentra en forma libre, no esterificada.<sup>8</sup>

## 2.2. Triacilglicéridos (triglicéridos)

Los ésteres de los ácidos grasos y del alcohol glicerina se llaman acilglicéridos o glicéridos; se les designa a veces como “grasas neutras”, término ya arcaico.<sup>9</sup> Cuando los tres grupos hidroxilo de la glicerina se hallan esterificados con ácidos grasos, la estructura se llama triacilglicérido.

Los triacilglicéridos constituyen la familia más abundante de lípidos y los principales componentes de los lípidos de depósito o de reserva de las células animales y vegetales. A los triacilglicéridos, que son sólidos a temperatura ambiente, se les conoce generalmente como grasas; los que son líquidos, como aceites. Los triacilglicéridos, que funcionan como *lípidos de depósito* o de *almacenamiento*, son activamente sintetizados en las células de los vertebrados, particularmente en las células hepáticas y adiposas.

## 2.3. Índice de masa corporal (IMC)

El IMC es un número que se obtiene de dividir la masa en kilos, entre el cuadra-

do de la estatura (metros) y que sitúa a la persona en un nivel respecto a lo saludable. Es un indicador habitual de sobrepeso y obesidad.<sup>10</sup>

**Fórmula:**  $IMC = \text{Peso (kg)} / (\text{Talla (m)})^2$

Este índice da una idea de la corpulencia del individuo estudiado; y se correlaciona de manera importante con la proporción de grasa corporal medida con otros métodos de referencia.<sup>11,12</sup>

La escala para catalogar a una persona como normal o con sobrepeso, según Wolf y Tanner,<sup>13</sup> es esta:

Bajo peso	<18.5
Normal	18.5 – 24.9
Sobrepeso	25 - 29.9
Obesidad grado I	30 – 34.9
Obesidad grado II	35 – 39.9
Obesidad grado III	40 o más <sup>13</sup>

## 2.4. Asociación entre colesterol, triglicéridos e IMC

El sobrepeso y la obesidad se definen como un exceso de tejido adiposo. El examen físico suele ser suficiente para detectar el exceso de grasa corporal. Pero el método que se utiliza con mayor frecuencia para lograr una evaluación más cuantitativa, es el IMC.<sup>14</sup>

El tejido adiposo está integrado por células adiposas especializadas que contienen grandes gotas o glóbulos de triglicéridos en forma casi pura y anhidra; en conjunto pueden representar hasta el 90% del peso de la célula adiposa. El tejido adiposo no es un simple depósito inerte; al contrario, muestra un elevado ritmo metabólico y responde muy rápidamente a las necesidades metabólicas del organismo.<sup>19</sup>

Los triglicéridos, que son depósitos de ácidos grasos, son hidrolizados por dos tipos de lipasas.

Los ácidos grasos liberados por la hidrólisis de los triglicéridos experimentan, según la demanda del organismo, oxidaciones sucesivas, convirtiéndose en moléculas de Acetil~CoA. Este compuesto intermediario central, puede también experimentar su conversión a colesterol, dado que para su biosíntesis requiere de una fuente de átomos de carbono y todos los átomos de carbono del colesterol provienen del Acetil~CoA, en su forma de acetato.<sup>9</sup>

La relación entre el colesterol con el IMC no se observa de manera directa, sino de manera indirecta, ya que algunas rutas metabólicas, tanto de los triglicéridos (grasas) como del colesterol, están enlazadas entre sí.

Estas interrelaciones metabólicas y bioquímicas ponen de manifiesto la relación entre el colesterol y los triglicéridos con el IMC (distribución cuantitativa de la grasa).

### 3. PARTE EXPERIMENTAL

#### 3.1. Sujetos de estudio

El estudio abarcó un universo de 400 personas que acudieron a un centro asistencial del Cercado de Lima, en Lima Metropolitana durante el período comprendido entre octubre de 2008 y enero de 2009.

Como criterios de inclusión se consideró lo siguiente: población adulta aparentemente sana, con edades comprendidas entre 20 y 70 años, de ambos sexos.

Como criterios de exclusión: menores de 20 y mayores de 70 años, así

como personas que recibían tratamiento farmacológico para la obesidad y para dislipidemias.

#### 3.2. Métodos y técnicas

Los exámenes de laboratorio consistieron en la determinación de CT y triglicéridos; y en la medición antropométrica, se consideró el peso y la talla.

#### 3.3. Determinación en el laboratorio

Se procedió a la toma de una muestra de 5ml de sangre venosa del brazo de cada paciente en ayunas, recibéndose en un tubo de vidrio de 13x100, en condiciones adecuadas de asepsia y antisepsia. Las muestras fueron procesadas el mismo día, procediéndose a separar el suero mediante centrifugación y en el suero límpido y sin impurezas, se determinó de inmediato la concentración de CT y triglicéridos.

#### 3.4. Determinaciones antropométricas

Para la determinación del IMC, a todos los participantes se les determinó el peso y la talla.

El peso fue medido en kilogramos, sin zapatos y con la ropa que portaban mediante balanza de pie, calibrada con una precisión de  $\pm 0,5$  kg. La talla fue medida en metros, estando la persona en posición supina, utilizando un tallímetro, también calibrado. Estas mediciones fueron registradas en una ficha de recolección de datos que incluía además datos sobre edad, sexo, domicilio, enfermedades actuales y resultados de las pruebas de CT y triglicéridos de cada paciente.

### 3.5. Materiales y aparatos

Longitud de onda 505 nm  
 Cubeta 1 cm paso de luz  
 Temperatura 37° C

#### 3.5.1. Equipo y materiales de laboratorio

- Micropipetas de 10, 100 y 1000 µL graduadas y material necesario para laboratorio.
- Espectrofotómetro modelo 4001/4 Genesys 20.
- Balanza y tallímetro.

- 2 Calibrar el espectrofotómetro a cero frente a agua destilada.
- 3 Pipetear en una cubeta:

	Blanco	Estándar	Muestra
Reactivo de trabajo (ml)	1,0	1,0	1,0
Estándar (µL)	-	10	-
Muestra (µL) (suero)	-	-	10

#### 3.5.2. Reactivos

Kit de reactivos marca *Spinreact*, para la determinación de CT y triglicéridos.

- 4 Mezclar e incubar 5 minutos a 37°C.

- 5 Leer la absorbancia (A) del estándar y la muestra, frente al Blanco de reactivo.

### 3.6. Métodos

#### 3.6.1. Determinación de CT

Método enzimático, Colesterol Oxidasa / Peroxidasa de Trinder.

#### Cálculos<sup>(ii)</sup>:

#### Valores de Referencia:

**Fundamento:** El colesterol presente en la muestra, origina un compuesto coloreado según la reacción siguiente<sup>(i)</sup>:

- Menores de 200mg/dL: Normal
- 200 – 239 mg/dL: Riesgo moderado
- 240 a más: Alto riesgo.

La intensidad del color formado es proporcional a la concentración de colesterol presente en la muestra ensayada.

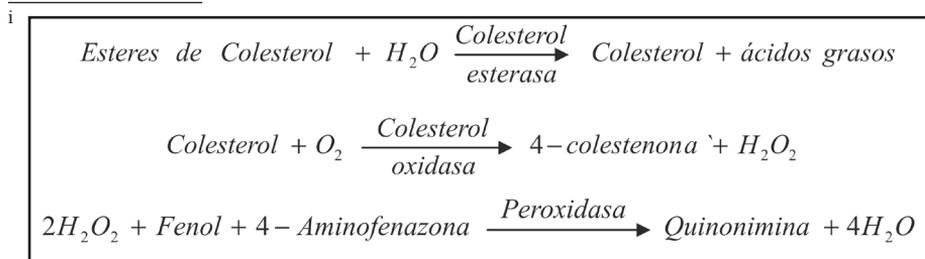
#### 3.6.2. Determinación de triglicéridos

Método enzimático-colorimétrico (GPO/POD)

#### Procedimiento:

**Fundamento:** Los triglicéridos incubados con lipoproteinlipasa (LPL) liberan glicerol y ácidos grasos libres. El glicerol es fosforilado por ATP en presencia de gli-

- 1 Condiciones del ensayo:



ii

$$\frac{(A) \text{ Muestra}}{(A) \text{ Estandar}} \times 200 (\text{Conc. del estandar}) = \text{mg / dL de Triglicéridos en la muestra}$$

cerol quinasa (GK) para producir glicerol – 3 – fosfato (G3P) y adenosina – 5 – difosfato (ADP). El G3P es entonces convertido a dihidroxiacetona fosfato (DAP) y peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) por la glicerolfosfato deshidrogenasa (GPO)

Al final, el peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) reacciona con 4 – aminofenazona (4-AF) y p-clorofenol, reacción catalizada por la peroxidasa (POD) dando una coloración roja<sup>(iii)</sup>.

La intensidad del color formado es proporcional a la concentración de triglicéridos presentes en la muestra ensayada.

**Procedimiento:**

1. Condiciones del ensayo:  
 Longitud de onda: 505 (490-550) nm  
 Cubeta: 1 cm paso de luz  
 Temperatura: 37°C
2. Calibrar el espectrofotómetro a cero frente a agua destilada.
3. Pipetear en una cubeta:

	Blanco	Estándar	Muestra
Reactivo de trabajo (mL)	1,0	1,0	1,0
Estándar (µL)	-	10	-
Muestra (µL) (suero)	-	-	10

4. Mezclar e incubar 5 minutos a 37°C.

5. Leer la absorbancia (A) del estándar y la muestra, frente al Blanco de reactivo.

**Cálculos<sup>(iv)</sup>:**

**Valores de Referencia**

Menores de 150 mg/dL: Normal  
 150 – 200 mg/dL: Riesgo moderado  
 Mayores de 200mg/dL: Alto riesgo.

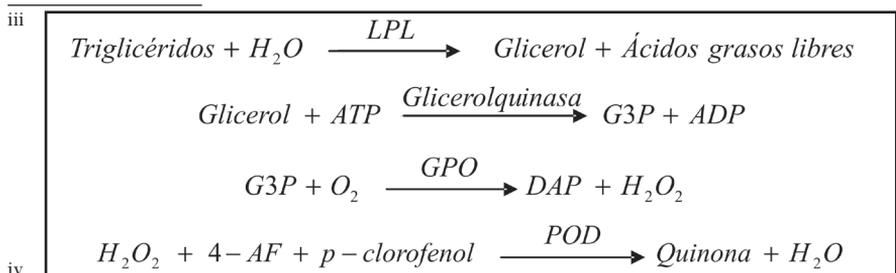
**3.6.3. IMC:Valores de referencia (según la OMS)<sup>15</sup>**

< 18.5 : Bajo peso o desnutrición  
 18.5 – 24.9 : Normal o saludable  
 25 – 29.9 : Sobrepeso  
 ≥ 30 : Obesidad

**3.7. Análisis estadístico**

Para el procesamiento y análisis de los datos se utilizó el software estadístico SPSS versión 15.00 y microsoft office excel para windows. Se efectuaron estadísticas (media aritmética y desviación estándar, valores mínimos y máximos) de cada intervalo, teniendo en cuenta que se ha trabajado con un intervalo de confianza para la media del 95%.

Asimismo, se aplicó el test de Chi-cuadrado para relacionar las variables independientes con las dependientes, considerándose como significativa una p<0.05.



$$\frac{(A) \text{ Muestra}}{(A) \text{ Estandar}} \times 200 \text{ (Conc. del estandar)} = \text{mg / dL de Triglicéridos en la muestra}$$

4. RESULTADOS

TABLA 1

Distribución del nº de personas según niveles de colesterol

Nivel de colesterol (mg/dL)	Nº de pacientes	Porcentaje (%)
Normal (<200)	242	60.5
Riesgo moderado (200-239)	96	24
Alto riesgo (≥ 240)	62	15.5
<b>Total</b>	400	100

Se observa que el 60.5% tiene un colesterol normal; el 24% tiene colesterol con riesgo moderado; y el 15.5% tiene un nivel de colesterol de alto riesgo.

TABLA 2

Distribución de personas según sexo y niveles de colesterol (NC)

Sexo	NC (mg/dL)						Total	
	Norm (<200)		Riesgo mod. (200-239)		Alto riesgo (≥240)			
	N	%	N	%	N	%	N	%
<b>Fem</b>	164	67.8	64	66.7	46	74.2	274	68.5
<b>Masc</b>	78	32.2	32	33.3	16	25.8	126	31.5
<b>Total</b>	242	100	96	100	62	100	400	100

Chi-cuadrado: 1.14 P=0.56>0.05. No existe relación estadística.

Se observa que del total de pacientes con NC normal, el 67.8 % son mujeres; del total de pacientes con NC con riesgo moderado el 66.7 % son mujeres y del total de pacientes con NC de alto riesgo el 74.2 % son de sexo femenino. Se concluye que el género que presenta los mayores porcentajes de anomalías en el CT, es el femenino.

**TABLA 3**

**Distribución de personas según edad y niveles de colesterol (NC)**

Edad	NC (mg/dL)						Total	
	Norm. (<200)		Riesgo mod. (200-239)		Alto riesgo (≥240)			
	n	%	n	%	N	%	N	%
<30	36	14,9	5	5,2	4	6,5	45	11,3
31-40	34	14,1	5	5,2	6	9,7	45	11,3
41-50	51	21,1	22	22,9	13	20,9	86	21,5
51-60	70	28,9	35	36,5	24	38,7	129	32,3
>60	51	21,1	29	30,2	15	24,2	95	23,8
<b>Total</b>	242	100	96	100	62	100	400	100

Chi-cuadrado: 16.84 P=0.03<0.05. Existe relación estadística.

Se observa que del total de pacientes con NC normal, el 28.9 % tiene edades de 51 a 60 años; de total de pacientes con NC con riesgo moderado, el 36.5 % tiene edades de 51 a 60 años; y del total de pacientes con NC de alto riesgo, el 38.7 % tiene edades de 51 a 60 años. Esto demuestra que es este grupo etario (51-60) el que presenta los más altos porcentajes de anomalías en el CT.

**TABLA 4**

**Estadísticas descriptivas según colesterol, triglicéridos e IMC**

	Colesterol	Triglicér.	IMC
<b>Media</b>	169,66	161,76	27,01
<b>Mediana</b>	188,68	149,85	26,23
<b>Desviación estándar</b>	74,92	84,84	4,95
<b>Mínimo</b>	59	37	12,98
<b>Máximo</b>	476,80	682,30	44,15

Se observa que la media del colesterol es de 169,66; el 50% del total de pacientes tiene colesterol menor o igual a 188,68; los datos se desvían con respecto a la media en 74,68, y el valor mínimo es 59 y el máximo, 476,80.

Se observa que la media de triglicéridos es de 161,76; el 50% del total de pacientes tiene triglicéridos menor o igual a 149,85; los datos se desvían con respecto a la media en 84,84; el valor mínimo es 37 y el máximo, 682,30. Asimismo, se observa que la media del IMC es de 27,01; el 50% del total de pacientes tiene el IMC menor o igual a 26,23; los datos se desvían con respecto a la media en 4,95; el valor mínimo es 12,98 y el máximo, 44,15.

**TABLA 5**

**Distribución de personas según niveles de triglicéridos**

NT (mg/dL)	N° de pacientes	Porcentaje (%)
Normal (< 150)	203	50.8
Riesgo mod. (150-200)	92	23
Alto riesgo (> 200)	105	26.3
<b>Total</b>	400	100

Se observa que el 50.8% tiene un nivel de triglicéridos normal; el 23% tiene un nivel de riesgo moderado; y el 26.3% tiene un NT de alto riesgo.

**TABLA N° 6**

**Distribución de personas según sexo y nivel de triglicéridos (NT)**

Sexo	NT (mg/dL)						Total	
	Normal (<150)		Riesg. Mod. (150-200)		Alto riesgo (>200)			
	n	%	N	%	n	%	n	%
<b>Fem.</b>	145	71.4	60	65.2	69	65.7	274	68.5
<b>Masc.</b>	58	28.6	32	34.8	36	34.3	126	31.5
<b>Total</b>	203	100	92	100	105	100	400	100

Chi-cuadrado: 1.64 P=0.44>0.05. No existe relación estadística.

Se observa que del total de pacientes con NT normal, el 71.4 % son mujeres; del total de pacientes con NT de riesgo moderado, el 65.2 % son mujeres; y del total de pacientes con NT de alto riesgo, el 65.7 % son de sexo femenino. Se deduce que los mayores porcentajes en los triglicéridos son del sexo femenino.

**TABLA 7**  
**Distribución de personas según edad y NT**

Edad	NT (mg/dL)						Total	
	Normal (<150)		Riesgo mod. (150-200)		Alto riesgo (>200)			
	n	%	N	%	n	%	n	%
<30	33	16.3	4	4.4	8	7.6	45	11.3
31-40	29	14.3	9	9.8	7	6.7	45	11.3
41-50	51	25.1	16	17.4	19	18.1	86	21.5
51-60	51	25.1	38	41.3	40	38.1	129	32.3
>60	39	19.2	25	27.2	31	29.5	95	23.8
<b>Total</b>	203	100	92	100	105	100	400	100

Chi-cuadrado: 26.31 P=0.001<0.05. Existe relación estadística.

Se observa que los valores de hipertrigliceridemia se incrementan conforme aumenta la edad; los valores más altos de triglicéridos se hallan en el grupo etario de 51-60 años, para luego decaer en los siguientes años (mayores de 60).

**TABLA 8**  
**Distribución de personas según IMC**

IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Cantidad	Porcentaje (%)
Bajo (<19)	8	2.0
Normal (19 - 24.9)	139	34.8
Sobrepeso (25 - 29.9)	152	38.0
Obesidad (≥ 30)	101	25.3
<b>Total</b>	400	100

Se observa que el 2% tiene un IMC bajo; el 34.8% tiene un IMC normal; el 38% tiene un IMC en sobrepeso; y el 25,3% tiene obesidad.

TABLA 9

## Distribución de personas con IMC según sexo

Sexo	IMC (kg/m <sup>2</sup> )								Total	
	Bajo (<19)		Normal (19-24,9)		Sobrepeso (25-29,9)		Obesidad (≥30)			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Femenino	6	75	94	67.6	102	67.1	72	71.3	274	68.5
Masculino	2	25	45	32.4	50	32.9	29	28.7	126	31.5
<b>Total</b>	8	100	139	100	152	100	101	100	400	100

Chi-cuadrado: 0.70 P=0.87>0.05. No existe relación estadística.

Se observa que del total de pacientes con IMC bajo, el 75% son mujeres; del total de pacientes con IMC normal, el 67.6 % son mujeres; del total de pacientes con IMC de sobrepeso, el 67.1 % son mujeres; y del total de pacientes obesos, el 71.3 % son mujeres. Se concluye que el sexo femenino presenta los mayores porcentajes de sobrepeso y obesidad. No se encontró relación estadística entre el sexo e IMC:  $p>0.05$ .

TABLA 10

## Distribución de personas con IMC según edad

Edad	IMC (kg/m <sup>2</sup> )								Total	
	Bajo (<19)		Normal (19-24.9)		Sobrepeso (25-29.9)		Obesidad (≥30)			
	N	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<30	3	6.7	25	55.6	10	22.2	7	15.6	45	100
31-40	3	6.7	17	37.8	11	24.4	14	31.1	45	100
41-50	1	1.2	23	26.7	34	39.5	28	32.6	86	100
51-60		0.0	39	30.2	65	50.4	25	19.4	129	100
>60	1	1.1	35	36.8	32	33.7	27	28.4	95	100
<b>Total</b>	8	2.00	139	34.8	152	38.00	101	25.3	400	100

Chi-cuadrado: 38.39 P=0.04<0.05. Existe relación estadística.

Se observa que del total de pacientes con IMC bajo, el 13.4 % tiene edad menor o igual a 40 años; del total de pacientes con IMC normal, el 55.6 % es menor de 30 años; del total de pacientes con IMC de sobrepeso, el 50.4 % tiene edad de 51 a 60 años; y del total de pacientes obesos, el 32.6 % tiene edad de 41 a 50 años. Se encontró relación estadística entre la edad e IMC:  $P<0.05$ .

TABLA 11

Relación de personas con colesterol versus IMC

Nivel de colesterol	IMC (kg/m <sup>2</sup> )								Total	
	Bajo (<19)		Normal (19-24,9)		Sobrepeso (25-29,9)		Obesidad (≥30)			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Normal	5	2.1	99	40.9	87	35.9	51	21.1	242	100
Riesgo moderado	1	1.1	25	26.0	39	40.6	31	32.3	96	100
Alto riesgo	2	3.2	15	24.2	26	41.9	19	30.7	62	100
Total	8	2.0	139	34.8	152	38.0	101	25.3	400	100

Chi-cuadrado: 12.1 p=0.04<0.05. Existe relación estadística.

Se observa que los niveles de hipercolesterolemia se incrementan según aumenta el IMC de los pacientes. Los pacientes con IMC normal presentan 50.2% de colesterol alto; los que tienen IMC con sobrepeso arrojan valores de 82.6% de hipercolesterolemia; los pacientes con obesidad han obtenido 62.9% de colesterol alto. Se encontró relación estadística entre el nivel de colesterol e IMC: p<0.05.

TABLA 12

Relación de personas con triglicéridos versus IMC

Nivel de triglicéridos	IMC (kg/m <sup>2</sup> )								Total	
	Bajo (<19)		Normal (19-24,9)		Sobrepeso (25-29,9)		Obesidad (≥30)			
	n	%	n	%	N	%	N	%	n	%
Normal	7	3.5	92	45.3	72	35.5	32	15.8	203	100
Riesgo moderado	1	1.1	19	20.7	41	44.6	31	33.7	92	100
Alto riesgo		0.00	28	26.7	39	37.1	38	36.2	105	100
Total	8	2.00	139	34.8	152	38.00	101	25.3	400	100

Chi-cuadrado: 34.59 P=0.04<0.05. Existe relación estadística.

Se observa un incremento gradual de los triglicéridos altos conforme aumenta el IMC. Los pacientes con IMC normal tienen 47.4% de hipertrigliceridemia; los que tienen IMC con sobrepeso tienen 81.7% de triglicéridos altos; los pacientes obesos presentan 69.9% de la misma anomalía lipídica. Se encontró relación estadística entre el nivel de triglicéridos e IMC: P<0.05.

## 5. DISCUSIÓN

En el presente estudio se ha encontrado una prevalencia de hipercolesterolemia de 39,5% (Tabla 1), superior al 34,7% reportado por Rosas A.<sup>16</sup>, en trabajadores de la ciudad de Lima. Seclén<sup>17</sup>, estudiando este factor de riesgo de las enfermedades cardiovasculares en la ciudad de Lima, encontró 22,7% de hipercolesterolemia, con un valor superior a 240 mg/dL, que en nuestro estudio solo alcanzó el 15,5%. La media obtenida para CT en nuestro estudio fue de 169,66 (Tabla 4), inferior a 223 obtenido por Murciano R.<sup>18</sup>

Al relacionar el colesterol con el factor sexo, tabla 2, y aplicando análisis bivariado, se encontró que las mujeres mostraron mayor prevalencia de hipercolesterolemia, obteniéndose un 66,7% para colesterol riesgo moderado y 74,2% para alto riesgo de colesterol, frente al 33,3% y 25,8% respectivamente, del género masculino, sin significación estadística ( $p > 0.05$ ). Al respecto, Rosas A.<sup>16</sup> reporta mayor prevalencia de hipercolesterolemia en varones.

La tabla 3 muestra la relación entre el colesterol y edad. Se puede apreciar que conforme aumenta la edad, se incrementa la prevalencia de hipercolesterolemia, obteniéndose los valores más elevados en el grupo etario de 51 a 60 años, con porcentajes de 36,5% para riesgo moderado de colesterol y 38,7% para colesterol de alto riesgo, que coinciden con Cueto<sup>19</sup>, quien estudió a servidores públicos mexicanos y halló la misma tendencia, es decir, valores de colesterol de 195, 209, 217 y 211 mg/dL, para los grupos etarios: 20-29, 30-39, 40-49 y 50-59, respectivamente. En los pacientes mayores de 60 años los valores porcentuales de colesterol decrecen, lo que se explicaría probablemente porque a partir de esa edad el metabolismo lipídico tiende a

estabilizarse con respecto a los pacientes más jóvenes.<sup>20</sup>

En cuanto a los triglicéridos, nuestra media fue de 161,76 y la prevalencia de hipertrigliceridemia (triglicéridos  $\geq 150$  mg/dL) fue de 49,3 % (Tablas N°4 y 5 respectivamente). Esto quiere decir que casi la mitad de nuestra población de estudio tenía triglicéridos considerados altos, lo cual coincide con un estudio del MINSA<sup>2</sup> en dos distritos limeños, donde hallaron una prevalencia de 44,2% de hipertrigliceridemia.

Al relacionar los triglicéridos según la variable sexo (tabla 6), se observa que los mayores porcentajes de hipertrigliceridemia, recae en el sexo femenino. Así, puede verse que para triglicéridos normal, riesgo moderado y alto riesgo, se obtuvo: 71,4%, 65,2% y 65,7% de la población femenina, frente a 28,6%, 34,8% y 34,3% que se obtuvo respectivamente en los hombres. Rosas A.<sup>16</sup>, a diferencia de nuestro estudio, obtuvo una mayor prevalencia de hipertrigliceridemia en los hombres (31,4%), frente a las mujeres, cuyo porcentaje fue de 7,8%.

Al relacionar los triglicéridos versus la edad (tabla 7), se observa que, al igual que lo obtenido con el colesterol, los valores de triglicéridos aumentan según aumenta la edad, obteniéndose los valores más altos en el grupo etario de 51 a 60 años, para luego decaer en los siguientes años (mayores de 60). Esto se explicaría porque los pacientes de nuestro estudio alcanzarían, luego de los 60 años, una "estabilidad" de las anomalías lipídicas, tanto del colesterol como de los triglicéridos, tal como lo afirma Suka M. *et al.*<sup>20</sup>, quien considera que las concentraciones bajas de las anomalías lipídicas en los pacientes adultos mayores puede asociarse con un estado de salud adverso y una declinación del rendimiento funcional. Al respecto, Huamán<sup>21</sup>, en un estudio hecho

en la costa de Trujillo, encontró que los niveles promedio de triglicéridos tendieron a disminuir a partir de los 50 años y en ambos sexos.

Los valores obtenidos para IMC, usando las definiciones de la OMS<sup>22</sup>, fueron de 38% y 25,3% de sobrepeso y obesidad, respectivamente (tabla 8). Este resultado coincide con el de Seclén<sup>17</sup> y Pajuelo<sup>10</sup>, quienes obtuvieron prevalencias de 33% para sobrepeso y 24,5% para obesidad. Zubiato<sup>22</sup>, en una muestra de aproximadamente 4,800 trabajadores de distintos centros laborales de Lima, encuentra una prevalencia de IMC de 51,5% para sobrepeso y 17,6% para obesidad, valores que no coinciden con el presente estudio.

Al evaluar el IMC frente a la variable sexo (tabla 9), observamos que las pacientes del sexo femenino presentan los mayores porcentajes de sobrepeso (67,1%) y obesidad (71,3%), frente al género masculino (32,9% y 28,7%, respectivamente). Esto coincide con estudios realizados en México, en donde la prevalencia de obesidad es de predominio femenino, al igual que en Brasil, Chile, Costa Rica y Trinidad y Tobago.<sup>23,24,25</sup> Del mismo modo, los estudios de Pajuelo y Zubiato (población laboral) y últimamente el de Seclén, reportan que la prevalencia de obesidad fue de predominio de mujeres de la Costa y Sierra, mientras que en la Selva fue de predominio masculino. El estudio de Camacho<sup>26</sup> en el Perú, en pacientes hipertensos, también muestra un leve predominio masculino (51,1%), al igual que los estudios realizados en Canadá y Estados Unidos<sup>27</sup>, en donde se observa mayor prevalencia de obesidad (IMC>30) en hombres.

Al confrontar el IMC frente a la variable edad (tabla 10), el análisis bivariado muestra un aumento paulatino de sobrepeso y obesidad conforme aumenta la edad, y en donde el mayor porcentaje

de sobrepeso (50,39%) se halla entre las edades de 51 a 60 años, y la prevalencia de obesidad recae dentro del grupo etario de 41 a 50 años, existiendo relación estadística entre edad e IMC ( $p<0.05$ ). Estos resultados coinciden con los de Rosas A.<sup>16</sup>, quien también observa aumento progresivo del IMC conforme aumenta la edad.

Al relacionar los niveles de colesterol versus el IMC (tabla 11), observamos que los niveles de hipercolesterolemia aumentan según aumentaba el IMC de los pacientes. Así, entre los pacientes con IMC normal, el 50,23% tenía hipercolesterolemia; los que tenían IMC con sobrepeso, el 82,6% arrojaba valores de colesterol alto, y entre los pacientes con obesidad (IMC > 30), el 62,9% obtuvo anomalías en el CT sérico. Diversos estudios coinciden con este resultado. Rosas A<sup>16</sup>, estudiando a trabajadores de una institución estatal en el Perú, encontró que los valores de hipercolesterolemia se incrementaban conforme aumentaba el IMC de los trabajadores, observándose los más altos promedios en aquellos con obesidad y sobrepeso. Manu A. *et al.*<sup>28</sup>, estudiando la relación entre perfil lipídico y grasa corporal (IMC) en pacientes indios, encontró que el porcentaje de grasa corporal estaba relacionada positivamente con diversas anomalías lipídicas, entre ellas, hipercolesterolemia. A su vez, Mohsen A. *et al.*<sup>29</sup>, estudiando a pacientes con diabetes mellitus tipo II en Arabia Saudita, encontró que las anomalías lipídicas (entre ellos, CT alto), está relacionado con IMC alto, en donde el 57,7% de pacientes hombres y el 69% de pacientes mujeres tenía sobrepeso u obesidad.

Al relacionar los valores de triglicéridos con el IMC (tabla 12) se observa que, al igual que lo obtenido con el colesterol, hay un aumento progresivo del porcentaje de anomalías en los triglicéridos, conforme aumenta el IMC. Así, entre los pacientes con IMC normal, 47,4%

presentaba hipertrigliceridemia; los que tenían IMC con sobrepeso, el 81,7% tenía triglicéridos altos y entre los pacientes que eran obesos, 69,9% presentó la misma anormalidad lipídica. Estos resultados coinciden con el obtenido por Llanos-Zavalaga *et al.*<sup>30</sup>, quienes al relacionar lípidos séricos con IMC, encontraron asociación entre obesidad leve y trigliceridemia ( $p=0.02$ ). Por otro lado, Martínez-Palomino *et al.*<sup>31</sup>, en un estudio con mujeres jóvenes mexicanas, encontraron diferencias con significado estadístico al relacionar triglicéridos con IMC, lo cual también coincide con el presente trabajo. Debe decirse que la mayor prevalencia de anormalidades lipídicas (de colesterol como de triglicéridos), se obtuvieron en los pacientes con sobrepeso y no en los pacientes obesos, como cabría esperarse.

## 6. CONCLUSIONES

De la determinación de colesterol, triglicéridos y su relación con el IMC en pacientes adultos, se concluye lo siguiente:

1. El sexo femenino fue el que presentó los mayores valores porcentuales de CT (70,4%), triglicéridos (65,5%) e IMC (69,2%).
2. El grupo etario de 51 a 60 años fue el que presentó las mayores prevalencias de hipercolesterolemia (37,6%), hipertrigliceridemia (39,7%) e IMC alto (45%).
3. Relacionando el colesterol y los triglicéridos con el IMC, se obtuvo una relación directa y significativa ( $p<0.05$ ) entre el colesterol y el IMC en primer lugar, así como entre los triglicéridos con el mismo índice; es decir, se observó un aumento de los valores porcentuales del colesterol y triglicéridos conforme aumentaba el peso corporal.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. Murakami T, Michelagnoli S, Longhi R, Gianfranceschi G, Pazzucconi F, Calabresi L, *et al.* "Triglycerides are major determinants of cholesterol esterification/ transfer and HDL remodeling in human plasma". *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1995; 15: 1819-1820.
2. Organización Panamericana de la Salud. *Situación de las enfermedades no transmisibles en el Perú*. Ministerio de Salud; Lima, 2003
3. Farina HO. "Dislipemias. Bases para el diagnóstico y tratamiento racional". *Medicamentos y Salud* 2001; 4(1): 36-45.
4. Sentí M, Masía R, Pena A, Elosua R, Aubó C, Bosch M, *et al.* "Determinantes antropométricos y dietéticos de la concentración sérica del colesterol de las lipoproteínas de alta densidad en un estudio de base poblacional. El estudio REGICOR". *Rev Esp Cardiol* 1998; 51: 979-987.
5. Eason RJ. "Changing patterns of hypertension, diabetes, obesity and die among Melanesians and Micronesians in the Solomon Islands". *Med J Austr* 1987; 146: 465-473.
6. Custodio E, Bernis C, Barroso A, Montero P, Varea C. "Riesgo cardiovascular en mujeres españolas de 45-68 años: el papel de la ferritina". *Antropo* 2003; 4: 1-15.
7. López-Carmona JM, Rodríguez-Moctezuma R. "Adaptación y validación del instrumento de calidad de vida Diabetes 39 en pacientes mexicanos con diabetes mellitus tipo 2". *Salud Pública de México* 2006; 48(3): 200-211.
8. Mathews CK. *Bioquímica*. 3<sup>ra</sup> ed. Addison Wesley. Madrid, 2002.
9. Lehninger AL. *Bioquímica. Las Bases Moleculares de la Estructura y la Función Celular*. 3<sup>ra</sup> ed. Omega. Barcelona, 1997.
10. Pajuelo Ramírez J. *La Obesidad en el Perú. Nueva Perspectiva*. Lima, 1997
11. Lira Mamani D. *Sobrepeso y obesidad en mujeres en edad fértil en el Perú según nivel socioeconómico*. Tesis para optar el grado de Magíster en Salud Pública. Fac de Med UNMSM; Lima, 2006.
12. Rosenbaum M, Leibel R, Hirsch J. *Obesity*. *N Eng J Med* 1997; 337: 396-407.
13. Wolf C, Tanner W. *Obesity*. *Western J Medicine* 2002; 176: 23-28.

14. Baron RB. "Nutrición". En: Tierney LM, Mc Phee SJ, Papadakis MA. *Diagnóstico Clínico y Tratamiento*. 40<sup>ta</sup> ed. Manual Moderno. México DF, 2005. p 1195-1225.
15. Organización Mundial de la Salud (OMS). *Obesidad y sobrepeso*. En <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/index.html>>, [28 de septiembre de 2008].
16. Rosas A, Lama G, Llanos-Zavalaga F, Dunstan J. "Prevalencia de Obesidad e hipercolesterolemia en trabajadores de una institución estatal de Lima-Perú". *Rev Exp Salud Publica* 2002; 19(2): 87-92.
17. Seclén S, Leey J, Villena A, Herrera B, Menacho J, Carrasco A, et al. "Prevalencia de obesidad, diabetes mellitus, hipertensión arterial e hipercolesterolemia como factores de riesgo coronario y cerebrovascular en población adulta de la Costa, Sierra y Selva del Perú". *Acta Médica Peruana* 1999; 17(1): 1-7.
18. Murciano Revert J, Martínez-La Huerta J J, Ginés EA. "Relación de la concentración plasmática de fibrinógeno con la edad, sexo y otros factores de riesgo cardiovascular". *Semergen* 2004; 23(8): 471-475.
19. Cueto GL, Barrera G, Gutiérrez AM. "Prevalencia de factores de riesgo de burócratas de la ciudad de México DF". *Arch Inst Card Mex* 1989; 59: 19-27.
20. Suka M, Yoshida K, Yamauchi K. "Impact of Body Mass Index on cholesterol levels of Japanese adults". *Int J Clin Prac* 2006 ; 60(7) : 770-782.
21. Huaman Saavedra J. "Hiperlipidemia en una población laboral de Trujillo". *Rev Med Per* 1997; 69: 25-29.
22. Zubiato M. "Diabetes mellitus: etnia, geografía y hábitos de vida. Estudios en la altura". *I Reunión Científica Conjunta GLED/EDEG*; 5-8 Abril 1999; Buenos Aires, 1999.
23. Monteiro CA, Mandini L, Medenus de Souza AL, Popkin BM. "The Nutrition Transition in Brazil". *Euro J Clin Nutr* 1995; 49: 105-113.
24. Átala E. "Análisis de la situación nutricional de la población de Santiago". *Rev Med Chile* 1993;121: 819-826.
25. Ministerio de Salud. *Encuesta Nacional de Nutrición y Antropometría-1996*. San José-Costa Rica: MINSA; 1996.
26. Camacho L, Uribe L, Narro M. "Prevalencia de obesidad en pacientes hipertensos". *Boletín de la Sociedad Peruana de Medicina Interna* 2000; 13: 101-104.
27. National Center for Health Statistics. *Second National Health and Nutrition Examination Survey (1976-1980)*. Hyattsville: NCHS/CDC; 1981.
28. Manu Arora, Shyamal Koley, Sunil Gupta, Sandhu JS. "A study on Lipid Profile and Body Fat in Patiens with Diabetes Mellitus". *Anthropologist* 2007; 9(4): 295-298.
29. Mohsen AF, Al-Swailem AR, Warsy AS, Al-Meshari AA, Sulaimani R, Al-Swailem AM, et al. "Lipids and related parameters in Saudi tipe II Diabetes Mellitus patients". *Annals of Saudi Medicine* 1999; 19(4): 304-7
30. Llanos Zavalaga F, Nájjar Trujillo NE, Mayca Pérez J, Rosas Aguirre A. "Prevalencia de obesidad e hipercolesterolemia en la Facultad de Medicina de la Universidad Peruana Cayetano Heredia-1998". *Rev Med Hered* 2001; 12(3): 78-83.
31. Martínez-Palomino G, Vallejo M, Huesca C, Alvarez de León E, Paredes G, Lerma Gonzáles C. "Factores de riesgo cardiovascular en una muestra de mujeres jóvenes mexicanas". *Arch Card Mex* 2006; 76 (4): 401-407.