



## **Errores preanalíticos en la determinación de colesterol y triglicéridos en pacientes atendidos en el Policlínico**

Autores: MSc. Dania Elena Galbán Méndez,<sup>1</sup> Dra. Liuba Yamila Peña Galban,<sup>2</sup> Dr. Manuel Hernández Agüero,<sup>3</sup> MSc. Gisel Bebert Dorta,<sup>4</sup> MSc. Carmen Gisela Mugarra Romero.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Dra. En Medicina Veterinaria. MSc. En enfermedades infecciosas. Profesora Asistente Laboratorio Clínico. Universidad de Ciencias Médicas Carlos J. Finlay de Camagüey. Policlínico Carlos J. Finlay. Camagüey. Cuba

<sup>2</sup>Especialista de 1er y 2do Grado en Psiquiatría. Especialista de 1er Grado en OTSM. Profesora Auxiliar. MSc. Humanidades Médicas. Investigadora Auxiliar. Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. Carlos J. Finlay. Hospital Clínico Quirúrgico Docente Dr. Octavio de la Concepción de la Pedraja. Camagüey. Cuba

<sup>3</sup>Especialista de 1er Grado en MGI. Especialista de 2do Grado en Cirugía General. Profesor Asistente. Investigador Agregado. Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. Carlos J. Finlay. Hospital Clínico Quirúrgico Docente Dr. Octavio de la Concepción de la Pedraja. Camagüey. Cuba

<sup>4</sup>Dra. Medicina Veterinaria. Profesora Auxiliar. MSc. Universidad Ignacio Agramonte Loynaz. Camagüey. Cuba

<sup>5</sup>Lic. En Educación. Especialidad Biología. MSc. Humanidades Médicas. Profesora Auxiliar. Universidad Ignacio Agramonte Loynaz. Camagüey. Cuba

Autora para la correspondencia: [galban.cmw@infomed.sld.cu](mailto:galban.cmw@infomed.sld.cu)

### Resumen

Las alteraciones de los niveles de colesterol y triglicéridos pueden ser provocados por errores en la fase preanalítica por la incorrecta preparación del paciente. Objetivo: Relacionar los errores más frecuentes en la etapa preanalítica con las alteraciones de los valores de colesterol y triglicéridos en pacientes atendidos en consulta de medicina del Policlínico Finlay desde enero hasta marzo del 2020. Métodos: Se realizó un estudio descriptivo transversal desde enero a marzo del 2020, el universo de estudio estuvo conformado por 206 pacientes. Se aplicó una encuesta a cada paciente ante de la extracción de la sangre. Se creó una base de datos que permitió el procesamiento y análisis de la información Los resultados se reflejaron en tablas. Resultados: La mayor cantidad de pacientes se encontró en las edades de 41 a 60 años con 119 de los 206



encuestados para un 57,77%, en el sexo femenino se encontró la mayor cantidad de pacientes con el colesterol alto un 69,52%, el grupo de edades de 41-60 presento los valores de colesterol elevado para un 54,29%. Y el 49,51% de los pacientes tenían conocimiento e información de la preparación de la realización de los análisis de colesterol y triglicéridos y el 50,49% desconocían de este proceso. Conclusiones: El sexo femenino y el grupo de edades de 41 a 60 años presentaron los mayores valores de Colesterol y Triglicéridos, la mayoría de los pacientes tenían falta de conocimiento e información de la correcta preparación para la realización de los análisis.

Palabras claves: ERRORES PREANALÍTICOS, COLESTEROL, TRIGLICÉRIDOS, CONSULTA MEDICINA.



El colesterol y los triglicéridos son las dos sustancias lipídicas que se encuentran en mayor proporción en la sangre y pueden causar diversas enfermedades. <sup>(1)</sup>

Aldana Padilla D et al, <sup>(2)</sup> investigadores del Instituto Nacional de Endocrinología Cuba plantean que la hipercolesterolemia familiar afecta aproximadamente a una de cada 500 personas (cerca de 10 millones en el mundo). Las elevadas concentraciones de colesterol sérico conducen a más del 50 % de la población masculina con alrededor de 50 años, y el 30% de la femenina con 60 años de edad promedio, a un riesgo fatal así como la enfermedad cardiaca coronaria. <sup>(2)</sup>

Según Tóth PP et al, <sup>(3)</sup> en los EEUU el 53% de los adultos tienen alteraciones en la concentración sérica de lípidos, el 30 tiene elevado los triglicéridos, un 27 % altos niveles de colesterol. El estudio realizado a siete ciudades de Latinoamérica publicado en el año 2010 reportó que las tasas de prevalencia de dislipidemias (colesterol y triglicéridos) en los hombres y las mujeres (25 - 65 años) fueron: 75,5 % y 48,7% en Barquisimeto, 70 % y 47,70 % en Bogotá, 50,40 % y 24,10% en Buenos Aires, 73,10% y 62,80% en Lima, 62,50% y el 37,50% en la Ciudad de México, 52,20% y 38,10% en Quito, finalmente el 50,80% y 32,8% en Santiago.<sup>(4)</sup>

En Cuba se evaluaron 2,159 resultados de lipidogramas en los años 2008 a 2009, se encontró que el colesterol fue positivo en el 32% de las órdenes según las recomendaciones y el 9.96% según la referencia. En el mismo orden los triglicéridos fueron positivos en el 43.14% y en el 38.96%, respectivamente. Estos hallazgos denotaron que al seguir los criterios de las referencias se deja de diagnosticar una hipercolesterolemia o una hipertriglicéridemia en el 68.88% y 9.68% respectivamente. <sup>(5)</sup>

En Camagüey existe un elevado número de pacientes con aumento del colesterol y triglicéridos. Vilató O et al, <sup>(6)</sup> en entrevista realizada al doctor Ismael Ferrer Herrera, publicó que de acuerdo con los registros de diversas literaturas médicas la alimentación inadecuada, el sedentarismo, el consumo de bebidas alcohólicas y el hábito de fumar, llevan a la elevación del colesterol y los triglicéridos.

La información que aporta el laboratorio clínico al médico es de gran importancia, todo el proceso debe estar controlado, desde la solicitud de las determinaciones hasta la interpretación de los resultados, ya que cualquier error podría potenciar consecuencias negativas sobre los pacientes. <sup>(7)</sup>



La fase preanalítica es una parte vital del proceso, ya que en ella es donde interviene un mayor número de profesionales de diferentes disciplinas, desde el médico que ejecuta la petición, hasta el personal del laboratorio e incluye el cumplimiento adecuado de la preparación por el paciente.<sup>(8)</sup> Actualmente, esta fase se considera la más crítica, debido a que en ella es donde se produce un mayor número de errores <sup>(9)</sup> principalmente por la ausencia de instructivos o falta de socialización e incumplimiento de los mismos, <sup>(8)</sup> el analista del laboratorio clínico no puede controlar completamente esta actividad.<sup>(10)</sup>

En la consulta de medicina del Policlínico Finlay, se ha visto en los últimos años un aumento en el número de casos con altos valores de colesterol y triglicéridos y no existe hasta el momento en la provincia de Camagüey un estudio publicado al respecto, por lo que es de gran importancia relacionar los errores más frecuentes en la etapa preanalítica con las alteraciones de los valores de colesterol y triglicéridos en pacientes atendidos en consulta de medicina interna del policlínico Finlay desde enero hasta marzo del 2020 y este es el objetivo del estudio.

#### Métodos

Se realizó un estudio descriptivo transversal con el objetivo de relacionar los errores más frecuentes en la etapa preanalítica con las alteraciones de los valores de colesterol y triglicéridos en pacientes atendidos en consulta de medicina interna del policlínico Finlay, desde enero hasta marzo del 2020.

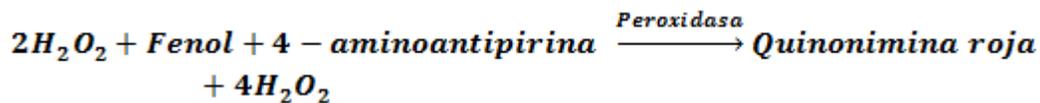
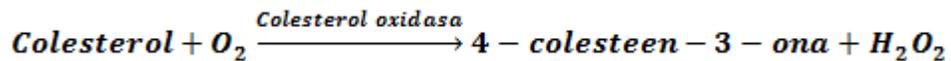
El universo y la muestra de estudio estuvo conformado por 206 pacientes que tenían indicado exámenes de colesterol y triglicéridos, a los mismo se les realizó una encuesta para determinar su nivel de conocimiento sobre la preparación previa para realizar los exámenes.

La extracción de sangre se tomó siguiendo la técnica y procedimiento establecido.

Al suero obtenido se le determinó colesterol y triglicéridos, se procesaron en un autoanalizador INLAB-240 por los métodos de laboratorio estandarizados.

Para la determinación de colesterol en suero y plasma se realizó por el método enzimático. <sup>(11)</sup>

Fundamento: Reacción enzimática del colesterol presente en la muestra, según las reacciones que se describen a continuación, formándose un complejo coloreado que se cuantifica por espectrofotometría.



Para el análisis y procesamiento de la información se utilizó el programa estadístico SPSS para Windows versión 24, como pruebas de estadística descriptiva se realizaron las distribuciones de frecuencias en valores absolutos y por ciento y se expresaron en tablas.

A todos los participantes se les pidió el consentimiento informado tal como establece en la Declaración Helsinki para la investigación en seres humanos.

#### Resultados y discusión

La mayor cantidad de pacientes se encontró en las edades de 41 a 60 años con 119 de los 206 encuestados para un 57,77%, resultados estos que coinciden con lo encontrado por Parreño Tipian et al, <sup>(12)</sup> Valtek <sup>(13)</sup> y Krauss RM et al, <sup>(14)</sup> en sus investigaciones, seguido del grupo de mayores de 60 años con 50 para un 24,27% y por último el de 20 a 40 años con 37 pacientes para un 17,96%.

La mayor cantidad de pacientes estudiados está representada por el sexo femenino 116 para un 56,31% el sexo masculino 90 para un 43,69%; se considera que esto tiene relación con el interés de las mujeres por su salud, también coinciden en sus resultados las investigaciones realizadas por Arias Maldonado AC et al, <sup>(15)</sup> Parreño Tipian JM et al, <sup>(12)</sup> y Morillo Robles LE, <sup>(16)</sup>

En la Tabla 1 muestra que en el sexo femenino se encuentra la mayor cantidad de pacientes con el colesterol alto un 69,52%, coincidiendo con el estudio realizado por Parreño Tipian JM et al, <sup>(12)</sup> donde el sexo femenino fue el que presentó los mayores valores de colesterol con 74,20%.

También la investigación realizada por Cabalé Vilariño MB et al, <sup>(17)</sup> donde el 62,00% de las mujeres presentaron concentraciones elevadas de dislipidemias con concentraciones lipídicas consideradas de riesgo, mientras los hombres solo 38,00%.

Se puede decir que malos hábitos alimentarios, los factores condicionante que exige la sociedad actual, altos niveles de estrés, el sedentarismo el consumo de comida



chatarra con aporte calórico vacío, hacen que los trastornos metabólicos se presenten con mayor frecuencia en la población femenina actual, lo que coincide con otras investigaciones.<sup>(18)</sup>

Se puede observar que solo 80 pacientes tenían cifras normales de colesterol y 126 de estos con valores elevados lo que se considera de riesgo para su salud.

Tabla 1. Comportamiento de los valores de colesterol según sexo.

Colesterol	Normal		Moderado		Alto		Total	
Sexo	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
Femenino	32	40,00	11	52,38	73	69,52	116	56,31
Masculino	48	60,00	10	47,62	32	30,48	90	43,69
Total	80	100	21	100	105	100	206	100

Como se puede apreciar en la Tabla 2 el grupo de edades de 41-60 presentó los valores de colesterol elevado para un 54,29%; coincidiendo con el estudio realizado por Parreño Tipian JM et al,<sup>(12)</sup>

La edad es un factor de riesgo independiente e inmodificable en la alteración del metabolismo del colesterol y muchos de estos cambios pueden estar relacionados con cambios hormonales que determina la frecuencia de dislipidemias en pacientes adultos.<sup>(19)</sup>

El riesgo aumenta con la edad, pues las personas mayores tienen mayor probabilidad de tener factores de riesgo como hipercolesterolemia.<sup>(18)</sup>

Los resultados obtenidos en el estudio coinciden con la investigación de Cueto GL et al,<sup>(20)</sup> donde se puede apreciar que al aumentar la edad, se incrementa la prevalencia de hipercolesterolemia, y cifras más elevadas. En los pacientes mayores de 60 años los valores porcentuales de colesterol decrecen, lo que se explica porque a partir de esa edad el metabolismo lipídico tiende a estabilizarse con respecto a los pacientes más jóvenes.<sup>(21)</sup>

Tabla 2. Comportamiento de los valores de colesterol según grupo de edades.

Colesterol	Normal	Moderado	Alto	Total
------------	--------	----------	------	-------



Edad	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
20 – 40	16	20,00	8	38,10	13	12,38	37	17,96
41 – 60	53	66,25	9	42,86	57	54,29	119	57,77
> 60	11	13,75	4	19,05	35	33,33	50	24,27
Total	80	100	21	100	105	100	206	100

En la Tabla 3 se aprecia que en el sexo femenino se encuentra la mayor cantidad de pacientes con valores elevados de los triglicéridos con 65,26% que equivalen a 62 de los 95 pacientes atendidos, coincidiendo con el estudio realizado por Parreño Tipian JM et al, <sup>(12)</sup>

La frecuencia de dislipidemias en mujeres en la investigación del estudio de Arias Maldonado AC et al, <sup>(15)</sup> fue de 68,75% y hombres 31,25% coincidiendo con el estudio presentado.

En la investigación realizada la población femenina hipertensa presentó mayor alteración en las cifras de los triglicéridos, coincidiendo con los estudios realizado por Sosa Portillo KJ et al, <sup>(22)</sup>

Se puede observar que hay 97 pacientes con valores de triglicéridos dentro de límites normales, y mayor frecuencia la presentan los 109 pacientes cuyas cifras tienen valores con riesgo para su salud, coincidiendo con los estudios de Parreño Tipian JM et al, <sup>(12)</sup> y Morillo Robles LE. <sup>(20)</sup>

Tabla 3. Comportamiento de los valores de triglicéridos según sexo.

Triglicéridos	Normal		Moderado		Alto		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
Femenino	47	48,45	7	50,00	62	65,26	116	56,31
Masculino	50	51,55	7	50,00	33	34,74	90	43,69
Total	97	100	14	100	95	100	206	100



Como se puede observar en la Tabla 4 el grupo de edades de 41-60 años presentó la mayor cantidad de pacientes con los triglicéridos alto con un 58,95%; coincidiendo con el estudio realizado por Parreño Tipian JM et al, <sup>(12)</sup>

Los valores de triglicéridos más altos fueron en el grupo de 41-60 años, para luego decaer en los siguientes años (mayores de 60), esto se explicaría porque los pacientes de este estudio alcanzarían, luego de los 60 años, una “estabilidad” de las anormalidades lipídicas, tanto del colesterol como de los triglicéridos, tal como afirma Suka M et al, <sup>(21)</sup> quienes consideran que las concentraciones bajas de las anormalidades lipídicas en los pacientes adultos mayores pueden asociarse con un estado de salud adverso y una declinación del rendimiento funcional.

Las dislipidemias en la población general es más frecuente en hombres mayores de 45 años y en mujeres con más de 55 años, lo que se puede corroborar en esta investigación, algunas estadísticas a nivel mundial revelan valores similares.<sup>(23)</sup>

Tabla 4. Comportamiento de los valores de triglicéridos según grupo de edades.

Triglicéridos	Normal		Moderado		Alto		Total	
	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
Edad								
20 – 40	25	25,77	1	7,14	11	11,58	37	17,96
41 – 60	55	56,70	8	57,14	56	58,95	119	57,77
> 60	17	17,53	5	35,71	28	29,47	50	24,27
Total	97	100	14	100	95	100	206	100

De los pacientes 102 para un 49,51% tenían conocimiento e información de la preparación de la realización de los análisis de colesterol y triglicéridos y 104 el 50,49% desconocían de este proceso de acuerdo al análisis de la respuesta de la encuesta realizada antes de la extracción de la sangre.

Dentro de los errores de la fase preanalítica se comprobó que existía desconocimiento sobre la preparación previa para extracción de la muestra de sangre, entre las que se encontraban el no saber la cantidad de horas en ayunas que debían llevar, los tipos de



medicamento que no podían consumir, así como los tipos de alimentos que podrían ingerir y fumar algún tipo de cigarrillo, lo que corrobora que no se explica al paciente la adecuada preparación que debe tener para realizar sus exámenes médicos. <sup>(24)</sup>

Es necesario que el paciente sea bien informado acerca de las pruebas a las cuales será sometido y de la forma como debe prepararse para las mismas. <sup>(25)</sup> Esta información deberá ser impartida por el clínico en su mayor parte por el laboratorio clínico. Tal información deberá ser expresada de manera verbal y ser entregada por escrito. <sup>(26)</sup>

Para ello es necesario tener presente los factores inherentes al paciente que pueden modificar las condiciones del elemento a analizar, las cuales pueden ser de tipo modificable y no modificable. <sup>(26, 27)</sup>

Los resultados de la encuesta demuestran la importancia que requiere mantener al paciente correctamente informado en la preparación para la realización de los exámenes de laboratorio y obtener valores certeros y confiables.

#### Conclusiones

El sexo femenino fue el que presentó los mayores valores porcentuales de Colesterol y Triglicéridos, siendo el grupo de edades de 41 a 60 años el que presentó las cifras más elevadas de los mismos.

Dentro de los errores preanalíticos predominó la falta de conocimiento acerca de la correcta preparación para la realización de los análisis objeto de estudio.

#### Referencias bibliográficas

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. Aldana D, Pérez LM. Aspectos clínicos – epidemiológico y enfoque preventivo de las dislipoproteinemias. *Salud en Cuba y en el Mundo*. 2008; 3(3): 5-7.
3. Tóth PP, Potter D, Ming EE. Prevalence of lipid abnormalities in the United States: the National Health and Nutrition Examination Survey 2003-2006. *J Clin Lipidol* [Internet]. 2012 Jul-Ago [citado 20 Feb 2020]; 6(4): [aprox. 5 p.] Disponible en: [https://www.unboundmedicine.com/medline/citation/22836069/Prevalence\\_of\\_lipid\\_abnormalities\\_in\\_the\\_United\\_States:\\_the\\_National\\_Health\\_and\\_Nutrition\\_Examination\\_Survey\\_2003\\_2006](https://www.unboundmedicine.com/medline/citation/22836069/Prevalence_of_lipid_abnormalities_in_the_United_States:_the_National_Health_and_Nutrition_Examination_Survey_2003_2006).



4. Vinueza R, Boissonnet CP, Acevedo M, Uriza F, Benitez FJ, Silva H, et al. Dyslipidemia in seven Latin American cities: Carmela study. *Prev Med* [Internet]. 2010 Mar [citado 20 Feb 2020]; 50(3): [aprox. 5 p.]. Disponible en: <https://www.ficargentina.org/documentos/dyslipidemia-in-seven-latin-american-cities-carmela-study/>
5. Sosa K, Argueta M. Importancia de la Interpretación del colesterol total y de los triglicéridos para el diagnóstico de las dislipidemias [Internet]. 2015 Ene-Jun [citado 20 Feb 2020]; 16(1) Disponible en: <https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sciarttext&pid=S1682-00372015000100008>.
6. Vilató de Varona O. Colesterol bueno o malo. *Adelante* [Internet]. 11 Agosto 2016 [citado 20 Feb 2020]. Disponible en: <https://www.adelante.cu/index.php/es/consultas-medicas/7050-colesterol-bueno-o-maloo>.
7. Cano Corres R. Errores en el laboratorio clínico [Internet]. 2010 Mar [citado 20 Feb 2020]. Disponible en: <https://www.ifcc.org/media/218454/Errores%20en%20el%20laboratorio%20cl%C3%Adnico.pdf>.
8. Quiroz C. Errores preanalíticos en el laboratorio clínico de un hospital de tercer nivel: prueba piloto. *Salud Uninorte*. 2010; 26(2): 190-191.
9. Martínez Llamas S, López Barba J, Hijano Villegas S, Orgaz Morales T, Díaz Portillo J. Actualización de la fase preanalítica de los laboratorios clínicos del hospital "cruz roja" del Ingesa de Ceuta. *Bioanálisis* [Internet]. 2010 [citado 20 Feb 2020]. Disponible en: <http://www.revistabioanalisis.com/images/flippingbook/Rev49%20n/nota1.pdf>.
10. Adaptada de Etcheverry G, Gutiérrez A, García Hoqui E, Maydana M, Robles M, Ibarra A, et al. Auditoría clínica de errores preanalíticos en el laboratorio central Gral H.I.G.A San Martín de la Plata. San Martín de la Plata [Internet]. 2010 [citado 20 Feb 2020]. Disponible en: <http://abagnarelli-bioquimica.blogspot.com/2010/11/97-errores-pre-analiticos.html>.
11. Allain CC. Prospect de Colestest. *Clin Chen*. 1974; 20: 470.
12. Parreño Tipian JM, Gutiérrez Paredes E. Colesterol y triglicéridos y su relación con el índice de masa corporal en pacientes adultos en Lima Metropolitana. *Revista de Investigación de la Universidad Norbert Wiener* [Internet]. 2010 [citado 20 Abr 2020].



Disponible en: [https://intranet.uwiener.edu.pe/univwiener/portales/centroinvestigacion/documentacion/revista\\_1/003\\_Parre%C3%910Gutierrez\\_Revista\\_1\\_UNW.pdf](https://intranet.uwiener.edu.pe/univwiener/portales/centroinvestigacion/documentacion/revista_1/003_Parre%C3%910Gutierrez_Revista_1_UNW.pdf).

13. Valtek. Manual de técnicas para diagnóstico clínico. Santiago de Chile: Nuñoa; 2000.

14. Krauss RM, Eckel RH, Howard B, Appel LJ, Daniels SR, Deckelbaum RJ, et al. aHa Dietary Guidelines. Revisión 2000: a statement for healthcare professionals from the nutrition committee of the American Heart association. Stroke. 2000; 31(11):2751-66.

15. Arias Maldonado AC, Yupa Tenelema MC, Paute Matute PC. Frecuencia de dislipidemias en la población adulta mayor de las Parroquias urbanas del Cantón Cuenca [Tesis]. Cuenca: Universidad de Cuenca; 2015. 73 p. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/24544/1/Proyecto%20de%20Investigaci%C3%B3n.pdf>.

16. Morillo Robles LE. Determinación de hiperlipidemias como factor de riesgo en personas de ambos sexos en edades de 30 a 60 años con hipertensión y/o diabetes que acuden al hospital de Yaguaghi Área 32 [Tesis]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2014. 62 p. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/76881/1/BCIEQ-MBC-061%20Morillo%20Robles%20Lennys%20Elizabet.pdf>

17. Cabalé Vilariño MB, Meneau X, Núñez M, Miguélez R, Ferrer M, Rodríguez Nande L. Incidencia de las dislipidemias y su relación con la cardiopatía isquémica en la población del Policlínico "Héroes del Moncada". Rev Cubana Med Gen Integr [Internet]. 2005 Sep-Dic [citado 20 Abr 2020]; 21(5-6). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21252005000500002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252005000500002).

18. Carvajal Azcona A Manual de Nutrición y Dietética [Tesis]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2013. 367 p. Disponible en: <https://pdfslide.tips/documents/manual-nutricion-dietetica- carbajal.html>.

19. Millán J, Pintó X, Muñoz A, Zúñiga M, Rubiés-Prat J, Pallardo LF, et al. Lipoprotein ratios: Physiological significance and clinical usefulness in cardiovascular prevention. Vasc Health Risk Manag. 2009; 5: 757-65.

20. 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.



21. 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.
22. Sosa Portillo KJ, Argueta Portillo ME. Perfil lipídico en usuarios diabéticos e hipertensos de 20 a 60 años de edad que asisten a la Unidad Comunitaria de Salud Familiar El Zamoran, municipio y departamento de San Miguel [Tesis]. San Miguel: Universidad de El Salvador; 2015. 109 p. Disponible en: <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/10277/1/50108173.pdf>.
23. Solórzano Solórzano SL. Dislipidemias: Estudio de dislipidemias en pacientes adultos en el hospital de Manchala [Internet]. Editorial Académica Española; 2018 [citado 20 Abr 2020]. 150 p. Disponible en: <https://www.ifcc.org/media/477409/2018-dislipidemias-solorzano.pdf>.
24. Alcántara Gómez LE. Errores más comunes en la fase preanalítica [Internet]. 2014 [citado 20 Abr 2020]. Disponible en: <https://www.ema.org.mx/descargas-congresoInteramericano/14Agosto/Errorespreatalitico-LuzElena.pdf>
25. Guder W, Narayanan S, Wiser H, Zawta B. Impacto de las variables pre-analítica en la Calidad de los resultados del laboratorio. Alemania: Edición en lengua española; 1996.
26. Coronado Herrera Y, Carballo Rivero M, Abreu Correa M. Importancia de la fase preanalítica en el laboratorio clínico de la Atención Primaria de Salud. *Revista de Medicina Isla de la Juventud.* Volumen 15 Número 1 (2014) [Internet]. 2014. Disponible en: <http://www.remij.sld.cu/index.php/remij/article/view/89/188>
27. Sheshadri N. Error pre-analítico. En: Niño H. Barrera L. Garantía de Calidad en el Laboratorio Clínico. Colombia: Panamericana Formas e impresos; 1993. P. 99-108.