UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

"LA INFLUENCIA DEL SOBREPESO SOBRE LA LIPEMIA POSTPRANDIAL CUANTIFICADA A LAS 2 Y 4 HORAS EN PERSONAS ENTRE 30 A 50 AÑOS DE EDAD DE LA ASOCIACIÓN DE CAMPESINOS UNIDOS DEL CANTÓN QUERO (ASOCUCQ)"

Requisito previo para optar por el Título de Licenciado en Laboratorio Clínico

Autor: Contreras Guerrero, Jonathan Fabian

Tutora: Bqf. Pacha Jara, Ana Gabriela

Ambato – Ecuador

Septiembre 2019

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación sobre el tema: "LA INFLUENCIA DEL SOBREPESO SOBRE LA LIPEMIA POSTPRANDIAL CUANTIFICADA A LAS 2 Y 4 HORAS EN PERSONAS ENTRE 30 A 50 AÑOS DE EDAD DE LA ASOCIACIÓN DE CAMPESINOS UNIDOS DEL CANTÓN QUERO (ASOCUCQ)" de Jonathan Fabián Contreras Guerrero, estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometida a la evaluación del jurado examinador designado por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud.

Ambato, Julio 2019

LA TUTORA

…….

Bqf. Pacha Jara, Ana Gabriela

AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO

Los criterios emitidos en el Informe de Investigación "LA INFLUENCIA DEL SOBREPESO SOBRE LA LIPEMIA POSTPRANDIAL CUANTIFICADA A LAS 2 Y 4 HORAS EN PERSONAS ENTRE 30 A 50 AÑOS DE EDAD DE LA ASOCIACIÓN DE CAMPESINOS UNIDOS DEL CANTÓN QUERO (ASOCUCQ)" como también los contenidos, ideas, análisis y conclusiones son de mi exclusiva responsabilidad, como autor de este trabajo de grado.

Ambato, Julio 2019

EL AUTOR

…….

Contreras Guerrero, Jonathan Fabian

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de esta tesis o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimonial de mi tesis con fines de difusión pública: además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no su ponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, Julio del 2019

EL AUTOR

……..

Contreras Guerrero, Jonathan Fabian

APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Informe de Investigación sobre el tema "LA INFLUENCIA DEL SOBREPESO SOBRE LA LIPEMIA POSTPRANDIAL CUANTIFICADA A LAS 2 Y 4 HORAS EN PERSONAS ENTRE 30 A 50 AÑOS DE EDAD DE LA ASOCIACIÓN DE CAMPESINOS UNIDOS DEL CANTÓN QUERO (ASOCUCQ)" de Contreras Guerrero Jonathan Fabian estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico.

Ambato, Septiembre 2019

Para constancia firman

…….	…….	…….
PRESIDENTE/A	1ER VOCAL	2DO VOCAL

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional, a mi madre Edelina por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias, a mi padre Jaime por la confianza brindada, a mi hermano Jefferson por siempre estar dispuesto a escucharme y ayudarme en cualquier momento, a mis hermanas Leidy y Yesly quienes fueron mi mayor motivo en este recorrido, a mi cuñada Yadira y a mi sobrina Dayerlin quienes compartieron conmigo momentos significativos.

Contreras Guerrero, Jonathan Fabian

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme otorgado a una familia maravillosa, quienes han creído en mí siempre dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio, enseñándome a valorar todo lo que tengo.

Quiero agradecer a mis tíos paternos y maternos quienes me brindaron su apoyo en el momento que más los necesite formando parte de este sueño que hoy se convierte en una realidad.

A mis primos que mediante un espíritu de aliento contribuyeron a cumplir esta meta, de manera muy especial a Blanca, Javier, Ricardo, Estefanía, Leonardo, Franklin, Daniel, Silvia, José, Gina y Christian

A mis compañeros y amigos Katherine Menéndez, Katherine Santillán, Viviana y Christian quienes compartieron conmigo gratos momentos dentro y fuera de las aulas y quienes me apoyaron en el cumplimiento de este objetivo.

Al Señor David Guerrero presidente de la asociación de campesinos unidos del Cantón Quero (ASOCUCQ) por la apertura brindada a su agrupación que tan acertadamente dirige.

Agradezco a mi tutora de tesis BQF. Ana Pacha quien con su experiencia, conocimientos y motivación me oriento durante este proceso, a la Ing. Mónica Caiza por sus consejos, enseñanzas y apoyo brindado en los momentos más difíciles de mi vida.

A las 150 personas que de manera libre y voluntaria participaron de este proyecto de investigación, permitiendo el cumplimiento de mis objetivos planteados para efectuar esta investigación.

Contreras Guerrero, Jonathan Fabian

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR.....……...ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO…….iii
DERECHOS DEL AUTOR……..…..iv
APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR…….v
DEDICATORIA…….……vi
AGRADECIMIENTO……...……vii
RESUMEN..... xi
ABSTRACT.....xiii
INTRODUCCIÓN…….……..…….1
CAPÍTULO I..... 2
1. MARCO TEÓRICO 2
1.1 Antecedentes Investigativos 2
1.2 Fundamentación Teórica..... 5
1.2.- OBJETIVOS 10
1.2.1.- Objetivo General 10
1.2.2- Objetivos Especificos 10
CAPÍTULO II…….…….. 11
2.- METODOLOGÍA 11
2.1.- Tipo de investigación 11
2.2 Nivel o tipo de investigación 12
2.3 Selección del área o ámbito de estudio..... 12
2.4 Población y muestra..... 13
2.5 Criterios de inclusión y exclusión..... 13
2.6 Descripción de la intervención y procedimientos para la recolección de información..... 14
2.7.- Materiales 20
CAPÍTULO III 22

3. RESULTADOS 22
Tabla 9: Determinación de Triglicéridos postprandial según el género, cuantificada a las 4 horas en la población de peso normal y población con sobrepeso. 29
Tabla 10: Determinación de HDL-Colesterol postprandial según el género, cuantificada a las 2 horas en la población de peso normal y población con sobrepeso 31
Tabla 12: Determinación de LDL-Colesterol postprandial según el género, cuantificada a las 2 horas en la población de peso normal y población con sobrepeso 33
3.1.2 Discusión 35
3.2.- Hipótesis 38
3.2.3.-Verificación de la hipótesis 39
Tabla 14: Prueba T de muestras emparejadas entre la población control y la población con sobrepeso 40
CAPÍTULO IV 41
4.- Conclusiones y Recomendaciones 41
4.1.- Conclusiones 41
4.2 Recomendaciones 42
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 43
ANEXOS 48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación de IMC según la OMS 15
Tabla 2: Límites de referencia 22
Tabla 3: Datos demográficos según el género de la población control y de población con sobrepeso 23
Tabla 4: Datos demográficos según la edad y el género de la población control 23
Tabla 5: Datos demográficos según la edad y el género de la población Patológica 24
Tabla 6: Determinación según el género de colesterol postprandial cuantificada a las 2 horas en la población de peso normal y población con sobrepeso 25

Tabla 7: Determinación según el género de colesterol postprandial cuantificada a las 4 horas en la población de peso normal y población con sobrepeso..... 26
Tabla 8: Determinación según el género de Triglicéridos postprandial cuantificada a las 2 horas en la población de peso normal y población con sobrepeso 28
Tabla 9: Determinación de Triglicéridos postprandial cuantificada a las 4 horas en la población de peso normal y población con sobrepeso. 29
Tabla 10: Determinación de HDL-Colesterol postprandial cuantificada a las 2 horas en la población de peso normal y población con sobrepeso 31
Tabla 11: Determinación de HDL-Colesterol postprandial cuantificada a las 4 horas en la población de peso normal y población con sobrepeso. 32
Tabla 12: Determinación de LDL-Colesterol postprandial cuantificada a las 2 horas en la población de peso normal y población con sobrepeso 33
Tabla 13: Determinación de LDL-Colesterol postprandial cuantificada a las 4 horas en la población de peso normal y población con sobrepeso 34
Tabla 14: Prueba T de muestras emparejadas entre la población control y la población con sobrepeso 40

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Comparación de porcentajes de Colesterol en ayunas..... 25
Gráfico 2: Comparación de porcentajes de TGR en ayunas 27
Gráfico 3: Comparación de porcentajes de C-HDL en ayunas 30
Gráfico 4: Comparación de porcentajes de C-LDL en ayunas 33

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MABATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

“LA INFLUENCIA DEL SOBREPESO SOBRE LA LIPEMIA POSTPRANDIAL CUANTIFICADA A LAS 2 Y 4 HORAS EN PERSONAS ENTRE 30 A 50 AÑOS DE EDAD DE LA ASOCIACIÓN DE CAMPESINOS UNIDOS DEL CANTÓN QUERO (ASOCUCQ)”

Autor: Contreras Guerrero, Jonathan Fabián

Tutora: BQF. Pacha Jara, Ana Gabriela

Fecha: Julio del 2019

RESUMEN

Las enfermedades cardiovasculares se constituyen como una de las principales causas de muerte a nivel mundial, se han descrito una variedad de factores causantes de este tipo de enfermedades considerando entre las más importantes la obesidad, que se considera como un factor latente de problemas coronarios por la acumulación anormal de grasa a nivel de vasos sanguíneos, pocos estudios revelan la repercusión que puede tener el sobrepeso sobre la salud de una persona, siendo un agente causal al que no se ha dado la importancia necesaria como determinante de riesgo cardiovascular, la lipemia postprandial se caracteriza por el incremento de lipoproteínas ricas en triglicéridos después de la ingesta de alimentos formando parte de los elementos que pueden alterar el estado metabólico del individuo, el objetivo de esta investigación fue determinar cómo influye el sobrepeso en la lipemia postprandial cuantificada a las 2 y 4 horas después de un desayuno diario, se realizó un estudio correlacional, transversal y bibliográfico, donde la población de estudio fueron 150 personas, formando dos grupos; primero la población control sin sobrepeso conformado con 75 sujetos (30 hombres y 45 mujeres) y el segundo conformado por 75 personas con sobrepeso (28 hombres y 47 mujeres) de la Asociación de campesinos unidos del Cantón Quero (ASOCUCQ). Para este estudio se realizó la determinación analítica del perfil lipídico en ayunas y en los intervalos

de tiempo establecidos como objetivo, obteniendo resultados en los que se evidencia porcentajes elevados de personas con sobrepeso que muestran alteraciones en las concentraciones postprandiales de lípidos séricos con una diferencia estadísticamente significativa $p<0,05$ respecto a la población control en donde las alteraciones en estas concentraciones fueron inferiores, asumiendo como conclusión final que las personas con sobrepeso están relacionadas con alteraciones cardiometabólicas asociadas a riesgos cardiovasculares a diferencia de los sujetos de peso normal, en donde los riesgos metabólicos son considerablemente bajos.

PALABRAS CLAVES: ESTADO POSTPRANDIAL, ALTERACIONES CARDIOMETABÓLICAS, DISLIPIDEMIAS, ARTEROSCLEROSIS, RIESGO ENDOTELIAL.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO

FACULTY OF HEALTH SCIENCES

CLINICAL LABORATORY CAREER

"THE INFLUENCE OF OVERWEIGHT ON POSTPRANDIAL LIPEMIA QUANTIFIED AT 2 AND 4 HOURS IN PERSONS BETWEEN 30 TO 50 YEARS OF AGE OF THE UNITED FARMERS ASSOCIATION OF CANTON QUERO (ASOCUCQ)"

Author: Contreras Guerrero, Jonathan Fabián

Tutor: BQF. Pacha Jara, Ana Gabriela

Date: July 2019

ABSTRACT

Cardiovascular illnesses are constituted as one of the principle causes of death at a world level, a variety of factors have been described as causes for these types of illnesses, among the most important of these is obesity, which is considered a latent factor of coronary problems because of the abnormal accumulation of fat at the level of the blood vessels, a few studies revealed the repercussions that being overweight can have on the persons health, , being a causative agent that has not been given the necessary importance as a determinant of cardiovascular risk, the postprandial lipemia is characterized by the increase of lipoproteins rich in triglycerides after the ingestion of foods forming part of the elements that can alter the metabolic state of the individual, the objective of the investigation was to determine how being overweight can influence the postprandial lipemia quantified at 2 and 4 hours after daily breakfast. A correlational study was realized, transversal and bibliographic, where the population studied were 150 persons, forming two groups, first the control population without overweight conformed of 75 subjects (30 men and 45 women) the second conformed of 75 overweight subjects (28 men and 47 women) from the United Farmers Association of Canton Quero (ASOCUCQ). For this study an analytical determination was realized of the fasting lipid profile, and in the established intervals as objective, obtaining results that evidenced elevated

percentages in overweight persons that showed alterations in the postprandial of serum lipids with a statistically significant difference $p < 0.05$ with respect to the control population where the alterations of these concentrations were inferior, finally assuming in conclusion that the persons being overweight was related to the cardiometabolic alterations associated with the cardiovascular risks differing from the subjects with a healthy weight in which metabolic risks were considerably lower.

KEY WORDS: POSTPRANDIAL STATE, CARDIOMETABOLIC ALTERATIONS, DYSLIPIDEMIAS, ATEROSCLEROSIS, ENDOTHELIAL RISK.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) se han convertido en una de las principales patologías que aqueja a la población convirtiéndose en una de las causas que mayor índice de muerte ha provocado a nivel mundial (4). La Organización Mundial de Salud (OMS) establece que las enfermedades cardiovasculares son uno de los mayores problemas que padece la salud pública en el mundo, convirtiéndose en la causa principal de ocasionar 17 millones de muertes anuales. Además a esta patología se le atribuido que es la responsable de 32 millones de eventos coronarios y eventos cerebro-vasculares. Las ECV, en el año 2002, fueron las causantes del 30% las defunciones a nivel mundial y se espera que para el año 2020 lleguen a ser la primera causa de defunción y discapacidad en el mundo, la OMS establece que los inicios de esta patología es por diversos factores entro los principales esta la hipertensión arterial, dislipidemias, tabaquismo, sedentarismo, obesidad, diabetes mellitus tipo 2, entre otras (10).

La valoración de la concentración de lípidos (Colesterol, triglicéridos y lipoproteínas) a nivel de la circulación sanguínea forma parte de la primera línea de análisis clínico en busca de alteraciones metabólicas que podrían terminar en una patología cardiovascular, estudios nuevos demuestran que su determinación en estado postprandial tiene una gran utilidad clínica en el diagnóstico oportuno de alteraciones que podrían conducir al desarrollo de una ECV debido a que el organismo humano la mayor parte del día permanece en estado de no ayuno (16). Por lo tanto se establece la necesidad de conocer cómo reacciona el organismo después de verse sometido a la presencia de lípidos, conociendo que la mayoría de casos de hipertrigliceridemia suele deberse a la acumulación excesiva de lipoproteínas ricas en triglicéridos en el plasma constituyéndose en un factor importante en las alteraciones metabólicas (12).

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Díaz et al.(2017) de la Sociedad Colombiana de cardiología y cirugía cardiovascular señala la importancia del estudio de la lipemia postprandial, en su investigación sobre la Función endotelial y lipemia postprandial en adultos con presencia de criterios asociados a síndrome metabólico, en donde plantea como objetivo cuantificar la influencia del sobrepeso en la magnitud de la lipemia postprandial con ensayos dirigidos a 33 participantes divididos en dos grupos; 20 con sobrepeso y 13 con peso saludable o normo peso dentro de una edad promedio de 31,2 ± 7,6**,** la metodología empleada en su investigación fue la determinación de lipemia en ayuno (0 min) y lipemia postprandial a los 60, 120, 180, 240 minutos y a partir de las variables bioquímicas se calculó el Z-score de riesgo cardiovascular, teniendo como resultado que los participantes del grupo con sobrepeso presentaban cifras más altas de Z-score de riesgo cardiovascular a diferencia de la población normal que fue estadísticamente diferente, permitiendo a los investigadores llegar a la conclusión que los pacientes con sobrepeso muestran un perfil cardiometabólico asociado con riesgo relativamente alto de enfermedades cardiovasculares (1).

Tian et al.(2019), resalta la importancia de la determinación postprandial a través de su investigación acerca de los cambios en las concentraciones no en ayunas de los lípidos después de un desayuno chino diario en sujetos con sobrepeso sin hipertrigliceridemia en ayunas, con el objetivo de señalar que los pacientes con sobrepeso pese a tener concentraciones normales de triglicéridos en ayunas después de ingerir alimentos tiene gran probabilidad de padecer hipertrigliceridemia, en el estudio realizado incluyeron a dos grupos de participantes, el primero conformado por personas de peso normal o grupo control en un conjunto de 54 personas y el segundo integrado por sujetos con sobrepeso representado por 55 individuos, la metodología empleada en su estudio fue la determinación de perfil lipídico a las 2 y 4 horas postprandiales en los participantes control y con sobrepeso con concentración

de triglicéridos menor a 1,7 mmol/L en ayunas, a las 2 horas se tomaron de referencia los rangos establecidos por la Sociedad Europea Aterosclerótica (EAS), en donde establece que los niveles de triglicéridos en estado de no ayuno debe ser < 2 mmoL/L y no superar los 2,26 mmol/L, a las 4 horas se determinó el punto de corte en 2 mmol/L mediante la curva de características operativas del receptor (ROC), teniendo como resultados que los niveles de triglicéridos y lipoproteínas ricas en triglicéridos (RLP) aumentaron en los dos grupos siendo mayor en el grupo con sobrepeso habiendo así una correlación significativa, llegando a la conclusión que los pacientes con sobrepeso están en mayor riesgo de desarrollar una hipertrigliceridemia considerado uno de los factores de riesgo, importante para las enfermedades cardiovasculares ateroescleróticas(ECVA) comprobando con esto, que los pacientes con sobrepeso también tienen riesgo potencial alto de ECVA (2).

Sciarrillo et al.(2019), contemplando lo perjudicial que podría llegar a ser la respuesta de los triglicéridos después de las comidas como un factor independiente de enfermedades cardiovasculares, establece la importancia de la determinación de lípidos postprandiales y la factibilidad de mantener un método en tiempos establecidos para su cuantificación sérica, a través de su investigación que busca la validez de una prueba abreviada clínicamente factible para la lipemia postprandial en adultos sanos, planteando como objetivo principal; reducir los tiempos de extracción de muestra para el análisis de lipemia postprandial mediante el estudio de 18 participantes; 8 hombres y 10 mujeres en los que se realizaron 3 ensayos de medición de triglicéridos, el primer ensayo fue la aplicación de un protocolo estándar de los laboratorios (SL), a través de un catéter se tomaron muestras sanguíneas al inicio y por hora durante 6 horas, el segundo fue un ensayo abreviado (AL) donde la toma de muestra se realizó al inicio y después de 4 horas del desayuno, pero los participantes permanecieron en laboratorio durante el transcurso de este tiempo, y el último ensayo consistía de igual manera en un método abreviado de libertad (AF) en el que los participantes abandonaron libremente el laboratorio entre la comida y la toma de muestra a las 4 horas, teniendo como resultado en los tres ensayos el aumento de los triglicéridos a las dos horas, SL: 68.5 ± 62.7 mg/dL. AL: 71.1 ± 58.0 mg/dL, AF: 66.7 ± 46.4 mg / dL, de igual manera a las 4 horas los niveles de triglicéridos aumentaron, SL: 144.6 ± 84.2 mg/dL, AL: 171.4 ± 88.2 mg/dL, AF: 157.7 ± 76.7

mg/dL, datos que al ser analizados en el área total e incremental bajo la curva AUC no demostraron tener una diferencia estadística, permitiendo concluir a los investigadores que la aplicación de los protocolos abreviados pueden ser clínicamente factibles en la determinación de la lipemia postprandial y en la evaluación del riesgo cardiovascular (3).

Haub et al. (2018), considera que las Enfermedades Cardiovasculares (ECV) forman parte de las principales patologías que aqueja a la población en general, existen múltiples factores que se han establecido como modificantes de los riesgos de ECV, entre ellos está el aporte dietético de cada persona. En sus escritos menciona que el consumo de una sola comida grasa en el día puede alterar los riesgos de esta enfermedad por la alta relación que existe entre las concentraciones de triglicéridos postprandiales con las ECV, afirmando con esto el pensamiento de más investigadores, quienes establecen la importancia de la determinación de lipemias postprandiales considerando que el individuo en su mayor parte del tiempo permanece en estado de no ayuno. En su investigación sobre las respuestas metabólicas postprandiales que difieren según el grupo de edad y el nivel de actividad física, plantea como objetivo primordial comparar la respuesta metabólica después de una comida grasa en personas sanas de diferente edad y actividad física, su grupo de estudio se conformó por 22 participantes repartidos en las siguientes condiciones; 8 adultos jóvenes de actividad física activa (YA) de 25 ± 5 años de promedio, 8 adultos mayores de actividad física activa (OA) de 67 ± 5 años de promedio y 6 adultos mayores de actividad física inactiva (OI) con un promedio de edad de 68 ± 7 años, tomaron muestras sanguíneas en ayunas y luego del desayuno durante cada hora por 6 horas para la determinación de perfil lipídico y glucosa, teniendo como resultado la diferencia significativa entre el estado de ayuno con los resultados postprandiales, al comparar los grupos de ensayo, los niveles de triglicéridos fueron relativamente más bajos en el grupo YA a diferencia de los otros, y al comparar con los dos grupos de edad adulta, los resultados del grupo OA fueron significativamente menor que el grupo OI, teniendo como resultado de triglicéridos en el grupo YA: 90.5 ± 27.0 mg/dL, en el grupo OA: 144.0 ± 42.2 mg/dL y en último grupo OI: 228.2 ± 96.1 mg/dL. Los otros parámetros analizados que fueron; glucosa y LDL, de igual manera manifestaron concentración inferiores

en la población joven de actividad física activa, en lo que respecta a HDL no hubo diferencia significativa entre estos tres grupo. Los investigadores concluyen con esto, que definitivamente la edad y la condición física de los pacientes es un factor que influye en la respuesta metabólica postprandial de los triglicéridos, estando en mayor riesgo cardiovascular las personas de edad adulta de vida sedentaria (4).

1.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El exceso de peso es un factor de riesgo permanente en la salud pública siendo el causante de un considerado porcentaje de mortalidad a nivel mundial (5). La Organización Mundial de Salud (OMS) establece que alrededor de 1 billón de habitantes presentan sobrepeso y 600 millones obesidad, que son problemas que reducen la calidad de vida y pueden desencadenar enfermedades cardiovasculares ateroscleróticas (ASCVD) (6)(5)(35). La OMS en una población adulta define como sobrepeso a un IMC (indicé de masa corporal) igual o mayor a 25 Kg/m^2 y obesidad al IMC igual o mayor a 30 Kg/m^2, la precisión en identificar estos factores de riesgo es crucial en las decisiones de tratamientos y estrategias de prevención oportunas para evitar futuras patologías coronarias (7)(46).

En el Ecuador las cifras de sobrepeso y obesidad han tenido incrementos alarmantes en los últimos tiempos, según la encuesta nacional de salud y nutrición ENSANUT-ECU 2012, donde se destaca que aproximadamente 6 de cada 10 adultos ecuatorianos tienen sobrepeso u obesidad, siendo la provincia de Galápagos la que triplica el porcentaje de personas obesas, a nivel nacional la prevalencia de sobrepeso (IMC 25 -29,9 Kg/m^2) es del 40,6% que representa a 3152367 personas de edad adulta, las provincias con mayor prevalencia de sobrepeso son Galápagos, Carchi y Morona Santiago con prevalencia del 45,8%, 44,6% y 44,5% respectivamente, seguidas por las provincias de Azuay con el 44,4% y Cotopaxi con el 42,8%, mientras que Tungurahua tiene una prevalencia del 40,1%, al combinar el sobrepeso con la obesidad las provincia más afectadas son Galápagos con el 75,9% y El Oro con el 69,4% y las menos afectadas pero con prevalencia que supera el 49% son Napo (49,2%), Bolívar (53,1%), Chimborazo (53,2%), Pichincha (55,1%) y Tungurahua con el 54,8% (8).

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) se han constituido como una de las principales causas de muerte a nivel mundial, formando parte de las enfermedades no

transmisibles (ENT) que aqueja a gran parte de la población (45). En lo que corresponde a Ecuador alrededor del 21% de muertes prematuras son causadas por estas enfermedades (2)(37). Muchos son los factores de riesgo que podrían inducir al desarrollo de estas enfermedades como los malos hábitos alimenticios, el sedentarismo, el tabaquismo, la obesidad, el sobrepeso, entre otros, su identificación a tiempo pueden jugar un papel crucial en el tratamiento y prevención antes que se desencadene la enfermedad (9)(44).

Dentro de los factores de riesgo la obesidad es la que mayor impacto y prevalencia ha tomado, por lo que existen gran cantidad de estudios que buscan dar solución a esta problemática, considerándose entonces como un factor que ha recibido la importancia necesaria para su tratamiento oportuno, pero poco o nada se sabe sobre el sobrepeso (10)(43). El presente trabajo investigativo busca señalar la importancia que tiene la determinación de sobrepeso como un factor de riesgo prematuro de ECV. Es importante indicar que la prevalencia de sobrepeso en la población ha tenido incrementos alarmantes en los últimos años por lo que se considera que las personas de este grupo también tienen un riesgo potencial alto de enfermedad cardiovascular ateroesclerótica (ASCVD) (10).

La valoración de la concentración de lípidos (Colesterol, triglicéridos y lipoproteínas) a nivel de la circulación sanguínea forma parte de la primera línea de análisis clínico en busca de alteraciones metabólicas que podrían terminar en una patología cardiovascular, estudios nuevos demuestran que su determinación en estado postprandial tiene una gran utilidad clínica en el diagnóstico oportuno de alteraciones que podrían conducir al desarrollo de una ECV debido a que el organismo humano la mayor parte del día permanece en estado de no ayuno (7)(36). Por lo tanto se establece la necesidad de conocer cómo reacciona el organismo después de verse sometido a la presencia de lípidos, conociendo que la mayoría de casos de hipertrigliceridemia suele deberse a la acumulación excesiva de lipoproteínas ricas en triglicéridos en el plasma constituyéndose en un factor importante en las alteraciones metabólicas (11)(41). Las personas con sobrepeso por lo general presentan perfiles lipídicos dentro de los rangos normales o limites en estado basal pero es de desconocimiento total cómo reacciona su organismo después de la ingesta de alimentos y esta falta de conocimiento evita que el paciente tome

medidas preventivas, por el hecho de considerar un buen estado de salud ignorando si esta aseveración es real de lo que acontece el organismo interno. El colesterol y triglicéridos no se encuentran de forma libre en el plasma, sino que circulan por el torrente sanguíneo junto con las lipoproteínas de alta densidad (HDL) y las lipoproteínas de baja densidad LDL por lo que resulta también necesario conocer sus concentraciones séricas (12).

El colesterol total es uno de los más abundantes lípidos sintetizados por los tejidos, aproximadamente el 75% es producido por el organismo a nivel hepático y el restante se obtiene de los alimentos ingeridos en la dieta diaria (13)(42). Sus niveles en jóvenes y adultos actúan como un predictor independiente de riesgos de enfermedades coronarias (14)(38).

Los triglicéridos son compuestos formados por una molécula de glicerol esterificada con tres ácidos grasos, que al igual de otros lípidos constituyen una fuente importante de energía para distintos órganos y tejidos (39). Los TAG (triglicéridos) son insolubles en el plasma sanguíneo por lo que necesita de otros elementos para su transporte(15). Aunque los TAG son esenciales en la fisiología normal, su acumulación excesiva a nivel de tejido adiposo puede generar sobrepeso, mientras que en los tejidos no adiposos puede provocar disfunción orgánica (16).

Las lipoproteínas son moléculas esféricas que se encargan de transportar los lípidos a través de la circulación, en su parte interna están formado por lípidos no polares o insolubles como los triglicéridos, se han descrito 5 clases de lipoproteínas según su densidad, los quilomicrones (QM), lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), lipoproteínas de densidad intermedia (IDL), lipoproteínas de baja densidad (LDL) y lipoproteínas de alta densidad (HDL) cada una de ellas están destinadas a funciones distintas (17).

Las lipoproteínas de alta densidad (HDL) o colesterol bueno cumplen una función importante en desechar del exceso de colesterol de los tejidos, transportándolos hacia el hígado para que este sea el encargado de su eliminación a través de la bilis, para llevar a cabo con estas funciones en su estructura presenta un componente proteico denominado apolipoproteína AI (apo A-I) que facilita el transporte reverso del colesterol y además forma parte de su estructura (18)(41).

Las lipoproteínas de baja densidad (LDL) o colesterol malo, se encargan de regular la síntesis hepática de colesterol y su transporte hacia los tejidos que necesitan de estas moléculas para realizar sus funciones, en su estructura presenta una apolipoproteína B-100 (apoB 100) que facilita su reconocimiento por los receptores de LDL de las células extra hepáticas (19).

La lipemia postprandial se caracteriza por el incremento de las concentraciones de lipoproteínas ricas en triglicéridos (TRL) después de la ingesta de alimentos (1). Las TRL son moléculas formados por lipoproteínas que se encargan del transporte de triglicéridos a través del plasma (17)(31).

Las lipoproteínas ricas en triglicéridos están estrechamente relacionados con las enfermedades cardiovasculares (ECV), su determinación en un estado de no ayuno han demostrado tener mayor utilidad pronostica de ECV, aunque este estudio es poco frecuente (20)(32). Después de que los alimentos ingresan al organismo, los triglicéridos de la dieta se hidrolizan en el intestino gracias a la enzima lipasa producida por el páncreas a ácidos grasos libre y monoglicéridos, los mismos que son absorbidos por los enterocitos para su posterior transporte hacia el retículo endoplásmico lugar donde se sintetizan para formar triglicéridos, que luego se unen a TRL para su transporte a los diferentes tejidos (16)(39).

Las alteraciones postprandiales en el metabolismo de los triglicéridos y las lipoproteínas son transitorias que por lo general duran de 6 a 8 horas después de la ingestión de una comida grasa (21)(39). En la actualidad la determinación en 4 horas es un sustituto valido para determinar la respuesta postprandial (3)(33), posteriores estudios establecieron que la concentración sérica postprandial de TAG alcanza su valor máximo a las 4 horas después de una comida rica en grasas tanto en pacientes con sobrepeso y normo peso (21).

La hipertrigliceridemia postprandial patológica resulta de una respuesta lenta por parte de los TRL después de la ingesta de una comida rica en grasa, provocando que estas lipoproteínas se acumulen a nivel plasmáticos (22). También puede deberse por alteraciones en el metabolismo de los triglicéridos, disminución en la actividad de los receptores hepáticos, alteraciones genéticas, obesidad, y resistencia a la insulina (21).

Se establece que la determinación de las concentraciones plasmáticas de TAG en estado postprandial proporciona la suficiente evidencia de la acumulación de lípidos durante el transcurso del día, pudiendo asociarla positivamente con riesgo de enfermedades cardiovasculares (23)(38). Los niveles de lípidos en ayunas indican efectos acumulativos de las dietas y la actividad metabólica, pero no reflejan el impacto de los alimentos consumidos en el día, hay que reconocer que el ser humano se encuentra en un estado de absorción permanente es decir sin ayuno por más de 18 horas, razón por la cual los niveles de TAG postprandial se considera como uno de los principales factores de riesgo cardiovascular (11).

La magnitud de la lipemia postprandial se ve afectado principalmente por el grado de secreción de triglicéridos, por su tasa de eliminación, el aumento de lipoproteínas de muy baja densidad que se transforma en lipoproteínas de baja densidad, por disminución en número de partículas y función de las lipoproteínas de alta densidad y sobreproducción de LDL (24).

Las enfermedades cardiovasculares forman parte del grupo de enfermedades no transmisibles (ENT) y se han convertido en la principal causa de mortalidad a nivel mundial, siendo los países con ingresos bajos o medios los más susceptibles a padecer estas patologías. Varios comportamientos propios del individuo iniciados desde una edad temprana como los malos hábitos alimenticios, el sedentarismo, la obesidad, el sobrepeso pueden ser los factores predisponentes de desencadenar una ECV en edades adultas. La arteriosclerosis por lo general inicia en la infancia o adolescencia y progresa de manera lenta conforme avanza la edad, por lo que puede ser prevenida y evitar problemas irreversibles en edades avanzadas (25)(42).

1.2.- OBJETIVOS

1.2.1.- OBJETIVO GENERAL

- Determinar la influencia del sobrepeso sobre la lipemia postprandial cuantificada a las 2 y 4 horas en personas entre 30 a 50 años de edad de la Asociación de Campesinos Unidos del Cantón Quero (ASOCUCQ).

1.2.2- OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar la importancia de la determinación de lipemias postprandiales en personas con sobrepeso entre 30 a 50 años de edad de la Asociación de Campesinos Unidos del Cantón Quero (ASOCUCQ).
- Analizar los niveles de Lipemias postprandiales cuantificadas a las 2 y 4 horas en personas entre 30 a 50 años de edad de la Asociación de Campesinos Unidos del Cantón Quero (ASOCUCQ).
- Comparar la determinación de lipemias postprandial en poblaciones con sobrepeso y peso normal de personas entre 30 a 50 años de edad de la Asociación de Campesinos Unidos del Cantón Quero (ASOCUCQ).

1.2.3.- CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS

Durante el desarrollo del proyecto de investigación se determinó las concentraciones de lípidos postprandiales como estaba planificado, a las 2 horas y 4 horas y mediante la prueba estadística T de student para muestras relacionadas, se estableció la influencia que tiene el sobrepeso en las concentraciones postprandiales de los analitos que corresponde al perfil lipídico, demostrando de esta manera la importancia que tiene la determinación del perfil lipídico postprandial (Colesterol, triglicéridos, HDL-Colesterol y LDL-Colesterol) como método diagnóstico de factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares.

CAPÍTULO II

2.- METODOLOGÍA

2.1.- TIPO DE INVESTIGACIÓN

Epidemiología y Salud Pública

2.1.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

El proyecto investigativo tiene un enfoque cualitativo por que busca establecer la influencia que tiene el sobrepeso sobre la lipemia postprandial mediante el análisis de muestras sanguíneas y datos recolectados que permitirán resolver interrogantes planteadas para el proyecto.

2.1.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.2.1 Investigación de Campo

La investigación se realizó en la asociación de campesinos unidos del Cantón Quero (ASOCUCQ) ubicada a más de 3000 msnm en la provincia de Tungurahua, obteniendo muestras sanguíneas que fueron analizadas en los predios de la Universidad técnica de Ambato en los laboratorios de Ciencias de la Salud campus Querochaca en el área de Química Sanguínea.

2.1.2.2 Investigación Documental

La información se obtuvo de varias fuentes bibliográficas, libros, artículos de revistas científicas (papers), entre otros que brindaron conocimiento actualizado en el cual se estructura este nuevo proyecto investigativo.

2.1.2.3 Investigación de Laboratorio

Los análisis sanguíneos realizados fueron propios de laboratorio clínico, determinando el perfil lipídico postprandial en personas entre los 30 a 50 años de edad de la asociación de campesinos unidos del Cantón Quero (ASOCUCQ) para determinar la influencia que tiene el sobrepeso en sus concentraciones.

2.2 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

2.2.1 Investigación Correlacional: Porque el proyecto investigativo cuenta con una población control que está conformado por personas de peso normal al que se realizó el mismo procedimiento del grupo con sobrepeso para posteriormente relacionar estos grupos determinando si existe diferencias significativas en estos dos estudios.

2.2.2 Investigación Transversal: Porque en el estudio se analizó los datos obtenidos de las dos variables durante el desarrollo de la investigación, estableciendo como como influye una variable sobre la otra y la relación que puede existir entre ellas.

2.3 SELECCIÓN DEL ÁREA O ÁMBITO DE ESTUDIO

2.3.1 Campo

Química clínica

2.3.2 Área

Química sanguínea

2.3.3 Aspecto

Influencia que tiene el sobrepeso en la determinación de la lipemia postprandial en personas adultas de edad comprendida entre los 30 a 50 años de edad.

2.3.4 Objetivo del estudio

Determinar la influencia del sobrepeso sobre la lipemia postprandial cuantificada a las 2 y 4 horas en personas entre 30 a 50 años de edad de la Asociación de Campesinos Unidos del Cantón Quero (ASOCUCQ) mediante la determinación de perfil lipídicos en los tiempos y condiciones establecidas y de acuerdo al índice de masa corporal de los participantes.

2.3.5 Delimitación Espacial

La investigación se realizó en personas de 30 a 50 años de edad de la Asociación de Campesinos Unidos del Cantón Quero (ASOCUCQ) ubicada en la Comunidad de Jaloa el Guasmo del mismo cantón provincia de Tungurahua.

2.3.6 Delimitación Temporal

El proyecto de investigación se realizó durante el periodo Marzo – Agosto 2019 en personas de 30 a 50 años de edad de la Asociación de Campesinos Unidos del Cantón Quero (ASOCUCQ) de la Provincia de Tungurahua.

2.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población que forma parte del proyecto de investigación está formada por 150 participantes distribuidos de la siguiente manera; un grupo control conformado por 75 personas de peso normal 30 hombres y 45 mujeres y otro grupo compuesto de igual manera por 75 personas con sobrepeso 28 hombres y 47 mujeres los mismos que son socios activos de la Asociación de Campesinos Unidos del Cantón Quero (ASOCUCQ).

2.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

2.5.1 Criterios de inclusión

- Participantes que sean habitantes del Cantón Quero.
- Participantes con IMC (índice de masa corporal) entre 18 a 24.9 kg/m^2 para el grupo control.
- Participantes con IMC (índice de masa corporal) entre 25 a 29.9 kg/m^2 para el grupo con sobrepeso
- Participantes en una edad comprendida entre los 30 a 50 años de edad.

2.5.2 Criterios de Exclusión

- Participantes que habiten fuera del Cantón Quero
- Participantes con IMC (índice de masa corporal) menor a 18 kg/m2, considerados de bajo peso
- Participantes con IMC (índice de masa corporal) mayor o igual a 30 kg/m2, considerados con obesidad.
- Mujeres en período de gestación y lactancia
- Personas mayores a 50 años de edad
- Personas menores a 30 años de edad
- Personas que sufran de alguna patología diagnosticada y se encuentren bajo tratamiento médico.

- Personas con Diabetes.

2.6 DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN Y PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

El primer paso para llevar a cabo el proyecto investigativo fue la identificación de los participantes, con colaboración del presidente de la Asociación de campesinos unidos del Cantón Quero (ASOCUCQ), y los presidentes de las diferentes comunidades pertenecientes a esta asociación. Se pudo llegar a cada lugar con la información necesaria sobre el estudio que se realizaría y los requisitos que deben cumplir las personas que libremente participen del proyecto.

Una vez establecida la población de estudio se informó de manera reiterada el objetivo y la finalidad que tiene el proyecto de investigación, explicando los beneficios, riesgos y procedimientos a los que se verán sometidos durante el desarrollo de la investigación, información que también se vio reflejada en el documento del consentimiento informado en el cual los 150 participantes pudieron leer y luego de esto firmar libremente su autorización para trabajar con sus muestras sanguíneas.

2.6.1 PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS

2.6.1.1 Determinación de Sobrepeso y Normo peso

Para clasificar los grupos de estudio se procedió a tomar datos antropométricos como la talla y el peso, y de acuerdo a estos datos se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC= Peso/Talla en m^2); fórmula establecida por la Organización Mundial de la Salud (OMS), y a continuación se puedo establecer los grupos con sobrepeso y de peso normal, conformado por 75 personas cada uno, de acuerdo a la siguiente tabla propuesta por la OMS.

Tabla 1: Clasificación de IMC según la OMS

Clasificación	IMC (Kg/m^2)	Riesgo asociado a la Salud
Peso Normal	18.5 – 24.9	Promedio
Exceso de Peso	>= 25	Aumentado
Sobrepeso o Pre obeso	25 – 29.9	Aumentado
Obesidad Grado I o moderado	30 – 34.9	Aumento Moderado
Obesidad Grado II o severo	35 – 39.9	Aumento Severo
Obesidad Grado II o mórbida	>= 40	Aumento muy Severo

Fuente: Organización Mundial de la Salud (OMS)

2.6.1.1 Protocolo para extracción de muestras sanguíneas

- Colocarse toda la indumentaria necesaria para proceder a la toma de muestras biológicas, mandil, guantes, mascarilla y toca.
- Mantener en el lugar de toma todos los materiales necesarios para la extracción sanguínea.
- Rotular los tubos con el código de cada paciente.
- Explicar al paciente el procedimiento que se realizará durante la punción venosa.
- Buscar el brazo donde mejor se visualice o se sienta la vena para punción.
- Esterilizar el sitio de punción mediante desinfección del área con algodón impregnado de alcohol.
- Pedir al paciente que cierre su mano formando un puño.
- Pedir al paciente que respire profundo mientras la aguja del vacutainer ingrese a la vena.
- Colocar el tubo en la capsula asegurándose que sea nuevo y este al vacío para que la extracción sanguínea sea exitosa.
- Retirar el tubo que contiene la muestra
- Pedir nuevamente al paciente que respire mientras se retira la aguja.
- Mantener presionando el algodón en el sitio de punción alrededor de dos minutos.

Este protocolo se siguió en las 3 tomas de muestras sanguíneas, en ayunas, a las 2 y 4 horas después del desayuno.

2.6.2 ASPECTOS ÉTICOS

2.6.2.1 Autonomía del paciente

Para llevar a cabo el proyecto de investigación, se rigió el principio de autonomía del paciente, en el que se establece como su derecho tener información de los pormenores y beneficios de los exámenes que se realizará, con la total libertad y responsabilidad de elegir participar o no, sin presiones externas respetando de este modo sus derechos humanos (26).

2.6.2.2 Consentimiento Informado

Respetando la dignidad y los derechos de los humanos, el estudio contó con una carta de consentimiento informado que después de la explicación de los riesgos, beneficios e intervenciones de la investigación los participantes de forma libre, voluntaria y consiente procedieron a firmar su autorización para la extracción y análisis de sus muestras sanguíneas (27).

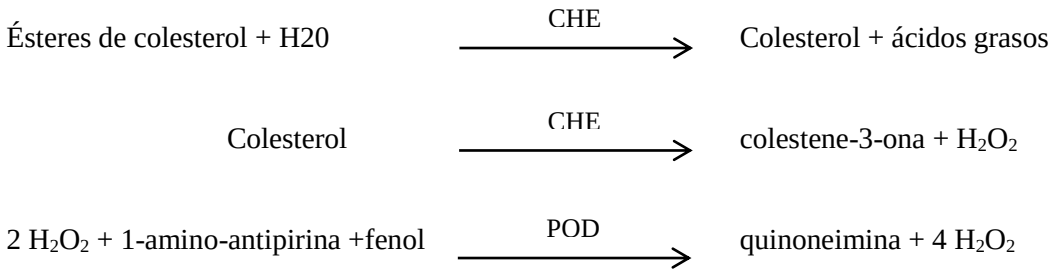
2.6.3 PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS

La toma de muestras sanguíneas en los participantes se realizó en tres ocasiones, la primera en estado de ayunas, posterior a esto los integrantes del proyecto procedieron a tomar el desayuno, que consistía en; un vaso de jugo, un pan, un vaso de leche y dos huevos duros (desayuno estándar para los 150 participantes), a continuación se procedió a evaluar el estado postprandial que consistió en; nuevas tomas de muestras de sangre a las 2 y 4 horas posteriores, continuando con el análisis en el laboratorio en donde se determinó los siguientes parámetros:

2.6.3.1 Colesterol

Su determinación se realizó mediante espectrofotometría debido a que es una prueba enzimática colorimétrica, el método a utilizado fue CHOD-PAP. El colesterol sé determina después de la hidrolisis enzimática y la oxidación, el indicador en este tipo de reacción es la quinoneimina que está formada por el peróxido de hidrogeno y 4-aminoantipirina en presencia de fenol y peroxidasa (28).

Principio de reacción



Ensayo

Longitud de onda: 500nm - Hg 546

Temperatura: 20…..25 °C o 37°C

Procedimiento

Esquema de pipeteo

Estándar	Muestra	Blanco
10ul	10ul	……..
1000ul	1000ul	1000ul
Homogenizar la muestra, dejar a temperatura ambiente por 10 minutos o incubar a 37°C por 5 minutos. Medir la absorbancia del STD y de la muestra frente al blanco de reactivo antes de los 60 minutos.		

Elaborado por: El investigador

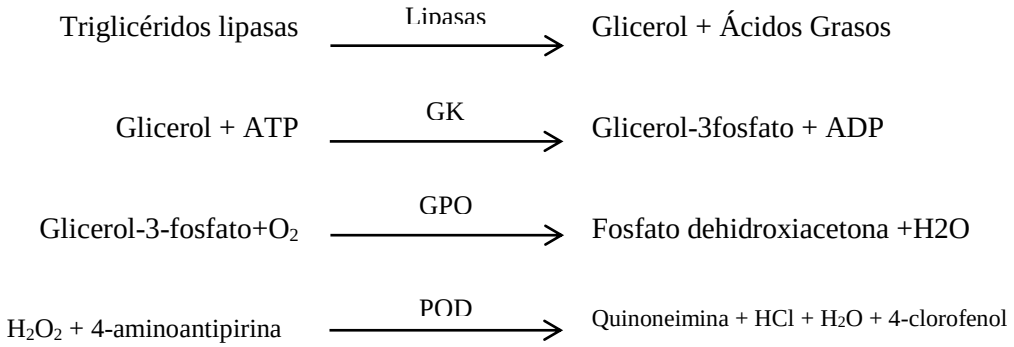
Valores de referencia

Hasta 200mg/dL en adultos mayores a 30 años

2.6.3.2 Triglicéridos

Su determinación se realizó mediante espectrofotometría debido a que es una prueba enzimática colorimétrica, el método a utilizado fue GPO-PAP. Los triglicéridos son determinados después de la hidrolisis enzimática con lipasas, el indicador es la quinoneimina formada a partir peróxido de hidrogeno, 4-aminoantipirina y 4-chlorofenol bajo la influencia catalítica de peroxidasa (29).

Principio de reacción



Ensayo

Longitud de onda: 500nm - Hg 546

Temperatura: 20…..25 °C o 37°C

Procedimiento

Esquema de pipeteo

Estándar	Muestra	Blanco
10ul	10ul	……..
1000ul	1000ul	1000ul
Homogenizar la muestra, dejar a temperatura ambiente por 10 minutos o incubar a 37°C por 5 minutos. Medir la absorbancia del STD y de la muestra frente al blanco de reactivo antes de los 60 minutos.		

Elaborado por: El investigador

Valor de referencia

- Hasta 150 mg/dl

2.6.3.3 HDL- Colesterol

Su determinación se realizó mediante espectrofotometría debido a que es una prueba enzimática colorimétrica. Para medir la concentración de las lipoproteínas de alta densidad (HDL) fue necesario utilizar un precipitante como el ácido fosfotúngstico y cloruro de magnesio que al contacto con la muestra permitirá que los quilomicrones de las lipoproteínas de baja densidad precipiten, y luego de su

centrifugación en el sobrenadante permanecerán las HDL que será determinado usando el reactivo de CHOLESTEROL liquicolor (30).

Preparación de reactivo para ensayo semi-micro

Diluimos el reactivo en de HDL colesterol en 20 ml de agua destilada

Precipitación

Muestra	200 ul
Reactivo semi-micro	500 ul
Homogenizar, incubar por 10 minutos a temperatura ambiente y después de esto centrifugar por 10 minutos a 4000 g.	

Procedimiento

Estándar	Muestra	Blanco
10ul	10ul	……..
1000ul	1000ul	1000ul
Homogenizar la muestra, dejar a temperatura ambiente por 10 minutos o incubar a 37°C por 5 minutos. Medir la absorbancia del STD y de la muestra frente al blanco de reactivo antes de los 60 minutos.		

Valores de referencia

Hombres: > 55

Mujeres: > 65

2.6.3.4 LDL-Colesterol

La concentración de LDL colesterol (LDL-C) se calculó de la concentración de colesterol total (COL-T), la concentración de HDL colesterol (HDL-C) y la concentración de triglicéridos (TG) de acuerdo a la fórmula de FRIEDEWALD:

LDL-C= (COL-T) - (HDL-C) – (TG/5)

Valor de referencia

Hasta 150 mg/dl

2.7.- MATERIALES

2.7.1- Humanos

- Población Total 150 personas
- Población Control: 75 personas
- Población Muestra: 75 personas

2.7.2- Institucionales

Laboratorios de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Ambato Campus Querochaca

2.7.3.- Equipos

- Centrifuga
- Pipetas semiautomáticas
- Humalizer 300 chemestry analyzer

2.7.4.- Materiales

- Puntas amarillas graduadas
- Puntas azules graduadas
- Tubos tapa roja
- Agujas toma múltiple 21
- Agujas de nitrilo T. médium
- Tubos Ependor 1,5 ml
- Tubos de ensayo 12x75 mm
- Vacutainer
- Algodón
- Alcohol
- Torniquete
- Mandil
- Tocas
- Mascarillas

2.7.5.- Reactivos

- Colesterol liquicolor
- Triglicérido liquido
- HDL-colesterol liquido

2.7.6.- Casa comercial de reactivos

- Human
- Spinreact

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS

La cohorte del proyecto estaba formada por 150 personas de 30 a 50 años de edad (con una media 38 ± 1,13), clasificados en dos grupos; 75 sujetos en la población control y 75 en la población con sobrepeso, la única diferencia entre estos dos grupos fue el IMC de cada participante, en lo que concierne a los criterios de inclusión y exclusión se aplicó a los dos grupos de estudio.

El Instituto de Estándares Clínicos y de Laboratorio (CLSI), afirma la necesidad de establecer rangos de referencia para cada población o para nuevos métodos analíticos a través del estudio de una población control (31), Por lo tanto para el efecto del estudio se decidió establecer valores límites para cada mesurando en estado postprandial de acuerdo a los datos obtenidos en la población control o de peso saludable, en lo referente a los valores de referencia en estado de ayuno se utilizó los valores proporcionados por los insertos de los respectivos reactivos utilizados, que de acuerdo a lo sugerido por las normas CLSI en analitos que se conoce las límites de decisión se deber regirse a estos, asegurándose únicamente de la precisión de los resultados(27). La fórmula empleada fue la descrita por Y. Arpaj, A. Sosa et al.(32), bajo un intervalo de confianza (IC) del 95%.

$$\text{IC } 95\% = \bar{X} + \frac{Z\,.\,\sigma}{\sqrt{n}} : - \frac{Z\,.\,\sigma}{\sqrt{n}}$$

De acuerdo a la fórmula(32) antes mencionada se obtuvieron los siguientes límites de referencia a un intervalo de confianza (IC) del 95%:

Intervalo de confianza	Coeficiente de confianza (z)	Z^2
95%	1,96	3,84

Tabla 2: Límites de referencia calculados

Analito	Ayunas	2horas	4 horas
Colesterol	200 mg/dl	178,54	173,88
Triglicéridos	150 mg/dl	122,97	148,59
HDL-Colesterol	>50 mg/dl	>43,17	>41,52
LDL-Colesterol	< 150 mg/dl	<108,55	<101,58

Elaborado por: El Investigador

Se estableció el límite superior de referencia para cada mesurando con las concentraciones séricas de los mismos, en los individuos de la población control de la investigación conformada por personas de peso normal con un IMC entre 18 a 24.9 kg/m^2.

Tabla 3: Datos demográficos según el género de la población control y de población con sobrepeso

	Población Control (Normapeso)			Población con Sobrepeso		
	Hombres	**Mujeres**	**Total**	**Hombres**	**Mujeres**	**Total**
Número	30	45	75	28	47	75
Porcentaje	40,0%	60,0%	100,0%	37,3%	62,7%	100,0%

Elaborado por: El Investigador

El grupo control y el grupo con sobrepeso están conformados de forma análoga por 75 participantes, clasificados de acuerdo al IMC. El primer grupo se le denominó: población control, que está conformado por personas con un IMC entre los 18 a 24,9 kg/m^2, que según los criterios de la OMS corresponden a un peso saludable o normal, el mismo que está representado por 30 hombres y 45 mujeres, mientras que al segundo grupo se le denominó: población con sobrepeso, debido a que está integrado por sujetos con IMC entre los 25 a 29,9 kg/m^2 perteneciente a la clasificación con sobrepeso según la OMS, que a su vez se encuentra representado por 28 hombres y 47 mujeres.

Tabla 4: Datos demográficos según la edad y el género de la población control

			Género del grupo Control		
			Hombre	**Mujer**	**Total**
Edad del grupo Control	30 - 35	Recuento	16	21	37
		%	21,3%	28,0%	49,3%
	36 - 40	Recuento	7	6	13
		%	9,3%	8,0%	17,3%
	41 - 45	Recuento	3	11	14
		%	4,0%	14,7%	18,7%
	46 - 50	Recuento	4	7	11
		%	5,3%	9,3%	14,7%
Total		Recuento	30	45	75
		%	40,0%	60,0%	100,0%

Elaborado por: El Investigador

Un porcentaje del 49,3% de la población control se encuentra en un rango de edad de 30 a 35 años, representado por 16 hombres y 21 mujeres, estos datos permiten determinar que aproximadamente la mitad de la población recae sobre adultos jóvenes, mientras que, el 50,7% de la población se encuentra dividida dentro de rangos de edad de 36 a 50 años.

Tabla 5: Datos demográficos según la edad y el género de la población Patológica

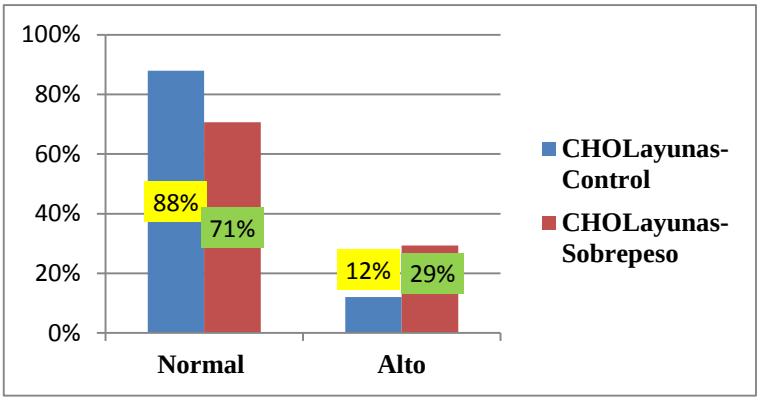
			Género de grupo con Sobrepeso		
			Hombre	**Mujer**	**Total**
Edad del grupo con Sobrepeso	30 – 35	Recuento	10	16	26
		%	13,3%	21,3%	34,7%
	36 – 40	Recuento	6	16	22
		%	8,0%	21,3%	29,3%
	41 – 45	Recuento	6	9	15
		%	8,0%	12,0%	20,0%
	46 – 50	Recuento	6	6	12
		%	8,0%	8,0%	16,0%
Total		Recuento	28	47	75
		%	37,3%	62,7%	100,0%

Elaborado por: El investigador

Un porcentaje del 34,7% de la población con sobrepeso se encuentra en un rango de edad de 30 a 35 años considerados como adultos jóvenes, representado por 10 hombres y 16 mujeres, mientras que, el 65,3% de la población se encuentra dividida dentro de rangos de edad de 36 a 50 años. Estos datos permiten verificar que la población estudiada cuenta con un porcentaje considerable personas adultas jóvenes, en quienes resulta necesario identificar su vulnerabilidad ante los factores de riesgo cardiovascular, con la finalidad de fomentar estrategias de prevención, estableciendo conductas de hábitos de vida más saludables que permitan retrasar o minimizar problemas coronarios en años posteriores (38).

Gráficos: Comparación de porcentajes de incremento de acuerdo al tiempo y a los grupos de estudio: Población control y población con sobrepeso

Gráfico 1: Comparación de porcentajes de Colesterol en ayunas



Elaborado por: El investigador

Análisis.

En la determinación de colesterol en estado de ayudo las dos poblaciones estudiadas muestran rangos dentro del límites considerados como normales (< 200 mg/dL) establecido por el inserto Human para colesterol. El 88% de la población control presentan niveles normales de colesterol en estado basal, de igual forma con un porcentaje mayoritario con el 71% la población con sobrepeso muestran niveles normales del analito, determinando así la ausencia de dislipidemias en estado basal, permitiendo continuar con la investigación en busca de la influencia que tiene el sobrepeso en las determinaciones postprandiales.

Tabla 6: Determinación de colesterol postprandial cuantificada a las 2 horas, según el género de la población de peso normal y población con sobrepeso

			Género de la Población Control		Total
			Hombre	Mujer	
Colesterol_2h Pacientes del grupo Control	<178,54	Recuento	19	32	51
		%	25,3%	42,7%	68,0%
	>178,54	Recuento	11	13	24
		%	14,7%	17,3%	32,0%
Total		Recuento	30	45	75
		%	40,0%	60,0%	100,0%

			Género de la Población con Sobrepeso		Total
			Hombre	Mujer	
Colesterol_2h Pacientes del grupo con Sobrepeso	<178,54	Recuento	9	14	23
		%	12,0%	18,7%	30,7%
	>178,54	Recuento	19	33	52
		%	25,3%	44,0%	69,3%
Total		Recuento	28	47	75
		%	37,3%	62,7%	100,0%

Elaborado por: El Investigador

Análisis

La valoración de la influencia del sobrepeso sobre la lipemia postprandial se empezó a presenciar después del desayuno (24), en donde se evidencia que los resultados obtenidos a las 2 horas muestran una diferencia estadísticamente significativa entre las dos poblaciones estudiadas $p<0,05$ (**Tabla 14**). Después de la ingesta de alimentos, en la población control el 68% de participantes se mantienen los niveles de colesterol dentro del rango de normalidad, mientras que en la población con sobrepeso apenas el 30% se mantiene, esto demuestra que la mayor parte de la población con sobrepeso superó el límite de 178,54 mg/dL establecido como normal en este tiempo de acuerdo a la fórmula descrita en líneas anteriores, lo cual se relaciona de forma positiva a los resultados encontrados por H. Tang en su investigación en donde el incremento de las concentraciones de colesterol en estado postprandial fue evidente en sus poblaciones estudiadas, mostrando porcentajes relativamente mayores en personas jóvenes sin actividad física (33).

Tabla 7: Determinación colesterol postprandial según el género, cuantificada a las 4 horas en la población de peso normal y población con sobrepeso.

			Género de la Población Control		Total
			Hombre	Mujer	
Colesterol_4h Pacientes del grupo Control	<173,88	Recuento	15	29	44
		%	20,0%	38,7%	58,7%
	>173,88	Recuento	15	16	31
		%	20,0%	21,3%	41,3%
Total		Recuento	30	45	75
		%	40,0%	60,0%	100,0%

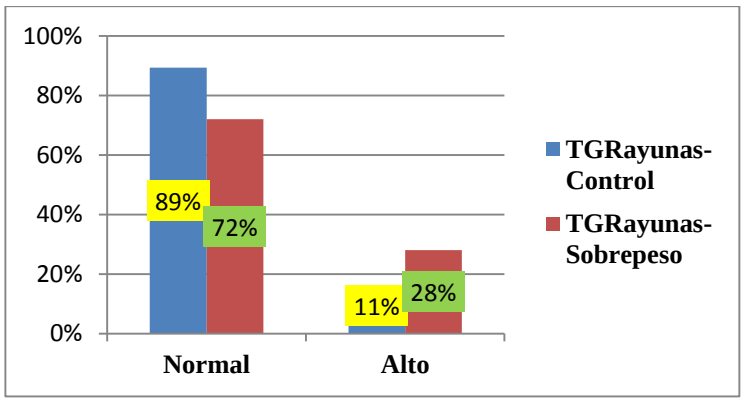
			Género del grupo con sobrepeso		
			Hombre	Mujer	Total
Colesterol_4h Pacientes del grupo con sobrepeso	<173,88	Recuento	9	15	24
		%	12,0%	20,0%	32,0%
	>173,88	Recuento	19	32	51
		%	25,3%	42,7%	68,0%
Total		Recuento	28	47	75
		%	37,3%	62,7%	100,0%

Elaborado por: El Investigador

Análisis

En la determinación de colesterol a las 4 horas, existe diferencia estadística p: < 0,05 como se muestra en la tabla 14, entre los grupos control y de sobrepeso, teniendo en la población control un porcentaje de 41,3% de personas con niveles de colesterol superiores a 173,88 mg/dL que es límite que se estableció mediante la fórmula ya antes mencionada, mientras que en el grupo con sobrepeso el 68% presenta concentraciones superiores al límite establecido, confirmando a través de estos datos la diferencia existente entre los dos grupos de estudio, siendo la población con sobrepeso la más susceptible a estos cambios poniendo en manifiesto la relación con otros estudios en donde se establece que las personas con sobrepeso tienen un alto riesgo de sufrir alteraciones metabólicas (1) a diferencia de las personas de peso normal en donde el nivel de riesgo es mucho menor (2).

Gráfico 2: Comparación de porcentajes de TGR en ayunas



Elaborado por: El Investigador

Análisis

El riesgo de enfermedades cardiovasculares está asociado a múltiples factores, entre los principales se encuentra la hipertrigliceridemia común en las personas con obesidad, pero poco frecuente en las personas con sobrepeso a quienes no se ha brindado prioridad como posible factor de riesgo (2), la característica principal de la lipemia postprandial es el incremento de las lipoproteínas ricas en triglicéridos después de la ingesta de alimentos pese a concentraciones normales de las mismas en estado de ayuno (24), en el estudio se presenta que el 89% de la población control presentan concentraciones del analito dentro del límite normal <150 mg/dL, establecido por el inserto de human para triglicéridos, al igual que la población con sobrepeso en donde la diferencia no es marcada puesto que el 72% de participantes muestran concentraciones normales, sin evidenciar diferencia mayoritaria entre estos dos grupos en estado de ayuno.

Tabla 8: Determinación de Triglicéridos postprandial según el género, cuantificada a las 2 horas en la población de peso normal y población con sobrepeso

			Género del grupo Control		
			Hombre	Mujer	Total
Triglicéridos_2h Pacientes del grupo Control	<122,97	Recuento	20	31	51
		%	26,7%	41,3%	68,0%
	>122,97	Recuento	10	14	24
		%	13,3%	18,7%	32,0%
Total		Recuento	30	45	75
		%	40,0%	60,0%	100,0%

			Género del grupo con sobrepeso		
			Hombre	Mujer	Total
Triglicéridos _2h Pacientes del grupo con sobrepeso	<122,97	Recuento	3	13	16
		%	4,0%	17,3%	21,3%
	>122,97	Recuento	25	34	59
		%	33,3%	45,3%	78,7%
Total		Recuento	28	47	75
		%	37,3%	62,7%	100,0%

Elaborado por: El Investigador

Análisis

En los resultados obtenidos de la determinación de triglicéridos a las 2 horas, tanto de la población control y la población con sobrepeso muestran una diferencia

significativa entre los dos grupos p< 0,05 (**Tabla 14**). Se demuestra que la población control el 32% de personas muestran valores superiores a 122,97 mg/dL, límite establecido por la fórmula antes descrita, a diferencia del grupo con sobrepeso en donde el 78,7% presentan concentraciones fuera del límite máximo para triglicéridos en este tiempo, mostrando así la diferencia evidente que existe entre las dos poblaciones de estudio, que concuerda con lo afirmado por el investigador Haub quien en su investigación expresa que la condición fisca del paciente afecta la respuesta metabólica postprandial de los triglicéridos (4).

Tabla 9: Determinación de Triglicéridos postprandial según el género, cuantificada a las 4 horas en la población de peso normal y población con sobrepeso.

			Género del grupo Control		
			Hombre	Mujer	Total
Triglicéridos_4h Pacientes del grupo Control	<148,59	Recuento	17	31	48
		%	22,7%	41,3%	64,0%
	>148,59	Recuento	13	14	27
		%	17,3%	18,7%	36,0%
Total		Recuento	30	45	75
		%	40,0%	60,0%	100,0%

			Género del grupo con sobrepeso		
			Hombre	Mujer	Total
Triglicéridos_4h Pacientes del grupo con sobrepeso	<148,59	Recuento	4	10	14
		%	5,3%	13,3%	18,7%
	>148,59	Recuento	24	37	61
		%	32,0%	49,3%	81,3%
Total		Recuento	28	47	75
		%	37,3%	62,7%	100,0%

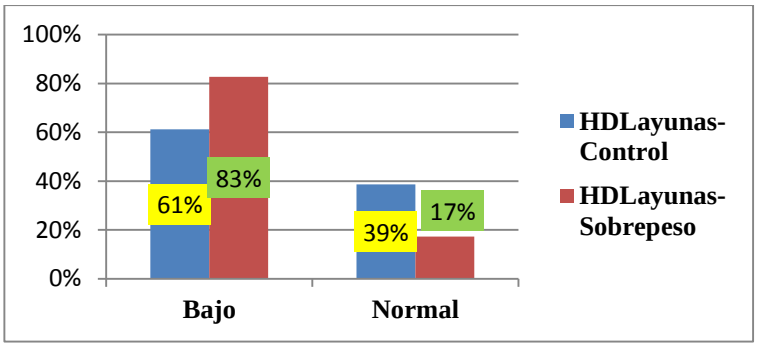
Elaborado por: El Investigador

Análisis

En la determinación de triglicéridos a las 4 horas se evidencia que sigue el incremento de sus concentraciones plasmáticas en los dos grupos con una diferencia estadísticamente significativa p<0,05 (**Tabla 14**); en la población control el 36% muestran niveles superiores a 148,59 mg/dL, límite establecido para el analito en este período de tiempo mientras que el resto continua dentro del límite normal, en lo correspondiente a la grupo con sobrepeso un porcentaje del 81,3% muestran

concentraciones superiores al límite considerado normal, aseverando con esto la diferencia observable entre las dos poblaciones de participantes, datos que corroboran con los resultados obtenidos por el investigador Tian en donde los niveles de triglicéridos a las 2 horas y 4 horas en las dos poblaciones tuvieron incrementos notables, siendo evidentemente mayor en la población con sobrepeso, principalmente a las 4 horas donde el incremento fue mayor a diferencia de las personas con normo peso en donde las concentraciones empezaron a descender (2).

Gráfico 3: Comparación de porcentajes de C-HDL en ayunas



Elaborado por: El Investigador

Análisis

En el análisis bioquímico de HDL colesterol en estado de ayuno, las dos poblaciones estudiadas presentan concentraciones inferiores a 50 mg/dL que es el límite establecido como normal por el inserto de Human para C-HDL, presentándose en el 61% de la población control concentraciones inferiores al límite normal, que puede deberse a una dieta rica en carbohidratos (39), de igual manera el 81% de personas con sobrepeso presentan niveles bajos de lo normal, condición normal de este grupo de estudio, debido a que el sobrepeso es una condición que se caracteriza por la acumulación de grasa rica en lipoproteínas de alta densidad, resultados que se corroboran con datos obtenidos en el estudio realizado por Haub quien obtuvo hallazgos similares en su investigación (4).

Tabla 10: Determinación de HDL-Colesterol postprandial según el género, cuantificada a las 2 horas en la población de peso normal y población con sobrepeso

			Género del grupo Control		
			Hombre	Mujer	Total
C-HDL_2h Pacientes del grupo Control	<43,17	Recuento	14	22	36
		%	18,7%	29,3%	48,0%
	>43,17	Recuento	16	23	39
		%	21,3%	30,7%	52,0%
Total		Recuento	30	45	75
		%	40,0%	60,0%	100,0%

			Género del grupo con Sobrepeso		
			Hombre	Mujer	Total
C-HDL_2h Pacientes del grupo con Sobrepeso	<43,17	Recuento	19	28	47
		%	25,3%	37,3%	62,7%
	>43,17	Recuento	9	19	28
		%	12,0%	25,3%	37,3%
Total		Recuento	28	47	75
		%	37,3%	62,7%	100,0%

Elaborado por: El Investigador

Análisis

En la determinación de HDL colesterol a las 2 horas entre el grupo control y con sobrepeso se tiene una diferencia estadística significativa $p<0,05$ (**Tabla 14**), mostrando que las concentraciones del analito sufrieron ligeros cambios, evidenciando así que el grupo control con el 52% de participantes presentan concentraciones normales >43,17 límite de HDL establecido de cuerdo a la formula presentada en el proyecto después de ingerir alimentos, lo que no sucede con la población con sobrepeso en donde únicamente el 37% presenta niveles normales, continuando con porcentajes mayores de personas con concentraciones inferiores al límite normal, que de acuerdo a lo establecido por Haub, en su investigación se debe a alteraciones metabólicas de estos sujetos que provocan la acumulación de grasas saturadas a nivel circulatorio (4).

Tabla 11: Determinación de HDL-Colesterol postprandial según el género, cuantificada a las 4 horas en la población de peso normal y población con sobrepeso.

			Género del grupo Control		
			Hombre	Mujer	Total
C-HDL_4h Pacientes del grupo Control	<41,52	Recuento	16	20	36
		%	21,3%	26,7%	48,0%
	>41,52	Recuento	14	25	39
		%	18,7%	33,3%	52,0%
Total		Recuento	30	45	75
		%	40,0%	60,0%	100,0%

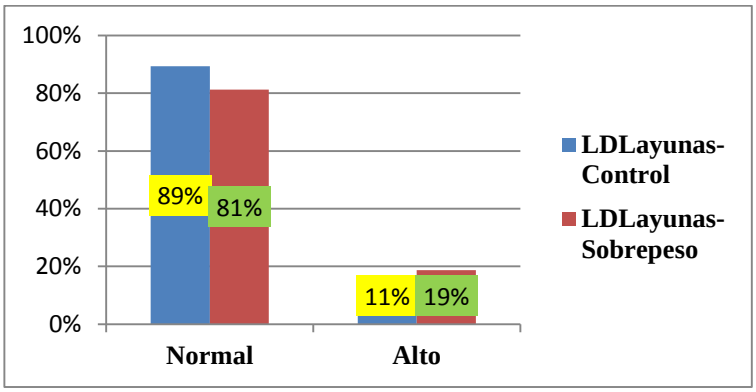
			Género del grupo Patológico		
			Hombre	Mujer	Total
C-HDL_4h Pacientes del grupo Patológico	<41,52	Recuento	23	29	52
		%	30,7%	38,7%	69,3%
	>41,52	Recuento	5	18	23
		%	6,7%	24,0%	30,7%
Total		Recuento	28	47	75
		%	37,3%	62,7%	100,0%

Elaborado por: El Investigador

Análisis

En la determinación de HDL colesterol a las 4 horas existe diferencia significativa $p<0,05$ (**Tabla 14**) entre los dos grupos de estudio la población control y la población con sobrepeso. En el grupo control el 52 % siguen manteniendo concentraciones normales del analito, con niveles mayores a 41,52 mg/dL límite establecido como normal de acuerdo a la formula descrita anteriormente, mientras que en la población con sobrepeso el porcentaje sigue disminuyendo mostrando que apenas el 31% de los participantes presentan concentraciones normales, evidenciando de tal manera la diferencia que existe en las concentraciones entre los dos grupos de investigación, que según Feng Tian se debe al incremento de las concentraciones de triglicéridos a nivel plasmático en las personas con sobrepeso (2).

Gráfico 4: Comparación de porcentajes de C-LDL en ayunas



Elaborado por: El Investigador

Análisis

Mediante la comparación de porcentajes se muestran que no existe una diferencia significativa en las concentraciones en ayunas de LDL colesterol entre las poblaciones control y con sobrepeso, manteniéndose un porcentaje del 89% de participantes de peso normal con concentraciones inferiores a 150 mg/dL límite establecido por el inserto de human para C-LDL, de forma similar al grupo con sobrepeso en donde el 81% presentan niveles dentro de lo normal, evidenciando de esta forma que no existe alteraciones séricas de lípidos en estado basal.

Tabla 12: Determinación de LDL-Colesterol postprandial según el género, cuantificada a las 2 horas en la población de peso normal y población con sobrepeso

			Género del grupo Control		
			Hombre	Mujer	Total
C-LDL_2h Pacientes del grupo Control	<108,55	Recuento	21	31	52
		%	28,0%	41,3%	69,3%
	>108,55	Recuento	9	14	23
		%	12,0%	18,7%	30,7%
Total		Recuento	30	45	75
		%	40,0%	60,0%	100,0%

			Género del grupo con Sobrepeso		
			Hombre	Mujer	Total
C-LDL_2h Pacientes del grupo con Sobrepeso	<108,55	Recuento	15	16	31
		%	20,0%	21,3%	41,3%
	>108,55	Recuento	13	31	44
		%	17,3%	41,3%	58,7%
Total		Recuento	28	47	75
		%	37,3%	62,7%	100,0%

Elaborado por: El Investigador

Análisis

En la determinación a las 2 horas de LDL colesterol se muestra que existe una diferencia estadística significativa p<0,05 (**Tabla 14**) entre los grupos control y con sobrepeso, evidenciando que el 30,7% de la población control presenta concentraciones superiores a 108,55 mg/dL, límite establecido como normal para este analito en este período de tiempo de no ayuno mediante la fórmula establecida en líneas anteriores, en los sujetos con sobrepeso el 58,7% refieren niveles superiores al límite normal mostrando una vez más la diferencia que existe en las concentraciones de lípidos entre personas de peso normal y personas con sobrepeso después de la ingesta de alimentos, resultados que de igual manera se vieron evidenciados en la población de adultos con vida sedentaria estudiada pos Haub en su investigación realizada sobre los factores que pueden repercutir en la determinación de lipemias postprandiales (4).

Tabla 13: Determinación de LDL-Colesterol postprandial según el género, cuantificada a las 4 horas en la población de peso normal y población con sobrepeso

			Género del grupo Control		
			Hombre	Mujer	Total
C-LDL_4h Pacientes del grupo Control	<101,48	Recuento	13	27	40
		%	17,3%	36,0%	53,3%
	>101,48	Recuento	17	18	35
		%	22,7%	24,0%	46,7%
Total		Recuento	30	45	75
		%	40,0%	60,0%	100,0%

			Género del grupo con Sobrepeso		
			Hombre	Mujer	Total
C-LDL_4h Pacientes del grupo con Sobrepeso	<101,48	Recuento	16	22	38
		%	21,3%	29,3%	50,7%
	>101,48	Recuento	12	25	37
		%	16,0%	33,3%	49,3%
Total		Recuento	28	47	75
		%	37,3%	62,7%	100,0%

Elaborado por: El Investigador

Análisis

En la determinación de LDL colesterol a las 4 horas se establece que existe diferencia entre los grupos control y con sobrepeso con significancia p< 0,05 (**Tabla 14**), indicando en los datos obtenidos del proyecto de investigación que el 46% de la población control presentan concentraciones superiores a 101,48 mg/dL, límite considerado como normal mediante la fórmula que se estableció anteriormente, en la población con sobrepeso el 49,3% de los participantes manifiestan niveles superiores al límite considerado normal para este analito en este periodo de tiempo después del desayuno, estos datos obtenidos se relacionan positivamente con los resultados encontraos en la investigación realizada por Feng Tian quien asegura que la acumulación excesiva de lipoproteínas de baja densidad junto con la de triglicéridos incrementan el riesgo de sufrir enfermedades coronarias (2) .

3.1.2 Discusión

Los resultados obtenidos en este proyecto, muestran que después de haberse aplicado las dinámicas metodológicas en los grupos estudiados efectivamente hubo influencia del sobrepeso sobre la determinación de la lipemia postprandial, información que concuerda con la literatura revisada para la investigación, situación que garantiza la validez del estudio realizado (2)(4)(1)(3).

Por otro lado se comprueba que los agricultores con sobrepeso tienen hipertrigliceridemia postprandial incluso bajo la determinación de normalidad en sus concentraciones en estado de ayuno, los resultados arrojaron que alrededor del 80% de los participantes con sobrepeso mostraron niveles postprandiales de triglicéridos superiores al límite deseable con una diferencia estadísticamente significativa p<0,05 a la población con peso normal, resultados que concuerdan con los datos obtenidos

por Tian (2019) (2) en su investigación, donde las concentraciones de TGR tuvieron una diferencia estadísticamente significativamente p <0,05 en la población con sobrepeso después de ingerir alimentos, concluyendo con esto que el sobrepeso y niveles de TGR elevados en estado postprandial es un indicativo importante que sugiere que el metabolismo en estas personas no son normales o su trabajo metabólico es bastante lento permitiendo la acumulación excesiva de triglicéridos a nivel circulatorio convirtiéndose en un factor determinante de Enfermedades Cardiovasculares (ECV), por lo que se considera que en sujetos con sobrepeso con concentraciones de triglicéridos en el límite aumentado e incluso en limites deseables no es suficiente analizar simplemente los cuatros parámetros bioquímicos en ayunas.

Por consiguiente y respecto a lo mencionado anteriormente, se considera la determinación de lipemias postprandial como una prueba necesaria de cribado para pacientes con sobrepeso sin necesidad que exista hipertrigliceridemia en estado de ayuno, recomendación que de igual manera Mandarino (2012) (35) establece como una medida preventiva en sus escritos. Los triglicéridos en estado postprandial determinan la acumulación de este tipo de grasa en la sangre durante el transcurso del día motivo por el cual resulta necesario conocer sus concentraciones en estado postprandial en lugar de la concentración postabsortiva/ayunas para comprender el papel de los TGR plasmáticos y lipoproteínas asociadas en la determinación de enfermedades cardiovasculares como se establece en la investigación realizada por Katsanos CS (2014).(23). Es importante señalar la información proporcionada en la investigación de Sciarrillo (2019) (3) quien afirma que una gran respuesta de los triglicéridos después de una comida es un factor de riesgo para enfermedades cardiovasculares pudiendo ser todavía un factor más fuerte que las concentraciones de TGR en ayunas (36).

Cabe mencionar que el estudio se centra en el grupo con sobrepeso conformado por personas aparentemente sanas, excluyendo de la investigación a personas obesas que sin duda alguna pueden compartir los mismos mecanismos patógenos (2). Se ha descrito que las alteraciones postprandiales del perfil lípido en personas con sobrepeso pueden deberse a múltiples factores entre los cuales tenemos la resistencia a la insulina y por la acumulación de adiposidad corporal siendo factores latentes y de mayor exclusividad en poblaciones con obesidad(1).

Los niveles de HDL se mantienen en concentraciones similares al estado de ayuno sufriendo pequeñas variaciones en el estado postprandial, evidenciando una diferencia estadísticamente significativa p <0,05 entre la población de peso normal y la población con sobrepeso. El porcentaje de personas con niveles bajos de este analitos sufre cambios después del desayuno pero aún prevalece el porcentaje de participantes con concentraciones inferiores de este mesurando, que concuerda con los resultados obtenidos en Cajamarca en la investigación realizada por Topic R (2017) (34), en donde los niveles de HDL sufrieron una leve disminución en estado de no ayuno, al igual que el estudio realizado en China por Tian (2019) en donde los cambios en las concentraciones de C-HDL en ayunas y en estado postprandial no resultaron tener diferencias mayoritarias, pero si una diferencia significativa p<0,05 entre los grupos de peso normal y con sobrepeso (2).

En las concentraciones de colesterol el 68,6% de los participantes del grupo con sobrepeso mantienen niveles superiores al límite normal, mostrando una diferencia estadísticamente significativa p<0,05 con el grupo de participantes de peso normal en estado postprandial, suceso que no se evidencio en la determinación en estado de ayuno en donde los dos grupos estudiados mantenían porcentajes similares de participantes con concentraciones dentro de lo normal, resultados que coinciden con los datos encontrados en la investigación de Tian (2019)(2)y los resultados del estudio realizado por Diaz (2016)(1) en donde la población estudiada después de ingerir alimentos o en la determinación postprandial mostraron ligeros incrementos de las concentraciones de colesterol con una diferencia significativa p<0,05 entre la población control y la población con sobrepeso. Los cambios en las concentraciones de este analito se considera inferior a los incrementos observados en los niveles de triglicéridos que también se evidencio en la investigación realizada por Topic R (2016) (34).

El colesterol de lipoproteínas de baja densidad (LDL) muestran concentraciones sobre el límite establecido como normal en estado postprandial con una diferencia estadísticamente significativa p<0,05 entre las dos poblaciones estudiadas en la investigación, un promedio del 54% de la población con sobrepeso presenta concentraciones altas del analito después de ingerir alimentos, mostrando así niveles

muy diferentes a los establecidos en ayunas en donde al igual que la población control la mayoría de participantes mostraron concentraciones normales, los cambios evidenciados tienen similitud con otras investigaciones que de igual manera la población bajo un criterio metabólico como el sobrepeso tuvieron diferencias estadísticamente significativos $p<0,05$ a una población sana, datos que se correlacionan de forma positiva con los resultados obtenidos en las investigaciones realizadas por Sciarrillo (2019), Tian (2019), Diaz (2016) (3)(34)(2)(1). Las lipoproteínas de baja densidad se ha demostrado que son un factor de riesgo potencial de enfermedades cardiovasculares arterioscleróticas que junto a la acumulación de triglicéridos a nivel plasmáticos durante el día incrementan el riesgo de desarrollar una enfermedad coronaria(15), sus incrementos están relacionados a la dieta y la capacidad de metabolismo de cada persona(33), se espera que a las 4 horas después del desayuno los niveles de LDL descienda lo que si se evidencio en esta investigación y en el estudio realizado por Paul DJ (2018) (37), pero sin discriminar que aun un porcentaje considerable mantenían niveles fuera del límite normal.

Como aporte final de la investigación se realizó la prueba T para muestras independientes con la finalidad de establecer la diferencia de las concentraciones del perfil lipídico entre géneros de la población estudiada, en la cual no se obtuvo diferencia que sea estadísticamente significativa $p>0,05$, información que no se ve corroborada con otras investigaciones puesto que en las investigaciones citadas no realizaron esta prueba complementaria para diferencias entre géneros.

3.2.- Hipótesis

3.2.1.- Hipótesis nula

¿No existe ninguna influencia del sobrepeso sobre la lipemia postprandial cuantificada a las 2 y 4 horas en personas entre 30 a 50 años de edad de la Asociación de Campesinos Unidos del Cantón Quero (ASOCUCQ)?

3.2.2.- Hipótesis Alternativa

¿Existe influencia del sobrepeso sobre la lipemia postprandial cuantificada a las 2 y 4 horas en personas entre 30 a 50 años de edad de la Asociación de Campesinos Unidos del Cantón Quero (ASOCUCQ)?

3.2.3.-Verificación de la hipótesis

Para verificar la hipótesis, la investigación contó con el estudio de dos grupos de poblaciones, el primer grupo conformado por participantes de peso normal bajo la denominación de grupo control, y el segundo que fue el grupo de interés para el estudio, conformado por personas con sobrepeso. El trabajo con estos dos grupos permitió establecer que si existe diferencia entre las determinaciones de las dos poblaciones.

Mediante la prueba T de student de relación de muestras se realizó una correlación en las determinaciones del perfil lipídico en ayunas y postprandial de las dos poblaciones (Tabla 14) teniendo como resultado que existe una diferencia estadísticamente significativa ($p<0.05$) bajo un intervalo de confianza del 95% en todas las determinaciones realizadas en el proyecto por lo cual aceptamos nuestra hipótesis alternativa al constatar que las concentraciones del perfil lipídico y lipemias postprandiales difiere de acuerdo al nivel de IMC, aceptación que también se corrobora con los resultados obtenidos en las diferentes determinaciones donde es evidente la influencia que tiene el sobrepeso sobre la lipemia postprandial.

Asesorándonos de datos encontrados y de información actualizadas, mediante la comprobación de la hipótesis se establece que el sobrepeso efectivamente juega un papel importante en la determinación de la hipertrigliceridemia postprandial que se concediera como principal factor de riesgo de enfermedades cardiovasculares ateroescleróticas(2)(1).

Tabla 14: Prueba T de muestras emparejadas entre la población control y la población con sobrepeso

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Colesterol C ayunas – Colesterol P ayunas	-25,75480	50,34004	5,81277	-37,33699	-14,17261	-4,431	74	,000
Par 2	Colesterol C 2h – Colesterol P 2h	-26,43293	63,31199	7,31064	-40,99970	-11,86617	-3,616	74	,001
Par 3	Colesterol C 4h – Colesterol P 4h	-26,38800	44,56022	5,14537	-36,64038	-16,13562	-5,128	74	,000
Par 4	Triglicéridos C ayunas – Triglicéridos P ayunas	-57,00400	71,93397	8,30622	-73,55450	-40,45350	-6,863	74	,000
Par 5	Triglicéridos C 2h – Triglicéridos P 2h	-82,33333	104,17241	12,02879	-106,30123	-58,36544	-6,845	74	,000
Par 6	Triglicéridos C 4h – Triglicéridos P 4h	-107,07673	127,09908	14,67614	-136,31958	-77,83389	-7,296	74	,000
Par 7	HDL C ayunas - HDL P ayunas	5,78187	19,25473	2,22334	1,35176	10,21198	2,601	74	,011
Par 8	HDL C 2h – HDL P 2h	6,95293	17,55433	2,02700	2,91405	10,99182	3,430	74	,001
Par 9	HDL C 4h – HDL P 4h	6,00933	19,06270	2,20117	1,62340	10,39526	2,730	74	,008
Par 10	LDL C ayunas – LDL P ayunas	-20,13587	50,44721	5,82514	-31,74272	-8,52902	-3,457	74	,001
Par 11	LDL C 2h – LDL P 2h	-16,91920	54,71416	6,31785	-29,50778	-4,33062	-2,678	74	,009
Par 12	LDL C 4h – LDL P 4h	-10,98199	46,02850	5,31491	-21,57218	-,39179	-2,066	74	,042

CAPÍTULO IV

4.- Conclusiones y Recomendaciones

4.1.- Conclusiones

- De acuerdo a los resultados obtenidos en el proyecto de investigación, y al análisis estadístico de T de student realizado entre las poblaciones estudiadas, se obtuvo una diferencia estadísticamente diferente $p < 0,05$, razón por la cual se establece que el sobrepeso si influye en la determinación de lipemias postprandiales, debido a la acumulación de grasa corporal, a la dieta alimenticia, o a defectos metabólicos propios de esta población, que causan la acumulación de grasas a nivel sanguíneo después de la ingesta de una comida diaria, siendo más susceptible la población adulta por la alta prevalencia de esta condición física en edades mayores.
- El estudio realizado permite establecer la importancia de la determinación de lipemias postprandiales en el diagnóstico clínico, a través del conocimiento de las concentraciones de lípidos durante el transcurso del día, debido a que una población con sobrepeso sin importar los niveles lipídicos en ayunas puede estar en riesgo de llegar a una hipertrigliceridemia en estado postprandial, considerado uno de los más importantes factores que pueden desencadenar enfermedades coronarias, sin considerarse como regla general que en el estado de ayuno también sea latente esta problemática, por lo que se considera la importancia de la aplicación de esta prueba analítica en personas con sobrepeso por el riesgo de existir una alteración metabólica que en estado basal no puede ser diagnosticada.
- El análisis de lípidos en estado postprandial en las personas con sobrepeso de 30 a 50 años de edad, fueron significativamente más altos que la población control, tanto colesterol, triglicéridos y LDL, mostrando concentraciones superiores al límite normal, lo que nos permite aseverar que las personas con sobrepeso también se les debe considerar como población con riesgo de sufrir una enfermedad cardiovascular, sin importar la condición bioquímica presente en estado de ayuno.

- Partiendo del análisis del perfil lipídico en estado de ayuno de las dos poblaciones se observó que no hubo mayor diferencia entre las concentraciones de los analitos del grupo control y del grupo con sobrepeso, la fluctuación de resultados se pudo evidenciar en las determinaciones postprandiales en donde los niveles de los lípidos alcanzaron incrementos importantes principalmente en los participantes con sobrepeso quienes en las dos resultados postprandiales mostraron porcentajes altos de sujetos con niveles sobre el límite normal sin que haya regularización en sus concentraciones, a diferencia de la población control en donde existieron cambios pero el porcentaje mayoritario se mantuvo en concentraciones normales, considerando entonces que la población en riesgo de enfermedades coronarios es latente en las personas con sobrepeso.

4.2 Recomendaciones

Para futuras investigaciones que tengan interés en este tema, se recomienda la complementación del estudio con participantes de peso normal, sobrepeso y obesidad con el fin de conocer los cambios postprandiales que pueden darse en una persona obesa y en una con sobrepeso y si la prevalencia de estos factores de riesgo es similar en estas dos poblaciones o si existen incrementos conforme el IMC aumenta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bibliografías:

1. Adiels M, Olofsson S, Taskinen M, Bore J. Overproduction of Very Low – Density Lipoproteins Is the Hallmark of the Dyslipidemia in the Metabolic Syndrome. 2015;1225-37 (22)
2. Adulto CDEL, Mauricio J, Reyes-ortiz CA, Eduardo R, González E, Eugenia M, et al. Colesterol total y discapacidad en ancianos hospitalizados: más allá de la enfermedad cardiovascular. Rev Colomb Cardiol [Internet]. 2017;(xx). Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.rccar.2017.08.017 (13)
3. Almeda-valdes P, Cuevas-ramos D, Mehta R, Muñoz-hernandez L, Cruz-bautista I, Perez-mendez O, et al. Factors associated with postprandial lipemia and apolipoprotein A-V levels in individuals with familial combined hyperlipidemia. 2014;1-9 (24).
4. Antonozzi. Gulleta et al. Medicina de Laboratorio, Fundamentación. 1th. ed. España. Editorial Medica Panamericana.; 2015 (45)
5. Arpaj Y, Sosa AL, Habana L. Procedimientos para la estimación por intervalos de confianza en las investigaciones biomédicas Procedures for the confidence interval estimation in biomedical research studies. 2015;16(1):92-100. (32)
6. Bernui I. Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en adolescentes de instituciones educativas Cardiovascular risk factors prevalence in adolescents in educational institutions. 2009;70(4). (25)
7. Chan DC, Pang J, Romic G, Watts GF. Postprandial Hypertriglyceridemia and Cardiovascular Disease : Current and Future Therapies. 2013; (21)
8. Dias CB, Moughan PJ, Wood LG, Singh H, Garg ML. Postprandial lipemia : factoring in lipemic response for ranking foods for their healthiness. 2017;(11).
9. Díaz JDG, Latorre JMM, Parra ARV, Fernández DC. Protocolo diagnóstico de las dislipidemias. Rev la Educ Super [Internet]. 2016;12(19):1107-10. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.med.2016.09.022 (12)
10. Díaz-vidal DM, Téllez-t LA, Camelo-prieto D, Tordecilla-sanders A, Hernández-qui PA, Sabogal E, et al. Función endotelial y lipemia postprandial en adultos con presencia de criterios asociados a síndrome metabólico: efecto del

estado nutricional. 2017;24(4):394-405(1).

11. Douglas A. Skoog et al. Química Analítica. 7th. ed.México.Mc Graw-Hill Interamericana Editores S.A de C.V.; 2005 (44)
12. Fhrideraid I, Furtado A, Campos C, Medeiros M, Dayenne F, Furtado A, et al. Adolescentes : comportamento e risco cardiovascular. 2017;16 (3):205-13.(10).
13. Global T, Mortality BMI. Body-mass index and all-cause mortality : individual-participant-data meta-analysis of 239 prospective studies in. Lancet [Internet]. 2016;6736(16):1-11. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30175-1(6)
14. Goek O, Köttgen A, Hoogeveen RC, Ballantyne CM, Coresh J, Astor BC. Association of apolipoprotein A1 and B with kidney function and chronic kidney disease in two multiethnic population samples. 2012;(January):2839-47 (19).
15. Guideline Approved. EP28-a3c. 2010. 76 p (31).
16. Hansson P, Holven KB, Øyri LKL, Brekke HK, Biong AS, Gjevestad GO, et al. Meals with Similar Fat Content from Different Dairy Products Induce Different Postprandial Triglyceride Responses in Healthy Adults : A Randomized Controlled Cross-Over Trial. 2019; (20)
17. Haub MD, Rosenkranz SK. Postprandial metabolic responses differ by age group and physical activity level. 2018;22(1):145-53 (4).
18. Human. C= 175 x !!!! Mg/dl; « A !+,(% » A. Biochem Diacnostica mbh. 2005;1:1001801 (30).
19. Human. Método CHOD-PAP. Biochem Diacnostica mbh. 2005;1:100170 (28).
20. Katsanos CS. Clinical Considerations and Mechanistic Determinants of Postprandial Lipemia in Older Adults 1 , 2. 2014;226-34 (23).
21. Manuscript A, Atherosclerosis T. NIH Public Access. 2015;57(6):2169-96.(18)
22. Ortiz A, Burdiles P. Consentimiento informado. 2010;21(4):644-52 (27).
23. Otros TO, Marzuca-nassr GN, Medina P, Escobar M. Nutrición Hospitalaria. 2019; (9).
24. Revisión H. Método GPO - PAP. Biochem Diacnostica mbh. 2002;1:1072401 (29).
25. Risco DL. Respeto a la autonomía del paciente : Fundamento (26).
26. Schatz IJ, Masaki K, Yano K, Chen R, Rodriguez BL, Curb JD. Cholesterol and all-cause mortality in elderly people from the Honolulu Heart Program : a cohort

study. 2001;358:351-5.(14)

27. Socioeconómico PDY. Perfil De Enfermedades Cardiovasculares. 2014;2014(1):99-100 (8).
28. Tang H, Li Z, Zhi D. High-Carbohydrate / Low-Fat Diet-Induced Gender-Specific Serum Lipid Profile Changes Are Associated with LEPR Polymorphisms in Chinese Youth. 2017;1-8. (33)
29. Test CF, Study RC. Validity of an Abbreviated, Clinically Feasible Test for Postprandial Lipemia in Healthy Adults : A Randomized Cross-Over Study. 2019;3-9 (3).
30. Tian F, Xiang Q, Zhang M, Chen Y, Lin Q. Clinica Chimica Acta Changes in non-fasting concentrations of blood lipids after a daily Chinese breakfast in overweight subjects without fasting hypertriglyceridemia. Clin Chim Acta [Internet]. 2019;490(October 2018):147-53. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.cca.2019.01.004 (2).
31. Topic R, The OF. Review topic of the week. 2017;70(13). (34)
32. Triglycerides S, Studies G. Serum Triglycerides and Atherosclerotic Cardiovascular Disease : Insights from Clinical and. 2018; (15)
33. Varbo A, Nordestgaard BG. Remnant Cholesterol and Triglyceride-Rich Lipoproteins in Atherosclerosis Progression and Cardiovascular Disease. :2133-6. (17)
34. Victor W. Rodwell et al. Harper Bioquímica Ilustrada. 30th. ed. China. Mc Graw-Hill Interamericana Editores S.A de C.V.; 2015 (46)
35. Wainstein M V, Mossmann M, Araujo GN, Gonçalves SC, Gravina GL, Sangalli M, et al. Elevated serum interleukin ‐ 6 is predictive of coronary artery disease in intermediate risk overweight patients referred for coronary angiography. Diabetol Metab Syndr. 2017;1-7 (7).
36. Yen CE, Stone SJ, Koliwad S, Harris C, Farese R V. Thematic Review Series : Glycerolipids DGAT enzymes and triacylglycerol biosynthesis. 2008;49.(16)
37. Zomen MD, Pe S, Goday A, Vila J, Civeira F, Moure R, et al. Excess Weight in Spain : Current Situation , Projections for 2030 , and Estimated Direct Extra Cost for the Spanish Health System. 2018; (5).

Linkografías:

38. Rev Colomb Cardiol [Internet]. 2017;(xx). Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.rccar.2017.08.017
39. Protocolo diagnóstico de las dislipidemias. Rev la Educ Super [Internet]. 2016;12(19):1107-10. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.med.2016.09.022
40. Lancet [Internet]. 2016;6736(16):1-11. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30175-1(6)
41. Clin Chim Acta [Internet]. 2019;490(October 2018):147-53. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.cca.2019.01.004 (2).
42. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=lipemia+postprandial

Citas Bibliográficas Base de datos UTA

43. SCOPUS. Dias CB, Moughan PJ, Wood LG, Singh H, Garg ML. Postprandial lipemia : factoring in lipemic response for ranking foods for their healthiness. 2017;1-11. https:/scopus.com//2017/05/10//4853501/agricultores-riesgo-cardiovascular (36)
44. EBOOK CENTRAL. Kolovou GD, Anagnostopoulou KK, Daskalopoulou SS, Mikhailidis DP, Cokkinos D V. Clinical Relevance of Postprandial Lipaemia. 2005;1931-45. http:// ebookcentral.proquest.com.ar/img/inserto53.pdf (35).
45. EBOOK CENTRAL. Ldl-c EL, Primario O, Tratamiento DEL. Detección , valoración y tratamiento de la hipercolesterolemia en adultos 1. 2001;9(5):338-44https://ebookcentral.proquest.com/lib/agder/reader.action?docID=1463546(43)
46. E-LIBRO. Médico S, Penitenciario C, Castellón CI, Plana D. Original factores de riesgo cardiovascular en adultos jóvenes de un centro penitenciario Enrique J . Vera-Remartínez (1), Rocío Lázaro Monge (1), Salvador Granero Chinesta (1), Diego Sánchez-Alcón Rodríguez (1) y Manuel Vicente Planelles adults of a penitentiary center y se comparó las características socio-demo-. 2018;92:1-12 http://www.e-libro.com/pdf/med/v18n1/v18n1a09.pdf (42).
47. EBOOK CENTRAL. Noda Y, Miyoshi T, Oe H, Ohno Y, Nakamura K, Toh N, et al. Alogliptin ameliorates postprandial lipemia and postprandial endothelial

dysfunction in non- diabetic subjects : a preliminary report. Cardiovasc Diabetol [Internet]. 2013;12(1):1. Disponible en: Cardiovascular Diabetology, https:// ebookcentral.epa.gov/sites/production-es/files/2015-09/documents/spch4.pdf(38)

48. PROQUEST. Paul DJ, Bangsbo J, Nassis GP. Recreational football practice attenuates postprandial lipaemia in normal and overweight individuals. Eur J Appl Physiol [Internet]. 2018;118(2):261-70. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1007/s00421-017-3766-y (41)
49. PROQUEST. S GMPM, D CMM, Mandarino LJ, Ph D, Katsanos CS, Ph D. Increased plasma availability of L -arginine in the postprandial period decreases the postprandial lipemia in older adults. Nutrition [Internet]. 2013; 29(1):81-8. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.nut.2012.04.010 (39)
50. SCOPUS.Thomas AB, Sarah EE. Influence of Stearic Acid on Postprandial Lipemia and Hemostatic Function. 2005; https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000128199.23901. https://doi.org/10.1080/02640414.2014.8 98857 (40)
51. PROQUEST. Wilburn JR, Bourquin J, Wysong A, Melby CL. Resistance Exercise Attenuates High-Fructose , High-Fat-Induced Postprandial Lipemia. 2015;20-3 https://doi. org/10.1152/japplphysiol.90761.2008. (37)

ANEXOS

Anexo 1. Base de Datos de los análisis bioquímicos realizados en la población con sobrepeso

			Colesterol			Trigliceridos			C- HDL			C- LDL		
Número	Codigo	IMC	Ayunas	2horas	4horas	Ayunas	2horas	4 horas	Ayunas	2 horas	4horas	Ayunas	2 horas	4 horas
1	MG020	26,21	141,12	150,17	158,21	129,82	187,06	188,64	33,58	40,61	36,08	81,576	72,148	84,402
2	VN021	25,54	234,87	206,97	211,49	102,15	133,6	173,09	43,05	46,5	37,74	171,39	133,75	139,132
3	AG008	25,89	256,42	247,85	280,8	149,7	212,38	238,96	36,37	51,14	47,33	190,11	154,234	185,678
4	RM009	25,29	181,52	211,05	199,49	74,51	152,52	182,93	48,4	55,12	49,67	118,218	125,426	113,234
5	RM065	28,20	148,03	142,94	148,53	80,9	101,75	176,33	36,23	35,95	35,4	95,62	86,64	77,864
6	RN110	25,91	183,03	183,66	180,64	58,34	109,25	104,57	49,5	50,15	45,29	121,862	111,66	114,436
7	CM032	25,29	162,23	184,1	190	127,48	135,19	164,22	62,21	44,46	51,98	74,524	112,602	105,176
8	CJ031	26,8	197,1	199,56	192,77	116,06	191,88	236,46	34,86	39,01	40,55	139,028	122,174	104,928
9	ZM028	26,44	210,95	230,06	222,48	134,01	135,23	138,26	45,43	38,17	36,03	138,718	164,844	158,798
10	RM120	25,83	195,92	197	207,45	148,59	133,92	148,59	33,99	26,2	24,6	132,212	144,016	153,132
11	GA119	26,89	195,47	254,33	217,77	208,41	217,38	226,72	36,73	37,34	28,51	117,058	173,514	143,916
12	GJ027	29,91	114,01	135,47	148,66	178,97	208,69	288,69	44,69	36,57	35,53	33,526	57,162	55,392
13	RM017	26,40	198,4	236,49	189,42	81,58	95,02	104,95	39,31	42,48	45,33	142,774	175,006	123,1
14	CN015	25,18	158,66	159,17	220,76	110,28	137	142,08	52,61	44,99	40,11	83,994	86,78	152,234
15	LM022	29,79	167,96	171,08	160,57	94,77	117	122,71	44,86	44,62	41,21	104,146	103,06	94,818
16	OR054	26,40	227,36	240,06	250,6	110,18	136,82	181,49	67,36	57,53	79,52	137,964	155,166	134,782
17	CD041	29,72	287,79	312,27	270,99	227,38	431,4	502,84	32,52	27,68	24,06	209,794	198,31	146,362
18	VA013	29,80	198,63	206,68	185,52	211,21	234,48	277,75	30,45	35,24	31,05	125,938	124,544	98,92
19	BM082	27,32	190,72	244,62	231,24	117,75	156,82	160,18	36,4	31,32	28,91	130,77	181,936	170,294
20	OM111	27,16	223,71	198,85	191,63	111,3	143,92	282,14	34,36	39,54	32,64	167,09	130,526	102,562
21	OG112	27,46	231,39	286,12	233,59	80,65	85,65	77,98	47,8	77,45	58,87	167,46	191,54	159,124
22	CR115	26,32	252,72	296,13	273,65	55,51	124,58	106,67	51,25	55,18	56,82	190,368	216,034	195,496
23	VF116	25,87	139,08	188,14	162,29	197,52	220,05	188,46	26,4	26,81	26,27	73,176	117,32	98,328
24	VD117	26,49	130,76	172,4	147,34	162,2	313,2	244,64	26,87	28,52	26,3	71,45	81,24	72,112
25	VM014	29,32	147,34	201,34	166,84	171	195,19	250,29	23,72	23,8	26,87	89,42	138,502	89,912
26	CN046	25,24	187,92	183,5	140,5	77,25	133,81	227,65	35,56	32,25	26,49	136,91	124,488	68,48
27	ML043	29,15	160,17	181,7	171	135,52	229,08	263,13	37,84	36,73	26,67	95,226	99,154	91,704
28	RN121	27,78	195,7	198,44	178,4	70,76	104,34	98,9	39,01	46,14	35,82	142,538	131,432	122,8
29	CL040	28,26	168,94	202,7	187,3	166,71	281,06	384,26	31,52	34,65	30,97	104,078	111,838	79,478
30	TG042	27,01	197,19	212,4	208,5	65,45	319,23	409,61	37,75	43,98	39,97	146,35	104,574	86,608
31	SM044	26,48	153,14	183,2	167	69,89	105,41	103,54	72,67	43,57	36,64	66,492	118,548	109,652
32	GE036	27,1	167,26	174,67	167	68,9	130,34	157,14	106,36	40,21	38,25	47,12	108,392	97,322
33	AC051	29,44	191,91	174,23	168,6	425,3	521,94	634,73	29,24	26,37	73,49	77,61	43,472	-31,836
34	RM058	29,18	174,11	171,8	164,5	135	289,26	370,49	31,08	25,91	31,67	116,03	88,038	58,732
35	GY019	29,58	239,39	259,05	209,3	246,77	346,77	435,94	27,13	33,36	28,77	162,906	156,336	93,342

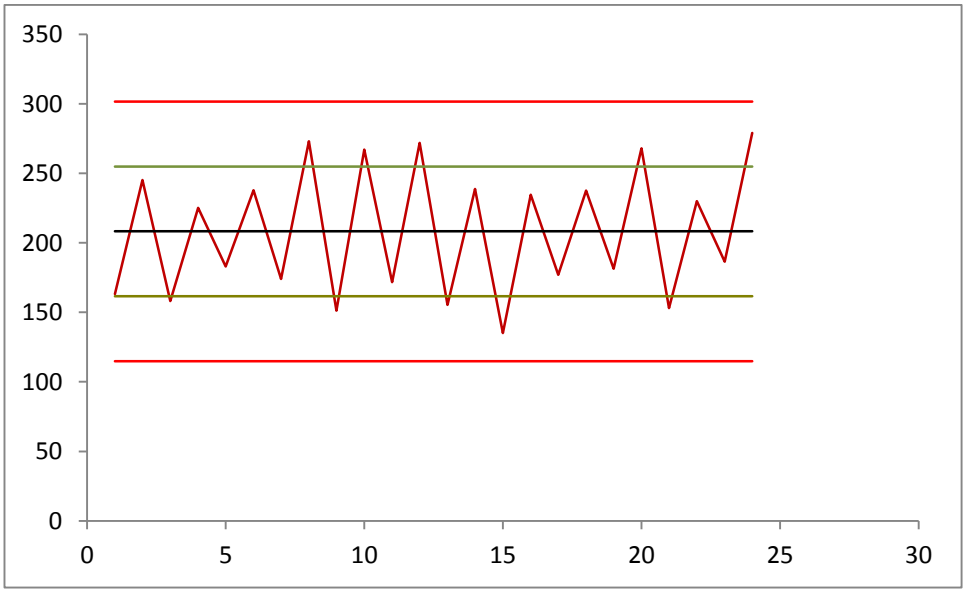
36	RW050	26,75	209,7	198,8	191,1	63,67	141,27	197,19	53,25	44,42	35,83	143,716	126,126	115,832
37	CN047	25,36	202,61	215,3	194,2	63,86	101,86	104,85	42,84	41,67	36,2	146,998	153,258	137,03
38	AL069	27,41	160,23	165,77	149,8	141,08	311,29	544,91	38,95	44,65	32,72	93,064	58,862	8,098
39	QM085	25,87	169,55	212,63	176,33	62,75	105,77	142,58	54,99	51,33	55,83	102,01	140,146	91,984
40	TE075	27,2	156,79	199,32	187,42	168,62	269,9	256,46	36,93	31,43	36,85	86,136	113,91	99,278
41	VC108	25,71	150,32	184,96	207,21	108,15	140,67	178,63	57,52	36,9	37,12	71,17	119,926	134,364
42	CC033	28,94	163,57	170,6	153,65	82,11	127,99	164,23	52,72	54,34	56,29	94,428	90,662	64,514
43	GM025	28,09	158,15	167,08	175,46	97,28	165,85	213,25	42,98	44,76	35,41	95,714	89,15	97,4
44	SC064	25,13	162,77	194,14	224,22	77,44	159,94	190,65	34,6	34,73	28,51	112,682	127,422	157,58
45	MM125	28,42	284,49	259,22	243,51	172,91	266,85	365,95	49,16	51,49	48,16	200,748	154,36	122,16
46	YD084	27,62	154,2	160,8	235,12	86,12	116,64	215,45	36,93	37,32	38,94	100,046	100,152	153,09
47	OW097	26,77	210,97	242,95	234,08	130,09	110,92	178,06	48,45	55,9	47,29	136,502	164,866	151,178
48	GF127	26,08	231,43	229,09	208,44	113,97	131,8	147,16	44,79	52,72	45,09	163,846	150,01	133,918
49	MR026	27,12	268,41	242,95	277,22	346,3	398,37	531,99	35,57	37,98	38	163,58	125,296	132,822
50	QG052	29,71	186,37	193,34	185,7	109,31	92,65	188,48	50,56	46,23	68,69	113,948	128,58	79,314
51	CI128	29,8	202,4	227,05	207,64	202,52	268,69	348,71	32,99	31,36	47	128,906	141,952	90,898
52	CC066	29,42	177,56	191,18	214,66	113,89	163,31	223,49	29,69	25,46	32,88	125,092	133,058	137,082
53	CI067	29,94	137,68	146,99	155,74	81,14	91,43	190,82	37,25	36,62	43,52	84,202	92,084	74,056
54	QR062	29,79	153,34	161,35	187,91	135,42	233,78	324,66	37,07	32,66	37,7	89,186	81,934	85,278
55	GB038	27,34	125,48	126,77	140,03	94,52	113,14	240,8	41,3	42	47,78	65,276	62,142	44,09
56	RM005	25,15	179,74	186,22	188,31	116,93	251,8	309,31	46,31	44,15	35,35	110,044	91,71	91,098
57	GE037	26,1	238,34	242,22	203,8	128,35	198,99	262,02	44,46	41,64	38,36	168,21	160,782	113,036
58	RM133	26,28	128,76	176,76	174,03	249,69	338,87	443,68	26,93	25,77	25,33	51,892	83,216	59,964
59	RL007	29,73	205,77	217,65	257,01	121,74	273,44	271,04	30	27,58	36,26	151,422	135,382	166,542
60	LM088	26,67	192,82	212,25	207,23	140,48	225,05	242,88	67,57	59,93	57,24	97,154	107,31	101,414
61	GJ039	26,66	245,07	180,76	179,36	160,92	190,05	264,69	37,26	35,69	37,32	175,626	107,06	89,102
62	PL135	25,03	157,52	142,03	153,33	66,7	108,89	184,53	36,23	24,89	22,11	107,95	95,362	94,314
63	OG137	25,22	127,36	113,16	121,71	71,82	162,13	272,72	40,08	35,16	34,72	72,916	45,574	32,446
64	RC138	25,19	229,65	231,36	244,31	171,37	223	273,93	50,51	47,5	43,49	144,866	139,26	146,034
65	RM140	26,06	187,79	132,31	214,6	184,63	196,78	203,61	47,06	48,41	48,38	103,804	44,544	125,498
66	PR104	26,03	137,07	147,8	143,61	169,96	246,2	196,98	22,54	19,44	18	80,538	79,12	86,214
67	PO106	25,77	228,06	200	209,65	147,57	244,6	287,29	28,96	30,9	27,46	169,586	120,18	124,732
68	JM109	27,67	130,34	143,23	165,2	107,18	232,34	305,97	33,16	27,93	36,16	75,744	68,832	67,846
69	RD057	26,86	182,14	149,73	169,16	129,59	115,57	121,97	29,48	29,17	30,16	126,742	97,446	114,606
70	TS074	27,98	197,91	192	228,35	129,14	157,16	193,81	44,2	46,3	45,75	127,882	114,268	143,838
71	SO024	25,28	158,11	179,02	181,47	134,03	261,02	348,05	31,89	32,17	33,78	99,414	94,646	78,08
72	PD001	26,48	162,28	179,02	177,3	182,35	386,68	366,01	25,24	23,63	25,33	100,57	78,054	78,768
73	NA029	28,19	163,53	179,92	168,36	123,75	183,25	198,58	28,98	28,98	27,22	109,8	114,29	101,424
74	OE071	27,29	151,5	178,79	164,19	146,54	201,5	248,61	31,83	35,38	36,78	90,362	103,11	77,688
75	CM070	25,32	219,72	215,13	208,69	194,45	179,92	237,51	46,95	56,02	54,9	133,88	123,126	106,288

Anexo 2. Base de Datos de los análisis bioquímicos realizados en la población control

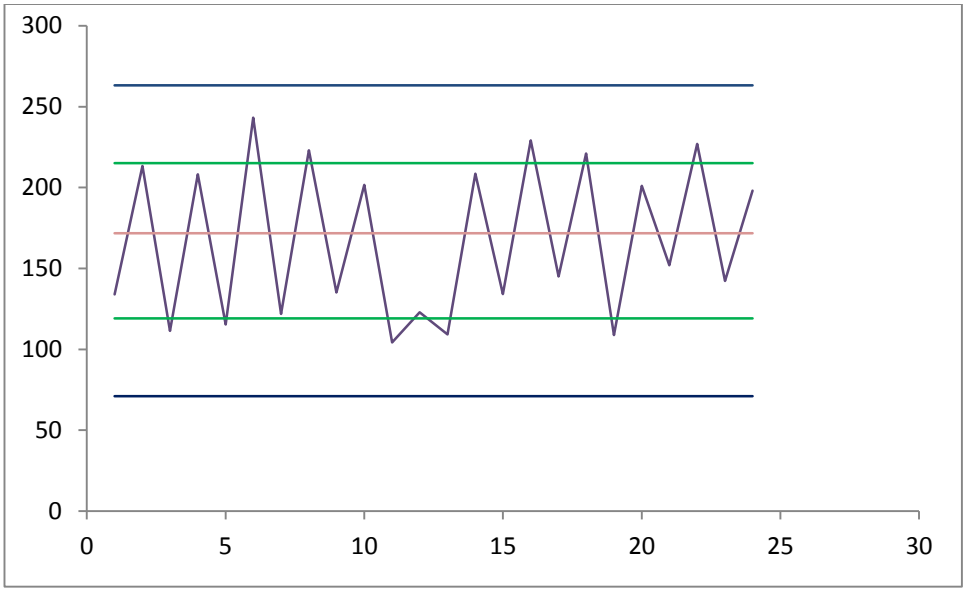
			Colesterol			Trigliceridos			C- HDL			C- LDL		
Número	Codigo	IMC	Ayunas	2horas	4horas	Ayunas	2horas	4 horas	Ayunas	2 horas	4horas	Ayunas	2 horas	4 horas
1	AM099	24,78	152,74	177,06	122,46	50,98	85,1	98,38	43,09	48,8	45,66	99,454	111,24	57,124
2	VW003	22,94	133,43	124,58	112,48	70,46	71,25	75,23	41,65	36,57	42,7	77,688	73,76	54,734
3	CR100	23,91	130,76	172,67	178,69	97,19	127,94	156,56	44,02	40,11	39,04	67,302	106,972	108,338
4	RI077	23,89	184,01	164,52	177,77	82,09	92,05	93,08	56,89	51,18	36,87	110,702	94,93	122,284
5	JE089	24,42	201,74	220,29	204,86	142,89	158,87	146,16	25,74	28,24	30,35	147,422	160,276	145,278
6	GH113	24,14	231,09	214,89	209,35	96,82	98,31	108,5	33,59	37,67	38,54	178,136	157,558	149,11
7	MR114	24,84	182,06	196,19	174,39	100,37	132,33	152,24	46,76	39,34	43,02	115,226	130,384	100,922
8	SE094	24,82	177,46	202,92	163,97	95,33	75,58	106,44	32,22	32,36	26,74	126,174	155,444	115,942
9	FM030	24,72	143,86	189,43	171,05	155,98	193,06	128,14	40,58	42,02	36,37	72,084	108,798	109,052
10	YA118	24,55	149,19	237,87	186,34	120,4	226,41	173,76	31,95	34,29	32,96	93,16	158,298	118,628
11	JG059	23,4	159,24	156,49	156,37	79,64	115,21	169,37	62,76	51,4	35,59	80,552	82,048	86,906
12	CE045	22,28	230,86	190,9	221,5	170,52	253,6	394,94	32,17	53,16	32,31	164,586	87,02	110,202
13	VG049	23,69	148,84	166,02	128,8	140,33	170,3	257,33	34,27	33,74	29,12	86,504	98,22	48,214
14	MG048	22,67	237,27	288,7	231,5	77,31	193,18	232,58	52,61	58,69	48,45	169,198	191,374	136,534
15	JD060	19,77	167,26	174,67	182,3	30,9	129,87	138,65	41,79	45,56	41,26	119,29	103,136	113,31
16	CW092	22,47	181,01	176,08	218,18	72	102,71	104,81	71,63	71,34	81,53	94,98	84,198	115,688
17	YL063	19,44	113,71	112,72	134,85	50,54	67,71	105,57	38,77	39,23	39,87	64,832	59,948	73,866
18	GR126	24,61	125,97	149,27	138,61	96,51	107,67	176,44	31,36	39,81	40,97	75,308	87,926	62,352
19	QZ086	24,82	222,37	201,04	189,64	60,84	68,95	116,16	53,53	61,82	60,69	156,672	125,43	105,718
20	RS122	24,89	148,04	251,3	167,88	66,66	136,57	136,38	30,33	91,67	36,48	104,378	132,316	104,124
21	OI124	22,76	114,37	125,79	124,68	28,01	56,74	70,67	53,28	56,61	50,33	55,488	57,832	60,216
22	UG053	24,91	176,08	171,52	206,53	51	56,06	154,89	62,76	53,75	65,17	103,12	106,558	110,382
23	RA090	23,2	221,94	222,12	228,28	87,69	147,68	201,87	66,25	63,72	78,52	138,152	128,864	109,386
24	RM091	24,87	136,39	141,07	152,04	69,63	126,25	145,06	51,45	42,44	53,05	71,014	73,38	69,978
25	RE083	20,85	175,34	178,36	197,53	65,7	120,82	177,91	52,08	52,68	53,27	110,12	101,516	108,678
26	JM129	23,69	125,3	126,04	110,87	48,1	68,78	131,02	51,56	49,71	57,16	64,12	62,574	27,506
27	ZM123	24,7	178,85	183,11	197,78	51,56	85,16	159	46,19	34,03	36	122,348	132,048	129,98
28	CL130	19,25	124,56	134,05	117,34	46,13	175,1	170,7	65,69	59,09	61,65	49,644	39,94	21,55
29	JM131	23,48	165,54	167,76	170,97	72,71	109,96	180,44	76,74	69,47	72,99	74,258	76,298	61,892
30	QS087	23,1	143,91	157,71	159,75	105	100,32	249,78	62,28	49,82	51,64	60,63	87,826	58,154
31	MB011	22,38	140,57	135,49	141,14	58,41	75,05	64,62	67,6	61,53	55,77	61,288	58,95	72,446
32	HM134	22,95	149,07	149,96	161,9	63,42	101,3	114,12	42,96	41,02	37,23	93,426	88,68	101,846
33	VB010	21,24	134,47	135,04	151,49	43,98	106,41	87,77	68,51	63,78	58,37	57,164	49,978	75,566
34	VC132	24,79	142,41	184,06	191,52	48,89	66,83	85,57	38,86	33,16	33,31	93,772	137,534	141,096
35	ML004	24,63	142,28	147,61	174,03	57,61	107,41	129,35	47	42,36	41,77	83,758	83,768	106,39

36	LD002	24,09	155,87	159,55	181,26	87,57	91,28	91,28	64,72	60,97	62,16	73,636	80,324	100,844
37	MA006	24,44	173,65	188,31	180,63	84,87	158,11	141,88	54,36	43,9	44,4	102,316	112,788	107,854
38	MI012	24,69	144,19	153,01	144	64,83	111,12	153,3	45,56	40,64	38,51	85,664	90,146	74,83
39	PM136	19,95	148,06	152,06	139,49	58,36	86,79	53,74	47,78	34,75	35,04	88,608	99,952	93,702
40	PL107	24,65	136,19	114,66	127,55	59,56	81,96	85,48	27,11	26,58	26,24	97,168	71,688	84,214
41	RM139	21,13	138,22	107,68	131,74	55,04	56,55	50,025	45,09	43,46	45,37	82,122	52,91	76,365
42	VM141	21,65	183,68	112,25	152,25	60,87	64,99	65,69	48,69	43,08	45,56	122,816	56,172	93,552
43	CS142	22,22	138,17	127,11	140,19	84,38	88,69	70,91	39,42	37,67	38,04	81,874	71,702	87,968
44	AL143	24,5	154,22	110,28	151,58	106,98	192,06	217,07	28,46	28,3	23,29	104,364	43,568	84,876
45	LM146	23,10	208,29	141,07	185,85	66,27	76,8	134,75	38,11	44,88	34,12	156,926	80,83	124,78
46	OM018	23,15	117,85	122,56	121,79	34,91	60,32	108,18	31,76	31,24	27,65	79,108	79,256	72,504
47	PM144	20,22	173,67	143,88	163,94	62,21	73,10	90,06	41,76	42,5	39,06	119,468	86,76	106,868
48	RF055	24,87	217,91	187,7	169,55	73,32	120,72	162,07	45,93	42,72	41,29	157,316	120,836	95,846
49	RN056	24,84	166,86	146,8	183,16	94,15	118,98	148,2	30,09	35,23	26,94	117,94	87,774	126,58
50	FM145	24,93	155,94	139,34	155,94	59,23	118,18	211,44	29,17	29,29	25,83	114,924	86,414	87,822
51	RC016	24,28	188,77	145,37	187,22	54,66	92,63	110,52	47,6	47,23	44,82	130,238	79,614	120,296
52	AL093	21,08	155,4	154,86	203,35	127,33	141,13	170,59	39,87	36,87	42,93	90,064	89,764	126,302
53	AM068	22,67	211,13	230,6	203,9	48,55	194,95	200,46	38,75	41,06	37,63	162,67	150,55	126,178
54	GJ101	23,98	110,87	149,59	156,68	74,23	85,12	91,37	36,06	35,29	27,37	59,964	97,276	111,036
55	CJ072	24,29	131,06	290,44	157,75	82,9	159,35	119,21	20,07	21,68	26,23	94,41	236,89	107,678
56	PB105	23,71	118,14	104,85	105,33	84,31	121,53	228,44	23,16	23,47	20,57	78,118	57,074	39,072
57	BM102	21,87	171,82	173,55	165,86	41,25	58,19	49,92	42,84	53,48	46,24	120,73	108,432	109,636
58	RM103	23,32	119,98	120,11	120,82	29,14	81,59	66,56	25,89	24,62	26,91	88,262	79,172	80,598
59	SS073	24,85	162,04	168,48	152,27	85,43	160,86	172,46	32,38	33	27,28	112,574	103,308	90,498
60	BJ023	24,98	196,48	218,64	197,37	67,07	118	76,14	28,42	28,42	30,06	154,646	166,62	152,082
61	BC034	24,33	149,59	132,08	131,54	112,25	99,14	93,49	26,23	29,07	30,44	100,91	83,182	82,402
62	SE061	22,64	147,81	173,44	162,92	70,58	72,76	147,22	68,58	66,26	64,99	65,114	92,628	68,486
63	RM079	24,54	131,54	172,94	154,25	93,41	185,03	175,84	46,86	45,22	44,73	65,998	90,714	74,352
64	VM078	23,52	153,47	160,48	159,48	80,43	125,81	104,02	51,62	49,27	47,39	85,764	86,048	91,286
65	DL081	19,56	155,67	191,41	166,42	48,6	71,43	55,42	84,97	83,64	85,4	60,98	93,484	69,936
66	BI035	19,42	167,53	241,44	199,06	92,75	96,63	128,09	71,67	72,6	68,95	77,31	149,514	104,492
67	AF096	23,64	138,45	166,57	174,8	49,83	58,74	83,65	57,9	49,27	49,43	70,584	105,552	108,64
68	BA098	19,38	119,63	136,86	151,39	108,38	129,89	155,85	47,02	48,22	43,4	50,934	62,662	76,82
69	PM080	24,97	168,84	184,39	174,51	93,88	90,28	129,51	59,11	57,66	55,18	90,954	108,674	93,428
70	BC147	24,36	166,16	223,76	194,77	155,09	170,25	185,41	58,8	58,34	61,15	76,342	131,37	96,538
71	PE148	23,84	166,33	173,51	186,68	48,22	66,03	84,13	45,53	44,39	44,48	111,156	115,914	125,374
72	AM149	23,15	192,01	246,52	228,34	43,48	116,53	54,76	63,78	57,13	64,8	119,534	166,084	152,588
73	GL095	24,58	153,7	188,18	172,58	63,76	117,95	118,14	62,02	62,02	83,21	78,928	102,57	65,742
74	TE076	24,02	140,06	158,69	171,86	97,3	160,96	218,75	59,36	61,34	58,92	61,24	65,158	69,19
75	OG150	23,14	147,57	165,06	169,93	93,88	100,61	148,27	53,51	50,7	59,26	75,284	94,238	81,016

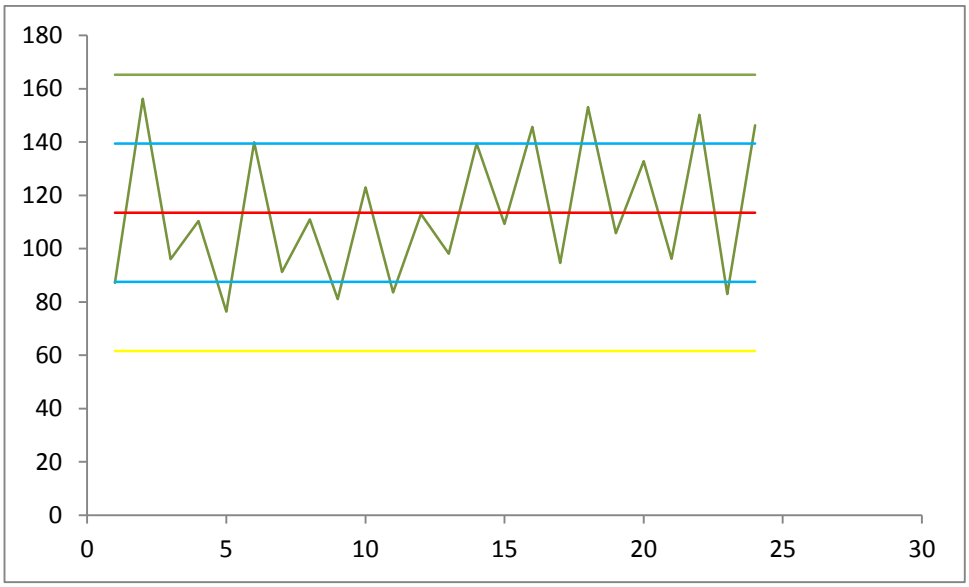
Anexo 3. Controles de la prueba bioquímica de Colesterol



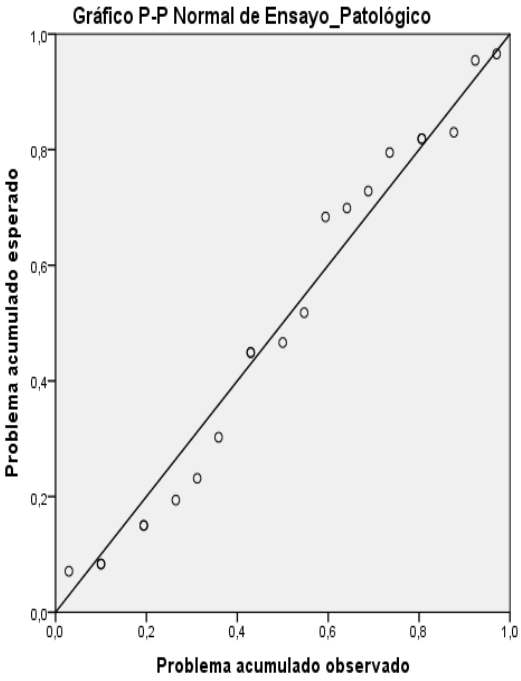
Anexo 4. Controles de la prueba bioquímica de Triglicéridos

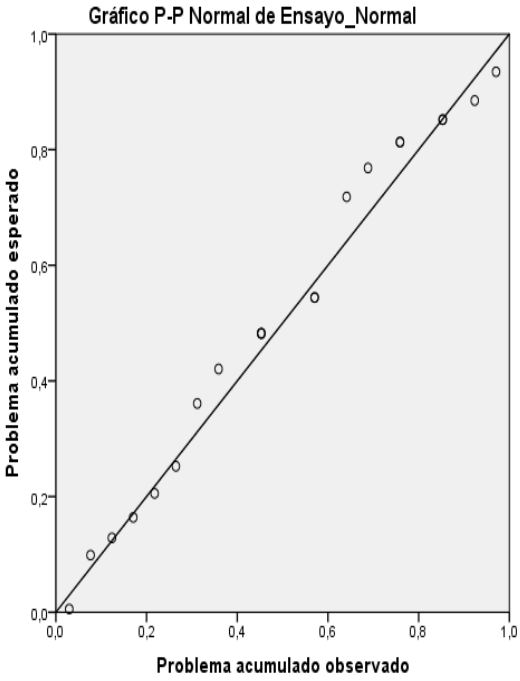


Anexo 4. Controles de la prueba bioquímica de HDL



Anexo 5. Ensayo de precisión del equipo Humalyzer Primus con el control Patológico y normal





Anexo 6. Formato del consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO INDIVIDUAL

Documento de Consentimiento informado para el Sr./ Sra./ De La De La Asociación De Campesinos Unidos Del Cantón Quero (ASOCUCQ), que se le invita a participar en trabajo investigativo sobre LA INFLUENCIA DEL SOBREPESO SOBRE LA LIPEMIA POSTPRANDIAL CUANTIFICADA A LAS 2 Y 4 HORAS EN PERSONAS ENTRE 30 A 50 AÑOS DE EDAD DE LA ASOCIACIÓN DE CAMPESINOS UNIDOS DEL CANTÓN QUERO (ASOCUCQ).

Investigadores principales: Bqf. Ana Pacha y Jonathan Contreras

Sr./ Sra./ Srta....., el presente documento tiene por objeto exponerle el estudio que se pretende realizar.

Este estudio tiene como objetivo Determinar cómo influye el sobrepeso sobre la lipemia postprandial cuantificada a las 2 y 3 horas como un posible factor de riesgo del desarrollo de enfermedades cardiovasculares (ECV).

Para lo cual se recolectara datos antropométricos como la talla y el peso para calcular el índice de masa corporal para determinar normopeso y sobrepeso, además se realizará la toma de tres muestras sanguíneas, la primera se tomara en estado basal o ayunas luego el participante desayunará normalmente para seguido a esto proceder a la toma de la siguiente muestra sanguínea a las 2 horas y finalmente se obtendrá la última muestra biológica a las 4 horas.

El presente estudio mantendrá la identidad del participante en absoluta reserva, los datos relacionados con sus datos de filiación, durante el estudio se irán registrando de manera anónima y no será divulgada.

La participación en este estudio no genera responsabilidades por parte de los investigadores en cuanto proporcionar atención médica, tratamiento, terapias o compensaciones económicas o de otra naturaleza al participante, el beneficio descrito deriva del análisis de las oportunidades de mejora que contribuirán al perfeccionamiento del manejo de la patología en pacientes en situación similares con enfoque académico.

Su participación es voluntaria y usted podrá terminar su participación en cualquier momento del estudio, sin que esto suponga afectación en la calidad o calidez de la atención por porte de los investigadores.

Atentamente,

Jonathan Contreras	Bqf Ana Pacha
Investigador	Tutora

DECLARACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

Yo,……con C.I……, declaro haber conocido en detalle los alcances del presente documento, por lo cual, expreso mi voluntad de participar en el estudio LA INFLUENCIA DEL SOBREPESO SOBRE LA LIPEMIA POSTPRANDIAL CUANTIFICADA A LAS 2 Y 4 HORAS EN PERSONAS ENTRE 30 A 50 AÑOS DE EDAD DE LA ASOCIACIÓN DE CAMPESINOS UNIDOS DEL CANTÓN QUERO (ASOCUCQ), a su vez autorizo a los investigadores a tomar los datos con fines académicos y de ser el caso, para divulgación científica con la metodología declarada en este documento y respetando las normas de biótica y protección de identidad.

Lugar y Fecha,……

Firma

Anexo 7. Inserto para la determinación de Colesterol

CHOLESTEROL liquicolor

Método CHOD-PAP

Prueba enzimática colorimetrica para colesterol con factor aclarante de lipidos (LCF)

Presentación del estuche

REF	10017	4 x 30 ml	Estuche completo
	10019	3 x 250 ml	Estuche completo
	10028	4 x 100 ml	Estuche completo
	10015	9 x 3 ml	Estándar

IVD

Método

El colesterol se determina después de la hidrólisis enzimática y la oxidación. El indicador es la quinoneimina formada por el peróxido de hidrógeno y 4-aminoantipirina en presencia de fenol y peroxidasa.

Principio de la reacción

Esteres de colesterol + H_2O $\xrightarrow{CHE}$ colesterol + acidos grasos

Colesterol + O_2 $\xrightarrow{CHO}$ colestene-3-ona + H_2O_2

2 H_2O_2 + 4-aminoantipirina + fenol $\xrightarrow{POD}$ quinoneimina + 4 H_2O

Contenidos

RGT **4 x 30, 3 x 250 ó 4 x 100 ml Reactivo enzimático**

Buffer fosfato (pH 6,5)	100 mmol/l
4-aminoantipirina	0,3 mmol/l
Fenol	5 mmol/l
Peroxidasa	> 5 KU/l
Colesterolesterasa	> 150 U/l
Colesteroloxidasa	> 100 U/l
Azida de sodio	0,05 %

STD **3 ml Estándar**

colesterol	200 mg/dl ó 5,17 mmol/l

Preparación de reactivos

RGT y STD están listos para usar.

Estabilidad de los reactivos

Los reactivos son estables hasta la fecha de caducidad, aún después de abrir, cuando se almacenan de 2...8°C o por 2 semanas de 15...25°C.
Una vez abiertos, debe evitarse la contaminación.

Muestras

Suero, plasma con heparina ó EDTA.
Nota: Muestras lipémicas usualmente producen turbidez cuando se mezcla la muestra con el reactivo generando resultados elevados falsos. La prueba CHOLESTEROL **liquicolor** evita estos resultados elevados falsos por medio del factor aclarante de lipidos (LCF). El LCF aclara totalmente la turbidez causada por las muestras lipémicas.

Ensayo

Longitud de onda:	500 nm, Hg 546 nm
Paso de luz:	1 cm
Temperatura:	20...25°C ó 37°C
Medicion:	Frente a un blanco de reactivo. Sólo se requiere un blanco de reactivo por serie.

Esquema de pipeteo

Pipetar en las cubetas	Blanco de reactivo	Muestra ó STD
Muestra/STD	—	10 µl
RGT	1000 µl	1000 µl
Mezclar, incubar 10 minutos de 20...25°C o por 5 minutos a 37°C. Medir la absorbancia de la STD y de muestra frente al blanco de reactivo antes de 60 minutos (ΔA).		

Cálculo

1. Con factor

Longitud de onda	C [mg/dl]	C [mmol/l]
Hg 546 nm	840 x ΔA	21,7 x ΔA
500 nm	553 x ΔA	14,3 x ΔA

2. Con estándar

Usar solamente el estándar recomendado por HUMAN (incluido en el estuche ó en el REF 10015).

$$C = 200 \times \frac{\Delta A_{muestra}}{\Delta A_{STD}} \text{ [mg/dl]}$$

ó

$$C = 5{,}17 \times \frac{\Delta A_{muestra}}{\Delta A_{STD}} \text{ [mmol/l]}$$

Caracteristicas de la prueba

Linearidad

La prueba es lineal hasta concentraciones de colesterol de 750 mg/dl ó 19,3 mmol/l. Diluir las muestras con concentraciones más altas de colesterol 1 + 2 con solución salina fisiológica (NaCl 0,9%) y repetir la determinación. Multiplicar el resultado por 3.

Los datos típicos de ejecución de la prueba pueden ser encontrados en el informe de verificación, accesible via
www.human.de/data/gb/vr/su-chol.pdf y
www.human-de.com/data/gb/vr/su-chol.pdf

Interpretación clinica

Sospechoso:	sobre	220 mg/dl	ó	5,7 mmol/l
Elevado:	sobre	260 mg/dl	ó	6,7 mmol/l

La Sociedad Europea De Aterosclerosis recomienda disminuir los niveles de colesterol a aproximadamente 180 mg/dl para adultos menores de 30 años y a 200 mg/dl para adultos mayores de 30 años.

Control de calidad

Pueden emplearse todos los sueros controles con valores determinados por este método.
Nosotros recomendamos el uso de nuestro suero de origen animal HUMATROL ó nuestro suero de origen humano SERODOS para control de calidad.

Automatización

Proposiciones para la aplicación de los reactivos sobre analizadores están disponibles sobre demanda. Cada laboratorio tiene que validar la aplicación en su propia responsabilidad.

Notas

1. La prueba no es influenciada por valores de hemoglobina de hasta 200 mg/dl ó por valores de bilirrubina de hasta 5 mg/dl.
2. Los reactivos contienen azida de sodio como preservante (0,05%). No ingerirlos. Evitar el contacto con la piel y membranas mucosas.

Literatura

1. Schettler, G. and Nüssel, E., Arb. Med. Soz. Med. Präv. Med. **10**, 25 (1975)
2. Richmond, W., Clin. Chem. **19**, 1350 (1973)
3. Röschlau, P. *et al.*, J. Clin. Chem. Clin. Biochem. **12**, 403 (1974)
4. Trinder, P., Ann. Clin. Biochem. **6**, 24 (1969)

SU-CHOL
INF 1001701 E
09-2005-18

CE

human

Human Gesellschaft für Biochemica und Diagnostica mbH
Max-Planck-Ring 21 - D-65205 Wiesbaden - Germany
Telefon: +49 6122 9988 0 - Telefax +49 6122 9988 100 - eMail: human@human.de

Anexo 8. Inserto para la determinación de Triglicéridos

TRIGLYCERIDES liquicolor mono

Método GPO - PAP

Prueba enzimática colorimétrica para triglicéridos con factor aclarante de lípidos (LCF)

Presentación del estuche

REF	10720P	9 x 15 ml	Kit completo
	10724	4 x 100 ml	Kit completo
	10725	3 x 250 ml	Kit completo
	10163	9 x 3 ml	Estándar

IVD

Método

Los triglicéridos son determinados después de hidrólisis enzimática con lipasas. El indicador es Quinoneimina formada a partir de peróxido de hidrógeno, 4-aminoantipirina y 4-chlorofenol bajo la influencia catalítica de peroxidasa.

Principio de la reacción

$$\text{Triglicéridos} \xrightarrow{\text{Lipasas}} \text{Glicerol + Acidos Grasos}$$

$$\text{Glicerol + ATP} \xrightarrow{\text{GK}} \text{Glicerol-3-fosfato + ADP}$$

$$\text{Glicerol-3-fosfato + } O_2 \xrightarrow{\text{GPO}} \text{fosfato dihidroxiacetona + } H_2O_2$$

$$H_2O_2 \text{ + 4-aminoantipirina} \xrightarrow{\text{POD}} \text{Quinoneimina+HCl+}H_2O \text{ +4-clorofenol}$$

Contenidos

RGT **15 ml; 100 ml ó 250 ml Monoreactivo**

Buffer PIPES (pH 7,5)	50 mmol/l
4-chlorofenol	5 mmol/l
4-aminoantipirina	0,25 mmol/l
Iones de Magnesio	4,5 mmol/l
ATP	2 mmol/l
Lipasas	≥ 1,3 U/ml
Peroxidasas	≥ 0,5 U/ml
Glicerol Kinasa	≥ 0,4 U/ml
Glicerol 3-fosfato oxidasa	≥ 1,5 U/ml

STD **3 ml Estándar**

Triglicéridos	200 mg/dl o 2,28 mmol/l

Preparación del reactico y estabilidad

RGT y STD están listos para usar.

Los reactivos se mantienen estables hasta la fecha de vencimiento, aún después de abrir, si se almacenan entre 2...8°C. Entre 20...25°C, el RGT se mantiene estable por 4 semanas. **Se debe evitar la contaminación.** Proteja de la luz.

Muestra

Suero, plasma heparinizado o plasma EDTA.

Estabilidad: 3 días entre 2...8°C
4 meses a –20°C

Nota: Las muestras lipémicas generalmente generan turbidez en la mezcla del reactivo con la muestra, lo que lleva a resultados elevados falsos. La prueba de TRIGLYCERIDES **liquicolor mono**, evita estos resultados elevados falsos a través del Factor Aclarante de Lípidos (LCF). El LCF aclara completamente la turbidez causada por muestras lipémicas.

Ensayo

Longitud de Onda: 500 nm, Hg 546 nm
Paso Optico: 1 cm
Temperatura: 20...25°C o 37°C
Medición: Contra blanco de reactivo (Br). Sólo se requiere un blanco de reactivo por serie.

Esquema de pipeteo

Por favor use solamente el estándar de Triglicéridos de HUMAN incluido en el kit o disponible por separado: REF 10163.

Pipetee en las cubetas	Br	Muestra o STD
Muestra/STD	----	10 µl
RGT	1000 µl	1000 µl
Mezcle e incube por 10 minutos entre 20...25°C o por 5 minutos a 37°C. Mida la absorbancia de la muestra ($\Delta A_{muestra}$) y del estándar (ΔA_{STD}) contra el blanco reactivo antes de 60 minutos.		

Calculo de la concentración de trigliceridos

$$C = 200 \times \frac{\Delta A_{Muestra}}{\Delta A_{STD}} \text{ [mg/dl]} = 2{,}28 \times \frac{\Delta A_{Muestra}}{\Delta A_{STD}} \text{ [mmol/l]}$$

Caracteristicas de la ejecución

Linearidad

La prueba es lineal hasta concentraciones de triglicéridos de 1000 mg/dl o 11,4 mmol/l. Muestras con concentración superior deben ser diluidas 1 + 4 con solución salina (0,9%) y repetirse. Multiplique los resultados por 5.

Los datos típicos de ejecución de la prueba pueden ser encontrados en el informe de verificación, accesible via
www.human.de/data/gb/vr/SU-TRIMR.pdf o
www.human-de.com/data/gb/vr/SU-TRIMR.pdf

Interpretación clinica para riesgo ateroesclerotico

Sospechoso: sobre 150 mg/dl ó 1,71 mmol/l
Elevado: sobre 200 mg/dl ó 2,28 mmol/l

Control de calidad

Se pueden utilizar todos los sueros control con valores de triglicéridos determinados por este método.
Nosotros recomendamos el uso de nuestros sueros control HUMATROL de origen animal y SERODOS de origen humano.

Automatización

Proposiciones para la aplicación de los reactivos sobre analizadores están disponibles sobre demanda. Cada laboratorio tiene que validar la aplicación en su propia responsabilidad.

Notas

1. Para corregir el glicerol libre, reste 10 mg/dl (0,11 mmol/l) del valor de triglicéridos calculado.
2. No interfieren en la prueba valores de hemoglobina hasta 150 mg/dl o de bilirrubina hasta 40 mg/dl. Ascorbato > 4 mg/dl puede dar resultados falsamente bajos.
3. Los reactivos contienen azida de sodio (0,05%) como preservativo. No ingiera. Evite el contacto con la piel y las membranas mucosas.

Literatura

1. Schettler, G., Nüssel, E., Arb. Med. Soz. Med. Präv. Med. **10**, 25 (1975)
2. Jacobs, N. J., VanDemark, P. J., Arch. Biochem. Biophys. **88**, 250-255 (1960)
3. Koditschek, L. K., Umbreit, W. W., J. Bacteriol. **68**, 1063-1068 (1969)
4. Trinder, P., Ann. Clin. Biochem. **6**, 24-27 (1969)
5. ISO 15223 Medical devices-Symbols to be used with medical device labels, labelling and information to be supplied

SU-TRIMR
INF 1072401 E
06-2002-9

CE

HUMAN

Human Gesellschaft für Biochemica und Diagnostica mbH
Max-Planck-Ring 21 - D-65205 Wiesbaden - Germany
Telefon: +49 6122 9988 0 - Telefax: +49 6122 9988 100 - eMail: human@human.de

Anexo 9. Inserto para la determinación de HDL-Colesterol

HDL CHOLESTEROL

Precipitante y estándar, para usarse con el equipo HUMAN CHOLESTEROL **liquicolor**

Presentación del estuche

REF	10018	4 x 80 ml	Precipitante
		1 x 3 ml	Estándar

IVD

Principio

Los quilomicrones, VLDL (lipoproteínas de muy baja densidad) y LDL (lipoproteínas de baja densidad) se precipitan por adición de ácido fosfotúngstico y cloruro de magnesio. Después de centrifugar, el sobrenadante contiene las HDL (lipoproteínas de alta densidad), en las que se determina HDL colesterol con el equipo HUMAN CHOLESTEROL **liquicolor**.

Contenido, composición de los reactivos en la prueba

PREC	**4 x 80 ml Precipitante**	
	Acido fosfotúngstico	0,55 mmol/l
	Cloruro de magnesio	25 mmol/l
STD	**1 x 3 ml Estándar**	
	Colesterol	50 mg/dl ó 1,29 mmol/l

Preparación de los reactivos

Precipitante para ensayos macro PRECa

Usar PREC sin diluir.

Precipitante para ensayos semi micro PRECb

Diluir el contenido de un frasco de PREC con 20 ml de agua destilada o diluir 4 partes del contenido del frasco con 1 parte de agua destilada (4+1)

STD

STD está listo para uso y puede emplearse directamente en la prueba. **No precipitar anteriormente!** El factor de dilución ya se tomó en cuenta en el cálculo.

Estabilidad de reactivos

PREC es estable, aún después de haberse abierto, hasta su fecha de caducidad cuando es almacenado de 2...25°C. Debe evitarse la contaminación del reactivo.

Muestras

Suero, plasma con EDTA ó con heparina.

Ensayo

Ver CHOLESTEROL **liquicolor**.

1. Precipitación

Pipetear en tubos de centrifuga	Macro	Semi-micro
Muestra	500 µl	200 µl
PRECa	1000 µl	—
PRECb	—	500 µl
Mezclar bien, incubar por 10 minutos a temperatura ambiente. Centrifugar por 2 minutos a 10000 g o 10 minutos a 4000 g.		

Después de centrifugar, separar el sobrenadante claro del precipitado dentro de 1 hora y determinar la concentración del colesterol usando el reactivo de HUMAN CHOLESTEROL **liquicolor**.

2. Determinación de colesterol

Pipetear en cubetas	Blanco de reactivo	STD	Muestra
Agua destilada	100 µl	—	—
STD	—	100 µl	—
Sobrenadante de HDL	—	—	100 µl
Reactivo	1000 µl	1000 µl	1000 µl
Mezclar, incubar por 5 minutos de 37°C o por 10 minutos de 20...25°C. Leer la absorbancia de la muestra y el estándar, respectivamente, frente al blanco de reactivo, antes de 60 min (ΔA).			

Cálculo de la concentración HDL colesterol con factor

Longitud de onda		Macro		Semi-micro	
		C [mg/dl] = ΔA x	C [mmol/l] = ΔA x	C [mg/dl] = ΔA x	C [mmol/l] = ΔA x
Hg	546 nm	274	7,09	320	8,2
	500 nm	180	4,65	210	5,43

Cálculo de la concentración de HDL colesterol con STD

1. Método macro

$$C = 150 \times \frac{\Delta A_{Muestra}}{\Delta A_{STD}} \text{ mg/dl}; \qquad C = 3{,}87 \times \frac{\Delta A_{Muestra}}{\Delta A_{STD}} \text{ mmol/l}$$

2. Método semi-micro

$$C = 175 \times \frac{\Delta A_{Muestra}}{\Delta A_{STD}} \text{ mg/dl}; \qquad C = 4{,}52 \times \frac{\Delta A_{Muestra}}{\Delta A_{STD}} \text{ mmol/l}$$

Cálculo de la concentración de LDL colesterol[1,2]

La concentración de colesterol LDL (LDL-C) se calcula de la concentración de colesterol total (COL-T), la concentración de HDL colesterol (HDL-C) y la concentración de los triglicéridos (TG) de acuerdo a la fórmula de Friedewald et al.[3]:

$$\text{LDL-C} = \text{COL-T} - \text{HDL-C} - \frac{\text{TG}}{5} \text{ [mg/dl]}$$

ó

$$\text{LDL-C} = \text{COL-T} - \text{HDL-C} - \frac{\text{TG}}{2{,}2} \text{ [mmol/l]}$$

Interpretación clínica[1]

1. HDL colesterol

	Hombres		Mujeres	
	[mg/dl]	[mmol/l]	[mg/dl]	[mmol/l]
Pronóstico favorable	> 55	> 1,42	> 65	> 1,68
Niveles de riesgo estándar	35 – 55	0,9 - 1,42	45 – 65	1,16 - 1,68
Indicador riesgo	< 35	< 0,9	< 45	< 1,16

2. LDL colesterol

Sospechoso a partir de: 150 mg/dl ó 3,9 mmol/l
Elevado a partir de: 190 mg/dl ó 4,9 mmol/l

Características de la ejecución

Los datos típicos de ejecución de la prueba pueden ser encontrados en el informe de verificación, accesible vía www.human.de/data/gb/vr/su-hdl.pdf o www.human-de.com/data/gb/vr/su-hdl.pdf

Control de calidad

Todos los sueros control con valores de HDL colesterol determinados por este método pueden ser empleados.
Nosotros recomendamos el uso de nuestro suero de origen animal **HUMATROL**, o nuestro suero de origen humano **SERODOS** como control de calidad.

Notas

1. Si el sobrenadante no está claro (altos niveles de triglicéridos), diluir la muestra antes de la precipitación 1:1 con solución de NaCl al 0,9% (multiplique el resultado por 2).
2. Altas concentraciones de ácido ascórbico (> 2,5 mg/dl) producen valores disminuidos.
3. Niveles de hemoglobina mayores de 100 mg/dl y niveles de bilirrubina más altos que 10 mg/dl interfieren con esta prueba.

Literatura

1. Gordon, T. *et al.*, Amer. J. Med. **62**, 707 (1977)
2. Friedewald, W.T. *et al.*, Clin. Chem. **18**, 499 (1972)

SU-HDL
INF 1001801 E
09-2005-14

CE

human

Human Gesellschaft für Biochemica und Diagnostica mbH
Max-Planck-Ring 21 - D-65205 Wiesbaden - Germany
Telefon: +49 6122 9988 0 - Telefax: +49 6122 9988 100 - eMail: human@human.de

Anexo 10. Fotografías del proceso de análisis de lipemias postprandiales

Foto 1. Información del proyecto a los participantes

Foto 2. Toma de muestras sanguíneas

Foto 3. Separación de sueros para el análisis Bioquímico

Foto 4. Análisis de muestras

Foto 4.- Equipos de Química Sanguínea