UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA SALUD HUMANA

CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

TÍTULO:

HORMONAS TIROIDEAS Y SU RELACIÓN CON LOS VALORES DE COLESTEROL TOTAL EN POLICÍAS MUNICIPALES DE LA CUIDAD DE LOJA.

Tesis previa a la obtención del título de Licenciada en Laboratorio Clínico.

AUTORA:

Yassenia Judith Reátegui Luzón

DIRECTORA:

Dra. Elvia Raquel Ruiz Bustan Mg. Sc.

Loja – Ecuador

2015

Dra. ELVIA RAQUEL RUIZ BUSTAN Mg. Sc, DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, ÁREA DE LA SALUD HUMANA DE LA CARRERA DE MEDICINA Y DIRECTORA DE TESIS.

CERTIFICA:

Que el presente trabajo de Tesis titulado **"HORMONAS TIROIDEAS Y SU RELACIÓN CON LOS VALORES DE COLESTEROL TOTAL EN POLICÍAS MUNICIPALES DE LA CUIDAD DE LOJA",** elaborado por la aspirante Yassenia Judith Reátegui Luzón**;** previo a optar por el Grado de Licenciada en Laboratorio Clínico, ha sido elaborado bajo mi dirección y luego de ser revisado y corregido su contenido teórico-práctico, cumple con los parámetros generales establecidos por la Universidad Nacional de Loja, por lo cual autorizo su presentación ante el respectivo Tribunal de Grado.

Loja, 1 de Diciembre de 2014

Dra. Elvia Raquel Ruiz Bustan Mg. Sc.

DIRECTORA DE TESIS

AUTORÍA

Yo Yassenia Judith Reátegui Luzón declaro ser autora del presente trabajo de tesis titulado: **“HORMONAS TIROIDES Y SU RELACIÓN CON LOS VALORES DE COLESTEROL TOTAL EN LOS POLICÍAS MUNICIPALES DE LA CIUDAD DE LOJA”** y absuelvo claramente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Autora: Yassenia Judith Reátegui Luzón

Firma: .....

Cedula: 1104120397

Fecha: 6 de Marzo del 2015

CARTA DE AUTORIZACIÓN

Yo, Yassenia Judith Reátegui Luzón declaro ser autora de la tesis titulada: **"HORMONAS TIROIDEAS Y SU RELACIÓN CON LOS VALORES DE COLESTEROL TOTAL EN POLICÍAS MUNICIPALES DE LA CUIDAD DE LOJA"**, como requisito para optar el grado de: Licenciada en Laboratorio Clínico; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fine académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la cuidad de Loja, a los 6 días del mes de Marzo del dos mil quince, firma autor.

Firma: .....

Autora: Yassenia Reátegui Luzón

Cedula: 1104120397

Dirección: Cdla. UNE Etapa II **Correo Electrónico:** yassenitajr@hotmail.com

Teléfono: 3105136 Celular: 0991215387

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis: Dra. Elvia Raquel Ruiz Bustan Mg. Sc.

Tribunal de Grado: **Presidente:** Dra. Elsa Ramírez.

Vocal: Dr. Luis Morocho.

Vocal: Dra. Fabiola Barba.

DEDICATORIA

El presente trabajo les dedico principalmente a mis padres ya que tuve su apoyo constante durante toda mi formación académica y específicamente en el desarrollo de mi tesis, a mis hermanos por la atención prestada cuando necesitaba de sus conocimientos, y finalmente a Dios por darme sabiduría, paciencia y perseverancia para culminar a cabalidad este trabajo.

Yassenia Reátegui Luzón

AGRADECIMIENTO

Con profundo sentimiento de gratitud a la Universidad Nacional de Loja, en el Área de la Salud Humana, Carrera de Laboratorio Clínico, por haberme abierto las puertas durante todos los años de mi preparación académica.

A mis docentes quienes me formaron e impartieron sus conocimientos que se ven reflejados en este trabajo, a la Lcda. Enma Flores por haberme guiado en el desarrollo y perfeccionar mi trabajo con cada una de sus correcciones, de igual manera a mi Directora de Tesis Dra. Elvia Ruiz quien también me guio hacia la elección adecuada de mi tema de estudio y aporto con sugerencias y correcciones finales para así llegar a dar por concluido este trabajo, además a mi padres, hermanos, amigos y compañeros de quienes también recibí su apoyo y comprensión.

Yassenia Reátegui Luzón

1. HORMONAS TIROIDEAS Y SU RELACIÓN CON LOS VALORES DE COLESTEROL TOTAL EN POLICÍAS MUNICIPALES DE LA CUIDAD DE LOJA.

2. RESUMEN

Las hormonas tiroideas triyodotironina (T3) y tetrayodotironina o tiroxina (T4) son sustancias secretadas por la glándula tiroides, cuya función es regular los procesos oxidativos celulares fundamentales para el desarrollo, crecimiento normal y mantenimiento del metabolismo energético. Su síntesis está regulada por la hormona estimulante de la tiroides (TSH) secretada por la hipófisis, cuando existe una alteración de estas hormonas en nuestro organismo se producen cambios en los mecanismos sobre los cuales ejercen su acción, como en los lípidos y específicamente en el colesterol (1). En esta investigación se planteó determinar los valores de T4 libre y TSH mediante electroquimioluminiscencia; establecer los niveles de colesterol total mediante espectrofotometría y relacionar los valores obtenidos de las hormonas con los del colesterol total. Se realizó un estudio de tipo descriptivo, de corte transversal en donde participaron 51 hombres y 25 mujeres pertenecientes a la Policía Municipal de la ciudad de Loja, a quienes se les realizó exámenes de TSH, T4L (hormona tiroxina libre) y colesterol. Se observó que el 17,1 % y 21,05% tienen valores elevados de TSH y colesterol respectivamente, mientras que el 5,26% presentaron valores disminuidos de T4L. Al relacionar las hormonas con el colesterol, se llegó a concluir que del total de 16 pacientes con el colesterol elevado en 2 de ellos correspondiente al 12,5% existe relación de la T4L baja y el colesterol elevado, y de la TSH con el colesterol no se encontró relación alguna en la población estudiada. Es por ello que es importante que se continúen realizando este tipo de estudios, trabajando con poblaciones más amplias, para aumentar la posibilidad de encontrar casos significativos en la investigación, y así contribuir con los problemas de salud pública.

Palabras claves: **TSH, T4L, Colesterol**.

SUMMARY

The thyroid hormones (T3) and tetraiodothyronine or toxin (T4) are secreted substances by the thyroid gland whose function is to moderate the cellular oxidative processes which is fundamental for it's development, normal growth and the maintenance of the energetic metabolism. It's synthesis is based on the thyroid stimulating hormone (TSH) secreted by the hypophysis, when there is an alteration of these hormones in our organism a lot of changes in our mechanism take place in which they perform their actions, specifically on the lipid and on the cholesterol (1). In this investigation we ´planted to determinate the values of T4 free and TSH "thyroid stimulating hormone" by the electrochemiluminescence; we had to establish the total levels of the cholesterol by spectrophotometry and relate the values that we obtained from the hormones and the total o the cholesterol ones. A descriptive study was released, with a transversal cut in which 51 men, and 25 women participated belonging to the local police from the city of Loja, whom TSH T4L "free thyroxine hormone" examination were performed and also for the cholesterol.

We managed to observe that that the 17,1% and 21,05% have a higher value of TSH and cholesterol respectively, meanwhile the 5,26% presented lower values of T4L. Relating Hormones with high cholesterol we managed to conclude that the total of 16 patients with high cholesterol in 2 of them belongs to the 12,5% there is a relationship of T4L low and high cholesterol, and TSH with cholesterol there wasn't any result with the population studied. That's why is important to continue making these type of studies, working with bigger population, in order to increase the possibility to find significant cases in the investigation, and therefore to contribute with the public health problems.

Key words: **TSH, T4, cholesterol.**

3. INTRODUCCIÓN

Las hormonas son sustancias químicas producidas por células especializadas que forman parte de las denominadas glándulas endocrinas. Las hormonas son vertidas en la sangre y desde allí son transportadas a los órganos efectores, en donde ejercen funciones reguladoras, fisiológicas y bioquímicas (2). Las hormonas tiroides, tiroxina (T4), y triyodotironina (T3) son formadas y secretadas por las glándulas tiroides, a la vez la Hormona Estimulante de la Tiroides o Tirotropina (TSH) producida por la hipófisis, es quien estimula y regula la producción de las mismas, dichas hormonas juegan un rol importante en el desarrollo humano (3).

Así, las hormonas tiroideas producen efectos sobre mecanismos corporales específicos, como en los lípidos, donde el incremento de dichas hormonas produce un descenso de la concentración plasmática de colesterol, fosfolípidos y triglicéridos, por el contrario una disminución de las mismas eleva en gran medida sus concentraciones plasmáticas, lo que puede llevar al desarrollo de enfermedades cardiovasculares, mismas que según la Organización Mundial de la Salud (OMS) son la primera causa de muerte a escala mundial (4).

La elevación del colesterol es principalmente por la dieta o ejercicio insuficiente, sin embargo este no es el problema de todo el mundo, el hipotiroidismo no diagnosticado o tratado eficientemente puede causar niveles elevados de colesterol. La organización mundial de la salud estima que se ha establecido una prevalencia del 1 al 10% de hipotiroidismo en la población en general, misma que se incrementa en personas de edad avanzada (5).

Los trastornos tiroideos son un problema de salud pública y actualmente en el mundo, alrededor de 200 millones de personas sufren trastornos de la tiroides (6). En el Ecuador datos recientes demuestran que el hipotiroidismo se presenta en un 8 % en la población adulta (7).

A nivel regional según datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en el año 2011 se registraron 1420 egresos hospitalarios de pacientes con trastornos tiroideos y en nuestra provincia de Loja se registraron 43 casos (8).

Con todo lo expuesto anteriormente se llevó a cabo la realización del presente tema de estudio titulado: **HORMONAS TIROIDEAS Y SU RELACIÓN CON LOS VALORES DE COLESTEROL TOTAL EN LOS POLICIAS MUNICIPALES DE LA CUIDAD DE LOJA**, siendo importante su estudio para contribuir con un aporte a la ciudadanía mediante la realización de exámenes de laboratorio que permitan conocer el funcionamiento de la glándula tiroides.

En la presente investigación se cumplió con el siguiente objetivo general: determinar la concentración de las hormonas tiroideas y su relación con los valores de colesterol total; y los sucesivos objetivos específicos: determinar los valores de T4L y TSH mediante electroquimioluminiscencia; establecer los niveles de colesterol total mediante espectrofotometría y por ultimo relacionar los valores obtenidos de las hormonas con los del colesterol total para detectar posibles alteraciones tiroideas en los (as) Policías Municipales de la ciudad de Loja.

El estudio fue de tipo descriptivo y de corte transversal, la muestra utilizada fue de 76 policías municipales a quienes se les realizo exámenes de TSH, T4L y colesterol total mediante la utilización de técnicas y equipos especializados como el analizador automático cobas e411, en donde se determinó las hormonas tiroideas por electroquimioluminiscencia y un espectrofotómetro para el análisis de colesterol.

Finalmente se determinó que el 17, 1% presento la TSH elevada, el 5,26% la T4L disminuida y un 21,05% valores elevados del colesterol, al relacionar las hormonas con los valores de colesterol, se puede concluir que del total de 16 pacientes con el colesterol elevado en 2 pacientes (12,5%) existe relación de la T4L baja y el colesterol elevado, mientras que no se encontró relación de la TSH con el colesterol en la población estudiada.

4. REVISION DE LITERATURA

4.1 GLÁNDULA TIROIDES

4.1.1 ESTRUCTURA

La tiroides es una glándula impar, de color pardo rojizo y de aspecto carnoso, cubierta en su totalidad por una delgada capsula fibroconectiva de donde salen delgados vasos y nervios que penetran al parénquima, dividiéndolo en pseudolóbulos. Está ubicada en la región anterior del cuello, extendiéndose hacia abajo desde el nivel de la quinta vértebra cervical hacia la primera torácica. Su peso promedio es de unos 25 a 30 gramos, tiene forma de H con dos lóbulos; derecho e izquierdo unidos por el istmo. La glándula crece de manera transitoria durante la pubertad, el embarazo y la lactancia.

Histológicamente la tiroides está formada aproximadamente por tres millones de estructuras tubulares, llamadas folículos, que varían en tamaño. Cada folículo está recubierto de células foliculares que poseen un núcleo redondo y el lumen folicular está ocupado por variable cantidad de coloide pálido y homogéneo que contiene la tiroglobulina. La tiroides es altamente vascularizada y tiene una amplia red de capilares y arterias que rodean y suplen los folículos individualmente. Cada folículo está rodeado de una membrana basal y en medio de la cual hay células parafoliculares que contienen calcitonina. (9)

4.1.2 FUNCIONES

La glándula tiroides desempeña dos funciones primarias, la primera es secretar las hormonas tiroideas que conservan el metabolismo en los tejidos de manera óptima para su función normal. Dichas hormonas estimulan el consumo de oxigeno por parte de casi todas las células corporales; intervienen en la regulación del metabolismo de los lípidos y carbohidratos y, como consecuencia, influyen en la masa corporal y las funciones psíquicas. La glándula tiroides no es esencial para la vida,

pero su hipofunción en la vida fetal y neonatal produce retraso mental y enanismo, en los adultos el hipotiroidismo se acompaña de lentificación de las funciones psíquicas y físicas.

La segunda función de la glándula es secretar calcitonina, hormona que regula las concentraciones circulantes de calcio (10).

Las hormonas tiroideas participan en casi todas las reacciones metabólicas del cuerpo humano, principalmente:

- Estimulan la síntesis y degradación de proteínas.
- Juegan un rol activo en la erupción dental.
- Participan en la síntesis y degradación de grasas.
- Son muy importantes en el desarrollo, maduración y especialización del sistema nervioso central y periférico.
- Acción termorreguladora
- Son imprescindibles para el crecimiento y desarrollo psicomotor.
- Participan en la síntesis de vitamina A.
- Aumentan el consumo de oxigeno por todos los órganos.
- Participan en el metabolismo de calcio.
- Estimulan la síntesis hematopoyética (9).

4.1.3 SÍNTESIS DE LAS HORMONAS TIROIDEAS

Las hormonas tiroideas se encuentran mayoritariamente en el suero unidas a proteínas trasportadoras y una menor porción en forma de T3 y T4 libres que son las auténticas hormonas metabólicamente activas.

El yoduro es necesario para la formación de tiroxina, se requiere al año de unos 50 miligramos de yodo para formar una cantidad normal de tiroxina.

Los yoduros ingeridos por vía oral se absorben desde el tubo digestivo hasta la sangre de la misma forma que los cloruros. En condiciones normales, la mayor parte se excreta por vía renal, pero siempre después de que las células tiroideas hayan retirado selectivamente una quinta parte de la sangre circulante para emplearla en la síntesis te las hormonas tiroideas.

- ✓ **Atrapamiento de yoduro:** las células foliculares atrapan iones yoduro por transporte activo, desde la sangre hacia el citosol. Como resultado la glándula tiroides contiene normalmente la mayor parte del yodo del cuerpo. El atrapamiento de yodo depende la concentración de TSH o Tirotropina ya que estimula esta actividad.

- ✓ **Síntesis de tiroglobulina:** mientras las células foliculares atrapan yodo también están sintetizando tiroglobulina (11).

- ✓ **Oxidación del yoduro:** algunos de los aminoácidos de la TGB son tirosinas que van a ser yodadas. Sin embargo los iones de yoduro de carga negativa no pueden unirse a la tirosina hasta que sufran una oxidación (pérdida de electrones) a yodo molecular, en este proceso interviene la enzima tiroxidasa (Thox), y a medida que los iones yoduros se oxidan pasan a la luz folículo.

- ✓ **Yodación de tirosina:** al formarse las moléculas de yodo reaccionan con las tirosinas que son parte de la molécula de tiroglobulina, en este proceso interviene la enzima tiroperoxidasa (TPO), la unión de un átomo de yodo produce monoyodotirosina (T1) y la segunda yodación produce diyodotirosina (T2). La TGB con átomos de yodo incorporado, un material pegajoso que se acumula y se almacena en la luz de folículo tiroideo se llama coloide.

- ✓ **Unión de T1 y T2:** durante el último paso en la síntesis de la hormona tiroidea, dos moléculas de T2 se unen para formar T4 o una T1 y T2 se unen para forma T3.

- ✓ **Pinocitosis y digestión del coloide:** gotitas de colide vuelven a entrar en las células foliculares por pinocitosis y se unen a los lisosomas. Enzimas digestivas en los lisosomas degradan la TGB, liberando T3 y T4 (12).

- ✓ **Secreción de hormonas tiroideas:** las Hormonas T3 y T4 son liposolubles, difunden a través de la membrana plasmática hacia el líquido intersticial y luego a la sangre. La T4 por lo general se secreta en mayor cantidad que la T3. Pero luego de que la t4 entra en una célula del cuerpo, la mayoría de las veces se convierte en T3 por remoción de un átomo de yodo.

- ✓ **Transporte en la sangre:** más del 99% de la T3 y la T4 se combinan con proteínas de transporte en la sangre: la Albúmina, la Globulina de unión a la tiroxina (TBG) y la Transtiretina (TTR o TBPA). Estas tres proteínas se producen en el hígado y las oscilaciones en su síntesis y degradación, así como, alteraciones en su estructura, producen cambios en las concentraciones de Hormonas Tiroideas en plasma. La producción de TBG está bajo el control de los estrógenos, por lo que hay aumentos de TBG y de las concentraciones de T4 y T3 en mujeres que reciben anticonceptivos orales y en el embarazo (11).

4.1.4 REGULACIÓN DE LA FUNCIÓN TIROIDEA

La secreción de hormona tiroidea se controla por retroalimentación negativa o retroalimentación inhibitoria y sigue la vía del eje hipotálamo-hipófisis-tiroides.
El mecanismo de control se inicia en el hipotálamo, ubicado en el cerebro, que secreta hormona liberadora de tirotropina (TRH). A su vez, la TRH estimula la hipófisis anterior para que secrete TSH. Esta última actúa directamente en las células foliculares de la tiroides, incrementando la liberación y producción de hormona tiroidea.
La hormona tiroidea que se produce en mayor cantidad es T4 total y es significativamente más abundante que T3 total.
La mayor parte de la hormona que se secreta se enlaza con proteínas en particular con TBG pero solo las formas libres de T3 y T4 tienen actividad biológica y retroalimentación regulatoria.
Por ello el incremento de las cantidades de T3 libre retrasa la secreción de TSH y además altera en forma secundaria la síntesis de TSH.

En consecuencia la T3 libre es la que participa principalmente en la retroalimentación de la hipófisis y el hipotálamo, reduciendo la secreción de TSH y la liberación posterior de hormona tiroidea.
El incremento de los niveles de somatostatina, hormona del crecimiento, dopamina y glucocorticoides inhibe la respuesta de TSH a la TRH.
Factores que reducen la producción de TSH y la secreción tiroidea incluyen inanición o desnutrición grave, lesiones físicas e infecciones.
Factores que incrementan en último término la producción de hormona tiroidea incluyen estrógenos, tensión psíquica, noradrenalina y sueño (13).

4.1.5 HORMONA ESTIMULANTE DE LA TIROIDES (TSH)

Es una hormona hipofisaria secretada y sintetizada por células tirotropas del lóbulo anterior o adenohipófisis de la glándula pituitaria.

La hormona tiroestimulante o Tirotropina estimula la síntesis y secreción de las dos hormonas tiroideas T3 yT4. La hormona liberadora de Tirotropina (TRH) del hipotálamo controla la secreción de TSH, y a su vez la liberación de TRH depende de los niveles sanguíneos de T3 yT4 (12).

4.1.6 ALTERACIONES DE LAS HORMONAS TIROIDEAS

Las enfermedades de tiroides pueden clasificarse desde el punto de vista funcional como hipertiroidismo, hipotiroidismo y eutiroidismo.

4.1.6.1 Hipertiroidismo

Se caracteriza por el exceso en la producción de hormonas tiroideas. Los principales síntomas y signos de la hiperfunción tiroidea son:

- ✓ Intolerancia al calor
- ✓ Debilidad muscular
- ✓ Nerviosismo
- ✓ Caída de cabello
- ✓ Pérdida de peso

- ✓ Síntomas oculares (exoftalmos)
- ✓ Constipación
- ✓ Anorexia
- ✓ Taquicardia (14).

La enfermedad de Graves es la causa más común de hipertiroidismo, es una patogenia autoinmune, causada por anticuerpos circulantes contra el receptor de TSH. Otras enfermedades que conducen a hipertiroidismo son el bocio nodular toxico, el adenoma toxico y raramente tumores hipofisarios secretores de TSH (15).

4.1.6.2 Hipotiroidismo

Es la situación resultante de una disminución de la actividad biológica de las hormonas tiroideas. Se debe tanto a causas propias de la tiroides (primarias) como a causas secundarias.
La incapacidad del propio tiroides para secretar una cantidad suficiente hormonas tiroideas se denomina hipotiroidismo primario.
Hipotiroidismo secundario se produce cuando disminuye la cantidad de TSH como resultado de una enfermedad hipofisaria.

Síntomas y signos de hipotiroidismo:

- ✓ Aumento de peso
- ✓ Lenguaje lento, frecuente ronquera
- ✓ Trastornos de memoria
- ✓ Palidez
- ✓ Sequedad de la piel
- ✓ Trastornos menstruales
- ✓ Alteraciones de los lípidos
- ✓ Intolerancia al frio
- ✓ Cansancio y fatigabilidad
- ✓ Hipertensión

- ✓ Mixedema
- ✓ Anemia (16).

4.1.7 DIAGNÓSTICO POR EL LABORATORIO

Medición en sangre de:

- ✓ **TSH:** es la prueba más importante para establecer disfunción tiroidea, tanto en pacientes hipotiroideos como hipertiroideos. Los pacientes hipertiroideos tienen niveles suprimidos de TSH a excepción de escasos pacientes cuyo hipertiroidismo está causado por un tumor hipofisario u otras enfermedades raras. El hipertiroidismo subclínico se define por niveles bajos de TSH con niveles de T3 y T4 normales. En la mayoría de pacientes con hipotiroidismo la TSH está probablemente aumentada, sin embargo puede haber resultados bajos en individuos con hipotiroidismo causado por enfermedades hipofisarias o hipotalámicas. El termino hipotiroidismo subclínico se usa para pacientes con TSH elevada pero con tiroxina y tiroxina libre dentro del rango de referencia.
  Aunque la TSH es la mejor prueba considerada individualmente para la disfunción tiroidea pueden verse resultados de TSH altos o bajos en individuos eutiroideos. Para confirmar la presencia de disfunción tiroidea pueden emplearse las determinaciones de tiroxina libre junto con la TSH.

- ✓ **T4 libre:** se correlaciona más estrechamente con el estado clínico del paciente, debido a sus ventajas en situaciones en que se alteran las proteínas de unión a la tiroxina.
  La T4 libre esta elevada en pacientes hipertiroideos y disminuida en el hipotiroidismo, su determinación conjuntamente con la TSH sirven para diagnosticar disfunción tiroidea (14).

- ✓ **T4:** La Tiroxina, principal hormona tiroidea, normalmente circula a niveles de aproximadamente 4,5 a 12,5 µg/dL, la mayoría unida a proteínas transportadoras, especialmente la TBG (13).

- ✓ **T3:** sirve para evaluar el perfil tiroideo, para diagnóstico de hipertiroidismo, sobre todo en aquellos casos en los cuales la T4 y la T4 libre se encuentran en valores normales (hipertiroidismo a T3). La T3 es más útil en el diagnóstico de hipertiroidismo porque se secreta de modo preferente al inicio de la enfermedad de Graves o bocio tóxico nodular.

- ✓ **Globulina de unión a la tiroxina (TBG):** es la principal proteína transportadora en suero de T3 y T4, su determinación puede ser útil en pacientes con niveles séricos de T3y T4 no concordantes con otros parámetros analíticos de la función tiroidea o no compatibles con los hallazgos clínicos (14).

- ✓ **Tiroglobulina (TGB):** La tiroglobulina es una proteína de alto P.M. (660.000 D) sintetizada y secretada específicamente por el tejido folicular tiroideo. Cuantitativamente representa la proteína más importante de esta glándula. Se utiliza como matriz para la síntesis de hormonas tiroideas y provee un almacenamiento de hormonas tiroideas en el coloide folicular. Se detecta pequeña cantidad de tiroglobulina en circulación, aún en condiciones fisiológicas.

  Está presente en el suero de la mayor parte de pacientes sanos en concentraciones hasta 30 ng/ml, su determinación es útil en pacientes con carcinoma bien diferenciado.

- ✓ **Ac-antitiroideos, Anti-tiroglobulina, ATG:** prueba de aglutinación semicuantitativa se realiza en suero o plasma. Estos anticuerpos se usan como una ayuda en la detección y confirmación de la etiología autoinmune en la enfermedad tiroidea.

  Dado que esta enfermedad puede mostrar una respuesta inmunológica frente a otros antígenos distintos de la tiroglobulina, la prueba para

anticuerpos antitiroglobulina debería ser usada conjuntamente con los hallazgos clínicos y otras pruebas inmunológicas tiroideas.

Estos anticuerpos están presentes en el 50% de los pacientes con tiroiditis crónica. Presentan títulos altos el 90% de los pacientes con tiroiditis de Hashimoto, el 45% de los enfermos con carcinoma de tiroides (17).

4.2 COLESTEROL

4.2.1 DEFINICIÓN

El colesterol es un esterol de 27 carbonos muy importante en el organismo, derivado de otro lípido llamado isopreno, y de él derivan todos los esteroles y esteroides en general presentes en nuestro organismo (18).

El colesterol forma parte de las membranas plasmaticas de las celulas ecucariotas siendo un componente escencial para su estabilidad estructural y funcional, en plasma circula unido a lipoproteínas LDL (lipoproteínas de baja densidad) y HDL (lipoproteínas de alta densidad). Es el precusor de otros esteroides que cumplen importantes funciones fisiologicas, tales como acidos biliares, hormonas esteroideas, vitamina D. etc., sin embargo, el aumento de los niveles de colesterol en el plasma es causa de morbilidad y mortalidad por enfermedad cardiovascular (19).

4.2.2 SINTESIS DEL COLESTEROL

- ✓ Comienza en el citosol con Acetil CoA, que procede tanto de hidratos de carbono, como de lípidos y proteínas.
- ✓ Se unen dos moléculas de Acetil CoA para dar lugar a Acetoacetil CoA, reacción que libera una CoASH (Coenzima A). La enzima que cataliza esta reacción es la β-cetotiolasa.

- ✓ Se incorpora al Acetoacetil CoA otra molécula de Acetil CoA para dar lugar a hidroximetilglutaril CoA, lo que libera una CoASH. La enzima encargada de la síntesis es la HMG CoA-sintasa.
- ✓ A la HMG CoA se le reduce su grupo carboxilo unido a la CoA, liberándose esta, y quedando reducido este grupo carboxilo a un grupo alcohol. El producto de esta reacción es el Mevalonato un importante intermediario de la síntesis de colesterol, y la enzima es la HMG CoA reductasa. Esto gasta 2 moléculas de poder reductor en forma de NADPH+(Nicotinamida Adenina Dinucleótido Fosfato en su forma reducida)
- ✓ Se activa el mevalonato mediante tres reacciones sucesivas de fosforilación, lo que gasta 3 moléculas de ATP.
- ✓ Esta reacción da lugar a 3-fosfo-5-pirofosfomevalonato y transcurre gracias a quinasas sucesivas.
- ✓ El 3-fosfo-5-pirofosfomevalonato se descarboxila perdiendo un fosfato para dar lugar al isopentenil-pirofosfato, lo cual es catalizado por la pirofosfomevalonato carboxilasa.
- ✓ El isopentenil-pirofosfato se isomeriza gracias a una isomerasa específica para dar lugar al 3,3-Dimetil-alil pirofosfato.
- ✓ Una molécula de isopentenil-pirofosfato y 3,3-Dimetil-alil pirofosfato se combinan para dar una molécula de 10C llamado Geranil pirofosfato
- ✓ Al Geranil pirofosfato se le une una molécula de isopentenil hasta dar lugar a Farnesil pirofosfato.
- ✓ El Farnesil pirofosfato se dimeriza hasta dar lugar al Escualeno.
- ✓ El escualeno es ciclado con consumo de oxigeno hasta lanosterol a partir del cual, en pasos posteriores, se degradan en forma oxidativa tres grupos metilo, lo que da como producto final el colesterol (20).

4.2.3 TRANSPORTE DE COLESTEROL EN LA SANGRE

El colesterol circula permanentemente por el organismo entre el higado donde se almacena o puede ser eliminado del organismo. El colesterol es poco soluble en agua por lo que no puede ser transportado en forma libre en la

sangre, sino que lo hace unido a proteinas formando las lipoproteinas. Estas no lo permiten el transporte de colesterol sino tambien de otros lipidos como los trigliceridos, los fosfolipidos y las vitaminas liposolubles (A,D,E y K).

las lipoproteinas son particulas muy complejas, en su interior se situan los lipidos menos solubles en agua (trigliceridos y esteres de colesterol); los fosfolipidos y las proteinas ocupan la superficie, facilitando la estabilidad de lñas lipoproteinas. Las lipoproteinas se clasifican en : lipoproteinas de muy baja densidad (VLDL), lipoproteinas de baja densidad (LDL), lipoproteinas de densidad intermedia (IDL), y lipoproteinas de alta densidad (HDL).

Desde el punto de vista del transporte de colesterol las dos lipóproteinas mas impotantes son las HDL y LDL.

Las HDL son las encargadas de transportar el colesterol desde los tejidos donde recogen el exceso de colesterol libre de las celulas, hasta el higado donde puede ser eliminado o reciclado.

Las LDL trasnportan casi las tres cuartas partes del colesterol en la sangre y llevan a los tejidos el colesterol, que es captado por las celulas a traves de los receptores localizados en la membrana celular (21).

4.2.4 DISLIPIDEMIAS

Son alteraciones del transporte de lípidos ocasionadas por un aumento en la síntesis o un retardo en la degradación de las lipoproteínas plasmáticas, que son las transportadoras de colesterol y triglicéridos.

Las dislipidemias constituyen un factor de riesgo mayor y modificable de enfermedades cardiovasculares (CV), especialmente de la enfermedad coronaria (EC) (22).

4.2.5 HIPERCOLESTEROLEMIA

Es el nivel elevado de colesterol en el plasma sanguíneo. Los aumentos patológicos del colesterol aumentan el riesgo de la enfermedad cardiaca, como la aparición de placas de lípidos (ateromas) que impermeabilizan las paredes de los vasos sanguíneos. Estos no pueden nutrirse de la propia sangre que transportan y se vuelven duro, es la patología denominada aterosclerosis.

En general, cuando el colesterol se eleva por encima de 200 mg/dl se habla de hipercolesterolemia y está aumentando el riesgo de enfermedad cardiovascular (23).

4.2.6 DIAGNÓSTICO POR EL LABORATORIO

Medición en sangre de:

Colesterol total: Un examen de colesterol total mide todos los tipos de colesterol en su sangre. Los resultados de este examen le indican si el colesterol está demasiado alto.

- ✓ El mejor: inferior a 200
- ✓ Intermedio alto: 200 a 239
- ✓ Alto: 240 y superior

Colesterol HDL: corresponde a lipoproteína de alta densidad. Algunas veces también se denomina colesterol "bueno".
Un nivel de HDL saludable debe ser:

- ✓ Hombres: por encima de 40 mg/dL
- ✓ Mujeres: por encima de 50 mg/dL

Colesterol LDL: corresponde a lipoproteína de baja densidad. Algunas veces también se denomina colesterol "malo". Un nivel de LDL saludable es el que encaje en el rango óptimo o cercano.

- ✓ Cercano al óptimo: 100 - 129 mg/dL
- ✓ Intermedio alto: 130 - 159 mg/dL
- ✓ Alto: 160 - 189 mg/dL
- ✓ Muy alto: 190 mg/dL y superior (24).

4.3 EFECTOS DE LAS HORMONAS SOBRE EL METABOLISMO DE LOS LÍPIDOS

Las hormonas tiroideas aumentan o disminuyen los niveles de colesterol plasmático.

El 70 % de colesterol plasmático se encuentra en las LDL circulantes, el aumento de los niveles intracelulares de colesterol inhibe la expresión del gen que codifica las síntesis de receptores para las LDL y fosforila e inactiva la actividad de la HMG-CoA-reductasa, disminuyendo la síntesis de colesterol. Por el contrario cuando disminuyen los niveles celulares de colesterol se activan factores de transcripción que aumentan la expresión de los receptores para las LDL y la captación celular de las LDL-C, normalizándose los niveles celulares de colesterol.

La dieta y algunos fármacos (estatinas) aumentan la expresión del gen que codifica los receptores de las LDL en el hígado, mientras que la tiroxina o T4 y los estrógenos la disminuyen lo que se traduce en un aumento en los niveles circulantes de Colesterol LDL, que puede conducir a depósitos del colesterol plasmático en los tejidos, incluyendo las arterias y provocando la aparición de arterioesclerosis (25).

Las alteraciones lipídicas en el hipotiroidismo no tratado son muy frecuentes: la de mayor existencia es una hipercolesterolemia por aumento de LDL-colesterol. Las hormonas tiroideas regulan la actividad del receptor-LDL. En el hipotiroidismo esta disminuida su actividad, disminuyendo el aclaramiento plasmático de las LDL, que se eleva en sangre (26).

Las alteraciones de lípidos asociadas al hipotiroidismo se han descrito tanto en forma subclínica que cursa con hormonas tiroideas normales y TSH elevada, como en la forma clínica caracterizada por hormonas tiroideas bajas y TSH elevada. Dichas alteraciones son: elevación de colesterol total y LDL-colesterol y colesterol HDL normal o disminuido (27).

Uno de los mecanismos mediante los cuales reduce la concentración de colesterol consiste en el notable aumento de la secreción de colesterol hacia la bilis y su perdida por las heces (11).

4.4 ELECTROQUIMIOLUMINISCENCIA

Es importante dentro de las técnicas ópticas el empleo de la luminiscencia, la cual se refiere a la emisión de radiación que ocurre cuando una molécula en estado excitado se relaja radiactivamente a su estado fundamental (28). El evento de excitación es causado por una reacción química, bioquímica o electroquímica.

La producción de ese estado excitado a partir de distintas reacciones químicas origina la llamada quimioluminiscencia (QL). Involucra la oxidación de un compuesto orgánico (luminol, isoluminol, ester de acridinium) por un oxidante (peróxido de hidrógeno, hipoclorito, oxígeno).

La luz es emitida por el producto formado en la reacción de oxidación. Estas reacciones ocurren en presencia de catalizadores como: Enzimas (fosfatasa alcalina, peroxidasa de rábano, microperoxidasas) Iones o complejos metálicos (cobre, hierro).

Electroquimioluminiscencia: difiere de la anterior en que las especies reactivas que producen la reacción de quimioluminiscencia son generadas electroquímicamente desde precursores estables en la superficie de un electrodo (29).

4.4.1 FUNDAMENTO

Se basa en la generacion de especies exitadas en la superficie de un electrodo, que regresaran al estado de energia fundamental mediante un proceso luminiscente. Las especies que se suelen utilizar son el complejo rutenio y tripopilamina. Cualquiera de estas dos moleculas se pueden unir a las sustancias de interes (anticuerpos, haptenos, proteinas, etc), de forma que estas moleculas marcadas se puedan usar en una variedad de inmunoensayos con distintos formatos (28).

4.4.2 VENTAJAS DE LA ELCETROQUIMIOLUMINISCENCIA

- ✓ Rápido y sencillo
- ✓ Corto tiempo de análisis

- ✓ Alta capacidad de amplificación de la señal a partir de una molécula marcada.
- ✓ Bajos límites detección y amplios intervalos de medición

Electroquimioluminiscencia tecnica:

- ✓ **Inmunoanálisis no competitivo de tipo sandwich**

Fundamento: Se utiliza un anticuerpo de captura unido a un soporte solido. A continuacion se añade la muestra del paciente que contiene el antigeno de interes, que se unira al anticuerpo. Tras una serie de lavados para eliminar moleculas no unidas a las unidas inespecificamente, se añade el anticuerpo de deteccion que esta conjugado con un marcador, como una enzima. Al añadir el sustrato correspondiente, la cantidad de este transformado por el marcador sera proporcional a la cantidad del antigeno presente en la muestra. Para que se cumpla esta proporcionalidad tanto el anticuerpo de captura como de deteccion deben estar en exceso respecto al antigeno que se desea determinar.

- ✓ **Inmunonanálisis competitivo**

Fundamento: Es una tecnica en la que el antigeno (Ag) que se desea determinar compite con una cantidad fija de antigeno marcado adicionado por la union a una catidad limitada de anticuerpo (Ac).

Si el antigeno marcado y no marcado (el de la muestra) se añaden simultaneamente competiran entre si por la union al anticuerpo durante la incubacion. Por lo tanto, la cantidad de antigeno marcado unido al anticuerpo sera inversamente proporcional a la cantidad de antigeno existente en la muestra del paciente.

En el caso que los reactivos se añadan de manera secuencial, la muestra, que contiene el antigeno sin marcar se mezcla inicialmente con el exceso de anticuerpo y necesita un tiempo de incubacionpara que la union entre antigeno

anticuerpo alcancen el equilibrio. Tras lavar se añade el antigeno marcado y se incuba hasta que nuevamente se alcance el equilibrio (30).

4.5 ESPECTROFOTOMETRÍA

Se refiere a los métodos, cuantitativos, de análisis químico que utilizan la luz para medir la concentración de las sustancias químicas. Los métodos espectroscópicos se basan en la capacidad de las sustancias de absorber radiación electromagnética (31).

La energía electromagnética dispone de una muy amplia gama de longitudes de onda. Algunos ejemplos se muestran en la siguiente tabla:

Cuadro N°1

TIPO DE ENERGÍA ELECTROMAGNÉTICA	**RANGO DE LA LONGITUD DE ONDA**
Ondas de radio	De pocos metros a pocos kilómetros
Ondas de radar	De 1 a 10 cm
Ondas infrarrojas	De 1 a 10 micras
Luz visible	De 300 a 700nm (nanómetros)
Rayos X	De 0,1 a 0,5 A (Ángstrom)
Rayos gama	Aproximadamente 0,0012 A (Ángstrom)

Rangos de longitud de onda en donde se utiliza el espectro luminoso para realizar pruebas de espectrofotometría.

Cuadro N°2

REGIÓN DEL ESPECTRO LUMINOSO	RANGO DE LA LONGITUD DE ONDA
Ultravioleta	10-200 nm (nanómetros)
Ultravioleta cercano	200-280 nm
Luz visible	380-780 nm
Infrarrojo cercano	780-3 000 nm
Infrarrojo medio	3 000-20 000 nm
Infrarrojo lejano	30 000-300 000 nm

4.5.1 VENTAJAS DE LA ESPECTROFOTOMETRÍA

- ✓ Sensibilidad relativa elevada.
- ✓ Facilidad para realizar mediciones rápidas.
- ✓ Grado de especificidad relativamente elevado.

4.5.2 ESPECTROFOTÓMETRO

El espectrofotómetro es un instrumento que permite comparar la radiación absorbida o transmitida por una solución que contiene una cantidad desconocida de soluto, y una que contiene una cantidad conocida de la misma sustancia. El espectrofotómetro, construido mediante procesos avanzados de fabricación, es uno de los principales instrumentos diagnósticos y de

investigación desarrollados por el ser humano. Utiliza las propiedades de la luz y su interacción con otras sustancias, para determinar la naturaleza de las mismas. En general, la luz de una lámpara de características especiales es guiada a través de un dispositivo que selecciona y separa luz de una determinada longitud de onda y la hace pasar por una muestra. La intensidad de la luz que sale de la muestra es captada y comparada con la intensidad de la luz que incidió en la muestra y a partir de esto se calcula la transmitancia de la muestra, que depende de factores como la concentración de la sustancia (32).

- ✓ **La transmitancia (T)** de una sustancia en solución es la relación entre la cantidad de luz transmitida que llega al detector una vez que ha atravesado la muestra, y la cantidad de luz que incidió sobre ella. La transmitancia nos da una medida física de la relación de intensidad incidente y transmitida al pasar por la muestra.

- ✓ **La absorbancia (A)** es un concepto más relacionado con la muestra puesto que nos indica la cantidad de luz absorbida por la misma (33).

5. MATERIALES Y MÉTODOS

TIPO DE ESTUDIO:

El presente estudio es de tipo descriptivo y transversal ya que se trabajó con la población en un momento determinado de tiempo.

TIEMPO DE ESTUDIO:

Febrero - Julio del 2014

ÁREA DE ESTUDIO:

Policías metropolitanos que trabajan en el Municipio de la ciudad de Loja.

UNIVERSO

Lo constituyeron todos los policías Municipales de la ciudad de Loja.

MUESTRA

76 Policías Municipales: 51 hombres y 25 mujeres que cumplieron los criterios de inclusión.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- ✓ Policías Municipales que firmaron el consentimiento Informado.
- ✓ Policías municipales que forman parte de la Unidad de Seguridad Urbana.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- ✓ Aquellos pacientes que estén con tratamiento para lípidos.
- ✓ Pacientes con tratamiento para la tiroides.

MÉTODOS

- **FASE PREANALÍTICA**

Se entregó un oficio al Jefe de la Policía Municipal de la ciudad de Loja, solicitando la autorización respectiva para realizar la presente investigación **(ANEXO Nº 1).**

Se presentó un oficio dirigido al jefe de laboratorio del Hospital de Motupe para el análisis del colesterol **(ANEXO Nº 2).**

Se entregó un oficio al jefe del Hospital Isidro Ayora para el análisis de las hormonas de cada una de las muestras de los pacientes **(ANEXO Nº 3).**

Se entregó el consentimiento informado a los policías municipales de la ciudad de Loja para su firma **(ANEXO Nº 4).**

Para la recolección de la muestra primeramente se tomaron los datos del paciente, para lo cual se elaboró un formulario de registro de datos **(ANEXO 5).**

Se elaboró un protocolo de la técnica para la extracción sanguínea por venopunción **(ANEXO 6).**

Se transportó las muestras de sangre al laboratorio para su respectivo análisis, basándose en el protocolo de transporte de muestras adecuado **(ANEXO 7).**

- **FASE ANALÍTICA**

En el hospital Isidro Ayora se realizó la medición de hormonas tiroidea T4L y TSH mediante la técnica de electroquimioluminiscencia en el analizador automático cobas e411 para lo cual colocamos la muestras en unas copas especiales para este tipo de equipos y estas sobre unos tubos que tenían el código de cada paciente el cual fue detectado por el equipo **(ANEXO Nº 8,9).**

En el hospital de Motupe se analizó las concentraciones de colesterol total mediante espectrofotometría en el analizador químico Stat Fax 3300 **(ANEXO Nº 10).**

- **FASE POST ANALÍTICA**

Se anotaron todos los resultados de la determinación de hormonas T4, TSH y de colesterol total de todos los pacientes para tener un respaldo de los mismos **(ANEXO Nº 11).**

Se entregaron los resultados a los Policías Municipales, para lo cual se elaboró un formato de entrega de resultados **(ANEXO Nº 12).**

Certificación del trabajo de campo realizado **(ANEXO 13,14).**

Fotografías **(ANEXO Nº 15).**

TABULACIÓN DE DATOS

Se utilizó el programa Microsoft Excel en el cual se realizaron las tablas de frecuencia simple, con sus respectivos gráficos porcentuales en los que consta el nombre del autor, fuente e interpretación de datos.

6. RESULTADOS

Tabla Nº1

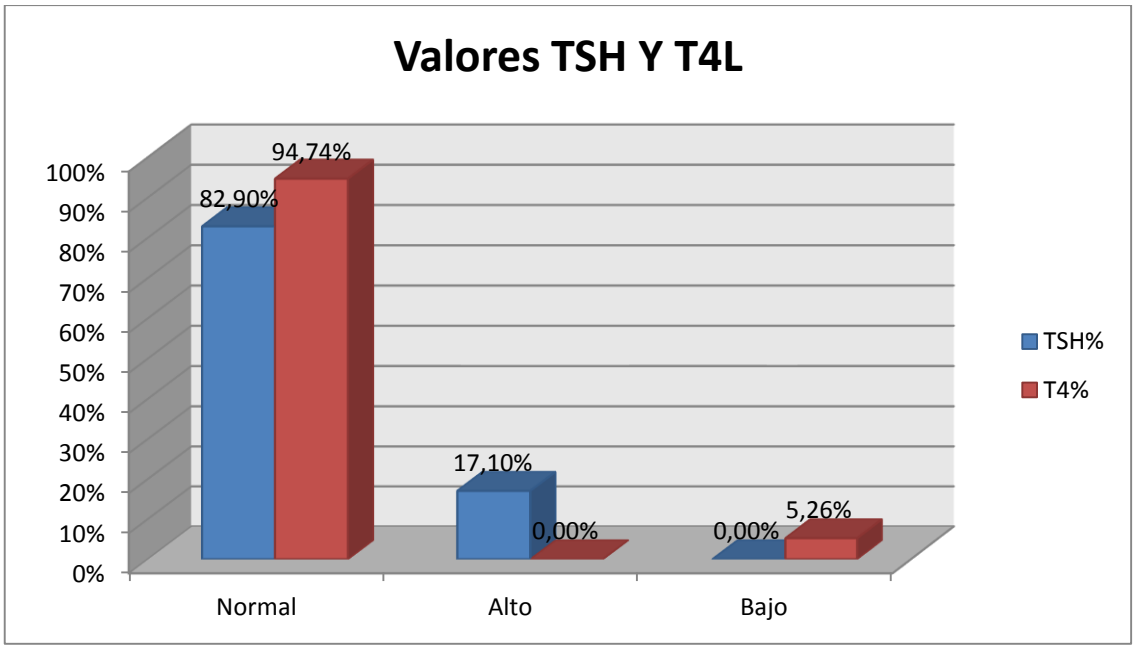
Valores de TSH y T4L mediante electroquimioluminiscencia en los (as) Policías Municipales de la Cuidad de Loja, en el periodo de febrero - Julio del 2014.

VALORES	TSH (0,270 - 4,20 µUI/mL)		T4L (0,93 - 1,7 ng/dL)	
	F	%	F	%
Normal	63	82,9	72	94,74
Alto	13	17,1	0	0
Bajo	0	0	4	5,26
Total	76	100	76	100

FUENTE: Resultados de análisis de laboratorio

ELABORADO POR: Yassenia Reátegui.

Gráfico Nº1



FUENTE: Resultados de análisis de laboratorio
ELABORADO POR: Yassenia Reátegui.

Interpretación: En la determinación de la TSH se encontró que el 17,10% presentaron resultados altos y en un 5,26% presentaron valores bajos en cuanto a la T4L.

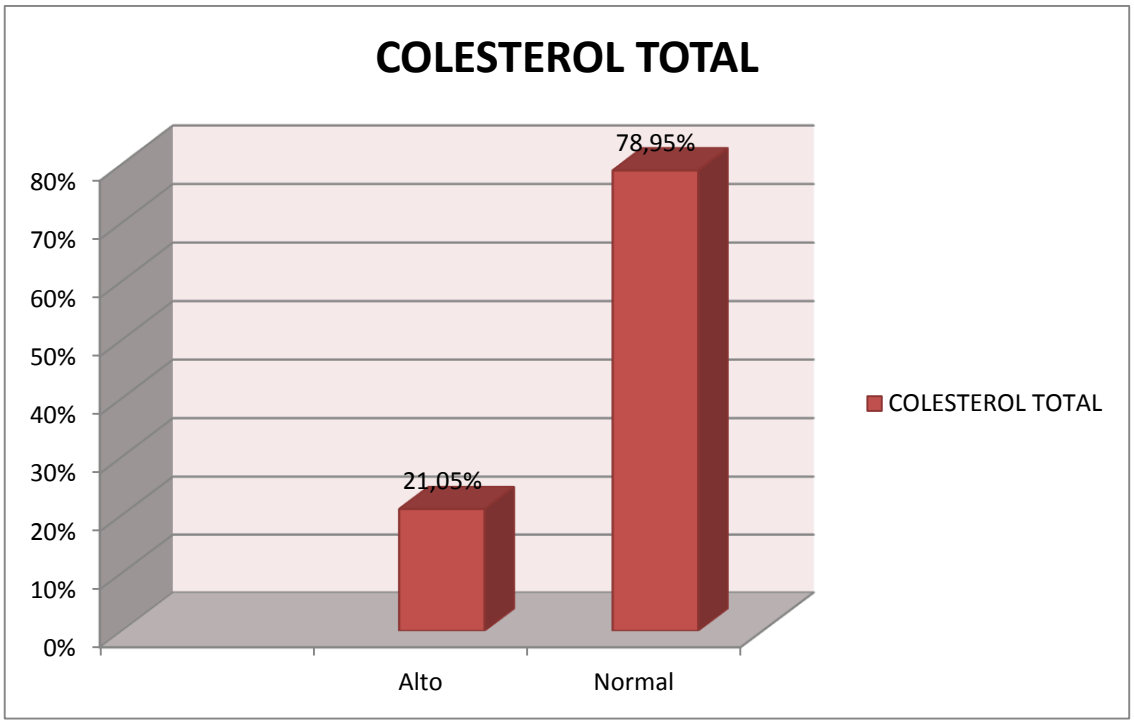
Tabla Nº2

Niveles de colesterol total en los (as) Policías Municipales de la Ciudad de Loja, en el periodo de febrero - Julio del 2014.

VALORES	COLESTEROL TOTAL Sospechoso sobre 220mg/dl Elevado sobre 260mg/dl	
	F	%
Alto	16	21,05
Normal	60	78,95
Total	76	100

FUENTE: Resultados de análisis de laboratorio
ELABORADO POR: Yassenia Reátegui.

Gráfico Nº2



FUENTE: Resultados de análisis de laboratorio
ELABORADO POR: Yassenia Reátegui.

Interpretación: de acuerdo a los resultados obtenidos se encontró que el 21,05% de pacientes presentaron valores altos respecto al colesterol.

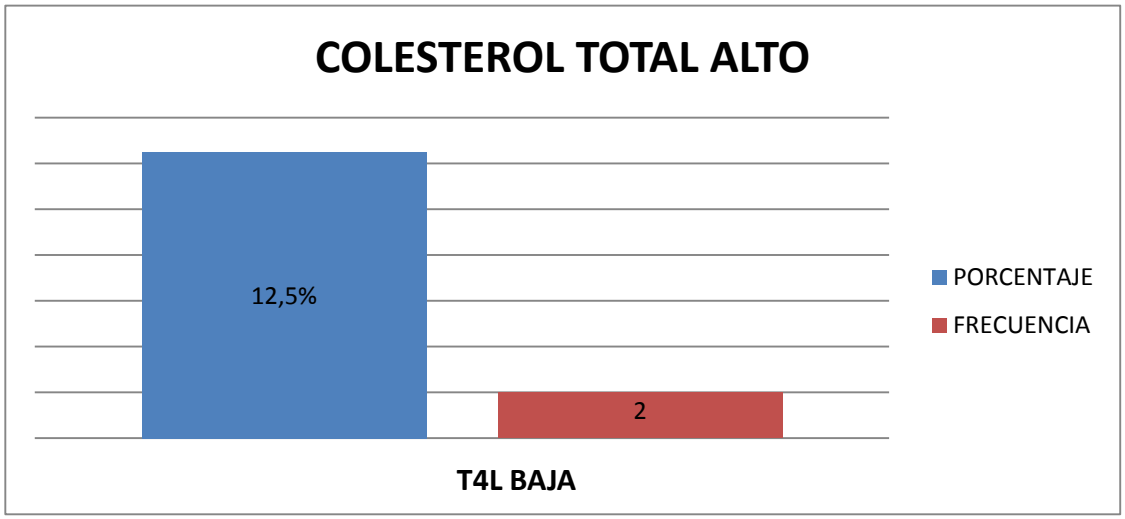
Tabla Nº3

Relación de los valores obtenidos de la hormonas TSH Y T4L con los del colesterol total para detectar posibles alteraciones tiroideas en los (as) policías municipales de la ciudad de Loja, en el periodo de febrero - Julio del 2014.

	COLESTEROL TOTAL ALTO	
	F	**%**
T4L BAJA	2	12,5%
TOTAL	16	100%

FUENTE: Resultados de análisis de laboratorio
ELABORADO POR: Yassenia Reátegui L.

Gráfico Nº3



Interpretación: de acuerdo a los resultados obtenidos se puede observar que del total de 16 pacientes con el colesterol elevado en 2 de ellos correspondiente al 12,5% existe relación de la T4L baja y el colesterol elevado, mientras que de la TSH con el colesterol no se encontró relación alguna en la población estudiada.

7. DISCUSIÓN

Las hormonas tiroideas influyen en la velocidad a la que operan la mayoría de las vías metabólicas en sus células diana. Cuando hay un déficit de hormonas tiroideas las vías de metabolismo de los lípidos, proteínas e hidratos de carbono decaen y su respuesta a otros factores reguladores como otras hormonas, disminuyen. Por el contrario cuando las hormonas tiroideas están presentes en exceso, estas mismas vías metabólicas actúan a una tasa anormalmente alta.

Las hormonas tiroideas estimulan la biosíntesis del colesterol, su oxidación, conversión en ácidos biliares y su secreción biliar. El efecto neto es una disminución del colesterol a nivel corporal y plasmático, por ello un aumento de estas hormonas casi siempre hace bajar de peso y su disminución subir de peso. (34)

En los resultados obtenidos en la presente investigación en el cual se analizó 76 muestras de los policías municipales de la cuidad de Loja con un total de 51 hombres y 25 mujeres a quienes se les determinó TSH, T4L y colesterol total, los resultados obtenidos fueron los siguientes: encontramos a la TSH elevada en un 17,1%, la T4L disminuida en un 5,26%, respecto a los niveles de colesterol total el 21,05% estuvo alto. En este estudio se encontró una relación del 12,5 % entre los valores de T4L baja y los valores de colesterol total elevados, ya que de los 16 pacientes con colesterol elevado en 2 de ellos hubo relación con T4L baja, no se encontró relación de la TSH con el colesterol. Comparando los resultados obtenidos con un estudio en Venezuela en donde se investigó la frecuencia de hipotiroidismo subclínico y su relación con dislipidemias y desarrollo de enfermedad cardiovascular, en el periodo enero a diciembre del 2008, en donde participaron 63 pacientes. En la población femenina se detectó un aumento de la TSH en un 22,22%, mientras que en pacientes masculinos se presentó en un 4,76% del total. La mayoría de los casos de dislipidemias se detectaron en pacientes con ausencia de hipotiroidismo subclínico (35). Por lo tanto estos resultados son similares a la presente investigación respecto a que la mayoría de pacientes con el colesterol

elevado no presentaron alteración de las hormonas, pero por otra parte al analizar el parámetro de la TSH no hay relación con este estudio ya que la elevación de la misma está determinada por sexo y no en total de la población.

En otro estudio trasversal retrospectivo en Quito-Ecuador en el periodo enero 2004 - diciembre 2008, en pacientes de primera consulta al servicio de Endocrinología. Se analizaron 278 historias, en el análisis de regresión lineal entre colesterol y TSH se encontró una asociación (36**).** En este caso este estudio no es similar a los resultados obtenidos en la presente investigación, ya que no se encontró relación entre la TSH con el colesterol.

En un estudio realizado en Valencia Estado Carabobo, acerca de la disfunción tiroidea con el perfil lipídico e índices aterogénicos en individuos antes y después de la tiroidectomía, en pacientes que pertenecían a la consulta de Cirugía y Endocrinología del Hospital Oncológico “Miguel Pérez Carreño”. Al correlacionar el perfil tiroideo, lipídico e índices aterogénicos se pudo observar, una correlación moderada negativa y significativa entre la T4L en relación con los valores de Colesterol total. Se evidenció una relación de las hormonas tiroideas con el perfil lipídico (37). Este estudio se relaciona ya que en la presente investigación se encontró relación entre la hormona T4L baja y el colesterol elevado.

Finalmente luego de haber expuesto los resultados de la presente investigación y compararlos con otros estudios, se puede decir, que en muy pocos casos los pacientes que presentan disfunción tiroidea tienen alteraciones del colesterol total.

8. CONCLUSIONES

- ✓ Se determinó las concentraciones de TSH, T4L en los (as) Policías Municipales de la ciudad de Loja, mediante electroquimioluminiscencia en el equipo Cobas e411, en donde se encontró que un 17,1 % tienen valores elevados de TSH mientras que un 5,26 % tiene disminuidos los valores de la T4L.

- ✓ Se obtuvieron las concentraciones de colesterol mediante espectrofotometría, siguiendo correctamente las instrucciones de la técnica adjunta a la casa comercial Human, donde se adquirió los reactivos para el análisis, así un 21,05% de los Policías Municipales de la ciudad de Loja presentaron valores elevados de colesterol.

- ✓ Una vez realizado el respectivo análisis e interpretación de los resultados al relacionar los valores del colesterol con las hormonas, se llegó a concluir que del total de 16 pacientes con el colesterol elevado en 2 de ellos correspondiente al 12,5% existe relación de la T4L baja y el colesterol elevado, mientras que no se encontró relación de la TSH con el colesterol, cabe destacar que la mayoría de pacientes que tiene el colesterol elevado no presentan ninguna disfunción tiroidea, sin embargo se registraron casos de trastornos tiroideos en la población estudiada independientemente de su relación con el colesterol.

9. RECOMENDACIONES

Una vez culminada la presente investigación se puede recomendar lo siguiente para futuras investigaciones:

- ✓ Es importante que se continúen realizando este tipo de estudios, trabajando con poblaciones más amplias, para aumentar la posibilidad de encontrar casos significativos en la investigación, y así contribuir con los problemas de salud pública.

- ✓ Que se realicen estudios referentes a esta investigación, en pacientes que presenten hipotiroidismo ya que en ellos es donde más se da alteraciones lipídicas.

- ✓ Por último, para el análisis de TSH, T4L y colesterol se deben emplear equipos y técnicas actualizadas y eficaces conforme al avance tecnológico, que nos permitan obtener mejores resultados.

10. BIBLIOGRAFIA

1. Mendoza N. Farmacología Médica. [Internet]. México: Editorial Médica Panamericana; 2008. p. 453. Disponible en: http://books.google.com.ec/books?id=EUBNE4Y0v9sC&pg=PA456&dq=que+son+la+hormonas+tiroideas&hl=es&sa=X&ei=I2x7U_rWBo6MyATg2YLICA&ved=0CE0Q6AEwBg#v=onepage&q=que%20son%20la%20hormonas%20tiroideas&f=false
2. Koolman J.; Rohm H. Bioquímica Texto y Atlas. [Internet]. 3ra ed. Alemania: Editorial Médica Panamericana; 2004. Disponible en: http://books.google.com.ec/books?id=f61Mvd-vl60C&pg=PA370&dq=que+son+las+hormonas&hl=es&sa=X&ei=meZGVOifA-PksASTu4C4Bw&ved=0CBoQ6AEwAA#v=onepage&q=que%20son%20las%20hormonas&f=true
3. Brandan N.; Llanos I.; Rodríguez A.; Ruiz D. Hormonas Tiroideas. [internet]. 2010. Disponible en: http://med.unne.edu.ar/catedras/bioquimica/pdf/tiroideas.pdf
4. Michelotto, M.; Martins, R.; Machado, E.; Santos, E. Relación de Indicadores Antropométricos con Factores de Riesgo para Enfermedad Cardiovascular. Universidad Federal de Santa Catarina; Universidad del Estado de Santa Catarina/Clínica Cardiosport2. Brasil Disponible en: http://www.scielo.br/pdf/abc/v94n4/es_aop00610
5. Ortega, V.; Pozo, E.; Morillo, M. Incidencia y prevalencia del hipotiroidismo en los usuarios del hospital regional (IESS) de la ciudad de barra provincia de Imbabura periodo julio del 2008, a junio del 2010. [Internet]. Disponible en: http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/689/1/06%20ENF%20420%20ART%C3%8DCULO%20CIENT%C3%8DFICO.pdf
6. Villena, J. Trastornos tiroideos afectan a 200 millones personas en el mundo. Salud. [Internet]. 20 de julio de 2013. Disponible en:

http://www.capital.com.pe/2013-07-20-los-trastornos-tiroideos-afectan-a-200-millones-de-personas-en-el-mundo-noticia_615015.html

7. Altamirano, J. Influencia del metabolismo tiroideo en la respuesta hemodinámica perioperatoria de los pacientes intervenidos quirúrgicamente en el hospital provincial general de Latacunga en el período agosto - septiembre 2012. [Internet]. Disponible en: http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/3835/Altamirano%20Caicedo,%20Jorge%20Luis.pdf?sequence=1
8. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Anuario de estadísticas hospitalarias. 2011. Disponible en: http://www.inec.gob.ec/estadisticas_sociales/Cam_Egre_Hos_2011/anuario.pdf
9. Rey S. Patología de la glándula tiroides texto y atlas a color. 2012. Disponible en: http://books.google.com.ec/books?id=_m7xBxoUujEC&pg=PP17&dq=Patolog%C3%ADa+de+la+gl%C3%A1ndula+tiroides+texto+y+atlas+a+color&hl=es&sa=X&ei=Y40sVP-_Eea1sQT0tYKICA&ved=0CBoQ6AEwAA#v=onepage&q=Patolog%C3%ADa%20de%20la%20gl%C3%A1ndula%20tiroides%20texto%20y%20atlas%20a%20color&f=true
10. Barret k.; Barm S.; Bortano S.; Brooks H. Fisiología médica. 2012
11. Guyton y Hall. Tratado de fisiología médica. 2011. p. 931-934
12. Tortora, Gerard J. Derrickson, Bryan. Principios de anatomía y fisiología. 2006.p. 634-640
13. Pérez, G. Determinación del perfil tiroideo (TSH, T4 libre, T4 total y T3 total) en mujeres embarazadas que cursan el primer trimestre de gestación y mujeres no embarazadas en edad fértil, que acuden al instituto seladis en el periodo de junio a diciembre del 2008. [Internet]. Bolivia. 2009. Disponible en: http://bibliotecadigital.umsa.bo:8080/rddu/bitstream/123456789/635/1/TN1031.pdf

14. Bernard, J. El Laboratorio en el diagnóstico clínico: homenaje a Tood- Sanford y Davinsohn. Edición original. 2007. p. 309-311
15. P. Young, B. C. Finn, J. E. Bruetman. Servicio de Clínica Médica. Hospital Británico. Buenos Aires, Argentina. La enfermedad de Graves, signos y síntomas. 2007. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=s0212-71992007001000010&script=sci_arttext
16. Rey, S. Patología de la glándula tiroides texto y atlas a color. 2009
17. Interpretación de la información bioquímica. Disponible en: http://www.infobioquimica.com/wrapper/CDInterpretacion/te/bc/354.htm
18. Roca, M.; Oliver, J. Bioquímica: técnicas y métodos. [Internet]. 2003. p. 235. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=yZSsoYt_mbMC&pg=PA235&dq=El+colesterol+es+un+esterol+de+27+carbonos&hl=es&sa=X&ei=bC_qVIPxOcO1sAT37IGQBA&ved=0CBsQ6AEwAA#v=onepage&q=El%20colesterol%20es%20un%20esterol%20de%2027%20carbonos&f=false
19. Teijón J.; Garrido A.; Blanco G.; Villaverde C.; Mendoza C. Fundamentos de Bioquímica Metabólica. 2nd ed. Editorial TEBAR; 2006. p. 129
20. Richard A.; Ferrier D. Bioquímica. 5ta ed. Capítulo 18. Metabolismo del colesterol. España: 2011.p. 219-224
21. López, A.; Macaya, C. Libro de la salud cardiovascular del hospital clínico San Carlos y la fundación BBVA. 2007. p. 132 -133. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=O2XEpDdesrAC&pg=PA132&dq=transporte+del+colesterol+en+la+sangre&hl=es&sa=X&ei=wv3pVPzcF6jesATQ0IF4&ved=0CCgQ6AEwAg#v=onepage&q=transporte%20del%20colesterol%20en%20la%20sangre&f=true
22. Argente H.; Álvarez M. Semiología médica. [Internet]. Argentina: Editorial Panamericana; 2005. Disponible en: http://books.google.com.ec/books?id=22ALNKLPnMcC&pg=PA1045

&dq=dislipidemias&hl=es&sa=X&ei=WRISVLHIMefIsATdzgI&ved=0CDIQ6AEwBA#v=onepage&q=dislipidemias&f=true

23. Meri, A. Fundamentos de fisiología de la actividad física y el deporte. [Internet]. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2005. Disponible en: http://books.google.com.ec/books?id=tWpzqA3Ol0AC&pg=PA63&dq=hipercolesterolemia&hl=es&sa=X&ei=p1sHVPzgC83JgwSw4oHgCQ&ved=0CC0Q6AEwAw#v=onepage&q=hipercolesterolemia&f=false

24. Interpretación de la información bioquímica. Disponible en: http://www.infobioquimica.com/wrapper/CDInterpretacion/te/bc/354.htm

25. González, M. Hernández, L. Sánchez, M. Perez, P. Lorenzo, P. Farmacología Básica y Clínica. 18ª edición. Ed Panamericana. 2008. p. 458

26. Moreno, B; Gargallo, M.; López, M. Diagnóstico y tratamiento en enfermedades metabólicas. [Internet]. Madrid. 1997. p. 216. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=J1XaTO6KmYMC&pg=PA216&dq=la+hormona+tiroidea+y+LDL+colesterol&hl=es&sa=X&ei=nRzeVMHRLIfUoASxloLIDQ&ved=0CBsQ6AEwAA#v=onepage&q=la%20hormona%20tiroidea%20y%20LDL%20colesterol&f=true

27. Saban, J. Control global del riesgo cardiometabólico. [Internet]. Vol.1. Madrid. 2009. p. 520. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=JybKVAsuchgC&pg=PA520&dq=la+hormona+tiroidea+y+LDL+colesterol&hl=es&sa=X&ei=nRzeVMHRLIfUoASxloLIDQ&ved=0CCkQ6AEwAw#v=onepage&q=la%20hormona%20tiroidea%20y%20LDL%20colesterol&f=true

28. Ballesta J.; Granada C.; La electroquimioluminiscencia en técnicas rápidas de análisis: biosensores ópticos y cromatografía a baja presión. 2009. Disponible en: http://hera.ugr.es/tesisugr/17821381.pdf?origin=publication_detail

29. Valenzuela, L. Automatizacion en el lab clinico. [Internet]. Disponible en:

http://www.acreditacionensalud.cl/media/users/14/748893/files/222147/Clase_3.pdf

30. González, A. Principios de bioquímica clínica y patología molecular. [Internet]. 2010 ESPAÑA. p. 31 -33. Disponible en: https://books.google.es/books?id=v7asFduLUFsC&pg=PA31&dq=ELECTROQUIMIOLUMINISCENCIA+EN+EL+LABORATORIO&hl=es&sa=X&ei=RlveVPyFLdijyATPjYGIBQ&ved=0CC0Q6AEwAg#v=onepage&q=ELECTROQUIMIOLUMINISCENCIA%20EN%20EL%20LABORATORIO&f=true

31. Universidad Nacional de Colombia. Dirección Nacional de Innovación Académica. Espectrofotometría. [Internet]. Disponible en: http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/ciencias/2001184/lecciones/Cap05/05_01_01.htm

32. Gabastou, J. Manual de mantenimiento para equipos de laboratorio. Organización panamericana de la salud. [Internet]. 2005. p. 107-119. Disponible en: http://www.cnts.salud.gob.mx/descargas/LAB_manual-mantenimiento.pdf

33. Abril, N.; Bárcena, A.; Fernández, E.; Galván, A.; Jorrín, J.; Peinado, J. et al. Espectrofometría: Espectros de absorción y cuantificación colorimétrica de biomoléculas. Departamento de Bioquímica y Biología Molecular. Campus Universitario de Rabanales. Facultad de Medicina. [Internet]. Disponible en: http://www.uco.es/dptos/bioquimica-biol-mol/pdfs/08_ESPECTROFOTOMETR%C3%8DA.pdf

34. Iglesias, B., López, M., Martin, A., Prieto, J. Bases de la fisiología. [Internet]. 2007. Disponible en: http://books.google.com.ec/books?id=GpNkL8SiYW8C&pg=PA436&dq=hormonas+tiroideas+y+su+efectos+sobre+los+lipidos&hl=es&sa=X&ei=flMHVLK7INWrggScpYHwDA&ved=0CBoQ6AEwAA#v=onepage&q=hormonas%20tiroideas%20y%20su%20efectos%20sobre%20los%20lipidos&f=false

35. Viera M. Cardiología, endocrinología y nutrición II. Prevalencia de hipotiroidismo subclínico y su relación con dislipidemias y enfermedad cardiovascular. Publicado: 27/02/2009 http://www.portalesmedicos.com/publicaciones/articles/1390/2/Prevalencia-de-hipotiroidismo-subclinico-y-su-relacion-con-dislipidemia-y-enfermedad-cardiovascular

36. Sarzosa V., Augusta M. Concentraciones de Tirotropina con relación al desarrollo de dislipidemias y determinación de punto de corte ideal para el inicio de tratamiento sustitutivo. http://zl.elsevier.es/es/revista/endocrinologia-nutricion-12/pdf/90167860/S300/

37. Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo .González E., Gil Y., Younes T., Perelli A., Calzolaio V., Superlano L., Gómez B., el at. Volumen 12, Número 1 (Febrero); 2014 Disfunción tiroidea y su relación con el perfil lipídico e índices aterogénicos en individuos antes y después de la tiroidectomía. Disponible en: http://svem.org.ve/swpanel/archivos/revistas/VOL_12_1.pdf

11. ANEXOS

ANEXO Nº 1

OFICIO DIRIGIDO AL JEFE DE LOS POLICÍAS MUNICIPALES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA SALUD HUMANA
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

Loja, 14 de Octubre del 2013

Doctor
Gonzalo Sotomayor
JEFE DE LA POLICÍA MUNICIPAL DE LOJA

Yo, Yassenia Judith Reátegui Luzón y María Fernanda Pacheco Castro, estudiantes de la Universidad Nacional de Loja del VII módulo de la Carrera de Laboratorio Clínico le solicitamos de la forma más comedida y respetuosa, se conceda el respectivo permiso para llevar a cabo nuestro trabajo de investigación el mismo que será dirigido a los policías municipales que integran esta prestigiosa Institución. A quienes les realizaremos ciertos exámenes de laboratorio clínico con el fin de brindarles buenos resultados de acuerdo a lo analizado.

Mafer Pacheco Castro.
.....
Firma:
CI: 1105157968

.....
Firma:
CI: 1104120397

ANEXO N° 2

OFICIO DIRIGIDO AL DIRECTOR DEL HOSPITAL DE MOTUPE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA SALUD HUMANA
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

Loja, 23 de Abril del 2014

Dr. Luis Minga

DIRECTOR DEL HOSPITAL DE MOTUPE
Ciudad.-

De mi consideración

Yo Yassenia Judith Reátegui Luzón , con cédula de identidad 1104120397, estudiante y próximo egresado de la Carrera de Laboratorio Clínico, mediante la presente me dirijo a usted muy respetuosamente para desearle éxitos en las funciones que tan acertadamente desempeña y a la vez solicitarle me permita utilizar las instalaciones del Laboratorio Clínico de la institución que dirige, con el fin de llevar a cabo los análisis de las muestras de mi trabajo de tesis denominado **"HORMONAS TIROIDEAS Y SU RELACION CON LOS NIVELES DE COLESTEROL TOTAL EN LOS POLICIAS MUNICIPALES DE LA CIUDAD DE LOJA**". Dándole a conocer así mismo que todos los materiales necesarios para el procesamiento de las muestras serán adquiridos por mi persona con la finalidad de no perjudicar a su institución.

Por la atención que se sirva dar a la presente le anticipo mis más sinceros agradecimientos.

Atentamente

Yassenia Judith Reátegui Luzón
Estudiante de Laboratorio Clínico

ANEXO N° 3

OFICIO DIRIGIDO AL GERENTE DEL HOSPITAL ISIDRO AYORA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA SALUD HUMANA
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

Loja, 23 de abril del 2014

Sra.
GERENTE DEL HOSPITAL ISIDRO AYORA
Dra. Yadira Gavilanes

De mi consideración:

Haciéndole llegar un cordial saludo yo, Yassenia Judith Reátegui Luzón, con cedula de identidad 1104120397 en calidad de estudiante de la carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Nacional de Loja, solicito a usted muy comedidamente se me conceda la autorización respectiva para utilizar las instalaciones del Laboratorio Clínico del hospital, con el fin de llevar a cabo el análisis de la muestras para el desarrollo de mi tesis titulada; "**HORMONAS TIROIDEAS Y SU RELACIÓN CON LOS NIVELES DE COLESTEROL TOTAL EN POLICIAS MUNICIPALES DE LA CIUDAD DE LOJA",** siendo pertinente mencionar que los materiales y reactivos necesarios para el procesamiento de las muestras serán adquiridos por mi persona, con el fin de no perjudicar a la institución.

Por la favorable atención que se digne dar al presente le expreso mis sentimientos de gratitud y consideración.

Atentamente

Yassenia Judith Reátegui Luzón

ANEXO N° 4

CONSENTIMIENTO INFORMADO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA SALUD HUMANA
LABORATORIO CLÍNICO
MÓDULO VIII

Loja / / / 2014

Yo……. con cedula de identidad número……perteneciente a la institución de los Policías Municipales de la ciudad de Loja, manifiesto que he recibido información de la participación del estudio de investigación que se titula: **"HORMONAS TIROIDEAS Y SU RELACIÓN CON LOS VALORES DE COLESTEROL TOTAL EN POLICIAS MUNICIPALES DE LA CUIDAD DE LOJA"**, por cuanto autorizo voluntariamente y con pleno uso de mis facultades mentales, formar parte de la misma, siempre y cuando los procesos implicados en su desarrollo no generen ningún perjuicio.

Firma: ……

CC: …….

ANEXO N° 5

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA SALUD HUMANA

CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

FORMATO DE REGISTRO DE DATOS DE LOS PACIENTES

N°	NOMBRE DE LOS PACIENTES	EDAD	RESULTADOS		
			Hormonas T4L	TSH	Colesterol total

ANEXO N° 6

PROTOCOLO DE EXTRACCIÓN SANGUÍNEA POR SISTEMA VACUTAINER

- ✓ Utilizar uniforme de bioseguridad
- ✓ Identificación del paciente.
- ✓ Se coloca al paciente en una posición cómoda.
- ✓ Se prepara todo el material para la extracción.
- ✓ La aguja vacutainer debe colocarse bien en la campana.
- ✓ Se rotula el tubo con la identificación del paciente.
- ✓ Se le pide al paciente descubrirse el brazo.
- ✓ Localizamos la vena en donde se va hacer la punción.
- ✓ Se coloca el torniquete 5cm por encima de la zona de punción.
- ✓ Se pide al paciente que haga puño.
- ✓ Desinfectamos la piel con una torunda.
- ✓ Se fija la vena con la ayuda del dedo pulgar.
- ✓ Se realiza la venopunción con el bisel de la aguja hacia arriba.
- ✓ Se deja llenar el tubo con la suficiente cantidad de sangre.
- ✓ Retirar el tubo.
- ✓ Se pide al paciente que abra el puño.
- ✓ Retiramos el torniquete.
- ✓ Finalmente se retira la aguja al mismo tiempo que se coloca una torunda de algodón con alcohol y se presiona.
- ✓ Se retira la torunda cuando cese la sangre.
- ✓ Se coloca la cura respectiva.
- ✓ Colocamos la muestra en una gradilla para su posterior análisis.

ANEXO N° 7

PROTOCOLO TRASPORTE DE MUESTRAS DE SANGRE

El sistema de transporte utilizado es el de triple envase, que consiste en:

- ✓ Recipiente primario: es un envase resistente al agua, con cierre hermético para evitar cualquier derrame o fuga, que contiene la muestra. Este recipiente perfectamente rotulado va envuelto en material absorbente para contener los líquidos en caso de pérdida o rotura. Se puede colocar las muestras en una gradilla para mantenerlas en su posición vertical.

- ✓ Recipiente secundario: es un envase resistente, impermeable, que contiene y protege al recipiente primario. Este embalaje debe ser resistente a roturas o perforaciones que dejen escapar el contenido al envoltorio externo.

- ✓ Envoltorio externo: el recipiente secundario se coloca en un envoltorio externo que lo protege a él y a su contenido de influencias externas como daño físico y agua mientras está en tránsito.

ANEXO N° 8

TÉCNICA PARA DETERMINACIÓN DE T4L

11731297122V16

FT4

Tiroxina libre

cobas®

REF 11731297 122 — 200 tests

• Indica los analizadores en los cuales puede utilizarse el estuche

Elecsys 2010	MODULAR ANALYTICS E170	cobas e 411	cobas e 601	cobas e 602
•	•	•	•	•

Español

Uso previsto

Test inmunológico in vitro para la determinación cuantitativa de la tiroxina libre en suero y plasma humanos.
Este inmunoensayo "ECLIA" (electrochemiluminescence immunoassay) de electroquimioluminiscencia está concebido para ser utilizado en los inmunoanalizadores Elecsys y **cobas e**.

Características[1,2,3,4]

La hormona tiroidea tiroxina (T4) forma parte del sistema regulador de la glándula tiroides y su influencia abarca todo el metabolismo. La mayor parte de la tiroxina total está ligada a proteínas transportadoras (TBG, prealbúmina, albúmina). La tiroxina libre (FT4) constituye el componente fisiológicamente activo de la tiroxina.
La determinación de la tiroxina libre se ha convertido en un método esencial de diagnóstico clínico de rutina. La T4 libre se mide conjuntamente con la TSH frente a la sospecha de una disfunción tiroidea. La determinación de la T4 libre también es idónea para supervisar tratamientos tirosupresores.
La determinación de la T4 libre tiene la ventaja de no depender de variaciones en la concentración ni en la capacidad de fijación de las proteínas ligantes y por ello no requerir la determinación adicional de un parámetro de fijación (captación de tiroxina, globulina fijadora de tiroxina).
Son numerosos los métodos disponibles para evaluar las concentraciones de las hormonas tiroideas libres. La medición directa de las T4 y T3 libres por diálisis de equilibrio o ultrafiltración sirve principalmente como método de referencia para estandarizar procedimientos inmunológicos que generalmente se utilizan en el diagnóstico de rutina.
La detección de la tiroxina libre por el test Elecsys FT4 se efectúa con un anticuerpo específico anti-T4 marcado con quelato de rutenio[a]. La cantidad de anticuerpos empleada es tan mínima (equivale a aprox. el 1-2 % del contenido total de T4 de una muestra sérica normal) que el equilibrio entre la fracción fijada y la fracción libre permanece prácticamente inalterado.
a) [Quelato Tris (2-2'-bipiridina) rutenio (II)] ($[Ru(bpy)_3]^{2+}$)

Principio del test

Principio de competición con una duración total de 18 minutos.

- 1ª incubación: La muestra (15 µL) y un anticuerpo específico anti-T4 marcado con quelato de rutenio.
- 2ª incubación: Tras la incorporación de T4 marcada con biotina y de microparticulas recubiertas de estreptavidina, los puntos de fijación aún libres del anticuerpo marcado se ocupan formándose un complejo anticuerpo-hapteno. El complejo total se fija a la fase sólida por la interacción entre la biotina y la estreptavidina.
- La mezcla de reacción es trasladada a la célula de lectura donde, por magnetismo, las microparticulas se fijan a la superficie del electrodo. Los elementos no fijados se eliminan posteriormente con ProCell/ProCell M. Al aplicar una corriente eléctrica definida se produce una reacción quimioluminiscente cuya emisión de luz se mide con un fotomultiplicador.
- Los resultados se obtienen mediante una curva de calibración generada por el sistema a partir de una calibración a 2 puntos y una curva máster incluida en el código de barras del reactivo.

Reactivos - Soluciones de trabajo

M — Microparticulas recubiertas de estreptavidina (tapa transparente), 1 frasco, 12 mL:
Microparticulas recubiertas de estreptavidina: 0,72 mg/mL; conservante.

R1 — Anticuerpos anti-T4–Ru(bpy)$_3^{2+}$ (tapa gris), 1 frasco, 18 mL:
Anticuerpo policlonal anti-T4 (oveja) marcado con quelato de rutenio 50 ng/mL; tampón fosfato 100 mmol/L, pH 7,0; conservante.

R2 — T4-biotina (tapa negra), 1 frasco, 18 mL:
T4 biotinilada 2,5 ng/mL; tampón fosfato 100 mmol/L, pH 7,0; conservante.

Medidas de precaución y advertencias

Sólo para el uso diagnóstico in vitro.
Observe las medidas de precaución usuales para la manipulación de reactivos.
Elimine los residuos según las normas locales vigentes.
Ficha de datos de seguridad a la disposición del usuario profesional que la solicite.
Evite la formación de espuma en reactivos y muestras de todo tipo (especímenes, calibradores y controles).

Preparación de los reactivos

Los reactivos incluidos en el estuche están listos para el uso y forman una unidad inseparable.
La información necesaria para el correcto funcionamiento se introduce en el analizador a través de los códigos de barras de los reactivos.

Conservación y estabilidad

Guardar a 2-8 °C.
Conservar el estuche de reactivos Elecsys FT4 **en posición vertical** para garantizar la disponibilidad total de las microparticulas durante la mezcla automática antes del uso.
Estabilidad:

en frasco cerrado, a 2-8 °C	hasta la fecha de caducidad indicada
una vez abierto, a 2-8 °C	12 semanas
en los analizadores	4 semanas

Obtención y preparación de las muestras

Sólo se ha analizado y considerado apto el tipo de muestras aquí indicado.
Suero sin diluir recogido con tubos estándar de muestras o con tubos con gel de separación.
Plasma tratado con heparina (litio, sodio, amonio), EDTA tripotásico, citrato sódico y fluoruro sódico/oxalato potásico (sin diluir).
Criterio: Recuperación dentro de 90-110 % del valor sérico o bien, la pendiente 0,9-1,1 + intersección dentro de < ± 2 veces la sensibilidad analítica (LID) + coeficiente de correlación > 0,95.
Estable durante 7 días a 2-8 °C, 30 días a -20 °C.[5] Congelar sólo una vez.
Estabilidad del suero obtenido por tubos con gel de separación: 48 horas a 2-8 °C (según las indicaciones del fabricante de tubos).
El tipo de muestras indicado fue analizado con tubos de recogida de muestras seleccionados, comercializados en el momento de efectuar el análisis, sin haber empleado la totalidad de los tubos existentes de todos los fabricantes. Los sistemas de recogida de muestras de diversos fabricantes pueden contener materiales diferentes que, en ciertos casos, llegan a afectar los resultados analíticos. Si las muestras se procesan en tubos primarios (en sistemas de recogida de muestras), aténgase a las instrucciones del fabricante de los tubos.
Centrifugue las muestras que contengan precipitado antes de efectuar la prueba. No emplee muestras inactivadas por calor. No utilice muestras ni controles estabilizados con azida.
Se debe garantizar una temperatura de 20-25 °C para la medición de muestras, calibradores y controles.
Debido a posibles efectos de evaporación, determinar las muestras, controles y calibradores dentro de un lapso de 2 horas.

Material suministrado

Consultar la sección "Reactivos – Soluciones de trabajo" en cuanto a los reactivos suministrados.

FT4

Tiroxina libre

cobas®

Material requerido adicionalmente (no suministrado)

- REF 11731661122, FT4 CalSet, 4 x 1 mL
- REF 11731416190, PreciControl Universal, para 3 x 2 mL de PreciControl Universal 1 y 2 resp.
- Equipo de laboratorio usual
- Analizadores Elecsys 2010, MODULAR ANALYTICS E170 ó **cobas e**

Material adicional para los analizadores Elecsys 2010 y **cobas e** 411:

- REF 11662968122, ProCell, 6 x 380 mL de tampón del sistema
- REF 11662970122, CleanCell, 6 x 380 mL de solución detergente para la célula de lectura
- REF 11930346122, Elecsys SysWash, 1 x 500 mL de aditivo para el agua de lavado
- REF 11933159001, Adapter for SysClean
- REF 11706802001, Elecsys 2010 AssayCup, 60 x 60 tubos de ensayo
- REF 11706799001, Elecsys 2010 AssayTip, 30 x 120 puntas de pipeta

Material adicional para los analizadores MODULAR ANALYTICS E170 y **cobas e** 601 y **cobas e** 602:

- REF 04880340190, ProCell M, 2 x 2 L de tampón del sistema
- REF 04880293190, CleanCell M, 2 x 2 L de solución detergente para la célula de lectura
- REF 03023141001, PC/CC-Cups, 12 recipientes para atemperar las soluciones ProCell M y CleanCell M antes de usar
- REF 03005712190, ProbeWash M, 12 x 70 mL de solución detergente para finalizar el procesamiento y enjuagar tras cambiar de reactivos.
- REF 12102137001, AssayTip/AssayCup Combimagazine M, 48 cargadores con 84 tubos de ensayo o puntas de pipeta, bolsas de residuos
- REF 03023150001, WasteLiner, bolsas de residuos
- REF 03027651001, SysClean Adapter M

Material adicional para todos los analizadores:

- REF 11298500316, Elecsys SysClean, 5 x 100 mL de solución detergente del sistema

Ejecución del test

Para garantizar el funcionamiento óptimo del test, observe las instrucciones de uso del analizador utilizado. Consultar el manual del operador apropiado para obtener las instrucciones de ensayo específicas del analizador.
Las microparticulas se mezclan automáticamente antes del uso. Los parámetros de test se introducen a través de los códigos de barras impresos en el reactivo. Pero si, excepcionalmente, el analizador no pudiera leer el código de barras, el código numérico de 15 cifras deberá introducirse manualmente.

Antes del uso, atemperar los reactivos refrigerados a aprox. 20 °C y colocarlos en el rotor de reactivos (20 °C) del analizador. Evitar la formación de espuma. El analizador realiza **automáticamente** los procesos de atemperar, abrir y tapar los frascos.

Calibración

Trazabilidad: El presente método ha sido estandarizado frente a la prueba Enzymun-Test FT4, el cual fue estandarizado a su vez por diálisis de equilibrio.[3,4]
Cada reactivo del test Elecsys FT4 contiene un código de barras que incluye toda la información específica necesaria para la calibración del lote de reactivos. La curva máster preestablecida es adaptada al analizador a través de Elecsys FT4 CalSet.

Intervalo de calibraciones: Efectuar una calibración por lote con reactivos frescos (registrados como máximo 24 horas antes en el analizador).

Se recomienda repetir la calibración:

- tras 1 mes (28 días) si se trata del mismo lote de reactivos
- tras 7 días (al emplear el mismo estuche de reactivos en el analizador)
- en caso necesario, p. ej. si el control de calidad se encuentra fuera del intervalo definido

Control de calidad

Para el control de calidad, emplear Elecsys PreciControl Universal. Pueden emplearse otros materiales de control apropiados.
Los controles con diferentes intervalos de concentración deberían efectuarse junto con el test en determinaciones simples por lo menos 1 vez cada 24 horas, con cada estuche de reactivos y después de cada calibración. Los intervalos y límites de control tienen que adaptarse a las necesidades individuales de cada laboratorio. Los resultados deben hallarse dentro de los límites definidos. Cada laboratorio debería establecer medidas correctivas en caso de obtener valores fuera del intervalo definido.
Sírvase cumplir con las regulaciones gubernamentales y las normas locales de control de calidad pertinentes.

Cálculo

El analizador calcula automáticamente la concentración de analito de cada muestra (en pmol/L, ng/dL o ng/L).

Factores de conversión: pmol/L x 0,077688 = ng/dL
ng/dL x 12,872 = pmol/L
pmol/L x 0,77688 = ng/L

Limitaciones - Interferencias

El test no se ve afectado por ictericia (bilirubina < 701 µmol/L ó < 41 mg/dL), hemólisis (Hb < 1,2 mmol/L ó < 2 g/dL), lipemia (Intralipid < 2000 mg/dL), ni biotina (< 409 nmol/L ó < 100 ng/mL), IgG < 7 g/dL e IgM < 2 g/dL.
Criterio: Recuperación dentro de ± 10 % del valor inicial.
En pacientes en tratamiento con altas dosis de biotina (> 5 mg/día), no recoger la muestra antes de transcurridas como mínimo 8 horas tras la última administración.
No se han observado interferencias por factores reumatoides (hasta 339 UI/mL) ni en muestras de pacientes en diálisis.
De 26 fármacos de uso frecuente analizados in vitro, sólo la furosamida en dosis terapéuticas diarias proporcionó valores aumentados de T4 libre.
El presente test no debe aplicarse en pacientes bajo tratamiento con hipolipemiantes que contienen D-T4. Si se desea evaluar la función tiroidea de estos pacientes se debe suspender el tratamiento durante 4-6 semanas a fin de restablecer su estado fisiológico.[6]
Los autoanticuerpos contra las hormonas tiroideas pueden interferir en el ensayo.
Las anomalías en las proteínas de fijación a causa, por ejemplo, de la hipertiroxinemia disalbuminémica familiar (FDH) pueden provocar la obtención de valores que se aparten de los teóricos, lo cual es característico de este trastorno.[7]
En casos aislados pueden presentarse interferencias por títulos extremadamente altos de anticuerpos dirigidos contra anticuerpos específicos contra el analito, la estreptavidina y el rutenio. Estos efectos se han minimizado gracias a una concepción analítica adecuada.
Para el diagnóstico, los resultados del ensayo siempre deben interpretarse conjuntamente con el historial médico del paciente, el análisis clínico así como los resultados de otros exámenes.

Límites e intervalos

Intervalo de medición

0,300-100 pmol/L ó 0,023-7,77 ng/dL (definido por el límite inferior de detección y el máximo de la curva máster). Los valores inferiores al límite inferior de detección se indican como < 0,300 pmol/L o bien < 0,023 ng/dL. Los valores superiores al límite de detección se indican como > 100 pmol/L o bien > 7,77 ng/dL.

Límites inferiores de medición

Límite inferior de detección del test

Límite inferior de detección: 0,300 pmol/L (0,023 ng/dL)
El límite de detección equivale a la menor concentración medible de analito que puede distinguirse de 0.

Dilución

No diluir las muestras destinadas a la determinación de FT4, ya que la T4 en sangre se encuentra en equilibrio entre la hormona libre y la ligada a proteína. Si se produce un cambio en la concentración de las proteínas de fijación, este equilibrio también sufre alteraciones.

FT4

Tiroxina libre

cobas®

Valores teóricos

Eutiroide: 12-22 pmol/L (0,93-1,7 ng/dL)
Los valores corresponen a los percentiles 2,5 y 97,5 de los resultados de un total de 801 sujetos sanos.

Datos provenientes de: Estudio multicéntrico para los intervalos de referencia tiroideos realizado en el 1er trimestre de 1998.

Para obtener información más detallada acerca de los intervalos de referencia para niños, adolescentes y embarazadas, sírvase consultar el folleto "Reference Intervals for Children and Adults", en inglés: REF 04640292, en alemán: 04625889.
El folleto también presenta los resultados de un estudio detallado acerca de los factores que influyen en los parámetros tiroides en grupos de referencia de adultos bien caracterizados. Fueron aplicados diversos criterios de inclusión y exclusión de datos (como por ejemplo resultados de sonografías relativas al volumen y densidad tiroideos así como criterios referentes a las normas de la Academia Nacional de Bioquímica Clínica de los Estados Unidos - NACB).

Cada laboratorio debería comprobar si los intervalos de referencia pueden aplicarse a su grupo de pacientes y en caso necesario establecer sus propios valores.

Datos específicos de funcionamiento del test

A continuación, se indican los datos representativos de funcionamiento de las pruebas en los analizadores. Los resultados de cada laboratorio en particular pueden diferir de estos valores.

Precisión

La precisión ha sido determinada mediante reactivos Elecsys, una mezcla de sueros humanos y controles según un protocolo modificado (EP5-A) del CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute): en 6 determinaciones diarias durante 10 días (n = 60); repetibilidad en el módulo MODULAR ANALYTICS E170, n = 21, habiéndose obtenido los siguientes resultados:

Analizadores Elecsys 2010 y **cobas e** 411

			Repetibilidad[b]			Precisión intermedia		
Muestra	VM		DE		CV	DE		CV
	pmol/L	ng/dL	pmol/L	ng/dL	%	pmol/L	ng/dL	%
SH[c] 1	8,7	0,68	0,14	0,01	1,6	0,31	0,02	3,5
SH 2	21,1	1,64	0,35	0,03	1,7	0,71	0,06	3,3
SH 3	50,8	3,95	1,45	0,11	2,9	3,35	0,26	6,6
PC U[d]1	17,5	1,36	0,25	0,02	1,4	0,48	0,04	2,7
PC U2	26,1	2,03	0,48	0,04	1,8	0,79	0,06	3,0

b) Repetibilidad = precisión intraserie
c) SH = Suero humano
d) PC U = PreiControl Universal

Analizadores MODULAR ANALYTICS E170, **cobas e** 601 y **cobas e** 602

	Repetibilidad					Precisión intermedia				
Muestra	VM		DE		CV	VM		DE		CV
	pmol/L	ng/dL	pmol/L	ng/dL	%	pmol/L	ng/dL	pmol/L	ng/dL	%
SH 1	9,15	0,71	0,12	0,01	1,4	14,9	1,16	0,40	0,03	2,7
SH 2	16,9	1,31	0,30	0,02	1,8	17,5	1,36	0,46	0,04	2,6
SH 3	34,2	2,66	0,68	0,05	2,0	35,9	2,79	1,29	0,10	3,6
PC U1	11,4	0,89	0,16	0,01	1,4	11,9	0,92	0,32	0,02	2,7
PC U2	41,6	3,23	0,58	0,05	1,4	42,7	3,32	2,06	0,16	4,8

Comparación de métodos

Una comparación del método Elecsys FT4 (y) con el test Enzymun-Test FT4 (x) basada en muestras clínicas ha dado las siguientes correlaciones (pmol/L):
Cantidad de muestras medidas: 314

Passing/Bablok[8]	Regresión lineal
y = 1,03x + 0,39	y = 1,01x + 0,63
r = 0,900	r = 0,987

La concentración de las muestras se situó entre aprox. 2 y 81 pmol/L (0,16-6,3 ng/dL).

Especificidad analítica

Para el derivado del anticuerpo empleado se han obtenido las siguientes reacciones cruzadas:
100 % para L-T4 y D-T4; 1,53 % para L-T3; 1,38 % para D-T3; 0,002 % para 3-yodo-L-tirosina; 0,01 % para 3,5-diyodo-L-tirosina; 38,5 % para el ácido 3,3',5,5'-tetrayodotiroacético.

Referencias bibliográficas

1. Wheeler MH, Lazarus JH. Diseases of the Thyroid. London, Glasgow, Weinheim, New York, Tokyo, Melbourne, Madras: Chapman and Hall Medical, 1994:107-115.
2. Pfannenstiel P., Saller B. Schilddrüsenkrankheiten Diagnose und Therapie. Berliner Medizinische Verlagsanstalt GmbH 1991;2:43-62,72-89.
3. Ekins RP. Measurement of free hormones in blood. Endocr Rev 1990;11:5.
4. Ekins RP, Ellis SM. The radioimmunoassay of free thyroid hormones in serum. In Robbins J, Braverman LE (eds). Thyroid research, Proceedings of the Seventh International Thyroid Conference, Boston. Amsterdam, Excerpta Medica 1975:597.
5. Tietz NW. Clinical Guide To Laboratory Tests. 3rd ed. Philadelphia, Pa: WB Saunders Co 1995:598.
6. Bantle JP, Hunninghake DB, Frantz ID, et al. Comparison of Effectiveness of Thyrotropin-Suppressive Doses of D- and L-Thyroxine in Treatment of Hypercholesterolemia. Am J Med 1984;3:475-481.
7. Wada N, Chiba H, Shimizu C, et al. A Novel Missense Mutation in Codon 218 of the Albumin Gene in a Distinct Phenotype of Familial Dysalbuminemic Hyperthyroxinemia in a Japanese Kindred. Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism 1997;82(10):3246-3250.
8. Passing H, Bablok W, Bender R, et al. A general regression procedure for method transformation. J Clin Chem Clin Biochem 1988 Nov;26(11):783-790.

Para más información acerca de los componentes, consultar el manual del operador del analizador, las hojas de aplicación, la información de producto y las metódicas correspondientes.

La barra del margen indica cambios o suplementos significativos. Introducir manualmente los cambios que afecten parámetros del código de barras ya leído.
© 2011 Roche Diagnostics.

CE

Roche Diagnostics GmbH, Sandhofer Strasse 116, D-68305 Mannheim
www.roche.com

Roche

ANEXO N°9

TÉCNICA PARA DETERMINACIÓN DE TSH

TSH

Tirotropina - Hormona estimuladora de la tiroides

cobas®

REF 11731459 122 — **200 tests**

• Indica los analizadores en los cuales puede utilizarse el estuche

Elecsys 2010	MODULAR ANALYTICS E170	cobas e 411	cobas e 601	cobas e 602
•	•	•	•	•

Español

Uso previsto
Test inmunológico in vitro para la determinación cuantitativa de la tirotropina en suero y plasma humanos.
Este inmunoensayo "ECLIA" (electrochemiluminescence immunoassay) de electroquimioluminiscencia está concebido para ser utilizado en los inmunoanalizadores Elecsys y **cobas e**.

Características
La hormona estimulante de la glándula tiroides (TSH, tirotropina) es una glucoproteína con un peso molecular aproximado de 30000 daltons y está compuesta de dos subunidades. La subunidad β es portadora de la información inmunobiológica específica de la TSH, mientras que la cadena α contiene la información específica de la especie con una secuencia de aminoácidos idéntica a la cadena α de la LH, FSH y hCG.
La TSH se produce en las células basófilas específicas de la hipófisis anterior y está sujeta a un ritmo circadiano de secreción. La liberación hipofisaria de la TSH (también denominada hormona tirotropa) constituye el máster mecanismo regulador de la acción biológica de las hormonas tiroideas. El efecto de la TSH sobre las fases de formación y secreción de las hormonas tiroideas es tanto estimulante como proliferante.[1,2]
La determinación de TSH sirve como test inicial en el diagnóstico tiroideo. Pequeñas variaciones en la concentración de la fracción libre de las hormonas tiroideas implican importantes alteraciones del nivel de TSH. Esto hace de la TSH un parámetro altamente sensible y específico para la interpretación de la función tiroidea, idóneo para la detección y/o exclusión de alteraciones en el mecanismo de regulación central del hipotálamo, la hipófisis y el tiroides.[3,4,5,6]
El test Elecsys TSH emplea anticuerpos monoclonales dirigidos específicamente contra la TSH humana. Los anticuerpos marcados con quelato de rutenio* se basan en un montaje quimérico de componentes específicos de origen humano y de ratón, en el que se han eliminado vastamente las interferencias provocadas por los anticuerpos humanos anti-ratón (HAMA).

a) [Tris (2-2'-bipiridina) rutenio (II)] (Rubpy) $[^{2+}]$

Principio del test
Técnica sándwich con una duración total de 18 minutos.

- 1ª incubación: 50 µL de muestra, un anticuerpo monoclonal biotinilado anti-TSH y un anticuerpo monoclonal específico anti-TSH marcado con quelato de rutenio forman un complejo sándwich.
- 2ª incubación: Después de incorporar las micropartículas recubiertas de estreptavidina, el complejo formado se fija a la fase sólida por interacción entre la biotina y la estreptavidina.
- La mezcla de reacción es trasladada a la célula de lectura donde, por magnetismo, las micropartículas se fijan a la superficie del electrodo. Los elementos no fijados se eliminan posteriormente con ProCell/ProCell M. Al aplicar una corriente eléctrica definida se produce una reacción quimioluminiscente cuya emisión de luz se mide con un fotomultiplicador.
- Los resultados se obtienen mediante una curva de calibración generada por el sistema a partir de una calibración a 2 puntos y una curva máster incluida en el código de barras del reactivo.

Reactivos - Soluciones de trabajo

M — Micropartículas recubiertas de estreptavidina (tapa transparente), 1 frasco, 12 mL:
Micropartículas recubiertas de estreptavidina: 0,72 mg/mL; conservante.

R1 — Anticuerpo anti-TSH-biotina (tapa gris), 1 frasco, 14 mL:
Anticuerpo monoclonal biotinilado anti-TSH (ratón) 2,0 mg/L; tampón fosfato 100 mmol/L, pH 7,2; conservante.

R2 — Anticuerpo anti-TSH-Ru(bpy)]* (tapa negra), 1 frasco, 12 mL:
Anticuerpo monoclonal anti-TSH (ratón/humano) marcado con quelato de rutenio 1,2 mg/L; tampón fosfato 100 mmol/L, pH 7,2; conservante.

Medidas de precaución y advertencias
Sólo para el uso diagnóstico in vitro.
Observe las medidas de precaución usuales para la manipulación de reactivos.
Elimine los residuos según las normas locales vigentes.
Ficha de datos de seguridad a la disposición del usuario profesional que la solicite.
Evite la formación de espuma en reactivos y muestras de todo tipo (especímenes, calibradores y controles).

Preparación de los reactivos
Los reactivos incluidos en el estuche están listos para el uso y forman una unidad inseparable.
La información necesaria para el correcto funcionamiento se introduce en el analizador a través de los códigos de barras de los reactivos.

Conservación y estabilidad
Guardar a 2-8 °C.
Conservar el estuche de reactivos Elecsys TSH **en posición vertical** para garantizar la disponibilidad total de las micropartículas durante la mezcla automática antes del uso.
Estabilidad:

en frasco cerrado, a 2-8 °C	hasta la fecha de caducidad indicada
una vez abierto, a 2-8 °C	12 semanas
en los analizadores MODULAR ANALYTICS E170, **cobas e** 601 y **cobas e** 602	6 semanas
en los analizadores Elecsys 2010 y **cobas e** 411	8 semanas

Obtención y preparación de las muestras
Sólo se ha analizado y considerado apto el tipo de muestras aquí indicado.
Suero recogido en tubos estándar de muestra o tubos conteniendo gel de separación.
Plasma con heparina (litio, sodio, amonio), EDTA tripotásico, citrato sódico y fluoruro sódico/oxalato potásico.
Criterio: Recuperación dentro de 90-110 % del valor sérico o bien, la pendiente 0,9-1,1 + intersección dentro de < ± 2 veces la sensibilidad analítica (LID) + coeficiente de correlación > 0,95.
Estable durante 7 días a 2-8 °C, 1 mes a -20 °C.[7] Congelar sólo una vez.
El tipo de muestras indicado fue analizado con tubos de recogida de muestras seleccionados, comercializados en el momento de efectuar el análisis, sin haber empleado la totalidad de los tubos existentes de todos los fabricantes. Los sistemas de recogida de muestras de diversos fabricantes pueden contener materiales diferentes que, en ciertos casos, llegan a afectar los resultados analíticos. Si las muestras se procesan en tubos primarios (en sistemas de recogida de muestras), aténgase a las instrucciones del fabricante de los tubos.
Centrifugue las muestras que contengan precipitado antes de efectuar la prueba. No emplee muestras inactivadas por calor. No utilice muestras ni controles estabilizados con azida.
Se debe garantizar una temperatura de 20-25 °C para la medición de muestras, calibradores y controles.
Debido a posibles efectos de evaporación, determinar las muestras, controles y calibradores dentro de un lapso de 2 horas.

Material suministrado
Consultar la sección "Reactivos – Soluciones de trabajo" en cuanto a los reactivos suministrados.

TSH

cobas®

Tirotropina - Hormona estimuladora de la tiroides

Material requerido adicionalmente (no suministrado)

- REF 04738551190, TSH CalSet, 4 x 1,3 mL
- REF 11776479122, PreciControl TSH, 4 x 2 mL
- REF 11731416190, PreciControl Universal, para 3 x 2 mL de PreciControl Universal 1 y 2 resp.
- REF 03609987190, Diluent MultiAssay, 2 x 16 mL de diluyente para muestras
- Equipo de laboratorio usual
- Analizadores Elecsys 2010, MODULAR ANALYTICS E170 ó **cobas e**

Material adicional para los analizadores Elecsys 2010 y **cobas e** 411:

- REF 11662988122, ProCell, 6 x 380 mL de tampón del sistema
- REF 11662970122, CleanCell, 6 x 380 mL de solución detergente para la célula de lectura
- REF 11930346122, Elecsys SysWash, 1 x 500 mL de aditivo para el agua de lavado
- REF 11933159001, Adapter for SysClean
- REF 11706802001, Elecsys 2010 AssayCup, 60 x 60 tubos de ensayo
- REF 11706799001, Elecsys 2010 AssayTip, 30 x 120 puntas de pipeta

Material adicional para los analizadores MODULAR ANALYTICS E170 y **cobas e** 601 y **cobas e** 602:

- REF 04880340190, ProCell M, 2 x 2 L de tampón del sistema
- REF 04880293190, CleanCell M, 2 x 2 L de solución detergente para la célula de lectura
- REF 03023141001, PC/CC-Cups, 12 recipientes para atemperar las soluciones ProCell M y CleanCell M antes de usar
- REF 03005712190, ProbeWash M, 12 x 70 mL de solución detergente para finalizar el procesamiento y enjuagar tras cambiar de reactivos.
- REF 12102137001, AssayTip/AssayCup Combimagazine M, 48 cargadores con 84 tubos de ensayo o puntas de pipeta, bolsas de residuos
- REF 03023150001, WasteLiner, bolsas de residuos
- REF 03027651001, SysClean Adapter M

Material adicional para todos los analizadores:

- REF 11298500316, Elecsys SysClean, 5 x 100 mL de solución detergente del sistema

Ejecución del test

Para garantizar el funcionamiento óptimo del test, observe las instrucciones de uso del analizador utilizado. Consultar el manual del operador apropiado para obtener las instrucciones de ensayo específicas del analizador.
Las micropartículas se mezclan automáticamente antes del uso. Los parámetros de test se introducen a través de los códigos de barras impresos en el reactivo. Pero si, excepcionalmente, el analizador no pudiera leer el código de barras, el código numérico de 15 cifras deberá introducirse manualmente.
Antes del uso, atemperar los reactivos refrigerados a aprox. 20 °C y colocarlos en el rotor de reactivos (20 °C) del analizador. Evitar la formación de espuma. El analizador realiza **automáticamente** los procesos de atemperar, abrir y tapar los frascos.

Calibración

Trazabilidad: El presente método ha sido calibrado frente al segundo estándar de referencia IRP 80/558 de la OMS.
Cada reactivo de Elecsys TSH contiene un código de barras que incluye toda la información específica necesaria para la calibración del lote de reactivos. La curva máster preestablecida es adaptada al analizador a través de Elecsys TSH CalSet.
Intervalo de calibraciones: Efectuar una calibración por lote con reactivos frescos (registrados como máximo 24 horas antes en el analizador).
Se recomienda repetir la calibración:

- tras 1 mes (28 días) si se trata del mismo lote de reactivos
- tras 7 días (al emplear el mismo estuche de reactivos en el analizador)
- en caso necesario, p. ej. si el control de calidad se encuentra fuera del intervalo definido

Control de calidad

Para el control de calidad, emplear Elecsys PreciControl Universal o Elecsys PreciControl TSH.
Pueden emplearse otros materiales de control apropiados.
Los controles con diferentes intervalos de concentración deberían efectuarse junto con el test en determinaciones simples por lo menos 1 vez cada 24 horas, con cada estuche de reactivos y después de cada calibración. Los intervalos y límites de control tienen que adaptarse a las necesidades individuales de cada laboratorio. Los resultados deben hallarse dentro de los límites definidos. Cada laboratorio debería establecer medidas correctivas en caso de obtener valores fuera del intervalo definido.
Sírvase cumplir con las regulaciones gubernamentales y las normas locales de control de calidad pertinentes.

Cálculo

El analizador calcula automáticamente la concentración de analito de cada muestra a elección, en µUI/mLó mUI/L.

Limitaciones - Interferencias

El test no se ve afectado por ictericia (bilirrubina < 701 µmol/L ó < 41 mg/dL), hemólisis (Hb < 0,621 mmol/L ó < 1 g/dL), lipemia (Intralipid < 1500 mg/dL), ni biotina (< 102 nmol/L ó < 25 ng/mL), IgG < 2 g/dL e IgM < 0,5 g/dL.
Criterio: Recuperación dentro de ± 10 % del valor inicial.
En pacientes en tratamiento con altas dosis de biotina (> 5 mg/día), no recoger la muestra antes de transcurridas como mínimo 8 horas tras la última administración.
No se han observado interferencias por factores reumatoides (hasta 3250 UI/mL) ni en muestras de pacientes en diálisis.
No se ha registrado el efecto prozona (high dose hook) con concentraciones de TSH de hasta 1000 µUI/mL.
Se analizaron in vitro 26 fármacos de uso extendido sin encontrar interferencias.
La presencia de autoanticuerpos puede inducir la formación de complejos de alto peso molecular (macro-TSH) causantes de valores altos inesperados de TSH.[8]
En casos aislados pueden presentarse interferencias por títulos extremadamente altos de anticuerpos específicos contra el analito, la estreptavidina y el rutenio. Estos efectos se han minimizado gracias a una concepción analítica adecuada.
Para el diagnóstico, los resultados del ensayo siempre deben interpretarse conjuntamente con el historial médico del paciente, el análisis clínico así como los resultados de otros exámenes.

Límites e intervalos

Intervalo de medición

0,005-100 µUI/mL (definido por el límite inferior de detección y el máximo de la curva máster). La sensibilidad funcional es de 0,014 µUI/mL.[6] Los valores inferiores al límite de detección inferior se indican como < 0,005 µUI/mL. Los valores superiores al intervalo de medición se indican como > 100 µUI/mL, o bien diluidos por el factor 10, respectivamente hasta 1000 µUI/mL.

Límites inferiores de medición

Límite de detección inferior del test

Límite inferior de detección: 0,005 µUI/mL
El límite inferior de detección equivale a la menor concentración de analito que puede distinguirse de 0. Se calcula como el valor situado a 2 desviaciones estándar superiores al estándar más bajo (calibrador máster, estándar 1 + 2 DE, estudio de repetibilidad, n = 21).

Dilución

Las muestras con concentraciones de TSH superiores al intervalo de medición pueden diluirse con Elecsys Diluent MultiAssay. Se recomienda una dilución de 1:10 (automáticamente por los analizadores MODULAR ANALYTICS E170, Elecsys 2010, **cobas e** o bien de forma manual). La concentración de la muestra diluída debe superar los 10 µUI/mL. En caso de dilución manual, multiplicar los resultados por el factor de dilución. El software de los analizadores MODULAR ANALYTICS E170, Elecsys 2010 y **cobas e** toma en cuenta la dilución automática al calcular la concentración de las muestras.

Valores teóricos

0,270-4,20 µUI/mL
Los valores corresponen a los percentiles 2,5 y 97,5 de los resultados obtenidos a partir de un total de 516 personas sanas.

Para obtener información más detallada acerca de los intervalos de referencia para niños, adolescentes y embarazadas, sírvase consultar el folleto "Reference Intervals for Children and Adults", en inglés: REF 04640292, en alemán: 04625889.

TSH

Tirotropina - Hormona estimuladora de la tiroides

cobas®

El folleto también presenta los resultados de un estudio detallado acerca de los factores que influyen en los parámetros tiroides en grupos de referencia de adultos bien caracterizados. Fueron aplicados diversos criterios de inclusión y exclusión de datos (como por ejemplo resultados de sonografías relativas al volumen y densidad tiroideos así como criterios referentes a las normas de la Academia Nacional de Bioquímica Clínica de los Estados Unidos - NACB).

Cada laboratorio debería comprobar si los intervalos de referencia pueden aplicarse a su grupo de pacientes y en caso necesario establecer sus propios valores.

Datos específicos de funcionamiento del test

A continuación, se indican los datos representativos de funcionamiento de las pruebas en los analizadores. Los resultados de cada laboratorio en particular pueden diferir de estos valores.

Precisión

La precisión ha sido determinada mediante reactivos Elecsys, una mezcla de sueros humanos y controles según un protocolo modificado (EP5-A) del CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute): 6 veces al día durante 10 días (n = 60); reproducibilidad en el analizador MODULAR ANALYTICS E170, n = 21. Elecsys PreciControl TSH fue determinado una vez al día durante 10 días (n = 10), obteniendo los siguientes resultados:

Analizadores Elecsys 2010 y **cobas e** 411					
		Repetibilidad[b]		**Precisión intermedia**	
Muestra	VM µUI/mL	DE µUI/mL	CV %	DE µUI/mL	CV %
Suero humano 1	0,034	0,003	8,6	0,003	8,7
Suero humano 2	0,91	0,02	2,1	0,03	3,3
Suero humano 3	3,96	0,07	1,8	0,14	3,6
PreciControl Universal 1	2,45	0,05	1,9	0,05	2,2
PreciControl Universal 2	10,67	0,16	1,5	0,19	1,8
PreciControl TSH	0,084	-	-	0,005	5,4

b) Repetibilidad = precisión intraserie

Analizadores MODULAR ANALYTICS E170, **cobas e** 601 y **cobas e** 602						
	Repetibilidad			**Precisión intermedia**		
Muestra	VM µUI/mL	DE µUI/mL	CV %	VM µUI/mL	DE µUI/mL	CV %
Suero humano 1	0,040	0,001	3,0	0,035	0,003	7,2
Suero humano 2	0,092	0,002	2,7	0,151	0,005	3,2
Suero humano 3	9,37	0,102	1,1	3,66	0,120	3,3
PreciControl Universal 1	0,959	0,014	1,5	0,915	0,031	3,5
PreciControl Universal 2	8,13	0,098	1,2	7,52	0,316	4,2

Comparación de métodos

Una comparación del método Elecsys TSH (y) con el Enzymun-Test TSH (x) basada en muestras clínicas ha dado las siguientes correlaciones:
Cantidad de muestras medidas: 109

Passing/Bablok[9]	Regresión lineal
y = 1,01x + 0,01	y = 0,98x + 0,04
r = 0,944	r = 0,993

La concentración de las muestras se situó entre aprox. 0 y 19 µUI/mL.

Especificidad analítica

Para los anticuerpos monoclonales empleados se han obtenido las siguientes reacciones cruzadas:
LH 0,038 %, FSH 0,008 %; hGH y hCG no presentan reacciones cruzadas.

Sensibilidad funcional

0,014 µUI/mL
La sensibilidad funcional es la menor concentración de analito cuya medición puede reproducirse con un coeficiente de variación intermedio para la precisión del 20 %.

Referencias bibliográficas

1. Wheeler MH, Lazarus JH. Diseases of the Thyroid. London, Glasgow, Weinheim, New York, Tokyo, Melbourne, Madras: Chapman and Hall Medical, 1994:109-115.
2. Pfannenstiel P., Saller B. Schilddrüsenkrankheiten Diagnose und Therapie. Berliner Medizinische Verlagsanstalt GmbH 1995;02:43:00-54.
3. Surks MI, Chopra IJ, Mariash CN, et al. American Thyroid Association Guidelines for the Use of Laboratory Tests in Thyroid Disorders. JAMA 1990;263:1529-1532.
4. Keffer JH. Preanalytical Considerations in Testing Thyroid Function. Clinical Chemistry 1996;42:1,125-135.
5. Lederison PW. Optimal laboratory testing for diagnosis and monitoring of thyroid nodules, goiter and thyroid cancer. Clin Chem 1996;42:1,183-187.
6. Nicoloff JT, Spencer CA. The use and misuse of the sensitive thyrotropin assays. J Clin Endocr Metab 1990;71:553-558.
7. Tietz NW. Clinical Guide to Laboratory Tests, 3rd edition. Philadelphia, Pa. WB Saunders Co. 1995:594.
8. Sakai H, Fukuda G, Suzuki N, et al. Falsely Elevated Thyroid-Stimulating Hormone (TSH) Level Due to Macro-TSH. Endocr J 2009;56(3):435-440.
9. Passing H, Bablok W, Bender R, et al. A general regression procedure for method transformation. J Clin Chem Clin Biochem 1988 Nov;26(11):783-790.

Para más información acerca de los componentes, consultar el manual del operador del analizador, las hojas de aplicación, la información de producto y las metódicas correspondientes.

La barra del margen indica cambios o suplementos significativos. Introducir manualmente los cambios que afecten parámetros del código de barras ya leído.

© 2011, Roche Diagnostics.

CE

Roche Diagnostics GmbH, Sandhofer Strasse 116, D-68305 Mannheim
www.roche.com

Roche

ANEXO N°10

TÉCNICA PARA DETERMINACIÓN DE COLESTEROL TOTAL

CHOLESTEROL liquicolor

CHOD-PAP-Method

Enzymatic Colorimetric Test for Cholesterol with Lipid Clearing Factor (LCF)

Package Sizes

REF	10017	4 x 30 ml	Complete test kit
	10019	3 x 250 ml	Complete test kit
	10028	4 x 100 ml	Complete test kit
	10015	9 x 3 ml	Standard

IVD

Method

The cholesterol is determined after enzymatic hydrolysis and oxidation. The indicator quinoneimine is formed from hydrogen peroxide and 4-aminophenazone in the presence of phenol and peroxidase.

Reaction Principle

Cholesterolester + H_2O $\xrightarrow{CHE}$ cholesterol + fatty acid

Cholesterol + O_2 $\xrightarrow{CHO}$ cholestene-3-one + H_2O_2

2 H_2O_2 + 4-amino-phenazone + phenol $\xrightarrow{POD}$ quinoneimine + 4 H_2O

Contents

RGT **4 x 30 ml, 3 x 250 ml or 4 x 100 ml Enzyme reagent**

Phosphate buffer (pH 6.5)	100 mmol/l
4-Aminophenazone	0.3 mmol/l
Phenol	5 mmol/l
Peroxidase	> 5 KU/l
Cholesterolesterase	> 150 U/l
Cholesteroloxidase	> 100 U/l
Sodium azide	0.05 %

STD **3 ml Standard**

Cholesterol	200 mg/dl or 5.17 mmol/l

Reagent Preparation

The RGT and the STD are ready for use.

Reagent Stability

The reagents are stable up to the given expiry date, even after opening, when stored at 2...8°C. The opened reagent is stable for 2 weeks at 15...25°C. Contamination must be avoided.

Specimen

Serum, heparinised or EDTA-plasma.

Note: Lipemic specimens usually generate turbidity of the sample/reagent mixture which leads to falsely elevated results. The CHOLESTEROL **liquicolor** test avoids these falsely elevated results through its built-in Lipid Clearing Factor (LCF). The LCF clears up totally a turbidity caused by lipemic specimens.

Assay

Wavelength: 500 nm, Hg 546 nm
Optical path: 1 cm
Temperature: 20...25°C or 37°C
Measurement: Against reagent blank. Only one reagent blank per series is required.

Pipetting Scheme

Pipette into cuvettes	Reagent blank	Sample or STD
Sample/ STD	—	10 µl
RGT	1000 µl	1000 µl
Mix, incubate 10 min. at 20...25°C or 5 min. at 37°C. Measure the absorbance of the sample/STD against the reagent blank (ΔA) within 60 min.		

Calculation of the Cholesterol Concentration

1. With Factor

Wavelength	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. With Standard

Only the standard recommended by HUMAN (enclosed in kit or separately available, REF 10015) should be used.

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

or

$$C = 5.17 \times \frac{\Delta A_{sample}}{\Delta A_{STD}} \text{ [mmol/l]}$$

Performance Characteristics

Linearity

The test is linear up to a cholesterol concentration of 750 mg/dl (19.3 mmol/l). Dilute samples with a higher cholesterol concentration 1 + 2 with physiological saline (0.9%) and repeat the determination. Multiply the result by 3.

Typical performance data can be found in the Verification Report, accessible via:
www.human.de/data/gb/vr/SU-CHOL.pdf
www.human-de.com/data/gb/vr/SU-CHOL.pdf

Clinical Interpretation

Suspect over	220 mg/dl or	5.7 mmol/l
Elevated over	260 mg/dl or	6.7 mmol/l

The European Atherosclerosis Society recommends to decrease the cholesterol level to approximately 180 mg/dl for adults up to 30 years and to approximately 200 mg/dl for adults over 30 years.

Quality Control

All control sera with values determined by this method may be employed. We recommend to use our animal serum based HUMATROL or our human serum based SERODOS quality control sera.

Automation

Proposals to apply the reagents on analysers are available on request. Each laboratory has to validate the application in its own responsibility.

Notes

1. The test is not influenced by hemoglobin values up to 200 mg/dl or by bilirubin values up to 5 mg/dl.
2. The reagents contain sodium azide as preservative (0.05%). Do not swallow. Avoid contact with skin and mucous membranes.

References

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)
5. ISO 15223 Medical devices – Symbols to be used with medical device labels, labelling and information to be supplied.

SU-CHOL
INF 1001701 GB
04-2002-17

CE

HUMAN

ANEXO N° 11

REGISTRO DE LOS RESULTADOS DE LOS PACIENTES POR CODIFICACIÓN

N° PACIENTES	EDAD	RESULTADOS		
		Hormona T4L	TSH	Colesterol total
1	38	1.090 ng/dl	2.830 uUI/ml	129 mg/dl
2	33	1.170 ng/dl	5. 570 uUI/ml	153 mg/dl
3	29	0.910 ng/dl	1.640 uUI/ml	262 mg/dl
4	34	1.170 ng/dl	1.650 uUI/ml	159 mg/dl
5	30	1.290 ng/dl	1.510 uUI/ml	156 mg/dl
6	25	1.030 ng/dl	1.780 uUI/ml	112 mg/dl
7	40	1.420 ng/dl	1.960 uUI/ml	150 mg/dl
8	45	1.420 ng/dl	2.140 uUI/ml	127 mg/dl
9	35	1.210 ng/dl	1.790 uUI/ml	153 mg/dl
10	33	1.260 ng/dl	1.640 uUI/ml	112 mg/dl
11	29	1.250 ng/dl	1.800 uUI/ml	135 mg/dl
12	40	0.903 ng/dl	3.090 uUI/ml	155 mg/dl
13	22	1.140 ng/dl	1.760 uUI/ml	105 mg/dl
14	37	1.200 ng/dl	0.909 uUI/ml	139 mg/dl
15	24	1.090 ng/dl	3.850 uUI/ml	150 mg/dl
16	26	1.390 ng/dl	2.170 uUI/ml	100 mg/dl
17	58	1.000 ng/dl	6.230 uUI/ml	136 mg/dl
18	27	1.040 ng/dl	0.533 uUI/ml	117 mg/dl
19	21	1.190 ng/dl	2.680 uUI/ml	110 mg/dl

N° PACIENTES	EDAD	Hormonas T4L	TSH	Colesterol total
20	24	1.420 ng/dl	1.320 uUI/ml	145 mg/dl
21	35	1.040 ng/dl	4.180 uUI/ml	114 mg/dl
22	35	1.230 ng/dl	2.120 uUI/ml	110 mg/dl
23	37	1.440 ng/dl	0.343 uUI/ml	161 mg/dl
24	57	1.500 ng/dl	1.720 uUI/ml	191 mg/dl
25	28	1.290 ng/dl	3.580 uUI/ml	147 mg/dl
26	37	1.440 ng/dl	1.990 uUI/ml	144 mg/dl
27	35	1.040 ng/dl	2.720 uUI/ml	156 mg/dl
28	30	1.080 ng/dl	2.550 uUI/ml	132 mg/dl
29	28	1.350 ng/dl	2.360 uUI/ml	147 mg/dl
30	40	1.330 ng/dl	1.000 uUI/ml	181 mg/dl
31	30	1.110 ng/dl	2.230 uUI/ml	186 mg/dl
32	33	1.380 ng/dl	2.190 uUI/ml	191 mg/dl
33	38	1.350 ng/dl	2.150 uUI/ml	185 mg/dl
34	35	1.410 ng/dl	1.380 uUI/ml	167 mg/dl
35	36	1.360 ng/dl	3.480 uUI/ml	185 mg/dl
36	29	1.300 ng/dl	1.890 uUI/ml	148 mg/dl
37	35	1.300 ng/dl	1.180 uUI/ml	172 mg/dl
38	46	1.190 ng/dl	5.740 uUI/ml	176 mg/dl
39	36	1.530 ng/dl	4.680 uUI/ml	179 mg/dl
40	35	1.100 ng/dl	3.340 uUI/ml	283 mg/dl
41	48	1.220 ng/dl	4.150 uUI/ml	149 mg/dl
42	28	1.090 ng/dl	5.270 uUI/ml	184 mg/dl

N° PACIENTES	EDAD	Hormonas T4L	TSH	Colesterol total
43	45	1.250 ng/dl	3.730 uUI/ml	171 mg/dl
44	31	1.010 ng/dl	1.440 uUI/ml	319 mg/dl
45	39	1.030 ng/dl	1.770 uUI/ml	271 mg/dl
46	26	1.140 ng/dl	4.760 uUI/ml	181 mg/dl
47	48	1.290 ng/dl	1.520 uUI/ml	295 mg/dl
48	31	1.080 ng/dl	4.450 uUI/ml	185 mg/dl
49	34	1.460 ng/dl	3.260 uUI/ml	283 mg/dl
50	30	0.936 ng/dl	1.850 uUI/ml	271 mg/dl
51	45	1.080 ng/dl	7.880 uUI/ml	182 mg/dl
52	31	1.240 ng/dl	2.210 uUI/ml	265 mg/dl
53	32	1.150 ng/dl	15.300 uUI/ml	154 mg/dl
54	26	1.350 ng/dl	3.320 uUI/ml	157 mg/dl
55	28	1.200 ng/dl	2.910 uUI/ml	268 mg/dl
56	37	1.440 ng/dl	5.410 uUI/ml	181 mg/dl
57	35	1.160 ng/dl	2.670 uUI/ml	192 mg/dl
58	31	1.140 ng/dl	3.510 uUI/ml	262 mg/dl
59	31	1.200 ng/dl	2.010 uUI/ml	181 mg/dl
60	61	0.940 ng/dl	3.580 uUI/ml	142 mg/dl
61	59	1.280 ng/dl	2.670 uUI/ml	264 mg/dl
62	32	1.330 ng/dl	3.570 uUI/ml	191 mg/dl
63	27	1.110 ng/dl	3.570 uUI/ml	260 mg/dl
64	28	1.360 ng/dl	3.250 uUI/ml	147 mg/dl
65	29	1.160 ng/dl	3.840 uUI/ml	143 mg/dl

N° PACIENTES	EDAD	Hormonas T4L	TSH	Colesterol total
66	39	1.210 ng/dl	1.530 uUI/ml	176 mg/dl
67	30	0.998 ng/dl	1.070 uUI/ml	123 mg/dl
68	57	0.907 ng/dl	5.027 uUI/ml	153 mg/dl
69	53	1.060 ng/dl	2.950 uUI/ml	272 mg/dl
70	35	1.160 ng/dl	1.770 uUI/ml	172 mg/dl
71	36	1.090 ng/dl	6.500 uUI/ml	160 mg/dl
72	50	0.783 ng/dl	2.100 uUI/ml	275 mg/dl
73	67	1.100 ng/dl	1.060 uUI/ml	265 mg/dl
74	51	1.370 ng/dl	5.760 uUI/ml	198 mg/dl
75	36	1.110 ng/dl	2.301 uUI/ml	176 mg/dl
76	40	1.120 ng/dl	3.260 uUI/ml	269 mg/dl

ANEXO N° 12

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA SALUD HUMANA

CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

FORMATO DE ENTREGA DE RESULTADOS

Nombre y Apellido……..

Fecha:……Edad: …….. Sexo: …....

Parámetros	Valores normales	Resultados
Hormonas T4L	0,93-1,7 ng/dL	
TSH	0,270-4,20 uUI/mL	
Colesterol total	Menor a 220 mg/dL	

ANEXO N° 13

CERTIFICACIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO REALIZADO EN EL HOSPITAL DE MOTUPE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA SALUD HUMANA
HOSPITAL UNIVERSITARIO DE MOTUPE

Loja 09 de mayo de 2014

CERTIFICO:

*Que la Srta. **YASSENIA JUDITH REATEGUI LUZÓN** con C.I 1104120397 ha realizado en el Laboratorio del Hospital Universitario de Motupe, el procesamiento de muestras con la finalidad de poder llevar a cabo la investigación titulada **"HORMONAS TIROIDEAS Y SU RELACIÓN CON LOS VALORES DE COLESTEROL TOTAL EN LOS POLICIAS MUNICIPALES DE LA CIUDAD DE LOJA"** durante el mes de abril del 2014.*

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a la interesada dar uso del presente para lo que estime conveniente.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA SALUD
HOSPITAL UNIVERSITARIO MOTUPE
LABORATORIO CLÍNICO

Atentamente,

Lic. Maura A. Maurad Villacrés
Responsable del Laboratorio del Hospital Universitario de Motupe.

ANEXO N°14

CERTIFICACIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO REALIZADO EN EL HOSPITAL ISIFRO AYORA

HOSPITAL ISIDRO AYORA

Loja, 13 de mayo del 2014

Lcdo. Ángel Luzón Ramírez

RESPONSABLE DEL LABORATORIO CLÍNICO HOSPITAL ISIDRO AYORA LOJA

CERTIFICO:

Que la Srta. **YASSENIA JUDITH REATEGUI LUZON** con **C.I 1104120397** ha realizado en el Laboratorio Clínico del Hospital Isidro Ayora Loja, el procesamiento de muestras con la finalidad de poder llevar a cabo la investigación titulada **"HORMONAS TIROIDEAS Y SU RELACIÓN CON LOS NIVELES DE COLESTEROL TOTAL EN LOS POLICÍAS MUNICIPALES DE LA CIUDAD DE LOJA"** durante el mes de mayo del 2014.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a la interesada dar uso del presente para lo que estime conveniente.

Ministerio de Salud Pública
HOSPITAL GENERAL ISIDRO AYORA
Laboratorio Clínico
LOJA - ECUADOR

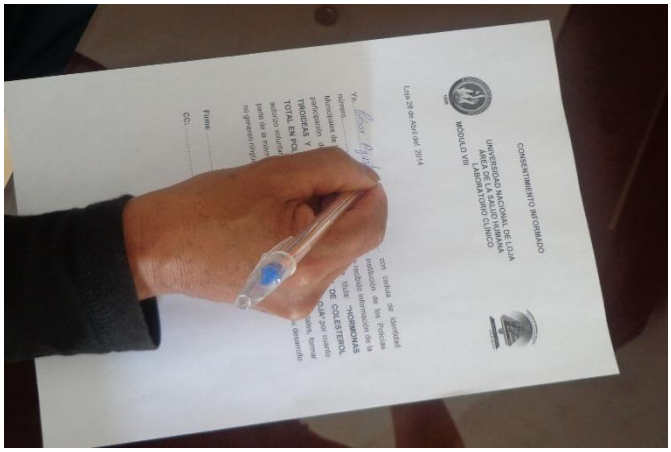
Lcdo. Ángel Luzón Ramírez

Responsable del laboratorio del Hospital Isidro Ayora Loja.

ANEXO N°15

FOTOGRAFÍAS

PACIENTE FIRMANDO CONSENTIMIENTO INFORMADO



CONSENTIMIENTO INFORMADO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
AREA DE LA SALUD HUMANA
LABORATORIO CLINICO
MODULO VIII

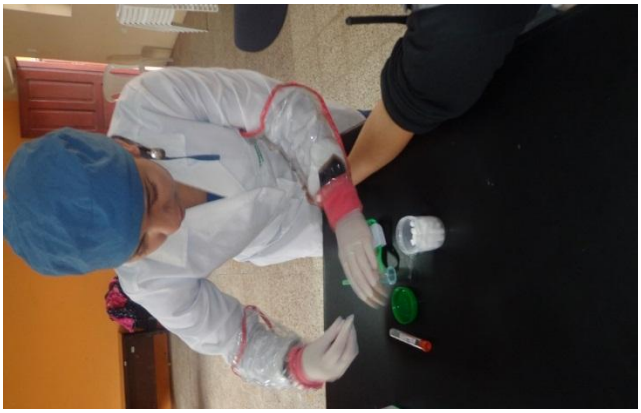
Loja 28 de Abril del 2014

Yo, ... con cédula de identidad número ..... después de haber recibido información de la Microbiólogo de Laboratorio Clínico de la Universidad Nacional de Loja titulo "HORMONAS TIROIDEAS Y DE COLESTEROL TOTAL EN POLIMORFAS" por cuanto acepto voluntariamente participar en el desarrollo de la mencionada investigación, tomar parte de la mencionada investigación y no generen ningún gasto.

Firma: .....

CC: .....

PREPARACION DEL MATERIAL DE EXTRACCION SANGUINEA



OBTENCIÓN DE LA MUESTRA DE SANGRE

CENTRIFUGACIÓN DE MUESTRAS DE SANGRE

SEPARACIÓN DEL SUERO SANGUÍNEO

EQUIPO PARA EL ANÁLISIS DE HORMONAS COBAS e411

COLOCACIÓN DE LAS MUESTRAS EN EL EQUIPO PARA EL ANÁLISIS DE TSH Y T4L

PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS PARA ANÁLISIS DE COLESTEROL

ANÁLISIS DEL COLESTEROL EN EL EQUIPO STAT FAX 3300

12. ÍNDICE

CONTENIDOS **PÁGINA**

CARÁTULA……..i

CERTIFICACIÓN……ii

AUTORÍA……..……..iii

CARTA DE AUTORIZACIÓN…….....iv

DEDICATORIA……...v

AGRADECIMIENTO……..……vi

1. TÍTULO…….……..……..1

2. RESUMEN…….……..…….....2

SUMMARY……3

3. INTRODUCCIÓN…….……4-5

4. REVISIÓN DE LITERATURA…….……..6-23

4.1 GLÁNDULA TIROIDES……..6-13

4.2 COLESTEROL……...14-17

4.3 EFECTOS DE LAS HORMONAS SOBRE EL METABOLISMO DE LOS LÍPIDOS……...18

4.4 ELECTROQUIMIOLUMINISCENCIA……19-20

4.5 ESPECTROFOTOMETRÍA……21-23

5. MATERIALES Y MÉTODOS…..……..…….24-26

6. RESULTADOS……...…….…….27-29

7. DISCUSIÓN….…….……30-31

8. CONCLUSIONES…….……..……...32

9. RECOMENDACIONES……..……...33

10. BIBLIOGRAFÍA……...……..…….....34-39

11. ANEXOS……..……..……..40-63

12. ÍNDICE……...64-65