

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS**

**EXCRECION URINARIA DE YODO DE LUGOL
EN MUJERES ADOLESCENTES DE 14 A 16
AÑOS DE EDAD**

TESIS

**PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

POR

EDGAR ROLANDO CHAJON DE LEON

EN EL ACTO DE SU INVESTIDURA DE:

MEDICO Y CIRUJANO

**PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
GUATEMALA, JULIO DE 1994**



DL
05
†(7/19.4)

FORMA C

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Guatemala, 2 de marzo
DIF-016-94

de 1994

Director Unidad de Tesis
Centro de Investigaciones de las Ciencias
de la Salud - Unidad de Tesis

Se informa que el: BACHILLER EN CIENCIAS Y LETRAS EDGAR ROLANDO
Título o diploma de diversificado, Nombres y apellidos
CHAJON DE LEON Carnet No. 83-11897
completos

Ha presentado el Informe Final del trabajo de tesis titulado:
"EXCRECION URINARIA DE YODO DE LUGOL EN MUJERES ADOLESCENTES DE
DE 14 A 16 AÑOS"

y cuyo autor, asesor(es) y revisor nos responsabilizamos de los conceptos metodología, confiabilidad y validez de los resultados, pertinencia de las conclusiones y recomendaciones, así como la calidad técnica y científica del mismo, por lo que firmamos conformes:

Edgar Rolando
Firma del estudiante

[Signature]
Asesor
Firma y sello personal

[Sello]
Dr. [Nombre] Castillo
[Dato]

[Signature]
Revisor
MEDICO Y CIRUJANO [Dato] y sello
COLEGIADO No. 2557 Registro Personal 9702

EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FORMA D

H A C E C O N S T A R Q U E :

El Bachiller: EDGAR ROLANDO CHAJON DE LEON

Carnet Universitario No. 83-11897

Previo a optar al Título de Médico y Cirujano, en su Examen General
Público ha presentado el Informe Final del trabajo de tesis titulado:
"EXCRECION URINARIA DE YODO DE LUGOL EN MUJERES ADOLESCENTES DE
14 A 16 AÑOS"

Avalado por asesor(es) y revisor, por lo que se emite la presente
O R D E N D E I M P R E S I O N :

Guatemala, 2 de marzo de 1994

Dr. Edgar R. De León Barillas
Por Unidad de Tesis



Dr. Raúl A. Castillo Rodas
Director del Centro de Investigaciones
de las Ciencias de la Salud

I M P R I M A S E :

Dr. Jefe de Unidad de Tesis Cabrera Franco



TITULO:

Excreción urinaria de Yodo de Lugol en mujeres adolescentes de 14 a 16 años.

SUBTITULO:

Ensayo clínico de la excreción urinaria de Yodo de Lugol antes y después de la administración oral de una dosis única de 6 mg. de Yodo de Yugol en mujeres adolescentes de 14 a 16 años que viven en el área urbano marginal de la ciudad de Guatemala y que asisten a el Instituto Miguel García Granados sección matutina, durante el período del 10 de agosto de 1992 al 17 de octubre de 1992.

INDICE

EXCRECION URINARIA DE YODO DE LUGOL EN MUJERES ADOLESCENTES DE 14 A 16 AÑOS DE EDAD.

	<u>Página</u>
I- Introducción.....	1
II- Definición del problema.....	2
III- Justificación.....	3
IV- Objetivos.....	4
V- Revisión Bibliográfica.....	5
A) Antecedentes Históricos.....	5
B) Embriología de la Glándula Tiroides.....	8
C) Anatomía de la Glándula Tiroides.....	10
D) Fisiología del Tiroides.....	12
VI- Metodología.....	17
A) Tipo de Estudio.....	17
B) Selección de los sujetos de estudio.....	17
C) Tamaño de la Muestra.....	17
D) Tratamiento Estadístico.....	17
E) Criterios de Inclusión.....	18
F) Examen de la Glándula Tiroides.....	18
G) Hipótesis.....	19
H) Aspectos éticos de las Investigación.....	20
I) Ejecución de la Investigación.....	21
VII- Presentación de resultados.....	23
VIII- Análisis y discusión de resultados.....	42
IX- Conclusiones.....	44
X- Recomendaciones.....	45
XI- Resumen.....	46
XII- Referencias bibliográficas.....	47
XIII- Anexos.....	51

I. INTRODUCCION:

Los desórdenes por deficiencia de yodo representan un serio problema de salud pública en Guatemala. Este complejo problema médico, económico y social, produce a su vez distintas entidades clínicas cuya importancia varía de acuerdo al nivel de deficiencia de yodo presente en la persona afectada.

Reviste gran importancia este problema pues según se podrá ver en el contenido de este trabajo, afecta principalmente a un grupo de alto riesgo como lo son las futuras madres y a sus productos.

No pretendo ahondar mucho en el tema, únicamente deseo dejar la inquietud para que se continúe investigando sobre el mismo.

Creo que el presente trabajo cumple con su cometido ceñido a los objetivos propuestos en el mismo.

II. DEFINICION DEL PROBLEMA:

Se consideran como desórdenes por deficiencia de Yodo a la sordomudez, el bocio, el cretinismo, el retraso mental, hipotiroidismo, hipertiroidismo, defectos de la reproducción, asociados a altas incidencias de aborto, bajo peso al nacer y mortalidad infantil. (1)

Historicamente la deficiencia de Yodo ha sido un problema de salud pública en Guatemala (2). Aunque la yodación de la sal logró una reducción de la prevalencia de bocio endémico de 38% en 1954 a 5% en 1965 (3), esta actividad se ha deteriorado de tal manera que a principios de 1992, menos del 25% de 105 muestras de la sal de expendio en la capital contenían yodo,^{*} por lo que prácticamente ya no se cuenta con la fuente más importante de este nutriente para los sectores pobres del país, la sal yodada (1.3).

De tal manera que actualmente la prevalencia de bocio en escolares del nivel primario es de aproximadamente 20%, según la encuesta nacional de bocio (4). El subgrupo más afectado por el bocio es el de las mujeres escolares mayores de 12 años que viven en las áreas urbanas del país, alcanzándose una prevalencia de bocio de 37.4% (3).

^{*} Comunicación personal del Doctor Erick Boy, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá.

III JUSTIFICACION:

Ante la depauperización de la situación económica del país el poder adquisitivo ha disminuido afectando considerablemente la cantidad y la calidad de la dieta del guatemalteco de escasos recursos. Según la Secretaria General del Consejo Nacional de Planificación Económica (SEGEPLAN), el 64% de la población guatemalteca vive en condiciones de extrema pobreza, o sea que sus ingresos económicos no son suficientes para adquirir la canasta básica de alimentos (5). Además por múltiples razones la sal ya no se está yodando adecuadamente (1), por lo que cabe esperar que la deficiencia de Yodo pueda aumentar.

Por lo tanto, se hace necesario el estudio de otros métodos de suplementación con Yodo. En este sentido, además del aceite yodado y otras alternativas, se ha propuesto el uso empírico de Yodo de Lugol por vía oral, como alternativa de bajo costo y aplicación sencilla para poblaciones en cautiverio que no tienen acceso a la sal yodada (6). Sin embargo, la literatura no hace referencia al grado de protección que el Yodo de Lugol pueda conferir en condiciones normales o de deficiencia de Yodo.

Por lo tanto se justifica el estudio de la excreción urinaria de Yodo de Lugol como indicador del período de protección que esta fuente de Yodo otorga a un grupo poblacional de alto riesgo, las futuras madres del país.

IV OBJETIVOS:

A. General:

Determinar la excreción urinaria de Yodo de Lugol en mujeres adolescentes de 14 a 16 años.

B. Especificos:

1. Cuantificar la yoduria basal de una muestra casual de orina de mujeres adolescentes de 14 a 16 años.
2. Determinar si existe alguna asociación entre la yoduria basal y el ciclo menstrual en el que fué tomada la muestra.
3. Describir el comportamiento de la yoduria durante 4 días como respuesta a la administración de 6 mg. de Yodo de Lugol, por vía oral y en dosis única, en mujeres adolescentes de 14 a 16 años.
4. Determinar en que porcentaje de las mujeres se encuentra aumento de tamaño de la Glándula Tiroides.

V. REVISION BIBLIOGRAFICA:

A. Antecedentes Historicos:

El Yodo fué el segundo elemento químico descubierto como esencial para el ser humano (1).

Desde hace dos siglos se ha estudiado la relación entre Yodo y Tiroides. en 1786 Parry describió el bocio por primera vez; seguidamente Graves en 1835 y Von Basedow, en 1840, lo describieron con más detalle (4).

En 1891 Murray, médico Inglés administró extractos tiroideos a un paciente mixedematoso, el cual mejoró notablemente; la sustancia utilizada fué un extracto glicérico obtenido de Tiroides de oveja; Magnus Levy en 1895 observó que al administrar extracto tiroideo a pacientes con hipotiroidismo, se producía un aumento del metabolismo basal (8).

En 1896 Bauman obtuvo un hidrolizado ácido de tejido tiroideo en polvo el cual contenía 10% de Yodo, y de esto se dedujo que el Tiroides poseía un gran contenido de este elemento; ocho años más tarde Oswal, al aislar la Yodotiroglobulina, demostró que la hormona tiroidea era una sustancia proteica (8).

En 1912, Marine y Kimball (9), establecieron las bases científicas para la utilización de la sal yodada en la profilaxis del bocio endémico, por ser la sal un alimento consumido universalmente, en una cantidad relativamente constante. A partir de entonces, han sido reconocidos a nivel mundial los beneficios que representa agregar Yodo a la sal, al pan, a la leche y otros alimentos de la canasta básica (6,10), así como el uso de preparados de Yodo, en forma de aceite yodado en cápsulas o por inyección intramuscular, en especial en regiones poco accesibles; para la erradicación del bocio endémico (6,11,12,13).

En 1952 Gross y Pitt Rivers; Roche, Lissitsky y Mychel identificaron la 3,5,5 triyodotironina, después de aislarla con métodos cromatográficos, del plasma y tejidos tiroideos (8).

En 1953 Margaret M. Murray publicó un estudio titulado "Efectos de la Administración de Yodato de Sodio en el Hombre y a los Animales", en el cual la autora: "estima que se puede emplear el yodato para la yodación de la sal únicamente cuando el tipo de sal disponible en la comunidad o las condiciones del medio dan lugar a una pérdida excesiva del Yodo contenido en el yoduro" (14).

En Guatemala existen estudios de prevalencia de bocio endémico, reportados desde 1908 por Guerrero (2).

En 1952, se realizó una encuesta en niños escolares y adultos, llevada a cabo por el INCAP y la unidad de campo de Sanidad Pública, contando con la asesoría técnica del Doctor Kimball, en la cual se estudio una muestra de 39,484 personas, encontrándose una prevalencia de bocio de 38% (15).

En 1954, el gobierno de Guatemala promulgó el decreto número 115, por el cual se hacia obligatoria la yodación de toda la sal para consumo humano.

En 1956, el INCAP, estableció que los yodatos, en especial el yodato potásico era la forma más satisfactoria para agregar a la sal, por ser más estable que el yoduro, e igualmente eficaz para reducir el bocio endémico. (16).

En 1961, se consiguió que 80% de la sal producida en el país se yodara y para 1962, se consiguió que 90% de la sal, para el consumo humano fuera correctamente yodada.

En 1962 (18), se estudió una muestra de 20,000 escolares comprendidos entre las edades de 6 a 18 años, encontrándose una prevalencia de 15%.

En 1964 (18), se realiza una nueva encuesta en niños escolares de nueve comunidades que habían sido estudiadas enteriormente, con el fin de establecer la prevalencia de bocio a lo largo de la región del altiplano, que era la más afectada, y se encontró una prevalencia de 7.2%.

En 1965 (19), la encuesta clínico nutricional, llevada a cabo por INCAP/ICNCD, y el Gobierno de Guatemala, estudió una muestra representativa de todos los departamentos de la República, y el bocio endémico había dejado de ser un problema de salud pública, de acuerdo a los criterios de la Organización Mundial de la Salud, que considera como problema de salud pública cuando el bocio endémico muestra una prevalencia superior a 10%.

En 1965, se yodó 93% de la sal para el consumo humano producida en el país. Sin embargo, en 1976, el deterioro del programa de yodación de sal era evidente y sólo se yodó el 15% de la sal.

En 1979 (20), se realizó una encuesta en escolares de toda la República, encontrándose una prevalencia de 10.6%. En esta misma encuesta se tomaron muestras de sal en las comunidades a las que pertenecían los escolares y se observó que solamente 50% de las mismas estaban yodadas.

En 1987, el porcentaje de sal yodada es mínimo. El deterioro del programa es evidente, así como su impacto en la población, lo que abliga a tomar medidas enérgicas de vigilancia, control y evaluación del mismo.

B. Embriología de la Glándula Tiroides:

La Glándula Tiroides aparece en la tercera semana de desarrollo, cuando el embrión sólo tiene 3.5 a 4.0 mm de longitud, en forma de una proliferación epitelial del suelo del intestino faríngeo, entre el tuberculo impar y la cúpula, sitio que ulteriormente corresponde al agujero ciego, depresión existente en el suelo de la lengua (21, 22, 23, 24).

El anclaje tiroideo externo se desplaza en dirección interna para fusionarse con la porción interna del Tiroides, pero contribuye sobre todo a la formación de células Parafoliculares o "C", que secretan tirocalcitonina y no hormona tiroidea (8).

Al continuar el desarrollo la Glándula desciende por delante del hueso Hioides y los cartilagos de la Laringe y en la séptima semana alcanza su situación definitiva delante de la Tráquea, adoptando su configuración definitiva con dos lóbulos laterales, genrelmente unidos por un itsmo central (8, 21, 22, 23).

El desarrollo anatómico y funcional del Tiroides es dependiente de Hórmona Estimulante del Tiroides, cuyo origen es necesariamente fetal, porque la placenta es impermeable, a la Hormona Estimulante del Tiroides materna (24).

La evolución de la función tiroidea ocurre durante las primeras 10 a 12 semanas de vida fetal, con aparecimiento claro de T4 en la Glándula Tiroides a las 10 a 11 semanas; la placenta es impermeable a T3 y T4 maternas, por lo que el feto depende de su propia Tiroides para contar con el suministro de estas hormonas (8, 22, 24).

Pueden persistir restos de tejido a lo largo del trayecto del conducto Tirogloso, apareciendo en forma de tejido aberrante

como "Tiroides Lingual", Nódulos y Quistes Tiroglosos o como una estructura contigua al istmo Tiroideo llamada "Lóbulo Piramidal" (7, 23, 24). Tejidos progenitores del Tiroides pueden migrar hacia estructuras cardiovasculares vecinas para ocupar un lugar en el mediastino, o persistir en el Conducto Tirogloso en la base de la lengua, lugar en el cual, esté tejido puede ser el único Tiroides funcionando (24).

La porción superior del Lóbulo Piramidal en los adultos es generalmente una estructura vestigial, consistentes en una delgada cuerda fibrosa (7).

C. Anatomía de la Glándula Tiroides:

La Glándula Tiroides es una de las más grandes, impar y simétrica, situada en la cara anterior del tercio inferior del cuello y abraza con su parte posterior a la Tráquea y a la unión de la Faringe con el Esófago a los cuales está unida por tejido conectivo laxo (7, 24, 25).

Es de color gris rosado o amarillento según el estado de circulación, de consistencia blanda que varía con la cantidad de coloide que contienen los foliculos, pesa de 25 a 30 gramos en el adulto y es más voluminosa en la mujer que en el hombre (25).

Está formada por dos lóbulos unidos por un puente angosto y transversal llamado Itsmo (1), su borde superior se halla inmediatamente por debajo del Cartilago Cricoides. Los lóbulos del Tiroides se localizan a lo largo de la mitad inferior de los bordes externos del Cartilago Tiroides. La Glándula Tiroides está rodeada de una delgada cápsula fibrosa que penetra en ella formando Pseudolobulillos. (8, 23, 24, 25).

El aspecto microscópico del Tiroides muestra muchos foliculos (acinos) llenos de coloide proteináceo. La pared del acino está formada por una sola capa de células ricamente provistas de capilares, los acinos se hallan dispuestos en subunidades de 20 a 40 (8).

La irrigación está dada por la Arteria Tiroidea Superior, rama de la Carótida externa, que está encargada de irrigar las dos terceras partes de los lóbulos tiroideos, está se divide después de alcanzar la Glándula Tiroides, en tres ramas, una anterior, una posterior y una externa, y por la Arteria Tiroidea Inferior, rama de la subclavia, encargada de irrigar el tercio inferior de ambos lóbulos (24, 25), y no constante

la Arteria Tiroidea Media de Neubauer que penetra en el cuerpo de la Glándula Tiroides (25).

Los linfáticos nacen por redes intralobulillares aplicadas contra los folículos de tal manera que la capa endotelial de los capilares se pone en contacto directo con el epitelio tiroideo, hecho que explica el paso de productos tiroideos a la circulación linfática. Las redes linfáticas al salir de la Glándula Tiroides, se anastomosan entre sí para formar la red peritiroidea, de la cual emanan troncos ascendentes, de estos los medios van a los ganglios prelaríngeos, los laterales a los ganglios Cérvicales profundos, los troncos descendentes pueden ser también medios, que van a los ganglios Pretraqueales y laterales, que se dirigen a los ganglios Cérvicales Profundos (25).

La inervación del Tiroides está dada por la red vegetativa perivascular que llega con los vasos al cuerpo del Tiroides, recibe ramas del plexo Faríngeo, del Hipogloso Mayor, del Neumagástrico y del Simpático Cérvical (25).

D. Fisiología del Tiroides:

La función primaria del Tiroides es la de producir suficiente hormona tiroidea para una buena regulación del metabolismo celular en la economía (8). La formación de cantidades normales de esta sustancia, y la síntesis de la proteína específica, Tiroglobulina, que sirve como matriz en la cual se forman y almacenan las hormonas tiroideas, dependen de la disponibilidad de cantidades adecuadas de Yodo exógeno (7, 8, 25, 26). Se cree que el ingreso óptimo de Yodo en los adultos es de 150 a 300 ug. al día.

El Tiroides secreta dos hormonas importantes: La Tiroxina y la Triyodotironina (7, 25).

La falta total de secreción tiroidea hace que el índice metabólico basal disminuya aproximadamente el 40% de lo normal, en cuanto que su producción excesiva lo aumenta en 60 a 100% de lo normal (25).

La secreción tiroidea depende directamente de la producción de Tirotropina (Hormona Reguladora del Tiroides), la cual es secretada por la Hipofisis Anterior (7, 25, 26).

Del 100% de las hormonas que produce el Tiroides + ó - 90% es Tiroxina y 10% es Triyodotironina (7, 8). Gran parte de la Tiroxina es convertida a Triyodotironina en la corriente sanguínea y tejidos periféricos (25); la función de ambas es cualitativamente la misma pero difieren en rapidez de acción e intensidad, la Triyodotironina es unas cuatro veces más potente que la Tiroxina, se encuentra en la sangre en cantidades menores y persiste por menos tiempo que la Tiroxina (8, 26).

El Tiroides está compuesto de gran número de folículos cerrados llenos de una sustancia secretoria llamada Coloide y

revestidos de células epiteliales cuboides que secretan hacia el interior de los folículos (8). El componente principal del coloide es la Tiroglobulina que contiene las hormonas tiroideas (7, 8, 25). Cuando la secreción ha penetrado en los folículos tiene que ser absorbida de nuevo a través del epitelio foliular hacia la sangre, antes de poder actuar sobre el cuerpo (8, 25). El Tiroides tiene un flujo de sangre tan rico como el de cualquier otra zona corporal, con excepción de la corteza suprarrenal (8).

El Tiroides para poder fabricar cantidades normales de Tiroxina necesita de la ingestación diaria de Yodo dietario de + ó - 50 mg cada año o de aproximadamente 1 mg. a la semana (7, 26).

Los yoduros que se ingieren en la dieta son absorbidos del tubo digestivo a la sangre casi de igual manera que los cloruros, pero no permanecen mucho tiempo en el sistema circulatorio, porque, los riñones tienen un aclaramiento plásmatico mucho mayor para los yoduros que para los cloruros, 35 ml. por minuto para los yoduros, en comparación con sólo 1 ml. por minuto para los cloruros (7, 8, 25). En menos de tres días el 80% de dichos yoduros son eliminados por las células del Tiroides, las cuales los utilizan para sintetizar hormonas (25, 26).

La primera etapa en la formación de las hormonas del Tiroides es el transporte de yoduros del líquido extracelular a las células y folículos glandulares, la membrana basal de las células Tiroideas tiene capacidad específica para transportar de manera activa el yoduro a su interior (captación de yoduro), en una glándula normal, la bomba de yoduros puede concentrarlo hasta un valor unas 40 veces mayor que el de la sangre (8, 25, 26).

El Retículo Endoplásmico y el Complejo de Golgi sintetizan y secretan en los folículos una molécula grande de glucoproteína llamada Tiroglobulina. Cada molécula de Tiroglobulina contiene 140 aminoácidos de Tiroxina, y estos constituyen el sustrato principal que se combina con el Yodo para formar las hormonas tiroideas (25, 26).

Una etapa esencial en la formación de las hormonas tiroideas es la conversión de los iones de yoduro en una forma oxidada de yodo que entonces es capaz de combinarse directamente con el aminoácido Tiroxina. Esta oxidación es promovida por la enzima peroxidasa y el peróxido de hidrógeno (26).

Cuando se bloquea el sistema de la peroxidasa o no existe en las células, por causas hereditarias, no se forman las hormonas tiroideas (28).

La unión del Yodo con la molécula de Tiroglobulina se denomina organificación de la Tiroglobulina. El Yodo se une con aproximadamente 1/6 parte de los residuos de Tiroxina dentro de la molécula de Tiroglobulina. La Tiroxina es yodurada primero a Monoyodotirosina y después a Diyodotirosina. Estos compuestos proporcionan luego diversas yodotironinas, incluyendo 3,5,3 Triyodotironina (T3), Tetrayodotironina (T4); T3 y T4 son los compuestos primarios con actividad hormonal secretados por el Tiroides, que en combinación con la Tiroglobulina, son almacenados en los ácidos tiroideos (8, 26).

Después de terminada la síntesis de hormonas tiroideas, cada molécula de Tiroglobulina contiene cinco a seis moléculas de Tiroxina y hay un promedio de cerca de una molécula de Triyodotironina por cada diez moléculas de Tiroxina (8, 26, 28).

La Tiroglobulina no pasa como tal a la sangre, primero libera Tiroxina y Triyodotironina, después estas hormonas libres son las que pasan a la sangre (26, 28).

Alrededor del 75% de la Tirosina ya yodurada que existe en la Tiroglobulina nunca se transforma en hormonas tiroideas, sino que permanecen como Monoyodotirosina o Diyodotirosina.

En lo que se refiere al mecanismo de acción de las hormonas Tiroideas, este sigue siendo poco claro (25, 29). En estudios con animales, los tejidos que reaccionan a la hormona tiroidea, se ha comprobado que contienen nucleoproteínas las cuales poseen una afinidad muy grande por las hormonas tiroideas (25). Estas proteínas al contrario de las proteínas séricas tienen una afinidad cerca de diez veces mayor por T3 que por T4, lo cual explica por que la T3 es la hormona más potente (29).

En cultivos realizados en tejidos y en animales, se ha visto que la ocupación de estos receptores por la hormona tiroidea podría tener relación con cambios en el ritmo de síntesis de RNA mensajero para varias proteínas que dependen de la hormona tiroidea (25, 29). Actualmente estos cambios podrían explicar casi todos los efectos de la hormona tiroidea, más sin embargo, aun no se han desechado por completo otros efectos adicionales e independientes a nivel de la membrana celular y de la mitocondria. El receptor nuclear para la hormona tiroidea que se encuentra en los tejidos del hombre guarda estrecha relación o semejanza con el que se ha descubierto en animales, y el cual parece tener la misma importancia fisiológica (25, 29).

Estudios recientes han demostrado una correlación entre la excreción de hormonas tiroideas, el tamaño de la Glándula Tiroidea y el ciclo menstrual. En dicho estudio se observó que el tamaño de la Glándula desciende ligeramente del día 2

al día 10 del ciclo menstrual, a partir de este último día hasta el día 23 del ciclo la Glándula experimentó un aumento gradual de volumen, alcanzando un volumen máximo en el día 23 (30). Esto contrasta con el volumen glandular casi constante que se ha observado en hombres, y en mujeres embarazadas (31).

VI. METODOLOGIA:**A. Tipo de estudio:**

Ensayo clínico de la excreción urinaria de Yodo antes y después de la administración de una dosis oral única de 6 mg. de Yodo de Lugol.

B. Selección de los sujetos de estudio:

1. Se estudió la yoduria en muestras de orina de mujeres adolescentes comprendidas entre las edades de 14 a 16 años, ya que en esta etapa de maduración sexual y de crecimiento y el consumo de yodo es mayor (3).
2. Las adolescentes asistentes a el Instituto Miguel García Granados en su mayoría provienen del área urbano marginal, en donde se han reportado mayor incidencia de casos de bocio.

C. Tamaño de la muestra:

El tamaño de la muestra es el resultado del proceso de exclusión de alumnas voluntarias que no estaban aptas para el estudio o bien fallaron en la entrega de las muestras de orina, quedando este en un total de 87 muestras (3 por cada sujeto de estudio = 29 sujetos de estudio; de un total de 110 voluntarias que iniciaron el estudio).

D. Tratamiento estadístico:

A los datos obtenidos en el estudio, se les trató por medio de: gráficas y cuadros, y se interpretarán por medio de el sistema descriptivo de datos. Se utilizarón los siguientes gráficos: Caja de Tukey, Gráfica de Ordenadas Paralelas y Diagrama de dispersión, además se utilizarón las pruebas de t-student y de Friedman para comprobación de hipótesis.

E. Criterios de inclusión:

1. Sexo femenino.
2. Edad comprendida entre 14 y 16 años.
3. Desarrollo sexual completo (menarquia).
4. Residentes del área urbano marginal de la ciudad de Guatemala.
5. Sin bocio.
6. Asistentes al Instituto Miguel García Granados.
7. Que no hayan ingerido ningún medicamento que contenga yodo.
8. Participación voluntaria.

F. Examen de la Glándula Tiroides:

Se utilizó la técnica recomendada en la última reunión de Expertos de PAHO/WHO Lima 1986 (27), así: El examinador estuvo parado, inicialmente frente a la alumna la cual estuvo sentada la totalidad del examen. Primeramente se inspeccionó el cuello en posición normal y luego en extensión, a continuación se palpó la región tiroidea con ambos pulgares, hasta palpar la glándula, se pidió a la alumna que tragara saliva, para sentir si con esto el Tiroides se jugaba entre los dedos del examinador. Con esta maniobra se detectó la forma, tamaño y consistencia de la misma.

Siempre con los pulgares se recorrió el canal tiroideo en busca de tiroides aberrantes, luego se realizó igual procedimiento con el examinador estando de pie detrás de la alumna y utilizando los dedos medio e índice para realizar la palpación.

Se definió como bocio a aquella Glándula Tiroides, cuyos lobulos laterales, tuvieran un volumen mayor que el de la falange terminal del pulgar de la alumna examinada.

El bocio se clasificó según los grados siguientes:

GRADO	DESCRIPCION
0	Tiroides no palpable o palpable, pero de tamaño no mayor al descrito anteriormente.
1a.	Bocio manifiestamente palpable, de tamaño superior al normal, pero no visible con la cabeza echada hacia atrás.
1b.	Bocio palpable y visible sólomente con la cabeza echada hacia atrás, la presencia de nódulos en la glándula debe de ser incluida dentro de esta categoría.
2.	Bocio visible con la cabeza en posición normal.
3.	Bocio de gran tamaño que puede ser visible y reconocido a gran distancia (27).

G. Hipótesis:

La excreción urinaria de Yodo llegará nuevamente a sus niveles basales antes de 5 días después de haber recibido la dosis de Yodo de Lugol.

H. ASPECTOS ETICOS DE LA INVESTIGACION

- a. Los procedimientos realizados no afectarán Psíquica, física ni socialmente a las personas objeto de estudio.
- b. No se incluyo en este estudio a ninguna menor de edad sin el consentimiento de sus padres o tutores legales.

I. EJECUCION DE LA INVESTIGACION:

- a. Se identificaron las escuelas públicas, mixtas o sólo para mujeres (primarias y secundarias), del área urbano marginal de la Ciudad de Guatemala, para lo cual se contó con la colaboración de DANE; que tenían las matriculas más grandes, siendo el Instituto Miguel García Granados, el que tenía mayor número de alumnas comprendidas entre los 14 y 16 años y se contactó con los Directores (as) de las mismas, obteniendo su autorización para trabajar con alumnas de dichos centros de estudio.
- b. Luego de haber obtenido el permiso respectivo, se habló con las alumnas de 14 a 16 años, y se les explicó en que consistía el estudio y de manera rápida se les dijo cual debería de ser la forma en que debían de colaborar, en caso aceptaran participar en el mismo.
- c. Se les dió un tiempo prudencial para que pensarán si querían participar, luego de lo cual se les pasarón hojas en blanco para que se apuntarán las que así lo quisieran.
- d. Al tener conformado el grupo de alumnas voluntarias, se le asignó a cada una un número al azar. Posteriormente se les cito para que fueran examinadas e interrogadas acerca de: fecha de menarquia, fecha de última menstruación, regularidad de las menstruaciones y su duración; todo esto se hizo con el fin de determinar en primer lugar si eran aptas para participar en el estudio; y segundo para determinar en que día del ciclo menstrual se encontraban en el momento de tomar el Yodo de Lugol y al momento de entregar las muestras, ya que se han reportado cambios en la excreción de Yodo urinario y en el tamaño de la Glándula Tiroides de acuerdo al día del ciclo menstrual (30).

- e. Al grupo seleccionado se le explicó con mayor detalle la metodología a utilizar durante el estudio y cual iba a ser la forma en que debían de colaborar, con el fin de evitar en lo posible errores durante el mismo. Seguidamente se les dividió en dos grupos A y B, con el fin de tener un número total de muestras más reducido y poder comparar el comportamiento de la yoduria en dos grupos distintos y en días alternos, y así obtener una idea global de dicho comportamiento.
- f. Se les pidió a las voluntarias que entregarán una muestra de orina, primera orina de la mañana, para medir yoduria basal.
- g. Posteriormente se les citó para administrarles la dosis oral de 6 mg. de Yodo de Lugol, y luego se les pidió a cada una de las voluntarias que entregara dos muestras de orina, así: Grupo A a las 24 y 36 horas de haber recibido la dosis de Yodo de Lugol; y al Grupo B a las 48 y 72 horas de haber recibido la dosis.
- h. A cada una de las alumnas se les pidió que al entregar las muestras de orina entregarán un hoja de recordatorio de dieta del día anterior, así como de los medicamentos que pudieran haber tomado. Esto se hizo con el fin de establecer si habían ingerido Yodo dietario o en medicamentos, adicional al recibido con el Lugol.
- i. A todas las muestras de orina se les adiciono 2.5 ml de HCL 2.0 molar por cada 60 ml de orina y luego se les colocó en una hielera, para ser transportadas hasta el laboratorio de Química Nutricional del INCAP, donde fueron refrigeradas a una temperatura de 4°C, hasta que fueron analizadas.
- j. Los datos y las muestras fueron recolectadas por el investigador. El examen de Tiroides fué realizado por el investigador, contando en todo momento con la supervisión del asesor de tesis.

VII PRESENTACION DE RESULTADOS:

Metodología utilizada para la obtención de resultados. Para conocer la distribución de las concentraciones de yodo en los grupos de mujeres en los diferentes tiempos se utilizó estadística descriptiva gráfica, específicamente la Caja de Tukey (32), y la descriptiva Gráfica de Coordenadas Paralelas (33). Esta última gráfica se utilizó para observar la tendencia de cambio en las concentraciones de yodo a través del tiempo. El Diagrama de Dispersión se utilizó para observar la presencia de asociación entre las concentraciones de yodo y su relación con el día del ciclo menstrual en que se tomo la muestra.

Para evaluar la igualdad entre las distribuciones de concentraciones de yodo de los grupos y los diferentes tiempos se utilizó la siguiente metodología estadística:

1. Para evaluar la respuesta en el tiempo dentro del mismo grupo se usó la prueba de Friedman (34), donde cada mujer se consideró como un bloque y lo que se comparó fue las concentraciones de yodo en los tres tiempos tomados. Se utilizó la prueba de Friedman debido a que en uno de los grupos de mujeres el supuesto de igualdad de varianzas no se cumplía para usar el equivalente paramétrico conocido como Análisis de Varianza.
2. Para comparar las concentraciones entre grupos y a diferentes tiempos se utilizó la prueba de T-Student (35). Las comparaciones realizadas son:
 - 2.1 Grupo A tiempo 0 vs Grupo B tiempo 0 (Basales)
 - 2.2 Grupo A tiempo 1 vs Grupo B tiempo 2 (24 vs 48 Hrs post).
 - 2.3 Grupo A tiempo 3 vs Grupo B tiempo 3 (72 vs 96 Hrs post).
 - 2.4 Grupo A tiempo 1 vs Grupo B tiempo 4 (24 vs 96 Hrs post).
 - 2.5 Grupo B tiempo 2 vs Grupo A tiempo 3 (48 vs 72 Hrs post).

Para todas las pruebas de hipótesis realizadas se trabajo con:

- $\alpha=0.05$.
- Valores de rechazo para dos colas.
- Se trabajó con logaritmos naturales por razones de escala, ya que de esta forma se ahorra espacio y es de más fácil apreciación e interpretación.

C U A D R O # 1

Yoduria basal encontrada en orina de 54 mujeres adolescentes de 14 a 16 años de edad, asistentes a el Instituto Miguel García Granados sección matutina del área urbano marginal de la Ciudad de Guatemala, medidas en una muestra de orina tomada al azar.

N°.	Ug/dl	Talla	Peso	Edad	N°.	Ug/dl	Talla	Peso	Edad
1	600.0	1.50m	100 l	15 a	28	17.7	1.50m	90 l	15 a
2	76.6	1.52m	134 l	15 a	29	17.4	1.56m	88 l	15 a
3	65.7	1.50m	113 l	16 a	30	17.3	1.53m	110 l	15 a
4	62.4	1.58m	145 l	14 a	31	17.2	1.64m	130 l	14 a
5	50.8	1.58m	104 l	15 a	32	17.1	1.48m	123 l	14 a
6	50.6	1.53m	122 l	15 a	33	16.5	1.54m	130 l	14 a
7	36.1	1.47m	85 l	15 a	34	16.3	1.67m	127 l	16 a
8	32.6	1.58m	137 l	14 a	35	16.0	1.53m	93 l	14 a
9	32.5	1.57m	117 l	14 a	36	15.9	1.59m	110 l	14 a
10	30.0	1.55m	89 l	16 a	37	15.4	1.62m	107 l	15 a
11	28.2	1.54m	83 l	14 a	38	15.3	1.53m	83 l	15 a
12	28.0	1.49m	91 l	14 a	39	15.1	1.50m	103 l	16 a
13	26.1	1.52m	133 l	14 a	40	15.0	1.46m	120 l	15 a
14	25.7	1.46m	88 l	14 a	41	14.5	1.54m	130 l	14 a
15	25.5	1.49m	99 l	14 a	42	13.8	1.58m	90 l	14 a
16	21.6	1.51m	130 l	15 a	43	13.7	1.52m	113 l	15 a
17	21.2	1.44m	84 l	16 a	44	13.4	1.65m	125 l	15 a
18	20.0	1.52m	106 l	14 a	45	10.5	1.63m	140 l	15 a
19	19.8	1.52m	94 l	15 a	46	10.3	1.57m	98 l	15 a
20	19.4	1.49m	100 l	15 a	47	10.0	1.55m	103 l	15 a
21	19.3	1.55m	109 l	16 a	48	8.6	1.43m	89 l	15 a
22	19.0	1.55m	86 l	15 a	49	8.0	1.60m	112 l	14 a
23	18.9	1.48m	100 l	15 a	50	7.0	1.58m	115 l	15 a
24	18.7	1.57m	111 l	16 a	51	6.9	1.56m	114 l	15 a
25	18.6	1.51m	90 l	15 a	52	3.9	1.48m	93 l	14 a
26	17.9	1.59m	123 l	16 a	53	3.3	1.54m	90 l	16 a
27	17.7	1.54m	99 l	16 a	54	2.0	1.42m	98 l	16 a

FUENTE: Informe de yodurias entregado por el INCAP; Forma # 2, hoja tamizaje de datos.

DESCRIPCION DEL CUADRO # 1

En el presente cuadro aparecen la yoduria basal de muestras de orina tomadas al azar de mujeres adolescentes de 14 a 16 años; así como la talla y el peso de las mismas.

En el mismo se puede apreciar que en 36 de las 54 muestras la yoduria fue menor de 20 Ug/dl, (lo cual representa 66% del total). Esto es de suma importancia, ya que con valores inferiores a 20 Ug/dl de yodo en orina, generalmente se va a encontrar alguno de los desordenes por deficiencia de Yodo.

Es de hacer notar que no todas las voluntarias que dieron orina para medición de yoduria basal, completaron las 3 muestras (una pre y 2 posteriores a la administración de Yodo de Lugol), necesarias para completar el estudio.

Llama la atención al primer resultado que es de 600 Ug/dl, el cual se debe a que la voluntaria estaba recibiendo tratamiento con Diyodohidroxiquinoleina, por la cual aumento su excreción de yodo. Dicha voluntaria fue excluida del estudio.

C U A D R O # 1 "A"

Estracto del cuadro # 1, en el cual aparecen únicamente los 36 casos en los cuales se obtuvieron resultados de yodurias basales inferiores a 20 Ug/dl.

N°.	Ug/dl	Talla	Peso	Edad	N°.	Ug/dl	Talla	Peso	Edad
19	19.8	1.52m	94 l	15 a	37	15.4	1.62m	107 l	15 a
20	19.4	1.49m	100 l	15 a	38	15.3	1.53m	83 l	15 a
21	19.3	1.55m	109 l	16 a	39	15.1	1.50m	103 l	16 a
22	19.0	1.55m	86 l	15 a	40	15.0	1.46m	120 l	15 a
23	18.9	1.48m	100 l	15 a	41	14.5	1.54m	130 l	14 a
24	18.7	1.57m	111 l	16 a	42	13.8	1.58m	90 l	14 a
25	18.6	1.51m	90 l	15 a	43	13.7	1.52m	113 l	15 a
26	17.7	1.59m	123 l	16 a	44	13.4	1.65m	125 l	15 a
27	17.7	1.54m	99 l	16 a	45	10.5	1.63m	140 l	15 a
28	17.7	1.50m	90 l	15 a	46	10.3	1.57m	98 l	15 a
29	17.4	1.56m	88 l	15 a	47	10.0	1.55m	103 l	15 a
30	17.3	1.53m	110 l	15 a	48	8.6	1.43m	89 l	15 a
31	17.2	1.64m	130 l	14 a	49	8.0	1.60m	112 l	14 a
32	17.1	1.48m	123 l	14 a	50	7.0	1.58m	115 l	15 a
33	16.5	1.54m	130 l	14 a	51	6.9	1.56m	114 l	15 a
34	16.3	1.67m	127 l	16 a	52	3.9	1.48m	93 l	14 a
35	16.0	1.53m	93 l	14 a	53	3.3	1.54m	90 l	16 a
36	15.9	1.59m	110 l	14 a	54	2.0	1.42m	98 l	16 a

FUENTE: Informe de yoduria entregado por el INCAP; Forma # 2, hoja de tamizaje de datos.

C U A D R O # 2

Yoduria, muestras de orina tomadas antes, 24 y 72 horas post dosis de Yodo de Lugol, a 13 mujeres adolescentes de 14 a 16 años de edad asistentes a el Instituto Miguel García Granados sección matutina del área urbano marginal de la Ciudad de Guatemala; y su respectiva conversión a logaritmos naturales, correspondientes al grupo A.

M - 0		M - 1		M - 3	
Ug/dl	Log.	Ug/dl	Log.	Ug/dl	Log.
65.7	1.8175	913.0	2.9604	41.1	1.6138
32.6	1.5132	186.6	2.2709	58.7	1.7686
32.5	1.5118	51.9	1.7151	37.8	1.5774
28.2	1.4502	373.9	2.5727	20.5	1.3117
26.1	1.4166	526.9	2.7217	73.8	1.8680
25.7	1.4099	854.6	2.9317	36.9	1.5670
25.5	1.4065	73.7	1.8674	35.8	1.5538
20.0	1.3010	537.4	2.7302	140.7	2.1482
18.6	1.2695	56.8	1.7543	52.7	1.7218
17.7	1.2479	63.8	1.8048	22.9	1.3598
17.6	1.2455	557.1	2.7459	17.4	1.2405
16.3	1.2118	61.0	1.7853	70.9	1.8506
10.3	1.0128	264.0	2.4216	57.0	1.7558

FUENTE: Datos tomados del informe de yoduria entregado por INCAP.

C U A D R O # 3

Yoduria, muestras de orina tomadas antes, 48 y 96 horas post dosis de Yodo de Lugol, a 16 mujeres adolescentes de 14 a 16 años de edad asistentes a el Instituto Miguel García Granados sección matutina del área urbano marginal de la Ciudad de Guatemala; y su respectiva conversión a logaritmos naturales, correspondientes al grupo B.

M - 0		M - 2		M - 4	
Ug/dl	Log.	Ug/dl	Log.	Ug/dl	Log.
50.8	1.7058	637.6	2.8045	44.9	1.6522
50.6	1.7041	425.2	2.6285	38.4	1.5843
35.1	1.5453	534.9	2.7282	38.7	1.5877
21.6	1.3344	391.7	2.5929	110.7	2.0441
19.8	1.2966	157.7	2.1978	32.7	1.5145
17.4	1.2405	358.8	2.5548	23.5	1.3710
17.2	1.2355	306.6	2.4865	29.6	1.4712
16.5	1.2174	506.4	2.7044	32.0	1.5051
16.0	1.2041	1054.1	3.0228	40.0	1.6020
15.4	1.1875	414.6	2.6176	676.0	2.8299
15.0	1.1760	234.0	2.3692	25.4	1.4048
10.5	1.0211	763.3	2.8838	12.0	1.0791
10.0	1.0000	467.3	2.6695	56.6	1.7528
8.6	0.9344	585.7	2.7676	35.7	1.5526
3.9	0.5910	663.4	2.8217	17.0	1.2304
3.3	0.5185	370.6	2.5689	27.7	1.4424

FUENTE: Informe de yodurias entregado por INCAP.

C U A D R O # 4

Diferencias con respecto a M-0, en yodurias, tomadas de mujeres adolescentes de 14 a 16 años de edad asistentes a el Instituto Miguel García Granados sección matutina del área urbano marginal de la Ciudad de Guatemala, correspondiente al grupo A. Datos expresados en % y su respectiva conversión a logaritomos naturales.

M 1 - M 0		M 3 - M 0	
% DE DIF	LOG.	% DE DIF	LOG.
3225.2	3.5085	603.5	2.7806
3065.3	3.4864	453.4	2.6564
2587.0	3.4127	334.9	2.5449
2463.1	3.3914	183.3	2.2631
1918.7	3.2830	182.7	2.2617
1289.6	3.1104	80.0	1.9030
1225.8	3.0884	43.5	1.6384
472.4	2.6743	40.4	1.6063
274.2	2.4380	29.3	1.4668
260.5	2.4158	16.3	1.2121
205.4	2.3126	-1.1	-0.0530
189.0	2.2764	-29.1	-1.4634
59.7	1.7759	-37.6	-1.5750

FUENTE: Informe de Yodurias entregado por INCAP.

CUADRO # 5

Diferencias con respecto a M-0, en yodurias, tomadas de mujeres adolescentes de 14 a 16 años de edad asistentes a el Instituto Miguel García Granados sección matutina del área urbano marginal de la Ciudad de Guatemala, correspondiente al grupo B. Datos expresados en % y su respectiva conversión a logaritmos naturales.

M 2 - M 0		M 4 - M 0	
% DE DIF	LOG.	% DE DIF	LOG.
16900.0	4.2278	4289.6	3.6324
11130.0	4.0465	739.4	2.8688
7188.6	3.8566	466.0	2.6683
6710.5	3.8267	412.5	2.6154
6487.5	3.8120	335.9	2.5262
4577.0	3.6605	315.1	2.4984
2969.1	3.4726	150.0	2.1760
2592.2	3.4136	93.9	1.9726
1962.1	3.2927	72.1	1.8579
1713.4	3.2338	69.3	1.8407
1682.5	3.2259	65.1	1.8135
1460.0	3.1643	35.1	1.5453
1422.8	3.1531	14.3	1.1553
1155.1	3.0626	10.2	1.0042
740.3	2.8694	-11.6	-1.0648
696.5	2.8429	-24.1	-1.3821

FUENTE: Informe de Yodurias entregado por INCAP.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

C U A D R O # 6

Yoduria basal encontrada en orina de 54 mujeres adolescentes de 14 a 16 años de edad y su relación con porcentajes de adecuación para Talla/Edad y Peso/Edad.

N°.	Ug/dl	% T/E	% P/E	N°.	Ug/dl	% T/E	% P/E
1	600.0	92%	85%	28	17.7	92%	76%
2	76.6	93%	114%	29	17.4	95%	75%
3	65.7	91%	94%	30	17.3	93%	93%
4	62.4	98%	131%	31	17.2	102%	117%
5	50.8	97%	82%	32	17.1	92%	111%
6	50.6	93%	104%	33	16.5	95%	117%
7	36.1	90%	72%	34	16.3	102%	105%
8	32.6	98%	124%	35	16.0	94%	84%
9	32.5	97%	105%	36	15.9	98%	99%
10	30.0	94%	73%	37	15.4	94%	91%
11	28.2	95%	75%	38	15.3	93%	70%
12	28.0	92%	82%	39	15.1	91%	85%
13	26.1	94%	120%	40	15.0	89%	102%
14	25.7	90%	79%	41	14.5	95%	117%
15	25.5	91%	89%	42	13.8	98%	81%
16	21.6	92%	110%	43	13.7	93%	96%
17	21.2	88%	69%	44	13.4	101%	106%
18	20.0	94%	96%	45	10.5	100%	119%
19	19.8	93%	80%	46	10.3	96%	83%
20	19.4	91%	85%	47	10.0	95%	87%
21	19.3	94%	90%	48	8.6	87%	75%
22	19.0	95%	73%	49	8.0	99%	101%
23	18.9	90%	85%	50	7.0	97%	98%
24	18.7	95%	91%	51	6.9	95%	97%
25	18.6	92%	76%	52	3.9	91%	84%
26	17.9	97%	110%	53	3.3	94%	74%
27	17.7	94%	82%	54	2.0	86%	81%

FUENTE: Informe de yodurias entregado por el INCAP; Forma # 2, hoja tamizaje de datos; tablas de adecuación NCHS.

DESCRIPCION DEL CUADRO # 6

En el presente cuadro se pueden observar las Yodurias basales divididas en mayores de 20 Ug/dl y menores de 20 Ug/dl, con sus respectivos porcentajes de adecuación para Talla/Edad y Peso/Edad.

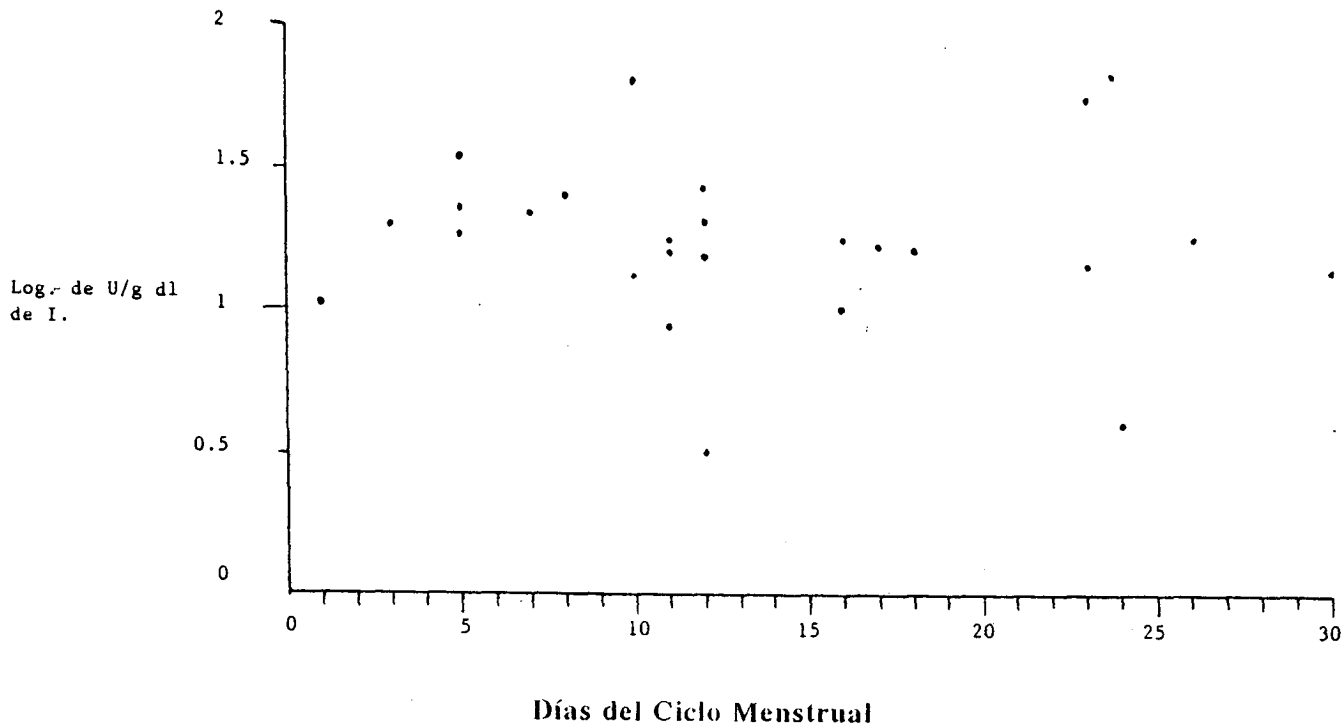
Al analizar dicho cuadro se deduce que para el rubro T/E 17 de las 18 alumnas que tuvieron yoduria basal mayor de 20 Ug/dl tienen una adecuación mayor del 90% lo que representa 94.44% del total. Al observar el Grupo T/E menor d 20 Ug/dl se ve que 33 de las 36 alumnas tuvieron una adecuación mayor d 90% lo que representa 91.66%.

Al analizar los resultados para P/E se observa que 9 de 18 alumnas con yoduria basal mayor de 20 Ug/dl tienen una adecuación mayor del 90% lo que representa 80%.

Así mismo del grupo con yoduria basal menor de 20 Ug/dl 9 de 18 alumnas tienen una adecuación P/E mayor de 90% lo que representa 50%.

GRAFICA # 1

Yoduria basal con relación al día del ciclo menstrual en que fue tomada la muestra, en 25 mujeres adolescentes, de 14 a 16 años de edad, asistentes al Instituto Miguel García Granados del área urbano marginal de la Ciudad de Guatemala: expresados en logaritmos de base 10.



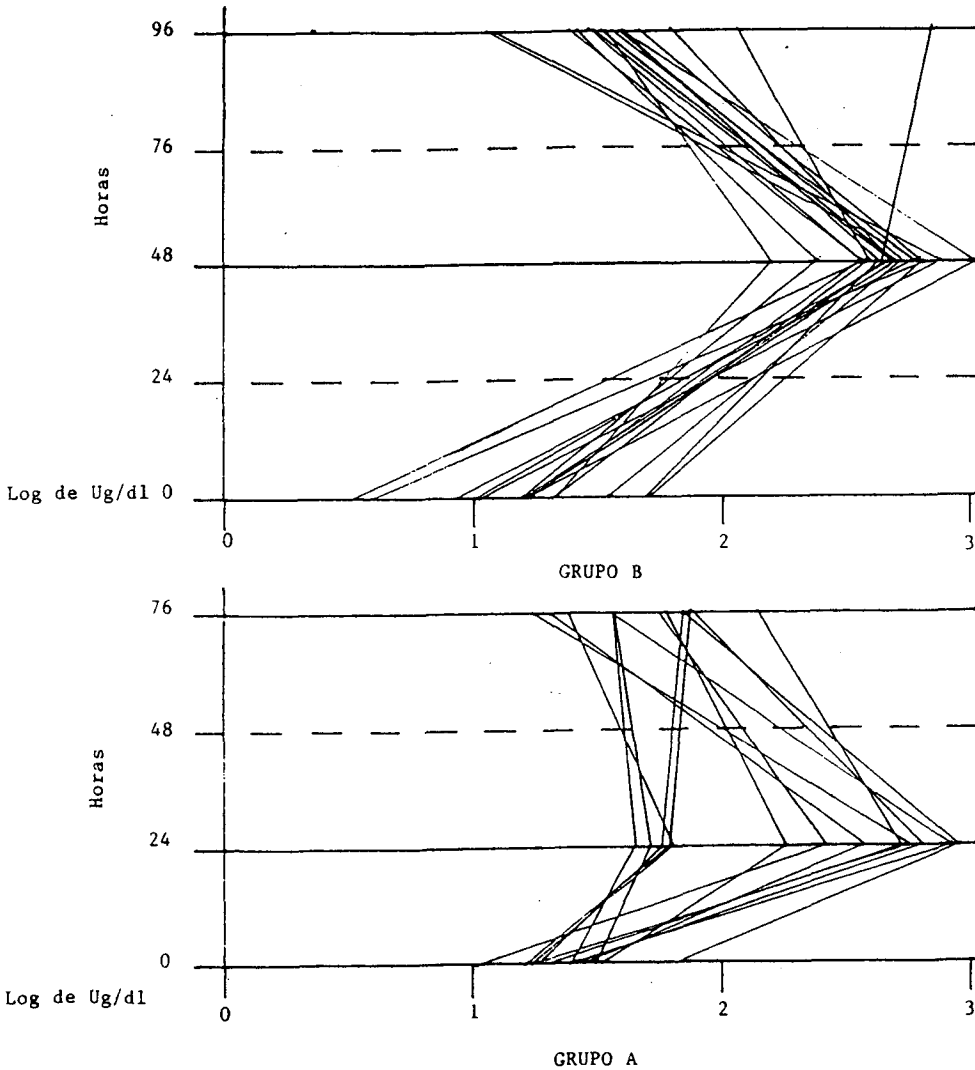
Fuente de Información: Datos obtenidos del informe de yodurias entregado por INCAP y de la forma # 2, hoja de tamizaje de datos.

DESCRIPCION DE LA GRAFICA # 1

En la gráfica # 1 (Diagrama de Dispersión) aparecen la yoduria basal y el día del ciclo menstrual en el cual entregaron la muestra de orina, en la cual se observa que no existe ninguna asociación aparente entre estas dos variables. Pudiera ser que dicha asociación se encuentre "confundida" por algún otro factor, pero debido a lo escaso en la información recabada (por no ser este el tema principal del estudio), no se pudo profundizar en el análisis.

GRAFICA # 2

Yoduria, tomada en muestras de orina de 29 mujeres adolescentes, de 14 a 16 años de edad, asistentes al Instituto Miguel García Granados del área urbano marginal de la Ciudad de Guatemala: expresados en Log. de Ug/dl de l y divididos en 2 grupos: A y B.



Fuente de Información: Datos obtenidos del informe de yodurias entregado por INCAP y de la forma # 2, hoja de tamizaje de datos.

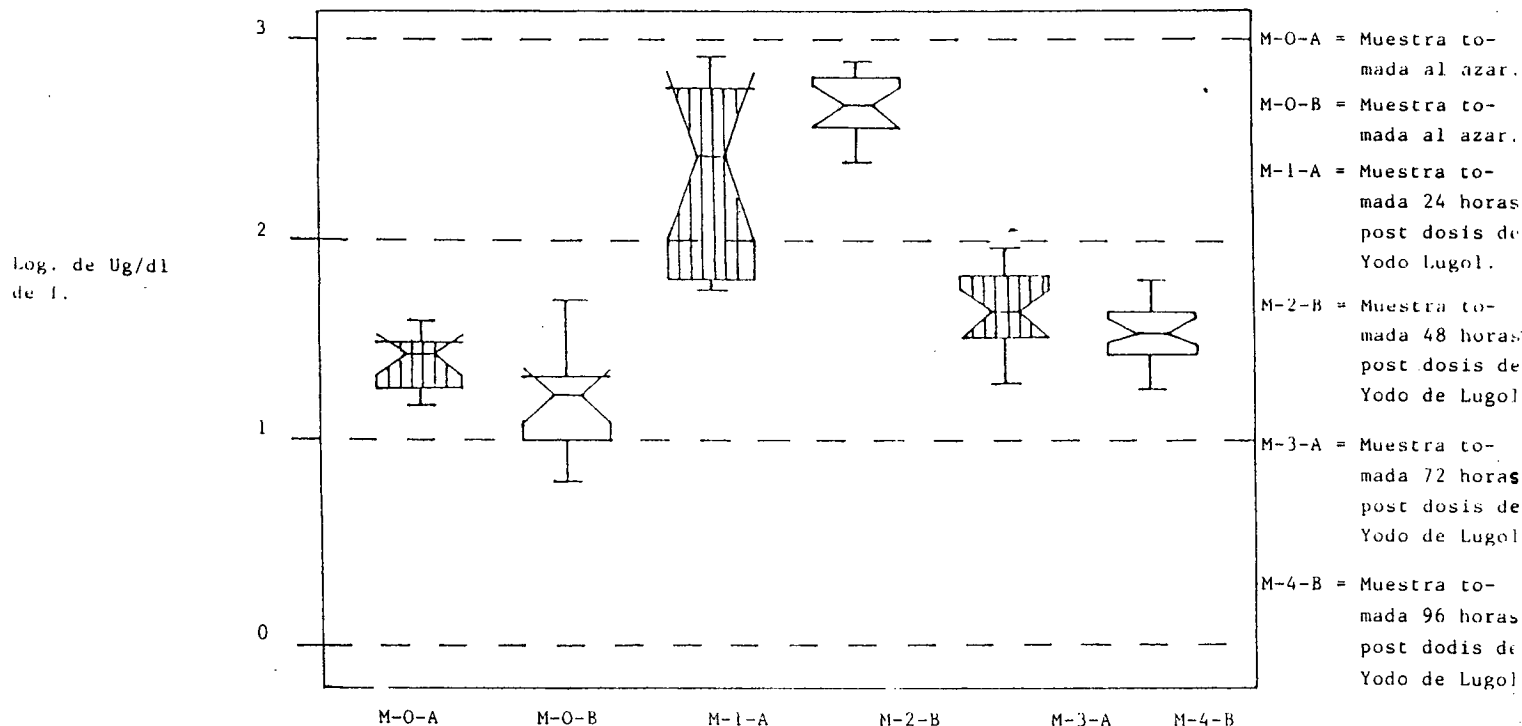
DESCRIPCION DE LA GRAFICA # 2

En la gráfica # 2 (Coordenadas Paralelas), en la cual aparecen la yoduria basal, a las 24, 48, 72 y 96 horas post administración de la dosis única de Yodo de Lugol oral; y en la cual se puede observar individualmente el efecto de la administración de Yodo en las mujeres y comparar el mismo entre ambos grupos.

Se observa que ocurre un aumento considerable durante las 24 y 48 horas, respectivamente para cada grupo, posteriores a la administración de la dosis oral única de Yodo de Lugol. Así mismo se puede observar que los niveles de Yodo que excretan las mujeres, empiezan a descender a partir del tercer día aproximadamente (72 y 96 horas respectivamente para cada grupo), excepto en un caso aislado en el cual la yoduria siguió subiendo, no se encontró una explicación satisfactoria para esto.

GRAFICA # 3

Cajas de Tukey de yodurias, tomadas en muestras de orina de 20 mujeres adolescentes, de 14 a 16 año: de edad, asistentes al Instituto Miguel García Granados del área urbano marginal de la Ciudad de Guatemala: expresados en Log. de Ug/dl de I y divididos en 2 grupos, A y B.

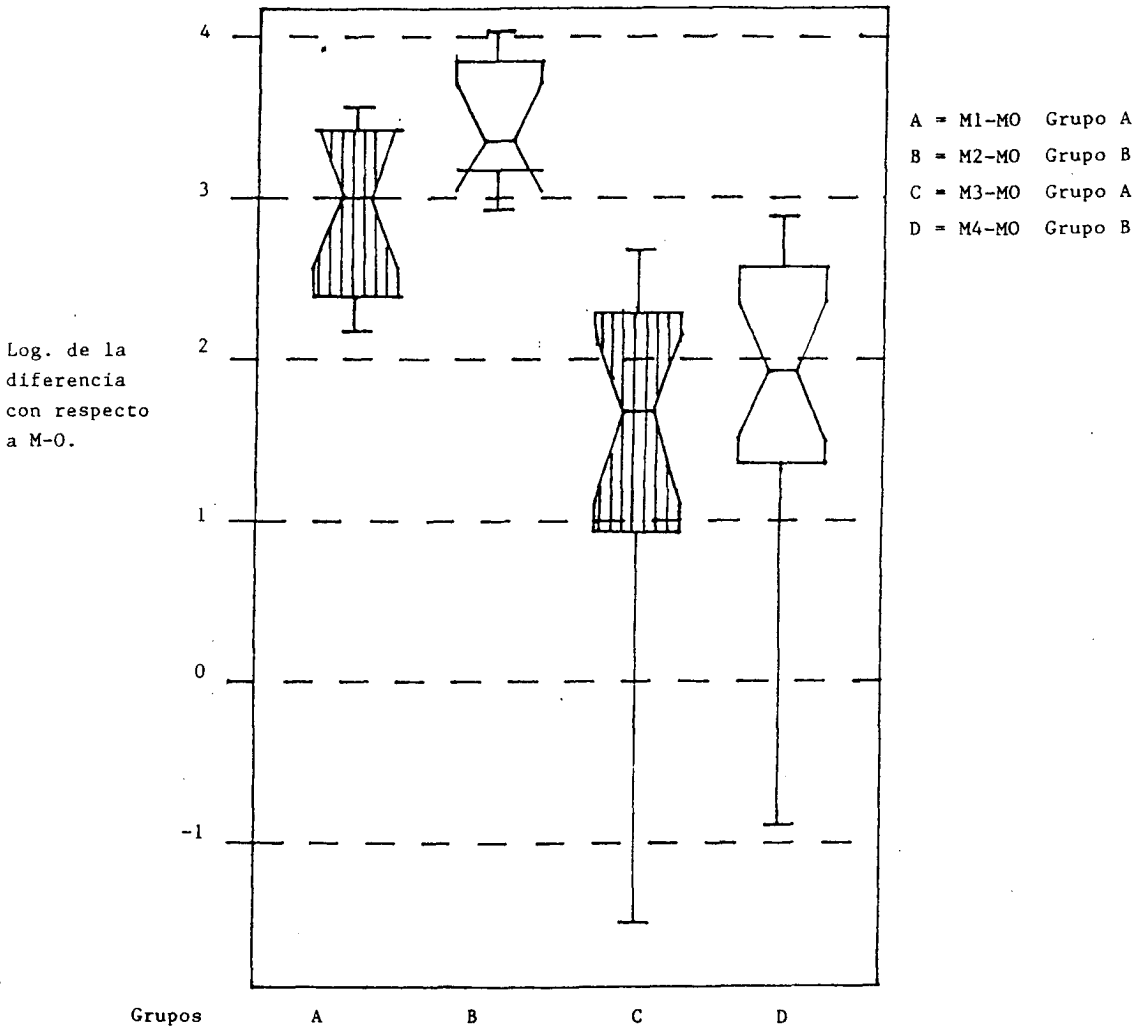


Fuente de Información: Datos obtenidos del informe de yodurias entregado por INCAP, y de los Cuadros # 2 y 3.

DESCRIPCION DE LA GRAFICA # 3

En la gráfica # 3 (Cajas de Tukey), se puede observar el efecto en bloque de la administración de Yodo de Lugol, observandose con mayor claridad el comportamiento de la yoduria en las mujeres. Siendo este que las yodurias basales (M-0 A y B) son las más bajas, y que posteriormente a la administración de la dosis única de Yodo de Lugol, se aprecia un aumento en la yoduria, (M-1 A = 24 horas post. y M-2 B = 48 horas post); luego de lo cual se inicia un descenso en la yoduria (M-3 A y M-3 B 72 y 96 horas post. respectivamente), llegando en algunos casos a alcanzar yodurias inferiores al nivel basal.

Cajas de Tukey de diferencias con respecto a M-O de yodurias, tomadas en mujeres adolescentes, de 14 a 16 años de edad, asistentes al Instituto Miguel García Granados del área urbano marginal de la Ciudad de Guatemala. Datos expresados en Logaritmos naturales de la diferencia con respecto a M-O.



Fuente de Información: Datos obtenidos de Cuadros # 4 y 5.

DESCRIPCION DE LA GRAFICA # 4

En la gráfica # 4 (Cajas de Tukey), se presentan las diferencias entre las concentraciones de yodo de los tiempos 2 (24 y 48 horas post. dosis de Yodo de Lugol) y 3 (72 y 96 horas post. dosis de Yodo de Lugol), con respecto al tiempo 1 (Yodurias basales).

Se observa de nuevo que hay un aumento en las yodurias a las 24 y 48 horas post; seguidas de un descenso a las 72 y 96 horas post.

Así también se observa que en las cajas C y D el intervalo entre los porcentajes 10 y 25 es más amplio, lo cual indica que hay un mayor número de observaciones entre esos percentiles.

Las cajas C y D alcanzan valores inferiores a 0 lo cual indica que algunas yodurias fueron menores que las yodurias basales y por ende se obtuvieron diferencias negativas.

VIII ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS:

En Base a los cuadros 2 y 3 y la gráfica 3 se pudo determinar que:

1. Las concentraciones de yodo en los grupos de mujeres son similares previo a administrarles la dosis única de Yodo de Lugol ($P > 0.05$, t-Student)
2. Las concentraciones de yodo de orina son semejantes a las 24 y a las 48 horas post dosis única de Yodo de Lugol ($P > 0.05$, t-Student).
3. Las concentraciones de yodo de orina son similares a las 72 y 96 horas post dosis única de Yodo de Lugol ($P > 0.05$, t-Student).

Lo anterior se puede tomar como un indicador de semejanza en el comportamiento de excreción de yodo de las mujeres a través del tiempo.

Al analizar las gráficas 3 y 4 se concluye que:

1. Las concentraciones de yodo urinario dentro de cada grupo son diferentes entre los tres grupos de tiempos ($P < 0.05$, Friedman). Donde la tendencia es similar entre los dos grupos de mujeres, siendo esta que el nivel inicial es el más bajo (Grupo de tiempos 1, yodurias basales), el grupo de tiempos 2 (tiempos 1 y 2, 24 y 48 horas post dosis única de Yodo de Lugol), posee el pico más alto en concentraciones y el grupo de tiempos 3 (tiempos 3 y 4, 72 y 96 horas post dosis única de Yodo de Lugol), posee los niveles intermedios.

Este comportamiento es un indicador de la tendencia de cambio en las concentraciones a través del tiempo, donde en el grupo de tiempos 2 se manifiestan las máximas concentraciones y a partir del tiempo 3 se presenta un descenso.

Debido a que en la gráfica 4 se presentan las diferencias entre las concentraciones de yodo de los tiempos 1, 2 y 3, 4 so respecto al tiempo 0 y que además ninguna de las Cajas de Tukey incluyen en su intervalo de confianza para mediana el valor de cero, se concluye que las concentraciones de los tiempos 1,2 y 3,4

son superiores a los del inicio ($P < 0.05$ Friedman). Pero es importante hacer notar que además las concentraciones de los tiempos 3 y 4 han disminuido considerablemente con respecto a los tiempos 1 y 2, por lo que la diferencia de las primeras con respecto al tiempo inicial 0 son menores que las de los tiempos 1 y 2.

Para asegurarnos de que las concentraciones de los tiempos 1 y 2 de un grupo son diferentes de las de los tiempos 3 y 4 del otro grupo de mujeres, se llevó a cabo las comparaciones necesarias, mismas que se presentan a continuación y que se pueden observar en la gráfica 3.

1. Grupo A, tiempo 1 (24 horas) vrs. Grupo B, tiempo 4 (96 horas), y su evaluación indicó que las concentraciones de ambas es diferente ($P < 0.05$, t-Student).
2. Grupo B, tiempo 2 (48 horas) vrs. Grupo A, tiempo 3 (72 horas), su evaluación indicó que las concentraciones de ambas es diferente ($P < t$ -Student).

Lo anterior es importante ya que nos indica que las concentraciones de yodo no permanecen estaticas si no que experimentan cambios en el tiempo.

Esta última evidencia así como el hecho que las concentraciones entre tiempos dentro de cada grupo de mujeres son diferentes y con un comportamiento de concentraciones altas en el grupo de tiempos 2 y concentraciones intermedias en el grupo de tiempos 3, indican que después de una dosis única de Yodo de Lugol las mujeres excretan yodo en mayor cantidad durante los primeros dos días, pasados los cuales las concentraciones de yodo en orina tienden a bajar.

En base al cuadro # 6 se pudo determinar que:

1. El estado nutricional de las mujeres no influye de manera determinante en la Yoduria Basal, ya que tanto P/E como T/E son similares en los dos grupos ($P > 0.05$ t-Student).

IX CONCLUSIONES:

1. En el presente estudio al revisar la asociación existente entre la excreción urinaria de yodo y el día del ciclo menstrual en el que se entregó y tomó la muestra, no se encontró ninguna relación entre ambos.
2. Al efectuar palpación de Tiroides, solamente se encontró aumento del tamaño de la glándula en 3 de un total de 94 voluntarias examinadas, lo cual representa 3.19%.
3. La yoduria basal fué menor de 20 Ug/dl de yodo en 36 de 54 muestras estudiadas, representando 66%.
4. Luego de la administración de la dosis de Yodo de Lugol, hay un marcado incremento en la excreción urinaria de yodo, luego de lo cual se inicia un rápido descenso, el cual llego en unos pocos casos a niveles inferiores a los de la yoduria basal.
5. En el presente estudio no fué posible establecer con exactitud el tiempo que tarda la yoduria en llegar a sus valores basales, pero si el comportamiento de descenso continúa con el mismo patrón, esté se debe alcanzar antes de 4 días posteriores a la administración del Yodo de Lugol.
6. El comportamiento en la excreción urinaria de Yodo de Lugol fué similar en todas las muestras estudiadas, a excepción de una de la cual siguio aumentando, en tanto que en el resto se experimentaba un rápido descenso.
7. En el presente estudio el estado nutricional de las mujeres no influyo en la yoduria basal, alta o baja.

X RECOMENDACIONES:

1. Que las distintas instituciones relacionadas con la salud pública y la nutrición en Guatemala, velen y hagan esfuerzos conjuntos para que la sal sea nuevamente yodada de manera adecuada a nivel nacional, para así lograr nuevamente que los desórdenes por deficiencia de yodo dejen de ser un problema de salud pública.
2. Hacer encuestas periódicas a nivel nacional para tener datos exactos y actualizados acerca de la prevalencia de bocio, cretinismo y de la excreción urinaria de yodo.
3. Profundizar más en los estudios con Yodo de Lugol para poder determinar el grado de absorción que la glándula tiroides tiene por el mismo.
4. Que el examen de la glándula tiroides, por medio de la palpación, se tome como rutinario en todo reconocimiento físico efectuado a pacientes, sea cual fuere su motivo de consulta, tanto a nivel privado como institucional.

XI RESUMEN:

Durante los meses de agosto y septiembre de 1992 se realizó el trabajo de campo del presente estudio; y durante el mismo fueron examinadas 94 mujeres adolescentes de 14 a 16 años, encontrándose aumento del tamaño de la glándula (Bocio grado Ia), en 3 lo cual representa 3.19% del total de mujeres examinadas; mismas que fueron excluidas del estudio.

Se tomó muestra de orina y se cuantificó yoduria basal en 54 mujeres, obteniéndose valores de yoduria por debajo de 20 Ug/dl en 36, lo cual representa 66% del total de yodurias basales.

Se administró dosis única de yodo de lugol a 35 participantes en el estudio, se obtuvo una muestra de orina post dosis de yodo de lugol en 33, y dos muestras de orina post dosis de yodo de lugol en 29.

Completaron el estudio (examen de tiroides, entrega de orina previa administración de yodo de lugol, administración de dosis única de yodo de lugol y entrega de 2 muestras de orina post administración de dosis única de yodo de lugol) 29.

Se pudo demostrar que: La yoduria basal es baja en el 66% de las muestras recolectadas. Los niveles de yodo en orina tienden a bajar y posiblemente a llegar a los valores basales a partir del segundo día post administración de la dosis única de yodo de lugol.

XII REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

1. Dunn J.T. y Fritz Vander Hear. ICCIDD/UNICEF/WORD HEALTH ORGANIZATION. A practical guide to the correction of iodine deficiency, technical manual # 3.
2. Guerrero F. Bocio endémico en Guatemala. En informe del V Congreso Médico Panamericano. Guatemala 1908.
3. Reunión de trabajo del Grupo Técnico OPS/OMS-INCAP-UNICEF-JNSP/IDD sobre el control de los desórdenes por deficiencia de Yodo en América Latina. Quinta reunión. 20-22 de 1989. Guatemala, Guatemala. Informe de la Reunión de Trabajo del Grupo Técnico OPS/OMS-INCAP-UNICEF-JNSP-ICC/IDD, sobre el control de los desórdenes por deficiencia de yodo en América Latina.
4. María de Los Angeles Martínez Gonzáles. Deficiencia de yodo, bocio endémico y su relación con el estado nutricional en escolares de la República de Guatemala. Tesis 1988.
5. INCAP. Cursillo sobre Tratamiento del Niño Desnutrido. Modulo I "Situación Alimentaria Nutricional de Guatemala", Guatemala 1990.
6. Joseph Michael Vanderheyden. Fuentes de yodo y su factibilidad de aplicación en el Ecuador como factor de control de DDI, Director Ejecutivo proyecto Lucha Contra el Bocio Endémico. Primer Seminario Taller para el Control de los Desórdenes por Deficiencia de Yodo. Quito Ecuador, Noviembre 1990.
7. Harrison T.R. Tratado de Medicina Interna. 4a. Edición en Español. México, La Prensa Médica Mexicana, 1973.

8. Sabinston D.C. Tratado de Patología Quirúrgica, 11a. Edición, Nueva Editorial Interamericana, México D.F. 1987.
9. Marine D. Kimball O.P. The prevention of simple goiter in man. JAMA. Octubre 1921.
10. Morón C., Nodera J., Eliminación del bocio endémico en escolares. Boletín OPS. 97(6):471-7. 1984.
11. Stanbury et al. Iodine therapy for endemic goiter and its effect upon skeletal development of the child. In: Endemic goiter: Washington D.C. 1960. 360 p. (OPS).
12. León R., Eficacia del enriquecimiento de la sal con preparados de yodo, como medio de prevención del bocio endémico. Boletín OPS 61:1-26. 1966.
13. Elton F., Ksrlsson A., The effectiveness of oral iodized oil in the treatment and profilaxis of endemic goiter. J. Clin. Endo. Metb. 61 (6): 11-12. 1985.
14. Margaret M. Murray., Efectos de la administración de yodato de sodio al hombre y a los animales. Boletín Oficina Sanitaria Panamericana, Año 82, Vol. XXXV, # 5 Noviembre 1953.
15. Muñoz J., Pérez O., Scrimshaw N.S., Distribución Geográfica del bocio endémico en Guatemala. Rev. Col. Médico de Guatemala, Vol. VI:36-43. 1955.
16. Arroyave G., Pineda O., Scrimshaw N.S., The Stability of potassiun iodate in crude table salt. Bull. Wld. Hlth. Org. 14: 183-85. 1950.

17. Scrimshaw N.S., Vega Franco I., Arroyave G., Efecto de la yodación de la sal sobre prevalencia de bocio endémico en niños escolares de Guatemala. Bol. OPS. 50:222-28. 1986.
18. Manual de encuestas de antropometría física. Guatemala, INCAP. 1986.
19. Evaluación nutricional de la población de Centroamericana y Panamá. Guatemala. INCAP. 1969.
20. Quezada Diaz. M.A., Prevalencia del bocio endémico en niños escolares de la República de Guatemala. Tesis de Grado INCAP. Guatemala 1979.
21. Beeson P.B., Mc Dermoti W., Tratado de Medicina Interna de Cecil Loeb. 13a. Edición. México. Interamericana. 1972.
22. Langman J. Embriología Médica. 2a. Edición. México. Interamericana. 1969.
23. Robins S.L. Tratado de Patología. 3a. Edición. México. Editorial Interamericana. 1968.
24. Williams et al. Textbook of Endocrinology. 5a. Edición. Philadelphia. Saunders Company. 1974.
25. Dunn J.T. and Viteri F.F. Eradication of endemic goiter, cretinism and iodide deficiency. Publicación científica OPS/OMS # 502. 1986.
26. J. Enrique Silva. Effects of iodine and iodide containing compounds on thyroid function. Washington D.C. 1990.

27. Geoffrey H. Ourne. Aspects of some vitamins, minerals and enzymes in health and disease. St. Georges University, School of Medicine 1990.
28. Guyton A.C. et al. Tratado de Fisiología Médica. 3a. Edición, México. Interamericana. 1969.
29. Beeson P.B., Mc Dermoti W., Tratado de Medicina Interna de Cecil y Loeb. 16a. Edición. México. Interamericana. 1985.
30. Laszlo Hegedus et al., Evidence of ciclic alterations of thyroid size during the mestrual cycle in healthy women. American Journal of Obstetric and Gynecologi. 1986. 155:142-5.
31. A.E. Jarlow., L. Hegedus et al. Observer variation in the clinical assessment of the tryroid gland. Journal of Internal Medicine. 1991; 229: 159-161.
32. Matute J. Qué hago ahora con mus datos? Ediciones Superación, Guatemala, 1992.
33. Wegman E. Hyperdimesional data analysis using Parallel Coordinates. JASA Vol 85, # 411 1990.
34. Conover W. Practical nonparametric statistic. 2a. Ed. John Wiley y Sons. USA 1980.
35. Ott L. An introduction to statistical methods and data analysis. 3a. Ed. PWS-Kent, USA. 1988.

XIII A N E X O S

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

FORMA # 1
Recordatorio de dieta

Día: Alumna: #
Tiempo de comida Alimento Cantidad Aproximada

Desayuno:

Refacción:

Almuerzo:

Refacción:

Cena:

Otros:

Forma # 2

Hoja de tamizaje de datos

Dirección:

Alumna:

Edad:

Fur:

Ciclos menstruales:

Edad de menarquia:

Peso: Talla: P/T

Interrogatorio (s/s disfunción tiroidea):

Medicamentos:

Estudios Rx con medio de contraste:

Examen de tiroides:

Dictamen: Se incluye en estudio: Si No

FORMULAS UTILIZADAS:

1. Fórmulas utilizadas para el cálculo e Percentiles.

$$A = \frac{n p}{100} + 0.5 = \#\#\#.***$$

donde: $\#\#\#$ es la parte entera del valor obtenido = k ***
es la fracción del valor obtenido = f

$$V = X_k (1-f) + X_{k+1} (f)$$

donde X_k es la observación "k", después de que todas las observaciones han sido arregladas en forma ascendente.
 X_{k+1} es la observación que le sigue.

2. Fórmula utilizada para calcular el intervalo de confianza en Cajas de Tukey.

Intervalo de confianza = Mediana \pm Límite del error de la estimación.

donde: Límite del error de la estimación = $1.57 \times \frac{RIC}{\sqrt{n}}$

donde: RIC = Recorrido intercuartil = Percentil 75 - Percentil 25
n = Número de observaciones.

3. Fórmulas para cálculo de Prueba de Friedman.

$$A = \sum (R_{ij})^2 \quad B = \frac{1}{b} \sum (R_j)^2$$

donde: b = # de muestras.

$$(R_{ij})^2 = \text{sumatoria de la sumatoria de } X^2$$

$$(R_j)^2 = \text{sumatoria de } X^2$$

$$\frac{(b-1) \left(B - \frac{\sum bk (k-1)^2}{4} \right)}{A - B}$$

donde: k = # de tiempos.

4. Fórmula para cálculo de t-Student.

$$t = \frac{X_a - X_b}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

CUADRO # 1
 PREVALENCIA DE BOCIO EN ESCOLARES (3)
 GUATEMALA 1987

Prevalencia por edad y sexo

S e x o	Edad en años	
	4 - 11	12 y más
M	18.3%	18.5%
F	20.2%	29.8%

CUADRO # 2
 PREVALENCIA URBANA VERSUS RURAL (3)

Por edad y sexo

S e x o	Edad en años			
	4 - 11		12 y más	
	U	R	U	R
M	23.0%	15.3%	18.0%	18.7%
F	20.6%	19.9%	37.4%	22.6%

PREPARACIONES QUE CONTIENEN YODO (*)

PREPARACION	CONTENIDO DE YODO
<u>Oral</u>	
Diyodohidroxiquinoleína	416 mg/tableta 650 mg
Glicerol Yodado	25 mg/dl
Amiodarona	75 mg/tableta de 200 mg
Lugol	156 mg/ml

Radiográfica

Diatrizolato (Renografin-60)	290 mg/ml
Yopanoato (Telepaque)	335 mg/tableta 500 mg
Yotamalato (Angioconray)	480 mg/ml
Yopamidol (Isovue-370)	370 mg/ml

Tópico

Clioquinol (Vioform)	12.5 mg/g
Povidone-yodo (Betadine)	10 mg/ml
Tintura de yodo	20 mg/ml

(*) Comunicación personal de Doctor Erick Boy, Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá.