



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

---

---



**EL YODO: SUS PROPIEDADES Y DIFERENTES  
APLICACIONES MÉDICAS Y ODONTOLÓGICAS**

T E S I N A

Que para obtener el título de:

**CIRUJANA DENTISTA**

P r e s e n t a :

**LETICIA HURTADO VARGAS**

**DIRECTOR: MTRO. CACIANO CARLOS GONZÁLEZ  
LUCASCEWICZ**

**MÉXICO D. F.**

**2006**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **A DIOS:**

*Gracias por todo lo que me has dado a lo largo de mi vida, por guiarme y brindarme tu fe. Por ponerme en el camino a personas tan especiales que me han brindado su ayuda. Y sobre todo por tener salud y felicidad con los seres que me rodean.*

## **A MIS PADRES:**

***Gema Vargas y Arturo Hurtado**, gracias por brindarme toda la confianza para llevar a cabo una de las metas de mi vida, y sobretodo por darme la vida y cariño. Aunque han existido obstáculos me han ayudado a sobrepasarlos y seguir adelante en este camino. Los quiero mucho.*

## **A MIS HERMANOS:**

*Ana Lilia, Hugo y Oscar, por compartir tantos momentos buenos y malos a lo largo de nuestra vida; por apoyarme, aconsejarme y por estar ahí cuando lo he necesitado.*

## **A ANA PAOLA**

*Gracias pequeña, por brindar tanta alegría y felicidad a la familia.*

## **A MIS AMIGAS**

*Ale, Mary, Susy y Karina. Gracias por todos aquellos momentos que hemos compartido a lo largo de toda la carrera; por brindarme su ayuda y consejos. Y sobre todo por estar ahí cuando las he necesitado.*

## **A TODOS LOS DE LA CLÍNICA PERIFÉRICA DE AZCAPOTZALCO**

*Ya que ese año fue muy especial para mí, conocí personas muy buenas que aportaron algo en mí y sobretodo por los momentos agradables que compartimos.*

## **A TODOS MIS PROFESORES**

*Puesto que gracias a ellos adquirí gran parte de mi conocimiento. En especial a la Dra. Gabriela Fuentes Mora por exigirme tanto y aportar su saber a mi profesión.*

### **A LOS DOCTORES:**

*Dra. Rosy Vera y mi director el Dr. Carlos González, por brindarme toda la confianza y apoyo para la elaboración de esta tesina. Y aportarme conocimiento en cuanto a la odontopediatría. Los admiro por su forma de saber tratar a los niños , ser tan dedicados a su profesión y sobretodo por ser personas tan alegres.*

### **A LOS DOCTORES DEL SEMINARIO DE ODONTOPEDIATRÍA**

*Gracias por todo su conocimiento que me brindaron, ya que además me di cuenta que todavía me falta mucho por saber. Además de mi admiración y respeto por ser profesores tan dedicados. Y sobretodo por darme cuenta que la odontopediatría es una rama de la odontología tan completa que me gustaría en un futuro especializarme.*

# ÍNDICE

## INTRODUCCIÓN

### 1. CONCEPTOS GENERALES

|     |   |   |
|-----|---|---|
| 1.1 | Definición.....                         | 3 |
| 1.2 | Propiedades Generales.....              | 4 |
| 1.3 | Acciones y usos.....                    | 5 |
| 1.4 | Reacciones adversas y Precauciones..... | 8 |

### 2. PREPARADOS DE YODO

|         |                                |    |
|---------|--------------------------------|----|
| 2.1     | Antisépticos de uso local..... | 9  |
| 2.1.1   | Yoduros.....                   | 10 |
| 2.1.1.1 | Solución de yodo.....          | 10 |
| 2.1.1.2 | Yodoclorohidroquinina.....     | 10 |
| 2.1.1.3 | Yodopovidona.....              | 10 |
| 2.1.1.4 | Yodoformo.....                 | 11 |
| 2.1.1.5 | Yodoquinol.....                | 13 |
| 2.1.1.6 | Yoduro de Timol.....           | 14 |
| 2.1.1.7 | Yoduro Fórmico de Bismuto..... | 14 |
| 2.2     | Expectorantes.....             | 15 |
| 2.2.1   | Yoduros.....                   | 15 |
| 2.2.1.1 | Yoduro de potasio.....         | 15 |
| 2.2.1.2 | Acido hidroyódico.....         | 15 |
| 2.2.1.3 | Glicerol yodado.....           | 16 |
| 2.2.1.4 | Solución de Amend.....         | 16 |
| 2.3     | Medio de Diagnóstico.....      | 17 |

### 3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN POR REACCIÓN DE ALGUN DERIVADO DE YODO..... 18

### 4. TRATAMIENTO POR ENVENENAMIENTO CON YODO

|     |                             |    |
|-----|-----------------------------|----|
| 4.1 | Envenenamiento Agudo.....   | 18 |
| 4.2 | Envenenamiento Crónico..... | 19 |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>5. ENFERMEDADES ASOCIADAS A LA PRESENCIA DE YODO EN EL ORGANISMO.....</b>  | <b>20</b> |
| 5.1 Glándula Tiroides   |           |
| Anatomía y Fisiología.....  | 21        |
| 5.2 Hipertiroidismo.....  | 22        |
| 5.3 Hipotiroidismo.....   | 25        |
| 5.3.1 Cretinismo (Hipotiroidismo Infantil).....   | 30        |
| 5.4 Orígenes históricos de la yodación de la sal.....   | 32        |
| <br>  |           |
| <b>6. NORMA OFICIAL MEXICANA PARA LA PREVENCIÓN, CONTROL Y TRATAMIENTO DE LAS ENFERMEDADES POR DEFICIENCIA DE YODO.....</b> | <b>35</b> |
| <br>  |           |
| <b>7. CONCLUSIONES.....</b>   | <b>39</b> |

## **BIBLIOGRAFÍA**

# INTRODUCCIÓN

La presente tesina trata acerca del yodo; un mineral usado desde 1839 y hasta la actualidad. A través de la selección de diversas fuentes de información, conoceremos las propiedades y diferentes usos de este elemento, al igual la variedad de compuestos en que se puede encontrar. Por otro lado se menciona que enfermedades se causan por deficiencia o exceso de yodo en el organismo.

El yodo es una sustancia sólida que pertenece al grupo de los halógenos. Sustancia de olor muy característico y usos muy variables tanto en el medio médico como odontológico. Entre sus usos destacan la acción antiséptica, tanto para la desinfección de piel como de instrumental quirúrgico, además de utilizarlo para desinfección de heridas, úlceras orales, periodontitis, obturación (en forma de pastas y cementos) de conductos radiculares.

Pero una de las funciones más importantes es formar parte de los minerales esenciales en la dieta del ser humano, ya que contribuye a la formación de la hormona tiroidea (muy importante para el metabolismo de los tejidos, el crecimiento, desarrollo y diferenciación de estos). Por lo que el yodo es muy importante para evitar enfermedades como el hipotiroidismo (cuando existe deficiencia de yodo) o hipertiroidismo (exceso de hormona tiroidea en el organismo).

Existen en el mercado varios compuestos a base de yodo, que se presentan más adelante en este trabajo de investigación.

Como odontólogos conviene saber más acerca de ellos ya que muchas veces los productos que se utilizan en el consultorio dental, no se sabe de qué están compuestos.

Además de conocer las enfermedades que conllevan la deficiencia o exceso de yodo, nos ayuda a llevar a cabo un mejor tratamiento odontológico; ya que los pacientes con dichos padecimientos pueden presentar diversas anomalías dentales como sistémicas.

Así mismo se muestran las medidas de prevención y tratamiento, en caso de que exista una reacción adversa, causada por algún derivado de este mineral.

Otro aspecto que se trata es la norma mexicana que se elaboró, para prevenir enfermedades por deficiencia de yodo.

# 1. CONCEPTOS GENERALES

Con base en el estudio de diversos investigadores, se han encontrado varias definiciones acerca del yodo.

## 1.1 Definición

Estos conceptos son básicos, ya que se pueden conocer las funciones del yodo y en que diversas áreas se utiliza este elemento.

Entre estos investigadores encontramos a Dreisbach Robert, que menciona lo siguiente:

Es un mineral sólido que se presenta en forma de placas de color negro azulado.<sup>1</sup>

La Sala Ángel en su libro de endodoncia da otra definición acerca del yodo:

Es un metaloide sólido, de color oscuro, que se volatiliza a temperatura ambiente, muy poco soluble en agua, algo más en glicerina y en alcohol, pero muy soluble en una solución acuosa de yoduros<sup>2</sup>

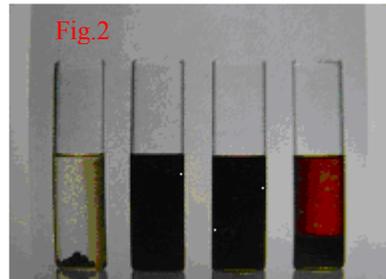


Fig. 1 y 2 Atkins, W.P. Química General. Pag.745

---

<sup>1</sup> 1.Dreisbach Robert, Manual de toxicología Clínica, Prevención, Diagnóstico y Tratamiento, 6a ,Editorial El Manual Moderno, México, 1988, Pag. 329.

Otro autor llamado Serra Majem en su libro de Nutrición da el siguiente concepto:

El yodo es un oligoelemento esencial cuya única función es la síntesis de hormonas tiroideas<sup>3</sup>

Como una definición final de varios autores se puede decir que el yodo es un mineral halógeno, que tiene varias funciones como precursor para la formación de hormonas tiroideas, por medio de la ingesta en la dieta diaria; como preparados en forma de antisépticos para matar bacterias, hongos y alguna clase de virus.

## 1.2 Propiedades Generales

Entre las propiedades que se le han atribuido a este mineral son muy diversas:

- ⇒ Este material se usó por primera vez como tintura en 1839<sup>4</sup>
- ⇒ Entre sus propiedades físicas y químicas tenemos que tiene un peso molecular de 127; un punto de fusión (°C) de 300 y punto de ebullición de 350; se presenta en un estado sólido no metálico púrpura negruzco; es volátil a temperatura ordinaria, tiene un penetrante olor característico, es sólo ligeramente soluble en agua, aunque moderadamente soluble en alcohol y en glicerina. El yodo es incompatible con los álcalis, los alcaloides y la mayoría de los aceites volátiles. Se presenta en la naturaleza en forma de iones yoduro. El color de una solución de yodo depende mucho de

---

<sup>2</sup> La Sala Angel, Endodoncia, 4ed. Ediciones científicas y Técnicas, S.A., Masson Salvat, 1992. Pags 177.

<sup>3</sup> Serra Majem, Lluís. Nutrición y Salud Pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones. Editorial Masson, s.a. España. 1995 Pp54-55.

<sup>4</sup> Pennington George, Calvey T.N. O'neil T.C.A. Farmacología Dental Edit. Limusa. México.1989. pag.187

la identidad del disolvente, en agua es de color marrón, con alcohol es de café oscuro.<sup>5 6</sup>

⇒ Es bactericida, fungicida e incluso destruye algunos virus, sin embargo no tiene acción selectiva, por lo que afecta a todo tipo de microorganismo. Su acción es directa sobre las células, mediante la precipitación de proteínas. Las células afectadas pueden morir, por lo que puede ser muy tóxico en grandes cantidades y ocasionar reacciones<sup>7</sup>

Como menciona Serra en su libro Nutrición y Salud Pública otra de sus características son:

El ciclo geológico del yodo: nace en el mar, donde su concentración es de 50 mg/L...El pescado y el marisco de mar son los alimentos más ricos en yodo; para el resto de los alimentos (verduras, hortalizas, leche, carne, etc.), su riqueza en yodo dependerá de la cantidad de yodo en el suelo de donde proceden o, en el caso del ganado, de la alimentación del mismo. Existen distintos aditivos alimentarios, como la eritrosina, muy utilizada en confitería, pastelería y embutidos.<sup>8</sup>

### 1.3 Acciones y Usos

El yodo entre sus diversas presentaciones, tiene varios usos entre ellos son:

La desinfección de la piel antes de cirugía; al igual puede aplicarse a la mucosa bucal como antiséptico cuando existe alguna infección o úlcera. Su coloración marca la zona en que se ha aplicado. También es utilizado por los odontólogos para desinfectar los dientes y el dique de hule, después de

---

<sup>5</sup> Boozer H. Charles. Terapéutica Odontología, aceptada de la ADA. Editorial. Panamericana, 3a. Buenos Aires. 1985 pag. 258

<sup>6</sup> Atkins, W.P. Química General. Editorial omega, España, 1992. Pag. 745

<sup>7</sup> Dreisbach. Op. Cit. Pag. 329

<sup>8</sup> Serra Majem, Lluís. Nutrición y Salud Pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones. Edit. Masson, S.A. España. 1995 pag. 277

que la pieza dental ha sido aislada y antes de realizar el tratamiento de conductos radiculares.<sup>9</sup>

Entre las acciones mas destacada en odontología son:

Se emplean las soluciones yodoyuradas como antisépticos en endodoncia; estas son el Lugol y la fórmula de Grossman y Appleton como medicación intraconducto<sup>10</sup>

En 1963, un investigador llamado Strindberg demostró que un preparado de yodo, la Solución de Lugol (se vera su formula más adelante) que:

El yodo es tan antibacteriano como la penicilina, la estreptomycin y los compuestos de amonio cuaternario, poseyendo mayor espectro bacteriano que ellos<sup>11</sup>

En 1958, otro autor Ostrander, recomienda la solución de Grossman y Appleton, que consiste en :

Yoduro de cinc 15g, Yodo en cristales 0,6g y agua destilada 50ml, la cual su propiedad consiste en reducir los exudados al ser sellada en los conductos, debido al poder astringente del yoduro de cinc<sup>12</sup>

Otro uso del yodo es el que sugiere Summer y Cols (1966)

El glicerito de yodo utilizado en las periodontitis, el cual frecuentemente produce alivio en pocas horas; admite que sea el alto poder higroscópico de la glicerina el que, absorbiendo la humedad, lo produzca. La fórmula del glicerito de yodo es la siguiente:

⇒ Cristales de yodo 0,6 gr

---

<sup>9</sup> Kutsher A, Goldberg, Terapéutica odontológica, 2a. Editorial Interamericana, México, 1985. Pag. 173.

<sup>10</sup> La Sala Op. Cit. Pag 184

<sup>11</sup> Ib pag. 184

<sup>12</sup> Ib pag. 184

⇒ Glicerina 30 ml. Se calienta a baño María hasta que el yodo se disuelva<sup>13</sup>

Los preparados con yodo se usan también como soluciones reveladoras en la profilaxis oral. Por ejemplo la tintura de yodo, la cual actúa de la siguiente manera:

Tiñe el sarro bacteriano, por lo que este podrá ser visualizado por el paciente, pero por otro lado debido a su mal sabor existen pacientes que prefieren no utilizarlo. Por otro lado algunos pacientes son alérgicos al yodo y podrían sufrir reacciones alérgicas graves. El yodo también decolora las restauraciones anteriores, aunque esta decoloración es reversible. Si la decoloración no se puede eliminar con agua, se puede remover con alcohol al 70 %. Sin embargo, el alcohol deberá permanecer en las restauraciones tan corto tiempo como sea posible, debido a que puede dañarlas. Generalmente, cuando se emplea yodo en una solución decolorante, la concentración es tal que el teñido no es problema<sup>14</sup>



[Http://www.saludymedicinas.com](http://www.saludymedicinas.com)

---

<sup>13</sup> Ib pag. 184

<sup>14</sup> Ciancio Sebastian. Farmacología Clínica para Odontólogos. Editorial. El manual moderno. México.1982 .pag 193

## 1.4 Reacciones adversas y Precauciones

Se han realizado diversos estudios, donde se encontró que:

El yodo mancha e irrita la piel o las membranas mucosas, provocando una sensación de calor y picazón. Pueden producirse ampollas después de la aplicación de soluciones concentradas, especialmente abajo de un vendaje.<sup>15</sup>

Se tienen que tomar diversas precauciones cuando se utilice el yodo ya que:

La aplicación extensa o repetida, especialmente sobre una piel sensible, es desaconsejable, dado que se puede dar una dermatitis molesta y grave. Puede producir ampollas cuando se aplica en concentraciones muy altas por periodos prolongados. Al igual puede causar necrosis glomerular y tubular en riñones.<sup>16</sup>

Como menciona Adrewss, en su tratado de Dermatología, el yodo puede producir yodermia, que se manifiesta por :

Distintas erupciones en la piel, la más común entre ellas es la acneiforme, con pequeñas y numerosas pústulas foliculares, cada una de las cuales está rodeada por un anillo hiperémico. Son más comunes las lesiones ampollares que provocan los yoduros, las cuales pueden ulcerarse y llenarse de costras. A veces se encuentran lesiones vegetantes y fungosas que pueden confundirse con verdaderas neoplasias (seudolinfomas) e incluso con carcinomas basocelulares. El prurito y la urticaria son manifestaciones comunes del yodismo benigno. Las erupciones pueden ser también purpúricas o furunculosas o adoptar el tipo de eritema nudoso o multiforme. Es frecuente encontrar, además, tumefacción, enrojecimiento y descamación de los párpados. El acné vulgar y la rosácea resultan influidos desfavorablemente por los yoduros, los cuales se encuentran habitualmente

---

<sup>15</sup> Dreisbach. Op. Cit. Pag. 330

<sup>16</sup> Ib. pag. 329

en la sal yodada y en los pescados marinos, en especial en los mariscos. La hipersensibilidad a los yoduros no parece depender de la dosis.<sup>17</sup>

Entre otras precauciones que se tienen que tomar en cuenta en el consultorio son:

Las restauraciones de acrílico, silicato y porcelana pueden ser manchadas por los preparados con yodo... para sacar las manchas de yodo puede utilizarse alcohol<sup>18</sup>

Las principales manifestaciones del envenenamiento agudo con estos agentes como menciona Dreisbach son:

Envenenamiento agudo: vómito intenso, evacuaciones líquidas frecuentes, dolor abdominal, sed, sabor metálico, choque, fiebre, anuria, delirio, estupor y muerte por uremia. Si el paciente se recupera de la fase aguda, puede tener estenosis esofágica.<sup>19</sup>

---

<sup>17</sup> Adrews Antony, Tratado de Dermatología, 3a. Edit. Salvat, México, 1985, pag 147

<sup>18</sup> Ciancio Sebastian. Op. Cit. .pag 140

<sup>19</sup> Dreisbach, Robert, Op.cit, pag. 330

## 2. PREPARADOS DE YODO

Los compuestos del yodo se emplean en odontología y medicina como germicidas y agentes revelantes. Entre los Fármacos prescritos que contienen yodo son:

### 2.1 Antisépticos de uso local

En el Diccionario médico de Dorland, se da la siguiente definición de antiséptico :

Sustancia que inhibe el crecimiento y desarrollo de microorganismos pero no necesariamente los mata.<sup>20</sup>

#### 2.1.1 Yoduros

Un derivado del yodo son los yoduros, entre sus características destacan:

- Son cristales blancos, solubles en agua.

Las cuales se pueden presentar en diversas formas:

##### 2.1.1.1 Solución de yodo

- Contiene: 2.0 % de yodo
- 2.4 % de yoduro de sodio(solución débil)
- Tintura de yodo fuerte: Yodo 7%, yoduro de potasio; agua 5% y alcohol.
- Solución de yodo fuerte (solución de Lugol): yodo 5%; yoduro de potasio, 10% y agua.<sup>21</sup>

##### 2.1.1.2 Yodoclorohidroxiquinoleina (n. c.vioformo,clioquinol)

Polvo pesado de color café amarillento, inodoro, insoluble en agua y en alcohol. Contiene: yodo, 41% (en ungüento a 3%) **Usos:** para infecciones

---

<sup>20</sup> Dorland, Diccionario médico de bolsillo, 25a. Editorial. Interamericana, 1998, México. Pag. 49

<sup>21</sup> Kutsher A, Goldberg, Op. cit. Pag. 328.

intestinales. Los yoduros pueden causar crecimiento temporal de las glándulas salivales o de los ganglios linfáticos.<sup>22</sup>

### **2.1.1.3 Yodo povidona (Isodine y Betadine)**

Este fármaco derivado del yodo tiene varias propiedades y usos en odontología y medicina como menciona Krause y Velazquez, en sus correspondientes libros:

- ♣ Es un antiséptico bucofaríngeo, auxiliar en la desinfección de boca y garganta, causadas por bacterias Gram+ y -, algunos virus y hongos. Además brinda una acción antiséptica inmediata como auxiliar en aftas, higiene bucal y halitosis por alcohol o tabaco<sup>23</sup>

**Presentación:** es una solución microbicida de acción inmediata, cuya acción se inicia en 15 segundos y ayuda a destruir los microorganismos que se encuentran comúnmente en boca y garganta.

**Beneficios:** acción microbiana inmediata, no quema, ni irrita, proporciona una mayor protección para el paciente, no mancha dientes ni encías.

**Contraindicaciones:**  
Hipersensibilidad al yodo.



<http://www.saludymedicinas.com>

**Reacciones secundarias y adversas:** En personas alérgicas pudiera presentarse alguna reacción. En caso de irritación o malestar local, discontinuar el uso del producto.<sup>24</sup>

**Dosis y vía de administración**

<sup>22</sup> Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos, 7a. ed. 2000

<sup>23</sup> Velazquez M.A.. Farmacología básica y clínica. 17a e. Editorial Panamericana, México, pag. 613

Para enjuagues bucales: disolver 2 cucharadas en medio o un cuarto de vaso con agua fría o caliente. En lesiones o ulceraciones se aplica con un hisopo en la forma directa.<sup>25</sup>



[Http://www.betadine-ina.com](http://www.betadine-ina.com)

#### **2.1.1.4 Yodoformo(triyodometano)**

Este antiséptico es otro derivado del yodo. Tiene las siguientes características:

Forma de polvo o material cristalino ligeramente amarillento con un olor penetrante, que libera lentamente yodo en contacto con materia orgánica. Además es insoluble en agua, pero soluble en alcohol y aceite de oliva<sup>26</sup>

**Acciones y uso :** El yodoformo es un leve analgésico local, antiséptico e irritante. Se ha utilizado como antiséptico leve y como polvo analgésico que se puede espolvorear en las heridas abiertas<sup>27</sup>

En odontología, se usa en endodoncia mediante la preparación de pastas medicamentosas (vitapex,

---

<sup>24</sup> Ib pag. 614

<sup>25</sup> De Krause L. Nutrición y Dietoterapia, 9a. e. Editorial Interamericana, México pag. 149

<sup>26</sup> Boozer H. Charles. Terapéutica Odontología, aceptada de la ADA. Editorial. Panamericana, 3a. Buenos Aires.1985 pag. 258.

<sup>27</sup> Ib

para obturación de conductos en dientes temporales)resorbibles y cementos de obturación y en periodoncia para periodontitis<sup>28</sup>; además se usa como apósito de gasa para aplicar en los alvéolos de las extracciones.<sup>29</sup>



www.diadent.com

En grandes dosis deprime el SNC, y la aplicación sobre la piel o mucosas puede causar vesículas y exudado, con prurito intenso, dolor e irritabilidad.<sup>30</sup>

#### **2.1.1.5 Yodoquinol (Diyodohidroxiquina, N.C. Yodoxin)**

**Presentación:** tabletas 210,650mg y polvos: 2.5g.. **Dosis:**40 mg/kg/día, VO, cada 8hrs.



**Indicaciones, vías de administración y dosis:** Amibiasis intestinal, adultos:630 a 650 mg por vía oral, 3 veces al día por 20 días. La dosis diaria no deberá exceder los 2 g. Niños: La dosis usual es de 30-40 mg/kg de peso corporal, diarios en 2 a 3 dosis fraccionadas por 20 días. Con frecuencia el yodoquinol se combina con metronidazol (750 mg vía oral, 4 veces al día para enfermedad intestinal moderada.

**Farmacocinética:** acción amebicida, especialmente contra Entamoeba histolytica. Mecanismo desconocido.

**Contraindicaciones:** pacientes con hipersensibilidad al yodo, enfermedad hepática, renal o neuropatía óptica, por que puede exacerbar estas

---

<sup>28</sup> La Sala, Op. cit pag. 284

<sup>29</sup> Boozer H. Charles. Op. Cit. Pag. 259

enfermedades. Se usará con precaución en pacientes con enfermedad tiroidea. No se recomienda el tratamiento a largo plazo por el riesgo potencial de daño visual y nervioso.<sup>31</sup>

**Reacciones adversas:** Agranulocitosis, debilidad, vértigo, malestar general, agitación, atrofia óptica, pérdida de la visión, anorexia, náusea, vómito, cólicos, diarrea, gastritis, prurito anal, urticaria, prurito, ronchas, vesículas, cambio de color en pelo y uñas, crecimiento tiroideo, fiebre.<sup>32</sup>

### **2.1.1.6 Yoduro de timol**

Se presenta como un sólido amorfo, marrón rojizo o amarillo rojizo, que tiene un ligero olor. Es prácticamente insoluble en agua y ligeramente soluble en alcohol. Debe conservarse en recipientes herméticos y resistentes a la luz.

**Acciones y usos.** El yoduro de timol es antiséptico y se emplea principalmente en forma de polvo. Se puede usar en la preparación de pomadas con aminobenzoato de etilo o anestésicos relacionados, que se emplean para el alivio del dolor en los tejidos gingivales lacerados. Esta presente en varios materiales de obturación para conductos radiculares<sup>33</sup>

### **2.1.1.7 Yoduro fórmico de bismuto**

Es un material de relleno para conductos de dientes temporales. Es un material en forma de polvo. Se forma una pasta que ha sido preparada por el Dr. Julio Endelman y consiste en lo siguiente:

- ♣ 4 partes de óxido de cinc
- ♣ 1 parte de yoduro de bismuto en polvo
- ♣ 2 gotas de esencia de eucalipto u otro aceite esencial

---

<sup>30</sup> Dreisbach. Op. Cit. 329.

<sup>31</sup> Mevan F. Barbara. Indice de medicamentos. 5a. e. Editorial El manual moderno. México. 1993. Pag.1570.

<sup>32</sup> Ib. Pag. 1571

<sup>33</sup> Boozer. Op. Cit. 258

- ♣ Con la esencia de eucalipto, el tiempo de solidificación es, aproximadamente de 6-8 minutos.

Se mezclan bien los polvos, incorporando después el aceite. Se coloca la pasta poco a poco en la cámara y, con torundas pequeñas de algodón se comprime dentro de los conductos completando esta operación con apropiados instrumentos para ello. Se ha comprobado que la adicción a la anterior fórmula de una o dos gotas de formocresol de Buckley o de formocreasota al 20% ayuda eficazmente en muchos casos.

Otro producto sellador de conducto pulpar, antiséptico, es el nombre de una fórmula que el Dr. Richet, de Michigan, tiene en el mercado. Al usar esta preparación para los conductos radiculares temporales:

Se emplea una suspensión líquida de 8 gramos de yodo metálico en una onza (22,25 gr) de glicerina. El polvo se mezcla con este líquido hasta formar una crema espesa, la cual se fuerza dentro de los conductos. Al emplear cualquier pasta para el relleno de conductos radiculares temporales, es un buen procedimiento llenar la cavidad con cemento permanente y observar durante unas pocas semanas la reacción; por que es mucho más fácil, reabrir un relleno de cemento en caso de recurrencia en la infección. Después de esas semanas puede colocarse un relleno metálico. Posteriormente el diente debe de permanecer en observación y tomar una radiografía para ver si hay la debida reabsorción y el estado general del área.<sup>34</sup>

## 2.2 Expectorantes

Kutsher en su libro terapéutica Odontológica da la siguiente definición:

Son los agentes que modifican la eliminación y viscosidad de los líquidos de las vías respiratorias

Entre ellos se encuentran:

---

<sup>34</sup> Hogeboom Eddy. Odontología Infantil y dentística sanitaria pública. 4ta. Editorial Uteha Argentina. 1994. Pag. 159

## **2.2.1 Yoduros**

Las sales de yodo se utilizan para el tratamiento de la tos y el asma bronquial.

Existen dos tipos de preparaciones yodadas:

### **Yoduros inorgánicos**

como son:

#### **2.2.1.1 Yoduro de potasio**

#### **2.2.1.2 Ácido hidroyódico**

**Usos** : son de empleo general y pueden dar un sabor metálico amargo (se evita administrándolo con leche)

**Dosis**: es de 1.0 ml, tres o cuatro veces al día.

**Presentación** : tabletas con cubierta entérica que contiene 0.5 g y 1.0 g de yoduro de potasio y solución saturada de yoduro de potasio.

### **Yoduros orgánicos**

#### **2.2.1.3 Glicerol yodado**

#### **2.2.1.4 Solución de Amend**

**Propiedades**: son menos irritantes y sabor más agradable que los yoduros inorgánicos.

- ❖ Se absorben más lentamente.
- ❖ El glicerol yodado es tan eficaz como la solución saturada del yoduro de potasio y sólo tiene un tercio del contenido de yodo.

Los yoduros tienen una **función** expectorante de la siguiente forma:

Tienen un efecto específico en las secreciones bronquiales ya que se eliminan rápidamente por las glándulas bronquiales y pueden descubrirse en el esputo en el transcurso de 15 a 30 minutos de administrarlos por vía intravenosa o bucal.<sup>35</sup>

---

<sup>35</sup> Kutsher A, Op. Cit. Pag.173

Pero como todo medicamento puede tener **reacciones adversas** como son:

Producir secreciones delgadas abundantes o presentarse rinorrea, coriza, erupciones cutáneas acneiformes y tumefacción dolorosa de las glándulas salivales. La ingestión de sobredosis de compuestos orgánicos yodados causa náusea, vómito y diarrea; también se han mencionado dificultad respiratoria, coma y colapso circulatorio.<sup>36</sup>

### **2.3 MEDIO DE DIAGNÓSTICO**

Entre los usos del yodo es que es utilizado como agente de contraste radiográfico, para formar imágenes de glándula tiroides, glándula salival y vesícula biliar. Estas sustancias se administran a los pacientes antes de realizar los procedimientos radiográficos para impedir la transmisión de los rayos X y delinear así la cavidad o espacio hístico que contienen la sustancia radioopaca.<sup>37</sup>

Antes de la inyección de un compuesto orgánico yodado, soluble en agua, se debe preparar en una jeringa, adrenalina a 1:1000 para tenerla lista en caso de reacción. Después de inyectar el primer ml de compuesto yodado, esperar de 30 a 60 segundos y observar si aparece alguna reacción inmediata. El resto de la inyección se debe administrar lentamente. La dosis de contraste que exceden 3ml/kg han provocado en ocasiones necrosis medular renal. Las reacciones después de la inyección intrarraquídea incluyen dolor de espalda y fiebre transitoria. El volumen del material inyectado debe ser extraído si es posible.<sup>38</sup>

---

<sup>36</sup> Ib.

<sup>37</sup> Smith/Reynard. Farmacología. 1998. Editorial Panamericana. México. Pag.969.

<sup>38</sup> Dreisbach, Op. Cit. Pag. 99

Los compuestos solubles que contienen yodo (las sales de diatrizoato y yotamalato) se usan mucho para la administración intravascular, ya sea para visualizar la luz de los vasos sanguíneos (angiografía) o para la urografía. Se los puede administrar en forma IV o intraarterial. Para la visualización de la vesícula biliar (colecistografía) luego de la administración oral de un compuesto radioopaco se encuentran disponibles las tabletas de ácido yopanoico.<sup>39</sup>

**Efectos adversos:** la consecuencia de la administración oral de agentes de contraste, puede manifestarse en diarrea o irritación gastrointestinal. La introducción directa de un agente de contraste yodado es un espacio hístico (artrografía) puede producir dolor. También pueden existir reacciones alérgicas, como la urticaria, angioedema, ardor, quemadura, cefalea, mareo, desmayo, gusto desagradable, náuseas y vómitos etc. Efectos adversos más graves son las reacciones anafilácticas.<sup>40</sup>

---

<sup>39</sup> Smith/Reynard. Op. Cit. Pag. 972

<sup>40</sup> Ib.

### **3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN POR REACCIÓN DE ALGÚN DERIVADO DE YODO.**

En general la Prevención de alguna reacción del yodo es la siguiente:

A los pacientes se les debe practicar una prueba para determinar, antes de usarlos, si tienen sensibilidad al yodo o compuestos yodados. Una prueba adecuada para medicamentos que van a ser usados sobre la piel, consiste en colocar una gota de la solución sobre la piel y dejar el área descubierta durante 30 minutos. Cualquier reacción será una contraindicación para el uso posterior del medicamento en cuestión. Si se pretende inyectar el medicamento, se puede colocar una gota de la solución en el saco conjuntival y determinar la presencia de irritación después de 30 minutos.<sup>41</sup>

---

<sup>41</sup> Dreisbach, Op. Cit. Pag. 330

## **4. TRATAMIENTO POR ENVENENAMIENTO CON YODO**

### **4.1 Envenenamiento Agudo**

Las siguientes medidas son las que establece Dreisbach, en su Manual de toxicología clínica :

#### *1. Medidas de urgencia*

- Establecer una vía respiratoria y mantener la respiración.
- Dar leche cada 15 minutos para aliviar la irritación gástrica.
- El vómito y el lavado no están indicados en presencia de lesión esofágica.
- Tratar la anafilaxia con adrenalina 0.3 a 1 ml de una solución 1:1000 por vía subcutánea o IM para mantener el pulso y la Presión Arterial. Dar difenhidramina (Benadryl) 50mg/IV, lentamente. Dar hidrocortisona, 50 mg/h IV hasta que los síntomas desaparezcan.

#### *2. Antídoto:*

El tiosulfato de sodio reduce inmediatamente el yodo a yoduro. Administrar 100ml de solución al 1% por vía bucal.

#### *3. Medidas generales:*

Si el gasto urinario se encuentra disminuido, regular la ingestión de líquidos y electrolitos. Es útil la diuresis con solución salina con función renal adecuada.

#### *4. Problemas especiales:*

Tratar las erupciones cutáneas mediante la aplicación de compresas húmedas con un astringente suave.

### **4.2 Envenenamiento Crónico**

Primeramente se menciona que se tiene que:

Discontinuar el uso de yodo o yoduros. La ingestión de altas cantidades de cloruro de sodio acelera la recuperación. En casos de yodismo caracterizado por reacciones en la piel y en las mucosas, administrar cortisona o un corticoesteroide equivalente, en dosis de 25 a 100 mg cada seis horas, por vía bucal, hasta que los síntomas desaparezcan.<sup>42</sup>

---

<sup>42</sup> Ib. Pag. 330

## **5. ENFERMEDADES ASOCIADAS A LA PRESENCIA DE YODO EN EL ORGANISMO**

### **5.1 GLÁNDULA TIROIDES**

#### **ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA**

Es una estructura bilobulada que se halla debajo y delante de la laringe; Los lóbulos laterales derecho e izquierdo están ubicados a cada lado de la tráquea. Conectando los lóbulos existe una masa de tejido denominado istmo. La glándula suele pesar unos 30g. Se compone de folículos esféricos regulares revestidos por epitelio cuboidal bajo o columnar y lleno de coloide rico en tiroglobulina Las células foliculares sintetizan tiroxina(T4), debido a que contiene 4 átomos de yodo y triyodotironina o T3, que contiene 3 átomos de yodo.

43

---

<sup>43</sup> Tortora Gerard J. Y Reynolds Sandra. Principios de Anatomía y Fisiología. 7a. ed. Editorial Harcourt Brace. México, 1998. Pag.534.

En conjunto, estas hormonas reciben el nombre de hormonas tiroideas, las cuales tiene como función a) la utilización de oxígeno y el índice metabólico basal, b) el metabolismo celular y c) el crecimiento y desarrollo.<sup>45</sup>

También contiene a las células ( "C") que sintetizan y secretan la hormona calcitonina. Esta hormona promueve la absorción de calcio por el sistema esquelético e inhibe la reabsorción de hueso por osteoclastos.<sup>46</sup>



[Http://naturalmedicinesolut./hipotiroidismo.html.com](http://naturalmedicinesolut./hipotiroidismo.html.com)

Las enfermedades de la tiroides incluyen padecimientos relacionados con liberación excesiva de hormona tiroidea (hipertiroidismo), otros vinculados con deficiencia de hormona tiroidea (hipotiroidismo) y lesiones masivas de tiroides.<sup>47</sup>

Este tipo de enfermedades se sabe que se manifiestan cuando los requerimientos fisiológicos de yodo no son cubiertos de forma adecuada en una población. Este grupo humano tiene riesgo de padecer Enfermedades por Deficiencia de Yodo y cursan con excreción baja de yodo en orina; a pesar de esta deficiencia las concentraciones de hormonas tiroideas en suero son casi constantes y muchos individuos son eutiroideos.<sup>48</sup>

---

<sup>45</sup> Ib. Pag. 535.

<sup>46</sup> Robbins Stanley, Cotran Ramzi, Patología Humana. 6ta.ed., Editorial. Interamericana, México 1997. Ppag.697

<sup>47</sup> Ib.

<sup>48</sup> Diario Oficial. NOM-038-SSA2-2002, Para la prevención, tratamiento y control de las enfermedades por deficiencia de yodo. 1a. Sección. Estados Unidos Mexicanos. 2002. Pag. 41

Otra función muy importante del yodo es formar parte de la dieta del ser humano, además:

El yodo es necesario para la producción de hormona tiroidea, tiroxina (T4) y triyodotironina(T3); son esenciales para el crecimiento y desarrollo normales y tienen importancia en el metabolismo de energía, por lo tanto la relación del yodo con la función tiroidea es muy importante, por lo que se requiere una ingestión adecuada de yodo.<sup>49</sup>

Como menciona el Dr. Williams el yodo se obtiene de fuentes alimentarias...,en medicamentos, agentes diagnósticos y como aditivos en la industria de la alimentación.<sup>50</sup> Por otro lado los límites normales de la ingesta diaria de yodo, varían en el mundo y depende del contenido de yodo del suero y del agua y de las preferencias alimentarias establecidas por la cultura. El ingreso dietético de yodo es de alrededor de 500µg.<sup>51</sup>

El lugar donde se concentra yodo en el organismo, como menciona el Dr. Williams R.H., es en las glándulas salivares, gástricas, la tiroides, en los hematíes, pero principalmente en el líquido extracelular y la forma en que se excreta el yodo es por medio de la orina, las heces, la respiración y la piel.<sup>52</sup>

### **5.3 HIPERTIROIDISMO**

Diversos autores definen a esta enfermedad de la siguiente manera:

Esta enfermedad se restringe a padecimientos en los cuales aumentan la producción y la liberación de hormona tiroidea a consecuencia de hiperfunción de la glándula. Existe incremento de la captación de yodo por

---

<sup>49</sup> Williams R.H. Tratado de Endocrinología. 6a. e. Editorial. Interamericana. México, D.F. 1985. Pag.

<sup>50</sup> Ib. Pag. 132

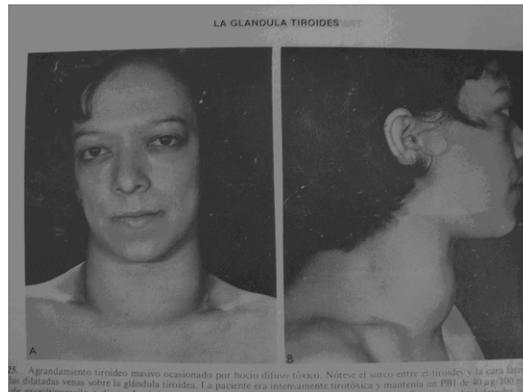
<sup>51</sup> Ib.

<sup>52</sup> Ib. Pag. 133

la tiroides. Se presenta más en mujeres que en hombres 5 a 1. Aparece entre 12-14 años de edad.<sup>53</sup>

**Causas:** las razones por las que una glándula tiroides llega a ser patológica son poco conocidas. La predisposición familiar desempeña un cierto papel, así como la sobrecarga de yodo del organismo (fármacos que contienen yodo, radiografías yodadas, etc.).<sup>54</sup>

**Síntomas clínicos:** Todos los signos de la enfermedad están en relación con una aceleración del funcionamiento del organismo: nerviosismo, taquicardia, adelgazamiento, sed, termofobia, diarrea, debilidad muscular. Exoftalmía (en caso de enfermedad de Basedow) con una expresión de sorpresa en la mirada, debido a la falta de oclusión de los párpados con riesgo de úlceras corneales, las parálisis oculomotoras y la disminución de la agudeza visual, atrofia muscular y ósea, fiebre, deshidratación y postración profunda.<sup>55</sup>



Williams R.H., Tratado de Endocrinología, Pag.201.

<sup>53</sup> Boyd William . Introducción al estudio de las enfermedades. Edit. Limusa. México D.F. 1990. Pag. 543

<sup>54</sup> Quevauvilliers, J and Perlemuter L. Diccionario de enfermería, síntomas y enfermedades. 2a. ed. 1996. Editorial Masson. España . Barcelona. Pag. 337

<sup>55</sup> Quevauvilliers, Op. Cit. Pag. 337

## Exámenes complementarios:

- ☞ *Determinación de hormonas:* se miden la tiroxina(T4) total o libre; la triyodotironina(T3) total o libre;el índice de tiroxina libre (ITL)
- ☞ *Fijación del yodo radiactivo:* el tiroides capta gran parte de yodo administrado: las cifras superan ampliamente el 30 %, 40 y 50% en la 2da, 6a, y 24 horas respectivamente.
- ☞ *Cartografía:* se trata de una auténtica "fotografía" del tiroides. Puede llevarse a cabo con el yodo o tecnecio. Muestra la morfología de la glándula (difusa o nodular) y sobre todo su carácter funcional o no funcional (fijador o caliente, no fijador o frío).
- ☞ *Ecografía:* permite en la mayoría de los casos proporcionar datos morfológicos más exactos que la gammagrafía (número y tamaño de los nódulos), pero no permite definir su carácter funcional (caliente o frío).
- ☞ *HC:* Se busca una leuconutropenia.
- ☞ *Creatinfosfocinasa (CPK)* se encuentra baja en los hipertiroidismos.
- ☞ *Balance fosfocálcico* (calcemia, fosforemia): puede estar alterado.
- ☞ *Anticuerpos antitiroideos:* elevado en el hipertiroidismo.
- ☞ *Determinación del yodo total:* cuando se sospecha una sobrecarga de yodo en el organismo (medicamentos que contienen yodo, radiografía yodada, etc.) porque el yodo total es más elevado que el de las hormonas tiroideas.<sup>56</sup>

## Tratamiento

El objetivo es bloquear la secreción de la glándula tiroides por medio de los productos que inhiben su funcionamiento, hasta que llegue a normalizarse. Por medio de antitiroideos de síntesis(ATS), como el carbimazol o el benciltiouracilo.

---

<sup>56</sup> Quevauvilliers. Op. Cit. . Pag. 337.

Se prescriben durante 12 a 18 meses en dosis gradualmente decrecientes asociadas con bloqueadores beta, ansiolíticos y reposo.

En algunos casos se extirpa la glándula tiroides (tiroidectomía), por medio de cirugía en pacientes mayores de 40 años, cuando fracasa el tratamiento médico. Al igual se puede tratar con yodo radiactivo, puede ser útil en algunos casos no operables debidos a la edad avanzada o a un mal estado del paciente. Presenta el riesgo de un hipotiroidismo a largo plazo.<sup>57</sup>

Un apartado que tenemos que tener en cuenta, es el tipo de **manifestaciones odontológicas** que podemos encontrar en este tipo de paciente, como son:

- ☆ Aceleración del crecimiento y el desarrollo del complejo y el esqueleto craneofaciales
- ☆ Erupción precoz de los dientes
- ☆ Destrucción periodontal/periapical y osteoporosis.
- ☆ Aumento de la altura facial vertical con mordida abierta y ligero prognatismo<sup>58</sup>

Ya que se conocen el tipo de manifestaciones odontológicas debemos saber cual es el **tratamiento odontológico** que se tiene que llevar a cabo:

La anestesia general representa el principal riesgo para los niños con trastornos tiroideos. Pueden desarrollar insuficiencia cardiaca congestiva como consecuencia de la anestesia general. La anemia, si existe, aumenta aún más el riesgo, lo mismo que la cardiomegalia, que puede provocar un acceso hipertensivo durante la inducción anestésica. Los pacientes no tratados están expuestos también durante las infecciones o las intervenciones quirúrgicas que pueden precipitar una crisis tiroidea. Parece que las infecciones orales tienen un efecto nocivo sobre la glándula tiroides, ya sea de forma directa o a través de sustancias tóxicas y pueden agravar el

---

<sup>57</sup> Ib. Pag. 338.

<sup>58</sup> Cameron A, Widner R. Manual de Odontología pediátrica, Editorial. Harcourt., España.pag.256

hipertiroidismo o exacerbar los síntomas derivados de la hiperfunción. Es necesario combatir agresivamente las infecciones orales con la colaboración del médico y el endocrinólogo del niño. Los fármacos antitiroideos pueden producir parotiditis y agranulocitosis, que predispone al paciente a episodios hemorrágicos, lesiones ulceronecroticas e infecciones orales.

El tratamiento general es parecido a los hipertensos. Las sesiones odontológicas deben ser cortas y lo más sencillas posible.<sup>59</sup>

Dado que la tasa metabólica está en general elevada en los individuos hipertiroideos, no se les debe administrar adrenalina, por ejemplo, en la anestesia local.<sup>60</sup>

### 5.3 HIPOTIROIDISMO

Una de las enfermedades causada por deficiencia de yodo es el hipotiroidismo. Dicha enfermedad es de valor estudiarla ya que como odontólogos debemos de saber como llevar a cabo un tratamiento y que tipo de precauciones tenemos que tener en cuenta.

Se **define** a esta enfermedad, como:

La consecuencia de una secreción insuficiente de hormonas tiroideas, tiroxina(T4) y triyodotironina(T3).<sup>61</sup>

Robbins, en su libro de patología humana, menciona que es.

Cualquier trastorno funcional o estructural que interfiera con la producción de concentraciones adecuadas de hormona tiroidea.<sup>62</sup>

---

<sup>59</sup> Ib. Pag. 257

<sup>60</sup> Donald Kaye. Medicina Interna en Odontología. TomoII. Editorial Salvat. España. 1992. pag. 1213

<sup>61</sup> Quevauvilliers. Op. Cit. . Pag. 346

Entre las **causas** que ocasionan a dicha enfermedad son:

- ☞ *Idiopática, secundaria a la involución del cuerpo tiroides;*
- ☞ *Postiroiditis*, sobre todo de Hashimoto, en la que los anticuerpos están elevados;
- ☞ *Yatrógena*, por utilización de productos yodados, de yodo radiactivo, de antitiroideos de síntesis o después de la cirugía;
- ☞ *Endémico*, por carencia de yodo o por trastornos en la hormonogénesis, en cuyo caso se acompaña de un bocio;
- ☞ *Agnesia total del tiroides*, con una gammagrafía, o más a menudo agnesia parcial por alteración de la emigración de la glándula a lo largo del tracto; la gammagrafía muestra una zona de fijación débil entre la base de la lengua y el emplazamiento del tiroides que no fija el contraste.

En todos los casos, la TSH se encuentra elevada, ya que se trata de una alteración tiroidea primitiva. Por el contrario el hipotiroidismo secundario por insuficiencia de la TSH es poco frecuente y suele asociarse a otro déficit endocrino.<sup>63</sup>

### **Los signos clínicos en el adulto son los siguientes:**

Se produce generalmente en la mujer, con infiltración cutaneomucosa, voz ronca, macroglosia, sordera, caída de los cabellos y de las cejas, apatía, frialdad, y eritrosis de los pómulos, sequedad y frialdad de la piel, estreñimiento, bradicardias, calambres, aumento de peso, amenorrea.<sup>64</sup>

En el caso de **síntomas que se manifiestan en los niños** son causados por agnesias y las alteraciones en la hormonogénesis.

Su pronóstico es severo, si se presenta antes de los 2 años, porque el retardo del desarrollo cerebral no podrá recuperarse.

---

<sup>62</sup> Robbins, Op. Cit. Pag. 698.

<sup>63</sup> Quevauvilliers. Op. Cit. Pag. 346.

<sup>64</sup> Ib.

En el primer año de vida, hay que estar atento a las anomalías en la deglución, la apatía, un retardo del desarrollo psicomotor (sonrisa, sostener la cabeza, posición sentada, etc.), un grito ronco o un retardo en el desarrollo mientras el peso se mantiene. Las radiografías muestran un retraso en la aparición de los puntos de osificación.

La prevención de esta enfermedad se realiza mediante la detección neonatal sistemática, mediante la detección de la TSH en una gota de sangre al 3o. o 4o. día.

En el niño mayor, el pronóstico es más favorable porque el desarrollo cerebral ya ha terminado y el hipotiroidismo es casi siempre parcial. Uno de los mejores síntomas es el retardo en la curva de crecimiento, con retraso en la maduración y disgenesia de los puntos de osificación epifisarios en la radiografía. Hay apatía, disminución del rendimiento escolar, bradicardia, estreñimiento; infiltración moderada de los tegumentos.<sup>65</sup>

Los hijos cuyos progenitores padecen déficit de yodo pueden nacer con cretinismo (hipotiroidismo congénito). Estos niños pueden tener un aspecto normal en el momento del nacimiento, pero luego se desarrollan con lentitud y tienen un tamaño menor de lo normal, con lengua grande, erupción tardía de los dientes, depresión nasal en silla de montar y posible retraso mental. La administración precoz de hormona tiroidea puede evitar estas complicaciones.<sup>66</sup>

El hipotiroidismo genera decremento de la absorción de glucosa a partir del intestino y disminución de la secreción de insulina; Al igual también se torna lenta la captación periférica de glucosa, aunque no se trastorna la utilización de glucosa en el cerebro.<sup>67</sup>

En un artículo que trata acerca de la toxicidad del yodo se encontró que:

---

<sup>65</sup> Quevauvilliers. Op. Cit. Pag. 347

<sup>66</sup> Donald Kaye. Op. Cit. Pag. 1213.

<sup>67</sup> Ib.

El bromo puede reemplazar al Yodo para la formación de T3 y T4 sin la pérdida de actividad tiroidea. Se ha demostrado también que las sales orales de bromuro pueden revertir el crecimiento de la tiroides, ocasionado por dosis altas de yodo en la dieta. Los recién nacidos en virtud de tener glándulas tiroideas inmaduras son muy susceptibles a la toxicidad por yodo.<sup>68</sup>

### **Consecuencias odontológicas**

- ☞ Reducción del crecimiento facial vertical, disminución de la longitud y flexibilidad de la base craneal, protusión del maxilar superior y mordida abierta con patrones faciales inmaduros.
- ☞ Retraso de la erupción y aumento del espacio interdental.
- ☞ Retraso del desarrollo e hipoplasia.<sup>69</sup>

### **Exámenes complementarios**

Determinación de las hormonas tiroideas: La T3 y T4 libre están más o menos disminuidas, pero el factor que tiene más valor en los hipotiroidismos primitivos es el aumento de la TSH plasmática basal.<sup>70</sup>

Otros exámenes son:

- ☞ Colesterol plasmático elevado;
- ☞ Enzimas musculares (CPK, LDH) elevadas;
- ☞ Anemia
- ☞ ECG: bradicardia.
- ☞ Radiografía de tórax: cardiomegalia global.
- ☞ Anticuerpos antitiroideos elevados.<sup>71</sup>

### **Tratamiento**

---

<sup>68</sup> Baker H. David. Iodine toxicity and its Amelioration. Department of animal Sciences and division of nutritional Sciences, 290 Animal Sciences Laboratory, University of Illinois, 1207 West Gregory Drive, Urbana, Illinois 61801.

<sup>69</sup> Caneron A. Op. Cit. Pag. 256

<sup>70</sup> Quevauvilliers. Op. Cit. Pag. 348

<sup>71</sup> Ib.

El tratamiento se basa en la terapia sustitutiva como son:

Extractos tiroideos;

- ♣ Tiroxina
- ♣ Triyodotironina: la dosis media es aproximadamente 150  $\mu\text{g}/\text{día}$ , o tiroxina 5  $\mu\text{g}$ .



Hipotiroidismo primario, descompensado y no tratado: escasa viveza en la cara, macroglosia, freno del crecimiento, estreñimiento, piel fría y seca, somnolencia...

Véase el cambio pocas semanas después de iniciado el tratamiento con tiroxina (5mcg/kg/día).

[Http://www.wellpath.uniovi.es/clínica.ht](http://www.wellpath.uniovi.es/clínica.ht)

El tratamiento debe iniciarse con dosis bajas, aumentándolas progresivamente bajo vigilancia clínica y eléctrica, sobre todo el paciente de edad avanzada. Una vez que se obtiene una dosis equilibrada, el tratamiento se insta para toda la vida.<sup>72</sup>

### **5.3.1 CRETINISMO (HIPOTIROIDISMO INFANTIL)**

Quevauvilliers define a este padecimiento como:

Insuficiencia total o parcial del funcionamiento de la glándula tiroides.

Las causas que se conocen son debido a la ausencia total de tiroides (atireosis), a un defecto del desarrollo de una tiroides ectópica (en posición anómala en la base de la lengua) o a un trastorno en la síntesis de las hormonas tiroideas.<sup>73</sup>

El cretinismo se clasifica como endémico o esporádico. El endémico se observa en regiones donde hay bocio endémico y, por lo general, se origina por deficiencia extrema de yodo. Puede haber bocio o no. El esporádico es una consecuencia del desarrollo anormal del tiroides, o el resultado de un defecto de la síntesis de hormona tiroidea, lo cual genera bocio.<sup>74</sup>

Es detectable en el momento del nacimiento, pero casi nunca se identifica sino hasta los tres a cinco meses de edad. Sin tratamiento, el padecimiento origina cambios tan notorios que son inconfundibles.

El niño presenta enanismo, con extremidades cortas y retraso mental, y es inactivo, impasible y apático. Puede presentar cabeza grande, nariz ancha y plana con ojos muy separado, la cara tiene aspecto hinchado y es inexpresivo, y la lengua agrandada puede mostrar protusión por los labios engrosados de la boca semiabierta. La piel quizá presente un matiz

---

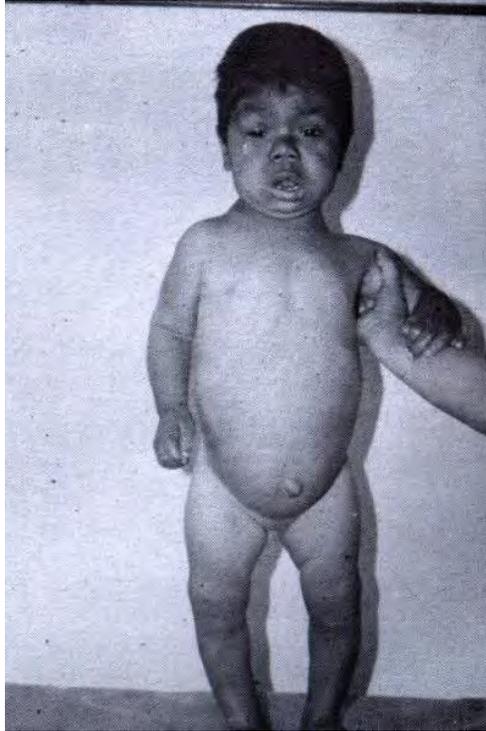
<sup>72</sup> Ib. Op. Cit. Pag. 348

<sup>73</sup> Quevauvilliers. Op. Cit. Pag. 348

<sup>74</sup> Goodman ∞ Gilman. Las bases Farmacológicas de la terapéutica. Vol. II. 16a. ed. Edit. Mc.-Graw-Hill. México. Pags. 1589

amarillento y tal vez tenga aspecto pastoso, seco y frío al tacto. Pelo escaso  
75 76

La frecuencia cardiaca es baja, la temperatura corporal puede serlo también,



[Http://www.drscope.com/privados/pac/pediatria/plpc/3/f8.html](http://www.drscope.com/privados/pac/pediatria/plpc/3/f8.html)

el cierre de las fontanelas está retrasado y la erupción de los dientes es tardía. El apetito es inadecuado: la alimentación, lenta, se interrumpe por sofocación: el estreñimiento es frecuente, y puede haber una hernia umbilical. Para la terapéutica eficaz, es necesario elaborar el diagnóstico mucho antes de que se manifiesten esos cambios obvios.<sup>77</sup>



[Http://www.medspain.com/hipotiroidismo..html](http://www.medspain.com/hipotiroidismo..html)

---

<sup>75</sup> Ib. Pag. 1589

<sup>76</sup> Donald Kaye.Op. cit. Pag. 1247.

En regiones en que es endémico el cretinismo por deficiencia de yodo, es mejor emprender antes del embarazo la reposición de dicho metaloide. Sin embargo, la reposición que se emprende en la embarazada hasta el final del segundo trimestre mejora el desarrollo neurológico y psicológico del producto.<sup>78</sup>

En un reciente artículo de Dominguez I, Riviriego y cols. se menciona que se realizó un estudio a mujeres embarazadas en Malaga-España, donde se encontró que existía deficiencia en el consumo de yodo, lo cual dio como resultado:

Es conveniente la administración de suplemento de yodo para una buena salud de la mujer embarazada.<sup>79</sup>

En Estados Unidos y casi todos los países industrializados, se llevan a cabo pruebas de detección en recién nacidos para buscar deficiencia de la función del tiroides. Se miden las concentraciones de hormona estimulante del tiroides y tiroxina en sangre de cordón umbilical obtenida mediante punción en el talón. La incidencia de disfunción congénita del tiroides es de alrededor de 1:4000 nacimientos.<sup>80</sup>

#### **5.4 Orígenes históricos de la yodación de la sal**

Como ya se describió con anterioridad es necesario que el yodo este presente en la dieta de las personas; puesto que si no se consume este mineral trae consigo enfermedades, como el bocio.

---

<sup>77</sup> Ib.

<sup>78</sup> Ib.

<sup>79</sup> Dominguez I. Reviriego y cols. Iodine deficiency and thyroid function in healthy pregnant woman. Journal article. Medicina clínica 122(12): 449-53, 2004 Apr. 3 UI:15104955

<sup>80</sup> Goodman ∞ Gilman. Op. Cit. Pag. 1590.

El bocio, o engrosamiento de la glándula tiroides, constituyó una de las enfermedades por déficit nutricional que predominó en Europa en la primera mitad del siglo XX. Aunque el consumo de pescado fue remedio chino para combatir el bocio durante siglos, el yodo fue usado por primera vez para el tratamiento del bocio en 1816 por Prout, posteriormente por Coindet, habiendo sido descubierto por Courtois en 1811 (Shils, 1988). Boussingault observó, en 1922 una conexión entre el consumo de sal yodada y la prevención del bocio. En 1920 en Suiza y Estados Unidos se llevo a cabo la profilaxis con sal yodada<sup>81 82</sup>

Sin embargo actualmente, la deficiencia de yodo representa un problema nutricional en gran parte del planeta, que no esta relacionada al desarrollo socioeconómico de cada país, sino a factores ambientales e intrínsecos ligados al ciclo biológico del yodo.<sup>83</sup>

Los trastornos ocasionados por deficiencia de yodo son un grave problema de salud pública ya que afectan a más de 200 millones de personas. Siendo más frecuente en los continentes africano y sudamericano.<sup>84 85</sup>

El enriquecimiento de alimentos básicos forma parte de los programas nutricionales, es decir de un conjunto de proyectos, actividades y servicios destinados a mejorar el estado nutricional de la población. También ha constituido una de las actividades llevadas a cabo en el campo de la salud pública que ha tenido mayor repercusión en la consecución de una mejor nutrición y una mejor salud en jóvenes y ancianos en muchas partes del mundo.<sup>86</sup>

---

<sup>81</sup> Serra Mejem. Op. Cit. Pag. 54

<sup>82</sup> Ib. Pag. 279

<sup>83</sup> Serra Mejem. Op. Cit. Pag. 276

<sup>84</sup> Ib. Pag. . 278

<sup>85</sup> Ib.

<sup>86</sup> Ib.

La generalización del enriquecimiento de la sal de mesa con yodo, en Estados Unidos y Europa tras la 2da. Guerra mundial, fue seguida de un rápido declinar en la prevalencia del bocio y por la desaparición de nuevos casos de cretinismo endémico. No obstante todavía persisten áreas de bocio endémico en Austria, Hungría, Polonia, antigua Yugoslavia, Alemania, Grecia, Italia, Portugal, España, Turquía y Rumanía.<sup>87</sup>

En los casos en que no sea posible yodar la sal (en algunos países africanos la sal de mesa es un producto muy caro, utilizado incluso como moneda), se puede recurrir al aceite yodado; éste puede administrarse por vía intramuscular, obteniéndose una protección tras una sola dosis de 3-5 años, u oral, que concede una protección de 2 a 3 años; los grupos prioritarios para la administración de aceite yodado serán las mujeres en edad fértil y los niños.<sup>88</sup>

---

<sup>87</sup> Serra Mejem. Op. Cit. Pag. 54

<sup>88</sup> Ib.

## 6. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-038-SSA2-2002, PARA LA PREVENCIÓN, TRATAMIENTO Y CONTROL DE LAS ENFERMEDADES POR DEFICIENCIA DE YODO

En México la Secretaría de Salud expidió esta norma, que tiene como objetivo:

Establecer los criterios, actividades, procedimientos y técnicas operativas para la prevención y control de las enfermedades por deficiencia de yodo.<sup>88</sup>

Para llevar a cabo esta norma participaron diversos organismos entre ellos tenemos: a la Secretaría de Salud, Instituto de Salud del Estado de México, Secretaría de Salud de Michoacán, Escuela Superior de Medicina del IPN., IMSS, OMS, OPS, etc.<sup>89</sup>

Por otro lado se tuvieron que basar en la norma NOM-040-SSA1-1993, Bienes y servicios. Sal yodada y sal yodada fluorada. En la norma NOM-007-SSA2-1993. Atención a la mujer durante el embarazo, parto y puerperio y del recién nacido. Además de la norma NOM-017-SSA2-1994. Para la vigilancia epidemiológica.<sup>90</sup>

En ella podemos encontrar la clasificación que la OMS/OPS 1994 le da al bocio, la cual es la siguiente:

| GRADO DE BOCIO | CARACTERISTICAS   |
|----------------|---|
| GRADO 0        | No hay bocio palpable ni visible.   |
| GRADO 1        | Una masa en el cuello, compatible con una tiroides agrandada, palpable pero no visible con el cuello en |

<sup>88</sup> Diario Oficial. NOM-038-SSA2-2002, Para la prevención, tratamiento y control de las enfermedades por deficiencia de yodo. 1a. Sección .Estados Unidos Mexicanos. 2002. Pag. 39

<sup>89</sup> Ib. Pag. 40

<sup>90</sup> Ib. Pag. 41

|         |   |
|---------|---|
|         | posición normal. Se mueve hacia arriba, cuando la persona deglute. Pueden ocurrir alteraciones nodulares aun cuando la tiroides no esté visiblemente agrandada. |
| GRADO 2 | Una masa en el cuello visible con el cuello en posición normal, compatible con una tiroides agrandada cuando se palpa el cuello. <sup>91</sup>                  |

Entre las disposiciones que reglamenta esta norma son:

- ♣ **La adición de yodo:** toda la sal para el consumo humano y pecuario debe contener  $30 \pm 10$  mg/kg de ion yodo, pudiendo utilizar para tal fin yodato o yoduro de potasio o de sodio.
- ♣ **Medidas de Control:** comprenden la detección y el diagnóstico oportuno, la atención integral individual y comunitaria, el registro y la notificación del caso, el tratamiento y el seguimiento del paciente, así como el estudio de convivientes y su localidad.<sup>92</sup>

También en ella podemos encontrar como se realiza la detección de bocio en la población; ya sea por medio de inspección y palpación, ultrasonografía o por presencia de yodo en la orina.

Esto se realiza de la siguiente manera:

Inspección y palpación: el examinador frente al sujeto, coloca sus pulgares, uno a cada lado de la tráquea del paciente, ubicándolos por debajo del ápice del cartílago cricoides, y se giran suavemente sobre la tiroides que se encuentra a los lados de la tráquea.

---

<sup>91</sup> Ib. Pag. 44

<sup>92</sup> Ib. Pag. 45

**Ultrasonografía:** si el aumento de volumen de la tiroides excede 5% de los valores normales, de acuerdo con la edad y el sexo, aumenta la probabilidad de anormalidad bioquímica

**Yodo urinario:** un nivel de yodo urinario por debajo de  $100\mu\text{L}$ , es indicador de deficiencia.<sup>93</sup>

El tratamiento que se debe de llevar a cabo para de las enfermedades por deficiencia de yodo en México son:

**Dieta con alimentos preparados con sal yodada.**

**Suplementación de yodo:**

Solución de Lugol

**Preparación:**

Disuélvase 10 g de yoduro de potasio y 5 g de yodo en 100 ml de agua destilada

- ❖ Contenido de yodo elemento:
- ❖ Yodo 5,000  $\mu\text{g}$  de yodo
- ❖ Yoduro de potasio 2,350  $\mu\text{g}$  de yodo
- ❖ Total 7,350  $\mu\text{g}$  en 100 ml =73.50 en 1 ml

**Dosis:**

1 gota de gotero promedio = 20 gotas para 1 ml = 73.50  $\mu\text{g}/\text{ml}$

Plan de tratamiento para evitar yodismo y reponer deficiencia de yodo con Solución de Lugol:

Reponer yodo en 90 días = 3 meses

10 mg contenido de yodo de la glándula tiroides = 10,000  $\mu\text{g}$  entre 90 días = 111  $\mu\text{g}$  por día = 30 gotas por día o 1.5 ml por día.

Más el consumo promedio de sal yodatada por día de un adulto estimado en 3 g, la cual contiene 45-90  $\mu\text{g}$  de yodo.<sup>94</sup>

---

<sup>93</sup> <sup>93</sup> Ib. Pag. 45

## **Terapia hormonal:**

Cuando existe hipotiroidismo o bocios muy grandes eutiroideos que siguen creciendo, se administrará medicación sustitutiva o supresiva de TSH con L Tiroxina (LT4).

## **Quirúrgico:**

Se indicará, bajo criterio médico, cuando la glándula pese más de 100 g o en los casos de compresión de las estructuras cervicales que produce disfonía, disfagia u odinofagia o, en su defecto, cuando en un bocio multinodular se presentan nódulos que no concentran el yodo 131, y además, la biopsia por aspiración muestra células neoplásicas con sospecha de malignidad (cáncer folicular o papilar).<sup>95</sup>

La recomendación de consumo diario de yodo en México es la siguiente:

La ingesta diaria deberá de estar en el rango de 40 a 200 µg; de acuerdo con la edad, el aporte diario requerido es: de 0 a < 6 meses 40 µg; de 6 a 12 meses, 50 µg; de 1 a hasta 10 años, 90 a 120 µg; y de 150 µg para los adolescentes; las mujeres embarazadas o en periodo de lactancia requieren un mínimo de 200 µg de yodo y los adultos 150 µg.<sup>96</sup>

Una prueba muy importante que se debe realizar en México para la detección precoz de hipotiroidismo infantil es:

***El Tamiz Neonatal*** : se realiza mediante la cuantificación de la hormona estimulante de la tiroides (tirotropina, TSH) en sangre depositada en papel filtro (tarjeta de Guthrie), obtenida mediante la punción del talón del recién nacido entre los 3 y los 15 días de vida cuando se trata de detectar deficiencia de yodo, o bien, para la detección de hipotiroidismo congénito, mediante la punción del cordón umbilical en la primera media hora de vida, según lo establece la NOM-007-SSA2-1993.<sup>97</sup>

---

<sup>94</sup> Ib. Pag. 46

<sup>95</sup> Ib.

<sup>96</sup> Ib. Pag. 47

<sup>97</sup> Ib Pag. 47

## 7. CONCLUSIONES

Se conocieron diferentes propiedades y usos del yodo. Mineral que por sí solo casi no tiene muchas aplicaciones pero en combinación con otras soluciones tiene propiedades muy importantes como antiséptico, fungicida y al igual puede matar algunos virus. En la actualidad este antiséptico es muy valioso para desinfectar piel, membranas mucosas, en abrasiones y heridas.

Sin embargo la investigación por la que me llamó la atención este mineral, primeramente fue si tenía alguna capacidad para prevenir la caries dental en niños, pero se han realizado pocos estudios, solamente se encontró que la iodopovidona no reduce significativamente al *S. Mutans* (responsable de la caries) presente en la placa, pero sí ayuda para la desinfección de boca y garganta, y a tratar úlceras y halitosis bucal, mediante enjuagues.

Por otro lado el yodoformo, un compuesto de yodo se utiliza mucho en endodoncia, puesto que es un potente bactericida, en conjunción con el formocresol nos ayuda a disminuir la infección causada por un absceso dental, además de disminuir el dolor se encuentra en forma de pasta medicamentosa, llamada vitapex, para obturación de conductos en dientes temporales

Otra propiedad del yodo es la de ser expectorante, al formar parte de algunos fármacos específicos para esto, como son los yoduros.

Sin embargo como todo fármaco, pueden presentarse reacciones muy frecuentes por el uso de este oligoelemento, sin importar la cantidad en que sea utilizado. Estas reacciones se presentan más cuando es introducido al

organismo para realizar estudios radiográficos como sialografías, colescistografías, angiografías, etc.

Pero su función más importante, pienso que es formar parte de la dieta diaria del ser humano, ya que sin él puede provocar diversas enfermedades como hipotiroidismo, cuando existe una deficiencia en el organismo o hipertiroidismo cuando existe aumento de dicho micronutriente.

El cretinismo, un hipotiroidismo infantil, que como su nombre lo indica se presenta en niños antes o al poco tiempo de haber nacido; provocando diversas patologías. Las manifestaciones clínicas y odontológicas deben de ser del conocimiento del odontólogo, ya que existe un tratamiento adecuado para este tipo de pacientes, ya sea en edad infantil o adulta.

Cuando se presenta un paciente hipertiroideo como su nombre lo indica las funciones de la glándula tiroides están elevadas, por lo que el tratamiento odontológico que se tiene que llevar a cabo es importante; la anestesia general representa el principal riesgo para los niños con trastornos tiroideos. Puesto que pueden desarrollar insuficiencia cardiaca congestiva como consecuencia de la anestesia general. La anemia, si existe, aumenta el riesgo, lo mismo que la cardiomegalia, que puede provocar un acceso hipertensivo durante la inducción anestésica. Los pacientes no tratados están expuestos también durante las infecciones o las intervenciones quirúrgicas que pueden precipitar una crisis tiroidea. Las infecciones orales tienen un efecto nocivo sobre la glándula tiroides, ya sea de forma directa o a través de sustancias tóxicas y pueden agravar el hipertiroidismo o exacerbar los síntomas derivados de la hiperfunción. Es necesario combatir agresivamente las infecciones orales con la colaboración del médico y el endocrinólogo del niño. Los fármacos antitiroideos pueden producir parotiditis y agranulocitosis, que predispone al paciente a episodios hemorrágicos, lesiones ulceronecroticas e infecciones orales.

Otra desventaja del yodo elemental es que es tóxico y su vapor irrita los ojos y pulmones, y se presentan reacciones alérgicas frecuentemente.

El yodo 131 aumenta el riesgo de cáncer y posibles enfermedades de la tiroides si no se sabe utilizar adecuadamente.

Pero como todo fármaco tiene sus ventajas y desventajas para su uso. Se tienen que tener un conocimiento adecuado para sus diversas aplicaciones.

Desde 1993 a la fecha en México, el bocio no es una enfermedad que sea un problema de salud epidemiológico, ya que esta muy bien controlado con el uso de sal yodada y productos que contienen este elemento como el pan, la leche, el pescado, etc. Pero se tienen medidas preventivas, para prevenir el cretinismo como son el tamiz neonatal.

## BIBLIOGRAFÍA

- Adrews, Domonkos Antony, **Tratado de Dermatología**. 3 ed., Edit. Salvat Editores. S.A. México, D.F. 1985. Pp. 1253
- Baker H. David. **Iodine toxicity and its Amelioration**..Department of animal Sciences and division of nutritional Sciences, 290 Animal Sciences Laboratory, University of Illinois, 1207 West Gregory Drive, Urbana, Illiois 61801.Pp. 6
- Boozer H. Charles, Heydt Stuart, Revis J. George Soluman L.Alvin. **Terapéutica Odontológica Aceptada de la American Dental Association**. 3a. edición.Ed. Panamericana.. Buenos Aires.1985. Pp. 366
- Boyd William, M.D. Sheldon Huntington. **Introducción al estudio de las enfermedades**. Edit. Limusa. México D.F. 1990. Pp. 450
- Burket De., Ynch, Brightman, Greenberg, **Medicina Bucal, Diagnóstico y Tratamiento**. 9a. edición. Edit. Mc Graw-Hill-Interamericana. U.S.A 1994, Pp. 658
- Cameron A, Widner R., **Manual de Odontología Pediátrica**, Edit. Harcourt, Madrid. Pp. 368
- Ciancio Sebastian d.d.s., Bourgaul C. Priscila. **Farmacología Clínica para Odontólogos**. Ed.El Manual Moderno S.A. México, D.F.,1982, Pp. 474
- Dominguez I. Reviriego y cols. **Iodine deficiency and thyroid function in healthy pregnant woman**. Journal article. Medicina clínica 122(12): 449-53, 2004 Apr. 3 UI:15104955
- Donald Kaye y Louis Rose. **Medicina Interna en Odontología**. Tomo II. Editorial Salvat. España. 1992. Pp. 1460
- Dorland, **Diccionario Médico de bolsillo**, 25 a. edición, Edit. McGraw-Hill-Interamericana, 1998, México. Pp.2126

- Dreisbach, **Manual de toxicología Clínica**. Edit. El Manual Moderno, México. D.F. 1988. Pp. 556
- Goodman ∞ Gilman. **Las bases Farmacológicas de la terapéutica**. Vol. II. 16a. ed. Edit. Mc.-Graw-Hill-Interamerica. México. Pp. 1996
- Hogeboom Eddy Floyde. **Odontología Infantil y dentística sanitaria pública**. 4ta ed. Edit.Uteha. Argentina 1944. Pp.372
- Krause L. Kathleen, Mahan Sylvia Escott-Stump. **Nutrición y Dietoterapia**. 9a. ed. Edit. Mc Graw-Hill-Interamericana. México. Pp. 1274
- Krupp A. Marcos, Tierney, J. **Manual de diagnóstico Clínico y de Laboratorio**. 8a ed. Edit. Manual Moderno, México D.F.. 1986. Pp.1613
- Kutsher A, Goldberg , Hyman G. **Terapéutica Odontológica**. 2da ed. Edit. Interamericana. México D.F. 1985. Pp. 379
- La Sala, Angel, **Endodoncia**,4ta edic., Ediciones científicas y Técnicas, S.A., Masson, Salvat, 1992. Pp. 659
- Pennington George, Calvey T.N. O'neil T.C.A. **Farmacología Dental** 1ra ed. Edit. Limusa. México.1989. Pp.238
- P. Lorenzo, A.Moreno.,J.C.Lev, I. Lizasuain y M.A Velazquez. **Farmacología Básica y Clínica**. 17a. ed. Edit.Panamericana. México. Pp. 1242
- Quevauvilliers,J and Perlermuter L. **Diccionario de Enfermería, síntomas y enfermedades, exámenes complementarios, medicamentos y cuidados**. 2a. ed., 1996, Edit., MASSON. Barcelona, España. Pp. 1103
- Robbins Stanley, Cotran Ramzi, **Patología Humana**.6ta.ed., Editorial. Interamericana,México.1997. Pp.798
- Serra Majem, Lluís. **Nutrición y Salud Pública. Métodos, bases científicas y aplicaciones**. Edit. Masson, S.A. España. 1995 Pp. 400

Silver. Pediatría. 13a. ed. Edit. El Manual Moderno S.A. DE C.V. México D.F.  
Pp. 850

Smith/ Reynard. Farmacología. Editorial. Panamericana. México. D.F. Pp.  
1135

Tortora Gerard J. Y Reynolds Sandra. Principios de Anatomía y  
Fisiología. 7a. ed. Editorial Harcourt Brace. México, 1998. Pp. 745

Williams R.H., Tratado de Endocrinología, 6ta edición. Edit. Interamericana,  
México. D.F., 1985. Pp. 1397.