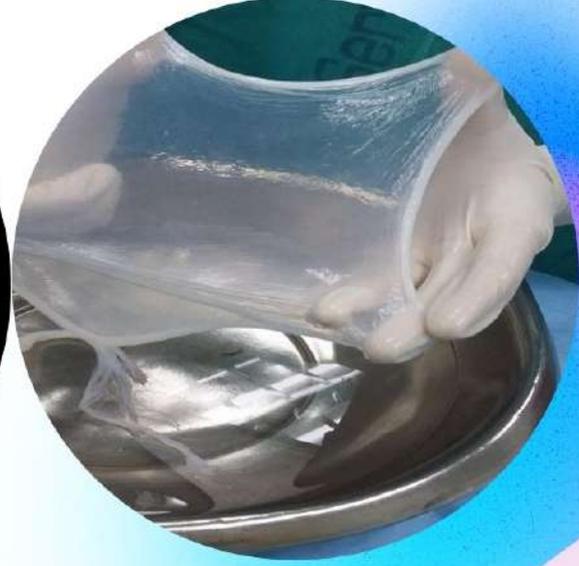
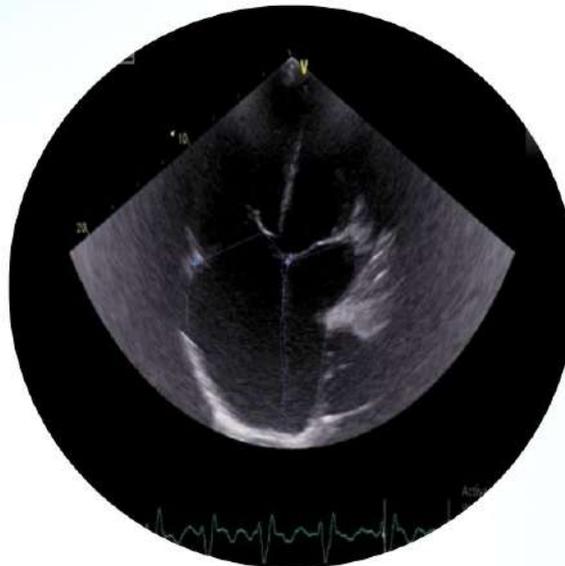




# REVISTA

## DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

Esta revista aloja contribuciones originales de investigación.



e-ISSN 2661-6726  
Volumen 5  
Edición 2  
julio - Diciembre  
2024



Universidad de Guayaquil

latindex

catálogo 2.0

revista.fcm@ug.edu.ec

[revistas.ug.edu.ec/index.php/fcm](http://revistas.ug.edu.ec/index.php/fcm)



## MANUSCRITOS ORIGINALES

Esta revista aloja contribuciones originales de investigación.

### »»» OBJETIVO

Revista científica de acceso abierto y sin fines de lucro que publica investigaciones clínicas relacionadas con las ciencias de la salud. Está especialmente diseñado para estudiantes de medicina y público en general, comprometida con difundir y resaltar ideas originales de investigación por parte del personal médico.

1

QUEMADURAS POR RADIACIÓN NO IONIZANTE (NIRB): IMPACTOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL

11

HIPOXIA NORMOXÉMICA DE ETIOLOGIA TOXICOLOGICA Y SU MANEJO ACTUAL COMO CAUSA DE CIANOSIS SUBITA Y COLECTIVA

20

QUEMADURA ELECTRICA DE ALTO VOLTAJE EN CUERO CABELLUDO.

32

ATRESIA ANAL: REPORTE DE UN CASO

37

REIMPLANTACIÓN Y RECUPERACIÓN, POSTERIOR A TRAUMATISMO DE PENE: EVIDENCIAS DE UN CASO.

43

QUEMADURAS DE SEGUNDO GRADO SUPERFICIAL Y SEGUNDO GRADO PROFUNDO, EVOLUCIÓN CON EL USO DE AMNIOS. ESTUDIO A REALIZAR EN HOSPITAL GENERAL LUIS VERNAZA



# QUEMADURAS POR RADIACIÓN NO IONIZANTE (NIRB): IMPACTOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN EL AMBIENTE LABORAL

## NON-IONIZING RADIATION BURNS (NIRB): IMPACTS AND PROTECTION MEASURES IN THE WORK ENVIRONMENT

### **DRA. PRISCILLA ALCOCER C.**

Médico Especialista en Cirugía Plástica, Estética y Reconstructiva, PhD(c) Ciencias Biomédicas.

Correo: [corpoeimagen@hotmail.com](mailto:corpoeimagen@hotmail.com)

Guayaquil – Ecuador

### **DR. ANDRÉS HUERTA G.**

Médico Especialista en Salud y Seguridad Ocupacional

Correo: [doctor.huerta@outlook.com](mailto:doctor.huerta@outlook.com)

ORCID: [orcid.org/0000-0003-0425-2005](https://orcid.org/0000-0003-0425-2005)

Guayaquil – Ecuador



### **ING. GIOVANNI ALCOCER C.**

Ingeniero eléctrico, Magíster en Física con Especialización en Astrofísica y Física Médica, Profesor de Física, Matemática Avanzada y Ciencias en General.

Correo: [giov\\_alc\\_science@hotmail.com](mailto:giov_alc_science@hotmail.com)

Publicado como artículo científico. Revista Facultad de Ciencias Médicas -Vol. 5 Edición N°2 Periodicidad semestral Julio- Diciembre pp.1-10 ISSN 2661–6726

RECIBIDO: 28/12/2023

APROBADO: 25/02/2024



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

## RESUMEN

Este artículo científico se centra en la radiación no ionizante (NIR), una forma de radiación electromagnética que, aunque no tiene suficiente energía para ionizar átomos o moléculas, puede convertir su energía en calor y causar quemaduras. La exposición a niveles excesivos de NIR puede ser perjudicial, especialmente para aquellos que trabajan con dispositivos e instrumentos que generan grandes cantidades de NIR. Los ejemplos incluyen la radiación de radiofrecuencia utilizada en telecomunicaciones y las microondas utilizadas en la cocina del hogar. La exposición a la radiación ultravioleta (UV) puede ser beneficiosa en pequeñas dosis, pero la exposición excesiva puede provocar quemaduras en la piel y aumentar el riesgo de cáncer de piel. La exposición intensa a la radiofrecuencia (RF) o la radiación de microondas puede provocar daños en los tejidos debido al calor. El uso de equipo de protección personal, como ropa protectora, protección para los ojos y la cara con clasificación UV y guantes, puede ayudar a minimizar estos riesgos.

**Palabras clave:** Radiación no ionizante (NIR), Radiación de radiofrecuencia, Radiación ultravioleta (UV), Equipo de protección personal.

## ABSTRACT

This scientific paper focuses on non-ionizing radiation (NIR), a form of electromagnetic radiation that, although it does not have enough energy to ionize atoms or molecules, can convert its energy into heat and cause burns. Exposure to excessive levels of NIR can be harmful, especially for those who work with devices and instruments that generate large

amounts of NIR. Examples include radiofrequency radiation used in telecommunications and microwaves used in home cooking. Exposure to ultraviolet (UV) radiation can be beneficial in small doses, but excessive exposure can cause skin burns and increase the risk of skin cancer. Intense exposure to radiofrequency (RF) or microwave radiation can cause tissue damage due to heat. The use of personal protective equipment, such as protective clothing, UV-rated eye and face protection, and gloves, can help minimize these risks.

**Keywords:** Non-ionizing radiation (NIR), Radiofrequency radiation, Ultraviolet radiation (UV), Personal protective equipment.

## INTRODUCCIÓN

La radiación no ionizante (NIR) se refiere a la radiación electromagnética que no tiene suficiente energía para ionizar (eliminar electrones) de átomos o moléculas. En lugar de ello, la energía se convierte en calor y, dependiendo del tiempo de exposición y de la concentración de energía de la radiación, puede provocar quemaduras. Por lo tanto, quienes trabajan con radiaciones no ionizantes deben tomar precauciones para asegurarse de no estar expuestos a niveles excesivos de NIR.(1)

### ¿CUÁL ES EL RIESGO DE LA EXPOSICIÓN A RADIACIONES NO IONIZANTES?

Estamos expuestos a bajos niveles de radiación no ionizante todos los días. La exposición a cantidades intensas y directas de radiación no ionizante puede provocar daños en

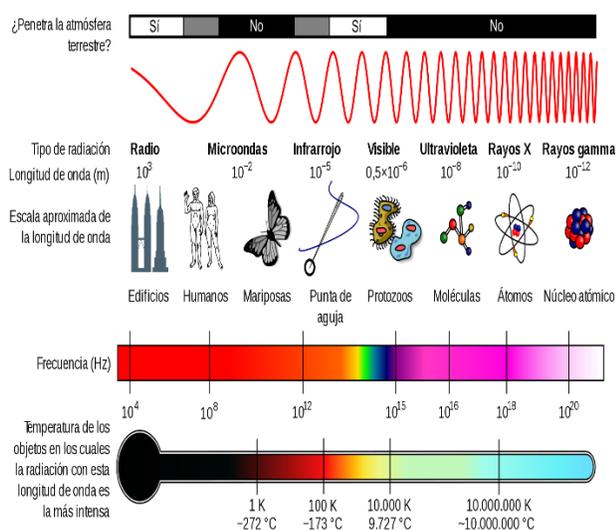


los tejidos debido al calor. Esto no es común y es motivo de preocupación principalmente en el lugar de trabajo para quienes trabajan con dispositivos e instrumentos que se consideran grandes fuentes de radiación no ionizante.(2)

Ejemplos incluyen:

- Radiación de radiofrecuencia (RF) utilizada en muchas aplicaciones de radiodifusión y comunicaciones.
- Microondas utilizados en la cocina del hogar.
- Radiación infrarroja utilizada en lámparas de calor.
- Radiación ultravioleta (UV) del sol y de las camas solares

**Ilustración 1** Diagrama del espectro electromagnético, mostrando el tipo, longitud de onda con ejemplos.(3)



La línea divisoria entre radiación ionizante y no ionizante se produce en la parte ultravioleta del espectro electromagnético. La radiación en

la banda ultravioleta y a energías más bajas (a la izquierda del ultravioleta) se llama radiación no ionizante, mientras que a las energías más altas a la derecha de la banda ultravioleta se llama radiación ionizante.(4)

A medida que nos movemos hacia la izquierda de la banda de luz visible en la figura anterior, nos movemos a frecuencias más bajas. Por "frecuencia" nos referimos a la rapidez con la que estas ondas suben y bajan. Cuanto menor sea la frecuencia, menor será la energía. En estas frecuencias más bajas del lado izquierdo del espectro electromagnético, encontramos radiación infrarroja, microondas, ondas de radio y el alcance de los teléfonos móviles.(5)

Los dispositivos generadores de radiofrecuencia (RF) en el ámbito laboral se utilizan más comúnmente con fines de telecomunicaciones (por ejemplo, teléfonos móviles, estaciones base, Wi-Fi, transmisores de radio o antenas inalámbricas).(1)

Las antenas inalámbricas, cuando están activas, producen radiación de radiofrecuencia (RF) regulada por la Comisión Federal de Comunicaciones. Estas antenas deberían tener carteles de advertencia con acceso restringido la cual sea visible antes de ingresar.(1)

**¿En qué se diferencia la radiación no ionizante de la radiación ionizante?**

En pocas palabras, la radiación no ionizante se diferencia de la radiación ionizante en la forma en que actúa sobre materiales como el aire, el agua y los tejidos vivos.(2)



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

A diferencia de los rayos X y otras formas de radiación ionizante, la radiación no ionizante no tiene suficiente energía para eliminar electrones de átomos y moléculas. La radiación no ionizante puede calentar sustancias. Por ejemplo, la radiación de microondas dentro de un horno microondas calienta agua y alimentos rápidamente.(2)

### Riesgo por exposición a la radiación ultravioleta (UV)

La radiación ultravioleta (UV) es una parte natural de la radiación solar. Los niveles normales diarios de radiación UV pueden ser útiles y producir vitamina D. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda de 5 a 15 minutos de exposición al sol 2 a 3 veces por semana para obtener suficiente vitamina D.(2)

Demasiada radiación ultravioleta puede provocar quemaduras en la piel, envejecimiento prematuro de la piel, daño ocular y cáncer de piel. La mayoría de los cánceres de piel son causados por la exposición a la radiación ultravioleta. El bronceado mediante el uso de camas y dispositivos de bronceado expone al consumidor a la radiación ultravioleta. La exposición a camas y dispositivos de bronceado también aumenta la posibilidad de desarrollar cáncer de piel.(2)

### RIESGO POR EXPOSICIÓN A RADIOFRECUENCIA (RF) Y RADIACIÓN DE MICROONDAS.

La exposición intensa y directa a la radiofrecuencia (RF) o la radiación de microondas puede provocar daños en los tejidos

debido al calor. Estas exposiciones más significativas podrían ocurrir a partir de dispositivos industriales en el lugar de trabajo.(2)

### CATEGORIZACIÓN DE LA EXPOSICIÓN DE SEGURIDAD A RF

Ilustración 2 Categorización de la exposición de seguridad a RF (6)

Categorización de la exposición de seguridad a RF								
Condiciones de exposición	Medidas de control	Señalización						
<p>Operacional de las fuentes o ubicaciones donde los campos de RF son demasiado débiles para causar exposiciones mayores que el límite del público general.</p> <table border="1"> <tr> <td>Gato</td> <td>Ocupacional</td> <td>General</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>&lt;20%</td> <td>&lt;100%</td> </tr> </table> <p>La zona verde es donde el promedio temporal y espacial está por debajo del 20 % del límite de trabajadores ocupacionales o &lt;100 % del límite del público general.</p>	Gato	Ocupacional	General	1	<20%	<100%	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las pautas de seguridad de RF del informe NIER deben enviarse a la RFSD para su aprobación.</li> <li>No se requieren prácticas especiales de seguridad EME en estas áreas.</li> <li>No se requiere señalización, excepto la señal de información.</li> </ul>	 <p>Señal INFORMATIVA de acceso a azotea/puerta de acceso.</p>
Gato	Ocupacional	General						
1	<20%	<100%						
<p>Operacional de las fuentes o ubicaciones donde la exposición a RF podría causar una exposición mayor que el límite del público general, pero no el límite de los trabajadores ocupacionales que se debe exceder en áreas accesibles.</p> <table border="1"> <tr> <td>Gato</td> <td>Ocupacional</td> <td>General</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>&gt;20% pero &lt;100%</td> <td>&gt; 100%</td> </tr> </table> <p>La zona azul es donde el promedio espacial está entre el 20% y el 100% del límite de trabajadores ocupacionales. Este límite DEBE ser menor que el límite ocupacional.</p>	Gato	Ocupacional	General	2	>20% pero <100%	> 100%	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las pautas de seguridad de RF del informe NIER deben enviarse a la RFSD para su aprobación. <b>Acomodado</b></li> <li>Capacitación en concientización sobre seguridad de RF para todos los trabajadores en esta área. Áreas controladas con barreras y señalización requerida en estas áreas.</li> <li>No camine delante de la antena ni merodee por esta zona controlada.</li> <li>El individuo DEBE tener control total sobre cualquier área donde los niveles de exposición excedan el límite.</li> </ul>	 <p>Se colocarán letreros de AVISO en las barreras/candeleros para evitar que alguien ingrese al área (se debe acordar alrededor de las antenas: 4 postes/3 letreros). O debe publicarse en un lugar que pueda ser visto fácilmente por las personas que ingresan a las áreas de interés.</p>
Gato	Ocupacional	General						
2	>20% pero <100%	> 100%						
<p>Operacional de la(s) fuente(s) o ubicaciones donde la exposición a RF excedió el límite del trabajador ocupacional en áreas accesibles.</p> <table border="1"> <tr> <td>Gato</td> <td>Ocupacional</td> <td>General</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>≥100%</td> <td>≥500%</td> </tr> </table> <p>La zona amarilla es donde el promedio espacial está por encima del 100% del límite de trabajador ocupacional.</p>	Gato	Ocupacional	General	3	≥100%	≥500%	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las pautas de seguridad de RF del informe NIER deben enviarse a la RFSD para su aprobación.</li> <li>Individuos <b>no debe</b> ingresar y trabajar en estas áreas sin la aprobación de RS. La capacitación en seguridad de RF requerida y el área de acceso están restringidas solo para trabajadores autorizados.</li> <li>Zonas controladas con barreras y señalización obligatoria en estas zonas. No camine delante de la antena.</li> <li>Exija una reducción de la potencia de RF y la aprobación de Seguridad Radiológica antes de cualquier trabajo en las antenas.</li> </ul>	 <p>Se colocarán letreros de PRECAUCIÓN en las barreras/candeleros para evitar que alguien ingrese al área (se debe acordar alrededor de las antenas: 4 postes/3 letreros).</p>
Gato	Ocupacional	General						
3	≥100%	≥500%						
<p>La exposición excederá el límite de exposición en áreas accesibles.</p> <table border="1"> <tr> <td>Gato</td> <td>Ocupacional</td> <td>General</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>&gt; 500%</td> <td>&gt; 1000%</td> </tr> </table> <p>La zona roja es donde los niveles promediados en el tiempo y en el espacio caen por encima del 500 % del límite del trabajador ocupacional o no es posible prevenir las exposiciones.</p>	Gato	Ocupacional	General	4	> 500%	> 1000%	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las pautas de seguridad de RF del informe NIER deben enviarse a la RFSD para su aprobación.</li> <li>DEBE redesignar el sitio para reducir los campos EME.</li> <li><b>No se permite el acceso-Acceso prohibido!</b> Debe haber controles para detectar cualquier ingreso no autorizado y terminar la energía de RF en el área. Bloquee las etiquetas de los transmisores durante el mantenimiento del sistema de antena.</li> <li>El EPP no es suficiente. Se requiere formación especial en RF y EPP. (Aplica sólo para personas capacitadas por RS).</li> </ul>	 <p>ADVERTENCIA DE RF y marcapasos: Se debe colocar una señalización de PELIGRO o una señal de PELIGRO adecuada muy cerca de fuentes de radiación de RF, si corresponde, una señal de PELIGRO.</p>
Gato	Ocupacional	General						
4	> 500%	> 1000%						



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

## FUENTES DE RADIACIÓN UV

### Lámparas germicidas

Las lámparas germicidas emiten radiación casi exclusivamente en la banda UV lejana de 254 nm. Suele utilizarse en campanas de flujo de aire laminar, en gabinetes de bioseguridad y en algunas áreas clínicas con fines de esterilización/descontaminación.

*Ilustración 3 Lámpara germicida*



Actualmente no se recomienda el uso de luces ultravioleta como método principal de desinfección debido a varios factores, incluido el requisito de limpieza, mantenimiento y monitoreo regulares para garantizar la actividad germicida.(7)

- Evite trabajar dentro o alrededor del gabinete de seguridad cuando la luz UV esté

encendida o evite usar la habitación cuando la luz UV esté encendida.

- Siempre cierre completamente la hoja cuando la luz ultravioleta esté encendida. Incluso una pequeña apertura de la faja puede provocar daños en la piel y otros efectos biológicos.

- Asegúrese de que la luz ultravioleta esté apagada antes de trabajar en el gabinete.

- Controle el acceso a la habitación/área de luz UV mientras las lámparas están funcionando para evitar exposición.

- El equipo de protección personal (EPP) incluye gafas de seguridad contra rayos UV, protectores faciales contra rayos UV, ropa de manga larga y de tejido apretado que cubra gran parte del cuerpo y guantes (sin espacios entre el puño y el guante) que se deben usar en todo momento cuando exista la posibilidad de exposición a los rayos UV.

### Caja de luz UV/transiluminador

Las cajas de luz ultravioleta/transiluminadores se utilizan comúnmente para visualizar ácidos nucleicos (ADN y ARN) que han sido teñidos con el químico bromuro de etidio o verde Sybr. La unidad contiene una lámpara UV debajo de una tapa de vidrio con una protección transparente para proteger al usuario de la exposición a los rayos UV mientras visualiza la muestra.

*Ilustración 4 Transiluminador*





El transiluminador y las unidades UV portátiles deben usarse con protectores colocados según las instrucciones del fabricante.

Se recomienda:

- Revise los protectores periódicamente para detectar grietas u otros daños. Los protectores deben mantenerse limpios y reemplazarse cuando estén dañados.
- El operador no se retire la máscara o el escudo protector para observar más de cerca el material que se visualiza con un transiluminador o una unidad portátil.
- El equipo de protección personal (EPP) incluya gafas de seguridad contra rayos UV, protectores faciales contra rayos UV, ropa de manga larga y de tejido apretado que cubra gran parte del cuerpo y guantes (sin espacio entre el puño y el guante) que se deben usar cuando exista la posibilidad de Exposición a los rayos UV.
- El acceso a las habitaciones con transiluminador debe controlarse y publicarse con un letrero de advertencia que indique que se necesita protección facial y de la piel para ingresar cuando el transiluminador esté en uso.(7)

### Luz de curado dental UV

La lámpara de polimerización dental se usa comúnmente en odontología para curar adhesivos o para la polimerización de compuestos fotopolimerizables a base de resina. La sonda se mantiene muy cerca del diente durante uno o dos minutos.

*Ilustración 5 Luz de curado dental UV*



Aunque la exposición esperada a esta radiación reflejada puede ser de baja intensidad, los efectos de la luz pueden tener efectos compuestos en la visión si se exponen numerosas veces. Si bien existe poco riesgo para el operador o el paciente cuando el procedimiento se realiza correctamente, la luz azul de alta intensidad puede reflejarse en las estructuras e instrumentos dentales, y la luz puede dirigirse inadvertidamente al ojo.

- Durante los procedimientos dentales, los pacientes y el personal dental deben usar gafas protectoras que bloqueen la luz de longitud de onda corta.



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

- Se deben usar gafas o protectores de color naranja o ámbar que bloqueen el azul para reducir la exposición.(7)

## PELIGROS Y EFECTOS BIOLÓGICOS

Hay mucha literatura científica sobre los "efectos biológicos" de la RF. Pero un efecto biológico no necesariamente sugiere un "peligro" biológico (cuando la salud se ve directamente afectada). (8)

La energía de radiofrecuencia puede producir calor en los tejidos corporales, lo que provoca quemaduras en la piel, quemaduras internas y daños a los órganos, especialmente los ojos y las gónadas. El grado de daño depende del nivel de potencia de la fuente, la frecuencia y longitud de onda de la fuente, y la distancia y el blindaje de la fuente. Densidades de energía del orden de 100 mW/cm<sup>2</sup> pueden provocar el calentamiento del tejido biológico y un aumento de la temperatura corporal. Si el cuerpo no puede disipar el exceso de calor generado, entonces podría haber daño tisular. (8)

Los ojos y los testículos son particularmente vulnerables al calentamiento por RF porque la circulación sanguínea en estas partes del cuerpo es baja y el calor, por lo tanto, no se disipa fácilmente. diversos estudios han concluido que los niveles ambientales de RF que encuentra el público en general están muy por debajo de los niveles que pueden producir un calentamiento significativo de este tipo de tejido. Sin embargo, en el lugar de trabajo puede haber fuentes emisoras de RF más elevadas que podrían requerir restricciones de seguridad. (8)

La frecuencia de la RF es importante para determinar cuánta energía absorbe el tejido y, por lo tanto, refleje el potencial dañino de la RF. La medida de la absorción tisular es la SAR (Tasa de Absorción Específica) y se expresa en vatios por kilogramo (W/kg) o milivatios por gramo (mW/g). En el campo lejano: se ha determinado que la absorción de RF en todo el cuerpo por parte de un adulto humano de pie ocurre a una tasa máxima cuando la frecuencia de RF está entre 80 y 100 MHz. Esto significa que se imponen límites más restrictivos a las exposiciones en el rango de muy alta frecuencia (VHF). A niveles bajos de exposición a RF, cuando no se produce un aumento significativo de calor, la evidencia del efecto biológico es muy ambigua. Estos efectos a veces se denominan "no térmicos", lo que se refiere a ciertos cambios en la respuesta inmune, efectos neurológicos, efectos de comportamiento y cambios en el ADN (la inducción de cáncer, etc.). Pero, una vez más, los estudios no son muy concluyentes y los que han mostrado efectos, hasta ahora, no se han reproducido de forma independiente. (8)

Básicamente, existen cinco tipos de peligros para la piel y los ojos debido a los rayos infrarrojos y la luz visible intensa:

1. Lesión térmica de la retina que puede ocurrir en longitudes de onda de 400 a 1400 nm. La fuente de este tipo de lesiones suele ser el láser o un arco de xenón muy intenso, que provoca una quemadura local de la retina.

2. El daño fotoquímico por luz azul puede ocurrir en longitudes de onda de 400 a 550 nm. También se la conoce como retinitis solar o ceguera por eclipses.



3. El daño térmico del cristalino por infrarrojo cercano puede ocurrir en longitudes de onda de 800 a 3000 nm, lo que resulta en cataratas, incluso 10 a 15 años después de la exposición. A esto se le suele llamar "catarata de soplador de vidrio".

4. La lesión térmica de la córnea y la conjuntiva suele limitarse a la radiación láser (alrededor de 1.400 nm a 1 mm).

5. Lesión térmica de la piel. Este tipo de lesión es poco común, pero puede ocurrir dentro de todo el espectro óptico. La IR por encima de 3000 nm se disipa en la epidermis. La absorción de IR también está determinada por la cantidad de pigmento en la piel y la cantidad de caroteno y oxígeno en la sangre. (8)

La radiación IR de hasta 20-30 kJ/m<sup>2</sup> por minuto tiene un efecto beneficioso al estimular el sistema inmunológico. De 50 a 100 kJ/m<sup>2</sup> por minuto el efecto se invierte siendo nocivo. (8)

Los órganos críticos que mayormente se ven afectados por la radiación ultravioleta son la piel y los ojos. Los niveles de luz ultravioleta que se encuentran en los equipos ultravioleta superan con creces los niveles que se encuentran en la naturaleza. (7)

## OJO

Los efectos clínicos de los rayos UV en los ojos son fotoqueratitis y conjuntivitis, que aparecen entre 2 y 24 horas después de la irradiación/exposición. La fotoqueratitis es causada preferentemente por los rayos UV-B y UV-C y es una inflamación dolorosa. Los síntomas incluyen una sensación "como arena" en el ojo que puede durar varios días (sin daño

permanente ya que las células de la córnea volverán a crecer). En casos muy graves, la córnea puede nublarse y es posible que se necesiten trasplantes de córnea para restaurar la visión. Sin embargo, se cree que la absorción de radiación UV-A en el cristalino del ojo produce un color amarillento progresivo con el tiempo y puede contribuir a la formación de cataratas, provocando una pérdida parcial o total de la transparencia. La exposición crónica a la radiación ultravioleta puede provocar la formación de cataratas. (2,7)

## PIEL

Todas las longitudes de onda de los rayos UV dañan las fibras de colágeno de la piel, acelerando así los cambios debidos al envejecimiento y desempeñan un papel importante en la producción de arrugas. Los rayos UV-B son responsables del eritema y, junto con los UV-A, están asociados con cánceres de piel (carcinoma de células de Basilea, carcinoma de células escamosas y melanoma). La quemadura solar consiste en lesiones enrojecidas que pueden variar en gravedad y pueden ocurrir con solo unos segundos de exposición. Los síntomas pueden variar según los antecedentes genéticos de cada uno, como que la piel con pigmentación oscura es mucho menos susceptible a las quemaduras solares que las personas de piel pálida/clara. Además, ciertos medicamentos (antibióticos de tetraciclina, sulfamidas, antihistamínicos, antiinflamatorios no esteroideos e incluso ciertos remedios a base de hierbas) pueden aumentar la fotosensibilidad a la radiación ultravioleta. (2,7)



## EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

El EPP puede consistir en ropa protectora, protección para los ojos y la cara con clasificación UV y guantes.

### Ropa protectora

- Use mangas largas, bata de laboratorio completamente abotonada, pantalones largos y guantes.
- Ropa de tejido apretado que cubra gran parte del cuerpo (especialmente el cuello) y guantes sin espacio entre el puño y el guante se debe usar en todo momento.(7)

### Protección para los ojos/la cara

- Se debe usar un protector facial de policarbonato y/o anteojos (lentes envolventes) con marca Z87 (certificación UV ANSI Z87.1) para proteger los ojos y la cara.
- La nueva certificación UV ANSI Z87.1-2015 para lentes con clasificación UV debe estar marcada con Z87U 5 y un número de escala (la escala varía de dos a seis, y el número más alto proporciona la mayor protección contra los rayos UV lejanos y cercanos).

Ejemplo: Z87U6.

- Los anteojos o lentes de contacto recetados comunes no son adecuados para proteger contra los rayos UV.

### Guantes

- Use guantes de nitrilo para proteger la piel expuesta de las manos. Asegúrese de que la piel expuesta (muñeca y antebrazos) esté cubierta.(7)

## CAMPOS MAGNÉTICOS ESTÁTICOS

Con los imanes superconductores existe la posibilidad de que se produzca una descarga repentina de energía del campo magnético, lo que puede causar lesiones graves al personal (por descargas eléctricas o quemaduras) o daños al equipo. Esta descarga repentina se conoce como enfriamiento. Se pueden formar corrientes de Foucault<sub>1</sub> y mucho calor. Si un imán superconductor se apaga, además de la energía eléctrica y la descarga de calor, puede haber una ventilación repentina de criógenos evaporados, lo que provoca crioquemaduras.

Cuando se produce el enfriamiento, también se producirá un ruido fuerte inesperado que puede asustar al personal y provocar otras lesiones.(9)

La corriente de Foucault es un fenómeno eléctrico que se produce cuando un conductor atraviesa un campo magnético variable o se mueve en un campo magnético constante o variable. En sí es la variación del flujo magnético la que genera estas corrientes. La corriente de Foucault crea un campo magnético propio que puede desplazar la corriente hacia la periferia del conductor y calentarla por la resistencia eléctrica. Este fenómeno fue descubierto por el físico francés Jean Bernard Léon Foucault en 1851.(10)

Las corrientes de Foucault generan pérdidas de energía al calentar el conductor (efecto Joule). Este fenómeno en muchas aplicaciones es negativo porque esta generación de calor no tiene ningún efecto útil, pero sí nocivo. Por ejemplo, en transformadores y motores eléctricos se determina una disminución en la eficiencia. Estas pérdidas pueden atenuarse



eligiendo un núcleo magnético que tenga una baja conductividad (por ejemplo: el cuerpo humano).(10)

**CONFLICTO DE INTEREZ:** El autor del artículo no refiere ningún conflicto de interés.

## BIBIOGRAFÍA

1. University of Washington. <https://www.ehs.washington.edu/radiation/non-ionizing-radiation-safety>. 2023. Non-Ionizing Radiation Safety.

2. Centers for Disease Control and Prevention.

<https://www.cdc.gov/nceh/radiation/ultraviolet.htm>. 2016. Ultraviolet Radiation.

3. <https://t.ly/9aMaK> [Internet]. Espectro electromagnético.

4. Centers for Disease Control and Prevention.

[https://www.cdc.gov/nceh/radiation/nonionizing\\_radiation.html](https://www.cdc.gov/nceh/radiation/nonionizing_radiation.html). 2015. The Electromagnetic Spectrum: Non-Ionizing Radiation.

5. Centers for Disease Control and Prevention.

[https://www.cdc.gov/nceh/radiation/cell\\_phones\\_faq.html](https://www.cdc.gov/nceh/radiation/cell_phones_faq.html). Frequently Asked Questions about Cell Phones and Your Health.

6. UW Environmental Health & Safety Department.

[https://www.ehs.washington.edu/system/files/resources/RF\\_Safety\\_Exposure\\_Categorization.pdf](https://www.ehs.washington.edu/system/files/resources/RF_Safety_Exposure_Categorization.pdf). RF Safety Exposure Categorization.

7. Environmental health and safety University of Washington. <https://www.ehs.washington.edu/system/files/resources/uv-safety.pdf>. Ultraviolet (UV) safety.

8. Environmental health and safety - University of Washington.

[https://www.ehs.washington.edu/system/files/resources/EHS\\_NIR\\_Safety\\_Manual.pdf](https://www.ehs.washington.edu/system/files/resources/EHS_NIR_Safety_Manual.pdf). NON-IONIZING RADIATION (NIR) SAFETY MANUAL.

9. Environmental health and safety. [https://www.ehs.washington.edu/system/files/resources/EHS\\_NIR\\_Safety\\_Manual.pdf](https://www.ehs.washington.edu/system/files/resources/EHS_NIR_Safety_Manual.pdf). static magnetic fields.

10. Oriol Planas. <https://demotor.net/electricidad/corrientes-de-foucault>. ¿Qué son las corrientes de Foucault? Ejemplos y uso.



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

# HIPOXIA NORMOXÉMICA DE ETIOLOGÍA TÓXICOLOGICA Y SU MANEJO ACTUAL COMO CAUSA DE CIANOSIS SUBITA Y COLECTIVA A PROPÓSITO DE UN CASO

## **DRA. ROSA GUERRERO LOMBEIDA**

Especialista en Emergencias y Desastres.

Magister en Docencia en Educación Superior.

Magister en Toxicología.

Emergenciólogo Hospital Guayaquil Dr. Abel Gilbert Pontón.

Docente Universidad Católica de Cuenca.

Docente Unidad Especialidades de Espíritu Santo.

Correo: [rositaguerrero537@gmail.com](mailto:rositaguerrero537@gmail.com)

ORCID: [orcid.org/0000-0003-2830-4201](https://orcid.org/0000-0003-2830-4201)

**Guayaquil – Ecuador**



Publicado como artículo científico. Revista Facultad de Ciencias Médicas -Vol. 5 Edición N°2 Periodicidad semestral Julio- Diciembre pp.11-19 ISSN 2661–6726

**RECIBIDO: 28/12/2023**

**APROBADO: 25/02/2024**

## **RESUMEN**

La insuficiencia respiratoria celular o mitocondrial es una entidad poco definida en los servicios de emergencia, no existe protocolos para el abordaje de esta y su no identificación temprana puede dar lugar a resultados negativos. Su diagnóstico se realiza al descartarse otras patologías como causa de insuficiencia respiratoria pulmonar y por valores de lactato elevados en gasometría con gases normales. La principal causa de hipoxia tisular son la etiología hipoxémica y anémica, seguido por los estados de shock y por ultimo las de etiología histotóxica.

En este caso clínico, su relevancia por intoxicación por sustancias metahemoglobinizante en una familia, conllevo

a alertar la facilidad de intoxicación accidental por este tipo de sustancias disponibles en compuestos de uso diario. También enmarco la utilidad de herramientas diagnosticas elementales como la historia clínica y el raciocinio médico, direccionado hacia un diagnóstico y tratamiento oportuno de este tipo de insuficiencia respiratoria aguda con cianosis no respondedora a oxigenoterapia de etiología no cardiopulmonar que requirió en esta ocasión solo manejo conservador.

**Palabras clave:** Hipoxia, respiración mitocondrial, metahemoglobinemia, insuficiencia respiratoria celular.



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

## SUMMARY

Cellular or mitochondrial respiratory failure is a poorly defined entity in emergency services; there are no protocols to address it and its failure to identify it early can lead to negative results. Its diagnosis is made when other pathologies are ruled out as a cause of pulmonary respiratory failure and due to high lactate values in blood gas analysis with normal gases. The main cause of tissue hypoxia is hypoxemic and anemic etiology, followed by shock states and finally histotoxic etiology.

In this clinical case, its relevance due to poisoning by methemoglobinizing substances in a family led to alerting the ease of accidental poisoning by this type of substances available in compounds for daily use. I also frame the usefulness of elementary diagnostic tools such as clinical history and medical reasoning, directed towards a timely diagnosis and treatment of this type of acute respiratory failure with cyanosis not responsive to oxygen therapy of non-cardiopulmonary etiology that required on this occasion only conservative management.

**Keywords:** Hypoxia, mitochondrial respiration, methemoglobinemia, cellular respiratory failure.

## INTRODUCCIÓN

El abordaje de la insuficiencia respiratoria en los departamentos de emergencia debe ser muy amplio y no solamente limitarse a la investigación del fallo de la hematosi, que en ocasiones no suele ser la única causa desencadenante de la insuficiencia respiratoria

y su desconocimiento puede conllevar a un desenlace fatal. Sánchez y colaboradores destacan este enunciado al mencionar en su trabajo la importancia de ampliar el concepto de insuficiencia respiratoria pulmonar a tisular o celular también denominada hipoxia. (1)

La hipoxia, es el aporte insuficiente de oxígeno a los tejidos conllevando a la interrupción de la función celular, activando el metabolismo anaerobio y por ende a la acidosis láctica. No existe un medio que ayude al diagnóstico directo de la hipoxia tisular, se realiza por medio de descarte ante una cianosis o signos de dificultad respiratoria no respondedor a oxigenoterapia y con valores alto de lactato. La hipoxia puede ser de etiología hipoxémica o normoxémica como en los casos de trastornos de hemoglobina, shock o histotóxica. (2)

En nuestro caso clínico la principal manifestación clínica de insuficiencia respiratoria fue la cianosis central, sin repercusión en la mecánica ventilatorio y en gases arteriales, manteniendo su coloración azulada a pesar de la administración de oxígeno por dispositivo de bajo flujo con saturación de 100%.

El primer paso en el abordaje de la insuficiencia respiratoria es el descartar causas frecuentes del sistema cardiopulmonar como motivo de cianosis. En pacientes con cianosis y examen cardiopulmonar normal que no responde a oxígeno el siguiente paso es sospechar en trastorno del transporte del oxígeno por la hemoglobina o estado de shock. En nuestro caso fue trastorno del transporte de oxígeno de origen toxicológico. (3)



La hipoxia histotóxica se la ha considerado dentro de los diagnósticos diferenciales de insuficiencia respiratoria celular desde los años 1845, donde se evidenció el primer paciente con cianosis de causa no cardiopulmonar sin respuesta a oxigenoterapia. Entre las principales causas está los trastornos de la hemoglobina por el oxígeno como Carboxihemoglobina, sulfohemoglobina y metahemoglobina. El caso clínico que presentaremos a continuación fue por intoxicación por sustancia metahemoglobinizante de forma colectiva. (4)

## DESCRIPCIÓN DEL CASO CLÍNICO

Paciente masculino de 62 años originario y residente en zona urbana del cantón Duran, con antecedentes patológicos personales de hipertensión arterial. Ingresa al área de emergencia por demanda espontánea el 6 de septiembre del 2022 a las 18:00 con clasificación de Manchester-esi III, por sensación de falta de aire, diaforesis y coloración azul oscura de piel. Refiere cuadro clínico de 15 horas de evolución a su llegada sin aparente causa desencadenante y de inicio súbito progresivo mientras se encontraba en una reunión familiar. Este se caracterizaba por sensación de falta de aire leve, disconfort torácico inespecífico tolerable que cedía al reposo, diaforesis generalizada, vómitos biliosos por 2 ocasiones, mareo subjetivo moderado y cambio de coloración azulada de piel de manera súbita que se intensificaba con el pasar de las horas por lo que decide acudir a esta casa de salud, negó alza térmico y sintomatología de otro órgano o sistema.

Al examen físico presentaba: PA de 130/70 FC de 88 por min. FR de 25 por min. SAT. de 80% al

aire ambiente, T° axilar de 36,4°C, Glasgow 15 puntos con una escala de News 2 de 7 puntos al ingreso con alto riesgo de complicaciones que ameritaba monitorización continua. Llamaba la atención la coloración azulada de su piel y mucosas, hidratado, no ingurgitación yugular, tórax simétrico no signos de dificultad respiratoria, campos pulmonares ventilados, ruidos cardíacos rítmicos no soplos, abdomen sin patología aguda y extremidades sin edemas, con llenado capilar de 2 seg. y pulsos palpables simétricos, por lo que se instaura oxigenoterapia por cánula nasal y un acceso venoso permeable mientras se completa estudios.

### *Ilustración 1* Paciente con coloración azulada HAGP



*Fuente: Hospital Guayaquil, Dr. Abel Gilbert Pontón*

Al tratarse de un cuadro de inicio súbito con alto riesgo de complicaciones se procedió inmediatamente a descartar patologías cardiopulmonares con riesgo vital ante un síndrome respiratorio inespecífico con cianosis central sin repercusión hemodinámica, obteniéndose radiografía de tórax y electrocardiograma no patológico además de un dímero D y troponinas negativas descartándose probable TEP y SCA, con hemoglobina y hematocrito dentro de valores normales,



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.



A las dos horas de su estancia en el área de observación inicial de emergencia, se recibe una llamada telefónica de la esposa del paciente quien menciona que también se tornó su piel de coloración azul y de sus familiares que se encontraban en la reunión (lactantes, niños y adultos) pero en menor intensidad y sin otros síntomas acompañantes, lo que reafirmaba la sospecha diagnóstica de posible trastorno de hemoglobina de etiología toxicológica entre ellas metahemoglobina. Ante este nuevo dato se rehistorio en búsqueda de alguna fuente de exposición manifestando que para la reunión familiar habrían comprado manteles de plástico para la mesa y solo se tornaron azules aquellos que hicieron contacto con los mismo.

*Ilustración 5 Familiares con la misma sintomatología.*



*Fuente: Familiares de paciente con coloración azulado HAGP*

Posteriormente se obtuvo los resultados de la gasometría con valores de carboxihemoglobina, cianuro normal y metahemoglobina de 28% siendo su valor normal hasta 3% confirmándose diagnóstico de hipoxia tisular normoxémica por intoxicación con metahemoglobina.

Al mantenerse clínicamente estable a pesar de su coloración azul se decidió mantener un manejo conservador a base de hidratación basal con solución salina 0.9% y protector gástrico además de la vigilancia estricta de su sintomatología, la cual reversionó en 12h sin administrar el antídoto (azul metileno) completando sus 24h de observación en el área de emergencia y dado alta asintómicamente.

## DISCUSIÓN

Existen muchos protocolos para abordar la insuficiencia respiratoria de etiología pulmonar, situación que no es replicable en algunos casos clínicos como el mencionado en el apartado



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

anterior. La hipoxia es un tipo de insuficiencia respiratoria a nivel celular, no es lo mismo que hipoxemia, que indica un tipo de insuficiencia respiratoria a nivel pulmonar. Puede existir hipoxia con o sin hipoxemia. Por lo tanto, los valores de PaO<sub>2</sub> y saturación de oxígeno no es útil para valorar oxigenación periférica. (6)

Las causas principales de hipoxia son las que van a determinar su método diagnóstico y tratamiento; información primordial que va a depender de la perspicacia y experiencia del médico en el momento de abordar la insuficiencia respiratoria. Estas causas se han dividido según su etiología en hipoxia de etiología hipoxémica por valores de PaO<sub>2</sub> por debajo de 60 mmhg de etiología pulmonar, hipoxia hipémica o anémica se evidencia con valores críticos de hb por debajo de 5gr/dl, hipoxia isquémica o shock con PAM menor de 65mmhg, hipoxia por afinidad cuando la curva de disociación de la hb se desvía hacia la izquierda e hipoxia histotóxica. (7)

La hipoxia histotóxica, citopática o disóxica, encierra a los trastornos del metabolismo celular desencadenados por la afectación intrínseca y adquirida de la respiración celular que imposibilita la utilización del O<sub>2</sub> por alteración de su consumo. Las causas principales de este estado de hipoxia son la sepsis y las intoxicaciones por monóxido de carbono, cianuro y metahemoglobinemia como en nuestro caso clínico. (6)

La metahemoglobina es un tipo anormal de hb con átomos de hierro oxidados en estado férrico (Fe<sup>3+</sup>), el cual es incapaz de transportar

oxígeno hacia los tejidos. Su valor normal es de hasta 3%, su presencia patológica se produce cuando hay un desbalance entre la producción y reducción de metHB por las enzimas metahemoglobina reductasa (NADH citocromo b5 reductasa cb5r) y el glutatión reductasa, dando lugar al incremento de su valor y esta puede ser congénita y adquirida.

La forma adquirida que es la causa de nuestro caso clínico es la más frecuente de presentación de metHB, se da por exposición a sustancias oxidantes ya sea de la industria química, alimenticia, agrícola, farmacéutica o presentes en el ambiente en forma natural. Desde el agua que se consume hasta los tintes de cabello u objetos y conservantes de alimentos pueden provocar esta patología, así como fármacos, un ejemplo de ellos nitroglicerina y dapsone como se describe los más frecuentes en la tabla 1. En nuestro caso se lo relaciono con el alimento preparado en casa y los nuevos manteles adquiridos. (8)

**Tabla 1** Fuentes comunes de metHB

CONSERVANTES	Nitratos/nitritos en alimentos, agua de pozo, tinturas
MEDICAMENTOS	Nitroglicerina, antipalúdicos, dapsona, sulfamidas, anestésicos tópicos
ANTICOGELANTES Y AMBIENTALES	Ejemplo naftalina
BACTERIAS	Neumococo, estreptococo, V. cólera

**Fuente:** Elaboración propia.



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

La clínica se caracteriza por un estado cianótico no respondedor a oxigenoterapia y su severidad se relaciona con los valores obtenidos de metHB en gasometría como se muestra en la tabla 2.

**Tabla 2** Fuentes comunes de metHB

Nivel de metahemoglobina (%)	Signos y síntomas
0.5-3	Normal, asintomático
3-15	Posiblemente ninguno, SaO2 disminuida coloración glisacea de la piel .
15-20	Sangre marrón (color chocolate) cianosis.
20-50	Confusión, mareo , fatiga, debilidad , disnea de pequeños esfuerzos o en reposo, cefalea, nausea, taticardia, síncope y dolor precordial.
50-70	Depresión de conciencia, coma, arritmias, acidosis metabólica, convulsiones, polipnea.
>70	Hiperoxia severa: infarto cerebral, miocárdico intestinal, muerte.

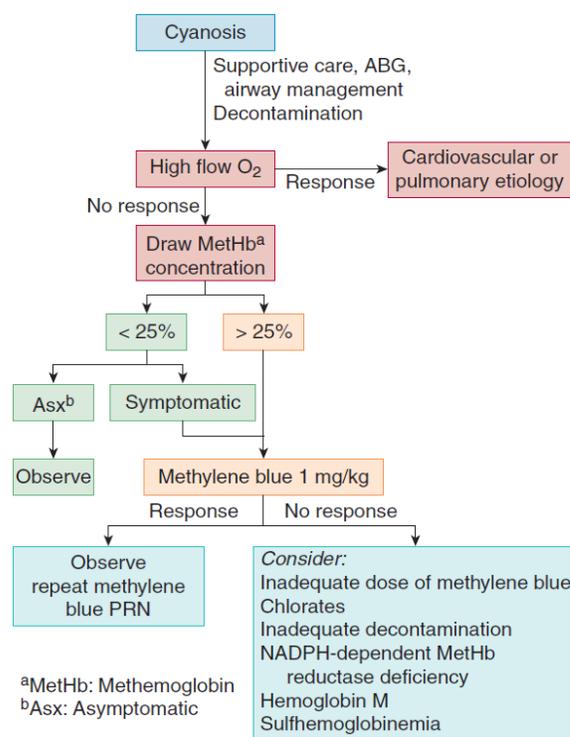
**Fuente:** Elaboración propia.

La capacidad de tolerancia a valores mayor al 20% de metHB depende del tiempo de exposición, la velocidad a la que se instauro, disponibilidad de enzimas reductasas y otros factores intrínsecos del individuo.

El diagnóstico se realiza por descarte de causas comunes de cianosis y de insuficiencia

respiratoria sin patología cardiopulmonar, por características de la sangre al momento de la flebotomía la cual es de color marrón chocolate y determinación cuantitativa de metHB en gasometría como nos enseña en su protocolo Goldfrank en su protocolo de paciente con cianosis.

**Ilustración 6** Toxicologic assessment of a cyanotic patient.



**FIGURE 127-7.** Toxicologic assessment of a cyanotic patient.

**Fuente:** Nelson & Goldfrank, 2011 ( 10 )

El antídoto específico de la intoxicación aguda por metHB es el azul de metileno al 1%, su uso solo está determinado por la severidad de la sintomatología siendo su principal indicación metHB mayor del 30% y presencia de acidosis láctica a una dosis de 1 – 2 mg/kg IV stat, se puede repetir hasta una segunda dosis a los 60



min, si no hay respuesta sospechar en déficit de glucosa6fosfato. (9)

En pacientes sin respuesta al azul de metileno o con sospecha de metHB crónica o de déficit de glucosa6fosfato se puede administrar ácido ascórbico a una dosis de 1gr dia o riboflavina 20 a 30 mg dia. Si no hay respuesta en ninguna de las 2 situaciones la última opción oxigenoterapia hiperbárica y exanguinotransfusión. En nuestro caso se mantuvo una actitud expectante ante su estabilidad clínica y valores de metHB de 28%. (10)

### CONCLUSIONES

El presente caso clínico contrasta con los protocolos sistematizados del manejo de la insuficiencia respiratoria aguda en el servicio de emergencia. Este es un caso relevante en cuanto a la etiología celular de la insuficiencia respiratoria. No toda normoxemia descarta al 100% un fracaso respiratorio, esto nos conlleva a valorar la respiración tisular y mitocondrial. Es de vital importancia crear nuevos protocolos que integren la valoración de la respiración mitocondrial o celular, porque la no identificación temprana de su fracaso activa el metabolismo anaerobio, desarrollando acidosis metabólica por hiperlactatemia y finalizar con la muerte celular y por ende con el individuo.

**CONFLICTO DE INTEREZ:** El autor del artículo no refiere ningún conflicto de interés.

### BIBIOGRAFÍA

- 1.- ALEJANDRO MARTÍN DE SAN PABLO SÁNCHEZ, FELIPE VILLAR ÁLVAREZ, & GERMÁN PECES-BARBA ROMERO. (2023). *Insuficiencia respiratoria*. hrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/<https://www.neumologiaysalud.es/descargas/M8/M8-2.pdf>
- 2.- Michael Andrew Tandlich, Timothy M. Loftus. (2022). *Hipoxia en las urgencias*. <https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenido=101645>
- 3.- De Rubens-Figueroa, Jesús; Jiménez-González, Miriam E.; Francisco-Revilla, Estivill Nuria. (s. f.). *Cianosis como manifestación de metahemoglobinemia*. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 46, núm. 4, 2008, p. 439444. <https://doi.org/chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.redalyc.org/pdf/4577/457745522016.pdf>
- 4.- Johel Mondragón Bustos. (2016). *Hipoxia y Cianosis*. 1(9), 9-12.
- 5.- AHLSCIENTIFIC ADVISORY COMMITTEE & HAZMAT. (2017). *ADVANCED HAZMAT LIFE SUPPORT* (5.ª ed.). THE UNIVERSITY OF ARIZONA.
- 6.- Juan Carlos Figueroa Casas y Marcelo Figueroa Casas. (s. f.). Hipoxia, Hipoxemia, Cianosis [Científica]. *semiologia medica*. <https://www.semiologiaclinica.com/index.php/articlecontainer/motivosdeconsulta/79-hipoxia-hipoxemia-cianosis>
- 7.- Nakane, M. (2020). Biological effects of the oxygen molecule in critically ill patients. *Journal of Intensive Care*, 8(1), 95. <https://doi.org/10.1186/s40560-020-00505-9>
- 8.- Dr. Ramón García Hernández. (2018). *Metahemoglobinemia*. 5(1).



<https://revcmhabana.sld.cu/index.php/rcmh/article/view/9/html>

9.- Yadira Tamayo Rodríguez<sup>1\*</sup>, Olga M. Agramonte, & Maydelin Miguel Morales<sup>1</sup>. (2022). *Importancia clínica del diagnóstico de la metemoglobinemia*. 38, 3.

10.- Nelson, L., & Goldfrank, L. R. (Eds.). (2011). *Goldfrank's toxicologic emergencies* (9th ed). McGraw-Hill Medical.

11.- Josef T Prchal, MD. (2023). *Metahemoglobinemia*. 1.

<https://www.uptodate.com/contents/methemoglobinemia>



# QUEMADURA ELECTRICA DE ALTO VOLTAJE EN CUERO CABELLUDO. A PROPÓSITO DE UN CASO

## **DR. ANTONIO ORELLANA GONZALEZ**

Médico Tratante. Servicio de Cirugía Plástica y Quemados del Hospital de Especialidades “Abel Gilbert Pontón”.

Correo: [Fabianorellana3@yahoo.com](mailto:Fabianorellana3@yahoo.com)

Guayaquil – Ecuador

## **DR. JOHN VILLEGAS GRAHAN**

Líder y Médico Tratante. Servicio de Cirugía Plástica y Quemados del Hospital de Especialidades “Abel Gilbert Pontón”.

Correo: [jvgmegan@hotmail.com](mailto:jvgmegan@hotmail.com)

Guayaquil – Ecuador

## **DR. ALEX ALDAZ LOZADA.**

Médico Tratante. Servicio de Cirugía Plástica y Quemados del Hospital de Especialidades “Abel Gilbert Pontón”.

Correo: [dralexaldaz@gmail.com](mailto:dralexaldaz@gmail.com)

Guayaquil – Ecuador

## **DR. LUIGGI MARTINI NARVAES**

Médico Tratante. Servicio de Cirugía Plástica y Quemados del Hospital de Especialidades “Abel Gilbert Pontón”.

Correo: [luggim@hotmail.com](mailto:luggim@hotmail.com)

Guayaquil – Ecuador



Publicado como artículo científico. Revista Facultad de Ciencias Médicas -Vol. 5 Edición N°2 Periodicidad semestral Julio- Diciembre pp.20-31 ISSN 2661–6726

RECIBIDO: 06/01/2024  
APROBADO: 5/05/2024



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

## RESUMEN

Las quemaduras en el cuero cabelludo son infrecuentes y raras. Cuando se producen suelen estar causadas por alta tensión eléctrica. La reconstrucción de los defectos del cuero cabelludo por quemaduras eléctricas se hace difícil, en parte por la extensión del defecto, poca movilidad del tejido y la falta de determinados recursos. Se realizó una técnica poco convencional para la cobertura ya que se acompañó con pérdida de tejido óseo. Se presenta un paciente masculino de 66 años, el cual llega al área de emergencia del Hospital Guayaquil "Abel Gilbert Pontón" porque sufrió lesiones por quemaduras eléctricas de alto voltaje. Recibió el tratamiento médico quirúrgico correspondiente, desbridamiento de tejido necrótico en cuero cabelludo y exceresis de tabla ósea biparietal dejando área medial fresada para luego colocar injertos de pie. Quedando de esta manera resolver el defecto de tejido a nivel de cuero cabelludo con expansores tisulares. No se logró un resultado estético adecuado ya que hubo negativa del paciente para completarlo.

**Palabras clave:** cirugía reconstructiva; colgajo; quemaduras eléctricas.

## SUMMARY

Scalp burns are uncommon and rare. When they occur, they are usually caused by high electrical voltage. Reconstruction of scalp defects due to electrical burns is difficult, in part due to the extent of the defect, poor tissue mobility, and lack of certain resources. An unconventional technique was performed for coverage since it was accompanied by loss of bone tissue. A 66-year-old male patient is presented, who arrives at the emergency area of the Guayaquil "Abel

Gilbert Pontón" Hospital because he suffered injuries from high-voltage electrical burns. He received the corresponding medical-surgical treatment, debridement of necrotic tissue on the scalp and exceresis of the biparietal bone table, leaving the medial area reamed and then placing foot grafts. In this way, the tissue defect at the scalp level can be resolved with tissue expanders. An adequate aesthetic result was not achieved since the patient refused to complete it.

**Keywords:** reconstructive surgery; flap; electrical burns.

## INTRODUCCIÓN

Las quemaduras representan un problema para la salud pública, no solo por la gravedad de sus lesiones o por el aumento de sus complicaciones, sino más bien por las secuelas relevantes que marcan al paciente quemado.<sup>1</sup>

El cuero cabelludo (*SCALP: skin, connective tissue, aponeurosis, loose areolar connective tissue, pericranium*) es la barrera más externa e importante del cráneo y cerebro, siendo una cobertura protectora gruesa y resistente. Está constituida por piel con y sin cabello, músculo occipito-frontal subyacente (conectada a la gálea aponeurótica) que se desliza sobre una delgada capa de pericráneo nutricio.

El cuero cabelludo es la barrera más externa y más importante del cráneo y del cerebro. Si bien las quemaduras de esta zona son raras. Cuando se producen, suelen estar causadas por alta tensión eléctrica.<sup>2</sup>



Las lesiones eléctricas de alto voltaje son poco frecuentes en nuestro medio, pero resultan altamente mutilantes y constituyen por si mismas un criterio de ingreso del paciente en la Unidad de Grandes Quemados.<sup>3</sup>

Las quemaduras eléctricas se clasifican en las producidas por bajo voltaje, inferior a 1000 voltios; y por alto voltaje, superior a 1000 voltios.<sup>4,5,6</sup> El voltaje en las estaciones o líneas eléctricas de alta tensión puede superar los 100,000 voltios, mientras que el voltaje distribuido en los hogares es de 110 voltios para América del Norte y Ecuador, o 220 voltios para Europa y Asia. La severidad de la lesión que produce la electricidad se basa en el voltaje, el tipo de corriente (continua o alterna), la dirección del flujo eléctrico, la duración del contacto y la resistencia de los tejidos sometidos al paso de la corriente.<sup>3</sup>

Se debe de tener en cuenta que en la reconstrucción de los defectos del cuero cabelludo producidas por quemaduras eléctricas en muchas ocasiones se hace difícil y compleja, en una parte por la extensión del defecto y a veces por la falta de determinados recursos más aún si esta afecta hasta tejido óseo, es por eso nos dimos a la tarea de rescatar técnicas reconstructivas desde lo menos complejo a lo más complejo, así tener un mínimo de secuelas y a la vez disminuyendo el tiempo de tratamiento y recuperación. El manejo de estas lesiones incluye el desbridamiento activo del tejido necrótico ya sea óseo y tejidos blandos, con trepanación del hueso remanente para estimular la formación del tejido de granulación o excresis del hueso para luego ser injertado. Sin embargo, se ha considerado que posee ciertas desventajas incluyendo secuelas

neurológicas, trauma adicional, cicatrización prolongada y larga estadía hospitalaria y la necesidad de reconstrucción de tejidos blandos y ósea posterior<sup>7</sup>.

En el siguiente trabajo.

## PRESENTACIÓN DE CASO

Paciente masculino de 66 años de edad, mestizo, procedencia urbana con antecedente de buena salud el cual llega al Hospital Guayaquil "Abel Gilbert Pontón" porque sufrió lesiones por quemaduras eléctricas de alto voltaje realizando trabajos en su vivienda.

Se realizó la recepción del paciente en área de emergencia con un diagnóstico de quemaduras eléctrica del 3,5 % de superficie corporal quemada en área coronal (Foto1) y es reportado de cuidado crítico. La cabeza fue la puerta de entrada y salida de la electricidad a nivel del cuero cabelludo en área coronal, no encontrándose ninguna otra lesión en el cuerpo. Durante su estadía hospitalaria recibió el tratamiento médico quirúrgico correspondiente, entre ellos fluidoterapia según Fórmula de Parkland, antibioticoterapia y analgésicos. Se realizaron exámenes complementarios necesarios para ser intervenido quirúrgicamente con resultados normales, desbridamiento de tejido necrótico en cuero cabelludo (Foto2,3) y excresis de tabla ósea biparietal (Foto4) dejando área medial fresada (Foto4) para luego colocar injertos de piel (Foto5,6), quedando de esta manera resolver el defecto de tejido a nivel de cuero cabelludo con expansores tisulares, que sería la opción ideal y desde el punto de vista estético fuera agradable para el paciente; sin embargo,



el paciente decidió no realizar esta última opción. Resultado final solo con cobertura de injerto de piel sobre meninges biparietal y área coronal sagital (Foto7).

*Ilustración 1 Quemada en área coronal*



*Fuente: Hospital de Especialidades “Abel Gilbert Pontón”*

*Ilustración 2 Desbridamiento de tejido necrótico en cuero cabelludo.*



*Fuente: Hospital de Especialidades “Abel Gilbert Pontón”*

*Ilustración 3 Desbridamiento de tejido necrótico en cuero cabelludo.*



*Fuente: Hospital de Especialidades “Abel Gilbert Pontón”*



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

**Ilustración 4** Exceresis de tabla ósea biparietal (Foto4) dejando área medial fresada



Fuente: Hospital de Especialidades “Abel Gilbert Pontón”

**Ilustración 5** Injertos de piel



Fuente: Hospital de Especialidades “Abel Gilbert Pontón”

**Ilustración 6** Injertos de piel, quedando de esta manera resolver el defecto de tejido a nivel de cuero cabelludo con expansores tisulares.



Fuente: Hospital de Especialidades “Abel Gilbert Pontón”

**Ilustración 7** Resultado final solo con cobertura de injerto de piel sobre meninges biparietal y área coronal sagital.



Fuente: Hospital de Especialidades “Abel Gilbert Pontón”



## DISCUSIÓN

En la Cirugía Reconstructiva para el cierre de defectos de tejido y principalmente los defectos a nivel del cuero cabelludo se utilizan diversas técnicas que pueden estar relacionadas con la extensión del defecto, el resultado funcional y estético que se quiera lograr, entre estas técnicas se encuentra: cierre por segunda intención, trepanación en hueso viable para lograr granulación y posterior injerto,<sup>7</sup> colgajo bien vascularizado tras el desbridamiento, para maximizar la regeneración ósea,<sup>3,8</sup> y en la actualidad la más extendida en su uso son los expansores tisulares.

El uso de expansores tisulares da la posibilidad de lograr el desarrollo de un área donadora de tejido con características similares al área donde está el defecto en cuanto a textura, color, grosor y sensibilidad.<sup>8</sup> Esto permite la reconstrucción con una cicatriz única poco evidente y ayuda a preservar estéticamente el sitio donador, inclusive en posibles complicaciones.<sup>9</sup>

En nuestro medio, la dificultad al no constar con estos expansores de tejidos, se buscan soluciones en técnicas de cirugía reconstructivas que mediante ella logremos similares resultados siempre iniciando de lo menos complejo a lo más complejo.

En el caso de este paciente se le realizó fresado de la tabla externa en área sagital interparietal, excresis de hueso parietal y homoinjerto de piel posterior a la granulación de todo el defecto.

De esta manera, logró el cierre de todo el defecto quedando pendiente la cobertura final con expansión de colgajo en cuero cabelludo,

pero con la negativa de este último procedimiento por parte del paciente, no logrando un resultado estético agradable para el paciente.

## CONCLUSIONES

Ante la negativa del paciente no se logró un resultado estético final adecuado con un nivel de satisfacción mediano y de esta manera su reincorporación a una vida socialmente será limitada; sin embargo, la cobertura lograda con homoinjerto de piel sobre todo el defecto coronal hará una protección, esperando que en un futuro haya una respuesta de aceptación por parte del paciente a la colocación de expansores tisulares completando estéticamente el tratamiento.

### Alternativas de tratamiento

#### *Curaciones y cierre por segunda intención*

El manejo conservador prolongado permite la cicatrización de defectos incluso relativamente extensos, el cual tiene mejores resultados en zonas sin cabello. Puede causar distorsión del área circundante, por lo que debe utilizarse con precaución en regiones periorbitaria debido a una posible distorsión de la ceja. En los casos en que existe periostio subyacente, el proceso de cicatrización se puede completar en 3 semanas para defectos menores a 2 cm, hasta 2 a 3 meses para defectos mayores. Si no hay cobertura de periostio, se puede considerar fenestrar la tabla externa para promover la formación de tejido de granulación y permitir el cierre por segunda intención. Se requiere curaciones en ambiente



húmedo y antibiótico locales, evitando la desecación de los tejidos.

### **Injertos**

Tradicionalmente, se recomienda no realizar injertos directamente sobre cráneo expuesto sin haber conseguido previamente tejido de granulación en el lecho. En estos casos, la mayor dificultad es la falta de adherencia entre el injerto y el cráneo. Los injertos de piel deben ser utilizados como cobertura temporal, disminuyendo los requerimientos de cuidado de la herida mientras se prepara el cuero cabelludo para la reconstrucción definitiva, como por ejemplo con la utilización de expansores. Cuando se utilizan injertos, estos no deben ser mallados para que tengan la mejor apariencia posible. Los injertos también se pueden usar para proveer cobertura a colgajos musculares libres, para disminuir el abultamiento que puede observarse en pacientes cuando el músculo y la piel de espesor total se transfieren en una sola unidad como en el caso de los colgajos libres de dorsal ancho o recto abdominal.

### **Cierre primario y expansión rápida.**

Los defectos temporales o frontales inferiores centrales, especialmente en pacientes mayores, pueden ser cerrados con frecuencia mediante una simple disección amplia en el plano subgaleal. Incisiones en la gálea paralelas a la incisión permiten ganar 1-1,5 cm de tejido que contribuye a disminuir la tensión durante el cierre. Para defectos pequeños hasta 3 cm, disecando el tejido celular subcutáneo permite reclutar más piel para cubrir el defecto.

Existe otra alternativa, que consiste en la expansión tisular rápida intraoperatoria (RITE),

la cual se basa en los principios de fuerzas mecánicas<sup>4</sup>. Mediante este método hay deformación en la estructura tridimensional del colágeno que permite un aumento en la longitud de estas fibras, consiguiendo tejido adyacente adicional. Esta técnica principalmente reduce la tensión a lo largo de la línea de sutura en defectos que se cierran con colgajos locales o regionales y cuando el cierre cutáneo está a tensión.

### **Expansores**

La expansión tisular en un período prolongado de tiempo resulta en un fenómeno biológico de deslizamiento. En este caso existe depósito de nuevo colágeno con el tiempo. La expansión del cuero cabelludo toma un período prolongado de tiempo, incluso meses para grandes defectos. Se puede reconstruir aproximadamente un 50% del cuero cabelludo con períodos largos de expansión<sup>5</sup>. Es importante otorgar una cobertura segura del defecto durante el tiempo de expansión, el cual puede ser un injerto colocado junto con el expansor. En general, se debe seleccionar el expansor más grande posible y debe ser posicionado en el plano subgaleal. Algunos autores recomiendan el plano supragaleal debido a que se podría realizar una expansión más rápida al excluir la gálea poco expansible, se expande sólo el tejido que se requiere y provocaría menos molestias en el paciente<sup>6</sup>. En defectos laterales, un expansor central grande da buenos resultados. Sin embargo, en defectos centrales, múltiples expansores localizados lateralmente funcionan de manera más efectiva. La expansión comienza a las 2 semanas de colocado y continúa hasta que se consiga el



tejido requerido. El colgajo ideal se levanta como un colgajo de avance a lo largo de los bordes del implante.

Después de conseguir la cantidad de tejido requerido, se esperan 2 semanas más antes de cosechar el colgajo para permitir el deslizamiento biológico por el último ciclo de expansión. Las complicaciones asociadas a los expansores incluyen infecciones, exposición y la pérdida de volumen, las cuales variaban entre 40-60% en reportes iniciales que han disminuido con el tiempo<sup>7</sup>.

### ***Reconstrucción con colgajos locales: avance, rotación y transposición.***

El diseño de colgajos locales para el cuero cabelludo se basa en los mismos principios que en otras partes del cuerpo, excepto que los colgajos deben ser más extensos para un defecto determinado debido a la naturaleza relativamente inelástica del cuero cabelludo<sup>8</sup>.

Para defectos pequeños generalmente menores de 3 cm en la frente o sien, y aún menores en el cuero cabelludo parieto-occipital, una disección amplia y cierre con colgajos de avance es posible con o sin expansión tisular rápida intraoperatoria (RITE) para disminuir la tensión. Muchos otros colgajos utilizados son de rotación o transposición. Se pueden diseñar múltiples colgajos de rotación particularmente en los defectos del vertex<sup>9</sup>. Generalmente los colgajos de transposición pueden ser transpuestos desde la región donante posterior hacia la receptora anterior para permitir la preservación de la línea del cabello en la mayoría de los individuos.

Si un paciente tiene una alopecia severa y un defecto del cuero cabelludo posterior, se acepta

que el colgajo vaya en dirección reversa. Al realizar colgajos rotacionales, y en menor grado los de transposición, se forman unos conos cutáneos fijos. Éstos pueden ser resecaados sólo de manera conservadora, y nunca en la región del aporte sanguíneo para disminuir el riesgo de comprometer el colgajo. Estos conos se resuelven espontáneamente en un par de meses.

### ***Reconstrucción microquirúrgica con colgajos libres.***

La transferencia de tejidos libres para la reconstrucción del cuero cabelludo fue descrita por primera vez por Mclean en 1972 cuando cubrió un defecto de cuero cabelludo con omento<sup>10</sup>. Defectos mayores a la mitad de la frente en pacientes con la línea de implantación del cabello conservada se pueden reconstruir con un colgajo radial de antebrazo debido a que los colgajos locales de cuero cabelludo producirían movimientos de los folículos pilosos a zonas sin cabello. Los colgajos libres de dorsal ancho y recto abdominal, musculares o miocutáneos en pacientes delgados, representan una buena alternativa en casos de pérdida masiva de tejidos blandos y cuando existe exposición ósea secundario a quemadura<sup>11</sup>. Cuando no hay tejido óseo viable secundario al daño térmico producto de una quemadura, se debe considerar la cobertura con colgajos libres ya que se ha demostrado la regeneración del hueso necrosado mediante estudio radiográfico, tomográfico e histopatológico<sup>12</sup>. Se ha descrito la utilización de la combinación del SPECT <sup>99m</sup>Tc sestamibi y el SPECT óseo <sup>99m</sup>Tc MDP para determinar la viabilidad del colgajo muscular y la regeneración



del tejido óseo luego de reconstrucciones con colgajos libres<sup>13</sup>.

Los colgajos libres previamente mencionados tienen una longitud de vasos aceptable que pueden alcanzar los vasos temporales superficiales, y en caso que no estén disponibles, se puede realizar una anastomosis directamente al cuello a ramas de la arteria carótida externa<sup>14</sup>. Algunos autores no utilizan los vasos occipitales debido a que las posiciones en el postoperatorio los tendrían un riesgo inminente de compresión. En una revisión de 10 años sobre reconstrucción del cuero cabelludo con transferencia de tejidos libres en el *MD Anderson*, se obtuvo un 59% de complicaciones<sup>15</sup>. La mayoría de éstas correspondían a retraso en la cicatrización particularmente en los colgajos más extensos.

#### **Sustitutos dérmicos**

La dermis artificial (*Integra*®), consiste en un film externo de silicona y una capa porosa subyacente de colágeno y condroitin-6-sulfato que sirve de andamiaje para la regeneración dérmica. Éste tiene muchas ventajas, que incluye la disponibilidad inmediata y en amplias cantidades, la simplicidad de la técnica, su maleabilidad y resultado estético. Sin embargo, la mayor ventaja de su uso en una quemadura extensa del cuero cabelludo, es que provee una cobertura de mayor grosor y estable que la aplicación directa de injertos sobre el cráneo o tejido de granulación. Una vez aplicada, se deben esperar entre 2 a 3 semanas para realizar un injerto delgado sobre *Integra*®<sup>16</sup>.

Existen reportes de casos en que se puede reconstruir cuero cabelludo con *Integra*® y luego implantar microdisecciones de folículos pilosos a través del film de silicona, resultando en una

reepitelización completa y un cuero cabelludo con cabello sin necesidad de un injerto de piel parcial. Se logró la restauración de la población de *stem cells*, crecimiento del cabello y reepitelización temprana a través de esta nueva técnica de microinjertos<sup>17</sup>.

#### **Sutura elástica de silicona<sup>18</sup>**

Se trata de un dispositivo para la expansión de tejidos sin expansor, para la reparación de defectos de tejidos blandos por quemaduras, con el que se logran buenos resultados. En el procedimiento se utiliza una sutura de silicona de 3 mm (*SiliMed, Rio de Janeiro, Brazil*) y consiste en la colocación fijándolo en la gálea o el tejido subcutáneo en un extremo a través de una incisión por la línea media del defecto, suturando de manera corrida como punto colchonero horizontal. El otro extremo se exterioriza fuera de la piel y se fija con un seguro. La sutura de silicona se va tensando gradualmente dos veces por semana por 3 a 5 semanas hasta que ambos lados de la lesión se aproximan. La lesión se reseca y la herida se cierra directamente. Las heridas cicatrizan de manera adecuada, sin hipertrofia ni ensanchamiento de la cicatriz. Esto indica que la sutura de silicona puede ser una manera alternativa segura, simple, efectiva y económica para reparar defectos de tejidos blandos.

#### **Trasplante de cuero cabelludo<sup>19</sup>**

A la fecha sólo se ha reportado un caso exitoso de trasplante de cuero cabelludo entre gemelos idénticos sin necesidad de tratamiento inmunosupresor<sup>20</sup>. La paciente recibió dos colgajos libres dependientes de la arteria temporal superficial, y en el seguimiento a 6



meses sin drogas inmunosupresoras, los colgajos tienen buen crecimiento de cabello.

Un segundo trasplante se realizó luego de reseca ampliamente un melanoma recurrente del vertex, incluyendo cuero cabelludo, piel cervical y facial y ambas orejas. El defecto se reconstruyó con alo-trasplante tisular compuesto, incluyendo cuero cabelludo y ambos pabellones auriculares. El paciente recibió un esquema inmunosupresor y no presentó problemas en seguimiento<sup>21</sup>.

## Secuelas

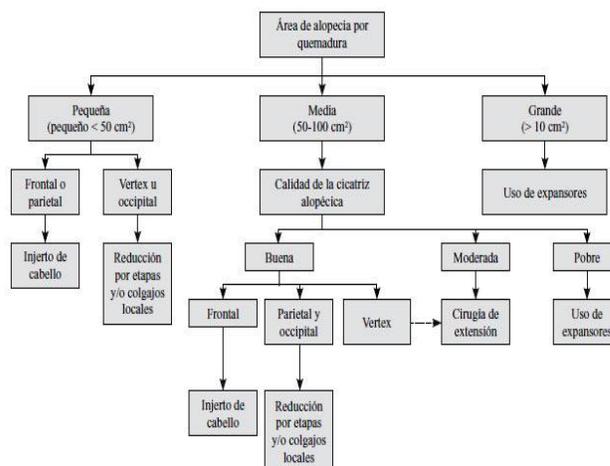
### Alopecia

El objetivo principal de la corrección de la alopecia como secuela de quemadura es recrear la distribución natural del cabello en el cuero cabelludo reconstruido. Generalmente hay dos principios para lograr este objetivo. Primero, mientras sea posible el cuero cabelludo debe ser reemplazado por cuero cabelludo. Segundo, el procedimiento de reconstrucción debe restablecer y preservar los patrones de crecimiento y las líneas de implantación del cabello para obtener un buen resultado cosmético<sup>22</sup>. Basado en esto, se han descrito en series y reportes de casos, numerosos métodos de reconstrucción en los que se incluye injerto de pelo, escisiones seriadas, colgajos locales, extensiones y expansiones de cuero cabelludo.

Recientemente Jeong *et al*, publicó un algoritmo para la corrección de la alopecia secundaria a quemaduras basándose en el área del defecto (pequeño < 50 cm<sup>2</sup>, medio 50-100 cm<sup>2</sup>, grande > 100 cm<sup>2</sup>), calidad de la cicatriz (buena, moderada y pobre) y localización (frontal, parietal, temporal, occipital y vertex)<sup>23</sup>. En la [Figura 1](#) se describe el algoritmo para el

manejo de la alopecia secundaria a quemaduras del cuero cabelludo.

**Figura 1** Algoritmo para el manejo de la alopecia secundaria a quemaduras del cuero cabelludo<sup>23</sup>



### Secuelas cognitivas y afectivas

Se han hecho revisiones respecto a las posibles secuelas en la esfera neuro-sicológica que pueden acarrear las quemaduras sobre el cuero cabelludo. Duff *et al*, realizaron un meta-análisis sobre lesiones eléctricas en el sistema nervioso central, concluyendo que generan un deterioro significativo en todas las funciones que implican inteligencia, atención/concentración, discurso/lenguaje, sensibilidad/motricidad, motilidad ocular, memoria y/o función ejecutiva<sup>24</sup>. Pliskin *et al*, encontraron que adultos con lesiones eléctricas en el cerebro mostraron déficit en áreas de atención/rapidez mental y control motor<sup>25</sup>.

En un estudio retrospectivo en niños hospitalizados por quemaduras que comprendían el espesor total del cráneo (tipo IV), observaron que en menores de cuatro años existía mayor riesgo de presentar retraso en el



desarrollo comparados con quemaduras de espesor parcial. Llamó la atención la tendencia en este grupo de presentar deterioro en funciones cognitivas tras un año de la injuria, un problema que estaba débilmente asociado con la presencia de injuria cerebral en las imágenes<sup>26</sup>.

**CONFLICTO DE INTEREZ:** El autor del artículo no refiere ningún conflicto de interés.

### BIBIOGRAFÍA

- Morais Oliveira T, Brito da Costa C, Silva Boulhosa FJ, Nicolau da Costa LR, Cordeiro de Macêdo R, Esteves da Silva PK, et al. Fisioterapia em grande queimado: relato de caso em centro de tratamento de queimados na Amazônia brasileira. *Rev Bras Queimaduras*. 2015[citado 18 abr 2017];14(4):285-9. Disponible en: <http://www.rbqueimaduras.com.br/export-pdf/279/v14n4a08.pdf> [ Links ]
- Pereira N, Léniz P, Enríquez E, Mangelsdorff G, Piñeros B, Calderón W. Experiencia en el tratamiento de quemaduras de cuero cabelludo. *Cir Plást Iberolatinoam*. 2013[citado 18 abr 2017];39(1):61-5. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/pdf/cpil/v39n1/original\\_8.pdf](http://scielo.isciii.es/pdf/cpil/v39n1/original_8.pdf) [ Links ]
- Tarragona Fernández R, Ferreiro González I, Gabilondo Zubizarreta FJ. Lesión eléctrica de alto voltaje en cabeza y extremidades en paciente de 15 años. *Cir Plást Iberolatinoam*. 2015[citado 18 abr 2017];41(3):321-8. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/pdf/cpil/v41n3/original\\_11.pdf](http://scielo.isciii.es/pdf/cpil/v41n3/original_11.pdf) [ Links ]
- Delgado Ruiz T, Simón Sanz E, Villaverde Doménech E, Forés Zaragoza A, Pérez del Caz MD. El colgajo fasciocutáneo dorsal ulnar en quemaduras eléctricas de la mano: un colgajo constante, rápido y seguro. *Cir Plást Iberolatinoam*. 2016[citado 18 abr 2017];42(1):65-72. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/pdf/cpil/v42n1/miembro\\_superior3.pdf](http://scielo.isciii.es/pdf/cpil/v42n1/miembro_superior3.pdf) [ Links ]
- Arriagada C, Soto C, Peña V, Villegas J. Compromiso intestinal por quemadura eléctrica de alto voltaje. Caso clínico. *Cir Plást iberolatinoam*. 2013[citado 18 abr 2017];39(4):419-22. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/pdf/cpil/v39n4/original\\_13.pdf](http://scielo.isciii.es/pdf/cpil/v39n4/original_13.pdf) [ Links ]
- Araújo de Oliveira R, Bersan ML, Dupin AE, Odair Viel D, Veloso Silva P, Guimarães Leão CE. Abordagem de queimaduras elétrica em membro superior. *Rev Bras Queimaduras*. 2013[citado 18 abr 2017];12(3):187-91. Disponible en: <http://www.rbqueimaduras.com.br/export-pdf/167/v12n3a11.pdf> [ Links ]
- Hechavarría Jiménez, Rojas Bruzón R, Gonc Cutié WA, Quintana Santana K. Uso de expansores tisulares en defecto de cuero cabelludo. *CCM*. 2016[citado 18 abr 2017];20(2):426-33. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/pdf/ccm/v20n2/ccm1921\\_6.pdf](http://scielo.sld.cu/pdf/ccm/v20n2/ccm1921_6.pdf) [ Links ]
- Arce C, Arredondo E, Orenge R, Rodríguez C, Marchiano JJ, Borgatello A. Expansión tisular controlada en lesión grave de cuero cabelludo. *Rev Argent Cir Plást*. 2010[citado 18 abr 2017];16(3):101-4. Disponible en: <http://www.sacper.org.ar/revistas/2010/3/files/assets/downloads/publication.pdf> [ Links ]
- Sorolla JP, Obaid, Ibarra C, Arbulo D, Bautista A, Wisnea P, et al. Expansores tisulares en reconstrucción de defectos craneofaciales: estudio multicéntrico retrospectivo. *Cir Plást Iberolatinoam*. 2014[citado 14 mar



- 2017];40(4):413-20. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0376-78922014000400008&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0376-78922014000400008&lng=es) [ [Links](#) ]
10. Mclean DH, Buncke HJ. Autotransplant of omentum to a large scalp defect with microsurgical revascularization. *Plast Reconstr Surg* 1972;49:268-70.
  11. Parrett BM, Pomahac B, Orgill DP, Pribaz JJ. The Role of Free-Tissue Transfer for Head and Neck Burn Reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 2007;120:1871-8.
  12. Shen Z. Reconstruction of refractory defect of scalp and skull using microsurgical free flap transfer. *Microsurgery* 1994;15:633-8.
  13. Sarikaya A, Aygit AC. Combined 99mTc MDP bone SPECT and 99mTc sestamibi muscle SPECT for assessment of bone regrowth and free muscle flap viability in an electrical burn of scalp. *Burns* 2003;29:385-8.
  14. Hierner R, van Loon J, Goffin J, van Calenbergh F. Free latissimus dorsi flap transfer for subtotal scalp and cranium defect reconstruction: report of 7 cases. *Microsurgery* 2007;27:425-8.
  15. Hussussian CJ, Reece GP. Microsurgical scalp reconstruction in the patient with cancer. *Plast Reconstr Surg* 2002;109:1828-34.
  16. Yeong EK, Huang HF, Chen YB, Chen MT. The use of artificial dermis for reconstruction of full thickness scalp burn involving the calvaria. *Burns* 2006;32:375-9.
  17. Navsaria HA, Ojeh NO, Moiemmen N, Griffiths MA, Frame JD. Reepithelialization of a Full-Thickness Burn from Stem Cells of Hair Follicles Micrografted into a Tissue-Engineered Dermal Template (Integra). *Plast Reconstr Surg* 2004;113:978-81.
  18. Fan J, Wang J. The "Silicone Suture" for Tissue Expansion. *Plast Reconstr Surg* 2004;114:484-8.
  19. Siemionow MZ, Kulahci Y, Bozkurt M. Composite Tissue Allograft Transplantation. *Plast Reconstr Surg* 2009;124:327e.
  20. Buncke HJ, Hoffman WY, Alpert BS, Gordon L, Stefani AE. Microvascular transplant of two free scalp flaps between identical twins. *Plast Reconstr Surg* 1982;70:605-9.
  21. Jiang HQ, Wang Y, Hu XB, Li YS, Li JS. Composite tissue allograft transplantation of cephalocervical skin flap and two ears. *Plast Reconstr Surg* 2005;115:31e-35e.
  22. Leedy JE, Janis JE, Rohrich RJ. Reconstruction of acquired scalp defects: an algorithmic approach. *Plast Reconstr Surg* 2005;116:54e-72e.
  23. Jeong SH, Koo SH, Han SK, Kim WK. An Algorithmic Approach for Reconstruction of Burn Alopecia. *Ann Plast Surg* 2010;65:330-7.
  24. Duff K, McCaffrey RJ. Electrical injury and lightning injury: a review of their mechanisms and neuropsychological, psychiatric, and neurological sequelae. *Neuropsychol Rev* 2001;11:101-16.
  25. Pliskin NH, Ammar AN. Neuropsychological changes following electrical injury. *J Int Neuropsychol Soc*. 2006;12:17-23.
  26. Nayeb-Hashemi N, Rosenberg M, Rosenberg L, Sharp S, Thomas C, Holzer C 3rd, et al. Skull burns resulting in calvarial defects: Cognitive and affective outcomes. *Burns* 2009;35:237-46.



# ATRESIA ANAL: REPORTE DE UN CASO

## **DR. ANDRÉS JESÚS HUERTA GIL**

Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Médicas.

Correo: [andreshue@gmail.com](mailto:andreshue@gmail.com)

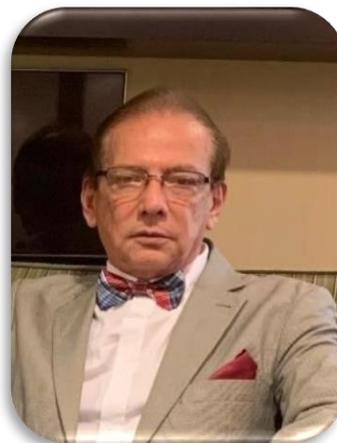
Guayaquil – Ecuador

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0425-2005>

## **DRA. EMILY NICOLE RIVERA MORALES**

Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Médicas. Correo: [emi95rm@gmail.com](mailto:emi95rm@gmail.com)

Guayaquil – Ecuador



Publicado como artículo científico. Revista Facultad de Ciencias Médicas -Vol. 5 Edición N°2 Periodicidad semestral Julio - Diciembre pp.32-36 ISSN 2661-6726

RECIBIDO: 28/12/2023

APROBADO: 25/02/2024

## RESUMEN

**Objetivo:** Describir el caso de una paciente con atresia anal. **Introducción:** El ano imperforado o atresia anal es una malformación anorrectal congénita en la que no existe una abertura anal normal al nacer. Aproximadamente la mitad de los pacientes con atresia anal también tienen anomalías de otros sistemas de órganos. El diagnóstico tardío puede ocurrir en uno de cada cinco recién nacidos, a pesar de la evaluación posparto de rutina. Tal retraso puede aumentar la morbilidad y la mortalidad. **Reporte de Caso:** Femenina de 2 meses y 15 días de edad, quien acudió en compañía de su madre a primer control de niño sano en un centro de salud tipo A en una parroquia rural. **Discusión:** En esta

paciente es importante destacar que no había recibido ningún control médico hasta que llegó a nuestro centro de salud a los 2 meses y 25 días de nacida. Durante la exploración física se evidenció la ausencia de ano y la evacuación de heces a través de la vagina (cloaca) si bien es cierto que el diagnóstico tardío puede ocurrir en uno de cada cinco recién nacidos, en esta paciente el retraso fue de más de 2 meses lo cual no pudimos encontrar casos similares en la literatura.

**Palabras clave:** Malformación anorrectal, ano imperforado, cloaca, incontinencia fecal pediátrica.



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

## ABSTRACT

**Objective:** To describe the case of a patient with anal atresia. **Introduction:** Imperforate anus or anal atresia is a congenital anorectal malformation in which there is no normal anal opening at birth. Approximately half of the patients with anal atresia also have anomalies in other organ systems. Late diagnosis can occur in one out of every five newborns, despite routine postnatal evaluation. Such delay can increase morbidity and mortality. **Case Report:** A 2 months and 15 days old female patient, accompanied by her mother, presented for her first checkup at a Type A health center in a rural community. **Discussion:** In this patient, it is important to highlight that she had not received any medical attention until she came to our health center at almost 3 months old. During the physical examination, the absence of an anus and the passage of feces through the vagina (cloaca) were evident. While it is true that late diagnosis can occur in one out of every five newborns, in this patient, the delay was over 2 months, for which we could not find similar cases in the literature.

**Keywords:** anorectal malformation, imperforate anus, cloaca, pediatric fecal incontinence.

## INTRODUCCIÓN

El ano imperforado o atresia anal es una malformación anorrectal congénita en la que no existe una abertura anal normal al nacer. Entre este tipo de malformaciones existen un amplio espectro de defectos que van desde malformaciones menores (p. ej., cubierta membranosa) hasta malformaciones cloacales complejas que afectan también los tractos urinario y genital. Por tanto, el pronóstico puede

variar mucho. Aproximadamente la mitad de los pacientes con atresia anal también tienen anomalías de otros sistemas de órganos. El diagnóstico tardío puede ocurrir en uno de cada cinco recién nacidos, a pesar de la evaluación posparto de rutina. Tal retraso puede aumentar la morbilidad y la mortalidad.(1)

Los pacientes con este diagnóstico no tienen una abertura anal normal, sino que un tracto fistuloso se abre en el perineo anterior al complejo muscular anal o en estructuras anatómicas adyacentes. En el hombre, el tracto fistuloso puede conectarse al sistema urinario y en una mujer, a las estructuras ginecológicas. La distancia a la que se abre el tracto fístula desde donde la ubicación adecuada de la abertura anal generalmente determina la gravedad del defecto. Cuanto más se abra el tracto desde la ubicación anatómica normal, más probable es que haya problemas asociados adicionales, como la musculatura subdesarrollada y el complejo muscular anal.(2) La clasificación correcta de la malformación anorrectal tiene importancia con respecto al pronóstico del paciente, y es un componente crucial para determinar el potencial a largo plazo de los pacientes para el control intestinal.(3)

Los resultados a largo plazo son buenos siempre que haya una reconstrucción anatómica precisa y un enfoque en maximizar los resultados funcionales. Las malformaciones anorrectales ocurren en aproximadamente 1 de cada 5.000 nacimientos y son ligeramente más comunes en los hombres,(4,5) con un riesgo del 1% para que una familia tenga un segundo hijo



con una malformación de este tipo.(6,7)

La cloaca, en el pasado, se consideraba un defecto raro, mientras que la fístula rectovaginal se ha reportado comúnmente, pero lo contrario es cierto, ya que las cloacas constituyen el tercer defecto más común en las hembras (después de las fístulas vestibulares y perineales). Una verdadera fístula rectovaginal congénita es rara, y ocurre en menos del 1 % de los casos. (8) En el recién nacido, la evaluación para hacer un diagnóstico anatómico y una revisión de las anomalías asociadas son los objetivos clave.(9) Una cuidadosa inspección perineal da pistas sobre el tipo de malformación presente.

Es importante no tomar ninguna decisión con respecto al manejo quirúrgico antes de las 24 horas de vida porque se requiere una presión intraluminal significativa para que el meconio sea forzado a través de un tracto fístus, lo que ayuda a establecer el diagnóstico. Si se ve meconium saliendo de la piel perineal, hay una fístula rectoperineal. Si hay meconio en la orina, hay una fístula rectouretral. Las evaluaciones radiológicas realizadas antes de las 24 horas pueden ser engañosas, ya que el recto se diagnosticará incorrectamente como muy alto. (10)

#### REPORTE DE CASO

Femenina de 2 meses y 15 días de edad, quien acudió en compañía de su madre a primer control de niño sano en un centro de salud tipo A en una parroquia rural, Guayas, Ecuador. Los padres no tenían conocimiento de la malformación congénita previo a la valoración médica por parte de nosotros. El mismo día se

refirió a cirugía pediátrica para su valoración y resolución quirúrgica.

## RESULTADOS

*Ilustración 1* Exploración de la vulva posterior a evacuación fecal a través de la vagina.



*Ilustración 2* Examen del periné para identificar anomalías en la apariencia o estructura de la región anal.



**Ilustración 3** No se pudo realizar un examen rectal digital para evaluar la profundidad y la presencia de obstrucción en el recto.



**Ilustración 4** Ausencia de ano.



## DISCUSION

En esta paciente es importante destacar que no había recibido ningún control médico hasta que llegó a nuestro centro de salud a los 2 meses y 25 días de nacida. Durante la exploración física se evidenció la ausencia de ano y la evacuación de heces a través de la vagina (cloaca) si bien es cierto que el diagnóstico tardío puede ocurrir en uno de cada cinco recién nacidos (1), en esta paciente el retraso fue de más de 2 meses lo cual no pudimos encontrar casos similares en la

literatura.

**CONFLICTO DE INTEREZ:** El autor del artículo no refiere ningún conflicto de interés.

## BIBIOGRAFÍA

- Singh M, Mehra K. Imperforate Anus. 2023.
- Smith CA, Avansino J. Anorectal Malformations. 2023.
- Sawada H, Toyota K, Ikeda M, Hakoda K, Hotta R, Inoue M, et al. Anal Atresia in a Patient Who Had Undergone Hartmann Procedure. *Am J Case Rep.* 2021 Sep 11;22:e932764.
- Stephens F D SE eds. Incidence, frequency of types, etiology. In: *Anorectal Malformations in Children*. Chicago, IL: Year Book Medical. :160–71.
- SANTULLI T V. The treatment of imperforate anus and associated fistulas. *Surg Gynecol Obstet.* 1952 Nov;95(5):601–14.
- Falcone RA, Levitt MA, Peña A, Bates M. Increased heritability of certain types of anorectal malformations. *J Pediatr Surg.* 2007 Jan;42(1):124–7; discussion 127-8.
- Mundt E, Bates MD. Genetics of Hirschsprung disease and anorectal malformations. *Semin Pediatr Surg.* 2010 May;19(2):107–17.
- Rosen NG, Hong AR, Soffer SZ, Rodriguez G, Peña A. Rectovaginal fistula: a common diagnostic error with significant consequences in girls with anorectal malformations. *J Pediatr Surg.* 2002 Jul;37(7):961–5; discussion 961-5.
- Shaul DB, Harrison EA. Classification of anorectal malformations--initial approach, diagnostic tests, and colostomy. *Semin Pediatr Surg.* 1997 Nov;6(4):187–95.



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

---

10. Wood RJ, Levitt MA. Anorectal Malformations. Clin Colon Rectal Surg. 2018 Mar;31(2):61–70.



# REIMPLANTACIÓN Y RECUPERACIÓN, POSTERIOR A TRAUMATISMO DE PENE: EVIDENCIAS DE UN CASO.

## Reimplantation and recovery, after penile trauma: Case Report.

### **DR. DIAZ JALÓN ERNESTO BOLÍVAR**

Médico Urólogo, Docente de la facultad de Ciencia Medicas  
Universidad estatal de Guayaquil- Ecuador

Correo: [Ernesto.diazj@ug.edu.ec](mailto:Ernesto.diazj@ug.edu.ec)

ORCID: [orcid.org/0009-0002-3381-1187](https://orcid.org/0009-0002-3381-1187)

Guayaquil – Ecuador



### **DRA. JURADO BAMBINO LUCY JAQUELINE MSC**

Médico especialista en Ginecología y Obstetricia

Correo: [Lucy.juradob@ug.edu.ec](mailto:Lucy.juradob@ug.edu.ec)

Guayaquil – Ecuador

### **DR. ORELLANA FRANCO CHRISTIAN ABRAHAM**

Correo: [Cristian.orellanaf@ug.edu.ec](mailto:Cristian.orellanaf@ug.edu.ec)

ORCID: [orcid.org/0009-0007-9350-7191](https://orcid.org/0009-0007-9350-7191)

Publicado como artículo científico. Revista Facultad de Ciencias Médicas -Vol. 5 Edición N°2 Periodicidad semestral Julio- Diciembre pp. 37-42 ISSN 2661–6726

RECIBIDO: 12/12/2023

APROBADO: 26/04/2024

## RESUMEN

El reimplante de pene es un procedimiento médico quirúrgico que se utiliza cuando estamos frente a un traumatismo donde se ha seccionado el pene, el traumatismo de pene no es frecuente y son ocasionados desde su etiología bibliográfica por objetos cortantes, traumatismos por accidentes de tránsito, pueden ser causados involuntariamente por la

cremallera del cierre del pantalón, también puede ser ocasionado por armas de fuego donde accidentalmente el proyectil llega a esa área delicada.

Además de eso los implantes penianos también podrían provocar un traumatismo por mala utilización de estos.

Otras causas no tan comunes son iatrogénicas y por traumas provocados debido a



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

mordeduras y amputaciones por asalto sexual.

El caso que estamos reportando es de un hombre de 53 años, de bajo nivel sociocultural que vive en la ciudad de Guayaquil y que fue transferido al hospital de especialidad "Dr. Abel Gilbert Pontón" y atendido en la Emergencia por presentar amputación de tercio medio de pene por accidente laboral por motosierra además presentó además presentó herida cortante de piel y tejido celular subcutáneo en muslo izquierdo cara interna de 10 cm de longitud, con pérdida sanguínea e intenso dolor.

Se realiza Interconsulta al Servicio de Urología para proceder a reimplantación directa de pene más cistostomía suprapúbica bajo anestesia general.

La reparación se la realizó en dos tiempos, en el primero se realizó anastomosis del cuerpo del pene y utilizando una sonda como guía, se realizó la unión con microcirugía y en el segundo tiempo se utilizó macrocirugía, y cistostomía suprapúbica para ejercer resistencia elasticidad que permita una mejor función.

**Palabras clave:** Reimplante de pene, traumatismo de pene, cistostomía suprapúbica.

## SUMMARY

Penile reimplantation is a surgical medical procedure that is used when we are faced with trauma where the penis has been severed, penile trauma is not frequent and is caused from its bibliographic etiology by sharp objects, trauma from traffic accidents, they can be unintentionally caused by the zipper of the pants closure, it can also be caused by firearms where the projectile accidentally reaches that delicate area.

In addition to that, penile implants could also

cause trauma due to misuse of these.

Other not so common causes are iatrogenic, and trauma caused by bites and amputations from sexual assault.

The case we are reporting is of a 53-year-old man of low sociocultural status who lives in the city of Guayaquil and who was transferred to the specialty hospital "Dr. Abel Gilbert Pontón" and treated in the Emergency for presenting amputation of the middle third of the penis due to a work accident due to a chainsaw. He also presented a sharp wound to the skin and subcutaneous cellular tissue on the left thigh, 10 cm in length, with intense blood loss, pain.

Interconsultation with the Urology Department was carried out to proceed with direct penile reimplantation plus suprapubic cystostomy under general anesthesia.

The repair was carried out in two stages, in the first stage anastomosis of the shaft of the penis was performed and using a probe as a guide, the union was performed with microsurgery and in the second stage macro surgery was used, and suprapubic cystostomy to exert resistance to elasticity that allows better function.

**Keywords:** Penile reimplantation, penile trauma, suprapubic cystostomy.

## INTRODUCCIÓN

Las heridas del pene no son tan frecuentes pero su principal etiología en el adulto se da por heridas de armas de fuego, mordeduras, introducción del pene en cuellos de botellas, anillos o arandelas como prácticas de masturbación, caídas o accidentes sobre objetos cortantes o por las cremalleras del pantalón, otros casos muy pocos frecuentes son los



traumatismos por asalto sexual.<sup>1</sup> El caso que estamos reportando que el desmembramiento o disección del tercio medio del pene por un accidente laboral con una motosierra, suceso que se presentó en la ciudad de guayaquil. (1)

El método ideal para la reconstrucción del pene ha sido causa de discusión por muchos años por cirujanos urólogos; algunos manifiestan que la reparación con colgajos locales tiene el inconveniente de proporcionar una cubierta cutánea muy gruesa y con abundante tejido celular subcutáneo que le da un aspecto grotesco, por este criterio algunos prefieren los injertos libres de piel como el método ideal, incluyendo macrocirugía. (2)

Se recomienda desbridamiento conservador del tejido necrótico en la mayoría de las lesiones graves.<sup>(3)</sup> El tratamiento conservador se recomienda en las lesiones superficiales pequeñas con fascia de Buck intacta.<sup>(4)</sup> Incluso en las lesiones extensas del pene, la alineación primaria de los tejidos afectados puede permitir una cicatrización aceptable debido a la irrigación densa del pene.<sup>(5)</sup> En caso de pérdida extensa de la piel del cuerpo del pene la opción es colocarse injertos de espesor dividido.<sup>(6)</sup>

## PRESENTACIÓN DE UN CASO

Se trata de un hombre de 53 años que ingresa al hospital de especialidades Abel Gilbert Pontón, procedente de la ciudad de guayaquil, el motivo de ingreso es traumatismo de pene como accidente laboral, por amputación de tercio medio con motosierra. Resumen Clínico: Es valorada por servicio de cirugía sufre accidente de trabajo en región genital con sierra eléctrica a las 11: 00 am, siendo trasladado al

servicio de emergencia. Al examen físico se observa amputación total de tercio medio de pene, unido a colgajo de piel de 0,5 cm. Además, presentó herida cortante de piel y tejido celular subcutáneo en cara interna de muslo izquierdo de 10 cm. de longitud, con pérdida sanguínea e intenso dolor. Se planificó una reparación en dos tiempos quirúrgicos con colgajo de la pared anterior del escroto por razones que se realiza interconsulta al servicio de urología, y se prepara para la intervención quirúrgica. anteriormente mencionamos. La intervención consistió en dos tiempos.

Valoración Prequirúrgica: Se realiza la valoración prequirúrgica sin hallazgos anormales ingresa con signos vitales de presión arterial 100/80 mmHg, frecuencia cardiaca de 68 latidos por minuto, frecuencia respiratoria de 18 respiraciones por minuto.

Transquirugico: Bajo anestesia general, se realizó asepsia y antisepsia de zona operatoria que incluye muñón y pene seccionado. Se colocó sonda vesical por uretra con puntos separados con hilo catgut cromado 4/0.

Posteriormente en el primer tiempo se realizó rafia de los cuerpos cavernosos seccionados totalmente, con puntos separados con hilo vicryl 3/0.

Se comprueba hemostasia, sin que se observen fugas sanguíneas entre los cabos anastomosados. Posteriormente se proceden a realizar anastomosis término-terminal de vena dorsal profunda del pene con hilo prolene 6/0.

Por último, se efectúa la síntesis de la fascia de Buck y de la piel con cromado 3/0.

En el segundo tiempo se realizó cistostomía suprapúbica con trocar de Campbell, colocando sonda Foley 2 vías.



**Evolución Postquirúrgica:** Paciente permanece hospitalizado 25 días, con los siguientes cuidados generales y medicación.

### Postquirúrgico Tardío:

Pene reimplantado sin sonda vesical a las dos semanas. Se observa que la piel del muñón distal ha sido debridada, debido a que se necrosó a partir de las 72 horas de reimplante y hubieron de realizarse curaciones y desbridamiento en el quirófano, con un pene viable. Imagen 1,2

*Ilustración 1 Postoperatorio de 72 horas*



*Fuente: Autor*

*Ilustración 2 Postoperatorio 72 Horas Vista lateral.*



*Fuente: Autor*

Reimplante terminado: la sonda sirve de tutor, hay buen llenado capilar del glande y un excelente color de la piel; la línea de marcatoria del azul de metileno sirve como referencia a la línea de amputación, y no de corte quirúrgico. Se observa el pene reimplantado desde distintos ángulos. Imagen 3,4 y 5.

*Ilustración 3 Postoperatorio a las 3 semanas, vista lateral.*



*Fuente: Autor*

*Ilustración 4 Tercera semana, Vista Frontal.*



*Fuente: Autor*

*Ilustración 5 Tercera semana, Vista inferior*



*Fuente: Autor*

*Ilustración 6 Recuperación a los 45 días del reimplante Vista Lateral.*



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.



*Fuente: Autor*

A los 45 días de reimplantado, el pene funcional y estéticamente tiene buena apariencia. Imagen 6,7.

*Ilustración 7 Postquirúrgico de 45 días*



*Fuente: Autor*

A los siete años del reimplante, el pene conserva una apariencia la más cercana a la normalidad, no se ha presentado fibrosis de los cuerpos cavernosos, ni estenosis de la uretra, fístula, ni disfunción eréctil compatible con su edad. Imagen 8.

*Ilustración 8 Recuperación a los 7 años de reimplante.*



*Fuente: Autor*

## DISCUSIÓN

La reimplantación del pene tiene objetivos tanto anatómicos (estéticos) como funcionales. El aspecto satisfactorio del órgano es de gran importancia para la mayoría de los enfermos, incluyendo aquellos perturbados que han intentado autodestruirse.

Los aspectos psicológicos de la aparición del pene son evidentes, y los funcionales tienen igual importancia. La conservación del pene, como órgano eréctil, es deseable para el bienestar sexual y psicológico del enfermo. También es necesario el mantenimiento de la uretra como conducto para la orina y el semen.

Las conclusiones a las que hemos llegado, sobre la base de la revisión comparativa del estudio realizado respecto de los traumatismos pene escrotales, técnica estándar del reimplante peneano, revisión bibliográfica y nuestro caso operado en el Hospital Guayaquil.

Al revisar la bibliografía, y compararla con nuestro caso operado en el Hospital Guayaquil, es importante reafirmar que debe transcurrir el menor tiempo posible entre el accidente y el reimplante, hasta el día de hoy, no han sido mejoradas, en consecuencia, la reparación primaria de la uretra debe ser término-terminal con material hilo reabsorbible 4/0; la sutura de los cuerpos cavernosos con hilo cromado o vicryl 3/0 y, por último, Es importante la anastomosis venosa, debido a que la arterial la cumplirán cuerpos cavernosos; y la venosa va a servir de retorno, ya que el edema se produce resulta más



manejable. Se debe realizar cuando menos, una anastomosis venosa de retorno, ya que las arteriales son difíciles de realizar, más aún sin el aparataje de microcirugía.

En este caso observamos que hay buen llenado capilar del glande con sólo anastomosar los cuerpos cavernosos; no son tan necesarias las anastomosis microquirúrgicas neuro arteriales. No hubo disfunción eréctil, ni fístulas uretrales, ni fibrosis de los cuerpos cavernosos en nuestro paciente, complicaciones más temidas. No se necesitó injerto de piel. La sensibilidad de la piel en nuestro caso se ha mantenido hasta la actualidad. Cuando hay lesiones de piel y testículos, primero hay que Re injertar o reparar los testículos y luego el pene.

Lamentablemente no fue posible, por obvias razones, realizar tomas del pene seccionado.

Las fotografías que presentamos corresponden al término inmediato de la intervención del reimplante, y de su evolución hasta la actualidad. El propósito del presente trabajo es el de estar preparado para una de las emergencias que, de no resolverlas con éxito, crearían una situación compleja, inexistente en el individuo antes del trauma o accidente. La función de conducto urinario y sexual nos lleva a manejar esta situación de la mejor forma posible, debido a que el hombre normal, básicamente piensa que su órgano sexual masculino, el pene, es uno de los órganos más preciados de su economía. Es de provecho realizar una sinopsis y una revisión de este tema, ya que muy pocos especialistas han tenido la oportunidad de reimplantar un pene con éxito, más aún en nuestro medio, en el que carecemos

de la última tecnología microquirúrgica.

**CONFLICTO DE INTEREZ:** El autor del artículo no refiere ningún conflicto de interés.

## BIBIOGRAFÍA

1. Traumatismos De Genitales Externos En El Varon: Reimplante De Pene | Revista Universidad de Guayaquil [Internet]. [citado el 6 de junio de 2023]. Disponible en: <https://revistas.ug.edu.ec/index.php/rug/article/view/532>
2. Díaz RV, Roque MGV. Reconstrucción del pene post circuncisión: evidencias de un caso. 2006;12.
3. Rodríguez A, Ferrada R. Trauma, cirugía de urgencia y cuidados intensivos. Tercera edición. Distribuna Editorial Médica; 2023. 1974 p.
4. Traumatismos genitales - Lesiones y envenenamientos [Internet]. Manual MSD versión para profesionales. [citado el 28 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es/professional/lesiones-y-envenenamientos/traumatismos-del-aparato-urogenital/traumatismos-genitales>
5. Casco S, Soto-Vega E, Arroyo C. Lesiones de pene: reporte de 4 casos. Rev Mex Urol. el 1 de noviembre de 2016;76(6):378–82.
6. Nedjar M, Brassart E, Bart S, Bigot P, Culty T. Traumatismos de los genitales externos. EMC - Urología. el 1 de marzo de 2022;54(1):1–24.



# QUEMADURAS DE SEGUNDO GRADO SUPERFICIAL Y SEGUNDO GRADO PROFUNDO, EVOLUCIÓN CON EL USO DE AMNIOS. ESTUDIO A REALIZAR EN HOSPITAL GENERAL LUIS VERNAZA

## **DR. ANGEL MORENO FLORES.**

Médico postgradista de cirugía, Hospital Abel Gilbert  
Pontón

Correo: [dr.angelpmorenof@gmail.com](mailto:dr.angelpmorenof@gmail.com)

ORCID: [orcid.org/0000-0001-6351-5499](https://orcid.org/0000-0001-6351-5499)

Guayaquil – Ecuador

## **DR. JAVIER MORENO FLORES.**

Médico general

correo: [javierantoniomofl@hotmail.com](mailto:javierantoniomofl@hotmail.com)

ORCID: [orcid.org/0009-0003-1050-4237](https://orcid.org/0009-0003-1050-4237)

Guayaquil – Ecuador



Publicado como artículo científico. Revista Facultad de Ciencias Médicas -Vol. 5 Edición N°2 Periodicidad semestral Julio- Diciembre pp.43-55 ISSN 2661-6726

RECIBIDO: 13/01/2024

APROBADO: 02/05/2024

## RESUMEN

El siguiente trabajo se lo realiza con la finalidad de identificar y dar a conocer el tipo de quemaduras que se presenta más frecuentemente en nuestro medio, así como también los diversos procedimientos que se utilizan como tratamiento en los casos de quemaduras de segundo grado superficial y profundo. Específicamente en este trabajo nos enfocaremos en el tratamiento con Amnios y su evolución, para lo cual se han tomado los datos

del servicio de quemados del Hospital Luis Vernaza de la ciudad de Guayaquil, en el periodo comprendido entre enero del 2014 a diciembre del 2015, con el fin de analizar la problemática descrita. El marco teórico de este trabajo se ha desarrollado con los siguientes conceptos: Generalidades anatómicas de la piel, fisiología de la piel, quemaduras, fisiopatología de las quemaduras, clasificación de las quemaduras, extensión de las quemaduras, tratamiento,



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

métodos quirúrgicos y tratamiento con Amnios. Los pacientes que se estudiaron cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión descritos en el trabajo. Los resultados de la investigación fueron analizados y luego procesados estadísticamente. Los datos fueron tomados de las historias clínicas de los pacientes a través del sistema Servinter del HLV.

**Palabras clave:** causas, quemaduras, amnios, evolución, complicaciones.

## SUMMARY

The following work is performed in order to identify and to show for all the people, the types of burns that occurs most often in our environment, as well as the various procedures used as a treatment in cases of burns of second surface level and deep. In this job we will focus on Amnios treatment and its evolution, for which they have taken data service Burned Luis Vernaza Hospital in the city of Guayaquil, in the period from January 2014 to December 2015, in order to analyze the problems described. The theoretical framework of this work has been developed with the following: anatomical General of the skin, skin physiology, burns, pathophysiology of burns, classification of burns, extent of burns, treatment, surgical methods and Amnios treatment.

Patients were studied met the inclusion and exclusion criteria described in the job. The research results were analyzed and then processed statistically. The data were collected from medical records of patients through the HLV Servinter system.

**Keywords:** cause, burns, amnios, evolution, complications.

## INTRODUCCIÓN

Todas las pacientes que presenten quemaduras de segundo grado superficial y segundo grado profundo que hayan sido tratadas con amnios en el Hospital General Luis Vernaza en el periodo 2014-2015.

Las quemaduras como tales a más de ser una patología de extremo cuidado siempre han representado un problema de salud pública para nuestra sociedad debido a las complicaciones y secuelas que pueden surgir los diversos pacientes y que por ende su entorno laboral, familiar, psicológico y emocional van a verse afectados de no conseguir una recuperación satisfactoria utilizando el método o tratamiento correcto según el tipo de quemadura que presente el paciente.

Al hablar de quemaduras tenemos que tener en cuenta que éstas pueden presentarse indistintamente en cualquier edad, sexo, raza o nivel socio económico de la persona y que de igual manera van a necesitar el mejor de los tratamientos, cuidados y recuperación en cada uno de ellos. Las quemaduras pueden tener muchos agentes causales, pueden ser de varios tipos y por ende van a tener una clasificación distinta según la profundidad que pudiese llegar a tener la quemadura, así pues, entre estos tenemos: *Quemaduras Térmicas* (líquido caliente, fuego directo, gases inflamables, congelación); *Quemaduras Eléctricas*; *Quemaduras Químicas* (ácidos, bases, gases); *Quemaduras Radioactivas* (energía radiante, radiaciones ionizantes, radiación por isótopos radiactivos). Así mismo tenemos que saber diferenciar la quemadura según el grado de profundidad que ésta presente, así pues, tenemos: Quemaduras de 1er grado,



Quemaduras de 2do grado superficial y profundo y Quemaduras de 3er grado.

Durante los últimos años la investigación acerca de los diversos tratamientos en base a las quemaduras ha ido evolucionando notablemente; es decir, desde el uso de diversos fármacos o sustancias tópicos, hasta los actuales tratamientos como recubrimientos con piel porcina y cadavérica, injertos de piel mallada y la medida terapéutica que ha revolucionado el tratamiento en quemaduras como lo es el uso de la membrana amniótica obtenida de la placenta.

El amnios como tal una vez obtenido de la placenta y cumpliendo con los requerimientos necesarios para que pueda ser utilizado como tratamiento en quemaduras debe ser conservado en un recipiente estéril junto a solución salina al 0.9% o hipoclorito de sodio al 0.5% para su mejor preservación, para que posterior a esto sea ubicado a una temperatura de 4 grados centígrados.

El amnios en comparación a otros cobertores parciales de quemaduras posee características especiales y únicas que hacen de éste un tratamiento de elección en quemaduras de segundo y tercer grado. Entre estas características tenemos que poseer una capacidad angioneogénica, antiinflamatoria, antibacteriana, de rápida cicatrización, de proliferación celular y de mayor extensión que los métodos anteriormente mencionados.

En base a todas estas características y a la incidencia de pacientes que maneja el Área de Quemados del Hospital General Luis Vernaza

decidimos llevar a cabo este estudio para dar a conocer la evolución y recuperación de estos pacientes con este tratamiento innovador y natural.

El presente trabajo de investigación está conformado por capítulos, el primer capítulo describe el problema de investigación que lleva como tópicos el planteamiento del problema, justificación, delimitación y formulación del problema, objetivo general, objetivos específicos. El capítulo dos hace referencia al marco teórico; conlleva la formación de varios tópicos del desarrollo de las Quemaduras y hace mención especial al manejo de amnios en las mismas, constituyéndose en el referente conceptual del trabajo. El tercer capítulo está conformado por el marco metodológico donde se realiza una descripción sobre la caracterización del problema, universo y muestra, viabilidad. Por último, el registro bibliográfico utilizado para la investigación, además de anexos.

## TRATAMIENTO CON AMNIOS

En el desarrollo embrionario humano, el Líquido Amniótico posee su actividad antibacteriana completa a las 28 semanas de gestación (Sachs, 1979).

Los mecanismos que contribuyen a mantener la esterilidad del medio fetal "in útero", son variados; la inmunidad adquirida inespecífica, provee el medio adecuado, reduciendo la oportunidad para una infección a través de la placenta. Los microorganismos pueden invadir el feto, por la vía placentaria o por la vía genital;



el feto gradualmente adquiere mecanismos de defensa, los que son insuficientes para su protección.

El Líquido Amniótico tiene actividad antibacteriana, debido a la presencia de Lisozimas, Transferrina y baja concentración de Inmunoglobulinas. Esta actividad antimicrobiana depende de los niveles adecuados de Zinc en ausencia de niveles altos de fosfato, y la razón permanece aún desconocida (Sachs, 1979).

La Membrana Amniótica tiene un efecto ANGIONEOGENICO, y se ha descrito que posee una fracción antibiótica que deriva del principio activo formado por el epitelio amniótico (Matthews, 1981).

Los tejidos fetales extraembrionarios, de los cuales el Amnios forma parte, contienen Glicoproteínas que bloquean "in vitro", la reacción de rechazo inmunológico que pudiera ocurrir (Matthews, 1981).

Algunos investigadores aceptan que el Amnios posee una acción antibacteriana única, debido a la presencia de Alantoína que tiene propiedad bactericida y es un producto derivado del metabolismo de las Purinas (Robson, 1973) (Sachs, 1979) (Walker, 1977). Sin embargo, contiene además Inmunoglobulinas, Lisozimas y una proteína bacteriolítica, por lo que se les ha propuesto como factores antimicrobianos del Amnios (Walker, 1977).

La forma como la Membrana Amniótica cubre y se adhiere a la superficie quemada,

puede explicar el bajo contenido bacteriano en aquellas quemaduras tratadas con Amnios.

Se ha demostrado que el Amnios Humano se adhiere mejor a la superficie quemada que la piel porcina o la piel de cadáver humano.

En lo concerniente al CORION, es antigénico e inmunológicamente puede ser rechazado (Walker, 1977). Walker continúa apoyando sus observaciones experimentales y clínicas que no existe un fenómeno inmunológico de rechazo que derive del uso de la Membrana Amniótica. Su propiedad analgésica inmediata es atribuida a la protección de las terminaciones nerviosas en el área de abrasión.

Para que el injerto de piel autóloga sea aceptado por el área receptora, depende de su rápida vascularización, a expensas del tejido de granulación, y por consiguiente de la calidad de los pequeños capilares formados, lo cual es favorecido por la aplicación del Amnios, debido a su efecto Angioneogénico.

Las características del Amnios Humano: una rápida adherencia a la superficie quemada, la disminución de la población bacteriana, la falta de neovascularización, y la ausencia de rechazo inmunológico, son ventajas muy significativas, comparadas con los injertos homólogos y heterólogos; por consiguiente, la Membrana Amniótica llena los requisitos para ser el Apósito Biológico Ideal.

La Membrana Amniótica Humana, en su calidad de apósito biológico, sirve como terapéutica definitiva, o como cobertura



temporal en el tratamiento de las quemaduras; cada placenta puede proveer entre uno y dos pies cuadrados de Amnios (Walker B., 1980).

La Membrana Amniótica ha sido extensamente usada y no se considera en la actualidad como experimental

Técnica: Cuando se ha concluido el desbridamiento de las flictenas y piel afectada por la quemadura, la Membrana Amniótica se aplica en una sola capa directamente sobre la superficie afectada, teniendo el cuidado que la Superficie lisa y brillante, quede en contacto con la herida; las burbujas deben de ser evacuadas hacia los bordes de la Membrana y eliminadas.

El borde de la Membrana Amniótica debe sobrepasar como mínimo en una pulgada el margen de piel sana, así también una pulgada de superposición entre los bordes de las membranas, cuando sea necesaria más de una, para cubrir la zona afectada.

El amnios se deja expuesto, para que se deshidrate lentamente y se adhiera, o simplemente se lo coloca una fuente de calor, (bombillo eléctrico) a unos 25 centímetros de distancia durante una o dos horas para lograr este propósito.

En las Quemaduras de Segundo Grado Superficial, por lo general se necesita una sola aplicación, formando una capa apergaminada, y tomando entre 10 a 12 días para su cicatrización completa, con desprendimiento espontáneo progresivo de la membrana a medida que la piel se va reepitalizando de la periferia al centro.

Cuando se trata de Quemaduras de Segundo Grado Profundo, es conveniente colocar la Membrana Amniótica con su superficie opaca (Superficie Coriónica) en contacto con la herida para que exista una "penetración" de la Membrana a los tejidos quemados. En ocasiones, el Amnios se "disuelve" o permanece húmedo, y sin adherirse; teniendo que ser desbridado con la aplicación de compresas húmedas y reaplicado cada 24 o 48 horas, teniendo el cuidado de no perturbar el resto de la membrana que está seca y adherida. Al lograr ese propósito, permanece fijo durante 2 a 3 semanas, hasta que es desbridado y sustituido por el injerto de piel que se aplica en el tejido de granulación subyacente.

Al aplicarlo en quemaduras de la cara, se moldea en forma de máscara, comenzando por abrir en la membrana los orificios correspondientes a las fosas nasales, para no interrumpir el pasaje aéreo, luego los orificios de los ojos y boca respectivamente (Sandoval, 1982).

## RESULTADOS

En el HLV durante el periodo de estudio (enero 2014 a diciembre del 2015) se atendieron en el servicio de quemados 67 pacientes con quemaduras de segundo grado superficial y profundo. De esta muestra escogida se analizaron las historias clínicas las cuales reportaron los siguientes resultados:

1. El agente causal de mayor frecuencia en las quemaduras de segundo superficial y profundo, fueron aquellas quemaduras



- ocasionadas por flama representado en 29 pacientes que equivalen al 43.28%.
- De los 67 pacientes, 24 fueron masculinos y 43 fueron femeninos.
  - La localización más frecuente de las quemaduras fue la de muñeca y mano con un total de 10 pacientes, de manera igual con un número de 7 pacientes encontramos quemaduras en cabeza y cuello, así como también en tobillo y pie; mientras que las quemaduras en tronco tuvieron un total de 4 pacientes y las de cadera y miembro inferior 2 pacientes.
  - Según la clasificación del CIE10 se obtuvieron 37 pacientes con quemaduras de segundo grado donde no se especificó la localización de la quemadura.
  - El grupo etario en el que mayormente se presentó las quemaduras de segundo grado fue el comprendido entre los 20 - 40 años con 28 pacientes; siendo el grupo etario de menor presentación de 0 a 20 años con 4 pacientes.
  - De los 67 pacientes con quemaduras de segundo grado superficial y profunda comprendidos en el periodo de enero del 2014 a diciembre del 2015, 33 pacientes fueron tratados con Amnios obteniendo una evolución y recuperación favorable.
  - La manifestación clínica más frecuente de las quemaduras de segundo grado fueron las flictenas, ampollas y zonas dolorosas eritematosas al momento del diagnóstico.
  - En todos los pacientes, el método de diagnóstico utilizado fue el clínico. No se requirió de métodos imagenológicos

para el diagnóstico.

- No se pudo determinar si existen factores de riesgo para desarrollar hernia inguinal, puesto que hizo falta información en la historia clínica de los pacientes.

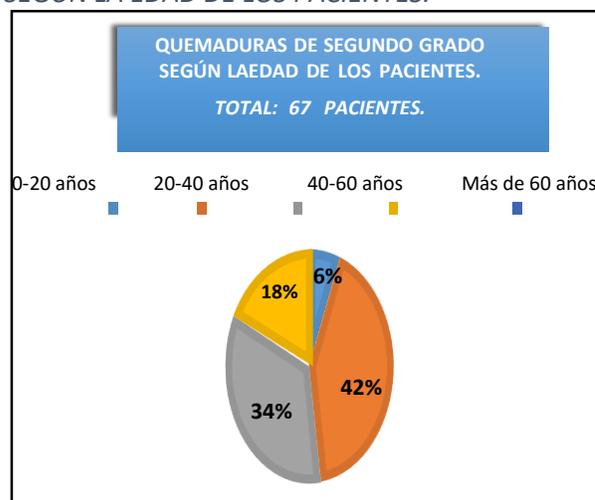
**Tabla 1** GRUPO ETARIO DE PACIENTES QUE SUFRIERON QUEMADURAS DE SEGUNDO GRADO SUPERFICIAL Y SEGUNDO GRADO PROFUNDO DURANTE EL PERIODO 2014 – 2015.

Edad	<u>Número de Pacientes.</u>	<u>Porcentaje.</u>
<b>0-20 años.</b>	4	5.97%
<b>20-40 años.</b>	28	41.79%
<b>40-60 años.</b>	23	34.32%
<b>Más de 60 años.</b>	12	17.91%

**Elaborado por:** Ángel P. Moreno Flores.

**Fuente:** Historias clínicas del HLV.

**Ilustración 1** QUEMADURAS DE SEGUNDO GRADO SEGÚN LA EDAD DE LOS PACIENTES.



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

**ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS:**

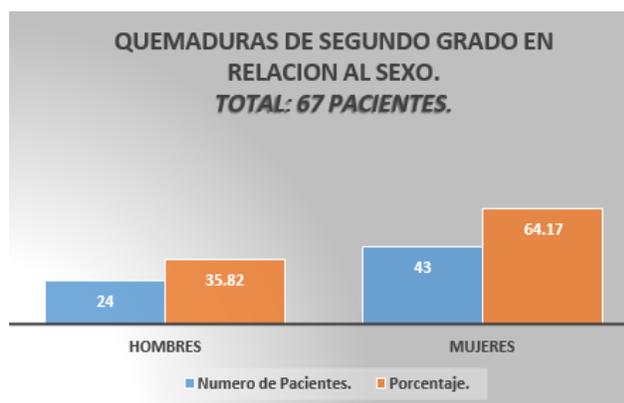
De un total de 67 pacientes que fueron atendidos en el Servicio de Quemados del Hospital Luis Vernaza, se demostró que el mayor porcentaje de pacientes afectados con quemaduras de segundo grado (42%) se lo encontró entre las edades de 20 – 40 años.

*Tabla 2 SEXO DE PACIENTES QUE SUFRIERON QUEMADURAS DE SEGUNDO GRADO SUPERFICIAL Y SEGUNDO GRADO PROFUNDO DURANTE EL PERIODO 2014 – 2015.*

SEXO	Número de Pacientes.	Porcentaje.
<b>Hombres</b>	24	35.82
<b>Mujeres</b>	43	64.17

**Elaborado por:** Ángel P. Moreno Flores.  
**Fuente:** Historias clínicas del HLV.

*Ilustración 2 QUEMADURAS DE SEGUNDO GRADO EN RELACION AL SEXO*



**ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS:**

De un total de 67 pacientes que fueron atendidos en el Servicio de Quemados del

Hospital Luis Vernaza, se demostró que el mayor porcentaje de pacientes afectados fueron los del sexo femenino con 43 pacientes y una incidencia de 64.17%, mientras que en el sexo masculino hubo 24 pacientes representados en el 35.82%.

*TABLA 3 MECANISMO DE LA QUEMADURA DE SEGUNDO GRADO SUPERFICIAL Y PROFUNDO EN LOS PACIENTES QUE FUERON TRATADOS CON AMNIOS EN EL HLV PERIODO 2014 – 2015.*

	Número de Pacientes	Porcentaje
<b>Flama.</b>	5	15.15%
<b>Líquido.</b>	17	51.51%
<b>Vapor.</b>	11	33.33%
<b>Electricidad.</b>	0	0%
<b>TOTAL:</b>	33	100%

**Elaborado por:** Ángel P. Moreno Flores.  
**Fuente:** Historias clínicas del HLV.

*Ilustración 3 MECANISMO DE QUEMADURAS DE SEGUNDO GRADO TRATADAS CON AMNIOS.*



**ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS:**

De un total de 33 pacientes que fueron atendidos en el Servicio de Quemados del Hospital Luis Vernaza con quemaduras de segundo grado y que fueron tratados con Amnios, se demostró que el mayor porcentaje de quemaduras fueron las causadas con Líquido

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.



con un 51.51%, luego las causadas por vapor con un 33.33% y por ultimo las causadas por flama con un 15%. No se registraron quemaduras de segundo grado que hayan sido causadas por descargas eléctricas.

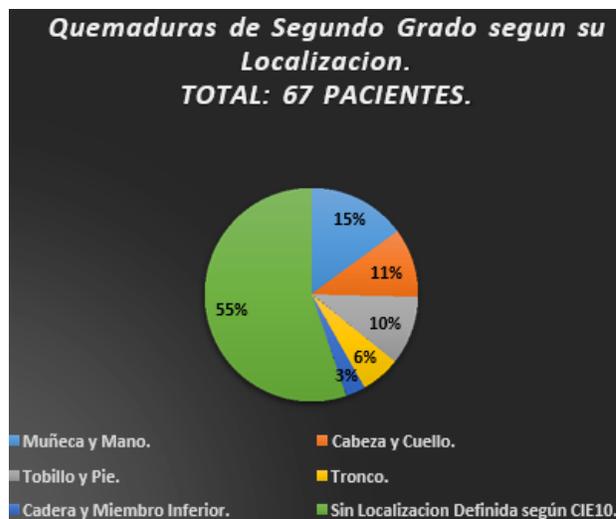
**Tabla 4** REGIÓN DEL CUERPO QUE MAYORMENTE FUE AFECTADA EN QUEMADURAS DE SEGUNDO GRADO SUPERFICIAL Y PROFUNDO DURANTE EL PERIODO 2014 – 2015.

<b>Localización.</b>	<b>Número de Pacientes.</b>	<b>Porcentaje.</b>
<b>Muñeca y Mano.</b>	10	14.92%
<b>Cabeza y Cuello.</b>	7	10.44%
<b>Tobillo y Pie.</b>	7	10.44%
<b>Tronco.</b>	4	5.97%
<b>Cadera y Miembro Inferior.</b>	2	2.98%
<b>Sin Localización Definida según CIE10.</b>	37	55.22%
<b>TOTAL:</b>	67	100%

**Elaborado por:** Ángel P. Moreno Flores.

**Fuente:** Historias clínicas del HLV.

**Ilustración 4** Quemaduras de Segundo Grado segun su localización.



#### ANALISIS DE LOS RESULTADOS:

De un total de 67 pacientes que fueron atendidos en el Servicio de Quemados del Hospital Luis Vernaza, se demostró que la localización más frecuente de quemaduras fue en muñeca y mano 15%, con un porcentaje de 10% y 11% respectivamente las quemaduras fueron en cabeza y cuello, y en tobillo y pie; las quemaduras en tronco representaron el 6% y las de cadera y miembro inferior 3%. Según la clasificación del CIE10 se obtuvo un porcentaje de 55% de pacientes con quemaduras de segundo grado donde no se especificó la localización de la quemadura.

**Tabla 5** PACIENTES CON QUEMADURAS DE SEGUNDO GRADO DURANTE EL PERIODO 2014 – 2015 EN LOS CUALES SÍ SE UTILIZÓ EL TRATAMIENTO CON AMNIOS.

	<b>Número de pacientes</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Tratados con Amnios.</b>	33	49.25%
<b>No tratados con Amnios.</b>	34	50.75%
<b>TOTAL:</b>	67	100%



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

**Elaborado por:** Ángel P. Moreno Flores.

**Fuente:** Historias clínicas del HLV.

**Ilustración 5** Pacientes con Quemaduras de Segundo grado, tratados con Amnios



**ANALISIS DE LOS RESULTADOS:**

De los 67 pacientes que presentaron quemaduras de segundo grado durante el periodo 2014 – 2015, 33 (49.25%) fueron sometidos al tratamiento con Amnios debido a las características de las quemaduras que presentaron en aquel momento, mientras que 34 (50.75%) solamente fueron sometidos a curaciones y tratamiento tópico.

**Tabla 6** DÍAS DE HOSPITALIZACIÓN EN PACIENTES CON QUEMADURAS DE SEGUNDO GRADO QUE FUERON TRATADOS CON AMNIOS, DURANTE EL PERIODO 2014 – 2015.

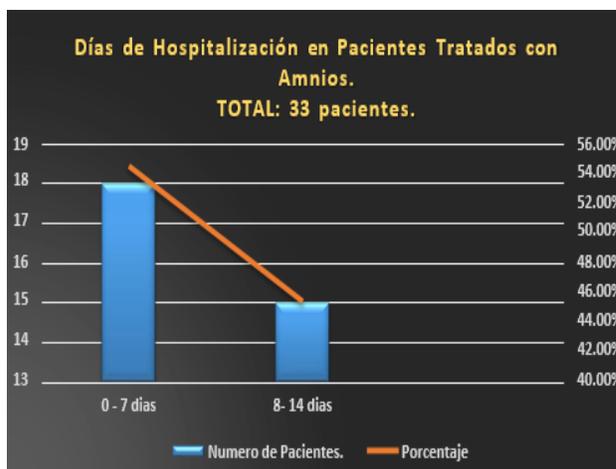
Días de Hospitalización.	Número de Pacientes.	Porcentaje	Amnios.
0- 7 días.	18	54.54%	SI

8 - 14 días.	15	45.45%	SI
<b>TOTAL:</b>	<b>33</b>	<b>100%</b>	

**Elaborado por:** Ángel P. Moreno Flores.

**Fuente:** Historias clínicas del HLV.

**Ilustración 6** Días de Hospitalización en Pacientes Tratados con Amnios.



**ANALISIS DE LOS RESULTADOS:**

Al analizar los días de hospitalización se pudo evidenciar que cierto grupo de los pacientes que fueron tratados con amnios evolucionaron más rápido y por ende tuvieron menos días de hospitalización 54.54%, mientras que el 45.45% tuvieron una estancia hospitalaria entre 8 – 14 días, pero que así mismo su evolución fue favorable durante ese tiempo.

**Tabla 7** EVOLUCIÓN DE PACIENTES CON QUEMADURAS DE SEGUNDO GRADO QUE FUERON TRATADOS CON AMNIOS, DURANTE EL PERIODO 2014 – 2015.

	Número de Pacientes	Porcentaje.
<b>Buena Evolución.</b>	18	54.54%
<b>Regular Evolución.</b>	15	45.45%



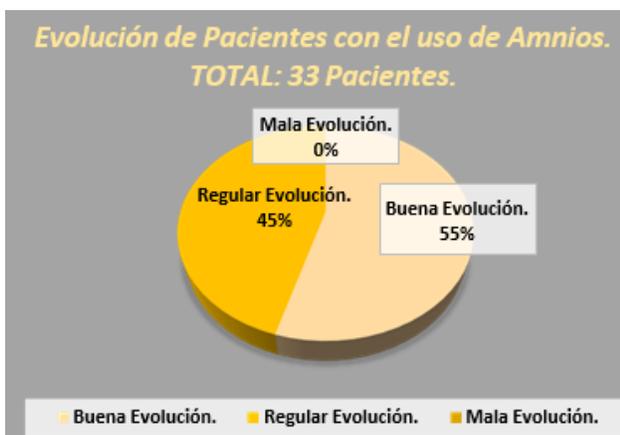
Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

<b>Mala Evolución.</b>	0	0
------------------------	---	---

**Elaborado por:** Ángel P. Moreno Flores.

**Fuente:** Historias clínicas del HLV.

**Ilustración 7** Evolución de Pacientes con el uso de Amnios.



#### ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS:

Si bien es cierto durante el periodo 2014 – 2015 hubo 67 pacientes que presentaron quemaduras de segundo grado, solamente 33 de ellos fueron sometidos al tratamiento de injerto con Amnios, de los cuales 18 (55.55%) tuvieron una buena evolución ya que no presentaron rechazo al injerto y la quemadura evolucionó más rápidamente consiguiendo una regeneración celular completa; mientras que hubo 15 pacientes (45.45%) en los cuales su recuperación tardó, debido a que en primera instancia la quemadura se encontraba infectada en algunos casos, en otros la extensión de la quemadura era considerable y un pequeño grupo presentó zonas de necrosis tisular.

#### DISCUSIÓN

Las quemaduras representan un serio problema de salud pública a nivel mundial,

sobre todo en países en vías de desarrollo con el nuestro, donde pocos son los hospitales que cuentan con los implementos y unidades necesarias para atender y tratar esta patología.

Las quemaduras que pueden sufrir los pacientes ya seas de primer, segundo o tercer grado, no solo pueden comprometer la estética sino también incluso pueden llevar a la muerte si no es tratada de la manera correcta.

Según el Tratado de Carvajal del año 2007 sobre Quemaduras, manifiesta que las quemaduras en niños son más frecuentes a las edades entre 0 – 2 años por lo que no existe aún en lo absoluto la conciencia de riesgo en los actos que se cometen.

Pero así mismo las quemaduras se pueden presentar en la edad adulta indistintamente del sexo o edad y pueden tener diferentes mecanismos causales como flama, líquido, electricidad, por sustancias químicas o radioactivas.

Existen diversos tipos de tratamientos para los diferentes tipos de quemadura, pero una parte importante e indispensable es el manejo inicial del quemado con su respectiva hidratación. Según el Tratado de Chiriboga de 1997, inicialmente hay notable aumento de la permeabilidad capilar que luego disminuye hacia las 18 o 24 horas, lo que explica que la mayor pérdida de agua, electrolitos y proteínas ocurra en las primeras horas.

Si nos enfocamos netamente en los métodos quirúrgicos para tratar las quemaduras tenemos el tratamiento de escaratomía, tratamiento de fasciotomía, injerto de piel parcial o cadavérica, así como también los injertos de apósitos biológicos como lo es el Amnios, en el cual nos hemos enfocado en este estudio.



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

Según el libro de Matthews de 1981, Wound Healing Using Amniotic Membranes, La Membrana Amniótica tiene un efecto ANGIOGENICO, y se ha descrito que posee una fracción antibiótica que deriva del principio activo formado por el epitelio amniótico, por lo que las quemaduras tratadas con este tipo de procedimiento evolucionan de mejor manera, sin infecciones y con una regeneración celular más rápida.

Entre las características del Amnios Humano tenemos: una rápida adherencia a la superficie quemada, la disminución de la población bacteriana, ayuda a la neovascularización y no produce rechazo inmunológico, por consiguiente, la Membrana Amniótica llena los requisitos para ser el Apósito Biológico Ideal.

## CONCLUSIONES

Mediante este estudio y el análisis final podemos concluir que:

- ❖ Durante el periodo de enero de 2014 y diciembre de 2015 en el Hospital Luis Vernaza se registraron 67 pacientes con quemaduras de segundo grado.
- ❖ De un total de 67 pacientes que fueron atendidos en el Servicio de Quemados del Hospital Luis Vernaza, se demostró que el mayor porcentaje de pacientes afectados con quemaduras de segundo grado (42%) se lo encontró entre las edades de 20 – 40 años.
- ❖ De 67 pacientes que fueron atendidos en el Servicio de Quemados del Hospital Luis Vernaza, se demostró que el mayor

porcentaje de pacientes afectados fueron los del sexo femenino con 43 pacientes y una incidencia de 64.17%, mientras que en el sexo masculino hubo 24 pacientes representados en el 35.82%.

- ❖ Las quemaduras de muñeca y mano fueron las localizaciones más frecuentes de quemaduras de segundo grado.
- ❖ De los 67 pacientes que presentaron quemaduras de segundo grado durante el periodo 2014 - 2015, 33 (49.25%) fueron sometidos al tratamiento con Amnios debido a las características de las quemaduras que presentaron en aquel momento, mientras que 34 (50.75%) solamente fueron sometidos a curaciones y tratamiento tópico.
- ❖ De los 33 pacientes sometidos al tratamiento de injerto con Amnios, 18 tuvieron una buena evolución ya que no presentaron rechazo al injerto y la quemadura evolucionó más rápidamente consiguiendo una regeneración celular completa; mientras que hubo 15 *pacientes* en los cuales su recuperación tardó debido a que la quemadura se encontraba infectada en algunos casos, en otros la extensión de la quemadura era considerable y un pequeño grupo presento zonas de necrosis tisular.
- ❖ Se pudo demostrar y comprobar que el tratamiento con Injerto de Amnios es la terapéutica más eficaz en el manejo de quemaduras de segundo grado superficial y profundo.



**Ilustración 8** Membrana amniótica en su envoltura



**Ilustración 9** Membrana Amniótica en Solución Salina al 0.9%.



**Ilustración 10** Membrana Amniótica extendida.



**Ilustración 11** Quemadura de Segundo Grado a nivel de pierna y tobillo izquierdo.



**Ilustración 12** Colocación de membrana amniótica en quemadura



**CONFLICTO DE INTEREZ:** El autor del artículo no refiere ningún conflicto de interés.

## BIBIOGRAFÍA

- 1.- Alvarez, G. Quemaduras. *Temas de Guardia Médica* (3° ed.). 2006. La Habana: Ciencias
- 2.- Médicas. Belisario, A. Quemaduras. *Pediatría* (5° ed.) 2002. Buenos Aires: Panamericana.



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

- 3.- Bell, G. Quemaduras. *Cirugía* (3° ed.). 2000. Holguín, Cuba:
- 4.- Ordoñez. Grabowski, S. *Principios de Anatomía y Fisiología* (9° ed.). 2000. México: Oxford.
- 5.- Matthews, R. e. Wound Healing Using Amniotic Membranes. (T. T. Surgeons, Ed.) *British Journal of Plastic Surgery*, 1981. 34, 76-78.
- 6.- Robson, C. e. The effect of human amniotic membranes on the bacterial population of infected rat bum. *Ann Surg*, 1973. 177(2).
- 7.- Sachs, B. Activity and Charectization of a Low Molecular fraction present in human amniotic fluid with broad spectrum antibacterial activity. *British Journal of Obstetric and Gynecology*, 1979. 86(2).
- 8.- Sandoval, W. Quemaduras térmicas: tratamientos con amnios humano. *Rev. med. Hondur.* 1982, 50, 62-67.
- 9.- Schnaiderman, D. *Quemaduras en Pacientes Pediátricos*. Bariloche, Argentina: Panamericana. 2003. 6, 18
- 10.- Vernimmen, P. M. Características epidemiológicas y clínicas de las quemaduras eléctricas en la Unidad de Quemados, hospital "Luis Vernaza". *Rev. "Medicina"*, 2005. 11(1), 33-36.
- 11.- Walker, B. *Amniotic membrane bank, preparation and use*. Allentown: Pool Trust Innovation and development fund. 1980. 6, 75
- 12.- Walker, B. e. Use of fresh amnion as a burn dressing. *Journal of Pediatric Surgery*, 1977 12(3).

