



227

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**QUEMADURAS ELÉCTRICAS EN BOCA  
TRATAMIENTO CON APARATOLOGÍA PARA LA  
PREVENCIÓN DE CONTRACTURAS**

**T E S I N A**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE CIRUJANA  
DENTISTA**

**P R E S E N T A:**

**IMELDA SERVIN MORALES**

**DIRECTOR: C.D.M.O. JUAN CASTRO OGARRIO**



México D, F

2000

274003



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

# INDICE

## INTRODUCCIÓN

<b>1.DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE QUEMADURAS .....</b>	<b>1-4</b>
<b>2.QUEMADURA ELECTRICA .....</b>	<b>5</b>
2.1 INCIDENCIA .....	6
2.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS .....	7
2.3 CONCEPTOS BÁSICOS DE ELECTRICIDAD .....	8
2.4 EFECTOS BIOLÓGICOS DE LA CORRIENTE ELECTRICA .....	9-10
2.5 CLASIFICACIÓN CLÍNICA .....	11
<b>3. CAMBIOS PRODUCIDOS EN LOS DIFERENTES TEJIDOS .....</b>	<b>12-14</b>
3.1 PIEL	
3.2 MÚSCULO	
3.3 VASOS SANGUÍNEOS	
3.4 HUESO	
3.5 NERVIOS	
<b>4. LESIONES EN BOCA .....</b>	<b>15-16</b>
4.1 CUADRO CLÍNICO .....	17
4.2 MANIFESTACIONES CLÍNICAS .....	18-19
4.3 COMPLICACIONES .....	20
<b>5. TRATAMIENTO .....</b>	<b>21</b>
5.1 TRATAMIENTO INICIAL .....	21-24
5.2 TRATAMIENTO CON APARATOLOGIA PARA LA PREVENCIÓN DE CONTRACTURAS. ....	25-38

<b>6. PREVENCIÓN</b> .....	<b>39</b>
<b>7.IMPACTO EMOCIONAL DE LAS QUEMADURAS EN NIÑOS</b> .....	<b>40-42</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>43</b>
<b>GLOSARIO</b> .....	<b>44-45</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>46-48</b>

# *AGRADECIMIENTOS*

*A la Universidad Nacional Autónoma de México  
Y a la Facultad de Odontología*

*Al Doctor Juan Castro Ogarrío  
por la asesoría.*

## DEDICATORIA

*A mis papas :*

*Ambrocio Servin Valdez y Carolina Morales Mora*

*Gracias por estar siempre a mi lado*

*y por apoyarme en todo momento.*

*Los quiero muchísimo.*

*Ami hija Carolina :*

*Gracias por todo el amor que me has dado*

*y por esa sonrisa que me ha motivado a seguir adelante.*

*Te amo mucho.*

*A mi esposo Gilberto :*

*Gracias por sentirte orgulloso de mi.*

*A mis hermanos :*

*Licha, Jave, Came, Mani, Eva, Elo*

*Sus palabras y consejos me han ayudado a seguir adelante*

*Los quiero mucho.*

**QUEMADURAS ELÉCTRICAS EN BOCA  
TRATAMIENTO CON APARATOLOGÍA  
PARA LA PREVENCIÓN DE  
CONTRACTURAS**

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo nació de la inquietud por conocer más acerca del manejo de un paciente con quemaduras, ya que en mi opinión es un paciente que requiere de mucho apoyo, tanto de los especialistas que intervienen en su manejo, como de sus familiares.

Las quemaduras eléctricas en la boca constituyen un grave problema en los niños, principalmente en los menores de 4 años, ya que le ocasionan serios problemas físicos y emocionales.

Como Cirujanos Dentistas nos vemos involucrados en el tratamiento de los pacientes que cursan con una lesión de este tipo , ya que en su mayoría son pacientes que requieren de un aparato que colocado en boca les ayude a prevenir contracturas, ya que esta es la secuela más importante y frecuente en los pacientes que no se someten a tratamiento.

Dentro de los antecedentes históricos Bendlin, menciona que desde el siglo I se tiene registrado el primer caso, en la que una mujer embarazada perdió a su hijo al ser alcanzada por un rayo. (3)

Para comprender de una mejor manera este tipo de lesión se presentará inicialmente la definición y clasificación de quemaduras, en la que se mencionaran los diferentes tipos según su profundidad o gravedad, posteriormente se aborda el tema de quemaduras eléctricas de una manera general, ya que se contemplan los conceptos básicos de la electricidad así como los efectos biológicos que presentan los tejidos a consecuencia del paso de la corriente eléctrica.

Posteriormente se aborda el tema de las quemaduras en boca, su etiología y sus manifestaciones clínicas, para después mencionar las complicaciones más frecuentes .

En el apartado dedicado al tratamiento se menciona en dos partes,el de inicio que va a ser el brindado en el sitio donde ocurrió el accidente y en el hospital y el tratamiento con aparatología para la prevención de contracturas que se lleva a cabo cuando el paciente se encuentre fuera de peligro, y que generalmente debe ser otorgado por el Odontopediatra.

En este trabajo se incluyen consejos de prevención, ya que este tipo de accidentes es ocasionado por descuido en su gran mayoría.

Para finalizar se presenta de manera general el impacto emocional que tienen las quemaduras en los niños,ya que esto nos va a ser de mucha ayuda para reconocer los tipos de conducta que pueden llegar a presentar.

## 1. DEFINICION Y CLASIFICACIÓN DE QUEMADURAS

La definición de quemadura que se presenta a continuación fue descrita por Aldrich en 1943 , y retomada por Kirschbaum en 1985 , dado el valor histórico que presenta me parece útil incluirla: La quemadura es una pérdida de sustancia de la superficie corporal, por coagulación y destrucción de la piel y del tejido subcutáneo, ocasionada por alteraciones térmicas que comprenden el calor, el frío, los agentes químicos, la electricidad y las radiaciones. ( 13 )

Vaughan, menciona que las quemaduras están provocadas por los efectos de la energía térmica sobre la piel y otros tejidos y que la lesión en la piel comienza cuando la temperatura alcanza los 44°C.

Se les llama comúnmente escaldaduras a las quemaduras causadas por líquidos hirvientes, se denominan quemaduras corrosivas las causadas por agentes químicos y quemaduras propiamente dichas las producidas por fuego. (13, 20 )

## CLASIFICACIÓN POR PROFUNDIDAD

La profundidad de una quemadura depende principalmente de la temperatura y la duración, aunque algunos otros factores como el espesor de la piel, también son importantes.

### a) PRIMER GRADO.

Nivel histológico: Epidermis

Signos y síntomas: Eritema y sequedad, hiperalgesia, escozor, al presionar emblanquece, y vuelve inmediatamente al eritema inicial al interrumpirse la presión.

Evolución general: Curación espontánea en menos de una semana, con descamación superficial y rápida reepitelización.

Etiología más frecuente: Quemadura de sol, contacto muy breve con líquidos y sólidos, chispas.

### b) SEGUNDO GRADO.

Nivel histológico: Epidermis y dermis papilar.

Signos y síntomas: Eritema, humedad, ampolla, hiperalgesia. Al presionar emblanquece y retorna al eritema inicial dentro de 2 segundos.

Evolución general: Curación espontánea con reepitelización rápida en dos o tres semanas. Puede quedar hiperpigmentación o hipopigmentación.

Etiología más frecuente: Contacto breve con líquidos, sólidos y fuego directo.

c) TERCER GRADO.

Nivel histológico: Epidermis y dermis papilar y reticular.

Signos y síntomas: Blanco-rosado o blanquecino con vetas rojas. Suele haber restos de ampollas, no hay dolor ni emblanquece a la presión.

Evolución general: Curación espontánea con reepitelización muy lenta (más de tres semanas). Cicatriz de pobre calidad y generalmente hipertrófica.

Etiología más frecuente: Contacto prolongado con sólidos y líquidos por inmersión, fuego directo, químicos.

d) CUARTO GRADO.

Nivel histológico: Epidermis, dermis e hipodermis.

Signos y síntomas: Blanquecina-amarillenta, marrón-negrucza a negro, seca dura, acartonada, apergaminada, anestesia, translúcida con visibilidad de vasos trombosados, fácil desprendimiento de pelos.

Evolución general: No hay regeneración epitelial, excepto en los bordes, requiere injerto, desbridamiento o amputación.

Etiología más frecuente: Contacto prolongado con sólidos y líquidos por inmersión, fuego directo químicos y electricidad.

## CLASIFICACIÓN DE GRAVEDAD

**LEVES:** Lesiones de 1er grado que sea hasta de un 50% como máximo en niños y adultos, de 2° grado que abarquen hasta un 10%, y de 3er grado hasta un 2% siempre que no incluya cara (oídos y ojos) manos, pies y periné. El lugar de tratamiento de estas lesiones es el consultorio externo (excepto en niños, ancianos o enfermos).

**MODERADAS:** Quemaduras de 1er grado de hasta un 75% de superficie quemada en niños y adultos, de 2° grado de hasta un 20% y de tercer grado de un 2 a 10% siempre que no incluya cara (oídos y ojos) manos, pies y periné. El lugar de tratamiento es en el hospital.

**GRAVES:** Quemaduras de 1er grado de más de 75% de superficie en niños y adultos que presenten síntomas sistémicos, de 2° grado con más del 20% y de 3er grado en más del 10%, y toda las quemaduras que incluyan cara (ojos y oídos) manos, pies y periné. Quemaduras eléctricas y químicas, así como las asociadas a traumatismo u otras complicaciones. El lugar para su tratamiento es en un centro especializado.

## 2. QUEMADURAS ELÉCTRICAS

La corriente eléctrica es la responsable de esta patología, este tipo de quemadura es relevante por las lesiones que produce en profundidad y particularmente en el ataque a nervios, vasos y músculos.

Feisher en 1986 menciona que las quemaduras eléctricas se caracterizan de las producidas por fuego , escaldadura , o productos químicos por producir lesiones internas no reconocidas que ponen en peligro la vida.

Estas lesiones requieren de un claro entendimiento de las propiedades físicas de la electricidad, la fisiopatología regional y sistémica de la lesión eléctrica , así como las características de la herida local y de la gran variedad de complicaciones que pueden ocurrir. ( 3, 8 )

## 2.1 INCIDENCIA

En 1998 Cabrerizo menciona que las quemaduras intraorales son infrecuentes ya que se presentan en un 4-7% de todas las quemaduras, sin embargo, en la población infantil ocupan el segundo lugar de frecuencia con un 20-40 % .

Comenta que los niños de mayor riesgo son los menores de 4 años, destacando que muchos de estos accidentes ocurren a la edad de 4-6 meses , ya que es el momento en que el niño es capaz de agarrar objetos y usar su boca como medio, para evaluar su entorno.

El predominio de varones sobre mujeres en una relación de 2:1 según el autor, no está totalmente aclarado, y menciona que en general la incidencia es igual para ambos sexos, de igual manera puntualiza que hay mayor incidencia de estas quemaduras en los meses de invierno. ( 5 )

Tacher Levy, menciona que 4000 accidentes asociados con quemaduras eléctricas que requieren tratamiento son evaluados cada año. Y que los niños menores de 4 años suman el 93% de todas las quemaduras eléctricas de la cavidad oral, 65 % de estos casos son vistos en niños por debajo de los 2 años.

También menciona que el sitio más común para este tipo de lesiones es la comisura oral, al igual que el labio superior e inferior, comentando que la lengua tiene una incidencia menor. En cuanto a la incidencia de acuerdo al sexo , menciona que según estudios de Fogh - Andersen y Sorensen se reporta una incidencia mayor en niños que en niñas, y que en otras revisiones bibliográficas consultadas no se encontró predilección respecto al sexo. ( 19 )

## 2.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

En diversas ocasiones la electricidad produce daños graves y fatales. En el siglo I (77 D.C) Plinio el viejo describió el caso de una embarazada que perdió a su hijo al ser alcanzada por un rayo.

La primera descarga eléctrica artificial recibida por un humano fue publicada en Holanda, cuando dos físicos que experimentaban con un frasco de Leyden sufrieron una descarga eléctrica accidental, que no tuvo consecuencias.

En 1879 se registró la primera muerte, ocurrió en Francia , cuando un carpintero que instalaba unas luces en un escenario recibió una descarga eléctrica accidental. ( 3 )

## **2.3 CONCEPTOS BÁSICOS DE ELÉCTRICIDAD**

### **ENERGIA ELÉCTRICA**

El trabajo que los electrones realizan al moverse dentro de un conductor.

### **VOLTAJE (V)**

La fuerza que mueve los electrones de un átomo a otro, se expresa en voltios.

### **RESISTENCIA (R)**

Es la fuerza que se opone al movimiento de electrones y mide en ohms la dificultad que encuentran estos para pasar a través de un conductor.

### **INTENSIDAD (I)**

Flujo de corriente en relación con el tiempo transcurrido , su unidad es el ampere.

### **EFEECTO JOULE**

Calor generado por el paso de una corriente.

## **2.4 EFECTOS BIOLÓGICOS DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA**

La acción biológica de la corriente está condicionada a varios factores como son: la tensión o voltaje, la intensidad o amperaje, la resistencia, el tipo de corriente, su trayecto, la duración del contacto, el tamaño, forma y naturaleza de los electrodos, la susceptibilidad individual, la humedad ambiental, la humedad del suelo o la clase de material interpuesto entre la fuente de energía y la víctima.

### **TENSIÓN O VOLTAJE**

a) Baja tensión: Se considera de poco peligro toda corriente menor de 24 V, si la corriente tiene menos de 200 V tiende a producir fibrilación ventricular y no afecta el centro respiratorio, si tiene entre 220 y 1000 V, tiende a lesionar ambos.

b) Alta tensión: La corriente de alta tensión produce parálisis del centro respiratorio sin afectar el corazón, aunque puede ocasionar un paro cardiorespiratorio.

### **INTENSIDAD O AMPERAJE**

Debido a que la quemadura eléctrica es una quemadura térmica (efecto joule) el amperaje es muy difícil de medir debido a las distintas resistencias que ofrecen los tejidos.

La variación del amperaje produce una serie de cambios biológicos :  
Un mA se percibe como una sensación mínima (calor, hormigueo, picazón) si no llega a más de 3mA, de 3 a 10 mA produce contracciones musculares que pueden mantener pegada a la víctima, 20 mA pueden causar paro respiratorio, así como sofocación por contracción muscular, 50 y 250 mA se produce fibrilación ventricular, 200 a 250 mA son fatales si pasan a través del tórax.

## **RESISTENCIA**

La resistencia de los tejidos en orden decreciente es : hueso, grasa (tiende a disolverse o a coagularse) ,cartilago, tendón, piel seca, músculos, piel húmeda, vasos y nervios.

El paso de la corriente a través del cuerpo se cumple sólo si la resistencia es vencida y si el cuerpo esta conectado a tierra, una vez que la piel entra en contacto con la corriente eléctrica, el amperaje sube lentamente y luego se eleva ya que la corriente pasa a los tejidos vecinos.

## **CLASE DE CORRIENTE**

Se distinguen dos tipos :

- Continua o directa : Los electrones se mueven en la misma dirección.
- Alterna : Los electrones cambian a la dirección opuesta, en forma regular, es decir se produce un ciclo.

## **TRAYECTO DE LA CORRIENTE**

Determina el tipo y la gravedad de la lesión, así como las complicaciones.

## **TAMAÑO, NATURALEZA Y FORMA DE ELECTRODOS**

Determina el tipo de marca dejada en la piel.

## **SUSCEPTIBILIDAD INDIVIDUAL**

La fatiga o la existencia de enfermedades previas puede aumentar la susceptibilidad, así como el estado emocional puede influir en el estado de humedad de la piel , así como en el grado de flujo sanguíneo.

## 2.5 CLASIFICACIÓN CLÍNICA

Se distinguen tres tipos de mecanismos :

- Lesión directa o quemadura eléctrica verdadera : Causada por el paso de la corriente entre dos puntos anatómicos de manera que el cuerpo se convierte en parte del circuito eléctrico.
- Quemadura por arco eléctrico : La corriente pasa externamente al cuerpo desde el punto de contacto hacia la tierra y, la magnitud de la lesión depende de la proximidad de la piel al arco y al calor generado. En este tipo de lesión basta que la víctima se acerque lo suficiente para inducir la formación de un arco eléctrico.
- Quemadura por llama:Ocurre cuando el paso de la corriente incendia las ropas y/u objetos cercanos a la persona y le produce una quemadura por fuego. ( 3 )

### **3. CAMBIOS PRODUCIDOS EN LOS DIFERENTES TEJIDOS**

#### **3.1 PIEL**

La piel tiene cambios bien definidos, suele presentar las llamadas marcas de la corriente, que son de gran valor para el diagnóstico, estas lesiones se observan mejor cuando son producto de un voltaje bajo, ya que en voltajes altos la piel se destruye por la carbonización.

Las lesiones que se observan en la piel son de diferentes tipos, redondas en roseta o lineales y corresponden a la forma de los electrodos. El tamaño varia desde unos milímetros hasta varios centímetros.

Generalmente la lesión se presenta con una ligera elevación en los bordes y una coloración grisácea, grisácea - blanquecina, grisácea amarillenta o amarillenta .

A veces se observan pequeños gránulos metálicos derivados del conductor. Los gránulos de hierro aparecen de color marrón - negro, los de cobre color rojizo - marrón o amarillento - marrón y los de aluminio de color plateado.

( 3 )

El centro de la lesión generalmente está deprimido , usualmente no hay cambios en los pelos, en ocasiones la epidermis queda adherida al conductor.

Al inicio de la lesión hay una clara diferencia entre el tejido sano y el lesionado, que se hace menos obvia luego de algunas horas, cuando hay edema y la piel ennegrece progresivamente.

Las marcas de la corriente son indoloras y no muestran una reacción inicial inflamatoria, pueden permanecer secas y asépticas alrededor de una semana.

Luego de un largo proceso, sobreviene en general una cicatriz delgada lisa y rosada.

El área de entrada de la corriente suele mostrar carbonización, con depresión central y apariencia acartonada, mientras que los puntos de salida son más pequeños, secos, limitados y dan la apariencia como si en ese trozo de piel hubiera ocurrido una explosión.

### **3.2 MÚSCULO**

La estimulación eléctrica le produce contracción muscular y el calor generado le ocasiona una lesión termoeléctrica.

Las contracciones musculares que se presentan pueden ser tan graves como para causar la ruptura muscular y fracturas óseas.

La apariencia anatómica del músculo presenta variaciones que van desde un aspecto normal, un color pálido y edematoso, un tejido firme y seco o mostrar una carbonización.

### **3.3 VASOS SANGUÍNEOS :**

Después que la corriente ha penetrado la piel, pasa rápidamente a través del cuerpo a lo largo de los tejidos que oponen menor resistencia, entre ellos vasos sanguíneos, a consecuencia de esto se producen trombosis.

Las venas, se trombosan frecuentemente durante la lesión o poco después con destrucción de los componentes sanguíneos.

La vulnerabilidad de los vasos es causa de intensas hemorragias y una complicación frecuente es la hemorragia de la arteria labial de 1 a 6 semanas después del accidente.

### **3.4 HUESO**

Los huesos presentan una gran resistencia y transforman rápidamente la corriente en calor, produciendo necrosis perióstica y derretimiento de la matriz de fosfato cálcico, generalmente la densidad ósea es la que impide que exista una destrucción mayor.

El producto característico del derretimiento son las llamadas " perlas óseas " tienen el tamaño pequeño y son de color grisáceo - blanquecino, son huecas y se encuentran por lo general en la superficie del hueso dañado, su formación es atribuida a la vaporización de líquido del tejido esponjoso.

En los huesos adyacentes a una quemadura que daña tejidos blandos existe la posibilidad de que aparezcan fisuras muy delgadas, que en ocasiones no se pueden detectar en las radiografías.

### **3.5 NERVIOS**

Los nervios aparecen de color grisáceo-amarillento y el daño por quemadura eléctrica en estos se manifiesta por la pérdida de irritabilidad y conductividad, el daño tal vez ocurra por lesión indirecta ocasionada por la presencia de trombosis en los vasos sanguíneos, cuando una lesión de entrada y salida se localiza directamente sobre el nervio le produce un daño permanente.

## 4. LESIONES EN BOCA

### ETIOLOGIA

Las lesiones eléctricas en boca ocurren más a menudo cuando:

- El niño toma con su boca el terminal hembra de un cordón de extensión "vivo" en su boca.
- El niño toma el extremo "vivo" del cordón de un aparato en su boca.
- El niño succiona o mastica cables "vivos" expuestos o mal aislados.



Figura 1. Etiología principal de las quemaduras eléctricas en boca

Tacher Levy menciona que el 50% de las lesiones ocurren al haber contacto directo con la parte hembra de un cordón de corriente eléctrica y que el resto ocurren al haber contacto con cordones de corriente eléctrica expuestos y enchufes eléctricos tanto de pared como de piso.

Las quemaduras en boca son generalmente producto de un arco eléctrico, más que por contacto directo con el cable, ya que el contenido salino de la saliva actúa como electrolito y complementa el circuito antes de que exista contacto con el cable.

El calor generado en las quemaduras eléctricas suele ser muy intenso y llegar hasta 3000 ° C. (19)



figura 2. Quemadura eléctrica producida por morder un cable eléctrica

#### 4.1 CUADRO CLÍNICO

La quemadura puede ser de primero, segundo y tercer grado, pero son más frecuentes las dos últimas .

Cuando la herida es muy destructiva tiende a involucrar no solo labios ni comisura, sino que se extiende al interior de la boca, lengua, vestibulo, piso de boca y mucosa oral.

Hay informes de daños a tejidos duros como maxilares y dentición primaria y permanente, ya sea por la destrucción de los gérmenes dentarios o por la desvitalización. ( 5 )



Figura 3. Quemadura eléctrica que abarca labios y comisura

## 4.2 MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Las manifestaciones clínicas van a depender de la severidad del daño, así como del tiempo transcurrido del momento de la lesión al momento en que el paciente sea evaluado por el médico.

Inicialmente se caracterizan por una lesión ulcerativa de tejido blanco - grisáceo, con una zona central deprimida, márgenes elevados y eritematosos, después de unas 4 - 6 hrs aparece un edema facial, lo cual puede ocultar la extensión de la lesión. Se puede observar una área de necrosis central, así como destrucción de músculos, vasos y nervios.



Figura 4. Aspecto labial tras un día del accidente eléctrico.

El paciente babea incontrolablemente a causa de la pérdida de sensaciones, en 7 a 10 días el edema comienza a remitir, la delimitación de tejidos viables y no viables se vuelve más evidente.

La escara comienza a separarse de los tejidos circundantes viables, y termina por desaparecer de 1 a 3 semanas después de la quemadura.

La curación se produce por segunda intención, cuando el tejido de granulación prolifera y madura.

Dos o tres meses después, la herida se indura a consecuencia de la formación del tejido fibroso.

Durante 6 meses más hay propensión a que el tejido cicatrizal constriña los labios, crestas alveolares y otras estructuras afectadas. ( 16 )



Figura 5. Secuela postquemadura.

## **4.3 COMPLICACIONES**

### **TEMPRANAS**

Necrosis, infección secundaria y hemorragia, estas rara vez ocurren en los primeros días debido a la existencia de una coagulación y cauterización de los vasos, la hemorragia suele presentarse al final de la 1a semana, cuando al eliminarse la escara se lesionan las arterias labiales y linguales, existiendo riesgo de sangrado espontáneo en las primeras tres semanas de cicatrización.

### **TARDIAS**

Estas complicaciones suelen aparecer en la fase cicatrizal postquemadura siendo la microstomía la secuela más importante y frecuente, también se incluyen ; la dificultad para la higiene oral y uso de aparatos, la incontinencia salival, la dificultad para los movimientos linguales y mandibulares que conlleva una alteración del habla y de la masticación, desviación de la dentición, daños a los tejidos duros como son maxilares y dientes temporales y permanentes, destrucción de gérmenes dentales en desarrollo y trastornos del desarrollo mandibular con maloclusión.

( 5 , 16 , 18 )

## **5. TRATAMIENTO**

El tratamiento de las quemaduras eléctricas se va a dividir en 2 áreas, el tratamiento inicial, que va ser brindado en el lugar del accidente y en el hospital y el tratamiento de la herida, que en esta ocasión se describe por medio de aparatología para la prevención de contracturas.

### **5.1 TRATAMIENTO INICIAL**

#### **EN EL LUGAR DEL ACCIDENTE**

Liberar a la víctima de la corriente eléctrica rápidamente, comprobando que ya no pasa corriente por el conductor, en caso contrario se tratará de desconectar la corriente .

Se realiza una evaluación primaria que consiste en la inspección de la vía aérea, respiración, ventilación y circulación, así como una evaluación neurológica rápida (alerta, respuesta a estímulo vocal, estímulo doloroso sin respuesta).

#### **EN EL HOSPITAL**

Después de la evaluación primaria, se deben establecer vías de acceso intravenoso para permitir la reposición de fluidos perdidos, antibióticos y medicamentos, esto deberá hacerse lo antes posible.

Un electrocardiograma debe ser obtenido para evaluar cualquier tipo de arritmia que pudiera presentarse a consecuencia de la corriente eléctrica.

Dada la prevalencia de bacterias gram positivas en los cultivos realizados, se recomienda la antibioterapia que consiste en administrar Penicilina G 2500 U/kg cada 6 hrs. vía I V Y Oxacilina 40 mg/kg cada 6 hrs

vía I.V . Se debe establecer un estado de inmunización aplicando toxoide tetánico o vacuna triple (DPT) . ( 19 )

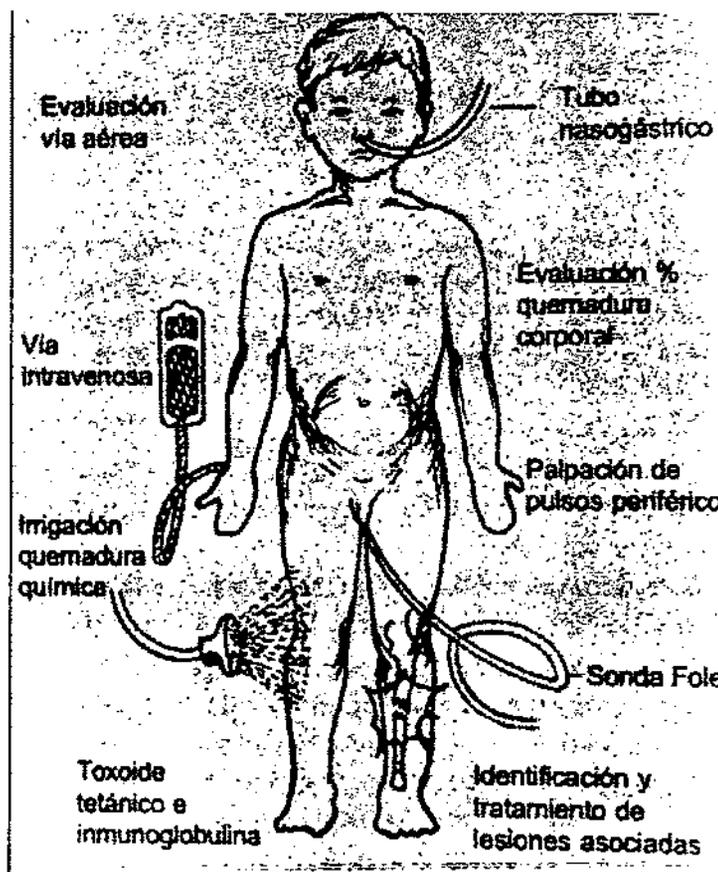


Figura 6. Tratamiento de urgencia.

El estado nutricional del paciente debe ser evaluado constantemente para asegurar un soporte nutricional satisfactorio.

El uso de antibióticos tópicos es recomendable. Una vez que la herida ha granulado es recomendable el masajear constantemente el área para promover el aporte sanguíneo. ( 3 , 13 )

Existe gran controversia alrededor del manejo quirúrgico de estas lesiones, Tacher Levy reporta que una intervención temprana reduce el tiempo de curación y reduce la cantidad de tejido de cicatrización tardío y menciona que hay que esperar un tiempo hasta que ocurra el proceso de sanado para que la extensión de la lesión pueda determinarse con exactitud.

En el mismo artículo el autor hace referencia a Pitts quien menciona que la excisión temprana del tejido ha sido asociada con múltiples complicaciones tales como el desarrollo de una maloclusión clase II debido a la constricción de los labios durante el proceso de cicatrización. ( 19 )

## **DIFERENCIA DE LAS PROPORCIONES CORPORALES ENTRE NIÑOS Y ADULTOS**

La diferencia de la proporción corporal entre niños de distintas edades es notable y el conocimiento de esto va a ser muy necesario a la hora de calcular la cantidad de líquidos a reponer en los quemados graves, así como para evaluar si existen las suficientes zonas donadoras en caso de necesitarse autoinjertos en pacientes con quemaduras extensas.

Vaughan propone el uso de tablas de evaluación de quemaduras, que nos ayudan a calcular la cantidad de líquido que se tiene que administrar a los niños que presenten quemaduras graves, por ejemplo, un lactante representa un cuarto de la altura total del mismo, mientras que la cabeza de un adulto sólo significa un octavo de la talla total. A su vez los miembros inferiores de un niño representan tres octavos de su altura en cambio en el adulto los miembros corresponden a cuatro octavos de la talla.

Asimismo, es conocido que la superficie cutánea es proporcionalmente mayor cuanto más joven es el individuo y esto representa un factor que agrava las quemaduras infantiles. ( 3 , 13, 20 )

## **5.2 TRATAMIENTO CON APARATOLOGIA PARA LA PREVENCIÓN DE CONTRACTURAS**

Este tipo de tratamiento constituye una alternativa al tratamiento quirúrgico.

En la revisión de la literatura al respecto se encontraron varios tipos de aparatos utilizados y los nombres de estos aparatos varían de acuerdo a su tipo, por ejemplo: "férulas orales de protección", "aparato protésico de acrílico", "férula de acrílico", "ajustadores de boca o expansores de comisura". ( 2 , 3 , 5 , 7 , 16 . 19 )

### **FUNCIÓN**

- Prevenir contracturas(comisurales).
- Inhibe hemorragia.
- Promover el sanado con dimensiones normales.
- Previene adhesiones maxilares y mandibulares.

## **TIPOS**

En la literatura consultada no se reportan clasificaciones de este tipo de aparatos, pero por la descripción que se da de ellos podemos hacer una sencilla clasificación:

- Aparatos fijos.
- Aparatos removibles.
- Aparatos combinados.

## **APARÁTOS FIJOS**

Este tipo de aparato se realiza cuando el paciente cuenta con dentición primaria, ya que esta es la que nos va a permitir que exista una retención intraoral. Tacher L. le da el nombre de " Férula de acrílico"

La retención de este aparato se va a lograr por varios medios como son: coronas de acero cromo o bandas ortodóncicas.

Estas férulas presentan grandes ventajas, sobre todo en pacientes poco cooperadores.

## **ELABORACIÓN**

- Obtención del modelo de trabajo, muchas veces se necesitará la sedación del paciente IV ó IM , y en algunos casos se hará uso de anestesia general dependiendo de la edad y de la capacidad de cooperación del paciente.

- Ajuste de coronas de acero cromo o bandas en los dientes apropiados.
- Impresión con las coronas o bandas en boca, posteriormente se obtiene el positivo con las coronas o bandas puestas.
- Se construye un arco vestibular, que va unido a las bandas o coronas por medio de soldadura, se recomienda utilizar alambre del 0.045.
- La banda labial se cubre con acrílico en el área de las proyecciones extraorales, esta va a ser calculada midiendo la distancia de la línea media a la comisura del lado no afectado y traspolando la distancia al lado afectado.

## **APARÁTOS REMOVIBLES**

Dentro de esta clasificación vamos a encontrar 3 modalidades:

- Aparatos realizados con alambre y acrílico.
- Aparatos realizados únicamente con acrílico.
- Aparatos realizados con tornillo de acero inoxidable.

### **APARÁTOS REALIZADOS CON ALAMBRE Y ACRÍLICO**

Este tipo de aparato se va a utilizar cuando el paciente cuente con medios de retención intrabucales, y cuando sea cooperador.

En la literatura consultada se refieren a este tipo de aparato como; "Férula oral de protección" y "Aparato protésico de acrílico".

El aparato va a ser construido de manera similar a un retenedor tipo Hawley, con proyecciones extraorales en el arco labial y retenido por ganchos Adams. El retenedor Adams y el ansa accesorio van a ser contruidos con alambre de calibre 0.75 mm por 0.9 mm.

Las proyecciones extraorales, también llamadas alas, se modelan de manera que su parte más gruesa esté en su dimensión cervicooclusal sobre la cara vestibular, esta se va recortando hasta que llega a ser tan delgada como el filo de un cuchillo en el contacto con la comisura.

Las alas deben ser de amplitud sólo suficiente como para mantener la forma correcta de la comisura. El tamaño del ala compromete la estética y mejora la aceptación y cooperación del niño y sus padres.

## COLOCACIÓN

Se coloca adosándolo al paladar, instalado, el aparato es una base estática de la cual saldrán las alas hacia los lados para tomar contacto con las comisuras.

Se debe mantener la simetría a la línea media durante el proceso de curación, las alas harán contacto con las comisuras, haciendo presión en estas.

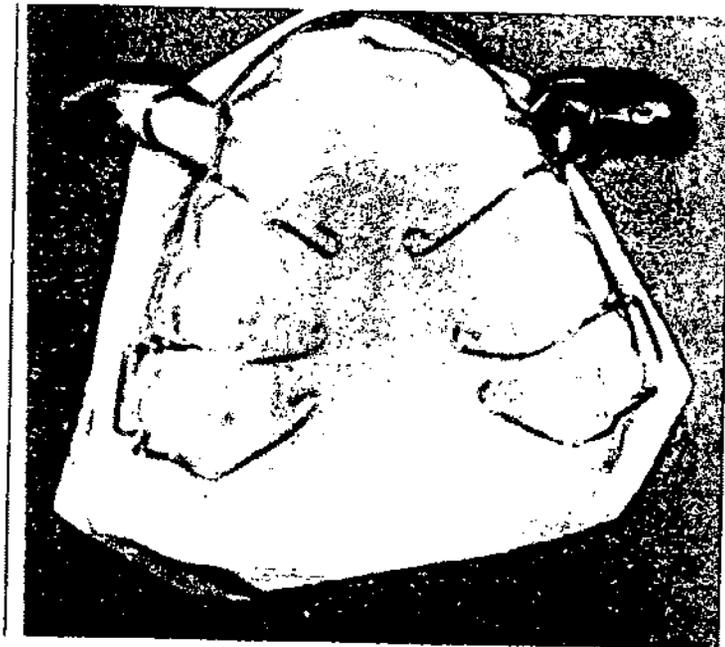


Figura 7. Férula oral de protección.

## **INSTRUCCION AL ODONTÓLOGO**

Instalado en boca del paciente, se observa a los 2 días, 1 semana, 3 semanas y 7 semanas. En este período se pueden realizar modificaciones a las alas o a otros componentes del aparato (en caso de ser necesario).

Modificado y verificando que el paciente lo usa correctamente como se le indicó, se pueden espaciar las citas de 4 a 6 semanas.

## **INDICACIONES**

Debe llevarse las 24 horas del día y retirarse únicamente para comer, limpiar sus dientes o el aparato mismo, también cuando se realicen modificaciones de sus componentes en la consulta.

Permanecerá por lo general de 6 a 12 meses hasta que la cicatriz en el tejido haya perdido su propiedad contráctil. Los 6 meses siguientes sólo se colocará para dormir. ( 5 , 16 )

## APARÁTOS REALIZADOS ÚNICAMENTE CON ACRÍLICO

Este tipo de aparato se puede utilizar en niños con dentición , colocando el aparato sobre los dientes , y también en niños muy pequeños que aún no cuentan con dentición temporal colocando el aparato sobre el reborde alveolar

En la literatura consultada Dado, D,V se refiere a este aparato como "ferulización intraoral" ( 7 )



Figura 8. Aparato realizado con acrílico

## ELABORACIÓN

- Se toma una impresión con alginato
- Se obtiene el positivo
- Se coloca un medio de separación en el modelo, para facilitar la remoción del aparato.
- Se coloca el acrílico autocurable sobre el modelo y se le da forma adosándolo .
- Las alas se modelan con un grosor de casi 1 cm o lo suficiente para cubrir el área quemada.
- El aparato es colocado en boca , para checar el ángulo y la posición de las alas y si es necesario se agrega o se elimina acrílico.
- Para finalizar se pule con el fin de evitar cualquier irritación.

## INDICACIONES

El aparato se pone durante todo el día (excepto para comer y limpieza). Se utiliza por 4 a 6 meses y posteriormente por 3 a 4 meses únicamente en la noche .



Figura 9.. Férula acrílica en boca.

## APARÁTOS REALIZADOS CON TORNILLO DE ÁCERO INOXIDABLE

Los ajustadores de boca o expansores de comisuras se realizan para los pacientes con quemaduras extensas alrededor de la boca, estos se deben de usar con frecuencia para alargar la abertura de la comisura.

Bendín llama a este tipo de aparato "ajustador de boca o expansor de comisura"

El expansor de comisura esta diseñado para usarse en todas las edades, ya que sólo requiere una modificación en la longitud del tornillo. En sus componentes se utiliza acero inoxidable y acrílico dental.

Una vez que se inserta el expansor, se gira su barra para apretarlo contra las comisuras, este proceso se realiza con lentitud, se aconseja hacerlo cada 15 o 20 min. hasta lograr la expansión deseada.

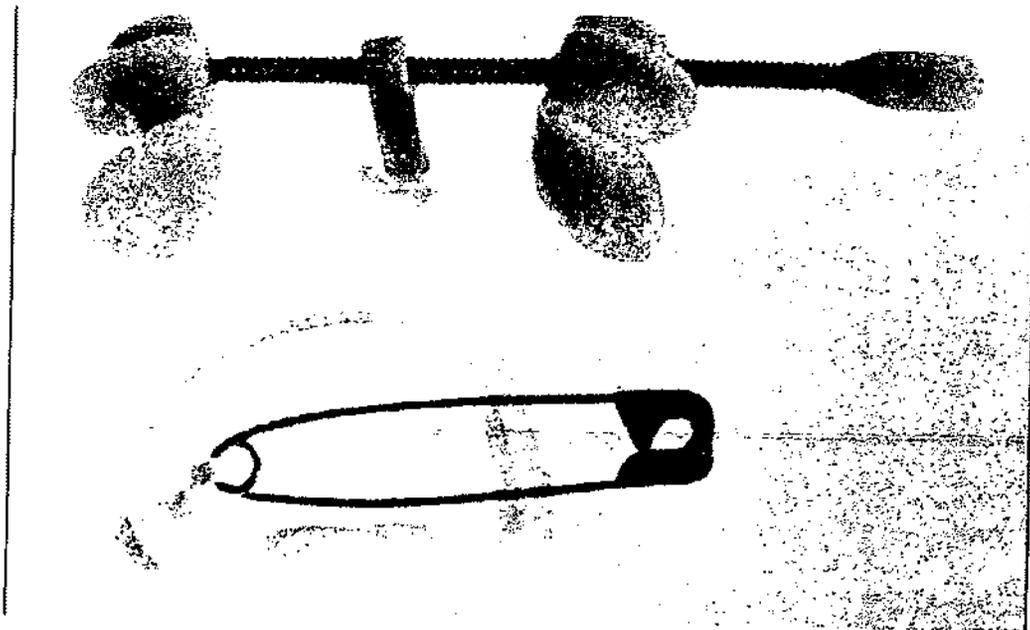


Figura 10. Tornillo completo utilizado como expansor bucal.

## INDICACIONES

Se aconseja aplicar vaselina o cualquier otro lubricante en la comisura, para hacer confortable el uso del aparato.

Se debe instalar un cordón de seguridad al aparato para evitar tragárselo, asimismo se le puede sujetar a la camisa del paciente para evitar que lo pierda.

El tiempo de uso de este expansor varia, ya que influye el índice de cicatrización propio, la extensión de la quemadura y su profundidad.

Este expansor se va a mantener en boca todo el día, retirándolo únicamente para bañarse, comer o limpiarlo y su uso se puede prolongar de 3 meses a 3 años. (3)

## **APARÁTOS COMBINADOS**

Estos se utilizan cuando el paciente no cuenta con molares temporales que le permita anclar el aparato en boca, o cuando se trata de quemaduras muy extensas de la cara y se utiliza en combinación con una máscara o cuando las quemaduras afectan sólo una comisura y se decide hacer un aparato unilateral.

- **APARÁTOS CON ANCLAJE EXTRAORAL**

Se emplea cuando los niños pequeños aún no cuentan con molares temporales que puedan ser utilizados como anclaje intraoral.

Este aparato esta hecho con acrílico y el anclaje de tela durable.

Su elaboración es igual que la descrita anteriormente en aparatos realizados únicamente con acrílico, la diferencia reside en la adaptación de un dispositivo craneal que va sujetado por medio de bandas elásticas a las alas del aparato. ( 2 )

- **APARÁTOS UNILATERALES**

Se emplean generalmente cuando la quemadura eléctrica afecta una sola comisura.

### **ELABORACIÓN**

Se elabora en dos partes; primeramente se elabora la parte que nos sirve de anclaje, en este caso el oído, el material usado es un plástico "multiform" y la parte de la boca es construida con " Aquaplast " ( 2 )

Estas dos porciones se unen con una banda de goma. La banda de goma se ajusta midiendo de la línea media a la comisura no quemada y traspolando la medida al lado afectado.

Esta se va estrechando gradualmente hasta que se empareja con el ancho de la comisura normal.

Barone aconseja aplicar este tipo de aparato aproximadamente 2 semanas después de la quemadura.



Figura 11. Vista frontal y lateral del aparato.



## INDICACIONES

Los pacientes deben ser vistos semanalmente durante los 2 primeros meses y posteriormente cada mes, el aparato debe usarse por lo menos durante un año.

Las ventajas encontradas con este tipo de aparato son:

- No se requiere una impresión dental o dientes para su fijación.
- No interviene con la erupción de los dientes.
- No es costoso y es sencilla su fabricación
- La tensión el ancho del aparato pueden ser repetidamente ajustados.
- La remoción del aparato es muy sencilla.

## EXPANSORES DE BOCA ADAPTADOS A MÁSCARA TRANSPARENTE

Este tipo de aparato es utilizado cuando un paciente presenta quemaduras extensas que abarquen la totalidad de la cara.

La máscara se realiza con un material llamado "U-VEX", este material se calienta a una temperatura de 160°C para posteriormente darle forma en un modelo de yeso tomado de la cara del paciente.

Últimamente se ha realizado la incorporación del expansor de boca a esta máscara, pero aún se realizan estudios para comprobar su eficacia.

(3)



Figura 12. Mascarilla de U-VEX a la que se le incorporó un expansor de comisuras.

## 6. PREVENCIÓN

Los traumatismos eléctricos son una fuente principal de accidentes y de muerte, a continuación se mencionan los principales mecanismos de prevención para los pacientes pediátricos:

### PREVENCIÓN DE QUEMADURAS ELÉCTRICAS :

- Enterrar las líneas de transmisión.
- Construir barreras que eviten que los niños se aproximen a los cables de alta tensión.
- Colocando protectores en las bocas de la luz que no están siendo utilizados.
- Evitar el uso de cables prolongadores.
- Mantener todos los cables eléctricos en buen estado.
- Poniendo los claves de los aparatos eléctricos fuera de alcance.
- Desconectando los electrodomésticos del baño y colocándolos fuera de la zona de la bañera y lejos del alcance de los niños. ( 9 )

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

## **IMPACTO EMOCIONAL DE LAS QUEMADURAS EN NIÑOS**

Cuando un niño se quema sufre una terrible y dolorosa experiencia, ya que se le separa de su ambiente familiar y se le coloca en un ambiente extraño.

Los niños quemados necesitan un aseguramiento constante, cuando se encuentran hospitalizados debemos decirles que sus padres vendrán a verlos, así como repertirles que sus padres no están enojados con ellos por haberse quemado.

Los niños pueden manifestar conductas regresivas, volverán a pedir biberón y harán del baño en la cama. (2)

Frecuentemente se apartan de la realidad y se tornan muy exigentes, manifestando en ocasiones explosiones coléricas.

La familia también se ve afectada por la quemadura, tanto como el paciente, inicialmente la máxima preocupación es la vida y no las implicaciones que tiene la quemadura a largo plazo, después en la fase intermedia están preocupados por lo que pasa en ese momento, las cirugías, etc., cuando se acerca el momento de dar de alta al paciente, también los padres están ansiosos por salir del hospital y reanudar una vida normal.

Una de las causas principales de estrés emocional para los padres, es el sentimiento de culpabilidad, ya que creen que han fallado en su función de proteger al niño, este sentimiento de culpabilidad se agrava al observar el sufrimiento del niño y la impotencia por no poder ayudarlo a mitigar su dolor, además del conocimiento de que su hijo presentará cicatrices permanentes.

El periodo más difícil de todo el proceso de una quemadura comienza al salir del hospital, es necesario que los padres entiendan la importancia del uso de férulas indicadas para el control de cicatrices y contracturas, así como el propio paciente para que coopere con el tratamiento.

Una parte importante del retorno social del niño es el regreso a la escuela, a veces esto es muy difícil y se les aconseja a los padres que el niño inicie las clases en su escuela y no que se le asigne un maestro particular, ya que esto contribuye a su aislamiento y depresión.

### **PROCESO DE AJUSTE EMOCIONAL**

Este proceso requiere de un largo tiempo, comienza con el periodo agudo de la hospitalización y puede durar muchos años. El cambio más importante como resultado de la lesión son las cicatrices que el paciente llevara toda su vida, el punto de ajuste emocional es el proceso de adaptación a este cambio en su apariencia.

El paciente y su familia pasan por una serie de estados psicológicos como se describe a continuación :

- Periodo de letargia, en el cual nada parece real, seguido por la negación de que la lesión no es tan grave como parece ser.
- Sentimientos de cólera y culpabilidad, durante este periodo se piensa constantemente en el accidente tratando de descubrir porque sucedió y qué podían haber hecho para evitarlo.
- Periodos de depresión, que pueden ser durante la hospitalización o cuando el paciente retorna a su casa.

Para lograr un ajuste positivo en los niños quemados hay que tomar en cuenta lo siguiente :

- Adiestrar a los padres y los niños para que tomen conciencia de lo importante de usar sus aparatos para prevención de contracturas y así asegurar mejores resultados.
- Educar a los padres respecto a la necesidad de tratar al niño quemado como a un niño normal y a no sobreprotegerlo y mimarlo.
- Ayudar al niño quemado y a los miembros de la familia a aceptar lo que ha sucedido .

El siguiente poema citado por Bendlín resume las necesidades del niño quemado cuando retorna a la sociedad:

*Aunque he sufrido de quemaduras.  
 No soy un monstruo....una pobre cosa.....  
 o simplemente otra criatura.....  
 ¡Yo sigo siendo un niño!  
 No me oculten, no me protejan,  
 ¡Yo sigo siendo un niño!  
 Sino alcanzan a mirar  
 Todo lo que tengo dentro  
 quizá yo podría pensar  
 ¡.....mejor me hubiera muerto!*

## CONCLUSIONES

Debido a la incidencia de las quemaduras eléctricas en boca, es muy importante que el Cirujano Dentista conozca los mecanismos por los cuales ocurrió la lesión, así como los efectos que la corriente eléctrica tiene sobre diferentes tejidos y boca, esto nos va a ayudar a prestar una atención adecuada y a evitar posibles complicaciones.

El uso de aparatología para el tratamiento de quemaduras eléctricas en boca, ha demostrado que constituye una buena alternativa al tratamiento quirúrgico, ya que sus resultados han mostrado excelentes cambios funcionales y cosméticos.

Es de gran importancia conocer las diversas formas en las que podemos prevenir este tipo de lesiones, para que nosotros podamos instruir a los padres, al igual debemos conocer de manera general los cambios de conducta que los niños pueden presentar a consecuencia de su lesión, para que de esta manera podamos brindarles una atención adecuada.

Es importante recordar que en este tipo de lesiones se necesita la interacción de varios especialistas para poder obtener los resultados esperados, ya que por lo general este tipo de quemaduras requiere de un seguimiento constante que en ocasiones se puede prolongar a más de un año dependiendo de la gravedad de la lesión.

## GLOSARIO

**Ampolla:**

Vejiga formada por la elevación de la epidermis.

**Cicatriz:**

Señal que queda después de curada una herida o llaga.

**Constricción:**

Acción y efecto de encogerse u ocluirse un conducto o cavidad.

**Dermis:**

Capa intermedia de la piel, formada por tejido conjuntivo, vasos sanguíneos y terminaciones nerviosas libres, encargadas de la sensibilidad, también se encuentran glándulas sudoríparas, sebáceas y folículos pilosos.

**Edema:**

Hinchazón blanda por infiltración serosa de los tejidos.

**Electrolito:**

Compuesto químico que fundido o disuelto en ciertos disolventes se disocia en iones, por lo que es conductor de la corriente eléctrica.

**Epidermis:**

Capa más externa de la piel, es avascular y se nutre a través de la linfa, consta de 5 capas o estratos, de abajo a arriba son: basilar, cuerpo mucoso de Malpighi, capa granular, capa lúcida y capa córnea.

**Eritema:**

Enrojecimiento de la piel a causa de trastornos vasculares.

**Escara:**

Costra, generalmente oscura, resultante de la necrosis de la piel y tejidos subdermicos.

**Escozor:**

Sensación dolorosa, semejante a una quemadura.

**Férula:**

Tablilla resistente rígida o no que se aplica para inmovilizar una parte del cuerpo.

**Hipertrofia:**

Aumento exagerado de un órgano, tejido o parte del mismo, por el incremento de volumen de los elementos que lo constituyen.

**Hipodermis:**

Capa profunda de la piel, situada debajo de la dermis, donde se acumulan las reservas lipídicas.

**Inmersión:**

Acción de sumergir.

**Leyden:**

Botella condensadora , utilizada en el siglo XVIII.

**Síndrome:**

Conjunto de síntomas y signos que coexisten simultáneamente y que definen un proceso patológico.

## BIBLIOGRAFIA

1. Artz, C.P Burns 1962 ,Edición Editorial W.B.Saunders Company Pag.
2. Barone, C, M,et al 1994 "Evaluation of treatment modalities in perioral electrical burns" en Journal burn care an rehabilitation num.4 vol.15 julio-agosto Pennsylvania Pag.335-6
3. Bendlín,A,Linares,H,A 1994, Tratado de quemaduras México Editorial Interamericana Mc Graw Hill Pag. 368-73 637-42
4. Burgos,J,Gonzáles,P 1987 Lesiones traumáticas del niño Edición Editorial Medica Panamericana Pag.1027-31
5. Cabrerizo,H et al 1998 "Quemaduras eléctricas bucales, Su repercusión en la infancia" en Anales españoles de Pediatría Num.5 Vol.48 Mayo Pag.534-6
6. Canady, J, W et al 1996 "Oral comissure burns in children" en Plastic and Reconstructive Surgery Num.4 Vol.97 Abril Pag.738
7. Dado, D, V et al 1985 "Splinting of oral comissure electrical burns in childrens" en The Journal of Pediatrics Num.1 Vol.107 Julio Pag. 92-5
8. Fleisher,G ,R Tratado de urgencias pediátricas 1986 México Editorial Interamericana Pag.983-90
9. Frank, A, O Pediatría principios y práctica médica 1987 Editorial Medica Panamericana Pag. 612-4

10. Garcia, C, T et al 1996 "Electrical injuries in a Pediatric emergency department" en Anales de Emergencias médicas Num.1 Vol.28 Julio Ohio Pag.103
11. Gifford,G ,H et al 1971 "The manegement of electrical mouth burns in children" en Pediatrics Num.1 Vol. 47 Enero Pag. 113-4
12. Kruger,G ,O 1986 Cirugia bucomaxilofacial 5a. Edición Editorial Medica Panamericana Pag.265
13. Kirschbaum, W, 1979 Quemaduras y Cirugia Plástica de sus secuelas Edición Editorial Pag.28-9
14. Malandain, H, 1996 " Low-voltaje electrical injury" en Anales de Emergencias Medicas Num. 1 Vol.28 Julio Francia Pag. 103
15. Matthias ,B, D 1995 " Reconstruction of electrical burns of the oral comissure with a ventral tonge flap" en Plastic and reconstructive Surgery Num. 7 Vol. 95 Junio Boston Pag. 1155
16. Mc Donald, E, R 1990 Odontologia pediatria y del adolescente Editorial Medica Panamericana Pag. 523-28
17. Scott, Mc, D 1987 Manual of burns edición Editorial Pag. 7-9 32-6 138-9
18. Shafer, W, G 1977 Tratado de patología bucal año Edición Editorial Interamericana Pag. 521

19. Tacher ,L, S ,James, J. 1996 "Quemaduras eléctricas de la cavidad oral.presentación de un caso clínico tratado con férula de acrílico" en Revista ADM Num. 2 Vol. 53 Marzo-Abril Pag. 90-4

20. Vaughan, V ,C 1986 Tratado de pèdiatria 7a. Edición Editorial Salvat Editores Pag. 289-93