

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

"QUEMADURAS EN PEDIATRIA"

(Revisión de los años 1975- 76, 77, 78, y 79, Hospital  
Regional de Jutiapa)

TESIS

Presentada a la Facultad de Ciencias Médicas de la  
Universidad de San Carlos

PLUS

ULTRA

ROBERTO ANTONIO MENDEZ SAMAYOA

Por

En el Acto de su Investidura de

MEDICO Y CIRUJANO

Guatemala, Abril de 1980.

## INDICE:

- 1 - Introducción
- 2 - Antecedentes
- 3 - Objetivos
- 4 - Hipótesis
- 5 - Material y Métodos:
  - a. Material
    - a1. Nitrato de Plata, características generales, historia, aplicación farmacológica.
    - a2. Generalidades sobre quemaduras.
  - b. Métodos
    - b1. Presentación de Resultados y Análisis Estadístico
- 6 - Conclusiones
- 7 - Recomendaciones
- 8 - Bibliografía

## INTRODUCCION

En instituciones hospitalarias, en el interior de la república, en las que se carece de muchos medicamentos, laboratorios, y otros métodos auxiliares para el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades, se utilizan los recursos y fármacos con los que se cuentan al alcance de las manos para el tratamiento de las enfermedades.

El presente trabajo se realizó en el departamento de pediatría del Hospital de Jutiapa, en el 1er. Semestre del año 1979.

Tratará de hacer notar que en dependencias hospitalarias en las que no se cuentan con Tratamientos de LA PRIMERA OPCION PARA QUEMADURAS, en Pediatría, se utilizan medicamentos como el NITRATO DE PLATA, para los mismos.

Además se demostrará la efectividad del tratamiento de Quemaduras con el Nitrato de Plata y el tiempo promedio necesario para recuperación total de la afección.

Y como en todo tratamiento se hará ver como ACTUA, el medicamento sobre la piel.

Todo lo anteriormente expuesto se basará sobre la revisión de 100 casos de Quemaduras en Pediatría.

## ANTECEDENTES:

- 1 - Quemaduras en Cirugía Pediátrica en el Hospital Roosevelt, Bethancourt Monzón Carlos Joaquín, Octubre 1,968, Tesis de Medicina.

2 -

"Manejo del Paciente Quemado" Velásquez Barraza José Salvador, Hospital General, 1,976. Tesis Médica.

3 -

Modernas Actuaciones Clínico-Quirúrgicas en el Tratamiento de las Quemaduras. Calderón Romero Manuel Antonio 1962. Tesis Médica.

4 -

Revisión Sobre 215 Casos de Quemaduras, Tratadas con la Sol-Dibromo-Hidroximercuri-Fluoresceína, en Cirugía Pediátricas. Díaz Marroquín Irma Bremiluz. 1970.

5 -

Hidroterapia en el Debridamiento del Paciente Quemado. González Estrada Daniel A. 1,964. Tesis Previo Título de Médico y Cirujano.

#### OBJETIVOS:

1 -

Hacer notar que en dependencias hospitalarias, en las que no se cuentan con tratamientos de 1ra. Opción, para QUEMADURAS se usan medicamentos como el Nitrato de Plata para los mismos.

2 -

Demostrar la efectividad del tratamiento de quemaduras con el Nitrato de Plata.

3 -

Acción Fisiológica del Nitrato de Plata en la piel.

4 -

Tiempo promedio del tratamiento de quemaduras con el Nitrato de Plata.

#### HIPOTESIS:

El tratamiento de Quemaduras en Pediatría con el Nitrato de Plata no es efectivo.

#### MATERIAL Y METODOS:

##### Material:

El uso del Nitrato de Plata en tratamiento de quemaduras en pediatría es efectivo.

##### Métodos:

Revisión de 100 casos con diagnóstico de Quemaduras en pediatría en el Hospital de Jutiapa.

#### MATERIAL :

##### I. NITRATO DE PLATA:

Historia, composición, estructura química, clasificación acción farmacológica, intoxicación, usos.

## II.

### GENERALIDADES SOBRE QUEMADURAS.

#### NITRATO DE PLATA U.S.P., B.P., Ph. I.

El nitrato de plata, pulverizado y luego secado en la oscuridad sobre un gel de sílice durante cuatro horas, contiene no menos de 99.8% de  $\text{AgNO}_3$  (169.89).

HISTORIA. Esta sal fue descrita por Geber en el siglo XVIII en las llamadas Pilulas lunares. Christopher Glaser, boticario de Luis XIV de Francia, lo preparó primeramente en barritas para usarlo como cáusticos.

Se clasifica en el grupo de cáusticos y corrosivos. Los cáusticos y corrosivos son sustancias capaces de destruir tejidos actuando químicamente sobre el protoplasma, generalmente por coagulación de las proteínas. Existen agentes cáusticos físicos, como el calor en forma de galvanocauterio o la llamada electrocoagulación, o bien el frío en forma de nieve carbónica dióxido de carbono sólido,

#### A) Origen y Química:

Las sustancias cáusticas comprenden especialmente ácidos y sales fuertes. Entre los ácidos sólo se utiliza hoy el ácido tricloroacético, ácido orgánico obtenido por síntesis. Las sales, muy ionizables, son de metales pesados, y únicamente se utiliza hoy como cáustico el nitrato de plata. Los ácidos fuertes forman proteinatos metálicos insolubles.

B)

#### Acción Farmacológica:

Las drogas cáusticas aplicadas sobre la piel, mucosas y tejidos patológicos heridas, ulceraciones provocan destrucción de las células por acción química, originando una masa de tejido muerto o escara, por lo que se las denomina también drogas escróticas. La escara producida por el ácido tricloroacético de coloración blanca y por el nitrato de plata negra por liberación de plata metálica es dura y la penetración del agente corrosivo resulta no muy profunda, el dolor no muy intenso y la acción puede confinarse a las áreas desecadas.

La acción precipitante de las proteínas que poseen esas sustancias hace que sus soluciones diluidas actúen como astringente (el nitrato de plata se utiliza como tal). Aplicados a tejidos patológicos como granulaciones inflamatorias, verrugas, tumores, los cáusticos los alteran más profundamente que a los tejidos normales, lo que constituye la base de sus indicaciones terapéuticas.

El proceso inflamatorio producido en la periferia de la escara, ocasionado por la droga en menor concentración, que actúa como irritante, lleva a la curación por formación de una cicatriz, tejido que reemplaza al destruido por la sustancia cáustica. Esta estimulación de los procesos de reparación se aprovecha especialmente cuando se trata de granulaciones inflamatorias tórpidas, y en mucosas inflamadas, en cuyo caso no es necesario llegar a la corrosión, siendo suficiente la acción irritante de las soluciones diluidas de nitrato de plata; el proceso inflamatorio producido, con su hiperemia y demás fenómenos, lleva al crecimiento y reparación de los tejidos.

Las sales de plata son potentes germicidas. El nitrato de plata destruye la mayor parte de los gérmenes y en forma rápida en una concentración de 1:1000; a mayor dilución actúa, pero se necesita tiempo; su coeficiente fenol es 6.7 y en concentraciones muy bajas es bacteriostático.

El contacto de plata metálica con agua destilada la hace

bactericida a pesar de que en este caso el agua contenga apenas cationes plata en concentraciones de 1:20 millones; esta propiedad de la plata de actuar en diluciones tan grandes se denomina acción oligodinámica.

En cuanto a su mecanismo de acción coagulante de las proteínas, puede ser irritante, astringente o cáustico, según su concentración. Estas sales precipitan por acción de los cloruros de los tejidos, de ahí su poca acción penetrante y el hecho de que la misma puede detenerse fácilmente por lavado con una solución de cloruro de sodio. Las sales de plata tiñen de negro los tejidos por reducción a plata metálica.

C) Absorción, Destino y Excreción.

Los compuestos de plata se absorben fácilmente por las mucosas y por administración parenteral.

Transportada por la sangre, la plata deposita en todos los tejidos, especialmente en el sistema reticuloendotelial y en el tejido conectivo; muy poco se excreta por la orina y algo por las heces.

D) Intoxicación.

La intoxicación aguda se produce por la ingestión de grandes dosis de nitrato de plata 2 a 30 g. Se manifiesta por gastroenteritis hemorrágica, con dolor abdominal, vómitos negros, diarrea sanguinolenta y profusa, todo lo que puede llevar al shock y muerte consecutiva.

El tratamiento consiste en lavado gástrico con solución isotónica de cloruro de sodio 0.9 por ciento, y la terapéutica de la diarrea y el shock.

El argirismo o argiria, coloración azul grisácea de la piel y mucosas, se desarrolla lentamente cuando los compuestos de plata se absorben y penetran en el organismo por las mucosas

en forma continua, requiriéndose en general de 2 a 3 años, y es debido a depósitos en el tejido conectivo del corion de un compuesto orgánico de plata (cuya composición se desconoce) y de plata misma.

PREPARADOS VIAS DE ADMINISTRACION Y DOSIS

- 1) Nitrato de plata, F.N.A. (Ph. I.; U.S.P.; Ph.F.): Concentración usual: 1 por ciento.
- 2) Solución de nitrato de plata para uso oftálmico, F.N.A. (colirio de nitrato de plata, Ph. F.; solución oftálmica de nitrato de plata, U.S.P.): Es al 1 por ciento. Se usa como tal.
- 3) Nitrato de plata fundido (Endurecido); lápices de nitrato de plata se usa como tal.

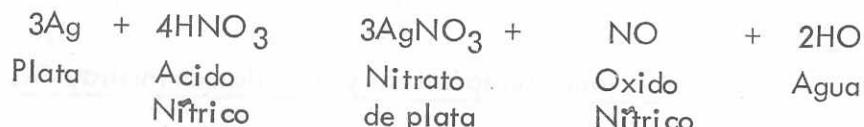
F) Indicaciones terapéuticas y plan de administración.

Los tumores pequeños como nevus cutáneos, verrugas, fibromas y el xantelasma de los párpados, se destruyen generalmente con el galvanocauterio y la nieve carbónica por actuar rápidamente y permitir una exacta limitación del área cauterizada. Sin embargo, los cáusticos químicos tienen la ventaja de actuar especialmente sobre los tejidos patológicos y respetar relativamente los normales, con lo que la cicatriz puede ser menos aparente; así, puede aplicarse al ácido tricloroacético al 100 por ciento. Se aplicará la solución cáustica sobre la lesión mediante un pequeño isopo apenas humedecido, protegiendo previamente con vaselina las partes sanas.

En las granulaciones exuberantes e indolentes de las heridas, puede emplearse el lápiz de nitrato de plata fundido, que se aplica previamente humedecido, a las partes enfermas hasta su destrucción. En las fisuras, ulceraciones, heridas tórpicas (que no cicatrizan) y aftas, puede utilizarse el nitrato de plata al 10 por ciento cada 3 a 7 días.

En la actualidad, el nitrato de plata sólo se utiliza y muy poco en la prevención de la oftalmia del recién nacido, debida generalmente a la infección gonocócica; se emplea la solución de nitrato de plata al 1 por ciento y se instila una gota en cada saco conjuntival y después de un minuto se lava con solución salina isotónica para precipitar y arrastrar el nitrato de plata, deteniendo así la acción irritante. Los resultados obtenidos son satisfactorios y ya en 1881, la frecuencia de la oftalmia gonocócica descendió del 10 al 0.5 por ciento.

**Preparación.** El nitrato de plata se prepara por la acción del ácido nítrico sobre la plata, según se indica en la ecuación siguiente:



El ácido nítrico se diluye en aproximadamente 30% de agua destilada.

Es más económico usar en este proceso la plata más pura que pueda hallarse en el comercio. Plata de 99.9% de pureza se puede obtener ahora fácilmente en las fundiciones de plata. Con plata impura, el costo de purificación del nitrato de plata es considerable. El ácido nítrico debe ser también puro y libre de halógenos, sulfato y hierro; de otro modo, el producto puede no ser lo suficientemente puro para cumplir con las normas oficiales y todavía menos con los requisitos muy estrictos de pureza exigidos en

la fabricación de películas fotográficas y espejos de plata.

Usando una cantidad insuficiente de ácido nítrico para disolver toda la plata, se utiliza más completamente el ácido nítrico, y la mayor parte del hierro presente en la plata se queda con la plata sin disolver. La solución, después de calentarla para expeler los vapores nitrosos, se filtra mientras está caliente y se deja cristalizar. Los cristales se escurren perfectamente en un filtro y se secan en bandejas a una temperatura aproximada de 40° a 50° C. Si no son lo suficientemente puros se recristalizan en agua caliente destilada.

**Descripción.** Cristales incoloros o blancos. Al exponerlos a la luz en presencia de materia orgánica adquieren un color gris o negro grisáceo por reducción a plata metálica. Su densidad es aproximadamente de 4.3. Se funden a 212° C. La solución acuosa (1 en 10) es neutra al papel de tornasol y debe ser clara e incolora. La U.S.P. prescribe pruebas de Identificación y Pureza.

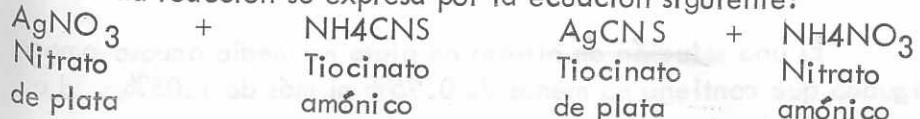
**Solubilidad.** Un gramo es soluble en 0.4 ml. de agua, en 30 ml. de alcohol, en 250 ml. de acetona, en poco más de 0.1 ml. de agua hirviendo y en 6.5 ml. de alcohol hirviendo. Es poco soluble en éter.

**Valoración.** Una solución acuosa de la sal, acidificada con ácido nítrico, se valora con tiocianato amónico, usando sulfato férrico amónico como indicador.

#### VALORACION DIRECTA DE COMPUESTO DE PLATA POR PRECIPITACION CON TIOCINATO AMONICO:

En todos éstos análisis se valora directamente una solución de nitrato de plata con tiocianato amónico, usando sulfato férrico como indicador.

La reacción se expresa por la ecuación siguiente:



El proteinato de plata mitigado se calcina para eliminar todo el carbono. El residuo de plata se disuelve en ácido nítrico. Para formar Nitrato de Plata.

**Conservación.** En envases firmemente cerrados, resisten a la luz.

**Incompatibilidades.** El nitrato de plata se reduce fácilmente a plata metálica por la mayoría de los agentes reductores, entre ellos las sales ferrosas, arsenitos, hipofosfitos, tartratos, azúcares, taninos, aceites volátiles y la mayoría de las otras sustancias orgánicas. Se oscurece fácilmente bajo la influencia de la luz. En soluciones neutras o alcalinas, es precipitado por los cloruros, bromuros, yoduros, bórax, hidróxidos, carbonatos, fosfatos, sulfatos, cromatos, arsenitos y arseniatos. El permanganato de potasio, ácido tánico y los citratos y sulfatos solubles causan un precipitado si están lo suficientemente concentrados. En solución ácida, sólo el cloruro, bromuro y yoduro son insolubles. El agua amoniaca disuelve muchas de las sales de plata insolubles al formar el complejo de plata amoniaca.  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{NO}_3$

**Usos.** El nitrato de plata se usa como cáustico, antiséptico, germicida y astringente. En forma de nitrato de plata endurecido, es valioso en la cauterización de heridas y para la eliminación de tejido de granulación, verrugas, etc. La solución al 1:10,000 es moderadamente antiséptica y astringente se emplea en irrigaciones de la vejiga y uretra. Soluciones de una concentración hasta de 10% se usan en el tratamiento local de las úlceras de la boca infectadas.

#### SOLUCION OFTALMICA DE NITRATO DE PLATA U.S.P. (liquor argenti nitratidis ophthalmicus).

Es una solución de nitrato de plata en medio acuoso amortiguado que contiene no menos de 0.95% ni más de 1.05% de

$\text{AgNO}_3$ . Puede contener como amortiguador acetato sódico.

**Descripción.** Solución transparente incolora con un pH de 4.5 a 6.0.

**Valoración.** Se emplea el método descrito para el Nitrato de plata.

**Observación.** Guárdese, protegida de la luz, en cápsulas de composición inerte de cera para una sola dosis, o en otros recipientes adecuados. Por lo general, cada cápsula contiene unas cinco gotas de solución.

**Usos.** Muchas leyes estatales disponen todavía la aplicación de unas gotas de solución al 1 o 2% de nitrato de plata a la conjuntiva de los recién nacidos; como profiláctico contra la oftalmia del recién nacido; pero esta práctica ya no es necesaria.

**Dosis.** Unas cuantas gotas se instilan en el saco conjuntival; inmediatamente se enjuagan los ojos con solución salina isotónica.

#### SOLUCION DE NITRATO DE PLATA AMONIACAL N.F.

(liquor argenti nitratidis ammoniacalis; Nitrato de plata amoniacial Howe).

La solución amoniacial de nitrato de plata es una solución de nitrato diammmonoargéntico,  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{NO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , que contiene en cada 100 g., lo equivalente a no menos de 28.5 g. ni más de 30.5 g. de Ag, y no menos de 9.0 g. ni más de 9.7 g. de  $\text{NH}_3$ .

Nitrato de plata.....	704 g
Agua purificada .....	245 ml
Solución de amoníaco concentrada, aproximadamente .....	680 ml
Para hacer aproximadamente .....	1000 ml

Pulverícese el nitrato de plata en mortero de vidrio y disuélvase en el agua, calentando si es necesario. Déjese enfriar y añádase la solución de amoniaco con una bureta hasta que se disuelva casi todo el precipitado negro. Filtrese para separar la última porción pequeña de precipitado.

**Descripción.** Líquido transparente, incoloro y casi inodoro.

Densidad, 1.48. Se oscurece en el aire a causa de su reducción a plata metálica por el polvo del aire, y el oscurecimiento se acelera con la luz del Sol. Es alcalina al tornasol. El Formulario Nacional Prescribe pruebas de Identificación y Pureza.

**Valoración de plata.** Dilúyate con agua una muestra de la solución acidificada con ácido nítrico, y valórese según lo descrito para el Nitrato de plata.

**Valoración del amoniaco.** Dilúyanse con agua una muestra de la solución y trátese con sulfuro sódico e hidróxido de sodio. Se destila el amoniaco liberado y se recogen en ácido sulfúrico en exceso; valórese el ácido sobrante con hidróxido sódico usando rojo de metilo como indicador.

**Conservación.** En frascos pequeños de tapón esmerilado que lo protejan de la luz, o en ampolletas.

**Usos.** Se aplica con eugenol o con solución de formaldehído al 10% a las cavidades infectadas de los dientes para producir un depósito de partículas sumamente pequeñas de plata metálica que obra como germicida y protector dental.

#### LAPICES MEDICINALES:

O, lápices médicos, se emplean a veces en dermatología, para aplicar directamente el agente medicinal a la piel. Dicho agente va incorporado en una pasta de almidón sextina, tragacanto y sacarosa, con bastante agua; para formar cilindros de unos 5 mm. de diámetro que se cortan luego en trozos de 5 cm. de longitud. Se dejan secar sobre papel apergaminado a la temperatura

de la habitación y se envuelven en papel de estaño.

Los lápices medicinales para aplicaciones cáusticas como el lápiz de Nitrato de plata. Se llaman también: Lápices Cáusticos o Escarióficos.

Los lápices Estipticos contienen sales hemostáticas (alumbre etc.), y sirven para cohibir hemorragias pequeñas.

Los lápices cáusticos están compuestos de nitrato de plata mezclado con algún cloruro de plata o nitrato de potasio para hacerlos menos quebradizos.

#### NITRATO DE PLATA ENDURECIDO U.S.P., B.P.

(Argenti nitras indaratus; Nitrato argéntico fundido; Lápices de nitrato de plata; cáustico lunar; piedra infernal).

El nitrato de plata endurecido contiene no menos de 94.5 % de AgNO<sub>3</sub>; el resto es coruro de plata (AgCl).

**Preparación.** El proceso oficial para hacer este preparado se ha suprimido. Antes se fundía el nitrato de plata con la adición de ácido clorhídrico, agregado en pequeñas porciones para producir una pequeña cantidad de cloruro de plata, que tenía el efecto de endurecer la masa fundida y hacer las barritas menos quebradizas. E.J. Hughes encontró que cuando se usaba una pequeña proporción de cloruro de sodio en vez del ácido clorhídrico, el proceso mejoraba mucho y la preparación era igualmente eficiente.

Con objeto de evitar que las barritas tomen color durante el moldeado, es aconsejable añadir un poco de ácido nítrico diluido (1 en 5) al nitrato fundido y tener el debido cuidado de evitar que la masa se caliente en exceso.

Conviene emplear moldes de plata. Frecuentemente se usa nitrato de potasio en vez de cloruro de plata. Los lápices que se hacen en esta forma no se colorean tan fácilmente. Los lápices de nitrato de plata hechos con 25 o 33% de nitrato de potasio son

"más suaves" y se prefieren para algunas aplicaciones.

**Descripción.** Masas cristalinas, blancas, generalmente moldeadas en forma de lápices o conos. Se rompen con fractura fibrosa. Toman un color gris o negro grisáceo al exponerlas a la luz, a causa del cloruro de plata. Su solución es neutra al tornar sol. La U.S.P. prescribe pruebas de identificación y pureza.

**Solubilidad.** Soluble en el agua en la medida de su contenido de nitrato (hay siempre un residuo de cloruro de plata). Parcialmente soluble en alcohol y poco soluble en éter.

**Valoración.** Una solución acuosa filtrada de la muestra se valora con tiocinato amónico como se ha dicho para el Nitrato de Plata.

**Conservación.** En envases firmemente cerrados, resistentes a la luz,

**Usos.** El nitrato de plata se endurece para disminuir el peligro de rotura cuando se aplica dentro de la cavidad bucal y para hacer aplicadores en forma de lápices que pueden afilarse. Puede hacerse un buen aplicador del cáustico empleando un trozo de agitador de vidrio del mismo diámetro que el cono, uniéndola a éste último con la pieza corta de tubo de caucho. El cono puede estar protegido de la acción del aire cubriéndolo con otra pieza corta de tubo de caucho, que tenga una pieza muy corta de varilla de vidrio en el otro extremo como tapón.

Más de una vez se ha ocasionado la muerte al usar descuidadamente el nitrato de plata para cauterizar la garganta; el cono se ha escapado de los dedos y ha sido tragado por el paciente.

Palillos mojados en nitrato de plata endurecido, en cantidad suficiente para una aplicación, se han ofrecido también en el mercado.

Aplicaciones de nitrato de plata con palillos de 7.5 o 15 cm. en los que se funde una mezcla de 75% de nitrato de plata y 25% de nitrato de potasio.

### PROTEINATO DE PLATA MITIGADO N.F.

(Argentum proteinicum mit; Protargina mitigada; Argyn (Abbott); Argirol (Barnes); Cargentos (M.S.D.); Lunargen (Lilly); Silvol (Parke Davis); Solargentum (Squibb).

Esta sustancia es una combinación coloidal de plata con proteína. Contiene no menos de 19% ni más de 23% de Ag.

**Advertencia.** La aplicación largamente continuada de cualquier preparado de plata puede ocasionar coloración irremediable de la piel o las membranas mucosas (Argiria).

Las soluciones de proteinato de plata mitigado han de ser recién preparadas y despacharán en frascos de color ámbar.

**Descripción.** Escamas o gránulos lustrosos, de color moreno oscuro o casi negro, inodoros, frecuentemente higroscópicos, que se alteran con la luz. El N.F. prescribe pruebas de identificación y pureza.

**Solubilidad.** Bastante soluble en agua, con la que forma una solución de color oscuro; pero es casi insoluble en alcohol, cloroformo y éter.

**Pruebas de Pureza.** El formulario nacional dispone un límite de plata iónica.

**Valoración.** Se calcina la muestra y se trata el residuo con agua y ácido nítrico para disolver toda la plata. Se filtra la solución cuantitativamente y se valora con tiocinato de amonio usando sulfato férrico amónico como indicador.

**Conservación.** En envases firmemente tapados que protejan de la luz.

**Incompatibilidades.** Las soluciones de proteinato de plata forman lentamente un pozo cuando se las guarda mucho tiempo. - Las soluciones diluidas de los haluros no forman precipitado, pues si se forma haluro argéntico, queda en forma coloidal. El cloruro mercuríco causa inmediata precipitación, y el cloruro férrico al cabo de algún tiempo. Otras sustancias que precipitan la plata

pueden reaccionar con el tiempo si se hallan en concentración suficiente. Los alcaloides son precipitados de las soluciones de sus sales. La manera más fácil de preparar las soluciones es espolvorear la sustancia sobre la superficie del agua y agitar rápidamente ésta. Si se trituran en un mortero, se forma un conglomerado que se disuelve muy lentamente.

Usos. Aunque el proteinato de plata mitigado contiene una porción más elevada de plata que el proteinato de plata fuerte, es más moderado, pues menor parte de su plata se halla en forma iónica. Antes, este preparado se usó mucho en el tratamiento de la conjuntivitis, cistitis, infecciones nasales y de la garganta y como profiláctico en la gonorrea. Hoy se emplea poco.

Su aplicación abusiva a la membrana mucosa puede producir argiria local y general.

Dosis. 0.1 a 50 %.

## CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE QUEMADURAS

### DEFINICION DE QUEMADURAS:

Moorhead, originalmente definió las quemaduras como una herida infectada causada por calor.

Pero actualmente la definición es un poco más amplia y se dice que son las lesiones producidas en los tejidos por la acción corta o prolongada del calor en sus diversas manifestaciones.

Tambien se define que una quemadura puede considerarse como una solución de continuidad de tejidos que comprende una parte específica.

La gravedad, depende de la intensidad, calidad, profundidad, duración y superficie de la quemadura modificable con la edad del paciente, presencia de lesiones asociadas y estado de salud.

### ETIOLOGIA DE LAS QUEMADURAS:

Las fuentes productoras de quemaduras son de muy variada naturaleza, tanto en la vida civil como en tiempo de guerra. El aumento, de los elementos mecánicos en la industria, el incremento del número de artefactos de uso hogareño y el empleo, cada vez mayor de la energía nuclear en la vida civil y en la fabricación de armas atómicas, han generado una serie de nuevos factores etiológicos que se agregan a los clásicos, conocidos desde épocas remotas, entre los cuales el fuego directo era el responsable del mayor número de lesiones.

Influye también, el aspecto socio económico, al desarrollo de la afección tal como promiscuidad, uso de "candiles" y otros.

Como causas etiológicas se encuentran los siguientes agentes:

- 1 - Químicas (Ácidos y álcalis).
- 2 - Eléctricas (electricidad médica, industrial o atmosférica).
- 3 - Radiación (Radium, Rayos X, Energía Atómica, Explosiones Termonucleares, Rayos Ultravioletas).
- 4 - Agentes Biológicos (Seres Vivos: insectos, peces eléctricos).
- 5 - Térmicas (calor: vapor, líquidos, llamas, etc.)

### QUEMADURAS QUÍMICAS.

Incluyen todos los elementos causantes, ácidos o álcalis, que en su acción sobre los tejidos originan destrucción de tipo corrosivo. De ahí su denominación de quemaduras corrosivas o químicas (fósforo, ácido nítrico, ácido muriático, soda cáustica etc.)

## QUEMADURAS ELECTRICAS.

El paso de una corriente eléctrica a través del cuerpo, puede causar quemaduras de gravedad variable, o producir la muerte por electrocución.

Los efectos locales con los de una quemadura. La corriente penetra en el cuerpo por un lugar y sale por otro, y en ambos focos de resistencia es donde se halla evidencia de las quemaduras. Como en las heridas de bala, la lesión más grave corresponde al punto de salida mostrando los tejidos, incluso desgarramientos radiales. Dicho punto de salida suele hallarse en el pie, porque la corriente eléctrica tiende hacia el suelo. La quemadura suele ser más severa de lo que parece, apareciendo al principio seca y sin sangre, más en las primeras treinta y seis horas aparecen hiperemia y edema. En la piel se hallan pequeñas cavidades, que se supone son causadas por la súbita generación calórica. Surgen esfacelos y se forman úlceras tórpidas, que tardan en sanar tres o cuatro veces más que una quemadura común.

Los efectos generales son semejantes a los de una quemadura en los casos fatales las vísceras se hallan congestionadas, las membranas serosas muestran evidencia de hemorragias petequiales, los pulmones están edematosos y el ventrículo derecho repleto de sangre oscura y muy fluida. La muerte es debida, probablemente al colapso respiratorio, más bien que al cardíaco, pues el paciente, a veces puede ser resucitado mediante una aplicación prolongada de respiración artificial. Los músculos están flaccidos pero mientras dura el aliento vital, suelen presentarse graves espasmos tetánicos. Puede existir cromatolisis y degeneración de las células nerviosas. Los vasos sanguíneos, buenos conductores de la corriente eléctrica, están muy dañados, con aparición de trombosis y hemorragias. En la electrocución penal (silla eléctrica) es aplicada la corriente al sistema nervioso central, y la muerte es instantánea, no hallándose, por tanto, los cambios arriba indicados.

El rayo produce los mismos resultados, pudiendo apreciarse toda clase de heridas de la piel, tales como punzantes, lacerantes y contusiones. Trozos de piel chamuscada pueden atravesar el cuerpo, desde el lugar de entrada (generalmente la cabeza) hasta el punto de salida. El rasgo más característico es la presencia de las marcas del rayo, líneas rojas muy peculiares en forma arbórea, sobre la piel causadas posiblemente, por subdividirse la corriente dentro del cuerpo en forma dendriforme.

## QUEMADURAS POR RADIACIONES.

Las radiaciones pueden producir quemaduras de la piel, pero muy peculiares, pues las lesiones no aparecen enseguida, sino tras un período de latencia de hasta dos semanas, y entonces pueden asumir cualquier grado de gravedad, desde la hiperemia acompañada de inflamación y pérdida del vello, hasta la formación de ampollas con esfacelos necróticos que, al separarse, dejan una úlcera. La piel quemada puede quedar como pergamino y no despegarse durante mucho tiempo, o la quemadura puede ser profunda complicando la piel, la grasa subcutánea y hasta los músculos. La curación es muy lenta, las cicatrices pueden durar meses, produciendo deformidades: además en cualquier momento pueden en la zona afectada surgir nuevas úlceras. La reparación no es jamás completa y se ha dicho, muy acertadamente, que una quemadura por rayos X puede ser curada pero difícilmente puede sanar.

Cuando las dosis de radiación han sido pequeñas, pero repetidas, aparecen de forma distinta, siendo su localización más frecuente, la mano del radiólogo, que no se ha protegido adecuadamente. Consiste en una dermatitis roentgeniana o por rayos X, caracterizada por manchas atróficas de la piel; áreas variables de hiperqueratosis y, finalmente, hasta carcinomas; escamación de la piel con fisuras y grietas dolorosas; uñas friables y hendidas;

inflamaciones sumejantes a las del xeroderma pigmentoso y la aparición de telangiectasias dérmicas. Finalmente, pueden quedar inutilizados los dedos o toda la mano.

### Radiaciones de la bomba atómica.

Los efectos radioactivos provenientes de la explosión de una bomba atómica no presentan ninguna diferencia de las lesiones producidas por la exposición de todo el cuerpo a radiaciones con un aparato de un millón de voltios (TULLIS). Los elementos más sensibles son las células linfoides mieloblastos, células germinales y epitelio intestinal. Los resultados se presentan bajo la forma de anemia y resistencia disminuida a las infecciones, habiendo además dilatación generalizada de capilares, con insuficiencia circulatoria y anoxia de los tejidos. El punto más notable del problema se halla en la resistencia relativa de las células reticulares de los gánqulos linfáticos y médula ósea (que son las células hemopoyéctivas primitivas) de modo que el organismo es capaz de reponerse, teóricamente, si se administra la terapéutica de ayuda adecuada.

### Agentes Biológicos.

Algunos seres vivos, en contacto con los tejidos, provocan lesiones irritativas cuyo cuadro anatomo-patológico es idéntico al de las quemaduras razón por la cual se incluyen estas lesiones como una causa etiológica.

### Quemaduras Térmicas.

Por ser éstas las más frecuentes; son de las que nos ocupamos más extensamente en este trabajo.

Los tratadistas anglo-sajones, distinguen de las quemaduras por el calor; el calor seco, radiaciones solares, contactos con cuerpos calientes y sobre todo llamas y las determinadas por calor húmedo: vapor o líquido en ebullición. Las primeras están en general localizadas y alcanzan mayor profundidad a medida que el contacto haya sido más estrecho o la acción calórica más intensa. Las segundas en cambio afectan por la gran difusión del vapor o por derramarse el líquido abarcando grandes superficies de piel, y el peligro reside precisamente en la extensión.

De las quemaduras más frecuentes en nuestro medio que han ingresado al Hospital General de Guatemala, en los últimos dos años por los Servicios de Emergencias de Niños y Emergencias de Adultos; han sido, en niños: quemaduras por líquidos en ebullición (agua caliente, caldos, etc.) que los niños traviesos o imprudentes con madres descuidadas o que no están atentas a ellos, botan los recipientes y su contenido caliente cae sobre ellos produciéndoles quemaduras. También son frecuentes en niños y adultos las quemaduras por llamas el líquido inflamable, como la gasolina, kerosina, alcohol, etc. que en personas con vestidos de telas también inflamables, como franela, nylon, etc., agravan más las quemaduras.

Se observan quemados también con los derivados de productos de pólvora, cohetes, morteros, etc.

Otra causa que agrava las quemaduras es la insensibilidad cutánea como se observa en los epilepticos, personas embriagadas o bajo la influencia de un anestésico.

Dupuytren, ha descubierto la combustión total de los borachos que caen en el fuego, que inflaman sus vestidos y "al coma", producido por los líquidos espirituosos, sucede la asfixia producida por el carbón, el dolor se acalla, el sujeto se halla en completa insensibilidad; el fuego llega, los vestidos se inflaman

y se consumen, la piel arde, la epidermis carbonizada se agrieta, la grasa se funde y fluye al exterior y sirve para mantener la combustión; todo se consume".

## SISTOMATOLOGIA DE LAS QUEMADURAS.

- A. Síntomas locales según su grado.
- B. Síntomas generales.

### A. Quemaduras de primer grado.

Las regiones afectadas presentan una rubicundez viva, difusa que desaparece momentáneamente por la presión del dedo, con tumefacción, edema manifiesto y escozor que después de algunas horas o algunos días este escozor desaparece y la inflamación termina por una descamación epidérmica que cicatriza espontáneamente y no deja huella.

### Quemaduras de segundo grado.

Es la lesión más frecuente que se presenta cuando se derraman líquidos hirviéntes sin adherirse a la piel, se siente un dolor vivo, quemante. Después de algunas horas sobre la superficie quemada se forman una o varias vesículas por la destrucción de las capas córneas que se llena de serosidad clara y limpia siendo el dolor más intenso.

Las vesículas se abren o se puncionan y la serosidad se derrama; el cuerpo papilar se pone así al desnudo, con sus arborizaciones nerviosas por lo cual aumenta enormemente la sensibilidad al menor contacto. Si no se produce infección, la epidermis desprendida se seca y descama, entre tanto se constituye otra nueva capa a expensas del epitelio malpighiano, dejando un enrojecimiento ligero que desaparece con el tiempo.

### Quemaduras de tercer grado.

Estas lesiones se deben a la acción prolongada de líquidos que se adhieren a la piel (llamas y aceites) y se caracterizan por la cauterización del cuerpo mucoso y de la superficie papilar de la dermis, que según Dupuytren, por la presencia de manchas grises amarillas u obscuras, delgadas, flexibles, mates, insensibles a un tacto ligero pero que palpando más intensamente se despierta un dolor más o menos vivo.

Las vesículas que cubren ciertos puntos en esas áreas de tejido desorganizado, contienen una serosidad oscura o colorada de sangre.

Algunas veces las escamas se desprenden por pedazos o caen en masas.

Cuando las quemaduras son más profundas ( $4^{\circ}$ ,  $5^{\circ}$ ,  $6^{\circ}$  grados de Dupuytren), es difícil a veces reconocer el grado de profundidad de la quemadura.

Ya no hay diferencia visible entre la escama dermoepidérmica y la carbonización de la dermis, tejido sub-cutáneo, e incluso de aponeurosis y músculos: la piel, afectada de muerte en su totalidad está, seca, negruzca, dura, tensa e insensible, al tocarla con un alfiler, hay anestesia.

### B. Síntomas Generales.

Con frecuencia es difícil distinguir entre las quemaduras de segundo y de tercer grado antes que se demarquen las zonas de tercer grado de profundidad. Por eso el médico debe hacer un cálculo inmediato del grado y de la extensión de la quemadura recordando las escalas de superficie del cuerpo (Escala de Berkow o la regla de los nueves que no es más que la Escala de Berkow modificada por Tennyson y Pulasky), que permite fácilmente obtener una estimación muy aproximadamente del porcentaje de quemadura.

ra en relación con la extensión total de la superficie cutánea.

En adultos que han padecido una quemadura de primero o de segundo grado y un porcentaje de 1 hasta 10%, los síntomas generales serán nulos o escasos: habrá dolor que acompaña a la zona quemada; pero lo común es que estos enfermos concurren a los servicios hospitalarios cuando en la zona quemada ha sobrevenido una infección. Son los llamados "pequeños quemados".

En pacientes con grandes quemaduras presentarán síntomas generales y el cuadro de Shock que puede ser mortal. Se puede suponer en general, que se presentará el shock en niños menores de 6 años que tengan una superficie dañada en un 8% o más y en niños de más de 6 años que tengan una superficie afectada en un 15% o más. En adultos con 20% o más de la superficie corporal dañada habrá signos claros de shock.

Se deberá percibir en todo lo posible el shock incipiente por medio de sus signos tempranos, como son la inquietud, sed, aumento de la velocidad del pulso y baja de la tensión sanguínea. Hay que estar alerta a estos síntomas para principiar a tratarlo con suma urgencia y prevenirse del shock avanzado que puede acarrear graves consecuencias y llevar a la muerte al paciente.

En el shock avanzado se presenta hipotensión sanguínea, pulso filiforme y débil, miembros pegajosos y fríos, palidez facial, inquietud, ofuscación y oliguria. Este fenómeno es progresivo que cambia constantemente y dura de 40 a 48 horas exigiendo atención constante. Este cuadro alcanza su máximo en un plazo de 4 a 12 horas después de producirse el accidente. Producéndose edema rápido en estas primeras horas.

En las quemaduras extensas las manipulaciones innecesarias pueden precipitar este cuadro. (Primero atender o atajar el shock y después atender las áreas quemadas). Si estos pacientes no se tratan, les invade la apatía antesala del coma y la muerte.

El dolor es intenso y arranca gritos a los quemados, pero hay ciertas áreas del cuerpo en que éste es más intenso como es arriba de las clavículas, distalmente a muñecas y tobillos y región ano-genital.

Algunos autores dicen que la toma de presión arterial no es buena guía para determinar la amenaza del shock dándole más importancia a los otros datos clínicos entre ellos la sed que presenta el paciente.

Si el paciente no muere en el shock secundario puede instalarse el cuadro de toxemia aguda que puede durar desde las 4 primeras horas hasta el 4to. día se manifiesta por fiebre de 38 a 40 grados, celeridad del pulso, frialdad de la piel y tinte cianótico de los labios. En este período el paciente puede morir, presentar un cuadro de septicemia o empezar gradualmente la mejoría y entrar en el período de convalecencia.

Las quemaduras eléctricas ocasionadas por una corriente alterna, pueden ir seguidas de parálisis del centro respiratorio o de fibrilación ventricular.

#### Pronóstico de las Quemaduras.

Las quemaduras de primer grado tienen un pronóstico benigno cuando son ocasionadas en personas que de manera esporádica reciben las radiaciones solares, por ejemplo los bañistas. Pero si se ocasionan graves daños sobre su piel las personas que mantienen una continua exposición al sol por la calidad de trabajo - (marinos, salvavidas, etc.), Esta continua exposición de rayos solares (ultravioletas) provocan en el tegumento trastornos tróficos, hiperqueratosis, pigmentación, piel atrófica (piel de marino) que pueden ser una de las causas del cáncer cutáneo o epiteloma.

En las secuelas de quemaduras más profundas que han dejado cicatrices y contracturas viciosas, se puede presentar el carcinoma de Marjolin.

El pronóstico de pacientes con grandes quemaduras dependen de multitud de circunstancias entre ellas: de la extensión y grado de quemaduras, de la edad del paciente, del estado de salud del mismo en el momento del accidente, del sitio de la quemadura, de las complicaciones que se presenten en el transcurso

de su tratamiento ya sea a consecuencia de éste o a las lesiones mismas.

Duval y Morgue-Molins, opinan que las quemaduras que llegan hasta un 25% de la superficie arrojan un 40% de mortalidad; las que llegan de un 40% o más dan un 100% de mortalidad.

Algunos autores aseguran que en quemaduras de segundo grado y tercer grado, con 50% de superficie corporal quemada, son mortales.

Barnes en 1957, con pacientes quemados ingresados en el Hospital General de Massachusetts, da los siguientes datos: 50% de mortalidad a la edad de 20 años ocurre con el 60% del área quemada. A la edad de 70 años con 30% de área quemada. A la edad de 10 años con el 37% de superficie de área quemada.

Cuanto más extensa es una quemadura será más grave. Las quemaduras de la cara presentan más gravedad que las de cualquier otra región del cuerpo, algunos autores opinan que la causa reside en la extrema sensibilidad de las ramas del trigémino que se distribuyen en la cara. Otros opinan que es a la abundante vascularización de ésta región.

El estado de salud del paciente en el momento del accidente es muy importante, ya que en individuos debilitados por ser (alcohólicos, cardíacos, renales, etc.), toleran más esta clase de accidentes.

Si han pasado varias horas (más de 6 horas después de la quemadura), la zona quemada se considera potencialmente infectada, lo cual agrava más el cuadro.

Las complicaciones que se presentan desde los primeros períodos o posteriormente, entre ellos shock, hemoconcentración, infección, complicaciones pulmonares por quemaduras del aparato respiratorio, ocasionan posteriormente edema laringeo y pulmonar. La oliguria, la ictericia, la albuminuria después de las 12 primeras horas son signos de mal pronóstico.

## CLASIFICACION DE QUEMADURAS

### Según su profundidad:

- 1) 1er. Grado
- 2) 2do. Grado
- 3) 3er. Grado

#### A. De 1er. Grado:

Se afecta sólo la epidermis sin lesionar las funciones de la piel. Pueden producirse después de la exposición prolongada a la luz solar, o exposición instantánea a un calor más intenso.

Signos principales: Dolor y Edema.

El dolor puede desaparecer de 48 a 72 horas después de la lesión, la epidermis dañada se esfacela de 5 a 10 días sin dejar cicatriz.

#### B. De 2do. Grado:

Son más profundas llegan a la dermis, pudiéndola dañar parcial o totalmente, se caracterizan por el aparecimiento de Eritema Flictema, edema sub-cutáneo intenso. Son muy dolorosas. La evolución es más favorable.

#### C. De 3er. Grado:

Lesión de toda la dermis y el corion hasta grasa sub-cutánea. Están destruidos por Necrosis de coagulación; en solo tres semanas todo el espesor de la piel muerta se licúa en parte por Autólisis y en parte por digestión Leucositaria.

Estas lesiones son llamadas Anestésicas, ya que las terminaciones nerviosas, se inactivaron por la lesión profunda.

Las quemaduras de I y II grado juntas, se denominan "Lesiones cutáneas de espesor completo" y las de III grado, lesión cutánea de Espesor Total.

Es necesario tener en cuenta en una quemadura su profundidad y su extensión.

#### Profundidad:

Hay varias clasificaciones según los autores, entre estas está la clasificación de Dupuytren que las clasificó en 6 grados. (Fig. 2).

- 1o. Eritema o inflamación superficial de la piel, sin formación de flictēma.
- 2o. Inflamación cutánea con desprendimiento de la epidermis y producción de vesículas llenas de serosidad.
- 3o. Destrucción del espesor del cuerpo papilar.
- 4o. Desorganización de la totalidad de la dermis, hasta tejido celular subcutáneo.
- 5o. Reducción a escaras de todas las partes superficiales de los músculos, y
- 6o. Carbonización total de la parte quemada.

En la clasificación de Boyer que dā tres grados (Fig. 2). El primer grado es idéntico al primer grado de Dupuytren, así como el segundo grado, en que ambos reconocen la aparición sobre la superficie quemada de flictēmas llenas de una serosidad clara y

límpia. El tercer grado, caracterizado por la presencia de la escara que Dupuytren hace llegar hasta el espesor del cuerpo papilar, y que veremos enseguida, constituye el único grado para la clasificación en práctica, encerrándose en él y bajo el nombre de escara a las lesiones que interesen todos los planos hasta el hueso. Dupuytren en cambio, habla de un cuarto grado, cuando se invade el celular subcutáneo; de un quinto grado, cuando la quemadura alcanza a aponeurosis y músculos, y de un sexto grado, cuando el miembro se halla carbonizado, duro, insensible, sonoro a la percusión y que, al desprenderse la escara, deja un muñón irregular.

Aschoff, distingue cuatro grados (Fig. 2) que en nada se diferencian de las clasificaciones anteriores hasta el tercer grado para la carbonización, que, como hemos visto, corresponde al sexto de Dupuytren y entra en el tercero de Boyer.

Aschoff, reserva el cuarto grado de quemadura para las carbonizaciones, que aparecen cuando el cadáver es durante largo tiempo pasto de las llamas. Aquí las partes blandas son un carbón, los huesos desprenden la cortical también carbonizada y dejan reconocer la esponjosa calcinada.

Wallace las clasifica en superficiales, que afectan pero no destruyen la piel; y profundas, aquellas en que ha habido pérdida completa de la cubierta cutánea. Utiliza esta clasificación por su experiencia durante la guerra, cuando lo importante era diagnosticar la quemadura que cicatrizaría espontáneamente y aquella en la que debería hacerse restitución cutánea.

Todas estas clasificaciones carecen de suficiente precisión; El Doctor Mario González Ulloa, ha creado una clasificación que parece ser bastante precisa y sigue los planos histológicos de la piel, y es útil clínicamente porque permite estimar desde el principio las características de la cicatrización en la lesión cutánea y el tiempo de evolución de la quemadura, él dā 6 grados (Fig. 3).

#### Primer Grado:

A la quemadura que produce vasodilatación y afecta la capa córnea.

#### Segundo Grado:

Cuando hay destrucción de la capa córnea y está afectado el cuerpo mucoso de Malpighi sin destrucción total. Se produce flictena o vesiculación.

#### Tercer Grado:

Cuando hay destrucción de todo el espesor del cuerpo mucoso de Malpighi y están afectadas las papillas de la dermis.

#### Cuarto Grado:

A la lesión total de la epidermis y de la capa de la dermis correspondiente a los anexos de la piel (glándulas sebáceas, sudoríparas y folículos pilosos) dejando indemnes los fondos de saco de esos anexos, que con frecuencia llegan hasta la hipodermis.

#### Quinto Grado:

A la que destruye todos los elementos de estirpe epitelial, dejando al descubierto el tejido adiposo.

#### Sexto Grado:

A las de profundidad variable, desde el tejido adiposo hasta el hueso. En las quemaduras de este tipo debe especificarse el límite de profundidad (tejido adiposo, aponeurosis, músculos, hueso, etc.)

Otra clasificación muy usada por algunos cirujanos plásticos y la cual nos servirá de guía en el tratamiento presentado en este trabajo es la siguiente:

**Tipo A.** Quemaduras con destrucción parcial de la piel.

**Tipo B.** Quemaduras con destrucción total de la piel.

Las del Tipo A, o parciales, comprenden las quemaduras de primer grado (eritematosas) y las de segundo grado (flictenulares o ampollosas). Las de Tipo B, o totales, son las quemaduras de tercer grado con formación de escaras.

Entre uno y otro tipo deben intercalarse las llamadas quemaduras de segundo grado profundo, que destruyen la epidermis y la casi totalidad de la dermis, respetando tan sólo algunos elementos dérmicos, folículos pilosos y glándulas sudoríparas. La evolución de este tipo de quemaduras es distinta a la experimentada por las flictenulares o de segundo grado superficial y las de tercer grado con escaras. Es muy difícil predecir si necesitarán o no injerto y por eso las hemos llamado "dudosas", o tipo AB ya que su evolución puede ser similar a las del tipo A y a veces a las del tipo B.

También existe la clasificación:

**A.** de parcial densidad que se divide en Superficial y Profunda.

**B.** gran densidad, que requiere injertos de piel.

La extensión de la quemadura se expresa en % de superficie corporal, total.

Para hacer una valoración precisa de la zona dañada en pacientes con quemaduras graves; y distinguir la profundidad de la quemadura se han usado varias técnicas; mencionaremos aquí algunas de ellas.

Se utiliza la solución alcohólica de verde brillante al 3%. El verde brillante se fija en las células epiteliales y muestra en las quemaduras de cuarto grado las áreas en donde existen células de estirpe epitelial.

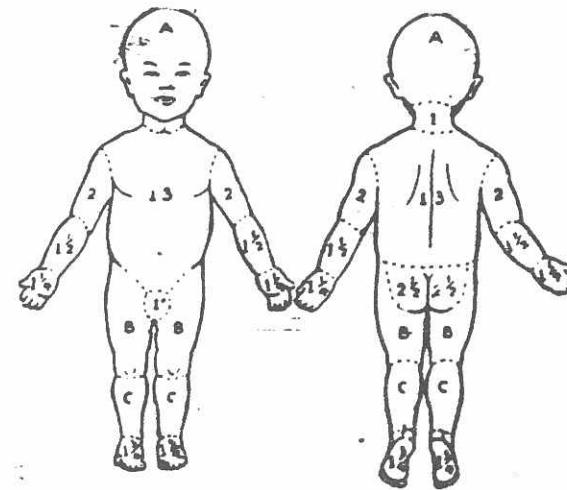
M.N. Tempest, utiliza por vía intravenosa los colorantes verde Kiton y azul Disulfino; estas sustancias muestran el estado de la circulación de la piel normal y de la afectada por una quemadura, indicando la viabilidad de los músculos, aponeurosis y huesos. El método se utilizó en 150 pacientes sin haber registrado reacciones tóxicas.

#### VALORACION DE LA EXTENSION DE LA SUPERFICIE QUEMADA.

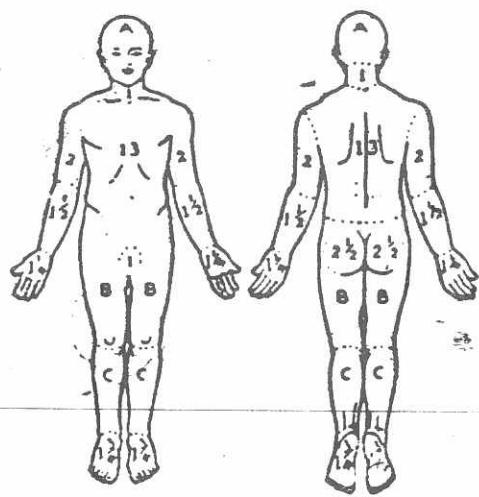
En este trabajo expondremos la Escala de Berkow, para estimar la superficie corporal quemada, dando porcentajes relativos de las áreas afectadas por el crecimiento. En niños desde el nacimiento hasta los siete años y medio (Fig. 4).

Desde los 7 años y medio hasta la edad adulta. (Fig. 5).

En adultos se utiliza la llamada "Regla de los nueve", (Fig. 6). Que no es más que el esquema de Berkow modificado por Tennyson y Pulasky, que permite fácilmente obtener una estimación muy aproximada del porcentaje de quemadura en relación con la extensión total de la superficie cutánea en el adulto.



Porcentajes relativos de las áreas afectadas por el crecimiento



Porcentajes relativos de las áreas afectadas por el crecimiento

ASCHOFF DUPUY TREN BOYER

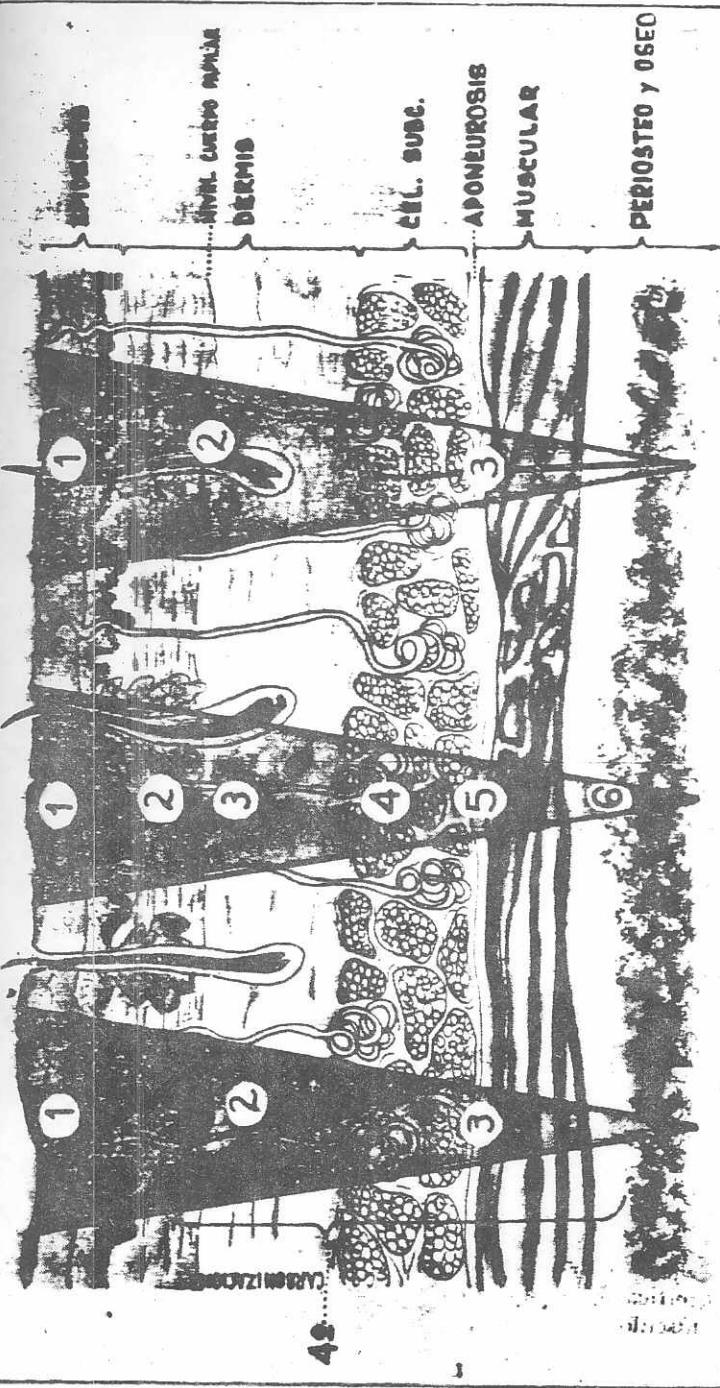


Fig. 2—Tres tipos de clasificación de grado de quemadura. Tomado (Igarzábal).

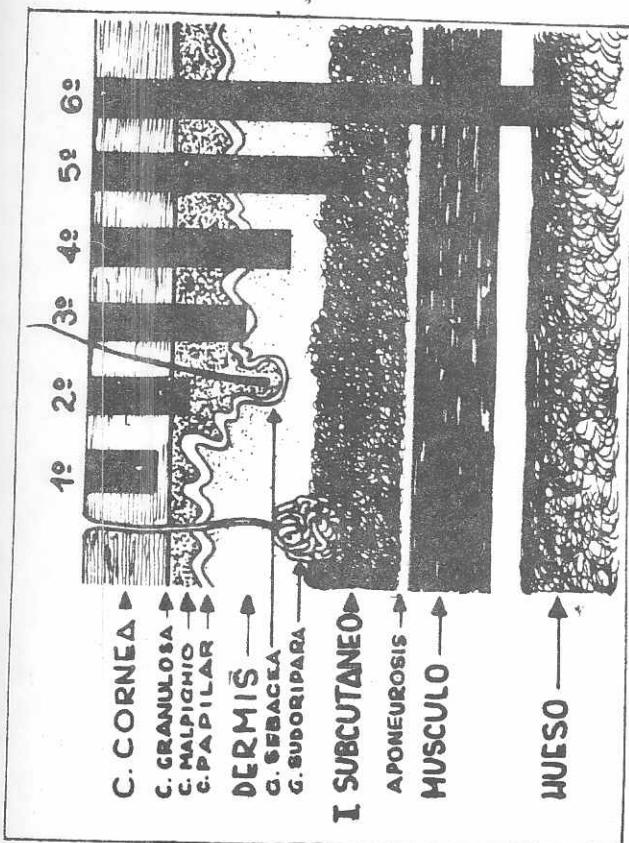


Fig. 3—Clasificación de Seis grados del Dr. M. González Ulloa.

## REGLA DE LOS NUEVES

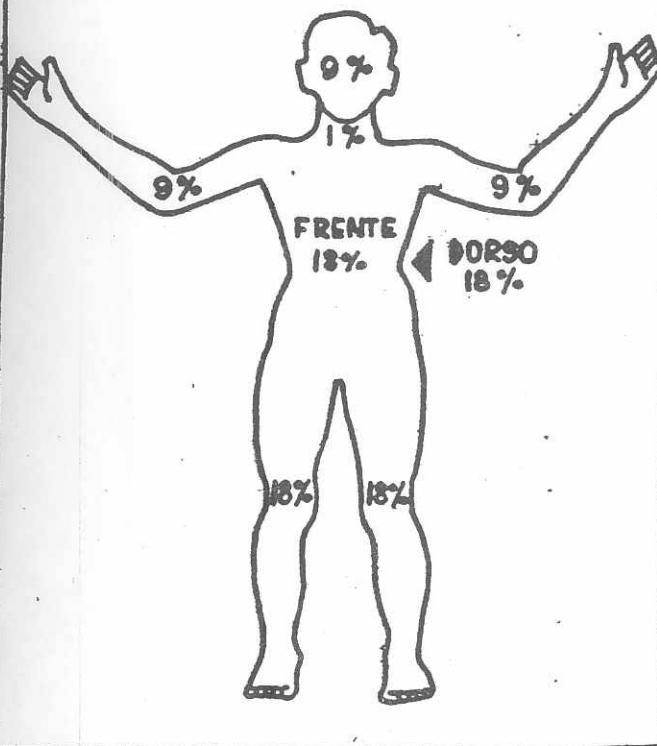


Fig. 6—"Regla de los nueves", para estimar la extensión de la superficie quemada en el adulto.

ESCALA DE "LUND-BROWDER":

Es más específica para niños: El niño entre más pequeño es, mayor área tiene la cabeza.

Edades	A	B	C
	La mitad de la cabeza	La mitad de la mano	La mitad de una pierna
De 0-11 meses	9 1/2	2 3/4	2 1/2
De 1 añ-4.11 añ	8 1/2	3 1/4	2 1/2
De 5 añ-9.11 añ	6 1/2	4	2 3/4
De 10 añ-14.11 añ	5 1/2	4 1/4	3
De 15-17 años	4 1/2	4 1/2	3 1/4
Adulto:	3 1/3	4 1/4	3 1/2

ESCALA DE LUND BROWDER, PARA ESTIMAR LA  
SUPERFICIE CORPORAL, QUEMADA EN NIÑOS.

## FISIO E HISTOPATOLOGIA

Las lesiones microscópicas son básicamente: de coagulación y Necrosis.

Hay tres zonas importantes bajo la superficie quemada:

1. ZONA DE COAGULACION, la cual es irreversible por lo que desaparece el flujo capilar, la densidad de esta zona depende de lo severo de la lesión.
2. ZONA DE ESTANCIAMIENTO: es decir hay coagulación pero no existe flujo o está disminuido y debe controlarse la DHE y el aumento de la viscosidad, para evitar bloqueo e infartación de ésta zona o área.
3. ZONA DE HIPEREMIA: es metabólicamente muy activa. La permeabilidad capilar está muy aumentada por lo que se pierde agua, proteínas, y electrolitos por los intersticios.

Los líquidos al salir a la superficie puede llegar a 300 cc por mt.  $^2$ /hora, en comparación de 15 cc en una piel normal y además se pierden calorías a razón de 580 Kcal/Litro.

El H<sub>2</sub>O se pierde mayormente en las primeras 24 horas pero siempre es marcada en los 4 días iniciales y persiste la pérdida elevada hasta que el área quemada se limpie y se injerte si es menester.

## ANATOMIA PATOLOGICA DE LAS QUEMADURAS.

**CAMBIOS PATOLOGICOS LOCALES.** Localmente se produce necrosis e inflamación que a la vez pueden alterar los elementos figurados de la sangre al circular ésta a través de la superficie quemada o de bajo de ésta. En algunos casos, la sangre puede únicamente ser hemolizada y en otras circunstancias puede suceder que se calienta al extremo hasta llegar a producir hipertermia.

**NECROSIS.** Las quemaduras profundas van acompañadas de una destrucción de los tejidos lo que explica lo imperfecto de los tratamientos; ninguna terapéutica puede restaurar las células destruidas a su estado normal; varios autores se han basado en esta destrucción tisular para hacer sus clasificaciones. Los trabajos de Prinzmetal y Bergman de la Universidad de San Luis, los han llevado a describir tres clases de lesiones en la piel:

1. **EDEMA.** Producido por exposición breve al calor o frío.

2. **NECROSIS HUMEDA.** Producidas por temperaturas medianas y de mayor tiempo de exposición.

3. **NECROSIS SECA.** Producidas por altísimas temperaturas y con mucho más tiempo de exposición.

Estos autores señalan que el tipo de necrosis tiene más importancia práctica que la profundidad de la quemadura, han comprobado que en casos de necrosis húmeda aunque la quemadura sea pequeña, conduce más fácilmente a estados sépticos que las necrosis seca.

Infiltración celular, edema y los signos ya conocidos de los procesos inflamatorios se observan en los casos típicos de ne-

crosis húmeda. Estas necrosis tanto húmedas como secas, pueden observarse a favor de traumatismos sobre la quemadura, lo que se evita por las curaciones comprensivas.

**EDEMA.** Acompaña generalmente a las quemaduras de segundo y tercer grados; la salida de líquidos es lo característico en toda quemadura en el ser humano la salida de líquidos es en forma de "lágrimas" al exterior e intercelular, lo que origina el edema. Según Blalock, la pérdida de líquidos puede ocasionar el shock. El exudado es plasma y no un trasudado de donde se deduce la terapéutica.

Evans y Hoover (1943), han comprobado que en las quemaduras de segundo grado, la pérdida de fluidos se hace al exterior, produciendo lo que se conoce por hemorragia blanca de Koch, mientras que las quemaduras de tercer grado no hay pérdida exterior de líquidos sino que ésta se hace intercelular, lo que hace más visible el edema en estos casos.

Hirshfeld, Williams Heller, hacen ver que las quemaduras de tercer grado no resuman mucho plasma durante las primeras 48 horas porque la piel quemada se ha coagulado con todos sus elementos a tal grado que forma una costra insensible y de consistencia apergaminada, sin embargo, puede suceder que algunos días después la costra se resblandezca y se desprenda parcialmente dando salida a abundante cantidad de plasma que no cesa sino hasta cuando se hacen injertos.

Estudiando el líquido contenido en las flictinas Presman y Janota encontraron albúmina, globulina, potasio, sodio y cloro más nitrógeno no proteíco, esto hace que la relación albúmina-globulina sea mayor en el líquido de la flictina que en el plasma sanguíneo.

## FISIOPATOLOGIA

En un paciente con áreas extensas de quemaduras el estado circulatorio en ese momento es muy importante, acostumbramos considerar que la quemadura precede al estado de shock.

Para que el shock verdadero pueda presentarse en pacientes quemados lo esencial es la insuficiencia circulatoria periférica y sus consecuencias. El cuadro descrito, se caracteriza por disminución de retorno venoso y caída de la presión sanguínea, acompañado de trastornos circulatorios que tienden a progresar y acabar en insuficiencia circulatoria irreversible y la muerte. La sucesión de síntomas y signos varía según la gravedad de los factores causales, la persona afectada y la cronología en la evolución del cuadro. Es frecuente emplear adjetivos como médico, traumático, hemorrágico, quirúrgico, para indicar la causa del trastorno. Como el síncope o el coma a veces acompañan al shock en el diagnóstico diferencial es necesario considerar los diversos tipos de síncope y a veces de coma. Los primeros cambios que se desarrollan en la circulación, palidez, colapso venoso, caída de la presión arterial, son absolutamente comparables en el síncope y en el cuadro del shock. Como el síncope es una pérdida pasajera de la conciencia puede acompañarse de shock; por lo tanto, no cabe distinguirlo del mismo en las definiciones que estamos empleando. El shock puede diferenciarse de la crisis de síncope corriente, pues no incluye solamente pérdida pasajera del conocimiento, sino también mecanismo vascular reversible. En esencia, las crisis corrientes de síncope y el cuadro del shock difieren en que en el primero los cambios de la circulación son temporales y reversibles, mientras que en el shock corriente los cambios circulatorios son duraderos. La diferenciación debe llevarse hasta la causa. Los estados sincopales observados en situaciones emotivas y en casos de dolores, cólicos intensos, muchas veces han recibido el nombre de shock primario. Se producen inmediatamente des-

pués de tales accidentes y no representan un shock verdadero.

### Shock Primario.

Como duran relativamente poco, el shock primario quizás excepcionalmente sea visto por el médico, pero se considera importante distinguirlo del shock por quemadura porque ambos pueden exigir tratamiento distinto. El shock primario puede seguir a la lesión en las primeras horas. El pulso es débil y la presión sanguínea baja. Durante este período la manipulación innecesaria puede hacer que el individuo caiga en "shock por quemadura", aunque si la quemadura es suficientemente grande interesaría de cualquier manera emprender el tratamiento del shock, anticipando su aparición clínica.

El shock por quemadura es de aparición temprana, a veces en término de dos a tres horas. El paciente presenta rapidez creciente del pulso, puede estar pálido y sudoroso, acostado, inmóvil y reaccionar sumisamente. Al principio, la presión sanguínea suele ser normal o alta. Se acepta que la hipovolemia (estado de hemo-concentración) progresiva suscita una reacción simpato-adrenal encaminada a conciliar la diferencia entre el volumen de creciente de sangre circulante y la capacidad potencial del sistema vascular periférico. Esto explicaría la palidez cutánea, la sudación y la hipertensión como simples manifestaciones de actividad simpatoadrenal. Si después no puede efectuarse este ajuste, la presión sanguínea caerá notablemente. Se considera entonces que el individuo se halla en estado de colapso.

### "Shock" y "Colapso"

Usar el nombre "Shock por quemadura", tiene consecuencias desagradables. De manera tradicional, los médicos con demasiada frecuencia esperan la aparición del estado de colapso

antes de identificar la aparición de hipovolemia por quemadura. Si se espera a que aparezca colapso típico, se habrá desaprovechado la mejor oportunidad para emprender el tratamiento adecuado antes que las lesiones se hagan irreversibles. Por ello es indispensable conocer la magnitud del traumatismo por quemadura que probablemente provoque hipovolemia. Una quemadura ampollar de 10 por 100 indudablemente provocará este cambio. Salta a la vista el valor de estimar rápidamente el ataque superficial. Por ello se aconseja dividir el shock por quemadura de esta manera: a) Hipovolemia compensada (estado simpatoadrenal), y b) Hipovolemia no compensada (colapso; shock irreversible).

Evans afirma lo siguiente: "hay acuerdo más o menos general en que el mecanismo fundamental responsable del estado de shock en el paciente quemado es la gran pérdida de plasma y eritrocitos hacia la zona de quemadura.

No obstante, no es raro ver pacientes en quienes el valor hematocrito aumenta antes de ocurrir edema local. Cabe preguntarse si la hipovolemia progresiva podría resultar de acción excesiva de la médula suprarrenal por la reacción suprarrenocortical al estado de alarma.

Durante muchos años se aceptó ampliamente la teoría de que el estado de hemocoagulación seguía a un incremento cíptogeno de la permeabilidad capilar. En la actualidad, no se acepta tan completamente que este sea el mecanismo. Son interesantes, no sólo desde el punto de vista teórico, estas posibilidades: que el hígado anóxico inicie la elaboración de sustancia vasodilatadora, que el estado inicial de shock resulte en aldosteronismo con cambios de la distribución de sodio y potasio, o que el hígado anóxico obstruya el metabolismo proteínico o potencie la actividad de bacterias existentes o invasoras, como han comprobado Fine, Altemeier, Pulaski y muchos otros autores. Tampoco se discute el fenómeno de retención sódica por los tejidos. El asunto es que las propias convicciones acerca del mecanismo del shock por quemadura modificarán la práctica de cada médico. Citaremos

como ejemplos la importancia que dan algunos autores a la substitución de líquidos y electrolitos, mientras otros aconsejan el uso de dilatadores del plasma y hay quienes proponen el empleo de sangre completa en grandes volúmenes. Recordemos que se han aconsejado la alimentación temprana forzada rica en proteínas, y el uso energético temprano de corticoesteroides. Nosotros empleamos ACTH en dosis intravenosas que oscilaban de 10 a 300 miligramos diarios, para regular la homeostasis en 50 pacientes quemados; en ningún caso pudo decirse que el paciente se hubiera beneficiado. En cambio, el edema pulmonar mortal ocurrió en grado mucho mayor que antes.

### Toxemia.

Después del segundo al cuarto día, cuando la hipovolemia se ha dominado en cierta medida, la temperatura asciende, a menudo a un máximo de 40°C ó más. Los vómitos son frecuentes, especialmente de líquido negro que sufre indicar la presencia de sangre oculta. Puede haber ictericia. La función renal puede llegar a su punto más grave con descenso persistente de volumen urinario y la densidad. El paciente puede manifestar lo que se ha llamado apatía tranquila; es el estado toxémico. No puede precisarse si comenzó después de varios días o si, como nosotros opinamos, apareció desde el comienzo de la quemadura, pero estuvo enmascarado por los síntomas de hipovolemia. Hay en realidad una toxina? Indudablemente, el paciente se halla en estado tóxico. El hígado anóxico puede dejar de desaminar el amoniaco, cuya concentración sanguínea aumenta. El cuadro llamado síndrome hepatocerebral, observado en cirróticos con aumento en quemaduras durante la fase oxímica, en la cual también hay concentración sanguínea elevada de amoniaco.

Durante el estado hipovolémico, es probable que el gasto renal haya caído progresivamente con densidad creciente de la

orina, aunque en las primera horas, posiblemente por influencias simpatoadrenales puede aumentar el volumen urinario. Una parte importante del líquido corporal con electrolitos, patógenas gaseosas y quizás corticoesteroides, se ha desplazado hacia los tejidos quemados, en todos ellos y sus alrededores. Por lo tanto, no cabe esperar que estas modificaciones se inviertan antes de 72 horas, más o menos. La substitución insuficiente de líquidos no impide el retorno de agua a los vasos. Así, pues, el paciente a menudo presenta síntomas toxémicos en un momento en que se espera que mejore la función renal. Por desgracia, puede no ocurrir mejoría y la oliguria progresiva anunciar la aparición de nefrosis de nefrona baja. Shannon ha explicado ampliamente el efecto de la insuficiencia terapéutica en la aparición de trastornos renales y síndrome de nefrona baja en el estado de shock.

#### Aspectos Bacteriológicos

En la quemadura, pueden pasar varios días antes que la sepsis se convierta en problema patente. Las quemaduras con escara siempre están infectadas. Sin embargo, no debe confiarse en el aspecto seco de una escara de quemadura, ni en la fecha reciente del traumatismo como indicación de que no hay infección. Esto ha sido perfectamente comprobado por Price. De sus estudios puede deducirse que la infección generalizada puede presentarse temprano. La sepsis local puede aumentar el shock, disminuir la función renal, convertir la pérdida parcial de la piel en pérdida completa, retardar la epitelización y retrasar o impedir los injertos eficaces. De ella dependen en gran parte queloides y contracciones. Facilita la aparición de úlceras de Curling, tromboembolia y, por último, carcinoma de Marjolin. Complica la asistencia del paciente, prolonga la hospitalización y suele aumentar la morbilidad y la mortalidad.

En años anteriores participaban en la sepsis de quemaduras gran variedad de microorganismos, pero en la actualidad, con frecuencia desconcertante, se están aislando estafilococos hemolíticos como germen predominante. A nuestro juicio, la Pseudomonas aeruginosa no sólo se está haciendo más molesto en la superficie de las heridas, sino que está causando invasión general en grado desconocido. Quizás estemos pagando un precio necesario, pero alto, por el uso de antibióticos en quemaduras, sobre todo para tratar el shock y la intoxicación por amoniaco.

#### ALTERACIONES GENERALES AGUDAS QUE ACOMPAÑAN A UNA QUEMADURA

##### Trastornos hematológicos:

Las alteraciones sanguíneas son: Concentración debida a la fuga de líquidos del torrente circulatorio hacia los espacios intersticiales (aumento de la permeabilidad capilar).

Anemia: por la destrucción de eritrocitos debida a la acción de la quemadura en los capilares superficiales, y hemólisis tardía por destrucción de glóbulos rojos, parcialmente lesionados por el calor. Además hay pérdida sanguínea por los debridamientos posteriores.

Hay disminución del volumen sanguíneo útil porque la sangre está inmovilizada en los capilares dilatados (dilatación y parálisis capilar debida al mismo shock) y no llena la función de llevar oxígeno a la intimidad de los tejidos, presentándose hipoxia tisular.

Para corregir estas alteraciones el único medio efectivo es la administración de sangre, teniéndose cuidado de transfundir rápidamente ya que puede subir la viscosidad de la sangre, empeorar la sedimentación y aumentar el estancamiento.

Puede llevar la transfusión contenido elevado de potasio,

por lo que debe transfundirse el paciente de acuerdo a evolución y datos de laboratorio.

Hay depresión de la función medular, en los días que siguen a las quemaduras, hay leucositos, con desviación a la izquierda y granulaciones tóxicas. La coagulación es más rápida que lo normal.

### Líquidos.

El individuo normal elimina agua por la orina, materias fecales, piel y pulmones. En el paciente quemado, además de esas pérdidas normales, debe tomarse en cuenta la salida de agua por las áreas de quemadura y por los vómitos (o por la aspiración continua del estómago cuando se le aplica este recurso), pero no puede reponerlos como el individuo normal por el estado patológico originado por la lesión.

Es imperativo para la vida del paciente restituir los líquidos, pero de modo adecuado. Para ello, se lleva un balance diario de la excreción y eliminación por un lado, y de la administración o ingestión por el otro.

En pacientes gravemente quemados es conveniente aplicar sonda uretral a permanencia para vigilar cada hora la eliminación urinaria (deberá mantenerse una eliminación de más de 30 cm<sup>3</sup> por hora); la sonda debe vigilarse cuidadosamente para evitar posibles complicaciones urinarias.

### Equilibrio Acidobásico.

Como en cualquier padecimiento en que hay alteraciones del metabolismo de líquidos y electrolitos, en el paciente quemado se producen modificaciones del equilibrio acidobásico. Generalmente se origina acidosis, que debe corregirse.

La determinación de reserva alcalina es el medio más efectivo para investigar esas modificaciones y poder controlarlas diariamente (se recomienda usar el aparato de Van Slyke). El laboratorio puede dar el resultado en volúmenes de CO<sub>2</sub> por 100 cm<sup>3</sup> de sangre o en miliequivalentes. Es mejor que lo indique en miliequivalentes para poder relacionarlo con los valores electrolíticos verdaderos. Más adelante se dan las cifras normales tanto en miliequivalentes por litro como en volúmenes por ciento de CO<sub>2</sub>. (Se llama equivalente al peso molecular, expresado en gramos de un compuesto químico, sobre su número de valencias. La milésima parte del mismo es el miliequivalente).

### Electrólitos.

Con los líquidos, el paciente pierde los electrólitos disueltos en ellos y que son los que normalmente mantienen el poder osmótico y el equilibrio iónico de los líquidos tisulares.

En las primeras 24 horas, (antes de obtener los datos de laboratorio) la reposición de líquidos y electrólitos se tiene que hacer partiendo de la misma base empírica que se usa en las primeras administraciones de sangre.

Cuando puede usarse la vía bucal, la solución de Haldane modificada (3 grms. de cloruro de sodio y 1.5 grms. de bicarbonato de sodio para un litro de agua destilada bien fría) con ritmo de 100 cm<sup>3</sup> por hora es muy útil. Con este líquido se satisface la sed del paciente y se evita la intoxicación hídrica (que se presenta cuando se permite la libre ingestión de grandes cantidades de agua común). La cantidad de ésta solución que ingiera el paciente la suma a los líquidos aplicados por venoclisis hasta completar la cantidad necesaria. Una vez que el laboratorio entrega los resultados, la reposición se hace de acuerdo con ellos. Tales resultados deben ser indicados en miliequivalentes por litro.

De los electrolitos, los más importantes son: el sodio como electrolito dominante extracelular, y el potasio como electrolito dominante intracelular. Estos dos elementos son los más alterados por la presencia de edema y oliguria en el paciente quemado.

Para reponerlos de modo adecuado, se necesita saber el contenido en miliequivalentes de las soluciones más usuales.

Con los datos anteriores (cifras normales y contenido en miliequivalentes de los sueros) es posible conocer y corregir diariamente las alteraciones electrolíticas y acidobásicas que se producen en el paciente, administrando la solución en la cantidad necesaria en cada caso.

En los dos o tres primeros días que siguen a la lesión, el paciente está en oliguria; por lo tanto, la eliminación de sodio es muy baja, pero el paciente no puede disponer de él, porque está fijo, en los edemas, haciendo falta en los líquidos tisulares. La eliminación aumenta al iniciarse la diuresis. Para corregir esta perturbación, se recomienda dar una dosis inicial fuerte, limitarla a partir del tercer día y regularizar su balance de acuerdo con los datos del laboratorio, cuando la diuresis se normaliza.

En cuanto al potasio, en el período inicial el paciente está en hiperpotasemia producida por la destrucción tisular; además sale potasio del interior de la célula en un intento de corregir la deficiencia de sodio, y puesto que hay oliguria, no puede eliminarse. Se recomienda, en general, limitar su ingestión en el período inicial, y aumentarla cuando se regulariza la diuresis, ya que para entonces su eliminación es abundante. Al final de la primera semana el paciente está en hipopotasemia (denunciada por distensión abdominal y aplanamiento de la onda T del electrocardiograma). Un medio sencillo de corregir esta deficiencia consiste en administrar de cincuenta a cien miliequivalentes de potasio en dosis de tres o cuatro gramos de cloruro de potasio (en cápsulas) por día, de acuerdo con los datos del laboratorio.

Es necesario señalar que en casos de quemaduras muy extensas, ya sea por eliminación de gran cantidad de toxinas, por infección secundaria o por daño indirecto, se puede originar una nefrosis del tubo renal distal por lo cual no se debe administrar potasio (ya que hay oliguria o anuria y no se elimina). En este caso debe someterse al paciente a tratamiento con riñón artificial. En su defecto, se administra únicamente una cantidad de líquido semejante a la eliminada, principalmente a base de solución glucosada, hasta que se presente la diuresis.

En este período, si el paciente no puede reponer sus líquidos y electrolitos por vía bucal, la administración por venoclisis debe prolongarse; es útil canalizar una o dos venas, previa disección con tubo de polietileno de la luz suficiente para permitir entrada a una aguja de calibre dieciocho. Así se pueden pasar líquidos o sangre a voluntad sin tener que hacer punciones venosas repetidas).

Hipo-osmolaridad y Acidosis son atrogénicas, se dice que la 1ra. se debe a la administración en exceso de líquidos, ya sea vía oral o parenteral, reteniendo agua y sodio, originando intoxicación por agua y Anuria.

La 2da. es por cloruros o por dilución, por administración de soluciones salinas con coloides o sin ellos.

#### Trastornos Metabólicos:

Primero hay Hipometabolismo que dura de 24-48 horas y se relaciona con la Oligohemia Hemorrágica simple, luego sigue un Hipermetabolismo que puede agravarse por factores como: Infecciones medio ambiente, fármacos, temperatura, etc. Este hipermetabolismo dura hasta que las heridas han cicatrizado.

Hay desdoblamiento de glicógeno y disminución en el almacenamiento del mismo, dando elevación de glicemia y de insulina en las primeras 12-24 horas, mostrando una relativa resistencia insulínica por lo que debe darse glucosa porque la

glucogénesis es acelerada.

El metabolismo proteínico está profundamente alterado por la destrucción de tejidos, por la pérdida de sangre y plasma y por la imposibilidad de reponerlos en forma adecuada.

Las proteínas se encuentran en balance negativo durante la evolución de la quemadura, menos acentuado cada vez, hasta hacerse positivo una vez que la cicatrización se realiza y la ambulación y alimentación del paciente tienden a regularizarse. Es necesario tomar en cuenta que con las transfusiones sanguíneas hay períodos transitorios de falso balance positivo.

Al presentarse la diuresis, se inicia la eliminación de grandes cantidades de nitrógeno (como representantes de las proteínas) cuya pérdida puede ser hasta de cuarenta o cincuenta gramos por día.

#### Trastornos Renales:

Toda quemadura del 15% dà trastornos renales. La llamada Nefrosis del Nefrón Distal, caracterizado por eliminación de cilindros, albuminuria, aumento de Nitrógeno y Urea, hemogloburia y hematuria.

La insuficiencia renal aguda en pacientes quemados puede sobrevenir por:

- 1 - Bloqueo tubular por pigmentos.
- 2 - Hipovolemia e Hipotensión prolongada que causa disminución del flujo sanguíneo renal y anoxia tubular, (mala perfusión renal).
- 3 - Bloqueo Post-transfusional.
- 4 - Septicemia.

En un paciente quemado se puede presentar uremia extra-renal y uremia renal propiamente dicha. Si durante las primeras seis horas del accidente, los niveles de urea en sangre es alta, pero el paciente está orinando bien, no hay por qué preocuparse. Pero si en el transcurso de estas 6 primeras horas, el paciente está oligúrico aunque se le esté restituyendo los líquidos perdidos; este paciente caerá probablemente en insuficiencia renal y si la urea sigue elevándose después de las 12-24 horas el pronóstico será sombrío.

En pacientes con quemaduras extensas pero de edad avanzada, con mal estado general o que han tenido anteriormente un daño renal presentarán más fácilmente un cuadro de insuficiencia renal aguda.

Una vez que el volumen de sangre y plasmas ha sido restituido de acuerdo con la extensión de la quemadura la insuficiencia renal se tratará vigilando estrechamente el estado de conciencia del paciente, la administración de líquidos, uso de antibióticos, permeabilidad de las vías aéreas, peso del paciente etc. En estos pacientes es mejor administrar cantidades menores de líquidos al estipulado por el requerimiento necesitado, ya que el cirujano en esta fase deberá ser cauteloso con la administración de los mismos la cual dependerá de la apariencia clínica del paciente la diuresis, la presión arterial, el pulso y el estado de conciencia que son datos de gran valor para estimar la hidratación en esta fase.

El uso de sangre o plasma en el quemado cuando hay insuficiencia renal tiene la ventaja sobre las soluciones salinas que aumenta el volumen dentro del sistema vascular propiamente dicho.

El aumento de urea y potasio en sangre puede aparecer bruscamente en pacientes que presenten extensas quemaduras. Si el potasio alcanza de 7 a 9 miliequivalentes por litro en la primera semana, la diálisis se debe ofrecer al paciente aún con los riesgos que ésta puede tener. Un paciente quemado, en las dos

primeras semanas parece que tiene más tolerancia por la diálisis.

Un paciente quemado que se complique con insuficiencia renal severa, es muy difícil que se recupere aunque algunos autores reportan casos que han salido con diálisis.

El uso de Testosterona y grandes cantidades de carbohidratos se ha recomendado para disminuir la cantidad de urea y de potasio circulante cuando este se encuentra elevado en esta clase de pacientes.

La norepinefrina, cortiso, Hormona antidiurética, aldosterona y remina angiosina se producen, teniéndose retención de sodio y excreción de potasio, disminución de agua interfacial, por lo que no se recomienda el uso de esteroides a menos que halla de presión de médula suprarrenal.

En la fase antidiurética (en las 6 primeras horas) algunos autores aconsejan el uso de Urea, glucosa-hipertónica, Manitol, Dextran o sal concentrada como profiláxis en la insuficiencia renal post-traumática.

### Trastornos Circulatorios

Aumento de la permeabilidad capilar, con incapacidad para mantener el equilibrio osmótico y salida de proteínas, sales, agua y elementos figurados al espacio intracelular, lo cual origina, edema hemorrágico, anoxia y baja circulación.

Por la trombosis del capilar venoso y lesiones linfáticas del área quemada los desechos se absorben por los capilares dando paso a toxinas, proteínas extrañas, proteosas, peptonas, etc., al torrente sanguíneo, que sumados a la hamólisis del eritrocito, bloquean al riñón originando así la nefrosis del nefrón distal, que acompaña a toda quemadura mayor del 15%.

### Trastornos respiratorios:

La lesión fundamental de vías respiratorias es una Laringo-quebronquitis Necrotizante con formación de membranas sudocífericas debido a la inhalación de humo, pudiéndose dar cuadros difusos de neumonitis, edema pulmonar etc.

### Trastornos Endocrinos:

Atrofia, edema, necrosis y hemorragia de las glándulas suprarrenales con cambios en los eosinófilos que disminuyen bruscamente y pueden casi desaparecer.

La excreción de corticoides está aumentada y permanece elevada por semanas. Hay amenorrea en mujeres durante el tratamiento de quemaduras.

La excreción de los 17 ketoesteroides es elevada, de 4-5 días vuelve a lo normal.

### Shock:

Se produce por lesión directa de los nervios periféricos debido al dolor de la lesión por lo general ocurre en las primeras dos horas después del accidente.

### LESIONES OBSERVADAS EN LOS ORGANOS ALEJADOS DEL SITIO DE LA QUEMADURA.

### COMPLICACIONES:

Por la pérdida de la barrera protectora (piel) y agregando material necrótico, edema y disminución de flujo sanguíneo, es

de suponer que las bacterias tienen un medio propicio para proliferar.

#### Infecciones:

Es la complicación más frecuente que en el transcurso del tiempo ha presentado diversos gérmenes infectantes, los cuales se han combatido de diferente manera. Sepsis, celulitis, linfangitis.

Con el uso de medicamentos tópicos y bacteriostáticos ha disminuido la frecuencia, al igual que los cultivos han colaborado en la determinación del germen y antibiograma para ver cuál es el medicamento de elección.

#### Fiebre:

Se presentan por la catabolia y en algunos por la infección sobre agregada; Las cuales se tratan según el agente causal.

#### DILATACION GASTRICA E ILEO PARALITICO:

Las cuales se manifiestan marcadamente al segundo y tercer día, presentando vómitos, la dilatación gástrica es más frecuente en niños pequeños, caracterizado por regurgitación de líquidos, disnea, anorexia, náusea e hipo, este problema se trata con sonda nasogástrica, reposición de soluciones y electrolitos.

#### PROBLEMAS DEL TRACTO GENITO-URINARIO:

Pueden presentar infección urinaria, hematuria traumática

ca por cateter vesical; mal funcionamiento renal por bloqueo tubular. Puede haber cistitis y uretritis como complicación al uso de sondas permanentes por largo tiempo pueden presentarse cálculos y aumento de eliminación de calcio por la orina.

#### SEPSIS DE VENOCLISIS:

Es necesario tener sumo cuidado con respecto a la limpieza del área, en donde está el cateter, ya que es un punto fácil de ingreso a gérmenes.

#### ULCERAS DE CURLING:

Es una lesión que se encuentra por problema de stress, el cual es más frecuente en los extremos de edad; por lo que debe de administrarse profilácticamente antiácidos a cualquier tipo de paciente, con mayor razón a niños o ancianos.

La lesión es superficial, difusa, puede dar sangrado y su tratamiento es igual a cualquier sangrado gastrointestinal.

La úlcera de Curling se manifiesta del décimo sexto al vigésimo cuarto día después de la lesión. Supuestamente se debe a la hemoconcentración que deja zonas de isquemia en la pared del estómago y duodeno, atribuidas también a falla suprarrenal o aumento de histamina en niveles sanguíneos con aumento de secreción gástrica y acidez, su primera manifestación puede ser hemorragia aguda o una perforación, ocurre sobre todo en duodeno.

#### IMPACTACION FECAL:

Esta complicación es frecuente y es debido al problema de desequilibrio hidroeléctrolítico; y la falta de movilización del paciente.

### Desequilibrio Hidroelectrolítico:

Es un factor muy importante ya que se ha mencionado con anterioridad la salida de líquidos, retención de algunos electrolitos y eliminación de otros; lo cual se debe de reponer en el período más corto posible por que puede comprometer la vida del paciente.

### PROBLEMAS DE LAS VIAS RESPIRATORIAS

Las lesiones pulmonares pueden ser causadas por: inhalación-aspiración, neumonía bacteriana, edema pulmonar, embolia pulmonar, insuficiencia pulmonar post-traumática.

Las lesiones por inhalación se subdividen en tres causas.

- 1) Lesión por hipertemia a nivel de vías respiratorias altas.
- 2) Monóxido de carbono venenoso.
- 3) Inhalación de gases nocivos.

#### 1) POR CALOR:

La inhalación directa de calor es rara que dañe por abajo de cuerdas bucales.

Se considera que las lesiones directas por hipertemia por lo regular no pasan a la traquea pues en el trayecto se enfriá, con el espasmo laringeo, además se cierra el paso; sin embargo es frecuente ver lesiones en el tracto superior en donde se notan marcadas, como neurosis edema severo, por lo que debe de internarse al paciente, cual si fuera difícil por el tipo de lesión, se debería practicar una traqueostomía, la cual sería más problemática si el cuello estuviera lesionado.

Con respecto a la inhalación de monóxido de carbono, de-

be de evaluar de inmediato la necesidad de medir los gases arteriales, y el uso de oxígeno que en algunos casos se hará respiración asistida, esta lesión se presenta cuando el paciente ha estado expuesto a los gases en un espacio reducido.

Otro tipo de lesión por inhalación de químicos tóxicos; en estos dependiendo del material quemado se presenta diferente tipo de daños, ejemplo:

Los gases de un bosque son muy irritantes y aún más los gases de componentes plásticos.

Existen algunos llamados gases venenosos como la clorina, el vapor del ácido sulfúrico, el cianuro, los cuales pueden ser absorvidos hacia la sangre.

La lesión de la mucosa es inicialmente un edema marcado seguido de una escara lo cual da secundariamente edema peribronquial y perivasculares, presentándose a todo lo largo de la lesión, secreción seropulenta lo cual puede llevarnos a una traqueitis y bronconeumonía y en caso extremo se describen lesiones como embolias y edema agudo.

El cuadro de embolias se presenta cuando las quemaduras son severas; y también cuando el paciente ha estado varios días en cama, teniendo como característica importante haber estado previamente en buenas condiciones.

#### Ulceras por Decubito:

Debidas a la presión sostenida por un período largo sobre las salientes óseas que reciben el peso del cuerpo del paciente.

#### Rigidez Articular:

Al tratar el paciente de evitar el dolor por medio de la inmovilización.

Las complicaciones Psiquiátricas, caracterizadas por inestabilidad emocional, e intentos de suicidios suceden en casos con quemaduras incapacitantes.

#### Sistema nervioso central:

Gibson (1944) ha encontrado en los sujetos muertos de quemaduras: Edema Cerebral, aumento del líquido cefalo-raquídeo, aplanamiento de las circunvoluciones cerebrales, congestión de los vasos superficiales y de los núcleos grises; cambios orgánicos de la corteza e hipotálamo. Las muertes observadas por parálisis respiratoria y síncope, creen Walker y Schenkin sean debidas a las lesiones sobre el sistema nervioso central y los centros medulares como consecuencia del edema y las lesiones celulares encontradas.

El examen microscópico comprueba el edema ocasionado por el ensanchamiento de los espacios pericelulares y aumento del fluido intersticial. En los pequeños vasos se encuentran cambios degenerativos del endotelio con rupturas vasculares y extravasación sanguínea. En las células de los núcleos grises se encontraban degeneraciones tóxicas, pero los cambios histológicos más marcados tenían por asiento la corteza y la región hipotalámica. Las células de los núcleos, presentaban tumefacción y desaparición de los corpúsculos de Nilsen, el núcleo se encontraba excéntrico y a veces no existía, a veces tumefacto y en todas las etapas de desintegración el protoplasma se presentaba vacuolar, de coloración pálida; estos cambios variaban en cada caso y grado de quemadura.

#### Corazón:

Kayashima encontró el electro-cardiograma cambios d e

las ondas Q. y S. que descendían más de lo normal junto con el aplanamiento de la onda T, con falta de concentración del seno auricular. Clínicamente los pacientes presentaban un pulso débil y depresible.

Histológicamente: miocarditis intersticial con infiltración perivascular de leucocitos.

Hallazgos plenamente comprobados por Simonart (1940) quien a la vez demostró la presencia de necrosis focales del miocardio tanto experimentalmente como en sujetos muertos a consecuencia de quemaduras graves.

#### Hígado:

Esta víscera es asiento de grandes cambios anatómicos y metabólicos frente a quemaduras severas.

Jackson, Lee y Walker en autopsias practicadas en sujetos fallecidos a consecuencia de quemaduras graves, han encontrado zonas centrales o para-centrales de necrosis focal del hígado, con degeneración turbia, hialina, infiltración grasosa leucocitaria, destrucción de las células hepáticas y conductos biliares.

Estos mismos investigadores encontraron las lesiones mucho más marcadas en aquellos individuos que habían sido tratados con Ácido Tálico y Nitrato de Plata y concluyen en que estos medicamentos usados en las quemaduras contribuyen en mucho agravar las lesiones en la víscera mencionada.

Ellos calculan el grado de disfunción del tejido hepático por el aumento de la bilirrubina del plasma que alcanza la cifra de 2 miligramos X 100 y por la retención de la Bromo-Sulfaleina y la prueba de la Galactosa que no es normal.

Rae y Wilkinson estudiando las pruebas de tolerancia de la levulosa en niños quemados y tratados con Ácido Tálico y Nitrato de Plata han comprobado que esa tolerancia se encuentra disminuida; lo que demuestra claramente un ataque a la célula he-

pática por estos medicamentos.

#### Lesiones Vasculares:

Trombosis, destrucción dilatación y aumento a la permeabilidad.

#### Riñones:

Se ha encontrado: degeneración turbia de las células, inflamación catarral del epitelio tubular, acompañando a éstas se encuentra también, residuos de los siguientes orígenes: a) Residuo granular probablemente derivado del epitelio degenerado. b) Residuo hialino, c) Pigmento de color rojo ladrillo o café oscuro de aspecto laminar; estos residuos se encuentran, en mayor cantidad en los Tubuli Contorti y en la Rama Ascendente de Henley. Asimismo, otros autores han encontrado necrosis tubular e infiltración leucocitaria intersticial.

#### Cápsulas Suprarrenales:

Gibson ha encontrado muy a menudo hemorragias intracapsulares y en uno de sus casos observó hemorragias en la médula; Harkins y Long (1945), han puesto en evidencia la disminución del colesterol en quemaduras experimentales. Lo que podemos asociar a las alteraciones estructurales en los traumatismos térmicos.

#### Fenómeno de Trombo-Flebitis y Trombo Embolia:

De 39 casos de quemaduras observadas en el Hospital General de Massachusetts el 13% presentaron fenómenos de Tromboembolia en las venas de los miembros inferiores y radiológicamente se pudo comprobar la presencia de embolia pulmonar.

#### NUTRICION DEL PACIENTE QUEMADO

Un paciente quemado y abajo del 20% presenta trastorno G-1 los cuales se dan de 2 a 3 días después de los cuales se debe de iniciar la alimentación, en los primeros días es menester la adición de plasma para reponer las proteínas, máxime en los niños pequeños en los cuales se les puede ofrecer aumentar un poco su estado inmunológico.

La dieta debe de estar a base de carbohidratos, proteínas y se le puede agregar grasa pura, la deplección mayor es la de proteínas y se puede medir sólo con sacar la excreta urinaria de nitrógeno de urea en 24 horas, el cual se obtiene al sacar el resultado por 10, esto multiplica por mil lo cual le da gr./litro, luego por 24 para obtener gr./24 horas, y sale: un gr. de N de urea proporcionan 6.25 gr. de proteínas.

Sabemos que puede ayudarse al paciente administrándole D/A al 5% pero que no logrará dar la energía necesaria ya que la destrucción de proteína continúa al igual que la grasa, debido a que ésta da poca energía y libera bastante calor.

El restablecimiento de tránsito gastrointestinal, rápidamente es importante pero en niños los cólicos y la dilatación gástrica complica y retardan esta función.

Cuando existen problemas es recomendado poner tubos gástricos, dietas básicas.

Teniendo sumo cuidado para no provocar cuadros diarréicos que complicaría la situación, la glucosuria es otra complicación y puede desencadenarse al mismo tiempo una hiperosmolaridad, en neonatos es menester administrar las dosis de insulina al igual que en diabéticos.

Cuando se complica la alimentación PO o por tubo se le debe de iniciar hiperalimentación I.V.

### Tratamiento:

El tratamiento del paciente quemado depende del tipo de lesión; algunos pacientes pueden ser tratados ambulatoriamente, pero el médico debe de percatarse y estar seguro de los cuidados que la familia le dará fuera del hospital, si existe duda con respecto a su egreso es mejor dejarlo, hacer limpieza con suero fisiológico, según criterio personal desbridar o dejar las vesículas, en lo posible debe de eliminarse el uso de Fisohex debido a que se puede absorber el Hexaclorofeno y dar lesión del S.N.C., no usar anestésicos locales por el mismo problema, y provocar además convulsiones, se debe de saber la inmunización tetánica y hacer lo adecuado para cubrir este factor que es muy importante.

En quemaduras pequeñas se puede cubrir con gasa vaselina, gasa seca, algunos prefieren la curación con medicamentos tópicos como el uso de sulfadiazina de plata; El uso de antibióticos en estos casos leves es discutido, debe de tomarse en cuenta que el uso de éstos podría provocar una super infección.

Cuando se trata de una quemadura mayor, el paciente debe de tomarse como cualquier otro paciente que haya sufrido un trauma severo, y por todos los medios tratar de conservarle la vida. Muy importante es tomar en cuenta la inhalación de gases, si se sospecha de ésto debe de tomarse gases arteriales y proporcionar oxígeno, si encontramos disnea debe de evaluarse intubación y en algunos casos se debe usar traqueostomía de urgencia, se deberá usar un cateter vesical, para medir excreta urinaria, y la colocación de un cateter intravenoso: de preferencia se tratará de que sea central. Debe de ser rápidamente limpiada y desbridada el área quemada, y si dicha lesión es muy marcada deberá colocarse 250 U de suero inmune.

### Tratamiento de emergencia:

A. SHOCK. Causado principalmente por la pérdida de sangre y plasma, además de severo dolor.

### Tratamiento:

1. Sulfato de Morfina para el dolor.
2. Fluideos, plasma, sangre, et., por disección de vena.
3. Mantener al paciente caliente.
4. Tratamiento local de quemaduras.

1a. El sulfato de morfina es el mejor analgésico, debe administrarse preferentemente por vía intravenosa o intramuscular a dosis indicada para los adultos. (Un céntimo por vez y que esta dosis puede repetirse después de 4 horas hasta un total de 6 centigramos en 24 horas. Las sales de morfina que se utilizan son el clorhidrato y el sulfato.

Usualmente un sedante, ejemplo: el Nembutal a dosis de 3/4 de gramo por vía rectal es suficiente en la mayoría de niños un poco grandes. Debe usarse el Demerol para reducir el bronco espasmo en quemaduras endotraqueales. Algunos autores recomiendan como dosis prudente de Demerol 1.5 miligramos por kilo repetido cuatro horas después si es necesario. Vía oral, parenteral, (excepcional vía venosa). Siempre existe en un quemado la posibilidad de infección por tétanos y se recomienda usar Antitoxina tetánica; de 1.500 a 5.000, unidades, según la edad del paciente y tiempo de evolución de la quemadura.

Terapéutica con fluidos y electrolitos. Reglas de los nuevos Lumb Browder, Broker, Peso, Superficie Corporal  $Mt^2$ , para calcular reposición de líquidos adecuadamente.

Con respecto a la reposición de líquidos debemos de saber que con la lesión de una quemadura, resulta una gran vasodilatación capilar, causando un desequilibrio osmótico y oncótico,

localizándose por lo regular el líquido y las proteínas en el espacio intersticial o extracelular así como los electrolitos; En base a ésto, estudios recientes mencionan la no utilidad del plasma en las primeras doce a diez y ocho horas, luego las membranas que recobran su función normal de diez y ocho a veinticuatro horas siguientes, por lo cual el plasma sería en este momento de gran utilidad. Con respecto a la administración de soluciones existen fórmulas las cuales mencionaremos más adelante pero debe de tomarse en cuenta en todo momento la presión venosa, y la excreta urinaria, siendo ésta última como lo mínimo aceptable 0.5 ml./kg./hora, se tomará en cuenta también que entre más pequeño sea el niño mayor es el requerimiento de agua pudiendo usar solución salina o lactato de ringer; algunos autores utilizan soluciones hipertónicas para así disminuir el edema con mayor rapidez.

Entre las fórmulas encontramos las siguientes:

1. Fórmula de Brooks. (Modificaciones de la fórmula de Evans) coloides (sangre, destrano o plasma): 0.5 ml. por kg. por % de área corporal quemada.

Cristaloides: 1.5 ml. por Kg. por % de área corporal quemada.

Volumen de agua: D/A. al 5% 2000 cc; por pérdida insensible de fluidos, sudoración agua por evaporación etc. para niños una cantidad proporcionalmente menor.

Esta fórmula nos indica lo que se debe de reponer en las primeras 24 horas, debe de tomarse en cuenta que no se debe usar un porcentaje mayor de 50% de área quemada para no excederse en líquidos. Las soluciones que se usan en el segundo día es la mitad usada en las primeras 24 horas.

En las primeras ocho horas deberán pasarse la mitad de los líquidos calculados para las primeras 24 horas.

2. Fórmula de Evans. Coloides: 1 ml./Kg./% de área corporal quemada.

Solución salina: 1 ml./kg./ % de área corporal quemada.

Volumen de agua: 2000 ml. de D/A al 5 % en niños un volumen proporcionalmente menor.

Las indicaciones son iguales a la anterior.

3. Fórmula de Moore: Consiste en calcular el 10 % del peso corporal y darlo en forma de Coloides en electrolítos isotónicos, durante las primeras cuarenta y ocho horas, pasando la mitad en las primeras doce horas, un cuarto en las segundas doce horas y un cuarto en las siguientes 24 horas. Además debe de dársele diariamente 1000cc D/Z al 5 % para reponer las pérdidas pulmonares y 1500cc de mixto para reponer las pérdidas por orina y piel.

4. Fórmula de MGH. (Massachusetts General Hospital) para las primeras 24 horas:

- 1) 125 ml de plasma por % de quemadura.
- 2) 15 ml de solución salina por % de quemadura.
- 3) 2000 ml de solución de D/A al 5 %

para las segundas 24 horas:

- 1) La mitad del volumen necesario para primeras 24 horas de plasma, y solución salina.
- 2) 2000 ml de solución de glucosa en agua al 5 %.

Una fórmula útil es la de 3 partes de plasma, 1 parte de sangre y 3 partes de una solución salina equilibrada constituida por 2 partes de solución salina isotónica y 1 parte de solución M/6 de lactato sódico, que debe administrarse en la cantidad de 10 l/m<sup>2</sup> de superficie quemada de II o III grado, durante un período de 48 horas. La tercera parte de la cantidad total se admi-

nistra en las primeras 6 horas, otra tercera parte en las 12 horas siguientes y el resto en las 30 horas consecutivas. Este plan de tratamiento es meramente aproximado y puede no corresponder con exactitud a las necesidades reales en un caso dado.

##### 5. Régimen Parkland:

Durante las primeras 24 horas de la quemadura se dan soluciones de Ringer y Lactato a razón de 4 ml/Kg/% de área quemada. La Solución Lactato Ringer. Se usa porque el radical carbonato contrarresta la acidosis que ocurre precozmente como resultado de la elevación de nitrógeno no protéico de los tejidos quemados, además de la elevación del potasio. Si se utiliza solo solución salina habrá alza del cloro y depleción del carbonato en el plasma, lo cual nos llevará hacia una acidosis. La solución de Ringer Lactato, es la que más se acerca entre las soluciones corrientes a la composición iónica del plasma (Líquido intersticial), además de ésto lo más importante cuando la función renal se encuentra comprometida.

#### COMPOSICION DE LA SOLUCION RINGER LACTATO U.S.P. PLASMA

Na <sup>+</sup>	130 mg./l	Na	142 mg./l
K <sup>+</sup>	4 mg./l	K	5 mg./l
Ca <sup>+</sup>	3 mg./l	Ca	5 mg./l
Cl <sup>-</sup>	109 mg./l	Cl	103 mg./l
HCO <sub>3</sub>	28 mg./l	HCO <sub>3</sub>	27 mg./l

Las soluciones de electrolitos pueden ser suficientes en quemaduras de 20 a 25 % en adultos. En niños con el 15 % de quemaduras debe usarse con preferencia sangre si el niño pesa 60 a 70 libras o menos.

#### Administración de soluciones por vía oral.

Se usa cocktail de quemaduras frío, únicamente durante las primeras 48 horas. Si se administra cualquier otra solución o alimento conjuntamente con este preparado el paciente probablemente tendrá vómitos. Usualmente 1,000 cc. en 24 horas distribuidos en pequeñas cantidades periódicamente será suficiente para satisfacer la sed del paciente.

El cocktail se prepara mezclando 1.5 de bicarbonato de sodio y 3 gramos de cloruro de sodio en un litro de agua fría.

El cloruro de potasio debe darse durante el quinto día, si existe anorexia, dar 3 gramos de cloruro de potasio 4 veces al día (mientras la diuresis sea normal). El potasio generalmente no es necesario ya que usualmente el paciente comienza a alimentarse en ese período. La cantidad de la solución de cocktail debe de deducirse de la ingesta como electrolito. Por ejemplo, si se calculan en un paciente quemado administrar 3.000 cc de electrolitos y se planean dar 1.000 cc. de cocktail, se administrarán 2.000 cc. de solución Ringer Lactato por vía intravenosa y 1,000 cc. de cocktail por vía oral. En niños se dan 30cc. de cocktail cada dos horas.

El uso de antibióticos es muy discutido, pero algunos autores instituyen el tratamiento desde su ingreso, y se utiliza por lo regular la penicilina, por ser el streptococo el agente encontrado inicialmente, pero encontramos superinfecciones en algunos pacientes con otros gérmenes más severos, como lo es la pseudomonada.

Se debe de iniciar una suplementación de vitamina A en las primeras 24 a 48 horas, vitamina C de 2-3 gramos, complejo B y vitamina K.

El uso de heparina es discutible, pero el médico que lo usa tiene bases de peso como lo serían:

- 1) Prevenir la trombosis.
- 2) Prevenir una tromboembolia.
- 3) Prevenir deseminación intravascular de coágulos.

Conviene efectuar desde el comienzo una terapéutica de protección a las funciones hepáticas mediante la administración de factores lipotrópicos. (Metionina, Inositol, etc.)

En la fase evolutiva del paciente con quemaduras graves, se harán controles de hemoglobina, hematocrito y eritrocitos: para controlar la anemia secundaria que se presenta.

Como guía tomaremos los siguientes datos:

Dar:

500 cm<sup>3</sup> de sangre por cada 100.000 eritrocitos menos de los normales.

500 cm<sup>3</sup> de sangre por cada 1.5 gramos de hemoglobina menos de lo normal.

100 cm<sup>3</sup> de sangre por cada unidad descendida del hematocrito normal.

No hay que olvidar que si el aspecto psicosomático en pacientes con grandes quemaduras es muy importante, no lo es menos el aspecto psicobiológico que aparece después, ya que si no se atienden integralmente los problemas de este tipo de pacientes la enfermedad física puede dejar honda huella en la mente. Un gran auxiliar es la terapéutica ocupacional ya que distrae la mente del paciente y lo ayuda en la reeducación.

#### LABORATORIOS:

Al ingresar un quemado se le tomará una radiografía de tórax y se le harán varias mediciones basales de laboratorio, que incluyen medición de hemoglobina, hematocrito, diario da el índice de hemococoncentración o dilución, compatibilidad, nitrógeno de urea en sangre, creatinina, proteínas de suero y relación A/G glucosa en sangre, sodio y potasio, cloruro y reserva alcalina en suero; las estimaciones de electrolitos tienen poca utilidad para guiar la reposición de líquidos durante las 48 horas. Las estimaciones de hematocrito durante este período brindan cierta orientación en lo que respecta a la valoración clínica de la reposición de líquidos, pero no debe ser el único factor importante en lo que se refiere al tipo de volumen de la solución. Después de 48 horas todos los días se medirá la concentración de sodio en suero; en los sujetos con quemaduras extensas cada tercer día puede ser necesario hacer una batería de exámenes, si hay problemas se harán diariamente junto con las estimaciones de electrolitos en orina, la densidad urinaria es otro parámetro que debe tomarse cada ocho horas y así evaluar el grado de hidratación y función renal.

#### ANALGESIA:

Se usa con frecuencia para quemaduras superficiales, la colocación de compresas frías, o introducción de el área afectada en agua con hielo, si el dolor persiste algunos utilizan analgésicos de cualquier tipo; si el dolor es marcado y el área quemada extensa se puede administrar meperidina, la cual da buenos resultados. Además encontramos que en muchos casos se administra el llamado Cocktail Lítico, el cual está compuesto por 100 mg. de meperidina, 2 ml. de clorpromasina, y 2 ml. de fenergan usando los dos primeros como analgésicos, además de sedar al paciente, el fenergan al ser antagonista de la histamina, disminuye la transmisión del dolor.

Debe de tenerse muy en cuenta que un paciente quemado presenta hipovolemia, lo que conlleva a una hipoxia cerebral, y esto se manifiesta con un paciente inquieto y mal colaborador, resolviendo este problema al normalizar su volumen circulante; lo anterior nos hace meditar detenidamente sobre la sedación de este tipo de pacientes.

Si se decide la administración de sedantes debe de evaluarse su estado de hipovolemia, si es marcado no transportará los medicamentos intramusculares o subcutáneos, debiéndose en estos casos ponerse intravenosos.

### Tratamiento local de quemaduras:

Existen 3 métodos para el tratamiento de estas heridas y entre cada una encontraremos variantes como el tipo de medicamento auxiliar.

### Tratamiento abierto o método de exposición:

Este consiste en dejar la superficie de quemadura abierta al aire sobre sábanas estériles, para permitir se forme una costra estéril sobre la superficie de quemadura como una curación natural, combinando siempre con la aplicación de medicamentos como bactericida, esto puede hacerse en los casos en los cuales una superficie es la quemada ejemplo, tórax anterior, cara anterior de los miembros inferiores, cara y periné, etc.

En las quemaduras de primero y segundo grado en las cuales la quemadura abarca toda la circunferencia esto no es recomendable, ejemplo, brazos, tórax, miembros inferiores, etc.

El tratamiento abierto puede continuarse hasta que la costra no esté rota, una vez en que la costra esté rota la infección se propaga por debajo de ésta y la causa que la quemadura de segundo grado se torne en tercer grado por infección y destrucción de la dermis remanente.

Cuando hay ruptura de la costra el tratamiento abierto debe cambiarse por el tratamiento cerrado; y con compresas húmedas remover la escara para permitir el drenaje adecuado de una posible infección.

Una ventaja de éste tratamiento es que se conserva la movilidad.

### Indicaciones del tratamiento abierto:

1. Areas que pueden dejarse expuestas con pacientes en reposo y que cuya curación y limpieza sea difícil.
2. Quemaduras extensas no contaminadas del 50 al 60%
3. Quemaduras de primero y segundo grado que han sido tratadas por este método.

### Contraindicaciones del tratamiento abierto:

1. Quemaduras en circunferencia: por ejemplo: ambas superficies de los brazos, piernas o tronco.
2. Los pacientes que no pueden permanecer relativamente en una cama estéril por ejemplo: muy viejos o niños.
3. Niños que deben permanecer con la quemadura expuesta.
4. Cuando la escara agrietada puede infectarse y así convertirse en un tratamiento cerrado, removiéndose las costras.
5. Cualquier quemadura infectada o potencialmente infectada por contaminación.
6. Cuando ha ocurrido cuidados inadecuados de enfermedad o falta de facilidades higiénicas.
7. Heridas en fase de granulación.
8. Problemas de transporte por ejemplo: de un hospital a otro.

### Método oclusivo o tratamiento cerrado:

Este consiste en la colocación de apósitos y vendajes en el área quemada, tratando de poner vendajes abundantes y además tratar de que el paciente se movilice lo menor posible; dejando siempre los miembros afectados en posición de función dedos, codos, etc. todos ligeramente flexionados, siempre se usan también pomadas bactericidas tópicas y nunca se deben de dejar demasiado tiempo, debiendo de cambiar cada 24 horas y si fuera posible 3 veces al día, este método no debe de ser usado en cara.

Las curaciones que se hagan se deben de hacer en un medio esteril si fuera posible, pero existe el tanque de Hubbard el cual tiene la solución hipotérmica y permite en los dos métodos anteriores lavar al paciente diariamente, además elimina todos los medicamentos usados y logra que se desprendan los apósitos y escaras, sin provocar lesión o sangrado de la zona que está granulando además estimula al paciente a mover sus articulaciones.

### Indicaciones del tratamiento cerrado:

1. Quemadura en circunferencia.
2. Niños que no pueden ser controlados y que agravan más la superficie quemada.
3. Las quemaduras infectadas o potencialmente infectadas.
4. Las quemaduras que desarrollan una escara que más tarde será agrietada o infectada.
5. Las quemaduras en ancianos, los cuales deben ser movilizados para evitar una neumonía hipostática y otras complicaciones.
6. Las quemaduras que causen extremo dolor precoz y que pueden ser aliviadas por curaciones que prevengan el contacto con el aire.

7. Las quemaduras que necesiten humedad por alguna razón.

8. Las superficies quemadas que tiendan a la contractura y que puede prevenirse poniendo curaciones.

### Contraindicaciones del tratamiento cerrado:

Esencialmente ninguna.

1. Áreas que son muy difíciles de curar por ejemplo: la cara o periné; sin embargo una curación puede aplicarse si se desea.

### Método de extirpación primaria o tratamiento final:

Es el método más agresivo, y que tiene cierta popularidad debido a que se retira el tejido lesionado, dejando tejido vitalizado y apto para recibir injertos, logrando así una cicatrización más rápida y menos riesgos de infección. Las desventajas que presenta son el no saber con exactitud la profundidad de la quemadura, otro problema es que en este procedimiento se pierden cantidades moderadas de sangre, debiéndose usar en ocasiones transfusiones sanguíneas.

### Injertos:

Hay tres tipos de ellos:

1. El Epidermopapilar (delgado) 0.75 mm
2. El Epidermoreticular (medio espesor)
3. El Epidermodérmico (todo espesor)

### El Epidermopapilar:

Comprende las capas superficiales de la piel, es útil para cubrir cualquier pérdida de substancias, de aplicación facial y de epitelización temprana; su desventaja es la retracción y pigmentación después de su integración.

### El Epidermoreticular:

Comprende epidermis y parte de la dermis, necesita buena vascularización y ausencia de infección. Indicado para restauración de piel más resistente y de mejor aspecto estético.

### El Epidermodérmico:

Incluye todo espesor de la epidermis y de dermis, necesitando buena vascularización y ausencia total de infección.

Retracción y pigmentación son mínimas. Indicado para restaurar la piel cuando precisa un tejido mínimo de pigmentación y resistencia al trauma.

Areas donadoras ideales: Muslos, regiones glúteas, tórax posterior se debe dejar una gráfica de c/u de los pasos seguidos en los injertos señalando las regiones donadoras, las receptoras, espesor de los injertos y las quemaduras restantes sin cubrir, lo cual proporciona un registro y gráfica del progreso del paciente.

1. Injertos de piel, se usa el Dermátmoto de Reese o Brown, para poner injertos en estampillas. Debe tomarse el tiempo de hora y media para cada sitio, debe tenerse cuidado en el pre-operatorio que el paciente tenga por lo menos 12 gramos de hemoglobina, que la herida no esté infectada o que la herida esté desvitalizada; que la cantidad total de proteínas, la relación albúmina-globulina y

especialmente la albúmina estén normales.

2. El uso de rayos ultravioletas para acelerar la granulación y reducir la infección.
3. Se hace siempre necesario poner transfusiones pequeñas para mantener la albúmina en límites normales y ayudar a la cicatrización.
4. Es necesario para disminuir la pérdida de proteínas el uso de hemo-injerto. En extensas quemaduras en que el paciente se encuentra en malas condiciones y no tolera la anestesia, el paciente tiene pérdidas excesivas de albúmina y que aún administrando pequeñas transfusiones es extremadamente difícil. En estos casos la piel de otras personas o de cadáveres frescos, puede usarse para cubrir temporalmente el área lesionada y evitar la pérdida considerable de albúmina, para llevar posteriormente al paciente a mejores condiciones generales para la anestesia, la operación y su auto-injerto.
5. ACTH. No hay ningún reporte acerca del uso en los homo-injertos pero si hay algunos reportes contrarios a l respecto.
6. El desbridamiento quirúrgico está indicado cuando las costras tardan en caer más de tres semanas y cuando el paciente ya tolera la cirugía.
7. El debridamiento Enzimático. El debridamiento Enzimático es de poco valor especialmente por su costo elevado y poca ayuda queda para el tratamiento.

### Medicamentos tópicos:

Con frecuencia se usa medicamentos tópicos pero sin el conocimiento del daño que estos puedan producir, o de la manera que debe de ser aplicado. Mefanide: se absorbe rápidamente, bloquea la producción del bicarbonato produciendo acidosis metabólica y en casos extremos bloqueo tubular agudo.

### Nitrato de Plata:

Se hace un amplio uso de las aplicaciones tópicas, de nitrato de plata al 0.5 % para producir una escara que reduzca la exudación de líquido y disminuya la probabilidad de infección.

Se usan además el acetato de sulfamilón al 10 % el cual debe de aplicarse en capas gruesas, si es posible tres veces al día y se ha comprobado ser muy eficaz contra la pseudomonas aeruginosa y algunas gram positivas, negativas y anaerobios. Otras substancias utilizadas son la gasa vaselinada y furacinada, además se usa el mercurio, cromo y la hidroterapia.

Cuando la lesión está limpia se ha utilizado con buenos resultados el Xeno-injertos de cerdo, el cual consiste en injertos delgados de piel de cerdo los cuales se tienen que cambiar cada 2 a 3 días si tienen mal aspecto, estas favorecen la limpieza y granulación dejando propicia el área para dejar los homo-injertos definitivos.

Este tipo de tratamiento puede ser usado desde el inicio del tratamiento. Con lo cual la movilidad es prematura disminuyendo de esta manera las contracturas y anquilosis.

### Cicatrices retractiles y su tratamiento:

Este problema es más serio cuando se encuentra en pliegues de articulaciones; cuello y por lo regular es el resultado final de una costra contraída, esto es favorecido por dos factores:

- a) La inmovilización y
- b) Cicatrices con fibrosis en articulaciones y tendones.

### Causa de muertes de los quemados:

Se clasifican en cinco grupos:

- a) Shock y Falla Circulatoria: Habitualmente fallecen durante los primeros cinco días.
- b) Trastornos de las funciones vitales: Respiratorias, cardíacas, renales etc.
- c) Complicaciones de las áreas denudadas, infecciones, sepsis, con repercusiones a distancia, BNM, etc.
- d) Complicaciones Múltiples: Trombosis y Embolia de los grandes vasos Embolias pulmonares, hemorragias del tracto digestivo, perforación como secuencia de la úlcera de Curling.
- e) Errores Terapéuticos: Error en el manejo de líquidos, provocando sobre todo en niños Edema agudo del pulmón. La deficiente administración de líquidos por otra parte lleva a lesión renal del túbulo inferior que es irreversible.

### Métodos:

Revisión de 100 casos con diagnóstico de QUEMADURAS en pediatría en el Hospital de Jutiapa.

### Presentación de Resultados:

Ver cuadros estadísticos.

Edades más afectadas por quemaduras en Pediatría.

Edad	# de casos	%
1 año	15	15
1-4 años	50	50
5-14 años	35	35
Total	100	100

El grupo etáreo más afectado es el de 1-4 años (Pre-escolares)  
Inicio del caminar.

Grados de quemaduras más frecuentes en Pediatría.

Grados	# de casos	%
I	15	15
II	75	75
III	10	10
Total	100	100

Las quemaduras más frecuentes en Pediatría del Hospital de Jutiapa, son las de grado II.

Sexo más afectado por quemaduras en Pediatría.

Sexo	#	%
Masculino	55	55
Femenino	45	45

El sexo más afectado es el masculino.

Nombre	#	%
A.S.A.	45	45
Neomelubrina	55	55

El medicamento más usado para el dolor en quemaduras en el Hospital de Jutiapa es la Neomelubrina.

Medicamentos  
Tópicos, usados.

Nombre	#	%
Nitrato de Plata	80	80
Mercurio cromo	12	12
Gasa Vaselineada	8	8
Total	100	100

El medicamento tópico más usado en el tratamiento de quemaduras en Jutiapa, es el Nitrato de Plata, en solución al 0.5 %.

Debridamientos hechos en pacientes con quemaduras.

	#	%
Debridados	40	40
No Debridados	5	5
Sin anotar	55	55

El porcentaje de Debridamientos hechos en pacientes es bajo.

Antibióticos usados.

Nombre	#	%
Penicilina Procaína	70	70
Penicilina Cristalina	22	22
Ampicilina	8	8
Total	100	100

El antibiótico más usado para el tratamiento de quemaduras en Pediatría del Hospital de Jutiapa, es la Penicilina Procaína.

Uso de Toxoide tetánico y ATT. y soluciones IV.

Nombre	#	%
Toxoide	50	50
ATT.	10	10
Soluciones IV	40	40

El uso de ATT y soluciones IV. en el tratamiento del paciente quemado no es muy frecuente, tienen % de uso bajo.

Tiempo de evolución  
desde el accidente  
hasta la visita hospitalaria.

Horas	#	%
0-12 Hrs.	56	56
13-24 Hrs.	22	22
25-48 Hrs.	7	7
49 y más Hrs.	15	15
Total	100	100

La visita hospitalaria después de la quemadura es más frecuente en las primeras 12 horas de evolución.

Tiempo de estancia hospitalaria, por quemaduras.

Semanas	#	%
15	30	30
25	20	20
35	13	13
45	16	16
5 y más	21	21

El tiempo de estancia Hospitalaria, más frecuente por quemaduras es de 15.

Agente causal de la lesión.

Nombre Agente	#	%
Líquidos Hirvientes	65	65
Eléctricas	3	3
Sólidos incandescentes y flama por diversos combustibles.	30	30
No reportados	2	2
Total	100	100

El agente más frecuente, como causa o etiología de la lesión son los líquidos hirvientes.

Complicaciones más frecuentes encontradas en quemaduras.

Tipo Complicación	#	%
Infección de la lesión	6	6
Cicatriz Retráctil	5	5
BNM	4	4
Infección Urinaria	0	0
No reportadas	85	85

Las complicaciones por quemaduras en Pediatría, no son muy frecuentes o no se reportan. Las encontradas son de bajo porcentaje.

Regiones del cuerpo humano afectadas por quemaduras.

Región	Miembros Superiores	Tórax Ant.	Miembros Inferiores	Cabeza y cara	Abdó men	Glú teos	Cue llo	Tórax Post.	Región Lumbar	Genitales
# de casos	16	21	28	7	9	6	2	4	6	2
%	16	21	28	7	9	6	2	4	6	2

La región del cuerpo más afectada por quemaduras, con mayor porcentaje encontrado son los miembros inferiores, con 28 %, seguido de afección de tórax anterior con: 21 %.

No. y porcentaje, según procedencia de los casos de quemaduras, en Pediatría del Hospital de Jutiapa. Años 1,975-6-7-8-9.-

Lugar	Jutiapa	El Progreso	Asunción Mita	Sta. Catarina Mita	Jerez	Yupiltepeque	El Adelanto	Jalpatagua
# de casos	45	6	8	10	4	2	3	6
%	45	6	8	10	4	2	3	6

	Comapa	Conguaco	Pasaco	Moyuta	Agua Blanca	Sn. José Acatempa	Quezada	San Manuel, Chaparrón, Jalapa
# de casos	4	1	1	1	2	5	1	1
%	4	1	1	1	2	5	1	1

La procedencia con mayor porcentaje de frecuencia, que consultó por quemaduras, es el municipio de Jutiapa, que tiene el 45 % de consultas del Depto. de Jutiapa.

## CONCLUSIONES

1. El sexo más afectado con diagnóstico de quemaduras, en pediatría del hospital de Jutiapa, es el Masculino.
2. El grupo etáreo más afectado en el estudio, fué el grupo de 1 a 4 años.
3. El grado de quemadura más frecuente, que se encontró fué el grado II.
4. El medicamento tópico más usado para el tratamiento de quemaduras fué el Nitrato de Plata, en solución al 0.5 % y en forma de lápiz o de barra; lo cual afirma la hipótesis planteada al principio del estudio.
5. El agente causal más frecuente fueron Líquidos Hirvientes como etiología de la lesión.
6. El tiempo de estancia hospitalaria por quemadura con mayor porcentaje encontrado fué de 1 semana.
7. Las regiones del cuerpo humano con mayor frecuencia de afección fueron Miembros Inferiores y Tórax Anterior.
8. El uso de soluciones IV y de ATT, para el tratamiento de quemaduras, tienen bajo porcentaje de uso.
9. La visita hospitalaria, luego de la afección ocurre con mayor frecuencia en las primeras 12 horas de evolución.

10. Las complicaciones por quemaduras en pediatría no son muy frecuentes o no se registran.
11. El tiempo promedio del tratamiento con el Nitrato de Plata es de cinco semanas y más. Lo cual confirma el tratamiento estadístico que se dió al principio.

## RECOMENDACIONES

1. Que las instituciones o dependencias encargadas de salud a nivel nacional, enfatizan el problema de Quemaduras haciendo campañas educativas, programas, medicina preventiva, a través de sus diversos ministerios y ramas de salud para alcanzar un máximo de cobertura en toda la república de Guatemala.
2. Que en toda dependencia hospitalaria, autónoma, semi-autónoma o del estado se tenga una área o lugar especial para el tratamiento de los pacientes quemados.
3. Que en instituciones hospitalarias, en donde no se cuenta con medicamentos de primera elección para el tratamiento de Quemaduras, se utilice el Nitrato de Plata en solución al 0.5 % y en forma de lápiz medicinal.
4. Organizar y enfatizar en el departamento de Jutiapa, programas educativos, medicina preventivas, pláticas a grupos familiares, escolares, etc., utilizando los medios de comunicación de que se disponen, a fin de disminuir la frecuencia de los Quemados en el departamento.
5. Establecer en todas las instituciones hospitalarias, educativas, privadas, agrarias, etc., un patrón de tratamiento de primeros auxilios para el paciente quemado.
6. Establecer un patrón de tratamiento intra-hospitalario para quemaduras a nivel nacional.

## BIBLIOGRAFIA

1. Helbig D. Los problemas particulares que presentan las quemaduras en la infancia, Argentina Medicina Alemana SRL, 705-712 Diciembre de 1966.
2. Artz, Curtis P y James D Hardy. Complicaciones en cirugía México, editorial Interamericana S.A. 1967 Pp: 220-228.
3. Sol Casado José. Quemaduras Térmicas y Químicas; México Revista de cirugía, Pp 130, 335, 368, Noviembre Diciembre de 1, 1966.
4. Remington Joseph P. Farmacia Práctica de Remington segunda edición (Traducción de la duodécima edición en inglés), Editorial UTHEA, México 1965, Pp: 456, 755-6 1,233, 1579.
5. Manuel Litter. Compendio de Farmacología, 4a. Edición Argentina, editorial el Ateneo 1,972, Pp: 505-6, 7. 520.
6. Waldo E. Nelson. Tratado de Pediatría, Reimpresión de la sexta edición tomo II, Editorial Salvat S.A. México 1,977. Pp: 1,458-9.
7. Sabiston David C. Jr. Tratado de patología quirúrgica de Davis-Cristopher. Editorial Interamericana. Décima edición 1,974. Pp: 233-261.
8. Howard, R. and Simson R. Acquired immunologic deficiencies after trauma and surgical procedures, Surgery Gynecology Obstetrics, 139, 771. 1, 1974.

9. Massiha, H. and Monofo, W.W. Dermal Ischemia. In  
thermal Injury, The Importance of Venous Occlusion, J.  
Trauma 14; 705. 1,974.
10. Clínicas Quirúrgicas de Norteamérica. Febrero de  
1,977. Editorial Interamericana, México. D.F. Pgs: 123  
al 138. Primera edición en español. 1,977.

Br. Roberto Antonio Mendez Samayoa

rio Héctor Quiroz Caballeros

Asesor.

**DR. MARIO VICTOR QUIROZ G.**  
**MEDICO Y CIRUJANO**  
**COLIGADO 1849**

Dr. Hugo Silva Paniagua  
Revisor.

**DR. ARMANDO RODRIGUEZ OSA**  
**MEDICO Y CIRUJANO**  
**COLIGADO 1849**

Dr.

rector de Fase III

**HECTOR A. NUILA E.**

Dr. DR. RAUL A. CASTILLO RODAS  
Secretaria.

Dr.

Decano.  
**ROLANDO CASTILLO MONTALVO**