

134

11237-28



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

CIUDAD DE MEXICO Servicios de Salud DDF



Facultad de Medicina

División de Estudios de Posgrado

Dirección General de Servicios de Salud del Departamento del Distrito Federal

Dirección de Enseñanza e Investigación

Subdirección de Enseñanza

Departamento de Posgrado

Curso Universitario de Especialización en: Pediatría Médica

JUN 2 1993

SECRETARIA DE SERVICIOS ESCOLARES DEPARTAMENTO DE POSGRADO JRLS

CUANTIFICACION SERICA Y URINARIA DE GLUCOSA EN PACIENTES PEDIATRICOS QUEMADOS SOMETIDOS A DOS ESQUEMAS DE REANIMACION HIDRICA

TRABAJO DE INVESTIGACION CLINICA

P R E S E N T A,

DR. JOSE ASCENCION REYES SEGURA

PARA OBTENER EL GRADO DE:

ESPECIALISTA EN PEDIATRIA MEDICA

Director de Tesis: Dra. Alma Delia Toledo Villalpando

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

1993



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## INDICE

RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	3
MATERIAL Y METODOS.....	11
RESULTADOS.....	16
DISCUSION.....	49
CONCLUSIONES.....	51
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	53

## RESUMEN

Se realizó un estudio prospectivo en el que fueron sujetos de investigación, todos los niños que presentaron quemaduras recientes de segundo y/o tercer grado de más del 15 % de la superficie corporal total y que ingresaron al Hospital Pediátrico Tacubaya de la Dirección General de Servicios de Salud del Departamento del Distrito Federal (D.G.S.S.D.D.F.) durante el periodo de tiempo que comprendió del 1 de Junio al 31 de Diciembre de 1992.

Un total de 43 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión, y a cada uno de ellos, se le asignó de manera aleatoria uno de los tres esquemas de reanimación hídrica que se utilizaron en el estudio, como fueron: el Galveston modificado, el Parkland original y el Parkland modificado.

Desafortunadamente, tuvo que eliminarse del estudio el esquema de Parkland original por haberse manejado con él solo a dos pacientes y por resultar un universo muy pequeño de difícil análisis; por consiguiente, también se eliminaron a los dos pacientes manejados con dicho esquema.

A los 41 pacientes finalmente captados, se les evaluó la glucosa sérica y urinaria al ingreso, a las 24 y a las 48 horas de manejo con el esquema asignado (Galveston modificado o Parkland modificado), con el objeto de establecer si con alguno de ellos se propiciaba mayor incremento de la glucosa sérica y urina al ya de por sí establecido por respuesta metabólica al trauma.

Se recolectaron datos en hojas especiales elaboradas específicamente para ello y posteriormente se tabularon en cuadros y gráficas. Se valoraron los resultados por método estadístico, en particular, la prueba de probabilidad exacta de Fisher con la que se tomó como significativa una p menor de 0.05.

Finalmente se concluyó que ambos esquemas de restitución hídrica tienen utilidad similar en los niños con quemaduras extensas, pudiéndose observar que con ambos puede llegarse a desarrollar tanto hiperglucemia como glucosuria y por lo

que se sugirió el monitoreo estrecho de esas dos eventualidades para disminuir en un momento dado el aporte de glucosa kilo minuto sin disminuir el volúmen de líquidos que debe ser otorgado, para evitar así la presencia de glucosa en orina y el desarrollo subsecuente de poliuria osmótica que puede ser contraproducente en éste tipo de pacientes.

Para culminar, se planteó la necesidad de realizar una nueva investigación en la que se establezca el mínimo de glucosa sérica requerido en éstos niños para evitar hipoglucemias por un lado y por otro lado para no propiciar mayor hiperglucemia a la ya originada por respuesta metabólica al trauma.

## INTRODUCCION

En el Hospital Pediátrico Tacubaya de la Dirección General de Servicios de Salud del Departamento del Distrito Federal (D.G.S.S.D.D.P.) ingresa un número elevado de pacientes con quemaduras graves originadas por diferentes causas, que requieren de una terapia multidisciplinaria dentro del área de quemados de la propia unidad médica; según reportes recientes, del 25 al 30 % de la ocupación del Hospital corresponde a niños con este tipo de problema. Existe el dato comprobable de que en el año de 1991, se ingresaron a 397 pacientes con lesiones térmicas, siendo esto una situación muy alarmante. Del total de pacientes que ingresan al Hospital con este tipo de problema, aproximadamente el 30 % requiere de terapia especial de reposición de líquidos,<sup>1</sup> para lo cual, se pueden utilizar diferentes esquemas de soluciones parenterales especiales, dentro de los cuales se encuentran el Galveston modificado y el Parkland modificado, que según la literatura<sup>2,3,4,5,6,7</sup> han demostrado utilidad en el manejo de los niños con este tipo de lesiones, igualmente, la experiencia propia del Hospital, lo sugiere en lo referente al esquema de Galveston.<sup>1</sup>

En diferentes esquemas de restitución hídrica para pacientes pediátricos quemados se sugiere el empleo de diferentes cantidades de glucosa para evitar un mayor catabolismo ante el estrés; sin embargo, también es múltiple la literatura<sup>2,3,4,5,6,7</sup> que nos habla de la resistencia periférica transitoria a la insulina como parte de la respuesta metabólica al trauma, que consecuentemente nos puede condicionar hiperglucemias, y si se rebasa el umbral renal a la glucosa, glucosurias, que podrían ser de consecuencias adversas para el niño que se está tratando de rehidratar después de una lesión térmica, ya que se podría propiciar el desarrollo de poliuria osmótica. En el Hospital se ha utilizado durante varios años el esquema de Galveston modificado en el que dentro de sus aportes se encuentra el de solución glucosada al 5 % a razón de 2000 ml por metro cuadrado de su-

parficie corporal total (SCT) durante las primeras 24 horas de reanimación, habiéndose observado de manera subjetiva que algunos pacientes con éste mínimo aporte de glucosa llegan a desarrollar aumentos en sus cifras séricas y urinarias de la misma y otros contrariamente no la llegan a manifestar, incluso algunos llegan a presentar hipoglucemias<sup>1</sup>; todo ésto se ha observado empíricamente sin haberse llegado a estudiar de manera metódica para poder determinar si existe o no un requerimiento específico y tolerado de glucosa en estos pacientes. Es por ello que se nos ha planteado la necesidad de desarrollar la actual investigación con el empleo de dos cantidades diferentes de glucosa en las soluciones parenterales de reposición, para lograr un mejor manejo de nuestros pacientes.

En nuestro país las quemaduras en los niños son frecuentes. Según reportes recientes, en los niños que ingresan al Hospital Pediátrico Tacubaya con lesiones térmicas, la etapa preescolar es la más afectada (64.6 %); no hay diferencias significativas entre el sexo femenino y masculino (49 y 51 % respectivamente); el mecanismo de lesión más común es la escaldadura (66.7 %), seguida de la lesión por fuego directo (31.3 %) y finalmente, las lesiones causadas por corriente eléctrica (3 %).<sup>8</sup>

Las quemaduras son lesiones de la superficie corporal causadas por agentes físicos, químicos, corriente eléctrica o radiaciones, las cuales, de acuerdo a su profundidad y extensión pueden ocasionar diversas alteraciones; el hipermetabolismo que incluye la hiperglucemia, y el agotamiento importante de las proteínas y grasas, son característicos de la respuesta a traumatismos e infecciones de gran magnitud. En ningún trastorno la respuesta es tan grande como después de la lesión térmica; el metabolismo en sujetos que exceden del 40 % del área corporal total, hace que la necesidad sea exactamente el doble de lo normal.<sup>9,10</sup>

La respuesta metabólica a la lesión es una respuesta humoral difásica mediada a través del eje hipotalámico-hipofisiario. Durante la fase temprana de la lesión, llamada Ebb (fase de reflujo o choque), hay reducción del gasto cardíaco,-

consumo de oxígeno y gasto de energía en reposo. Durante un periodo de horas a días, la fase de reflujo da paso a la fase de flujo o hipermetabólica de la lesión, durante la cual el gasto cardíaco, consumo de oxígeno y metabolismo basal aumentan en grado notable.<sup>2</sup> Se supone que después de una quemadura o una lesión traumática de orden mayor, el hipotálamo recibe señales neuronales aferentes y transmite estímulos como dolor, presión, hipoxia, hipotensión, temor y ansiedad. Los estímulos humorales potenciales para el hipotálamo son liberación de prostaglandinas, interleucina, factores de complemento, y antígenos extraños y endotoxinas; Wilmore ha revisado las investigaciones que dan sostén a estos estímulos al hipotálamo.<sup>2,3,4,5,6,7</sup>

Inicialmente se liberan la hormona antidiurética, del crecimiento, adrenocorticotrópica, betaendorfinas, y posiblemente la hormona estimulante del tiroides. Los estímulos autónomos aferentes originan liberación de catecolaminas. Aunque la elevación de la hormona estimulante del tiroides y la hormona antidiurética es transitoria, el efecto hormonal fundamental de las lesiones por quemaduras es la elevación pronunciada y sostenida del cortisol, hormona del crecimiento, catecolaminas y glucagón (estimuladas por las catecolaminas). Durante las etapas iniciales de la lesión aguda parece estar inhibida la secreción de insulina, probablemente debido al predominio inicial de los efectos alfa adrenérgicos de la adrenalina sobre los betadrenérgicos. Durante un periodo de horas a días, dependiendo de la intensidad de la lesión, se desinhibe la depresión de insulina y se normalizan sus niveles plasmáticos o van por arriba de lo normal en relación a los niveles circulantes de glucosa. A pesar de la desinhibición de la secreción de insulina hay una resistencia persistente de los receptores y posreceptores de insulina en los tejidos periféricos, lo cual puede condicionar hiperglucemia.<sup>2,3,4,5,6,7</sup>

El gasto calórico y el catabolismo proteínico son mayores y más sostenidos en las lesiones por quemaduras que en cualquier otro estado fisiológico de estrés.

El gasto de energía puede exceder dos veces el normal estimulado en reposo para apoyar la reparación de la lesión así como la circulación hiperdinámica y la aceleración de la frecuencia respiratoria y flujo de proteínas. En la actualidad no es claro el estímulo primario de éste hipermetabolismo, aunque tal vez las catecolaminas circulantes son factores clave según proponen Wilmore y cols.<sup>2,3,9</sup>

Otra hormona íntimamente relacionada con el metabolismo del estrés es la interleucina I (IL-1). El término IL-1 abarca a un grupo de péptidos estrechamente relacionados producidos por la línea celular de monocitos macrófagos, lo cual mé dia una diversidad de respuestas de estrés. Se cree que en la mayoría de las lesiones y heridas quirúrgicas la IL-1 es liberada por el sistema reticuloendotelial esplécnico. Sin embargo, IL-1 también es producida en la epidermis, y éstas es quizá otra fuente importante en el paciente quemado. Así, es probable que la IL-1, junto con las catecolaminas y otras hormonas catabólicas desempeñe un papel importante en el hipermetabolismo de las quemaduras.<sup>2,3,4,6</sup>

En el medio de un predominio hormonal catabólico manifiesto los sustratos de combustible se movilizan a velocidad de dos a tres veces mayor de lo normal. Aunque las reservas de glucógeno hepático contienen solo 80 gr de glucosa, se ha dmostrado que la producción endógena de glucosa excede 400 gr por día en los pacientes con quemaduras graves. Gran parte de ésta producción parece ser proporcionada por el reciclaje eficiente de los productos terminales de carbono 3 de la glucólisis anaeróbica de piruvato y lactato por la vía del ciclo de Cori y el ciclo glucosa-alanina. Una fracción pequeña pero desconocida de glucosa producida endógenamente se origina a partir de la porción de glicerol de los triglicéridos. El resto es proporcionado por los esqueletos de carbono de los aminoácidos, casi todos los cuales son precursores potenciales de glucosa. Los aminoácidos también deben ser oxidados directamente, y la contribución de las proteínas al gasto de energía en el paciente lesionado en ayuno es del 15 al 20 % del gasto calórico total. Como las reservas de carbohidratos son mínimas, 80 % del to -

tal de las necesidades calóricas del paciente quemado en ayuno es proporcionado por la oxidación de las reservas de grasa.<sup>2</sup>

El problema nutricional del paciente quemado es la movilización y oxidación obligatoria de las proteínas. El flujo proteínico aumenta de manera espectacular después de la lesión, con incrementos en el catabolismo, y en menor grado en la síntesis. Las pérdidas de nitrógeno urinario pueden ser de cerca de 30 gr por día en el paciente intensamente quemado en ayuno. Esto, en combinación con las pérdidas proteínicas exudativas de las heridas, representa cerca de 200 gr de pérdidas de proteínas por cada día. El impacto que ésto tiene sobre la masa corporal magra es sustancial, si se considera que el hombre promedio tiene solo cerca de 4000 gr de proteínas en los músculos esqueléticos y otros 8500 gr entre las proteínas viscerales y del plasma, y la matriz proteínica ósea en gran parte inmóvil. Por esto la desnutrición proteínica y calórica del paciente quemado produce un agotamiento rápido del músculo esquelético, coloca una carga significativa sobre las proteínas viscerales y plasmáticas y, finalmente dificulta la recuperación de las heridas y los mecanismos de defensa del huésped.<sup>2</sup>

Es evidente según las afirmaciones anteriores, la trascendencia que tiene el hipermetabolismo y el estado de catabolismo marcado que se suscita en el paciente quemado. Por tal motivo, es de suponer, que para evitar la referida catabolia de grasas y sobre todo de proteínas, desde las etapas iniciales debería de manejarse un aporte específico de carbohidratos, que solo se pueden suministrar por vía endovenosa contenidos en las soluciones parenterales de reposición, ya que como sabemos, en el manejo del paciente con trauma severo se incluye el ayuno en las primeras 24 horas de evolución, ya que debido a la hipoxia condicionada por hipovolemia pueden desarrollar consecuentemente ileo. Sin embargo, existen controversias respecto al uso de este nutriente en las primeras horas de posquemaduras.

Patrick y cols.<sup>2</sup> refieren que el abastecimiento de carbohidratos es la primera-

prioridad en la provisión de energía al paciente quemado. Después de la adaptación a la inanición, las cetonas son sustitutos de los nutrientes para el metabolismo encefálico, las cuales reducen a la mitad los requerimientos de glucosa. Esto reduce a su vez la contribución obligatoria de las proteínas a la gluconeogénesis. Después de las lesiones por quemaduras aumenta el requerimiento de glucosa obligatoria, porque la vía metabólica más importante para la provisión de ATP a la herida es la glucólisis anaeróbica. Además la cetogénesis está relativamente inhibida durante el estado de estrés, debido en parte a las concentraciones elevadas de insulina. Así, la provisión adecuada de glucosa tiene un efecto importante de ahorro de proteínas en los pacientes quemados. Sin embargo, Burke y cols. han demostrado de modo convincente que el paciente quemado debe oxidar completamente a dióxido de carbono y agua solo cerca de 5 mg por kg por minuto de glucosa administrada por vía intravenosa, o 500 gr por día en caso de una persona de 70 kg. Cuando se administra glucosa a concentraciones más altas el coeficiente respiratorio aumenta notablemente. De esta manera, la política de cualquier aporte consiste en dar solo 5 mg por kg por minuto como calorías de carbohidratos, y proporcionar el resto de calorías no proteicas como grasas. Otro factor potencialmente limitante en el suministro de glucosa es la intolerancia que existe a la misma, dado que hay resistencia de los receptores y posreceptores de insulina. Así, de ordinario los pacientes quemados tienen concentraciones elevadas de glucosa en el plasma. Por tanto, los carbohidratos deben administrarse de manera creciente con titulaciones de las dosis de insulina de acuerdo con lo que se necesite, preferentemente por venoclisis. Las concentraciones de glucosa en el plasma que son superiores a 250 mg por dl están relacionadas con deterioro del funcionamiento de los leucocitos y éste nivel también excede su umbral renal y por tal razón, para evitar los riesgos tanto de hipoglucemia como de hiperglucemia, es recomendable conservar concentraciones séricas de glucosa dentro de los límites de 150 a 225 mg/dl.<sup>2</sup>

Herndon y cols.<sup>9</sup> establecieron que la administración de la glucosa e insulina en el quemado no disminuye el hipermetabolismo, pero si conserva la masa corporal, limita las pérdidas de nitrógeno y retiene las reservas de energía, no obstante, no recomiendan alguna dosis.

Carvajal<sup>3</sup> recomienda una única solución de reposición para la quemadura y el mantenimiento que contiene los requerimientos normales de sodio, potasio, cloro y lactato y además 1.25 gr/dl de albúmina y glucosa 4.75 gr/100 ml para las 24 horas iniciales, y el 75 % de ello para las segundas 24 horas, no refiere experiencia con hipo o hiperglucemias con dicho esquema.

El régimen de reanimación de Baxter 3-4 ml de ringer lactato por kg por porcentaje de quemadura para 24 horas; la mitad en las primeras 8 horas y el resto en las siguientes 16<sup>3</sup>, no proporciona líquidos de mantenimiento y calorías adecuadas para mantener el sistema de depósito inmaduro de glucógeno en la mayoría de los niños menores de 20 kg. Por ello, en la unidad de quemados de la Universidad de Washington que utiliza dicho esquema, hacen modificaciones específicas para la población pediátrica, aportando además de lo correspondiente por la fórmula, líquidos de mantenimiento (dextrosa al 5 % en solución salina 0.25 % normal a 50-75 % de sus requerimientos diarios) para las primeras 24 horas, y en las segundas 24 horas dejan solo los de mantenimiento; no refieren experiencia con hipo o hiperglucemia.

Graves y cols.<sup>11</sup> recomiendan un esquema idéntico para los niños quemados refiriendo que el uso de dextrosa al 5 % disminuye la incidencia de hipoglucemias, que pueden ocurrir en niños pequeños.

Demling<sup>2</sup> refiere que en general, son apropiados para la reanimación de la lesión por quemadura si se administran en cantidades suficientes, los líquidos que contengan sal, pero no glucosa (en vista de la intolerancia temprana a la misma).

En nuestro medio no contamos con literatura reciente que hable respecto al aporte de glucosa que pudiera ser suministrado y tolerado por los pacientes con -

quemaduras graves a través de las soluciones parenterales, en especial los niños, motivo por el cual nos surgió la inquietud de realizar un estudio que nos pudiera orientar al respecto y por lo cual realizamos la presente investigación.

## MATERIAL Y METODOS

Se realizó un estudio prospectivo en el que fueron sujetos de investigación - los pacientes pediátricos de sexo femenino y masculino con quemaduras graves recientes que ingresaron a la unidad de quemados del Hospital Pediátrico Tacubaya de la Dirección General de Servicios de Salud del Departamento del Distrito Federal (D.G.S.S.D.D.F.), durante el periodo de tiempo que comprendió del 1 de Junio al 31 de Diciembre de 1992.

Se capturaron para el estudio todos los niños que cumplieron con los criterios de inclusión, como fueron: 1) pacientes de entre 30 días y 15 años de edad, 2) - con quemaduras de segundo y/o tercer grado, 3) de más del 15 % de la superficie corporal total (SCT), y 4) con menos de 4 horas de evolución.

No se capturaron para el estudio aquellos niños que pese a que cumplieron con - los criterios de inclusión, exhibieron alguno de los criterios de exclusión, que fueron: 1) presencia de patología que altera la glucosa sérica y/o urinaria (diabetes mellitus, insuficiencia hepática, pancreatitis, mucoviscidosis, síndrome de Reye, etc.), 2) los que se encontraban bajo tratamiento médico que modifica la - glucosa (ácido acetil salicílico, insulina, hipoglucemiantes orales, etc.), 3) a aquellos que llevaban más de 4 horas de evolución y que no habían recibido manejo médico específico, y 4) aquellos que llevaban menos de 4 horas de evolución pero que habían sido manejados con soluciones parenterales, ignorandose cuales, o - bien que habían sido tratados con cantidades elevadas de solución glucosada al 5 o al 10 % o exclusivamente con soluciones hipertónicas.

Se eliminaron de la investigación a los pacientes que ya habiendo sido incluídos no se les pudo completar por alguna razón técnicoadministrativa, la determinación de glucosa sérica y/o urinaria, con los intervalos de tiempo establecidos en la metodología del estudio, y a los que por alguna razón tuvieron que ser - trasladados a otra unidad antes de las primeras 48 horas de evolución y manejo, - así como aquellos que por su evolución tuvieron que ser objeto de modificaciones

en su manejo inicial.

Se tomaron como variables de interés primario (cuantitativas continuas), las determinaciones de glucosa sérica (central) y urinaria. Como variables sustitutas de interés primario se tomaron las determinaciones de glucosa semicuantitativa a través de dextrostix y de glucosurias a través de labstix en orina. Como variables de control de factores de confusión se tomaron, la edad, el sexo, el peso, la extensión de la quemadura, la profundidad de la lesión, el mecanismo de producción y el retardo en la reposición de líquidos.

Al llegar los niños con quemaduras al Hospital Pediátrico Tacubaya de la Dirección General de Servicios de Salud del Departamento del Distrito Federal (D.G.S.S.D.D.F), fueron evaluados en el servicio de urgencias por el médico responsable del estudio, y se determinó a través del esquema de Lund y Browder (que estima el porcentaje de quemaduras por regiones corporales y de acuerdo a la edad del paciente y que está diseñado específicamente para pacientes pediátricos)<sup>15</sup> la extensión de la quemadura. Acto simultáneo se valoraron las constantes vitales y se les realizaron todas las medidas necesarias para su manejo (tricotomía craneal, retiro de prendas y materiales que cubrían las áreas lesionadas, aplicación de analgésico opioide del tipo de la nalbufina a razón de 100 mcgr por kg de peso por dosis, lavado mecánico y debridación de tejidos desvitalizados, antropometría, cobertura de las quemaduras con antibiótico tópico del tipo de la sulfadiazina de plata y colocación de apósito estéril y vendaje elástico oigado sobre él, vía venosa (venoclisis o venodisección) para el paso de soluciones parenterales especiales, colocación de sonda vesical para cuantificación estricta de uresis y determinación de densidades urinarias y labstix en orina). Posteriormente, de manera aleatoria, se le asignó a cada paciente uno de los tres esquemas de reanimación con líquidos específicos más comúnmente empleados en niños con éste tipo de lesiones, como fueron: Galveston modificado, Parkland original y parkland modificado. El esquema de Parkland original se manejó en niños con pe

so mayor de 20 kg de acuerdo a la fórmula establecida; 4 ml de solución hartman por kg de peso por porcentaje de quemadura en las primeras 24 horas; la mitad de lo calculado se pasó en las primeras 8 horas y el resto en las siguientes 16. En las segundas 24 horas se pasó el 75 % del total calculado para las primeras 24 horas; 50 % con solución hartman y 50 % adicionando solución glucosada al 5 %<sup>9</sup>. El esquema de Parkland modificado se manejó de acuerdo a la fórmula establecida: 3 ml de solución hartman por kg de peso por porcentaje de quemadura más requerimientos basales con solución glucosada al 5 % (100 ml para pacientes iguales o menores de 10 kg de peso, 50 ml para pacientes entre 10 y 20 kg de peso y a pacientes mayores de 20 kg de peso 20 ml por kg por día) para las primeras 24 horas; la mitad del total se pasó en las primeras 8 horas y la otra mitad en las siguientes 16. Las segundas 24 horas se pasó el 75 % de lo calculado para las primeras 24 horas.<sup>11</sup> El esquema de Galveston modificado por Carvajal se manejó de acuerdo a la fórmula establecida: 5000 ml de solución hartman por metro cuadrado de superficie corporal quemada (no por por ciento de quemadura) y 2000 ml de solución glucosada al 5 % por metro cuadrado de superficie corporal total para las primeras 24 horas; la mitad del total calculado se pasó en las primeras 8 horas y la otra mitad en las siguientes 16. Las segundas 24 horas se pasó el 75. % de lo calculado para las primeras 24 horas.<sup>8,9</sup> Los tres esquemas con duración de 48 horas cada uno.

Los tres esquemas estuvieron sujetos a adecuación en tiempo en la fase inicial de manejo (primeras 8 horas), de acuerdo al tiempo de evolución de las quemaduras al llegar al servicio de Urgencias.

Ninguno de los tres esquemas incluyó aporte de potasio dentro de las primeras 24 horas de manejo, y su inicio fue valorado de acuerdo a los resultados de exámenes de laboratorio, de la misma manera que se valoró el manejo de albúmina, paquete globular y plasma fresco. Dichos exámenes se tomaron al ingreso, a las 12 a las 24, a las 36 y a las 48 horas siempre que fue posible. En todas las oca -



Se mezcla adecuadamente, se incuba a 25 GC durante 20 minutos o bien a 37 GC durante 10 minutos. Leer la extinción de los problemas (Pr) y los patrones (P) contra el blanco (Bl) de reactivos. El color es estable durante 60 minutos.<sup>13,14</sup>

$$\text{Cálculo: Concentración de glucosa} = \frac{E_p F}{E_p} \times 100 \text{ mg/dl}$$

$$\text{Concentración de glucosa} = \frac{E_p F}{E_p} \times 5.55 \text{ mmol/l}$$

La reacción es lineal hasta concentraciones de 380 mg/dl (20.9 mmol/l) de glucosa. Concentraciones mayores requieren dilución de la muestra en proporción 1:3 (1 + 2) con agua destilada y con esta dilución se repite la determinación. El resultado se multiplica por 3. Los valores de referencia en suero y plasma en ayuno son de 75 a 115 mg/dl (4.2-6.4 mmol/l).<sup>13,14</sup>

Conforme se fueron obteniendo los resultados de las determinaciones mencionadas, se fueron registrando en hojas especiales de recolección de datos elaboradas específicamente para ello.

Para un mejor análisis de los resultados, se agruparon a los pacientes estudiados por edades ( de 30 días a 2 años, de 2 años 1 día a 6 años, de 6 años 1 día a 10 años y 10 años y más), y por extensión de la quemadura (15 a 30 %, 30.1 a 40 %, y más del 40 % de la superficie corporal total).

El plan de tabulación de datos se llevó a cabo mediante cuadros y gráficas.

Los datos analizados fueron analizados mediante medidas de tendencia central y de dispersión (rango, media, desviación estándar, T de Student para muestras independientes, análisis de varianza) y de acuerdo a los resultados alcanzados, se utilizó el tratamiento estadístico que más convino, como fué, la prueba de probabilidad exacta de Fisher.

Antes de incluir a cada paciente en el estudio , previa explicación detallada de la investigación que se realizaba, se solicitó autorización del familiar o tutor.

## RESULTADOS

Una vez que se llevó a cabo la metodología del estudio, tal y como se describió en el apartado de material y métodos, se obtuvieron los resultados que se detallan a continuación. Se valoraron 78 pacientes, de los cuales se descartaron a 35 que exhibieron alguno(s) de los criterios de exclusión, y se capturaron para continuar su estudio a los 43 restantes que cumplieron con los criterios de inclusión. Desafortunadamente, por motivos técnicos ajenos, solo a dos pacientes se les manejó el esquema de Parkland original, y por ser tan pequeña la muestra y resultar sumamente difícil su análisis, hubieron que eliminarse de la investigación tanto a los dos pacientes mencionados como a dicho esquema de restitución hídrica. De tal manera que, solo pudo hacerse el análisis de los otros dos esquemas de reanimación con líquidos utilizados (Galveston modificado y Parkland modificado) y de los 41 pacientes restantes, que finalmente, fue nuestro universo de trabajo.

De los 41 pacientes estudiados, 28 (68.2 %) fueron manejados con el esquema de Galveston modificado y 13 (31.8 %) con el esquema de Parkland modificado. - Gráfica No. 1.

Del total de pacientes, 24 fueron de sexo masculino (58.53 %) y 17 (41.46 %) de sexo femenino. De los 24 niños de sexo masculino 19 (46.3 %) se manejaron con el esquema de Galveston modificado y 5 (12.2 %) con el esquema de Parkland modificado. De los 17 niños de sexo femenino 9 (21.9 %) se manejaron con el esquema de Galveston modificado y 8 (19.5 %) con el esquema de Parkland modificado. Se observó discreto predominio del sexo masculino. Gráfica No. 2.

De los 41 pacientes, 10 (24.3 %) entraron en el grupo de edad de 30 días a 2 años, de los cuales, 6 (14.6 %) se manejaron con el esquema de Galveston modificado y 4 (9.75 %) con el esquema de Parkland modificado. 23 (56.3 %) entraron en el grupo de 2 años 1 día a 6 años, de los cuales, 15 (36.58 %) fueron manejados con el esquema de Galveston modificado y 8 (19.5 %) con el esquema de Par-

kland modificado. 4 (9.75 %) entraron en el grupo de edad de 6 años 1 día a 10 años, de los cuales, 4 (9.75 %) se manejaron con el esquema de Galveston modificado y 0 con el esquema de Parkland modificado. Se observó predominancia del grupo de edad de 2 años 1 día a 6 años. Gráfica No. 3.

Respecto al mecanismo de producción de la quemadura, 25 pacientes (60.97 %) fueron víctimas de escaldadura, de los cuales, 17 (41.46 %) fueron manejados con el esquema de Galveston modificado y 8 (19.51 %) con el esquema de Parkland modificado. 14 (34.14 %) se lesionaron por fuego directo, de los cuales, 9 (21.95 %) fueron manejados con el esquema de Galveston modificado y 5 (12.19 %) con el esquema de Parkland modificado. En 2 pacientes (4.87 %) la causa de la quemadura fué la electrocución, de los cuales, 2 (4.87 %) se manejaron con el esquema de Galveston modificado y 0 con el esquema Parkland modificado. Se observó franco predominio de la escaldadura. Gráfica No.4.

Respecto a la extensión de la quemadura, 26 pacientes (63.41 %) presentaron lesiones entre el 15 y el 30 % de la superficie corporal total, de los cuales, 17 (41.46 %) fueron manejados con el esquema de Galveston modificado y 9 (21.95 %) con el esquema de Parkland modificado. 12 pacientes (29.26 %) mostraron lesiones entre el 30.1 y el 40 % de la superficie corporal total habiendo sido manejados con el esquema de Galveston modificado 9 (21.95 %) y 3 (7.31 %) con el esquema de Parkland modificado. Solo 3 pacientes (7.31 %) presentaron quemadura en el más del 40 % de la superficie corporal total, de los cuales, 2 (4.87 %) se manejaron con el esquema de Galveston modificado y 1 (2.43 %) con el esquema de Parkland modificado. Se observó gran predominio de las lesiones de entre el 15 y el 30 % de la superficie corporal total. Gráfica No. 5.

En lo referente a la profundidad de las lesiones, 4 pacientes (9.75 %) presentaron lesiones de segundo grado superficial, de los cuales, 2 (4.87 %) se manejaron con el esquema de Galveston modificado y 2 (4.87 %) con el esquema de Parkland modificado. 29 niños (70.73 %) presentaron lesiones de segundo grado -

superficial y profundo, de los cuales, 18 (43.90 %) se manejaron con el esquema de Galveston modificado y 11 (26.8 %) con el esquema de Parkland modificado. - Los 8 niños restantes (19.51 %) presentaron lesiones de tercer grado, de los cuales, 8 (19.51 %) fueron manejados con el esquema de Galveston modificado y 0 con el esquema de Parkland modificado. Se observó marcado predominio de las lesiones de segundo grado superficial y profundo. Gráfica No. 6.

Del total de pacientes que se manejaron con el esquema de Galveston modificado, 13 (46.4 %) desarrollaron hiperglucemias y 15 (53.6 %) no la desarrollaron. Se observó solo mínima diferencia entre la negatividad y positividad del desarrollo de hiperglucemias con dicho esquema de restitución hídrica. Gráfica No. 7.

Del total de pacientes que se manejaron con el esquema de Parkland modificado, 6 (46.2 %) desarrollaron hiperglucemias y 7 (53.8 %) no la desarrollaron. - Se observó solo mínima diferencia entre la negatividad y positividad del desarrollo de hiperglucemias con dicho esquema de reanimación. Gráfica No. 8.

Comparando los resultados de ambos esquemas, se observó que los dos tuvieron prácticamente las mismas posibilidades de riesgo del desarrollo de hiperglucemias.

En los pacientes manejados con el esquema de Galveston modificado que desarrollaron hiperglucemias, el aporte de glucosa kilo minuto en las soluciones parenterales no fué directamente proporcional a la magnitud de la elevación de la glucosa sérica y mucho menos inversamente proporcional, sino que fue variable y la hiperglucemia pareció depender más de otros factores. Gráfica No. 9.

En los pacientes manejados con el esquema de Parkland modificado que desarrollaron hiperglucemias, el aporte de glucosa kilo minuto no fué directamente proporcional a la magnitud de la elevación de la glucosa sérica y mucho menos inversamente proporcional, sino que fué variable y la hiperglucemia pareció depender más de otros factores. Gráfica No. 10.

Se observó que el aporte de glucosa kilo minuto que administra cada uno de -

Los dos esquemas de reanimación hídrica utilizados no influye directamente en el desarrollo de las hiperglucemias, en lo que a magnitud de la misma se refiere.

De los 28 pacientes manejados con el esquema de Galveston modificado, 12 (42.85 %) presentaron glucosurias y 16 (57.15 %) no las presentaron. Se observó que poco menos de la mitad de los pacientes manejados con éste esquema desarrollaron glucosurias. Gráfica No. 11.

De los 13 pacientes manejados con el esquema de Parkland modificado, 3 (23 %) presentaron glucosurias y 10 (77 %) no las presentaron. Se observó que con el uso de éste esquema solo pocos pacientes presentaron glucosurias. Gráfica No. 12.

Fué notorio que con el uso de ambos esquemas, los pacientes si presentaron glucosurias, pero la frecuencia de éstas fué menor en los pacientes que se manejaron con el esquema de Parkland modificado, y aunque la magnitud fué similar con la utilización de ambos esquemas, llamó la atención el porqué de esa diferencia, si ambos presentaron las mismas posibilidades de riesgo de hiperglucemias en cuanto a frecuencia y magnitud se refiere.

En los pacientes manejados con el esquema de Galveston modificado que presentaron glucosurias, el aporte de glucosa kilo minuto no fué directamente proporcional a la magnitud de la presencia de glucosa en orina y mucho menos inversamente proporcional, sino que fué variable. La magnitud de dichas glucosurias pareció depender más de otros factores que del aporte de glucosa administrado con el mencionado esquema de reanimación hídrica. Gráfica No. 13.

En los pacientes manejados con el esquema de Parkland modificado que presentaron glucosurias, el aporte de glucosa kilo minuto no fué directamente proporcional a la magnitud de la presencia de glucosa en orina y mucho menos inversamente proporcional, sino que fué variable. La magnitud de dichas glucosurias pareció depender más de otros factores que del aporte de glucosa administrado con el mencionado esquema de reanimación con líquidos. Gráfica No. 14.

Se observó que el aporte de glucosa kilo minuto que administra cada uno de -

los dos esquemas de restitución hídrica utilizados no influye directamente en el desarrollo de las glucosurias, en lo que a magnitud de las mismas se refiere.

Las cifras de glucosa sérica obtenidas en la primera determinación (al ingreso) fueron de entre 84 y 403 mg/dl con una  $\bar{X}$  de 182.76 y una Sd de 95.36 para los pacientes manejados con el esquema de Parkland modificado y de entre 45 y 307 mg/dl con una  $\bar{X}$  de 152.50 y una Sd de 63.70 para los pacientes manejados con el esquema de Galveston modificado. Se observaron valores menores en los pacientes que se manejaron con el esquema de Galveston modificado, sin embargo, esta determinación se realizó antes de iniciar el tratamiento, por lo cual sus valores dependieron de otros factores. Gráfica No. 15.

Los valores de glucosa sérica obtenidos en la segunda determinación (a las 24 horas) fueron de entre 78 y 190 mg/dl con una  $\bar{X}$  de 126.84 y una Sd de 38.83 para los pacientes manejados con el esquema de Parkland modificado, en tanto que para los pacientes manejados con el esquema de Galveston modificado fueron de entre 73 y 250 mg/dl con una  $\bar{X}$  de 128.85 y una Sd de 40.82. Se observó que las cifras fueron menores en los pacientes manejados con el esquema de Parkland modificado, lo cual, de primera impresión, habla de mayores incrementos de la glucemia en los pacientes manejados con el esquema de Galveston modificado. Gráfica No. 16.

Las cifras de glucosa sérica obtenidas en la tercera determinación (a las 48 horas) fueron de entre 70 y 215 mg/dl con una  $\bar{X}$  de 110.30 y una Sd de 38.51 para los pacientes manejados con el esquema de Parkland modificado, mientras que para los pacientes manejados con el esquema de Galveston modificado fueron de entre 75 y 250 mg/dl con una  $\bar{X}$  de 107.75 y una Sd de 36.56. Se observó que las cifras fueron menores en los pacientes manejados con el esquema de parkland modificado, lo cual, a primera apreciación manifiesta mayores incrementos de la glucemia en los pacientes que se manejaron con el esquema de Galveston modificado. Gráfica No. 17.

Los valores de glucosa urinaria en la primera determinación (al ingreso) fue-

ron de entre 0 y 2000 mg con una  $\bar{X}$  de 603.8 y una Sd de 812.27 para los pacientes que se manejaron con el esquema de Parkland modificado, y para los pacientes que se manejaron con el esquema de Galveston modificado fueron de entre 0 y 2000 mg con una  $\bar{X}$  de 386.42 y una Sd de 643.60. Se observaron rangos similares en los pacientes manejados con ambos esquemas pero con una media y desviación estandar menores en los pacientes manejados con el esquema de Galveston modificado. Gráfica No. 18.

Los valores de glucosa urinaria obtenidos en la segunda determinación (a las 24 horas) fueron de entre 0 y 2000 mg con una  $\bar{X}$  de 200 y una Sd de 550.37 para los pacientes que se manejaron con el esquema de Parkland modificado, y para los pacientes que se manejaron con el esquema de Galveston modificado fueron de entre 0 y 2000 mg con una  $\bar{X}$  de 442.85 y una Sd de 804.49. Se observaron rangos similares con la utilización de ambos esquemas, sin embargo, la media y la desviación estandar fueron mayores en los pacientes manejados con el esquema de Galveston modificado. Gráfica No. 19.

Los valores de glucosa urinaria obtenidos en la segunda determinación (a las 48 horas) fueron de 0 mg con una  $\bar{X}$  y una Sd de 0 para los pacientes que se manejaron con el esquema de Parkland modificado, y para los pacientes que se manejaron con el esquema de Galveston modificado fueron de entre 0 y 2000 mg con una  $\bar{X}$  de 109.82 y una Sd de 375.4. Se observaron mayores alteraciones de la glucosa urinaria en los pacientes manejados con el esquema de Galveston modificado, ya que, en ésta determinación las glucosurias fueron negativas en todos los pacientes que se manejaron con el esquema de Parkland modificado. Gráfica No. 20.

Fue notoria la mayor incidencia de glucosurias cuando se utilizó el esquema de Galveston modificado en la segunda y tercera determinaciones; la primera determinación no se tomó tanto en cuenta dado que se realizó antes de iniciar la administración de las soluciones parenterales que marca cada uno de los esquemas empleados.

El volúmen de líquidos (ml/m2SCT/día) aportado durante las primeras 24 horas en los pacientes que se manejaron con el esquema de Parkland modificado fue de entre 1460 y 4409 ml con una  $\bar{X}$  de 3004 y una Sd de 815.65, y para los pacientes que se manejaron con el esquema de Galveston modificado fue de entre 1710 y 4976 con una  $\bar{X}$  de 2938 y una Sd de 3098.97. los volúmenes empleados en las primeras 24 horas fueron mayores en los pacientes en quienes se utilizó el esquema de Galveston modificado. Gráfica No. 21.

El volúmen de líquidos (ml/m2SCT/día) aportado durante las segundas 24 horas en los pacientes que se manejaron con el esquema de Parkland modificado fue de entre 1095 y 3306 ml con una  $\bar{X}$  de 2253 y una Sd de 613.01, y en los pacientes que se manejaron con el esquema de Galveston modificado fue de entre 1282 y 3732 con una  $\bar{X}$  2337 y una Sd de 822.34. Los volúmenes empleados en las segundas 24 horas siguieron siendo mayores en los pacientes que se manejaron con el esquema de Galveston modificado. Gráfica No. 22.

La infusión de glucosa kilo minuto aportada durante las primeras 24 horas a los pacientes que se manejaron con el esquema de Parkland modificado fue de entre 1.73 y 3.47 mg/kg/minuto con una  $\bar{X}$  de 2.62 y una Sd de 0.78, y en los pacientes que se manejaron con el esquema de Galveston modificado fué de entre 1.45 y 6.02 mg/kilogramo/minuto con una  $\bar{X}$  de 2.90 y una Sd de 3.12. Fueron mayores las cantidades de glucosa empleada en los pacientes que se manejaron con el esquema de Galveston modificado. Gráfica No. 23.

La infusión de glucosa kilo minuto aportada durante las segundas 24 horas en los pacientes manejados con el esquema de Parkland modificado fué de entre 1.29 y 2.60 mg/kg/minuto con una  $\bar{X}$  de 1.96 y una Sd de 0.58, y para los pacientes manejados con el esquema de Galveston modificado fué de entre 1.0 y 3.97 mg/kg/minuto con una  $\bar{X}$  de 2.20 y una Sd de 0.87. Siguieron siendo mayores las cantidades de glucosa empleada en los pacientes que se manejaron con el esquema de Galveston modificado, Gráfica No. 24.

Al correlacionar a los pacientes que se manejaron con el esquema de Galveston modificado que presentaron hiperglucemias con los que presentaron hiperglucemias habiendo sido manejados con el esquema de Parkland modificado, se obtuvo una diferencia de 0.26 n/s de acuerdo a la prueba de probabilidad exacta de Fisher y se determinó que un esquema no produce más hiperglucemias que el otro.

Al correlacionar a los pacientes que se manejaron con el esquema de Galveston modificado que presentaron glucosurias con los que presentaron glucosurias habiendo sido manejados con el esquema de Parkland modificado, se obtuvo una p menor de 0.05 de acuerdo a la prueba de probabilidad exacta de Fisher y se determinó que el esquema de Galveston modificado produjo mayor incidencia de glucosurias.

Al analizar los valores de glucosa sérica obtenidos en la primera, segunda y tercera determinación en los pacientes manejados con el esquema de Parkland modificado, se obtuvieron los siguientes resultados de acuerdo a la prueba de probabilidad exacta de Fisher: entre la primera y segunda determinación una p menor de 0.05, una p menor de 0.05 entre la primera y tercera determinación, y entre la segunda y tercera fué n/s. Se determinó entonces que, hubo diferencia entre la primera y segunda determinación y entre la primera y tercera determinación y que no hubo diferencia entre la segunda y tercera determinación; dato que es el más valorable, dado que la primera determinación se realizó antes de haberse iniciado el manejo con el mencionado esquema de restitución hídrica y por tanto se confirmó que no hubo diferencias significativas de las cifras de glucosa sérica con el tratamiento ofrecido, que en éste caso, fué el esquema de Parkland modificado.

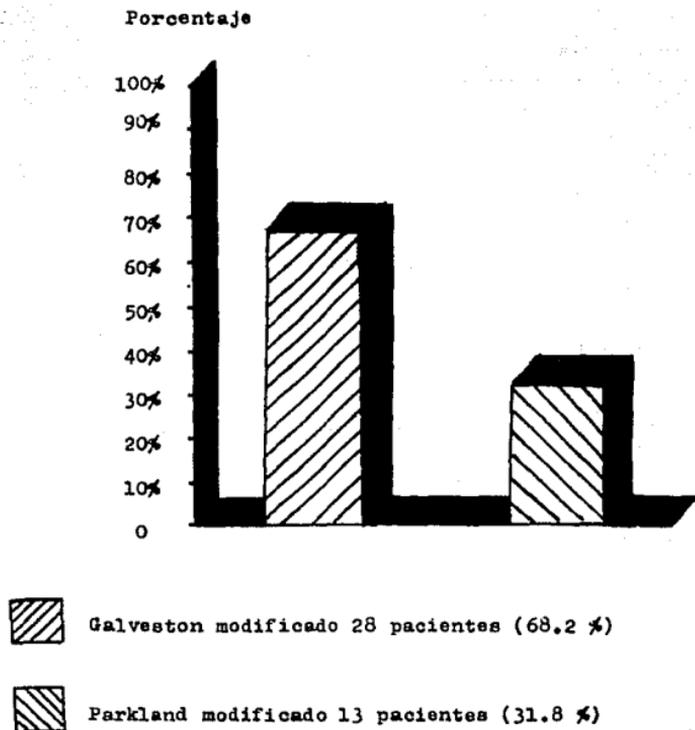
El resultado del análisis de los valores de glucosa sérica obtenidos en la primera, segunda y tercera determinación en los pacientes que se manejaron con el esquema de Galveston modificado, al aplicar la prueba de probabilidad exacta de Fisher, fué n/s. Se determinó que tampoco hubo diferencias significativas de

la glucemia con el tratamiento ofrecido, que en éste caso fué el esquema de Galveston modificado.

Como otro dato importante de señalar, cabe mencionar que durante las 48 horas de manejo con el esquema de Galveston modificado, ningún paciente presentó hipoglucemias, siendo la cifra menor obtenida de 45 y su más aproximada cifra a ella fué de 75. Durante las 48 horas de manejo con el esquema de Parkland modificado ningún paciente presentó hipoglucemias, siendo la cifra menor obtenida de 70 y su cifra más cercana a ella fué de 74. Se observó entonces que ninguno de los dos esquemas propició el desarrollo de hipoglucemias.

GRAFICA No. 1

Total de pacientes manejados con los esquemas de Galveston y Parkland modificados.

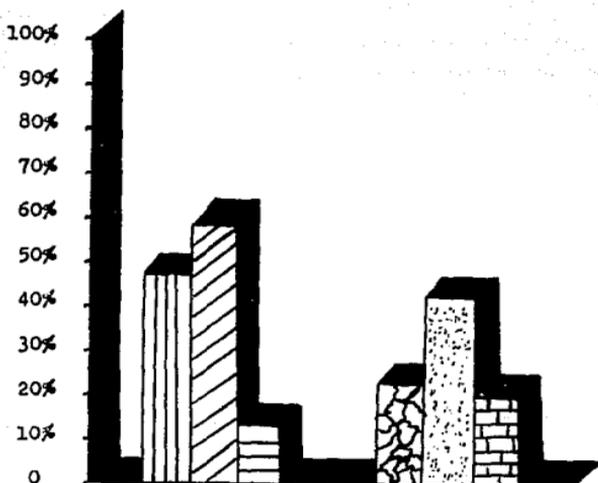


Fuente: Archivo Clínico del Hospital Pediátrico Tacubaya

## GRAFICA No. 2

## Frecuencia por sexos

Porcentaje



-  Manejo con esquema Galveston modificado. 19 (46.3 %)
-  Sexo masculino. 24 (58.53 %)
-  Manejo con esquema Parkland modificado. 5 (12.1 %)
-  Manejo con esquema Galveston modificado. 9 (21.9 %)
-  Sexo femenino. 17 (41.46 %)
-  Manejo con esquema Parkland modificado. 8 (19.5 %)

Fuente: Archivo Clínico del Hospital Pediátrico Tacubaya

## GRAFICA No. 3

## Grupos de edad

Porcentaje



Esquema Galveston modificado. 6  
(14.6 %)

Esquema Galveston modificado. 3 (7.3 %)

30 días a 2 años de edad.10  
(24.3 %)

6 años 1 día a 10 años. 4  
(9.75 %)

Esquema Parkland modificado.4  
(9.75 %)

Esquema Parkland modificado.  
1 (2.43 %)

Esquema Galveston modificado.15  
(36.58 %)

Esquema Galveston modificado.  
4 (9.75 %)

2 años 1 día a 6 años de edad.23  
(56.3 %)

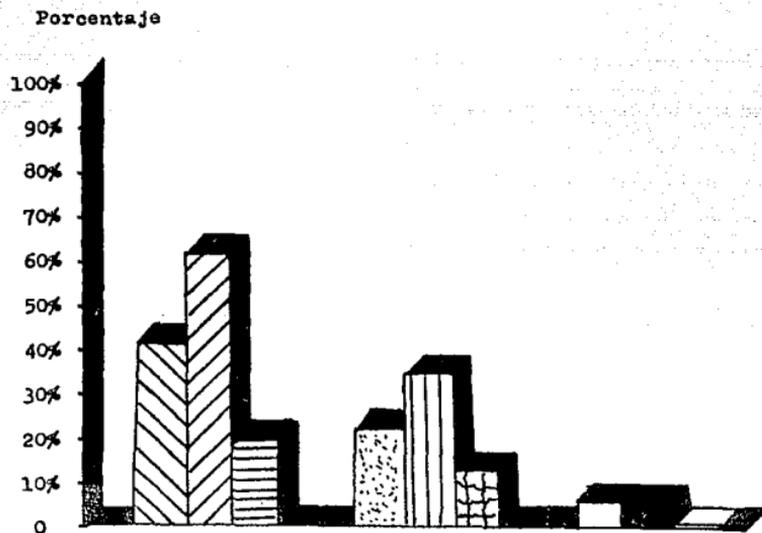
10 años en adelante. 4  
(9.75 %)

Esquema Parkland modificado. 3  
(19.5 %)

Esquema Parkland modificado  
(0)

Fuente Archivo Clínico del Hospital Pediátrico Tacubaya

GRAFICA No. 4  
Mecanismo de lesión



- Esquema Galveston modificado. 17 (41.46 %)
- Escaldadura. 25 (60.97 %)
- Esquema Parkland modificado. 8 (19.51 %)
- Esquema Galveston modificado. 9 (21.95 %)
- Fuego directo. 14 (34.14 %)
- Esquema Parkland modificado. 5 (12.19 %)
- Esquema Galveston modificado. 2 (4.87 %)
- Electroocusión. 2 (4.87 %)
- Esquema Parkland modificado. 0

Fuente: Archivo Clínico del Hospital Pediátrico Tacubaya

Extensión de las quemaduras

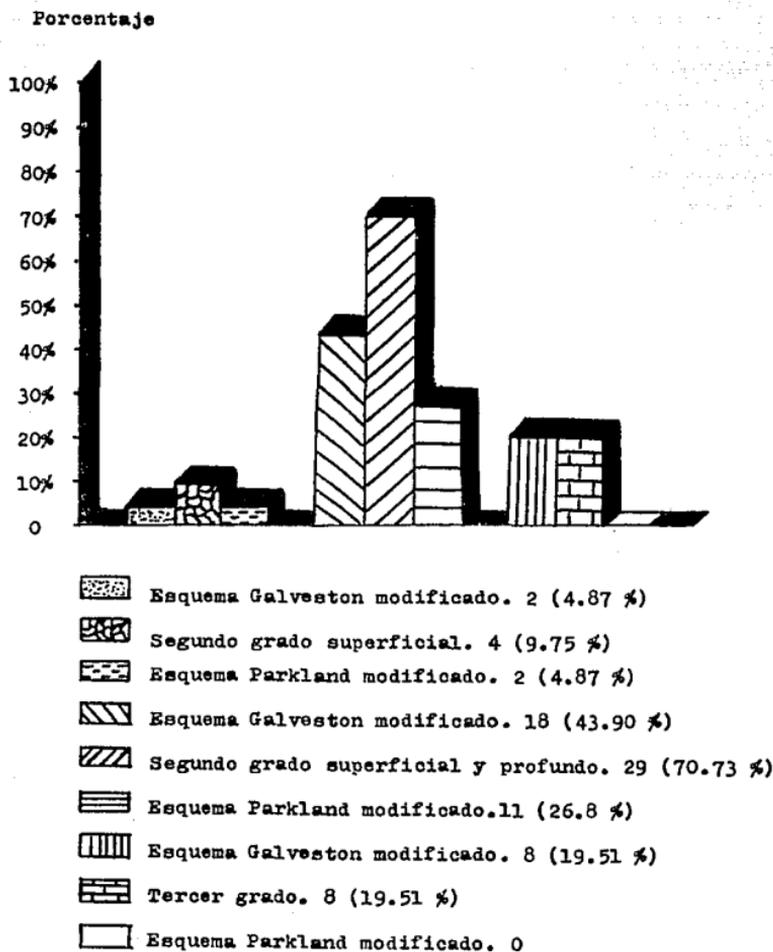


- Esquema Galveston modificado. 17 (41.46 %)
- Extensión del 15 al 30 % SCT. 26 (63.41 %)
- Esquema Parkland modificado. 9 (21.95 %)
- Esquema Galveston modificado. 9 (21.95 %)
- Extensión del 30 al 40 % SCT. 12 (29.26 %)
- Esquema Parkland modificado. 3 (7.31 %)
- Esquema Galveston modificado. 2 (4.87 %)
- Extensión más del 40 % SCT. 3 (7.31 %)
- Esquema Parkland modificado. 1 (2.43 %)

Fuente: Archivo Clínico del Hospital Pediátrico Tacubaya

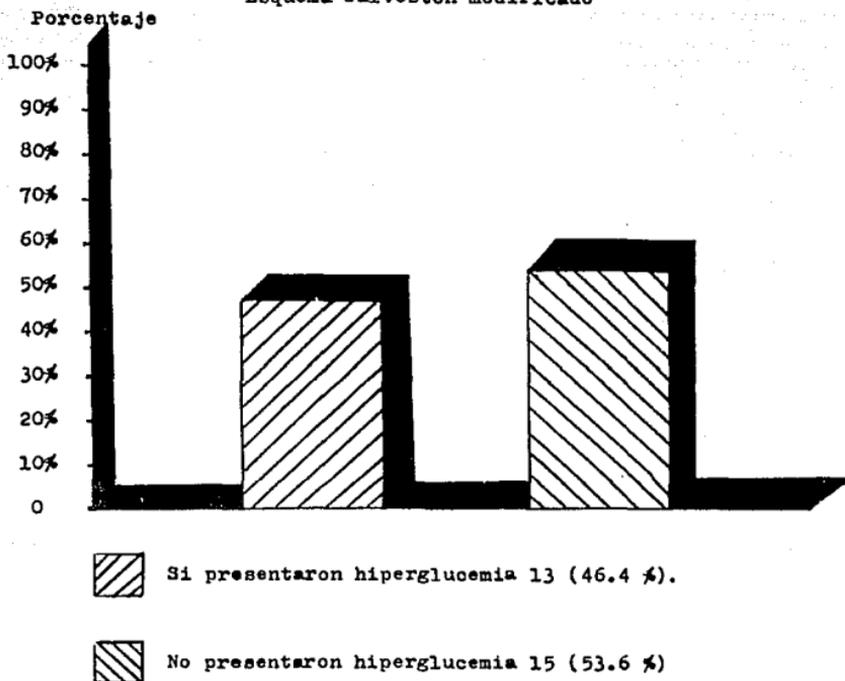
## GRAFICA No. 6

## Profundidad de las quemaduras



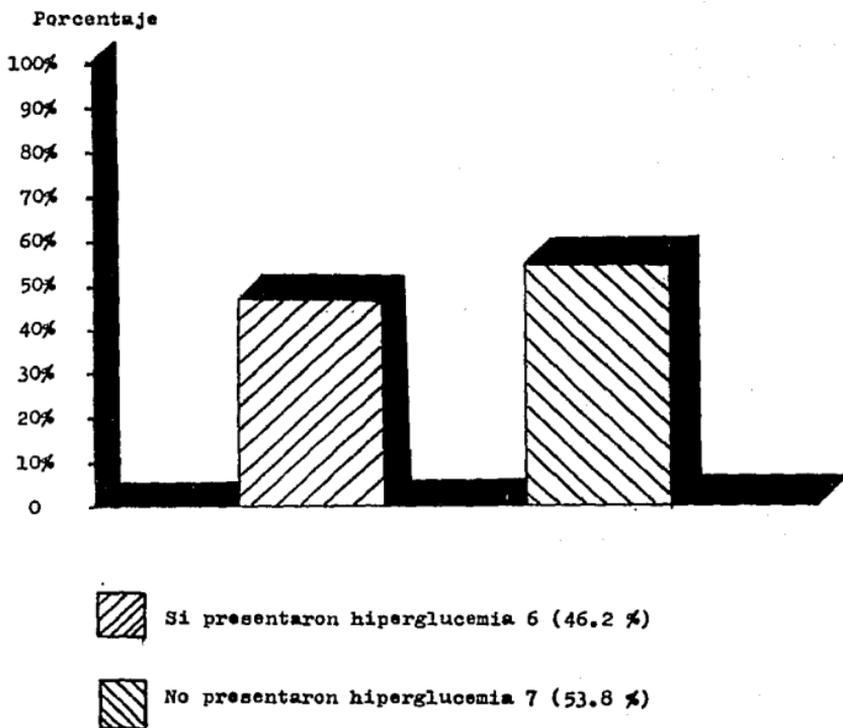
Fuente: Archivo Clínico del Hospital Pediátrico Tacubaya

## GRAFICA No. 7

Hiperglucemias  
Esquema Galveston modificado

Fuente: Archivo Clínico del Hospital Pediátrico Tacubaya

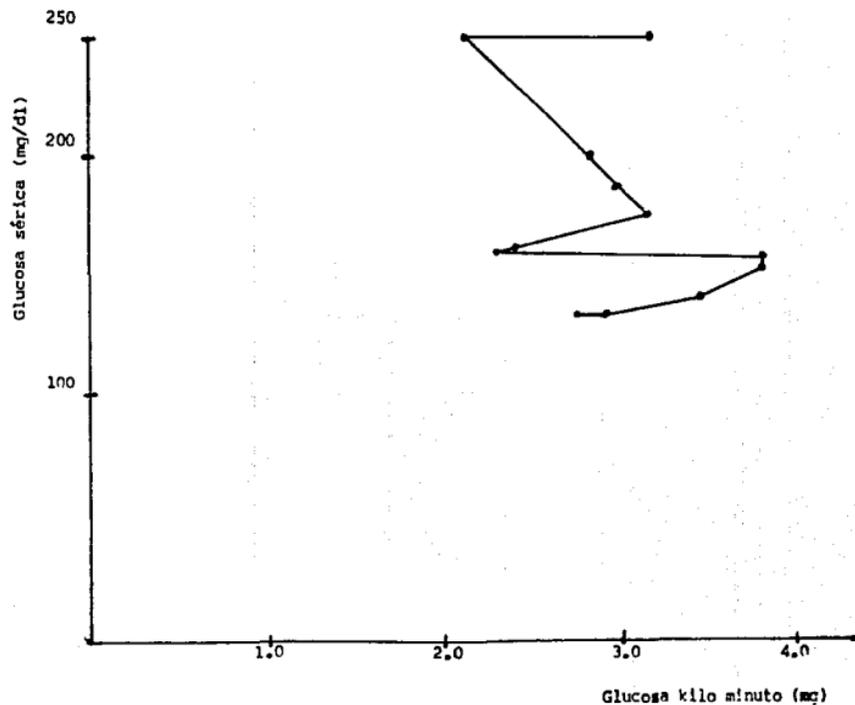
GRAFICA No. 8  
Hiperglucemia  
Esquema Parkland modificado



Fuente: Archivo Clínico del Hospital Pediátrico Tsubaya

**Gráfica No. 9**

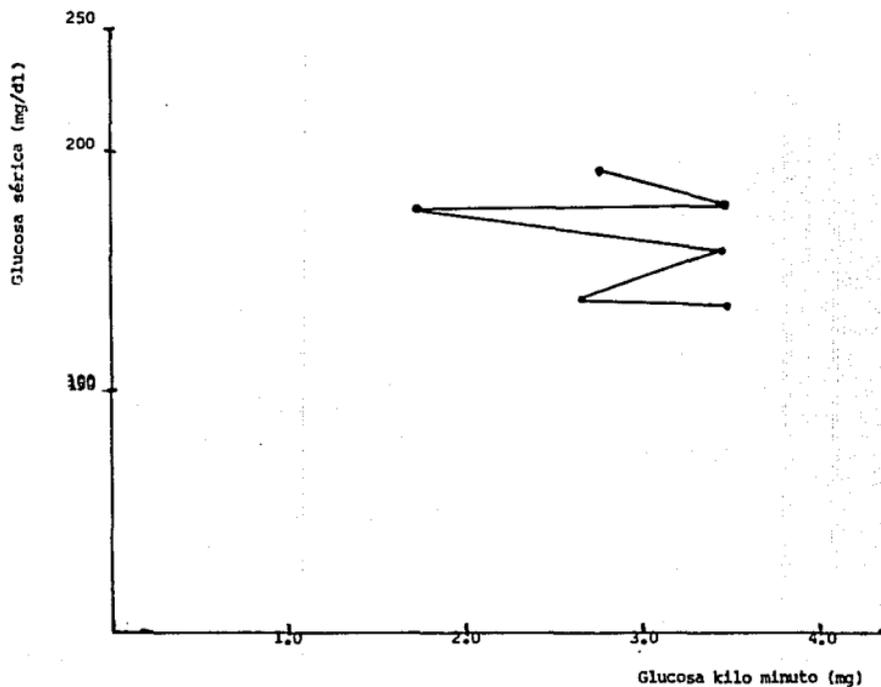
Cifras de glucosa sérica y aporte de glucosa kilo minuto en los pacientes manejados con el esquema de Galveston modificado que desarrollaron hiperglucemias.



Fuente: Archivo clínico del Hospital pediátrico Tacubaya.

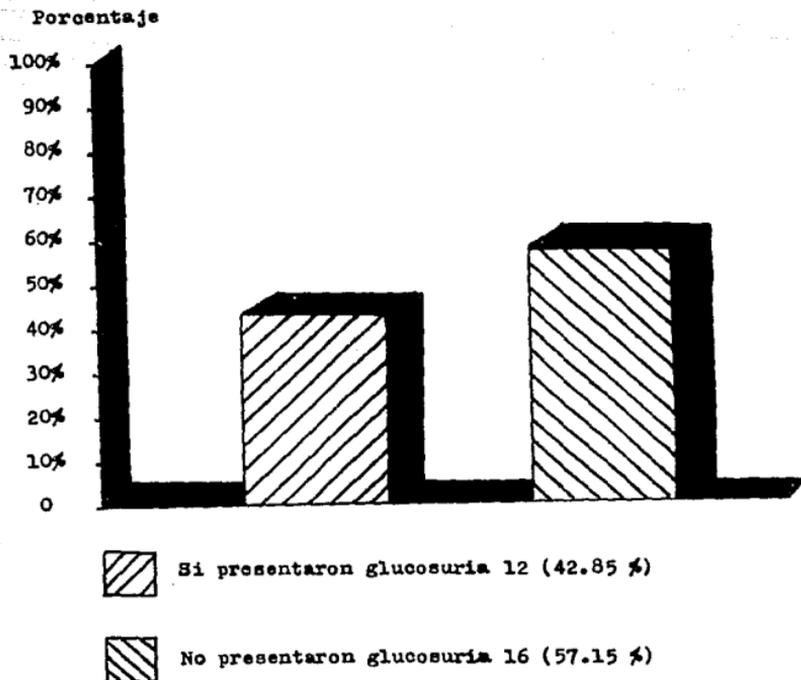
Gráfica No. 10

Cifras séricas de glucosa y aporte de glucosa kilo minuto en los pacientes manejados con el esquema de Parkland modificado que desarrollaron hiperglucemias.



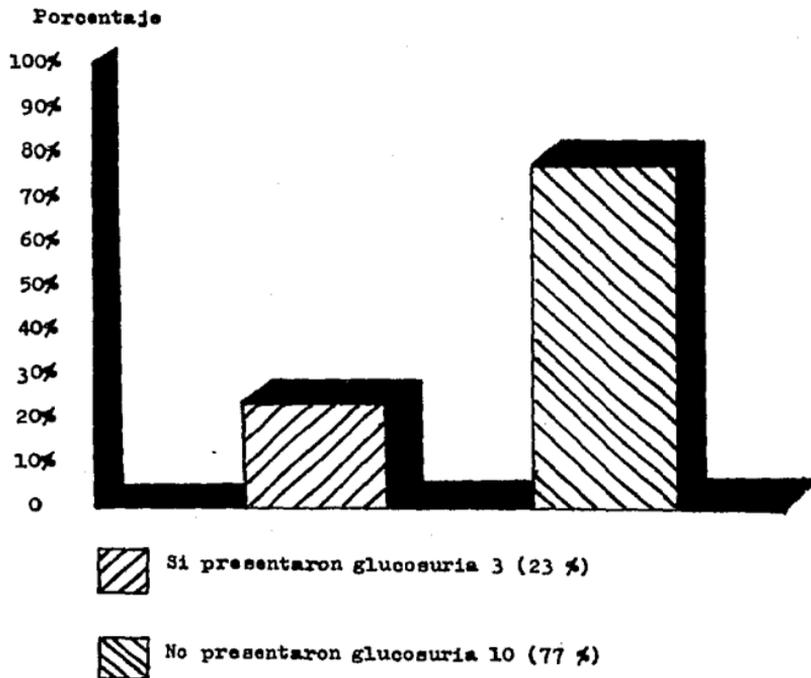
Fuente: Archivo clínico del Hospital Pediátrico Tacubaya

GRAFICA No. 11  
Glucosurias  
Esquema de Galveston modificado



Fuente: Archivo Clínico del Hospital Pediátrico Tacubaya

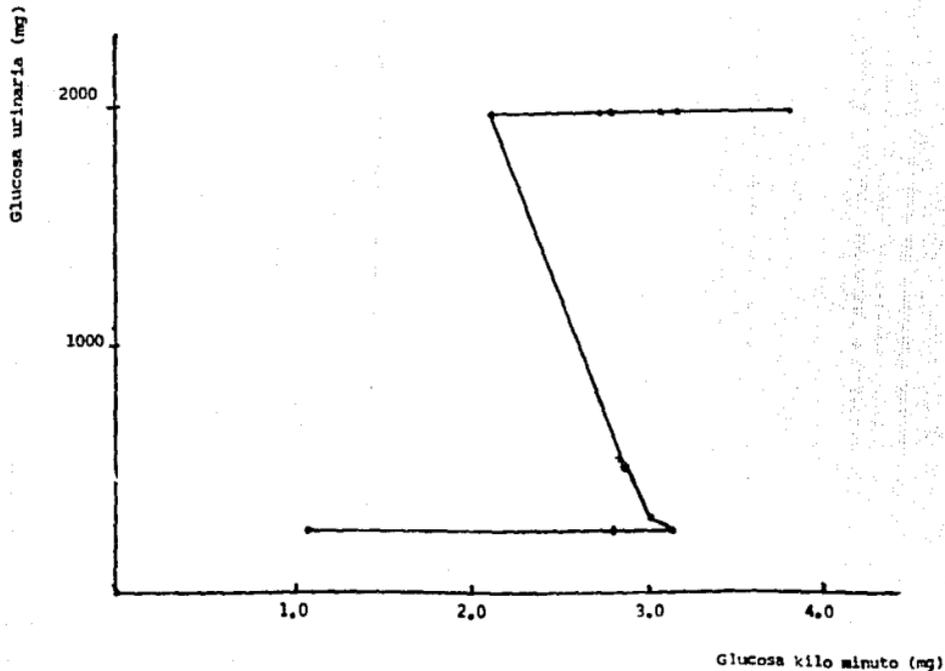
GRAFICA No. 12  
Glucosurias  
Esquema de Parkland modificado



Fuente: Archivo Clínico del Hospital Pediátrico Tacubaya

Gráfica No. 13

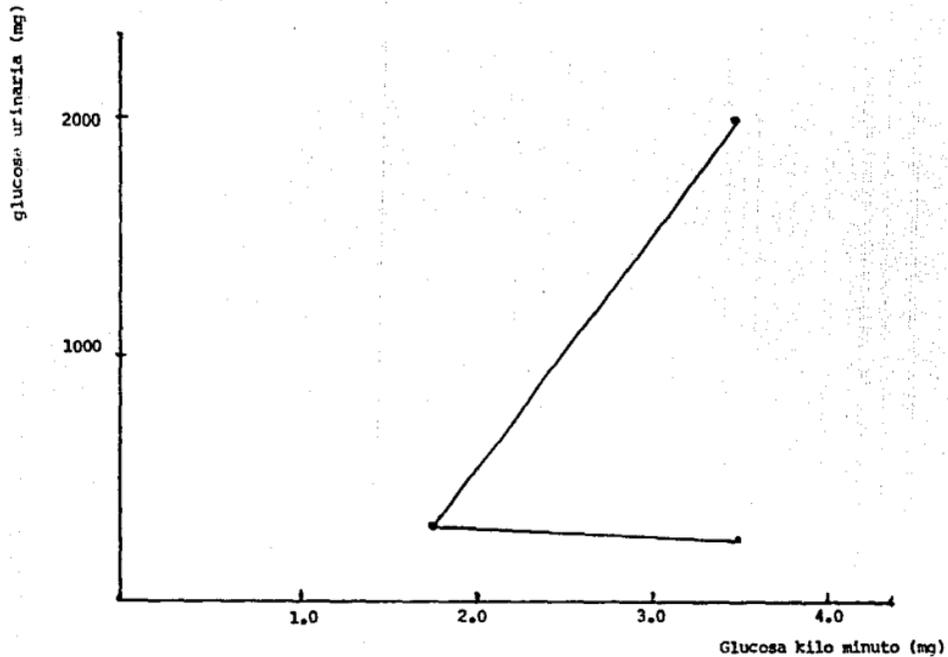
Cifras de glucosa urinaria y aporte de glucosa kilo minuto en pacientes manejados con el esquema de Galveston modificado que desarrollaron glucosuria.



Fuente: Archivo clínico del Hospital Pediátrico Tacubaya.

Gráfica No. 14

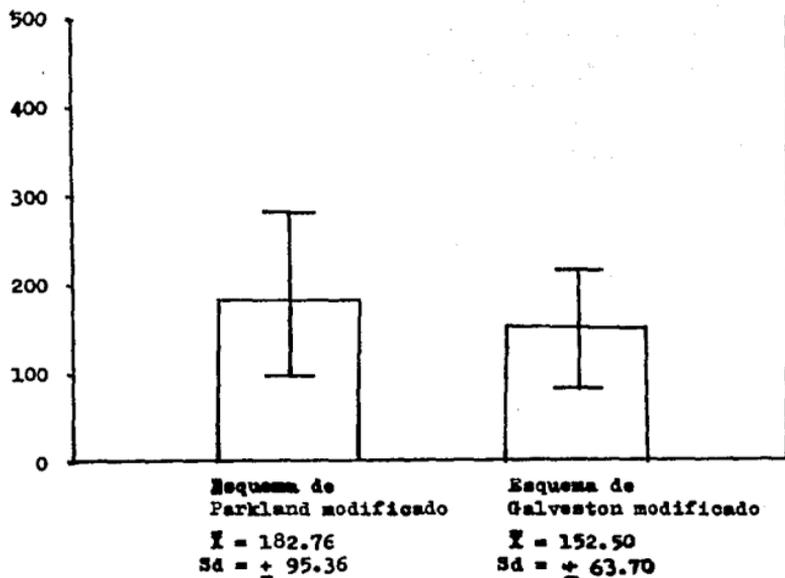
Cifras de glucosa urinaria y aporte de glucosa kilo minuto en los pacientes manejados con el esquema de Parkland modificado que desarrollaron glucosuria.



Fuente: Archivo clínico del Hospital pediátrico Tacubaya.

Valores de glucosa sérica obtenidos en la primera determinación (ingreso) en los pacientes que se manejaron con los esquemas de Galveston y Parkland modificados.

Glucosa sérica (mg/dl)

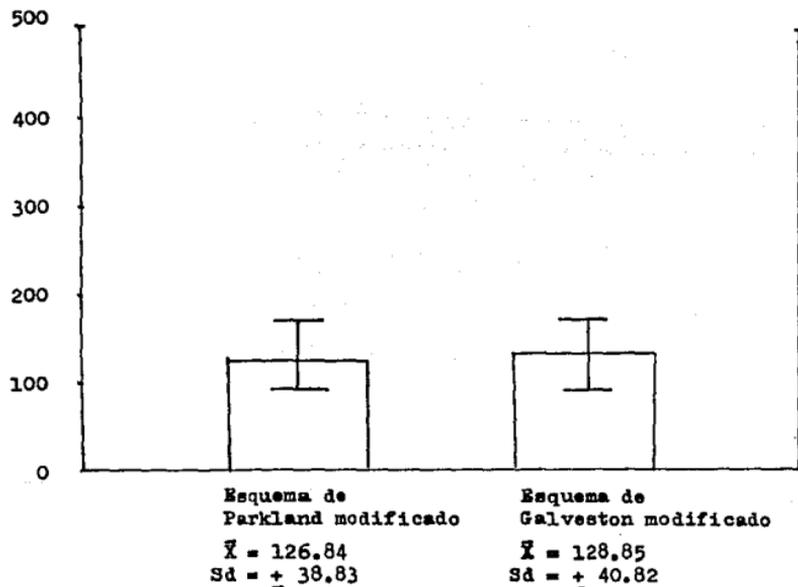


Fuente: Archivo Clínico del Hospital Pediátrico Tamubaya

## GRAFICA No. 16

Valores séricos de glucosa obtenidos en la segunda determinación (24 horas) en los pacientes que se manejaron con los esquemas de Galveston y Parkland modificados.

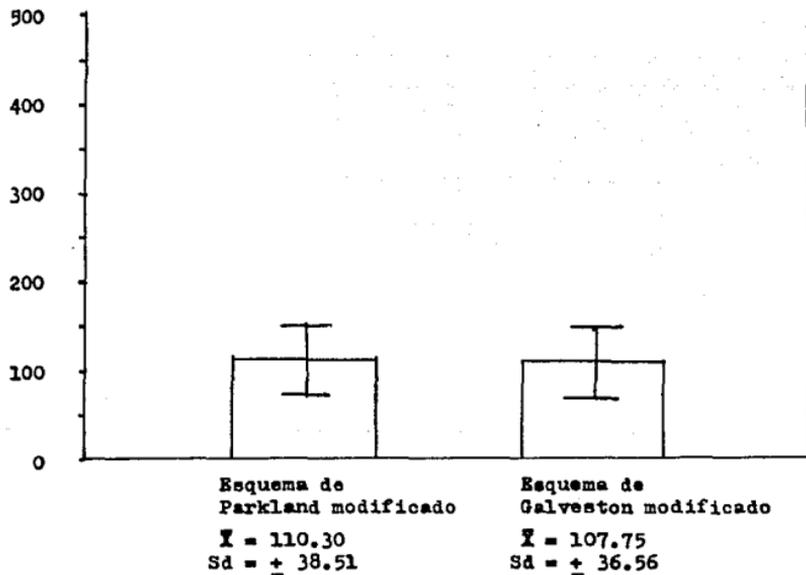
Glucosa sérica (mg/dl)



Fuente: Archivo Clínico del Hospital Pediátrico Tacubaya

Valores séricos de glucosa obtenidos en la tercera determinación (48 horas) en los pacientes que se manejaron con los esquemas de Parkland y Galveston modificados.

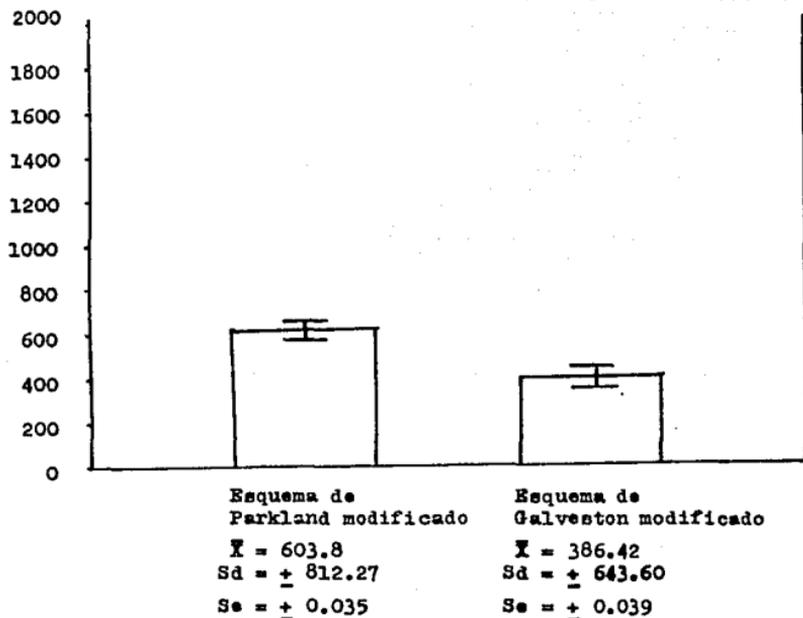
Glucosa sérica (mg/dl)



Fuente: Archivo Clínico del Hospital Pediátrico Tacubaya

Valores de glucosa urinaria obtenidos en la primera determinación (ingreso) en los pacientes que se manejaron con los esquemas de Parkland y Galveston modificados.

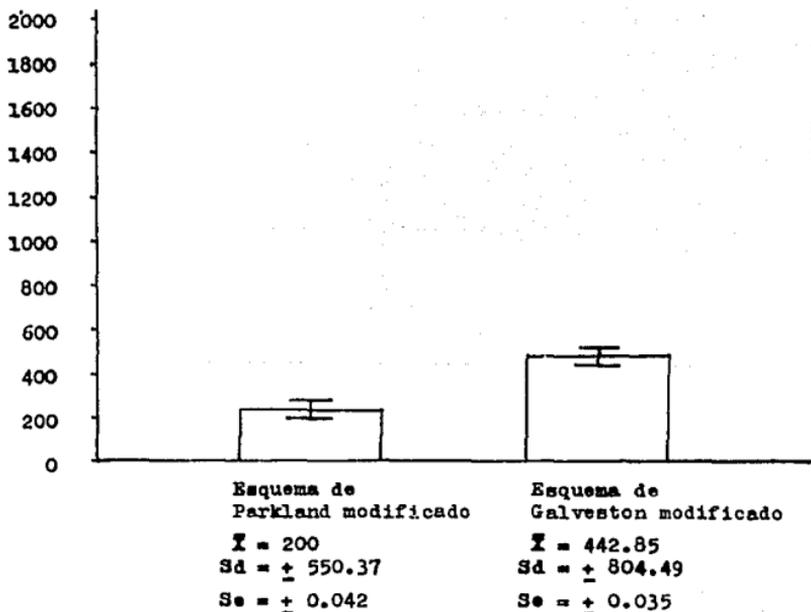
Glucosa urinaria (mg)



Fuente: Archivo Clínico del Hospital Pediátrico Tecubsya

Valores de glucosa urinaria obtenidos en la segunda determinación (24 horas) en los pacientes que se manejaron con los esquemas de Parkland y Galveston modificados.

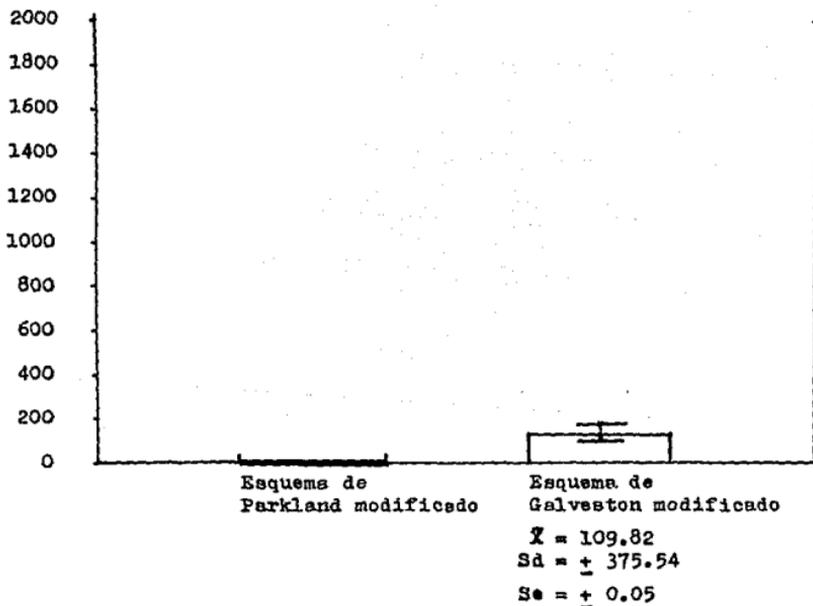
Glucosa urinaria (mg)



Fuente: Archivo Clínico del Hospital Pediátrico Tscubays

Valores de glucosa urinaria obtenidos en la tercera determinación (48 horas) en los pacientes que se manejaron con los esquemas de Parkland y Galveston modificados.

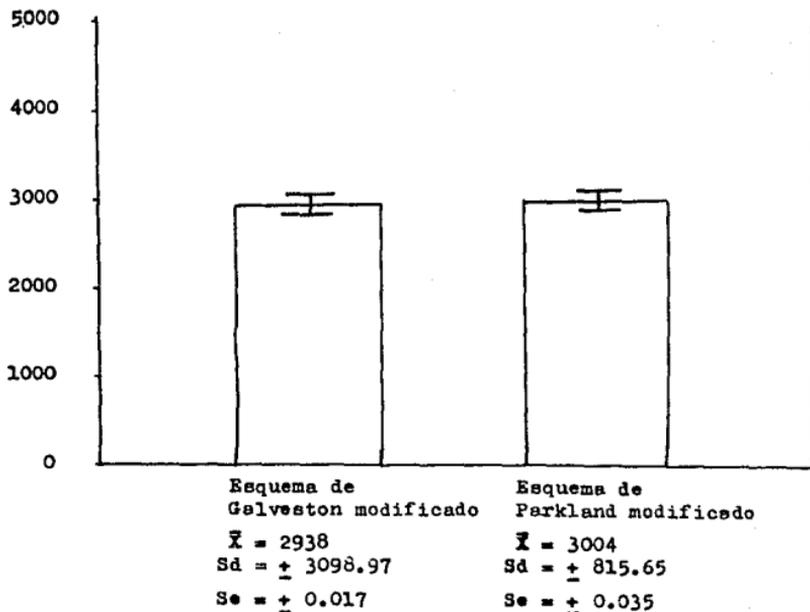
Glucosa urinaria (mg)



Fuentes: Archivo Clínico del Hospital Pediátrico Tecubaya

Volúmen total de líquidos aportado durante las primeras 24 horas en los pacientes que se manejaron con los esquemas de Parkland y Galveston modificados.

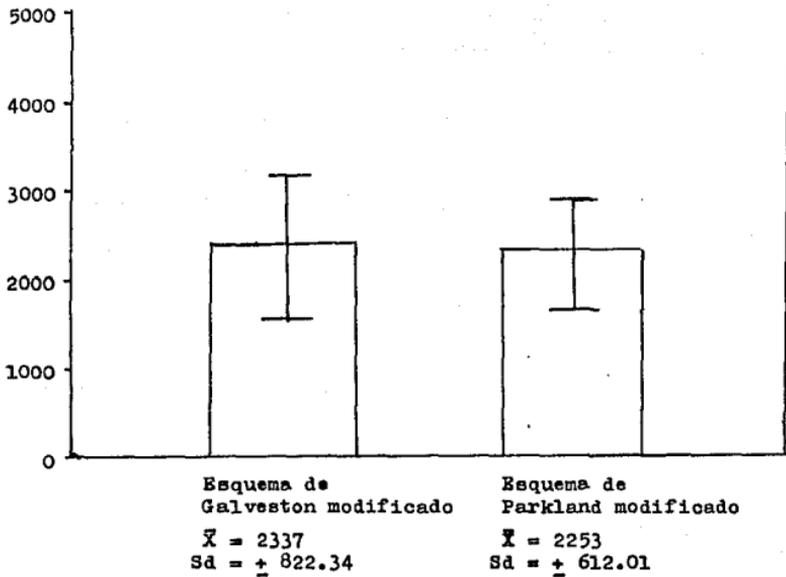
Volúmen otorgado (ml/m2SCT/día)



Fuente: Archivo Clínico del Hospital Pediátrico Facultad

Volúmen total de líquidos otorgado durante las segundas 24 horas a los pacientes manejados con los esquemas de Galveston y Parkland modificados.

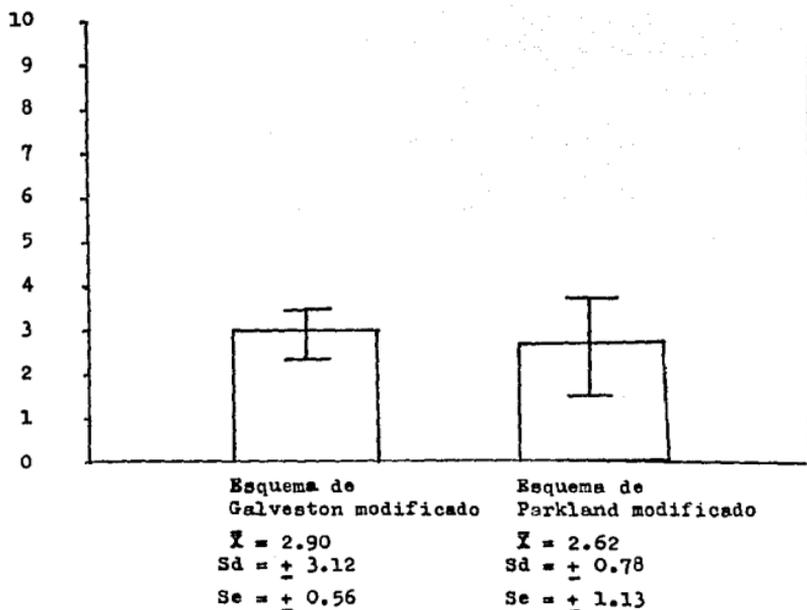
Volúmen otorgado (ml/m<sup>2</sup>SQT/día)



Fuente: Archivo Clínico del Hospital Pediátrico Tacubaya

Infusión de glucosa kilo minuto aportada durante las primeras 24 horas a los pacientes que se manejaron con los esquemas de Galveston y Parkland modificados.

Glucosa kilo minuto (mg)

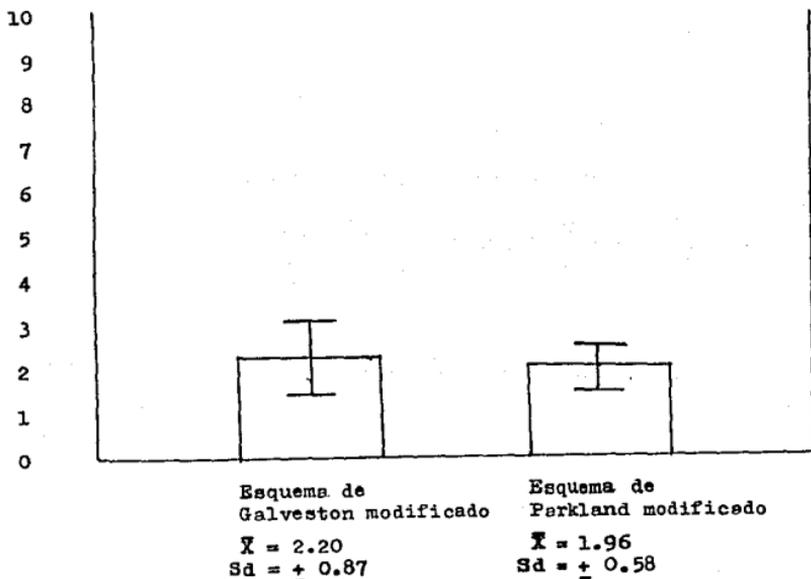


Fuente: Archivo Clínico del Hospital Pediátrico Tacubaya

## GRAFICA No. 24

Infusión de glucosa kilo minuto aportada durante las segundas 24 horas a los pacientes que se manejaron con los esquemas de Galveston y Parkland modificados.

Glucosa kilo minuto (mg)



Fuente: Archivo Clínico del Hospital Pediátrico Tacubaya

DISCUSION

Analizando los resultados obtenidos, se pudo confirmar lo establecido por otros autores,<sup>1</sup> de que las quemaduras en la edad pediátrica son más frecuentes en la etapa preescolar y que el mecanismo de producción más común es la escaldadura, seguida de las causadas por fuego directo y por último las originadas por electrocución. Hubo contraste de nuestros datos con los de ellos en lo referente a frecuencia por sexo, ya que si bien para ellos no hay diferencias significativas entre el sexo masculino y el femenino para nosotros hay discreto predominio del sexo masculino sobre el femenino. Además, nosotros encontramos que el grado de profundidad más común de las quemaduras fué el de segundo grado superficial y profundo, seguido del tercer grado y por último el segundo grado superficial. En lo que a extensión de superficie corporal afectada se refiere, ellos solo mencionan que son más frecuentes las mayores al 20 %, en tanto que nosotros encontramos que las más comunes son las que abarcan entre el 15 y el 30 % de superficie corporal total.

Pasando a lo que realmente fué el motivo central de nuestra investigación, pudimos observar que, tanto los pacientes manejados con el esquema de Galveston modificado como los manejados con el esquema de Parkland modificado presentaron hiperglucemias en proporciones similares; cada uno con alrededor del 50 % de posibilidades de presentarlas como de no presentarlas.

Pudo observarse que la presencia de las hiperglucemias no dependió de la edad, el sexo, el peso, el mecanismo de producción, la extensión de la quemadura y la profundidad de la lesión, el volumen total otorgado de líquidos, ni el aporte de glucosa kilo minuto, sino que más bien pareció obedecer a la respuesta metabólica al trauma que origina liberación de hormonas contrareguladoras en las etapas agudas de las quemaduras y por tanto que ambos esquemas pueden utilizarse en los pacientes pediátricos quemados graves pero monitorizando las cifras de glucosa sérica y urinaria para en un momento necesario valorar la dismi

nución del aporte de glucosa kilo minuto (sin modificar el volúmen de líquidos-estimado) que, como dijimos, no propicia por si misma la hiperglucemia pero si puede incrementar la que en un momento dado se haya establecido por respuesta al trauma y que es variable en cada paciente en lo que a magnitud de la misma se refiere. La glucosuria significativa puede condicionar el desarrollo de poliuria osmótica y por consiguiente, pérdida de líquidos, lo cual, es contraproducente en éste tipo de pacientes; por ello, también conviene su monitoreo para en un determinado momento valorar de igual forma la disminución del aporte de glucosa kilo minuto. De acuerdo a ésto, se descarta la recomendación de Patrick y cols,<sup>2</sup> que sugiere aporte de glucosa kilo minuto de 5 mg, ya que se observó hiperglucemia y glucosuria hasta en los pacientes que recibieron el mínimo aporte de 1 mg kilo minuto, pero al parecer porque ya existía hiperglucemia por respuesta al trauma y por lo cual se sugiere utilizar la infusión de glucosa kilo minuto que recomiendan los esquemas utilizados pero monitorizando glucemia y glucosuria para poder valorar modificaciones en tal aporte en el momento que sea necesario.

No se observaron hipoglucemias con el manejo de los esquemas señalados y por lo cual se confirmó lo establecido por Graves y cols,<sup>11</sup> de que el uso de dextrosa al 5 % disminuye el riesgo de hipoglucemias.

Queda por determinar si existe un aporte mínimo de glucosa kilo minuto que no propicie mayor hiperglucemia pero que tampoco origina hipoglucemias y por lo cual se sugieren estudios encaminados a dilucidar ese aspecto. Hubiera sido interesante y de gran valor poder comparar el esquema de Parkland original con el Parkland y el Galveston modificados para tratar de confirmar lo que sugiere Demling,<sup>2</sup> de que en las etapas agudas de posquemadura solo deben emplearse soluciones parenterales en cantidades adecuadas que contengan sal pero no glucosa (en vista de la intolerancia temprana a la misma). Por tal motivo, también queda a consideración para posteriores investigaciones.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos y al haberse analizado éstos en forma detallada, se da por terminada la presente investigación y se concluye que:

1) El esquema de Galveston modificado y el esquema de Parkland modificado, son similares en el volúmen total de líquidos que aportan.

2) Los esquemas de Galveston y Parkland modificados son parecidos en la infusión de glucosa kilo minuto que aportan.

3) Ambos esquemas son similares en la incidencia de hiperglucemias, aunque en este aspecto el desarrollo de la misma fué más evidente en la determinación basal que en las subsecuentes, posiblemente a consecuencia de un mayor estrés durante éstas etapas y una mayor liberación de hormonas contrareguladoras, sin embargo, la conclusión final de esto, es que el desarrollo de hiperglucemias con ambos esquemas es semejante.

4) Llama la atención que con el esquema de Galveston exista un mayor desarrollo de glucosurias en relación al esquema de Parkland y esto posiblemente se deba a que durante la administración de las soluciones parenterales el aporte de glucosa es más constante con el Galveston que con el Parkland, no obstante, se considera necesaria la realización de un estudio más amplio para poder dilucidar este aspecto, en el cual pudiera estar involucrada cierta disfunción tubular renal transitoria que favoreciera la eliminación de glucosa.

En síntesis, para el manejo de los niños con quemaduras extensas la utilidad de los esquemas Galveston modificado y Parkland modificado es similar pudiéndose observar que con ambos puede llegarse a desarrollar tanto hiperglucemias como glucosuria, por lo que debe hacerse un monitoreo estrecho de éstas dos eventualidades para disminuir en un momento dado el aporte de glucosa kilo minuto sin disminuir el volúmen que debe otorgarse y evitar así la presencia de glucosa en orina y el desarrollo subsecuente de poliuria osmótica que pudiera ser contraproducente en éste tipo de pacientes.

Es preciso plantear un siguiente estudio de investigación, en el cual, se establezca el mínimo de glucosa en éstos niños para evitar la hipoglucemia por un lado y por otro lado para no propiciar mayor hiperglucemia a la ya establecida por respuesta metabólica al trauma.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- Hospital Pediátrico Tecubaya. Archivo Clínico.
- 2.- Robert H. Demling. Sustitución de Líquido en Pacientes Quemados. Patrick S. Pasulka, Et al. Consideraciones Nutricionales en el Paciente Quemado. En Clínicas Quirúrgicas de Norteamérica. Quemaduras. Ed Interamericana. México, D.F. - Vol. 1/1987. pp. 35-51 y 114-29.
- 3.- Jeffrey P. Morray. Cuidados Intensivos en Pediatría. Ed. - Panamericana S.A. México, D.F. 1989. pp. 432-59. Traducción Ed. Med. Panamericana del Original en Inglés Pediatrics Intensive Care de 1987 por Patricia Houghton.
- 4.- Douglas V. Wilmore. Pathophysiology of the Hipermetabolic Response to Burn Injury. The Journal of Trauma. Vol. 30 (17). Supp. December 1990. pp S4-6.
- 5.- Frank B. Cerra, Et al. Correlations between Metabolic and Cardiopulmonary Measurements in Patient after Trauma, General Surgery, and Sepsis. Journal of Trauma. Vol. 19 (8). August 1979. pp. 521-29.
- 6.- J. Paul Waymack. Sc D. Antibiotics and the Postburn Hipermetabolic Response. The Journal of Trauma. Vol. 30 (12). Supp. December 1990. S30-35.
- 7.- Stephen F Lowry. The Route of Feeding Influences Injury Responses. The Journal of Trauma. Vol. 30 (12). Supp. December 1990. S10-14.
- 8.- J.C. Muñoz Gómez. Evaluación Retrospectiva del Esquema de Reanimación Hidrica de Galveston Modificado en el Niño con Quemaduras Graves. Trabajo de Investigación Clínica. México D.F. 1992.
- 9.- David N. Herndon. Et al. Tratamiento de las Quemaduras en Niños. México, D.F. 1984. pp. 1363-85.

- 10.- E. Escobar Picasso, O. Carpio Utrilla. Accidentes y Violencias en Pediatría. Salvat. México, D.F. 1981.
- 11.- Theresa A. Graves, Et al. Fluid Resuscitation of Infants - and Children with Massive Thermal Injury. The Journal of - Trauma. Vol. 28 (12). December 1988. pp. 1656-59.
- 12.- PLM. Diccionario de Especialidades Farmacéuticas. 33a ed.- México, D.F. 1987. pp. 990-3.
- 13.- D. Burham y R Trinder Analyst. (1972). 97, 142.
- 14.- A. Trascher y R. Richterich. Schwarts Med. Wschr. (1971),- 101. pp. 345 y 390.
- 15.- R.E. Behrman, V.C. Vaughan. Nelson Tratado de Pediatría. - 13a. Ed. Interamericana. México, D.F. 1989 pp. 1001-12 y - 1668.