



FACULTAD DE MEDICINA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
SECRETARÍA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN
CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA

DESCRIPCIÓN DEL PATRÓN DE CRECIMIENTO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON QUEMADURAS POR ESCALDADURA DEL 10% DE SUPERFICIE CORPORAL TOTAL QUEMADA O MÁS EN EL HOSPITAL PEDIÁTRICO DE TACUBAYA.

TESIS

PARA OPTAR POR LA ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA.

PRESENTA

ELISA BARRIOS SANTOS

DIRECTOR DE TESIS:

DR. CARLOS EDUARDO LEÓN GARCÍA MEDICO, ADSCRITO DEL HOSPITAL PEDIATRICO DE TACUBAYA

ASESORES DE TESIS:

DRA. NADIA NOHEMÍ MATA FAVELA, MEDICO ADSCRITO DEL HOSPITAL PEDIATRICO DE TACUBAYA

DR. LUIS RAMIRO GARCÍA LÓPEZ, JEFE DE SERVICIO DE LA UNIDAD DE QUEMADOS EN EL HOSPITAL PEDIATRICO DE TACUBAYA

DR. JOSÉ CARLOS GUERRERO ASCENCIO, ASESOR METODOLÓGICO



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

VISTOS BUENOS

DESCRIPCIÓN DEL PATRÓN DE CRECIMIENTO EN PACIENTES
PEDIÁTRICOS CON QUEMADURAS POR ESCALDADURA DEL 10% DE
SUPERFICIE CORPORAL TOTAL QUEMADA O MÁS EN EL HOSPITAL
PEDIÁTRICO DE TACUBAYA.

DRA. ELISA BARRIOS SANTOS

Vo.Bo.


DR. LUIS RAMIRO GARCÍA LÓPEZ,
TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE PEDIATRÍA DE LA
SECRETARÍA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Vo. Bo.

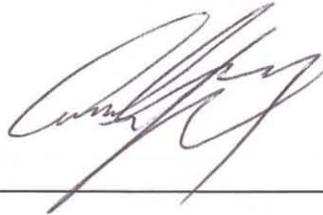
DRA. LILIA ELENA MONROY RAMÍREZ DE ARELLANO.


DIRECTORA DE FORMACIÓN,
ACTUALIZACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN
SECRETARÍA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO


SECRETARÍA DE SALUD DE LA
CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN,
ACTUALIZACIÓN MÉDICA E
INVESTIGACIÓN

VISTOS BUENOS

DIRECTOR DE TESIS:



DR. CARLOS EDUARDO LEÓN GARCÍA MEDICO ADSCRITO EN EL HOSPITAL
PEDIÁTRICO TACUBAYA DE LA SSCDMX

ASESORES DE TESIS:

DRA. NADIA NOHEMÍ MATA FAVELA MEDICO ADSCRITO EN EL HOSPITAL
PEDIÁTRICO TACUBAYA DE LA SSCDMX

DR. LUIS RAMIRO GARCÍA LÓPEZ JEFE DEL SERVICIO DE QUEMADOS EN EL
HOSPITAL PEDIÁTRICO TACUBAYA DE LA SSCDMX

DR. JOSÉ CARLOS GUERRERO ASCENCIO ASESOR METODOLÓGICO

AGRADECIMIENTOS

Quiero darle gracias a Dios primeramente por darme la fuerza y motivación adecuada para cumplir el sueño de convertirme en alguien que pueda cuidar y trabajar a favor de lo máspreciado que tenemos como sociedad y quienes representan el inicio de la vida, los niños y niñas de nuestro país y el mundo.

A mis padres y hermana por amarme y acompañarme a lo largo de este recorrido, alentándome y motivándome a no solo convertirme en una buena pediatra, sino hacerlo con amor y calidad humana, disfrutando del proceso de aprendizaje. A mi abuelita por cuidarme y resguardarme en su hogar con un gran cariño y ternura después de largas jornadas de trabajo.

También a mis profesores por invertir su tiempo, compartiendo su experiencia y conocimiento, por confiar y creer en mi enseñándome como llevar esta hermosa profesión.

Por último y no menos importante a mis familiares, pareja y amigos quienes me apoyaron en los momentos de crisis que todo ser humano enfrenta en la lucha por cumplir sus sueños.

DEDICATORIA

Con cariño para: mi amado Dios,

mi traviesito (Papá), mamá y hermana,

Familiares y amigos

*al amor y compañero de mi vida Eduardo Heredia quien supo amarme,
cuidarme y apoyarme incondicionalmente con una gran paciencia, ternura y
cariño para cumplir esta meta juntos;*

y a todos los profesionales de la salud (profesores, médicos, enfermeras y
técnicos) que me dieron un voto de confianza y me ayudaron a formarme en
esta hermosa profesión.

ÍNDICE

1.- Resumen	
2.- Introducción.....	Páginas 1-10
3.- Material y Métodos.....	Páginas 10-16
4.- Resultados.....	Páginas 16-23
5.- Discusión.....	Páginas 23-24
6.- Conclusiones.....	Página 24-25
7.- Recomendaciones.....	Página 25
8.- Referencias bibliográficas.....	Páginas 25-28

RESUMEN

Objetivo

Describir e identificar el patrón de crecimiento que presentan los pacientes pediátricos con quemadura por escaldadura del 10% o más de SCTQ.

Material y Métodos.

Realizamos un estudio observacional, descriptivo, longitudinal y ambispectivo. Fue realizado de febrero del 2018 a enero del 2019. Contamos con una muestra de 25 pacientes que representa el 48% del total del universo determinado. Realizamos una medición de talla al ingreso hospitalario y una medición de talla subsecuente con un intervalo de tiempo de 4 a 6 meses. Posteriormente calculamos velocidad de crecimiento por año y por mes, con lo cual fue posible describir y evaluar la velocidad de crecimiento en estos pacientes de manera general y por grupos de edad.

Resultados Sobresalientes

De manera general no encontramos relación significativa entre la SCTQ de nuestra población con la velocidad de crecimiento; analizamos por grupo de edad encontrando una velocidad de crecimiento óptima para cada grupo de edad.

Conclusiones

La velocidad de crecimiento no se ve impactada de manera general por el porcentaje de SCTQ en los diferentes grupos de edad del paciente pediátrico; presentando un patrón de crecimiento normal. Independientemente del porcentaje de SCTQ.

Palabras claves: velocidad de crecimiento, quemaduras, SCTQ.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

La prevalencia de hipocrecimiento es difícil de establecer, por las dificultades metodológicas inherentes a su definición, y por la aparición, a lo largo de la infancia, de nuevos casos (patología crónica, alteraciones hormonales) y por la recuperación de otros (pequeños para su edad gestacional que se recuperan, patologías crónicas que se curan o tratan o trauma térmico que dependiendo de la superficie corporal afectada puede incrementar el catabolismo por un periodo de tiempo tras la recuperación del mismo) [1].

El paciente quemado desde el punto de vista epidemiológico, en México es poco lo que se tiene documentado, no obstante, se reportó que durante el 2013 hubo 126,786 nuevos casos de quemadura, mientras que de enero a junio de 2014 hubo 65,182. De dichas quemaduras 56% sucedieron en adultos de 20 a 50 años de edad y 32% en niños de 0 a 19 años de edad. Las quemaduras en niños, sucedieron el 90% dentro de sus hogares, siendo lo más frecuente quemaduras por escaldadura [2].

BASES FISIOPATOLÓGICAS DEL CRECIMIENTO NORMAL

La curva que representa el crecimiento humano normal muestra una morfología sigmoide. Kalberg (2) propuso un modelo matemático de la curva conocido como "modelo ICP" (Fetal Infancy, Childhood, Puberty), compuesta por: 1) fetal-primera infancia; 2) prepuberal o de la segunda infancia; y 3) puberal, (Fig. 1). Relaciona sus distintos componentes con los factores biológicos de los que dependen; la alteración o el retraso en la aparición de uno de estos componentes permitirá una orientación diagnóstica más rápida de las distintas patologías [1,2].

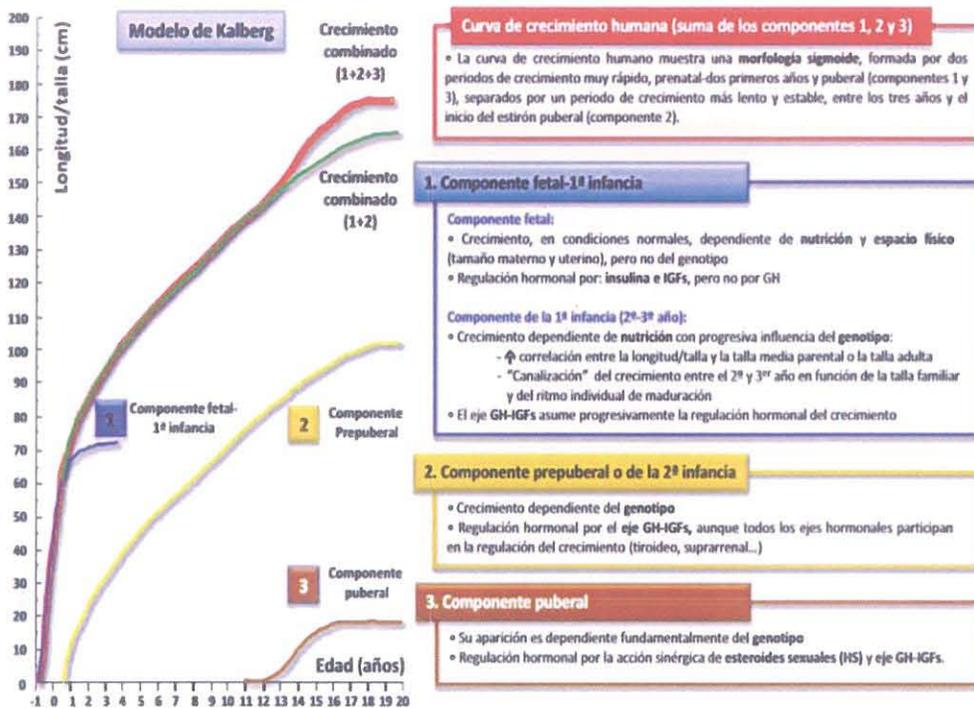


Figura 1. Gráfica de Kalberg (talla/longitud), donde se ponen de manifiesto los tres componentes de la curva normal de crecimiento humano: 1) fetal-primera infancia; 2) prepuberal o segunda infancia; y 3) puberal, así como los principales factores de los que dependen y los mecanismos hormonales que regulan el crecimiento en estas tres etapas de la vida: factores de crecimiento semejantes a la insulina (IGFs), hormona de crecimiento (GH) y hormonas sexuales (HS). *Pozo Roman J, "Crecimiento normal y talla baja"; Pediatr Integral 2015; XIX (6): 411.e1 – 411.e23*

BIOLOGÍA DEL CRECIMIENTO LINEAL

La evidencia emergente revela que las variaciones normales y patológicas en el crecimiento lineal dependen del equilibrio entre la proliferación y la senescencia de condrocitos en la placa de crecimiento. Este proceso está regulado por:

Mecanismos endocrinos: la hormona del crecimiento (GH), el factor de crecimiento tipo I (IGF-I), los andrógenos y la hormona tiroidea estimulan la condrogénesis, mientras que los glucocorticoides inhiben la condrogénesis. Los estrógenos promueven el crecimiento lineal estimulando la hormona de crecimiento y la secreción de IGF-I, pero también aceleran la senescencia de condrocitos, lo que lleva a la fusión de las placas de crecimiento y al cese del crecimiento lineal [3].

Citoquinas proinflamatorias: algunas regulan negativamente la función de la placa de crecimiento. Éstas son elevadas en las enfermedades inflamatorias crónicas, en las que retardan el crecimiento lineal y también la senescencia de la placa de crecimiento, permitiendo un crecimiento de recuperación después de que se resuelve el efecto de las citoquinas [4].

Mecanismos paracrinos: incluidos los factores de crecimiento de los fibroblastos, las proteínas morfogenéticas óseas, las proteínas relacionadas con la hormona paratiroidea y otras [5].

Matriz extracelular de cartílago: incluye colágenos, proteoglicanos y otras proteínas.

Vías intracelulares: factores de transcripción de condrocitos que incluyen SHOX, varios genes SOX y la vía de señalización MAPK. En conjunto, estos efectos en la placa de crecimiento explican las variaciones en el crecimiento lineal observadas clínicamente en la salud y en la enfermedad. [5,6].

CONCEPTO DEL HIPOCRECIMIENTO

Establecer la normalidad en el crecimiento de un niño puede, en algunos casos, ser un problema complejo; ya que, no existe un punto de corte que discrimine de forma nítida entre tallas y VC "normales" y "patológicas". [1].

La "normalidad" de una talla no puede establecerse solo en relación con la edad, el sexo y la etnia del sujeto (normalidad estadística), sino que, al ser un rasgo genético e influenciado por el ritmo madurativo, debe analizarse también en su contexto familiar y en función del ritmo madurativo individual de cada sujeto. La correlación de la talla de un niño con su contexto familiar suele hacerse comparando su "talla diana" (TD) con su expectativa de talla adulta (predicción de talla). La TD, también denominada talla genética, es la talla esperable para los hijos de una pareja determinada, asumiendo un proceso normal de herencia y unos efectos ambientales sobre el crecimiento, similares en ambas generaciones.

También debe valorarse el ritmo madurativo individual, que se valora en la **práctica clínica** mediante la “edad ósea” (EO). La **talla final** también puede predecirse mediante diferentes métodos matemáticos, todos los cuales tienen en consideración la EO como indicador del grado de maduración alcanzada. El más utilizado en la clínica, por su sencillez y fiabilidad, es el método de Bayley-Pinneau, que tiene en consideración, únicamente, la talla del niño y su EO determinada por el atlas de Greulich-Pyle. Es necesario analizar, también, si la VC a lo largo del tiempo es normal. [1].

Los criterios que, en la práctica clínica, utilizamos habitualmente para establecer cuándo un niño debe ser estudiado por un problema de hipocrecimiento quedan reflejados en la Tabla I.

Tabla I. Criterios de hipocrecimiento/talla baja
<ul style="list-style-type: none"> - Tallas por debajo de -2 SDS (percentil 2,3) para la edad, sexo y etnia del sujeto - Tallas que aun estando entre ± 2 SDS para la población general, se sitúan más de 2 SDS por debajo del carril de crecimiento correspondiente a su TD - Expectativas de talla adulta (predicción de talla adulta) más de 2 SDS por debajo de la TD - VC inferior a -1 SDS (\approx percentil 25) para edad y sexo, pero mantenida más de 2-3 años
<p><i>SDS: desviación estándar; VC: velocidad de crecimiento; TD: talla diana o, también, “talla genética”, es la talla esperable para los hijos de una pareja determinada, asumiendo un proceso normal de herencia y unos efectos ambientales sobre el crecimiento similares en ambas generaciones. La fórmula más comúnmente empleada para calcularla es la desarrollada por Tanner a partir de la talla media parental (TMP) ajustada al sexo del niño.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Niños: $TD = \text{Talla del padre} + (\text{Talla de la madre} + 13 \text{ cm})/2 = TMP + 6,5 \text{ cm } (\pm 10 \text{ cm})$. - Niñas: $TD = (\text{Talla del padre} - 13 \text{ cm}) + \text{Talla de la madre}/2 = TMP - 6,5 \text{ cm } (\pm 9 \text{ cm})$.

Tabla I. Criterios de hipocrecimiento /talla baja. Pozo Roman J, “Crecimiento normal y talla baja”; *Pediatr Integral* 2015; XIX (6): 411.e1

FENÓMENOS DE “CRECIMIENTO DE RECUPERACIÓN”, “CANALIZACIÓN” Y “PROGRAMACIÓN”.

La capacidad de recuperación de la talla perdida tras la curación o mejoría de una enfermedad crónica es lo que se denomina “crecimiento de recuperación” [1].

Puede definirse como el incremento en el ritmo de crecimiento por encima de los límites normales, que se produce durante un tiempo limitado después de un periodo de detención del crecimiento y que permite recuperar total o parcialmente el crecimiento perdido. Cuando un sujeto, por la acción de una determinada noxa, se desvía de su canal de crecimiento, el organismo no solo es capaz de percibirlo, sino que, cuando la noxa desaparece, tiende a recuperarlo [1].

Se ha postulado la existencia de “periodos críticos” o “de ventana”, durante los cuales, la actuación de una noxa podría alterar definitivamente la talla adulta. [1]. Estos periodos de alta vulnerabilidad, corresponderían a los momentos de máximo crecimiento, como es la pubertad, el periodo fetal y primer año de vida, cuando los fenómenos de proliferación celular son más intensos.

Según la hipótesis de la “programación”, la repercusión de estas agresiones en periodos críticos sería mucho más amplia que la afectación aislada del crecimiento, ya que podrían inducir cambios permanentes, morfológicos y funcionales (expresión génica, replicación celular, estructura y función de órganos, composición corporal, secreción/acción de hormonas y factores del crecimiento), que modificarían la susceptibilidad al desarrollo en la vida adulta de determinadas enfermedades degenerativas (hipótesis de Barker o del origen fetal de las enfermedades del adulto, como sería el caso de: obesidad, síndrome metabólico o enfermedades cardiovasculares [1].

PATRONES DE CRECIMIENTO

Patrón de crecimiento intrínseco; se caracteriza por una edad ósea acorde con la edad cronológica y una velocidad de crecimiento superior a la señalada en la centila 10. Los pacientes que presentan estas características, por definición, tienen un crecimiento normal. [7].

Patrón retardado de crecimiento; presenta edad ósea retrasada con respecto a la cronológica y velocidad de crecimiento normal. La velocidad de maduración es menor a la observada. Presentarán su pubertad y alcanzarán una estatura final entre uno y tres años después de lo habitual para la población en general. Descartar enfermedades orgánicas y factores nutricionales adversos. [7].

Patrón atenuado de crecimiento; presenta edad ósea retrasada con respecto a la cronológica y una velocidad de crecimiento baja. Todos son portadores de patología. [7].

VELOCIDAD DE CRECIMIENTO

Cantidad de centímetros que crece un individuo en un periodo de tiempo. Es el mejor parámetro para evaluar el crecimiento; detecta tempranamente la tendencia de la curva de crecimiento a aplanarse. El tiempo ideal es de 12 meses, tiempos menores a cuatro meses o mayores de un año, puede sobreestimar o subestimar la velocidad de crecimiento real [8].

$$VC = \frac{\text{talla actual} - \text{talla previa (cm)}}{\text{edad actual} - \text{edad previa (años)}}$$

La velocidad de crecimiento siempre se grafica a la edad promedio (EP) [8].

$$\text{Edad promedio} = \frac{\text{edad actual (años y meses)} - \text{edad previa (años y meses)}}{2}$$

CAUSAS PATOLÓGICAS DE LA FALTA DE CRECIMIENTO

Trastornos sistémicos con efectos secundarios sobre el crecimiento: casi cualquier enfermedad grave puede causar retraso del crecimiento. [9,10,11,12]. Las anomalías del crecimiento y la maduración que ocurren en niños con enfermedades agudas o crónicas pueden resultar del proceso de la enfermedad primaria debido al aumento de las necesidades energéticas o la privación nutricional (disminución de la ingesta o malabsorción). El crecimiento también puede afectarse por tratamientos, como la radioterapia, los glucocorticoides, los estimulantes utilizados para el trastorno por déficit de atención (ADD) o la quimioterapia (principalmente efectos transitorios). [13,14,15].

FISIOPATOLOGÍA DEL PACIENTE QUEMADO

El trauma térmico involucra factores locales que comprenden la lesión de la piel, edema en las estructuras subyacentes secundarias al efecto térmico, químico, radiación, inhalación de humo o sustancias tóxicas producto de la combustión; y el factor sistémico que consiste en una compleja respuesta inflamatoria, disfunción endotelial y coagulopatía, que repercute en la función multiorgánica.

Es directamente proporcional a la extensión y profundidad de la quemadura, y se presenta en especial en aquellas que involucran más de 30% de la superficie corporal [16]; aunque se a reportado riesgo de hipercatabolismo desde SCTQ mayor al 12% [17].

Es fundamental evaluar la magnitud e impacto de la actividad hipercatabólica (glucólisis, lipólisis y proteólisis) e hiperdinámica que el organismo desencadena frente a la quemadura, el cual inicia entre el tercer y quinto día posterior a la quemadura con una adecuada restitución hídrica. [16,17,18,19].

FISIOPATOLOGÍA DEL ESTADO HIPERMETABÓLICO POR QUEMADURAS GRAVES

Los cambios biomoleculares surgen desde los patrones de expresión genética subyacente, como ocurre con los leucocitos [20], que en traumas severos presentan alteración de la expresión de hasta el 80% del transcriptoma por acción de los ARNm y microRNA [21], dando origen a una «tormenta genómica»[15], de la misma manera que los genes involucrados en la inmunidad innata y respuesta inflamatoria incluyendo NB1, MMP8 (neutrófilos) y HP (haptoglobina), entre otros.

A nivel celular se observa que las catecolaminas y corticosteroides son de los primeros mediadores producidos [20 y 17].

Doce horas posteriores al daño ya hay niveles de 10 a 50 veces más de lo normal en plasma y la persistencia de estos niveles depende de la magnitud de la lesión pudiendo llegar a más de nueve meses.

El resultado es un incremento del gasto cardíaco, consumo de oxígeno, lipólisis, disfunción hepática, catabolismo muscular y degradación de proteínas [22]. Traduciéndose en aumento en el consumo energético (CE), el cual aumenta 140% o más cuando la quemadura está expuesta y baja a 130% una vez que la herida sano.

Expresándose clínicamente con pérdida de peso, predisposición a infecciones, modificación de la respuesta farmacológica y retraso en la curación de las heridas [22]. Debido a que las citocinas como IFG-1, IGFBP-3, hormonas paratiroideas, hormonas sexuales y la hormona del crecimiento, disminuyen, generando osteopenia, osteoporosis y retraso en el crecimiento a largo plazo [23, 24 y 25].

Planteamiento del problema

Existen diferentes causas de hipocrecimiento patológicas, dentro de las cuales se encuentran la agresión por trauma térmico, lo cual produce un estado hipercatabolico en el paciente quemado que condiciona mayor consumo energético para la reparación celular, pudiendo condicionando un patrón atenuado de crecimiento; el cual repercute directamente sobre la velocidad de crecimiento.

En la unidad de quemados del Hospital Pediátrico de Tacubaya observaremos en lactantes, preescolares y escolares si: ¿Los pacientes que sufren quemaduras por escaldadura con 10% de superficie corporal total quemada (SCTQ) ó más, presentaran afección en la velocidad de crecimiento?

Justificación

Los pacientes pediátricos se encuentran en crecimiento, las quemaduras representan una agresión severa; que los envuelve en un estrés metabólico y hormonal importante en los días posteriores a la quemadura.

A mayor superficie corporal quemada, mayor riesgo de hipercatabolismo y con ello aumento del consumo energético; que puede repercutir sobre la velocidad de crecimiento, modificando su patrón de crecimiento normal para la edad, lo cual si no se corrige repercutiría en la talla final y por ende en su calidad de vida

El Hospital Pediátrico de Tacubaya atiende en promedio 100 pacientes en la unidad de quemados por año, siendo la quemadura por escaldadura la más frecuente y en la que basaremos nuestro estudio.

Es importante que el personal de salud identifique de acuerdo a los factores de riesgo relacionados con las características de la quemadura por escaldadura la probabilidad de presentar esta afección en el patrón de crecimiento e intervenir de manera oportuna.

Objetivos

General

Describir e identificar el patrón de crecimiento que presentan los pacientes pediátricos con quemadura por escaldadura del 10% o más de SCTQ.

Específicos:

- Medir la talla de los pacientes al ingreso
- Medir la talla de los pacientes a los 4 a 6 meses de haber presentado la agresión térmica.

- Determinar la velocidad de crecimiento con formula estandarizada.
- Correlacionar la extensión de la quemadura con velocidad de crecimiento
- Identificar si los pacientes pediátricos con quemaduras por escaldadura del 10% o más de SCTQ presentan alteraciones en el patrón de crecimiento.

Hipótesis

Si el paciente pediátrico presenta una quemadura por escaldadura mayor a igual al 10% SCTQ; entonces puede presentar alteración en la velocidad de crecimiento.

MATERIAL Y METODOS

Llevamos a cabo un estudio observacional, descriptivo, longitudinal y ambispectivo. Fue realizado de febrero del 2018 a enero del 2019, tiempo durante el cual fueron atendidos 60 pacientes pediátricos con quemadura por escaldadura del 10% o más de SCTQ. De los cuales excluimos a ocho pacientes por presentar al ingreso talla baja o peso bajo de acuerdo a su edad, quedando un universo de 52 pacientes; contamos con una muestra por conveniencia de 25 pacientes que equivale a un 48% del total del universo determinado.

Ya que establecimos como *criterios de inclusión* pacientes pediátricos hospitalizados en El Hospital Pediátrico de Tacubaya de febrero del 2018 a enero del 2019 que tuvieran: una medición de talla a su ingreso, una medición de talla subsecuente con un intervalo de 4 a 6 meses entre ambas mediciones y que hubieran presentado quemadura por escaldadura de 10% SCTQ o más; y que fueran eutróficos al sufrir el trauma térmico.

Como *criterios de no inclusión*: pacientes foráneos que no hayan podido acudir a citas de seguimiento por el servicio de quemados, cirugía pediátrica y reconstructiva, y rehabilitación; pacientes que hayan perdido ambos miembros inferiores, que presentaran patología crónica descontrolada y que sufrieran quemaduras por escaldadura <10 %SCTQ, quemadura de la vía aérea, que requirieron nutrición parenteral, que a su ingreso presentaran talla o peso baja para la edad de acuerdo a la OMS o que presentaran quemaduras que no fueran por escaldadura.

Eliminamos a todos los pacientes que contaran con talla al ingreso, pero no talla subsecuente.

Estudiamos las siguientes *variables*:

Superficie corporal total quemada (SCTQ), variable independiente, se define como el área afectada por la quemadura con respecto a la superficie corporal del paciente, cuantitativa (ordinal), se expresa en porcentaje de superficie corporal afectada.

Sexo, variable independiente; es el conjunto de las peculiaridades que caracterizan a los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos, cualitativa (nominal), masculino y femenino.

Edad, variable independiente; es el tiempo transcurrido desde el nacimiento de un ser vivo, cuantitativa (ordinal), se mide en años y/o meses.

Lactante, variable independiente; edad pediátrica que abarca de 28 días de vida a los 24 meses, cualitativa (nominal), lactante.

Preescolar, variable independiente; etapa comprendida de los 2 años a los 5 años y 11 meses, cualitativa (nominal), preescolar.

Escolar, variable independiente; etapa comprendida de los 6 años a los 12 años, cualitativa (nominal), escolar.

Peso, variable independiente; medida de la masa corporal, cuantitativa (ordinal), se expresa en kilogramos (kg).

Talla, variable independiente; medida desde la planta del pie hasta el vértice de la cabeza, cuantitativa (ordinal), se mide en centímetros (cm).

Eutrófico, variable independiente; paciente pediátrico con peso P10 o mayor y talla P3 o mayor para percentila poblacional, cualitativa (nominal), eutrófico.

Percentil, variable independiente; medida de posición usada en estadística que indica que una vez ordenados los datos de menor a mayor, el valor de la variable por debajo del cual se encuentra un porcentaje dado en un grupo de observaciones, cualitativa (nominal), se expresa en P 10, P25, P50, P75, P90.

IMC (Índice de masa corporal), variable independiente; se calcula dividiendo el peso entre la talla elevada al cuadrado, cuantitativa (ordinal), se expresa en porcentaje.

Grado Quemadura, variable independiente; clasifica la profundidad de la lesión térmica en los estratos de la piel en 1º, 2º y 3er grado, es una variable cualitativa (nominal).

Velocidad de crecimiento, variable dependiente; es el cambio en las mediciones de crecimiento durante un periodo de tiempo, cuantitativa (ordinal), se expresa en cm/mes ó cm/año.

Realizamos una medición de talla al ingreso hospitalario y una medición de talla subsecuente con un intervalo de tiempo de 4 a 6 meses. Las mediciones de la talla se llevaron a cabo con los planos de Frankfurt. Posteriormente calculamos la velocidad de crecimiento por año y por mes con fórmulas estandarizadas.

Con lo cual fue posible generar nuestra base de datos describir y evaluar la velocidad de crecimiento de los pacientes pediátricos con las características de la agresión térmica antes mencionada; de manera general y por grupos de edad.

Calculamos media, moda, median, desviación estándar y coeficiente de correlación de Pearson para comparar velocidad de crecimiento con SCTQ; elaboramos tablas y graficas en Excel y con el programa estadístico SPSS25. Con los cual realizamos la descripción general y por grupos de edad de cada uno de los parámetros estudiados.

Nuestra investigación no implico riesgo ético, sin embargo, por respeto a la privacidad del paciente se elaboraron consentimientos informados y se explicó a los familiares de cada paciente el objetivo de su participación en nuestro estudio.

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

No	No. Expediente	Nombre	Sexo	Edad	SCTQ	Grado de quemadura	Talla ingreso	Peso Ingreso	Talla 4 a 6 meses posterior a la quemadura

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Dirigido a Padres de niños atendidos en Hospital Pediátrico de Tacubaya por quemaduras por escaldadura mayores al 10% SCTQ (superficie corporal total quemada).

Estimado(a) Señor/Señora: Usted ha sido invitado a participar en el presente proyecto de investigación, el cual es desarrollado por la Secretaría de Salud de la Ciudad de México en colaboración con el Hospital Pediátrico de Tacubaya.

El estudio se realizará en el Hospital Pediátrico de Tacubaya. Si Usted decide participar en el estudio, es importante que considere la siguiente información. Siéntase libre de preguntar cualquier asunto que no le quede claro.

El propósito del presente estudio es determinar si existe afección en la talla de los lactantes y prescolares que sufrieron quemaduras por escaldadura (líquidos calientes) mayores al 10% y fueron hospitalizados en la unidad de quemados del Hospital Pediátrico de Tacubaya.

Le pedimos participar en este estudio porque usted forma parte de los padres de estos niños que fueron atendidos por las características antes mencionadas y que radican en la ciudad de México, y su hijo (a) no presenta ninguna enfermedad crónica que este descontrolada.

PROCEDIMIENTOS

Su participación consistirá en traer a su hijo (a) a consulta del servicio de quemados, para medir la talla posterior a 4 a 6 meses de haber presentado la quemadura por escaldadura.

Título de proyecto:

DESCRIPCIÓN DEL PATRÓN DE CRECIMIENTO EN PACIENTES
PEDIÁTRICOS CON QUEMADURAS POR ESCALDADURA DEL 10% DE
SUPERFICIE CORPORAL TOTAL QUEMADA O MÁS EN EL HOSPITAL
PEDIÁTRICO DE TACUBAYA.

Nombre del Investigador Principal: Dra. Elisa Barrios Santos Residente de tercer año de pediatría.

Fecha aprobación por el Comité de ética: 09.04.2019

CONFIDENCIALIDAD Toda la información que Usted nos proporcione para el estudio será de carácter estrictamente confidencial, será utilizada únicamente por el equipo de investigación del proyecto y no estará disponible para ningún otro propósito. Usted quedará identificado(a) con un número y no con su nombre. Los resultados de este estudio serán publicados con fines científicos, pero se presentarán de tal manera que no podrá ser identificado(a).

Participación Voluntaria/Retiro. Su participación en este estudio es absolutamente voluntaria. Usted está en plena libertad de negarse a participar o de retirar su participación del mismo en cualquier momento.

Riesgos Potenciales: SIN RIESGOS

AVISO DE PRIVACIDAD SIMPLIFICADO

La. Dra. Elisa Barrios Santos, es responsable del tratamiento y resguardo de los datos personales que nos proporcione, los cuales serán protegidos conforme a lo dispuesto por la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados. Los datos personales que le solicitaremos serán utilizados exclusivamente para las finalidades expuestas en este documento.

Contactar. Si usted tiene alguna pregunta, comentario o preocupación con respecto al proyecto, por favor comuníquese con la investigadora responsable del proyecto: Dra. Elisa Barrios Santos al siguiente número de teléfono 55-45-58-91-86, en un horario de 10:00 a 15:00 hrs ó al correo electrónico barrios_eli@hotmail.com.

Si usted acepta participar en el estudio, le entregaremos una copia de este documento que le pedimos sea tan amable de firmar.

DECLARACIÓN DE LA PERSONA QUE DA EL CONSENTIMIENTO

Se me ha leído esta Carta de consentimiento. Me han explicado el estudio de investigación incluyendo el objetivo, los posibles riesgos y beneficios, y otros aspectos sobre mi participación en el estudio. He podido hacer preguntas relacionadas a mi participación en el estudio, y me han respondido satisfactoriamente mis dudas. Si usted entiende la información que le hemos dado en este formato, está de acuerdo en participar en este estudio, de manera total o parcial, y también está de acuerdo en permitir que su información de salud sea usada como se describió antes, entonces le pedimos que indique su consentimiento para participar en este estudio. Registre su nombre y firma en este documento.

PARTICIPANTE: Nombre: _____ Firma: _____
Fecha/hora _____

TESTIGO 1 Nombre: _____ Firma: _____
Relación con el participante: _____ Fecha/hora: _____

TESTIGO 2 Nombre: _____
Firma: _____
Relación con la participante: _____ Fecha/hora: _____

Nombre y firma del investigador o persona que obtiene el consentimiento:
Nombre: _____ Firma: _____ Fecha/hora _____

RESULTADOS

De los pacientes pediátricos que estudiamos de febrero del 2018 a enero del 2019, tiempo durante el cual fueron atendidos 60 pacientes pediátricos con quemadura por escaldadura del 10% o más de SCTQ. De los cuales excluimos a ocho por no cumplir con criterios de inclusión quedando un universo de 52 pacientes; contamos con una muestra por conveniencia de 25 pacientes que equivale a un 48% del total del universo determinado.

De los cuales como se muestra en la **Figura 1**. Cuatro son lactantes representan el 16% de la muestra, 5 son escolares que representa 20% y 16 preescolares que representan 64% respectivamente.

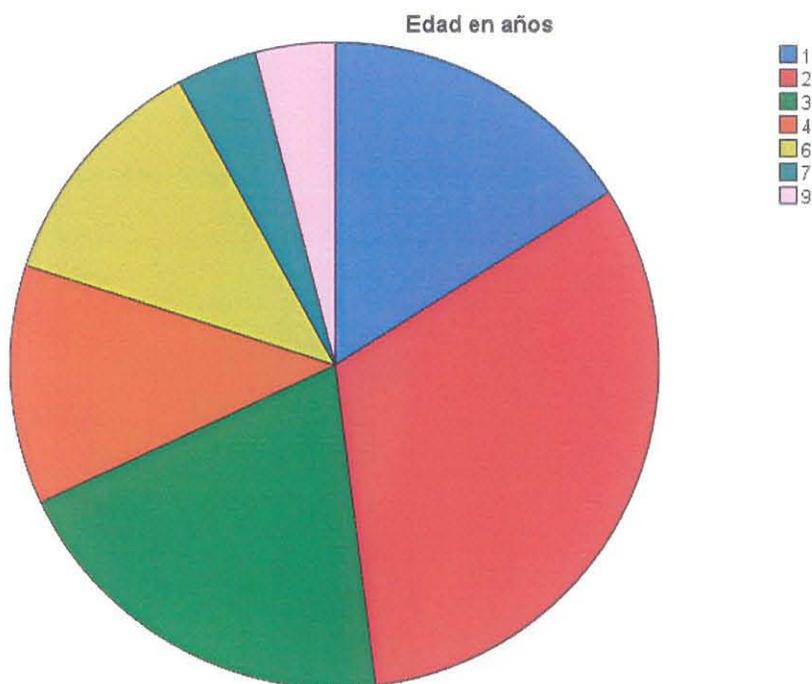


Figura 1. Edad en años de la muestra, Archivo Clínico Hospital Pediátrico de Tacubaya 2018-2019

Como se muestra en la **Figura 2**. Todos los pacientes presentaron un peso al ingreso mínimo en la P10, encontrándose con mayor frecuencia entre P25 y P50 para la población por edad y sexo el 25% de la muestra, seguido en frecuencia la P50 en donde se encontró el 20% de la muestra. Y con menor frecuencia el 4 % de la muestra en P 10-25 y otro 4 % de la muestra en P 90.

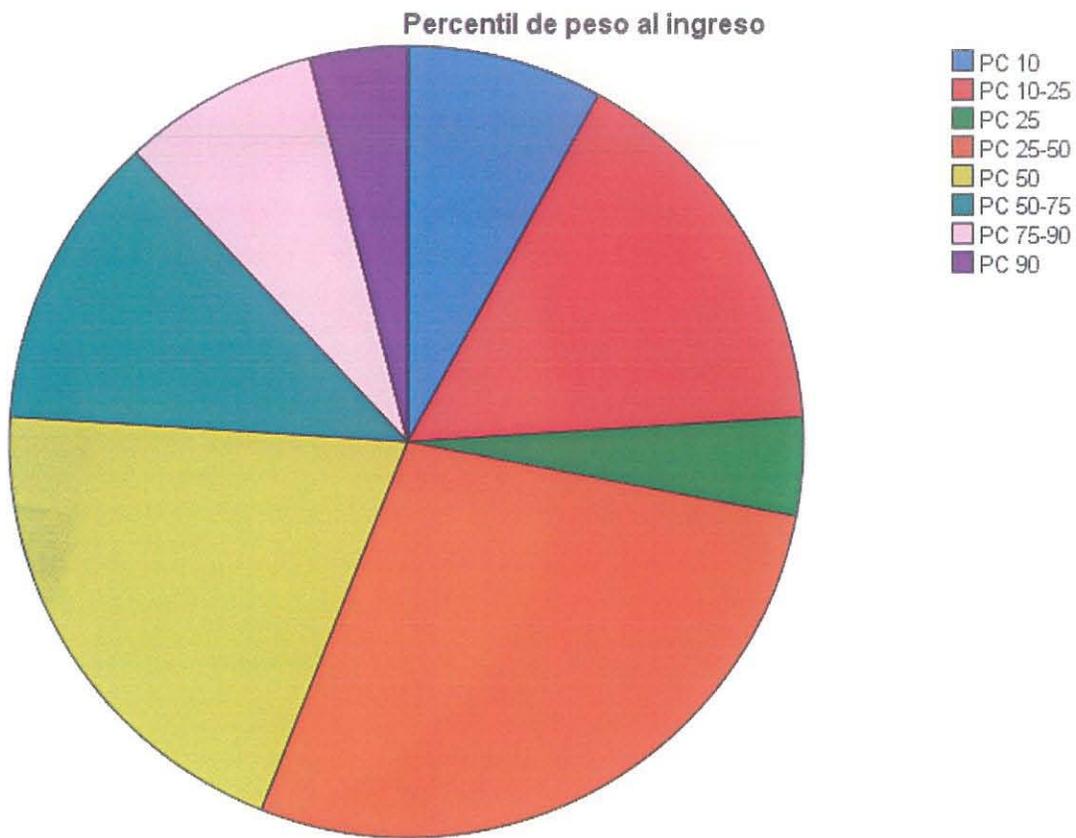


Figura 2. Percentil de peso al ingreso de la muestra, Archivo Clínico Hospital Pediátrico de Tacubaya 2018-2019

Como se muestra en la **Tabla I.** todos los pacientes incluidos en la muestra presentaban una talla al ingreso mínima en el percentil 3. Encontrándose con mayor frecuencia en cuatro percentiles, correspondiendo un 12% de la muestra para cada una, siendo estas P 10-25, P 25, P50 y P75-90.

Percentil de Talla al Ingreso

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	PC 3-10	2	8.0	8.0	8.0
	PC 10	2	8.0	8.0	16.0
	PC 10-25	3	12.0	12.0	28.0
	25	1	4.0	4.0	32.0
	25-50	1	4.0	4.0	36.0
	PC 25	3	12.0	12.0	48.0
	PC 25-50	2	8.0	8.0	56.0
	PC 50	3	12.0	12.0	68.0
	50	1	4.0	4.0	72.0
	PC 75	2	8.0	8.0	80.0
	75-90	1	4.0	4.0	84.0
	PC 75-90	3	12.0	12.0	96.0
	PC 90	1	4.0	4.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

Tabla I. Percentil de talla de los pacientes al ingreso

Como se muestra en la **Figura 2** y en la **Tabla I** los pacientes incluidos en la muestra fueron eutróficos. Los porcentajes de superficie corporal total quemada (SCTQ) que se observaron se presentan en la **Tabla II**. Siendo el porcentaje de SCTQ mínimo de 10% y el máximo de 45%. Presentándose con mayor frecuencia en un 12% de la muestra observada para cada uno de los siguientes tres diferentes porcentajes 12% SCTQ, 18% SCTQ y 36% SCTQ.

Porcentaje de Superficie Corporal Quemada

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	10.00	1	4.0	4.0	4.0
	10.50	1	4.0	4.0	8.0
	12.00	3	12.0	12.0	20.0
	13.80	1	4.0	4.0	24.0
	15.00	2	8.0	8.0	32.0
	16.00	1	4.0	4.0	36.0
	18.00	3	12.0	12.0	48.0
	18.70	1	4.0	4.0	52.0
	19.00	1	4.0	4.0	56.0
	20.00	2	8.0	8.0	64.0
	23.00	1	4.0	4.0	68.0
	26.00	1	4.0	4.0	72.0
	27.00	1	4.0	4.0	76.0
	30.00	2	8.0	8.0	84.0
	36.00	3	12.0	12.0	96.0
	45.00	1	4.0	4.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

Tabla II. Porcentajes de SCTQ por quemadura por escaldadura en la muestra observada

La segunda medición de la talla se llevó acabo en un intervalo de 4 a 6 meses de haber presentado el paciente la agresión térmica, para poder calcular la velocidad de crecimiento y compararla con lo normal para cada grupo de edad. La **Figura 3**. Muestra que en el 44% de la muestra se realizó la medición con un intervalo de tiempo de 4 meses, el 40% a los 5 meses y solo 16% a los seis meses.

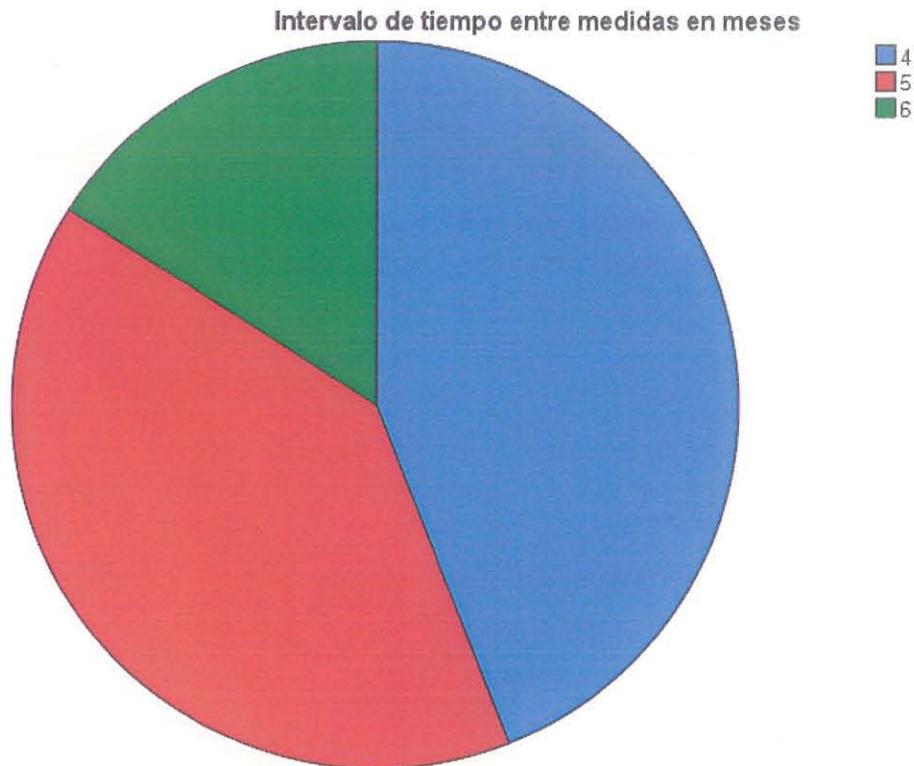


Figura 3. Intervalo de tiempo entre talla al ingreso y segunda medición de la talla posterior a sufrir el trauma térmico en meses, Archivo Clínico Hospital Pediátrico Tacubaya 2018-2019

Percentil de Talla posterior al egreso (4 a 6 meses)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	PC 10	1	4.0	4.0	4.0
	PC 10-25	4	16.0	16.0	20.0
	PC 25	4	16.0	16.0	36.0
	PC 25-50	6	24.0	24.0	60.0
	PC 50-75	5	20.0	20.0	80.0
	PC 75	1	4.0	4.0	84.0
	PC 75-90	3	12.0	12.0	96.0
	PC 90	1	4.0	4.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

Tabla III. Percentil de la segunda medición de la talla posterior al trauma térmico.

La **tabla III**. Muestra que en la medición subsecuente de la talla posterior a sufrir la agresión térmica con las características especificadas en los criterios de inclusión el 24 % de los pacientes incluidos en la muestra se encuentran en P25-50 siendo esto lo más frecuente, seguido del 20% de la muestra que se encontró en la P50-75. Siendo estos dentro de parámetros normales para el percentil de talla por edad y sexo poblacional.

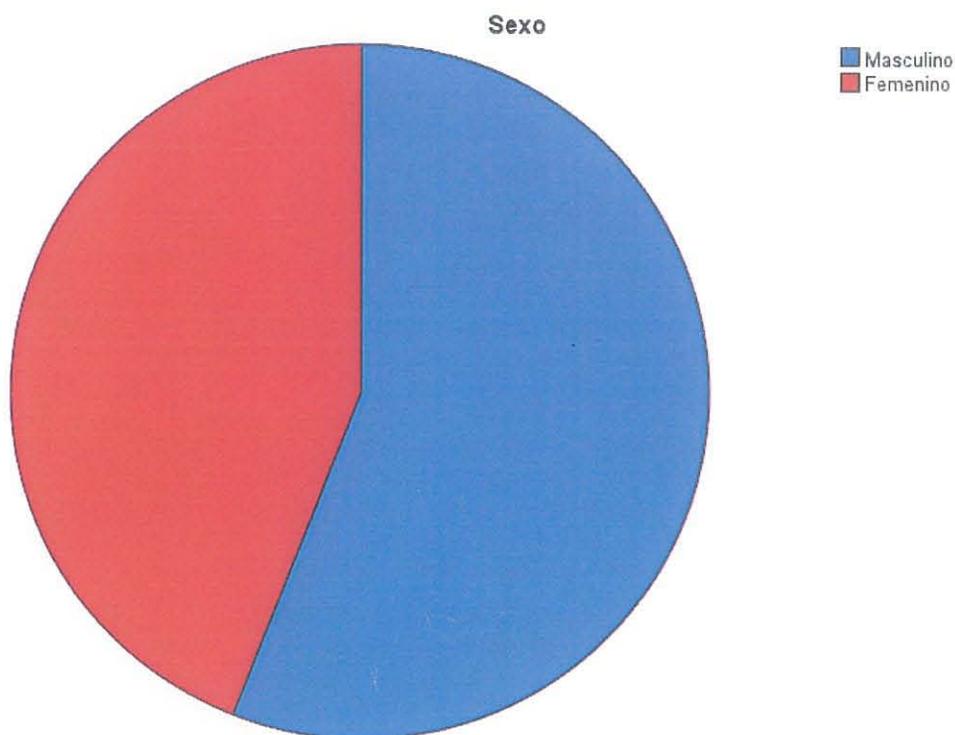


Figura 4. Representa el porcentaje de pacientes pediátricos por sexo que sufrieron quemaduras por escaldadura del 10% SCTQ, Archivo Clínico Hospital Pediátrico Tacubaya 2018-2019

Como se muestra en la **Figura 4**. el 56% de los pacientes que sufrieron quemaduras por escaldadura del 10% SCTQ o más fueron masculinos y el 44% de los pacientes de sexo femenino. Presentándose con mayor frecuencia no solo en el grupo de edad de los preescolares como se muestra en la **Figura 1**; sino también en el sexo masculino.

Correlaciones

		Velocidad de Crecimiento	Porcentaje de Superficie Corporal Quemada
Velocidad de Crecimiento	Correlación de Pearson	1	-.137
	Sig. (bilateral)		.514
	N	25	25
Porcentaje de Superficie Corporal Quemada	Correlación de Pearson	-.137	1
	Sig. (bilateral)	.514	
	N	25	25

Tabla IV. Correlación de Pearson para velocidad de crecimiento y porcentaje de superficie corporal total quemada.

Como se muestra en la **Tabla IV** usamos correlación de Pearson para evaluar si la velocidad de crecimiento se veía afectada de acuerdo al porcentaje de SCTQ, es decir a mayor SCTQ mayor repercusión en la velocidad de crecimiento. Sin embargo, encontramos una correlación no significativa de 0.514. Lo que sugiere que independientemente del porcentaje de SCTQ los pacientes pediátricos observados en nuestra muestra lograron mantener velocidades de crecimiento óptimas por grupo de edad.

DISCUSION

De manera general no encontramos relación significativa entre la SCTQ de nuestra población con la velocidad de crecimiento; analizamos por grupo de edad encontrando una velocidad de crecimiento promedio acorde con lo normal para cada grupo de edad.

Sin embargo, el tamaño de nuestra muestra no fue suficiente para descartar una relación significativa entre afección de la velocidad de crecimiento y SCTQ por grupo de edad ya que esta es muy heterogénea; al incluir lactantes, preescolares y escolares.

Es interesante observar que no encontramos una disminución en la velocidad de crecimiento que es parte de un patrón de crecimiento atenuado en los diferentes grupos de edad pediátrica con quemaduras por escaldadura del diez por ciento de SCTQ ó más. [1,7,8]

No encontramos una relación significativa entre la SCTQ con la velocidad e crecimiento. Esto puede deberse en gran parte al inicio de la alimentación enteral del paciente pediátrico quemado, específicamente complementada con dieta polimérica en aquellos que tienen 10 o más por ciento de SCTQ que son los que tienen mayor riesgo de hipercatabolismo, comparadas con las quemaduras con SCTQ menor al 10 %. Presentando riesgo de hipercatabolismo con quemaduras con SCTQ 12% o más, y presentándose casi en todos los pacientes con quemaduras de 30 SCTQ ó más [16,17,18, 19]

Lo cual de acuerdo a la teoría podría producir un incremento en el consumo energético de estos pacientes de un 140% a 130%; sacrificando su crecimiento durante el período en el que se lleva a cabo la reparación de la lesión térmica en la piel. Aunado a que el estado de hipercatabolismo puede perpetuarse por más de 6 meses posteriores a la quemadura, dependiendo de la profundidad y extensión de la misma. [22,23 ,24]

CONCLUSIONES

Rechazamos nuestra hipótesis ya que encontramos que la velocidad de crecimiento no se ve impactada de manera general por el porcentaje de SCTQ en los diferentes grupos de edad del paciente pediátrico; presentando estos un patrón de crecimiento normal. Independientemente del porcentaje de SCTQ, logaron mantener una velocidad de crecimiento promedio optima por grupo de edad. El grupo de edad más afectado por la lesión térmica que caracteriza nuestro estudio fue el de los preescolares y de manera general se presenta más frecuentemente en el sexo masculino.

No obstante, se requiere continuar con la investigación con una muestra significativa por grupo de edad y estudiar los factores que pudieran influir de forma positiva para mantener esta velocidad crecimiento óptima; como son la dieta, rehabilitación y fármacos para tratamiento del hipercatabolismo. Y con ello fortalecer el manejo del paciente quemado.

RECOMENDACIONES

Es importante continuar con la investigación con una muestra significativa por grupo de edad para confirmar nuestros hallazgos, así como continuar con un seguimiento prolongado de los pacientes ya que el intervalo de mediciones fue en su mayoría corto y menor a seis meses, por lo que podría suponer un sesgo.

De igual forma se requiere estudiar los factores que pudieran influir de forma positiva para mantener esta velocidad crecimiento óptima; lo cual fortalecerá la atención y manejo del paciente quemado. Expresado como un patrón de crecimiento normal en los pacientes que sufrieron trauma térmico con las características antes mencionadas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Pozo Roman J, Crecimiento normal y talla baja; **Pediatr Integral** 2015; XIX (6): 411.e1 – 411.e23.
2. Moctezuma PL, Páez FI, Jiménez GS, Dida MJ, Foncerrada OG, Sánchez FA y cols. Epidemiología de las quemaduras en México. **Rev Esp Méd Quir.** 2015;20:78-82.

3. Nilsson O, Weise M, Landman EB, et al. Evidence that estrogen hastens epiphyseal fusion and cessation of longitudinal bone growth by irreversibly depleting the number of resting zone progenitor cells in female rabbits. **Endocrinology** 2014; 155:2892.
4. Sederquist B, Fernandez-Vojvodich P, Zaman F, Sävendahl L. Recent research on the growth plate: Impact of inflammatory cytokines on longitudinal bone growth. **J Mol Endocrinol** 2014; 53:T35.
5. Baron J, Sävendahl L, De Luca F, et al. Short and tall stature: a new paradigm emerges. **Nat Rev Endocrinol** 2015; 11:735
6. Wood AR, Esko T, Yang J, et al. Defining the role of common variation in the genomic and biological architecture of adult human height. **Nat Genet** 2014.
7. Fig 4. Allen B y Cuttler M; Treatment of Short Stature, **N Engl J Med** . 2013 March 28; 368(13): 1220–1228. doi:10.1056/NEJMcp1213178.
8. Altamirano B, Valderrama H, (etal); La evaluación del crecimiento, **Acta Pediátr Mex** 2014;35:238-248.
9. Poulton AS, Melzer E, Tait PR, et al. Growth and pubertal development of adolescent boys on stimulant medication for attention deficit hyperactivity disorder. **Med J Aust** 2013; 198:29.
10. Iwayama H, Kamijo T, Ueda N. Hyperinsulinemia may promote growth without GH in children after resection of suprasellar brain tumors. **Endocrine** 2011; 40:130.
11. Franklin SL, Geffner ME. Growth hormone: the expansion of available products and indications. **Endocrinol Metab Clin North Am** 2009; 38:587.

12. Blum WF, Crowe BJ, Quigley CA, et al. Growth hormone is effective in treatment of short stature associated with short stature homeobox-containing gene deficiency: Two-year results of a randomized, controlled, multicenter trial. **J Clin Endocrinol Metab** 2007; 92:219.
13. Kruszka P, Porras AR, Addissie YA, et al. Noonan syndrome in diverse populations. **Am J Med Genet A** 2017; 173:2323
14. Butler MG. Genomic imprinting disorders in humans: a mini-review. **J Assist Reprod Genet** 2009; 26:477. 77.
15. Begemann M, Zirn B, Santen G, et al. Paternally Inherited IGF2 Mutation and Growth Restriction. **N Engl J Med** 2015; 373:349.
16. Begemann M, Zirn B, Santen G, et al. Paternally Inherited IGF2 Mutation and Growth Restriction. **N Engl J Med** 2015; 373:349
17. Álvarez-Bobadilla G; Quemaduras, algo más que una lesión física, **Revista Mexicana de Anestesiología**, Vol. 39. Supl. 1 Abril-Junio 2016 pp S130-S131.
18. García-Lara MA; "Modulación del estado hipermetabólico del paciente gran quemado", **Revista Mexicana de Anestesiología**, S107Volumen 41, Suplemento 1, abril-junio 2018.
19. Williams FN, Herdon DN. Metabolic and endocrine considerations after burn injury. **Clin Plast Surg.** 2017;44:541-553.
20. Nielson C, Duethman N, e tal. Burns: pathophysiology of systemic complications and current management. **J Burn Care Res.** 2017;38:e469-e481.

21. Auger C, Samadi O, Jeschke MG. The biochemical alterations underlying post-burn hypermetabolism. **Biochim Biophys Acta**. 2017;1863:2633-2644.
22. Hu D, Yu Y, et al. microRNA 98 mediated microvascular hyperpermeability during burn shock phase via inhibiting FIH-1. **Eur J Med Res**. 2015;20:51.
23. Clark A, Imran J, et al, Nutrition and metabolism in burn patients. **Burns Trauma**. 2017;5:11.
24. Bittner Ea, Shank E, et al. Acute and perioperative care of the burn-injured patient. **Anesthesiology**. 2015;122:448-464
25. Nuñez O, Cambiaso-Daniel J, et al. Predicting and sepsis in burn patients: perspectives. **Ther Clin Risk Manag**. 2017;13:1107-1117.