

# REVISTA DE LA FACULTAD DE MEDICINA



**Universidad Francisco Marroquín**  
Fundación Chusita Llerandi de Herrera

Editorial Alvaro Pineda.....	3
Originales	
<b>Identificación de gérmenes más frecuentes en úlceras corneales bacterianas y su relación con la formación de úlceras leves, moderadas y severas.....</b> Andrea Cárdenas, Cristina Martínez, Beatriz MacDonald.	4
<b>Relación entre grosor central de la córnea y presión intraocular en una población guatemalteca.....</b> Ingrid López, Lucrecia Palacios.	8
<b>Conocimientos, creencias, actitudes y prácticas de comadronas y mujeres embarazadas ante la hipertensión arterial en comunidades seleccionadas de San Juan Sacatepéquez, 2005.....</b> Alejandro Santacruz Arévalo, J.J Hurtado, Manuel Diez, Edgar López.	11
<b>Comparación de niveles de ácido fólico entre mujeres con aborto espontáneo y mujeres con un embarazo entre las 20-24 semanas de gestación.....</b> Walter Molina, Rodolfo Robles.	13
<b>Efecto de la privación de sueño sobre el nivel de atención en residentes de medicina interna y cirugía.....</b> Javier Barreda, See King.	20
<b>Efecto del Zinc en la prevención de diarrea y el estado nutricional en pacientes pediátricos.....</b> Cecilia Baeza Lara, Jorge Tulio Rodríguez.	22
<b>Evaluación microbiológica de fórmulas infantiles en el lactario de un hospital estatal.....</b> Leticia Almengor y colaboradoras.	26
Normas para los autores.....	28

ISSN 1137-2834

Registrada en el Index Medicus Latinoamericano (LILACS)

MOTOROLA

# TeleMensaje

Localización Electrónica

## COBERTURA NACIONAL

Envío de Mensajes desde sus oficinas a través de cualquiera de estos sistemas:

- Por medio de un programa que será instalado en su computadora.
- Por medio de un Word Sender (Teclado con pantalla) En ambos casos nosotros proporcionaremos la instalación y capacitación.
- Recibo de mensajes a través de Internet desde cualquier parte del mundo directamente a su beeper.  
Por medio de nuestro Website: [www.telemensaje.com.gt](http://www.telemensaje.com.gt)
- Registro de su unidad en portal gratuito de: [www.medicos.com.gt](http://www.medicos.com.gt)
- Recibo de aviso de correo electrónico directamente a su beeper.
- Noticias e Información sobre la tasa de cambio del dolar.
- Servicio de agenda diaria, semanal o mensual. Recordatorios de citas y horarios.
- Nuevo: Alarmas para vehículos y sistemas de monitoreo para locales o domicilios
- Reporte de mensajes impresos.
- Servicio de atención de su empresa en horas hábiles o inhábiles (Call Center). Incluye información de su empresa ó clínica y servicio de localización para emergencias.
- Código de acceso: una clave para que únicamente quien posea su código pueda enviar mensajes.
- Número de Pin: Una clave para poder solicitar por teléfono que le lean sus mensajes.
- Servicio de mantenimiento y limpieza sin costo adicional.  
Se recomienda el servicio de su beeper cada 6 meses.
- Cobertura a nivel nacional. Actualmente y debido a la potencia de nuestros transmisores usted puede recibir sus mensajes también en Tapachula y El Salvador.
- Para su mayor facilidad tenemos nuevos y mas fáciles números para envío de mensajes:

PBX: 2232 3232 ó 1700



Almacena 40 Mensajes



Almacena 40 Mensajes

## PARALIZACION DE VEHICULOS

Alarmas para domicilios, vehículos, telemetría control de existencias, etc.



## COBERTURA NACIONAL

Envíe sus mensajes a los teléfonos PBX: 1700 ó 2232 3232



MOTOROLA

¡¡ Comunicación segura siempre !!  
¡¡ Atendemos por Usted las 24 Horas !!



Ave. Reforma 7-62, Zona 9, 9no. Nivel Edif. Aristos Reforma, Oficina 914  
Teléfono PBX: 2362 9393 • website: [www.telemensaje.com.gt](http://www.telemensaje.com.gt)

# Editorial

La actividad académica médica usa la publicación como un importante vehículo para difundir la ciencia que emana de su quehacer. Así, la publicación viene a llenar fundamentalmente dos objetivos, captar y difundir la ciencia generada por entidades o individuos en general, que en esa publicación encuentran un sitio idóneo para comunicar su trabajo y a la vez proveer un vehículo que sirva para la publicación de la labor científica de miembros de la entidad que patrocina la revista. La consecución de este doble objetivo llena una de las funciones primordiales de la actividad académica. La Facultad de Medicina de la Universidad Francisco Marroquín, ha retomado esa función publicando una vez más esta revista, que con su tercer número inicia el ciclo anual 2006. Como publicación científica, la revista se esfuerza por llenar sus hojas con trabajos originales que satisfacen el objetivo trazado por los miembros de la planta editorial. Los apuntes a continuación, tienen como meta enmarcar el proceso que sigue la comunicación científica desde su inicio hasta la publicación.

## REVISTA DE LA FACULTAD DE MEDICINA UNIVERSIDAD FRANCISCO MARROQUÍN

### EDITOR GENERAL

Dr. Raúl Velasco

### COMITÉ EDITORIAL

Dr. Jorge Tulio Rodríguez

Dr. Ricardo Blanco

Dr. Ramiro Batres

### CONSEJO EDITORIAL

Dr. Federico Alfaro Arellano

Dr. Edgar López Álvarez

Dr. Carlos León Roldán

Dra. Iris Cazali

Dr. Alvaro Pineda

### REDACCIÓN Y ESTILO

Lic. Luis Alfredo Aguilar Contreras

### DIAGRAMACIÓN Y DISEÑO

Samuel Salazar Rodríguez

El inicio es marcado por la composición y escritura del artículo. Este, es escrito por partes que en secuencia, llevan al lector por una introducción antes de pasar a la descripción de los métodos y materiales usados en la elaboración del trabajo para luego reportar los resultados del mismo.

Los resultados son analizados críticamente en la discusión, generalmente, usando como referencia trabajos relevantes publicados con anterioridad y a ser documentados en la bibliografía. Antes de que el trabajo sea escrito, el(los) autor(es) ha participado en un proceso creativo que iniciándose con una idea clave, llevó a una exploración rigurosa previa a la concepción del trabajo de investigación que culmina con la implementación propiamente dicha. Así que el artículo capta la parte saliente de una labor que pudo haber llevado meses en su consecución con el correspondiente esfuerzo profesional de mayor o menor cuantía.

Siendo así, estos artículos después de haber sido sometidos a consideración del consejo editorial, inician el proceso de escrutinio previo a su eventual publicación, que ocurrirá solo en un porcentaje variable de casos. El escrutinio involucra decisivamente a expertos en el tema, escogidos idóneamente por el consejo editorial. En un plazo de duración variable, los expertos someten el manuscrito a una revisión exhaustiva y crítica que juzga y valora la originalidad, diseño científico, uso apropiado de la bioestadística y estilo-formato. Además de la idoneidad y aplicabilidad de la metodología, valoración de resultados con uso adecuado de tablas y gráficas que los ilustren y resuman, para llegar a una discusión relevante. A los expertos que actúan como árbitros del proceso, les piden los editores que aconsejen la publicación o rechazo del manuscrito, o bien sugieran revisiones, adiciones o sustracciones que pudiesen resultar en una contribución viable para la publicación. Este proceso avala esencialmente la integridad de la ciencia contenida en el manuscrito y captura la esencia de lo que es crear ciencia.

El consejo editorial, habiendo obtenido la sanción del material sometido a su consideración procederá a su edición. La publicación del material científico requiere mayor o menor trabajo editorial previo a la publicación. Los editores son responsables ultimadamente por la integridad y calidad del material que publican.

En este sentido se constituyen garantes de la misión científica endosada por la institución que los patrocina. En resumen, la publicación científica médica demanda un trabajo concienzudo y altamente profesional desde su origen hasta su publicación.

Dr. Alvaro Pineda

Profesor de Patología, Miembro Director de Junta Directiva Facultad de Medicina UFM

# Identificación de gérmenes más frecuentes en úlceras corneales bacterianas y su relación con la formación de úlceras leves, moderadas y severas.

Bs. Andrea María Cárdenas Mirón\*, Dra. Cristina Martínez\*\*, Dra. Beatriz MacDonald\*\*\*

## Resumen

Se llevó a cabo un estudio prospectivo en la Unidad Nacional de Oftalmología (UNO) en la ciudad de Guatemala para identificar los microorganismos que con mayor frecuencia se presentan en úlceras corneales bacterianas y relacionarlos con úlceras leves, moderadas y severas. Se estudiaron 84 pacientes con diagnóstico de úlcera corneal, se recolectaron datos en una ficha de evaluación clínica y se realizaron estudios microbiológicos a las úlceras obtenidas. Se analizaron 60 ojos con cultivos positivos para bacterias. Se aisló *Streptococcus pneumoniae* en 38.3% de los casos, *Staphylococcus sp* en 23.3% y *Pseudomona aeruginosa* en 16.7%.

Se demostró que hay una relación entre la bacteria y la severidad de la úlcera. *Streptococcus pneumoniae* formó úlceras moderadas con mayor frecuencia, mientras que *Pseudomona aeruginosa* y *Staphylococcus sp* tuvieron una mayor tendencia a la formación de úlceras severas. Ningún *Staphylococcus sp* mostró resistencia a las fluoroquinolonas. Es necesario determinar la etiología de úlceras corneales bacterianas en una región debido a las diferencias que existen entre cada país y dentro de un mismo país.

## Summary:

A prospective study was conducted in the National Ophthalmology Unit in Guatemala City to identify the most frequent microorganisms in bacterial corneal ulcers and to relate them with mild, moderate and severe ulcers. Eighty-four patients with diagnosis of corneal ulcer were studied, data was collected in a clinical evaluation chart and microbiological studies were performed on all corneal ulcers. Sixty eyes with positive culture for bacteria were analyzed.

*Streptococcus pneumoniae* was isolated in 38.3% of the cases, *Staphylococcus sp* in 23.3% and *Pseudomona aeruginosa* in 16.7%. A relationship between the bacteria and the severity of the ulcer was demonstrated. *Streptococcus pneumoniae* formed moderate ulcers more frequently, while *Pseudomona aeruginosa* and *Staphylococcus sp* had a tendency for severe ulcer formation. None of the *Staphylococcus sp* showed resistance to fluoroquinolones. It is necessary to determine the etiology of bacterial corneal ulcers in a region because of the differences between countries and within the same country.

## Introducción

La úlcera corneal bacteriana se considera una emergencia oftalmológica, debido al riesgo inminente que ocurra perforación de ella y pérdida de la visión.<sup>1</sup> Las infecciones por bacterias y sus complicaciones constituyen la primera causa de ceguera por daño corneal en países en desarrollo.<sup>2,3</sup> De suma importancia es conocer la etiología de las úlceras de una región en particular, ya que se ha demostrado que existen diferencias entre países con climas tropicales similares que se encuentran en la misma latitud y dentro del mismo país. En estas regiones se ve la falta de recursos con respecto a tecnología en las unidades oftalmológicas, en donde el diagnóstico muchas veces se basa en las manifestaciones clínicas que presenta el paciente.<sup>4</sup>

Los factores de riesgo que más se ven asociados a úlceras por bacterias son, uso de lentes de contacto, principalmente lentes de contacto blandos de uso prolongado,<sup>5</sup> trauma con material contaminado, enfermedades en párpados y en la superficie externa del ojo. Las lesiones de la córnea pueden ser causadas por material vegetal, industrial, maquillaje y aplicación de medicamentos.<sup>1</sup> La presencia de materia orgánica representa un mayor riesgo que en aquellos casos donde se encuentra materia inorgánica.<sup>2</sup>

Se han visto cambios en los patrones de la enfermedad, es el caso del aumento de las úlceras corneales por cocos gram positivos en el norte de China. *Pseudomona sp* representa el 32.2% del total de los cultivos positivos para bacterias en dicho estudio, pero dicho porcentaje ha disminuido a lo largo del tiempo.<sup>2</sup> Un estudio realizado en India mostró que los organismos gram positivos representan un 82.4%, mientras que los gram negativos un 16.1%.<sup>3</sup> También cabe mencionar la creciente resistencia a antibióticos de algunos gérmenes bacterianos que se ha dado año tras año.<sup>6</sup>

Las bacterias que con mayor frecuencia producen úlceras en una córnea no comprometida son: *Pseudomona aeruginosa*, *Streptococcus pneumoniae*, *Moraxella*, *Streptococcus beta hemolyticus* y *Klebsiella pneumoniae*. En la córnea comprometida la causa más frecuente de úlceras es *Staphylococcus aureus*. El Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA) no presenta un mayor riesgo de desarrollo de úlceras bacterianas, pero sí un curso más fulminante de la enfermedad.<sup>7</sup> En niños, los organismos causantes de queratitis y los factores de riesgo son similares a los que se ven en adultos.<sup>8</sup>

En 1989, Schein y colaboradores publicaron la primera evidencia estadística de que existía un mayor riesgo entre la formación de úlceras corneales y los lentes de contacto blandos de uso prolongado. Ellos relacionaron el tiempo de uso de los lentes con las úlceras y también demostraron el efecto protector en la higiene de los lentes.<sup>9</sup> Se realizó un estudio en India, en el cual se pudo identificar que el uso prolongado de lentes de contacto blandos cosméticos producía infecciones por gram negativos, como *Pseudomonas*, *Haemophilus* y *Moraxella*; los lentes de contacto blandos terapéuticos, en cambio, causaron úlceras por gram positivos, especialmente *Streptococo*.<sup>5</sup> La mayoría de los pacientes se presentan con un cuadro de disminución de la agudeza visual, fotofobia, dolor, enrojecimiento, edema y secreción.<sup>1</sup> Aunque los signos clínicos sean insuficientes, una interrupción en la continuidad del epitelio asociada a un infiltrado en el estroma debe considerarse infeccioso hasta que se demuestre lo contrario.<sup>3</sup> La conjuntivitis se ha visto en infecciones causadas por *Pneumococo*, *Gonococo* y *Haemophilus*.<sup>1,8</sup> La secreción puede ser transparente hasta verde-amarillenta.<sup>1</sup> En los casos más graves, puede verse un humor acuoso fibrinoide o hipopión. El hipopión puede observarse con cualquier infección bacteriana, pero es más frecuente en aquella producida por *Streptococcus pneumoniae* y *Pseudomonas*.<sup>8</sup>

\* Estudiante Facultad de Medicina UFM

\*\* Jefe Clínica segmento anterior Hospital Roosevelt

\*\*\* Jefe Clínica segmento anterior Hospital Rodolfo Robles

Los cocos gram positivos usualmente producen una ulceración de forma redonda u ovalada, localizada, que presenta infiltrados estromales color blanco grisáceo, con bordes regulares y con leve opacidad del estroma que rodea la úlcera.<sup>3</sup> Las úlceras causadas por *Pneumococo* usualmente son producidas por trauma de la córnea. El infiltrado inicia en el sitio de la lesión para luego difundirse hacia el centro de la córnea. Si la infección no es tratada, puede ocurrir perforación de la úlcera. Las úlceras por *S. aureus* tienden a desarrollarse más en profundidad que en anchura y se asocian a hipopión y placas endoteliales; la blefaritis por estafilococo es frecuente. *S. aureus* produce un infiltrado más severo en la córnea que *S. epidermidis*, pero la resistencia antibiótica es más frecuente entre las cepas no aureus. Esta bacteria también puede perforar la córnea.<sup>8</sup> La contaminación por *Bacillus* se asocia a trauma por materia orgánica. La infección se desarrolla en las siguientes 24 horas después de la lesión; se puede observar edema palpebral y proptosis. La córnea presenta edema difuso o en forma de anillo, seguido de un absceso circunferencial y se puede perforar en pocas horas.<sup>8</sup>

El curso de la enfermedad en pacientes a quienes se les aísla bacterias gram negativas es rápido, como sucede con *Pseudomona*.<sup>3</sup> El paciente presenta dolor ocular severo unilateral, secreción purulenta y un defecto en el epitelio corneal.<sup>8</sup> Existe edema y microinfiltrados en las primeras horas, luego un infiltrado extenso con reacción severa en la cámara anterior e hipopión. La úlcera se expande simétrica y concéntrica, involucrando toda la córnea. Una característica de *Pseudomona* es la coloración grisácea del epitelio lejos de la lesión. Una úlcera no tratada se puede presentar con secreción verde-amarillenta, lo cual puede llevar a una perforación en un lapso de 1 a 5 días.<sup>1,18</sup> Otras bacterias gram negativas, como *E. coli*, *Proteus* y *Klebsiella* producen una úlcera indolora en córneas previamente comprometidas y con leve reacción de la cámara anterior.<sup>1</sup> La úlcera por *Moraxella* es indolora con una reacción leve a moderada en la cámara anterior. Usualmente es ovalada y se localiza en la parte inferior de la córnea mientras infiltra hacia el estroma.<sup>1</sup> *Acanthamoeba* se caracteriza con uno o varios infiltrados estromales en forma de anillo acompañado de dolor severo. Un infiltrado corneal crónico, en el cual no ha sido posible aislar ningún patógeno debe sospecharse invasión por *Acanthamoeba histolyticum*, especialmente en personas que utilizan lentes de contacto.<sup>1,3</sup>

Aunque algunas bacterias producen úlceras corneales con apariencias clínicas características, el diagnóstico preciso y el tratamiento exitoso se pueden alcanzar a través de la identificación rápida y la susceptibilidad antibiótica del agente causante.<sup>1</sup> Los métodos diagnósticos incluyen cultivo de la úlcera, párpados y conjuntiva. Sin importar el grado de severidad de la infección sospechada, es preciso tomar la muestra para Gram y cultivo, establecer la sensibilidad y realizar cambios mediante estos resultados.<sup>11,12</sup> Un inconveniente del frote de Gram es que solamente entre el 1 y 57% son positivos, mientras que los cultivos positivos pueden variar entre un 40 y 73%; además, los frotos no identifican organismos en una infección polimicrobiana y no presentan resultados útiles en casos previamente tratados.<sup>1</sup>

Un problema importante es que recientemente en la práctica común en Estados Unidos, no se han guiado por los protocolos de manejo publicados; inician terapia empírica con uno o más antibióticos comerciales y los estudios microbiológicos los dejan para úlceras en las cuales el tratamiento empírico no dio resultado.<sup>13</sup> McDonnell et al. reportaron que solamente el 50% de las úlceras corneales tratadas por oftalmólogos en el sur de California eran cultivadas previo a darles tratamiento.<sup>14</sup> Algunos estudios han reportado que la mayoría de las úlceras corneales bacterianas responden al tratamiento inicial de amplio espectro; de cualquier manera, estos estudios también reportaron que un 4 a 7% de úlceras bacterianas no respondieron clínicamente al tratamiento inicial.<sup>10</sup>

En un estudio con 300 oftalmólogos se determinó que solamente el 15% de ellos tenían equipo adecuado para realizar frotos y el 24% mantenían medios de cultivo para la inoculación directa de las muestras o tenían acceso inmediato a un laboratorio cercano. Esto parece justificarse por lo costoso que es mantener diferentes medios de cultivo y por el tiempo consumido para inocular cada medio, mientras que los medios de transporte son potencialmente más baratos y fáciles de mantener, inocular y transportar. Las desventajas inherentes a todos los medios de transporte incluyen problemas relacionados con el transporte en sí, ya que el tiempo que se demore en llevarlo a un laboratorio afecta la viabilidad de la bacteria.<sup>15</sup>

**Gráfica 1.** Clasificación de úlceras corneales según la severidad.

Característica	Leve	Moderada	Severa
Tamaño de la úlcera (mm)	<2	2 a 5	>5
Profundidad de la úlcera (%)	<20	20-50	>50
Infiltrado	Denso, superficial, limitado a base de úlcera	Denso, extendido hacia estroma	Denso, extensión más allá del estroma, hacia esclera
Esclera	No involucrada	No involucrada	Puede estar involucrada

La severidad de éstas es importante para la evaluación inicial, toma de decisiones y seguimiento del paciente. Para evitar el uso incorrecto de un fármaco basándose en resultados de frotos, se prefiere utilizar medicamentos de amplio espectro, por ejemplo, quinolonas o la combinación de un aminoglucósido y una cefalosporina.<sup>1,8</sup> Los antibióticos fortificados, los cuales son preparados por un farmacéutico a concentraciones más elevadas que las disponibles comercialmente, se consideran también el estándar de oro para el tratamiento de úlceras bacterianas.<sup>16</sup> La ciprofloxacina es efectiva contra los patógenos corneales más importantes, además de ser bien tolerada. Los antibióticos fortificados son eficaces en 95% de las bacterias oculares, la desventaja es que no se encuentran disponibles comercialmente en solución reforzada, por lo que deben elaborarse en las instituciones como en el caso del Hospital Rodolfo Robles V y la Unidad Nacional de Oftalmología;<sup>17</sup> además, presentan mayor toxicidad, costo, menor esterilidad y necesidad de refrigeración.<sup>6,8</sup>

El presente estudio pretende identificar los gérmenes bacterianos más comunes en úlceras corneales por medio de tinción de Gram y cultivo para poder determinar la sensibilidad antibiótica de cada uno de ellos; además, se relacionarán dichos microorganismos con la severidad de la úlcera que presenten. El objetivo general fue identificar, por medio de Gram y cultivo, si *Staphylococcus sp* es el organismo más frecuente en úlceras corneales bacterianas y como objetivos específicos identificar la relación entre los organismos bacterianos y la severidad de las úlceras (leves, moderadas y severas) y establecer la sensibilidad antibiótica de los microorganismos identificados en las úlceras corneales infectadas.

La población la constituyeron los pacientes que asistieron a la clínica de Segmento Anterior de la Unidad Nacional de Oftalmología a quienes se les diagnosticó úlcera corneal. Se tomó una muestra de 60 ojos que presentaron úlcera corneal con resultado de gram positivo para bacterias. Los criterios de inclusión fueron: Pacientes de ambos sexos mayores de 12 años y que autorizaran consentimiento por escrito de participación voluntaria y en el caso de menores de edad, autorización de los padres.

El procedimiento: En la clínica de Segmento Anterior de la Unidad Nacional de Oftalmología se capturaron a los pacientes a quienes se les diagnosticó úlcera corneal.

A cada paciente se le pidió autorización para participar en el estudio previo a la toma de datos, esto se hizo por medio de la ficha de evaluación clínica con el fin de poder establecer la severidad de la úlcera. Las muestras para Gram y cultivo fueron tomadas por Residentes de la clínica de Segmento Anterior de úlceras corneales que cumplieron con los criterios de inclusión. El personal del laboratorio de microbiología del Hospital Roosevelt utilizó agar sangre y agar chocolate como medios de cultivo y se encargó de evaluarlos. Se analizaron los informes de Gram y cultivo de pacientes de 12 años en adelante con el hallazgo clínico de úlcera corneal de etiología infecciosa, y se incluyeron en el estudio 60 cultivos positivos para bacterias. El personal técnico del laboratorio le realizó el antibiograma al microorganismo aislado con el Medio de Vitek para determinar la sensibilidad antibiótica.

## Resultados

Se evaluaron un total de 84 ojos con diagnóstico de úlcera corneal, de los cuales sólo se tomaron 60, ya que éstos presentaron cultivos positivos para bacterias. La edad de los pacientes osciló entre los 12 y 88 años, con un promedio de 43 años. La distribución por sexo fue 53.3% masculino y 46.7% femenino. La mayoría de los pacientes provenían de áreas rurales (rural 76.7%, urbano 23.3%). Se pudo observar que el motivo de consulta más común asociado a las úlceras corneales bacterianas fue trauma vegetal. (Tabla 1) Ninguno de los pacientes evaluados utilizaba lentes de contacto.

**Tabla 1.** Frecuencia de factores predisponentes de úlceras bacterianas.

Motivo de consulta	Número de casos (n=60)	Porcentaje
Ardor ocular	12	20
Cuerpo extraño	7	11.7
Sensación de cuerpo extraño	10	16.7
Trauma vegetal	22	36.6
Otro tipo de trauma	9	15

Las úlceras bacterianas involucraron en igual proporción tanto el ojo derecho como el izquierdo y en ningún paciente se observó infección bilateral. A su ingreso, la agudeza visual de los pacientes varió desde 20/30 hasta PL no colores.

Los organismos que se aislaron con mayor frecuencia dentro del espectro bacteriano de las úlceras corneales fueron *Streptococcus pneumoniae* (38.3%), *Staphylococcus sp* (23.3%) y *Pseudomona aeruginosa* (16.7%), como se puede observar en la tabla 2.

**Tabla 2.** Organismos aislados en úlceras corneales bacterianas.

Bacteria	Pacientes	Porcentaje
<i>Staphylococcus sp</i>	14	23.3
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	23	38.3
Otros <i>Streptococcus sp</i>	2	3.3
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	10	16.7
<i>Pseudomona putida</i>	1	1.7
<i>Klebsiella sp</i>	4	6.7
<i>Enterobacter sp</i>	3	5.0
<i>Bacillus sp</i>	2	3.3
Otros	1	1.7
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100.0</b>

$z = -2.6405$ ;  $p = 0.0041$ ;  $\alpha = 0.05$

Luego de evaluar las frecuencias descritas en la tabla 2 por medio de la prueba estadística z, se encontró que no existe evidencia estadísticamente significativa que indique que más del 40% de los microorganismos encontrados en úlceras corneales bacterianas son *Staphylococcus sp*.

Se pudo observar que el *Pneumococo*, *Estafilococo* y *Pseudomona aeruginosa* fueron los organismos que con mayor frecuencia se aislaron, por lo que se procedió a analizar su relación con la severidad de las úlceras, como se observa en la tabla 3. *Streptococcus pneumoniae* formó úlceras moderadas con mayor frecuencia, mientras que *Pseudomona aeruginosa* y el estafilococo tuvieron una mayor tendencia a la formación de úlceras severas.

**Tabla 3.** Relación entre microorganismos y grado de severidad de las úlceras.

	<i>Streptococcus pneumoniae</i>	<i>Staphylococcus sp</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Leve	5	3	1
Moderada	15	5	2
Severa	3	6	7
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>14</b>	<b>10</b>

$\chi^2 = 11.221$ ;  $p = 0.0242$ ;  $g.l. = 4$

Al evaluarse estadísticamente estos datos se encontró que sí existe una relación entre los microorganismos y el grado de severidad de la úlcera bacteriana.

**Tabla 4.** Sensibilidad de *Staphylococcus sp* a fluoroquinolonas.

	RESISTENTES	SENSIBLES	TOTAL
<i>Staphylococcus sp</i>	0 (0%)	14 (100%)	14 (100%)

$z = 1.87$ ;  $p = 0.9693$ ;  $\alpha = 0.05$

Se pudo evidenciar que el 100% de *Staphylococcus sp* es sensible a fluoroquinolonas.

## Discusión

El presente estudio se realizó en pacientes que presentaban úlceras corneales bacterianas con un amplio espectro de severidad. Se llevó a cabo en la UNO, entidad que recibe pacientes de toda la república, por lo cual puede explicarse la afluencia de pacientes de áreas rurales. Los métodos diagnósticos de laboratorio, incluyendo microscopía y cultivo, pueden dar resultados negativos a pesar que la clínica del paciente sea evidente de una úlcera bacteriana.<sup>4</sup>

Es por ello que a pesar de haberse evaluado un total de 84 ojos, solamente 60 fueron incluidos en el estudio, ya que fueron los únicos que presentaron cultivos positivos para bacterias. Esto se puede deber a la dificultad para obtener suficiente material corneal para investigación, lo cual se aplica particularmente a úlceras grandes, en estadios tardíos, debido al riesgo de perforación y también a úlceras pequeñas, en estadios tempranos, de las cuales se obtiene poco material corneal. Es necesario que la calidad y cantidad del espécimen sea óptima para un diagnóstico certero de laboratorio. La edad promedio de pacientes con úlceras corneales bacterianas en este estudio fue 43 años, lo cual coincide con otros estudios realizados.<sup>18</sup> Se pudo observar que el trauma corneal es el factor predisponente más frecuente, al igual que en estudios anteriores, en los que mencionan que en áreas rurales o países en desarrollo puede observarse hasta en un 77.5%, esto puede ser debido a que la población guatemalteca es altamente agricultora. Por el contrario, en países desarrollados el factor predisponente más común es el lente de contacto.<sup>18,19</sup>

Se ha documentado que el patrón bacteriano en las úlceras se ve influenciado por factores geográficos y climáticos, y también por poblaciones que provienen de áreas rurales o urbanas. Esto se explica por la diferencia de hábitos que hay entre estos dos grupos, como por ejemplo el uso de antibióticos, lentes de contacto o la exposición a patógenos en áreas rurales.<sup>4,18,19</sup> Ninguno de los pacientes incluidos en esta investigación utilizaba lentes de contacto.

En este estudio se aisló *Streptococcus pneumoniae* en 38% de los cultivos positivos, *Staphylococcus sp* en 23% y *Pseudomona aeruginosa* en 16%, lo cual concuerda con reportes de otros países en desarrollo, como India y Nepal. En dichos estudios, los cocos gram positivo se reportan como la causa principal de úlceras corneales bacterianas.<sup>3,4</sup> Una investigación realizada en China también apoya este argumento.<sup>2</sup> En un estudio llevado a cabo en India, se observó que el neumococo abarcó el 47% de queratitis bacteriana.<sup>4</sup> Las úlceras neumocócicas suelen aparecer tras un traumatismo corneal,<sup>8</sup> lo cual puede explicar entonces la incidencia de dicho organismo en el presente estudio. Por el contrario, en países desarrollados, como Estados Unidos, el lente de contacto es el factor de riesgo más común para úlceras bacterianas. El organismo que más comúnmente se ha aislado en úlceras corneales de personas que utilizan lentes de contacto es *Pseudomonas*, seguido por *Staphylococcus sp.* y *Serratia marcescens*.<sup>1,8</sup> Los datos de Estados Unidos han mostrado que *P. aeruginosa* se presenta en 25.7% del total de cultivos positivos para bacterias.<sup>20</sup>

En un estudio reciente, realizado en Francia, se determinó que el 50.3% de los casos estaban relacionados con el uso de lentes de contacto. Los lentes de contacto blandos han aumentado el riesgo de úlceras bacterianas, el cual es 10 a 20 veces mayor si se utilizan lentes de contacto blandos desechables.<sup>19</sup> Se pudo observar que hay una relación estadísticamente significativa entre el microorganismo aislado y la severidad de la úlcera bacteriana. *Streptococcus pneumoniae* se relaciona con úlceras moderadas, mientras que *Staphylococcus sp* y *Pseudomona aeruginosa* con úlceras severas, lo cual coincide con otros estudios realizados.<sup>6</sup> En la presente investigación no se aisló ningún Estafilococo resistente a fluroquinolonas, lo cual puede deberse a que en Guatemala se utilizan estos medicamentos en úlceras leves y los antibióticos fortificados en úlceras moderadas o severas, como sucede en la UNO.<sup>17</sup> Este dato es diferente al compararlo con estudios previos en países desarrollados, en donde se ha demostrado un rápido aumento de la resistencia de *Staphylococcus aureus* a ciprofloxacina y ofloxacina, debido a que en dichos países estos fármacos se han utilizado con mayor frecuencia que los antibióticos fortificados.<sup>6</sup>

En conclusión, es necesario conocer la etiología de las úlceras bacterianas en Guatemala, debido a las diferencias que se presentan entre cada país. Además, es importante realizar estudios comparativos de la etiología en diferentes regiones del país. Los resultados de esta investigación enfatizan la importancia de *Streptococcus pneumoniae* como causa principal de úlceras bacterianas en nuestro medio y la necesidad de educar a la población, principalmente rural y agricultora, acerca de la prevención de úlceras corneales. Se deben llevar a cabo también reportes periódico de susceptibilidad antibiótica debido al significado que tienen para detectar nuevos patrones de resistencia.

## Referencias

1. Burd E. Bacterial Keratitis and Conjunctivitis. En: Smolin G, Thoft R. The Cornea. 3ª Edición. Boston: Little, Brown and Company; 1994. p. 115-142.
2. Sun X, Deng S, Li R, et al. Distribution and shifting trends of bacterial keratitis in north China (1989-98). Br J Ophthalmol 2004;88:165-166.
3. Garg P, Rao G. Corneal Ulcer: Diagnosis and Management. J Comm Eye Health 1999; 12:21-4.
4. Leck A, Thomas P, Hagan M, et al. Etiology of suppurative corneal ulcers in Ghana and south India, and epidemiology of fungal keratitis. Br J Ophthalmol 2002;86:1211-1215.
5. Sharma S, Gopalakrishnan S, Aasuri M, et al. Trends in Contact Lens-associated Microbial Keratitis in Southern India. Ophthalmology 2003; 110:138-143.
6. Goldstein M, Kowalski R, Gordon Y. Emerging fluoroquinolone resistance in bacterial keratitis. A 5-year review. Ophthalmology 1999; 106:1313-18.
7. Cunningham E, Margolis T. Ocular manifestations of HIV infection. N Eng J Med 1998;339:236-244.
8. Arffa R. Grayson Enfermedades de la córnea. 4ª Edición. Madrid, Harcourt Brace. 1999:211-243.
9. Schein O, Glynn R, Poggio E, et al. The relative risk of ulcerative keratitis among users of daily-wear and extended-wear soft contact lenses. A case-control study. Microbial Keratitis Study Group. N Eng J Med 1989; 321:773-778.
10. Benson W, Lanier J. Current diagnosis and treatment of corneal ulcers. Curr Opin Ophthalmol 1998; 9:45-49.
11. McLeod S, Kolahdouz-Isfahani A, Rostamian K, et al. The role of Smears, Cultures, and Antibiotic Sensitivity Testing in the Management of Suspected Infectious Keratitis. Ophthalmology 1996; 103:23-28.
12. McLeod S, DeBacker C, Viana M. Differential Care of Corneal Ulcers in the Community Based on Apparent Severity. Ophthalmology 1995; 103:479-484.
13. Sharma S, Kunimoto D, Gopinathan U, et al. Evaluation of Corneal Scraping Smear Examination Methods in the Diagnosis of Bacterial and Fungal Keratitis. Cornea 2002; 21:643-647.
14. McDonnell P, Nobe J, Gauderman W, et al. Community care of corneal ulcers. Am J Ophthalmol 1992; 114:531-538.
15. Kuo I, Cevallos V, Troyer R, et al. Efficacy of Transport Media Use Versus Direct Inoculation of Blood Agar Plates in the Microbiologic Evaluation of Experimental *Streptococcus pneumoniae* Keratitis. Cornea 2003; 22:249-253.
16. Cowell B, Weissman B, Yeung K, et al. Phenotype of *Pseudomonas aeruginosa* Isolates Causing Corneal Infection Between 1997 and 2000. Cornea 2003; 22:131-134.
17. Unidad Nacional de Oftalmología. Clínica de Segmento Anterior. Protocolo de manejo: úlceras bacterianas. 2001:3.
18. Schaefer F, Bruttin O, Zografos L, et al. Bacterial keratitis: a prospective clinical and microbiological study. Br J Ophthalmol 2001; 85:842-847.
19. Bourcier T, Thomas F, Borderie V, et al. Bacterial keratitis: predisposing factors, clinical and microbiological review of 300 cases. Br J Ophthalmol 2003; 87:834-838.
20. Alexandrakis G, Alfonso E, Miller D, et al. Shifting trends in bacterial keratitis in south Florida and emerging resistance to Fluoroquinolones. Ophthalmology 2000; 107:1497-1502.

# Relación entre grosor central de la córnea y presión intraocular en una población guatemalteca

Bs. Ingrid Elizabeth López Rivera\*, Dra. Lucrecia Palacios de Hermosilla\*\*.

## Resumen:

Con el propósito de determinar si el grosor central de la córnea (GCC) influye en la presión intraocular (PIO), se estudiaron 250 pacientes. Se usó el Tonómetro de Goldmann para medir la presión intraocular y el grosor central de la córnea fue medido con un paquímetro ultrasónico. La muestra consistió en 158 mujeres y 92 hombres entre 14 y 88 años de edad. El promedio de GCC para el ojo derecho fue de 545.6  $\mu\text{m}$  (DS 34.4  $\mu\text{m}$ ) y para el izquierdo de 545.9  $\mu\text{m}$  (DS 34.3  $\mu\text{m}$ ). Usando t-student no se encontró diferencia significativa para ambas mediciones. La presión intraocular promedio para el ojo derecho fue de 13.03 mmHg (DS 2.6 mmHg) y para el izquierdo 13.05 mmHg (DS 3.1 mmHg). Dichas mediciones no son estadísticamente significativas. Se concluye que, no existe evidencia estadística que indique correlación entre el GCC y la PIO en la población estudiada en ambos ojos y sexos.

## Summary:

In order to search for differences between the central thickness of the cornea (CCT) and the intraocular pressure (IOP), 250 patients were studied 158 females and 92 males. Their ages ranged from 14 to 88 years. A Goldmann tonometer was used for the measurement of the IOP and an ultrasonic pachymeter for the CCT. The average measurement of CCT for the right eye was 545.6  $\mu\text{m}$  (SD 34.4  $\mu\text{m}$ ) and 545.9  $\mu\text{m}$  (SD 34.3  $\mu\text{m}$ ) for the left eye (not statistically significance by t-test between both measurements). The average IOP for the right eye was 13.03 mmHg (SD 2.6 mmHg) and 13.05 mmHg (SD 3.1 mmHg) for the left eye (no statistically significance found by t-test). It was concluded that no differences were found between both parameters in this population studied.

## Introducción

El presente es un estudio descriptivo y transversal, efectuado durante dos meses, el cual involucra a 250 pacientes de la Clínica de Óptica y Refracción. Se hizo una toma de presión intraocular (PIO) utilizando un tonómetro de Goldmann, seguida de la medición del grosor central de la córnea (GCC) con un paquímetro ultrasónico, con el propósito de determinar la relación que pueda existir entre estas dos variables en los pacientes que consultan al Hospital Rodolfo Robles. La relación entre el GCC y la PIO ha sido de mucho interés desde que Goldmann y Schmidt introdujeron el tonómetro de aplanación en 1957.

Ambos, al calibrar el tonómetro asumieron un grosor corneal estándar pero enfatizaron que, teóricamente, el grosor corneal debiera influir en los resultados.<sup>1</sup> Con el creciente reconocimiento de que el GCC es una variable importante en la medición de la PIO, se ha considerado que muchos pacientes con hipertensión intraocular presentan córneas engrosadas que conducen a medidas erróneas de presión.<sup>2,3</sup> En el estudio Hipertensión Ocular y Grosor Central de la Córnea, se observó que los pacientes con diagnóstico de hipertensión ocular presentaban un GCC de  $610 \pm 33 \mu\text{m}$ , que era significativamente mayor al de los paciente con diagnóstico de glaucoma ( $557 \pm 39 \mu\text{m}$ ) y al de los pacientes control ( $567 \pm 36 \mu\text{m}$ ).<sup>4</sup>

Asimismo, en el estudio Grosor Central de la Córnea en Ojos Normales, Glaucomatosos y con Hipertensión Ocular, se observó que el GCC en ojos con hipertensión ocular era significativamente mayor ( $606 \pm 41 \mu\text{m}$ ) que en ojos glaucomatosos ( $554 \pm 22 \mu\text{m}$ ) y ojos controles ( $561 \pm 26 \mu\text{m}$ ), siendo la diferencia entre estos últimos no estadísticamente significativa.<sup>5</sup> Damji et al en el artículo Influencia de las Variables Corneales en la Exactitud de la Medición de la Presión Intraocular menciona que la medida exacta de la PIO es la piedra angular del diagnóstico y manejo del glaucoma. Menciona también que una variación significativa en el GCC puede producir medidas inexactas de la PIO que puede llevar a la clasificación errónea de los pacientes como sospechosos de glaucoma; al recalcular la PIO tomando en cuenta el GCC, el 56% de los sospechosos de glaucoma se reclasifican como normales.<sup>6,7</sup>

Variaciones significativas del GCC pueden llevar a una mala clasificación de pacientes con diagnóstico erróneo de sospecha de glaucoma, hipertensión ocular y glaucoma de tensión normal, pudiendo el paciente estar sujeto a tratamiento médico, quirúrgico y láser innecesario o no dársele el tratamiento necesario.<sup>6</sup> En las referencias acerca de este tema, únicamente es posible encontrar resultados de estudios en diversas poblaciones, cuyas características no necesariamente comparte la población a estudiar. Entre estas características se encuentra la variación que presenta el GCC por la edad y la raza; en el estudio Grosor Central de la Córnea en Latinos se menciona que en los asiáticos el GCC varía de 3 a 7  $\mu\text{m}$  por década mientras que en los latinos (mexicanos, mexico-americanos, portorriqueños y cubanos) varía de 4 a 9  $\mu\text{m}$  por década, con un promedio menor de GCC en esta última población. Se considera que esta diferencia es el resultado de un mayor rompimiento de las fibras de colágeno secundario a algún factor ambiental al que se está expuesto, por ejemplo, contaminación y desnutrición. Tomando esto en cuenta, resulta difícil evaluar el impacto que la variación en el GCC pueda presentar sobre las medidas de PIO, si no se cuenta con datos que sean representativos y basados en una población.

Esta información no se tiene en los pacientes que consultan al Hospital Rodolfo Robles, y se pretende describir los valores de cada variable en la población, de manera que se puedan estandarizar y comparar con los valores de otras poblaciones. La toma de la PIO utilizando un tonómetro de aplanación de Goldmann es un factor importante en el diagnóstico y seguimiento del glaucoma, llegando a ser considerado el estándar de oro para estas mediciones.<sup>10</sup> Estudios recientes han demostrado, como ya se mencionó, el impacto del GCC en la clasificación diagnóstica de glaucoma.<sup>1,6,11,12,13</sup> Conjuntamente se ha reportado que algunos procedimientos quirúrgicos de refracción como la queratotomía radial, la fotoablación y la queratomileusis asistida con láser excimer tienden a bajar las mediciones de PIO realizadas con tonometría de aplanación, y el adelgazamiento de la córnea central parece ser la causa.<sup>10</sup> En Europa y Norte América, estudios han demostrado un error en la estimación tonométrica de la PIO relacionada al GCC. Resultados tonométricos y manométricos se han relacionado de manera más estrecha cuando el GCC ha variado entre 520 y 570  $\mu\text{m}$ . De estos resultados, se ha planteado que una córnea más delgada brinda menor resistencia a la aplanación y, por tanto, conduce a una subestimación errónea de la PIO verdadera.

\*Estudiante Facultad de Medicina UFM

\*\* Jefe de Clínica de Glaucoma Hospital Rodolfo Robles

Se estima que la tonometría de aplanación es subestimada o sobrestimada 5 mmHg por cada 70  $\mu\text{m}$  de variación en relación al grosor central promedio de la córnea.<sup>14,15</sup>

La observación de que la reducción en el GCC producida por queratectomía refractiva se acompaña de un descenso en la PIO, proporciona evidencia adicional en favor de una asociación significativa entre el GCC y la PIO.<sup>14</sup> A pesar de que ciertos estudios reportan que el GCC y la PIO se relacionan de manera positiva, esta relación no ha sido corroborada en todos los estudios. Algunos autores concluyen que la relación es significativa en pacientes de raza blanca, pacientes con diagnóstico de hipertensión ocular o pacientes entre 40 y 80 años, aunque de igual forma sugieren que esta correlación no es específica para estos pacientes.<sup>3,5,8,14,15</sup> Sin embargo, también se ha encontrado una correlación negativa en pacientes de raza negra, pacientes con hipertensión ocular, y pacientes sin alguna característica específica.<sup>3,11,12,15</sup>

El estudio *Grosor Corneal y la Presión Intraocular en el Estudio de Ojos en Barbados* por Nemesure et al muestra que los pacientes de raza negra tienen una córnea más delgada ( $529 \pm 37.7 \mu\text{m}$ ) que los pacientes de una combinación de raza blanca y negra ( $538 \pm 34 \mu\text{m}$ ) y los de raza blanca ( $545 \pm 45 \mu\text{m}$ ).<sup>15</sup> Otros factores asociados con el GCC incluyen edad, sexo, diagnóstico de glaucoma, cambios diurnos, error de refracción, influencias genéticas y diabetes.<sup>5,9,15</sup>

El objetivo de esta investigación fue describir los valores de GCC y PIO en pacientes de la consulta externa del Hospital Rodolfo Robles V y compararlos con los valores de otras poblaciones. Para el análisis de los datos se utilizó la prueba de hipótesis de Correlación de Pearson, para medir la intensidad con que se relaciona el GCC y la PIO de la población estudiada. El nivel de confiabilidad fue de 95%.

### Población y Muestra

Para lograr el propósito de la presente investigación, se estudiaron a 250 personas que acudieron a la consulta externa de la Clínica de Óptica y Refracción del Hospital Rodolfo Robles V mayores de 10 años que consultaran por primera vez que fueron guatemaltecos/as y que residieron en el país.

### Procedimiento

En el Hospital "Rodolfo Robles V." se estudiaron a 250 personas, que equivalen a 500 ojos, que acudieron a la clínica de Óptica y Refracción por primera vez y no por alguna emergencia. Se incluyó únicamente a los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y que desearon participar en la investigación con una autorización previa. Se inició la evaluación de los pacientes a las 8:00 a.m. después de haberseles realizado refracción ocular, la cual no altera los datos de PIO ni paquimetría. Se realizó una evaluación general con la lámpara de hendidura a todos los pacientes, la misma persona tomó la PIO en todos los ojos con un tonómetro de aplanación tipo Goldmann ya que la paquimetría podría alterar la PIO. La córnea fue anestesiada con clorhidrato de tetracaína y teñida con fluoresceína. Se leyó entonces la PIO directamente de una escala sobre el cuerpo del tonómetro que da un valor en mmHg.<sup>17</sup>

Este procedimiento se realizó en ambos ojos, no importando qué ojo se evaluó primero; fue realizado por el mismo examinador quien se entrenó previamente. Después de medir la presión intraocular en ambos ojos se realizó la paquimetría ultrasónica para determinar el GCC, también en ambos ojos. El paquímetro que se usó es marca Nodek, modelo U-1000. La córnea fue anestesiada nuevamente con clorhidrato de tetracaína. Se hicieron cinco mediciones continuas y el paquímetro calculó el grosor de la córnea promedio y la desviación estándar, la cual debe ser menor de cinco. Este procedimiento se realizó por el mismo examinador quien se entrenó previamente. Para el análisis estadístico se usó la prueba de Correlación de Pearson, ya que ésta permite medir la intensidad

con que se relaciona el grosor central de la córnea y la presión intraocular de la población estudiada el nivel de confiabilidad fue de 95%.

### Resultados

De la muestra obtenida de la Clínica de Óptica y Refracción, 158 pacientes fueron de sexo femenino y 92 de sexo masculino; y sus edades oscilaron entre 14 y 88 años. En relación a la procedencia, el 59.2% de los pacientes era de la capital, lo que corresponde a 148 pacientes, mientras que únicamente de 4 departamentos se presentaron 10 ó más pacientes. En general, el GCC promedio para los ojos derechos (OD) fue  $544.6 \mu\text{m}$  (DS  $34.4 \mu\text{m}$ ) y para los ojos izquierdos (OS)  $545.9 \mu\text{m}$  (DS  $34.3 \mu\text{m}$ ).

En hombres, el grosor central de la córnea promedio fue  $547.4 \mu\text{m}$  para el OD con una DS de  $35.5 \mu\text{m}$ , y  $549.7 \mu\text{m}$  para el OS con una DS de  $37.9 \mu\text{m}$ . Para mujeres los valores de ojo derecho e izquierdo fueron, respectivamente,  $542.9 \mu\text{m}$  (DS  $33.7 \mu\text{m}$ ) y  $543.8 \mu\text{m}$  (DS  $32.0 \mu\text{m}$ ). Estos valores promedios fueron comparados usando el test de t-student y se determinó que la diferencia en las medidas de GCC entre ojo derecho e izquierdo no fue significativa ( $P=0.6791$ ;  $t=0.4139$  con 498 grados de libertad), al igual que la diferencia entre ambos sexos (OD  $P=0.3193$ ,  $t=0.9979$  con 248 grados de libertad; OS  $P=0.1920$ ,  $t=1.308$  con 248 grados de libertad). Los datos de GCC por edad y sexo se presentan en la tabla 1.

**Tabla 1.** Grosor Corneal (Promedio\* Desviación Estándar) según sexo y edad.

Edad (años)	Hombres		Mujeres	
	Ojo Derecho	Ojo Izquierdo	Ojo Derecho	Ojo Izquierdo
10-19	548.4 $\pm$ 45.6 (19)	547.4 $\pm$ 22.6 (19)	548.4 $\pm$ 22.6 (11)	554.0 $\pm$ 49.7 (11)
20-29	549.4 $\pm$ 36.5 (09)	552.4 $\pm$ 38.0 (09)	559.1 $\pm$ 27.9 (33)	557.4 $\pm$ 26.5 (33)
30-39	561.8 $\pm$ 33.9 (15)	564.8 $\pm$ 33.4 (15)	544.5 $\pm$ 39.8 (25)	545.4 $\pm$ 37.6 (25)
40-49	536.8 $\pm$ 20.5 (10)	534.1 $\pm$ 23.6 (10)	547.0 $\pm$ 32.1 (28)	549.2 $\pm$ 28.7 (28)
50-59	554.3 $\pm$ 38.0 (17)	552.8 $\pm$ 37.7 (17)	533.1 $\pm$ 27.6 (23)	533.2 $\pm$ 29.8 (23)
60-69	530.1 $\pm$ 19.6 (08)	529.4 $\pm$ 25.4 (08)	514.8 $\pm$ 31.2 (19)	520.7 $\pm$ 28.5 (19)
70-79	549.6 $\pm$ 34.0 (07)	554.0 $\pm$ 38.5 (07)	540.8 $\pm$ 34.6 (17)	541.0 $\pm$ 36.3 (17)
80+	541.2 $\pm$ 24.6 (07)	545.3 $\pm$ 26.8 (07)	568.0 $\pm$ 21.2 (02)	557.5 $\pm$ 16.3 (02)

\* Los valores del grosor corneal están dados en  $\mu\text{m}$ . El valor en paréntesis en el número de sujetos.

La PIO promedio para los OD fue 13.03 mmHg (DS 2.6 mmHg) y para los OS 13.05 mmHg (DS 3.2 mmHg). En hombres, la PIO promedio fue 13.09 mmHg para el OD con una DS de 3.0 mmHg y 12.84 mmHg para el OS con una DS de 3.1 mmHg. Para mujeres los valores para ojo derecho e izquierdo fueron, respectivamente, 13.01 mmHg (DS 2.4 mmHg) y 13.2 (DS 3.3 mmHg). Al igual que con los datos de GCC, estos datos se compararon usando el test de T Student y se determinó que la diferencia en las medidas de PIO entre ojo derecho e izquierdo no fue significativa ( $P=0.9390$ ;  $t=.0766$  con 498 grados de libertad), al igual que la diferencia entre ambos sexos (OD  $P=0.8292$ ,  $t=0.2159$  con 248 grados de libertad; OS  $P=0.4011$ ,  $t=0.8410$  con 248 grados de libertad). Los datos de PIO por edad y sexo se presentan en la tabla 2. El valor obtenido de la correlación de Pearson para OD ( $r=0.1481$ ;  $n=250$ ) excede el valor tabular de 0.1260 obtenido de la Tabla de Coeficiente de Correlación al 5%.

La hipótesis nula se rechaza, existiendo evidencia estadísticamente significativa que indica correlación positiva entre el GCC y la PIO del ojo derecho en los pacientes de la población estudiada. Por su parte, el valor obtenido de la misma correlación para OS ( $r=0.1251$ ;  $n=250$ ) no excede el valor tabular de 0.1260 obtenido de la Tabla de Coeficiente de Correlación al 5%. La hipótesis nula no se rechaza, por lo que no existe evidencia estadísticamente significativa que indica correlación positiva entre el GCC y la PIO del ojo izquierdo en los pacientes de la población estudiada.

**Tabla 2.** Presión Intraocular Promedio% Desviación Estándar según sexo y edad.

Edad (años)	Hombres		Mujeres	
	Ojo Derecho	Ojo Izquierdo	Ojo Derecho	Ojo Izquierdo
10-19	12.6±4.1 (19)	11.5±2.5 (19)	11.0±1.9 (11)	11.3±1.9 (11)
20-29	12.9±2.2 (09)	11.7±2.2 (09)	12.6±2.1 (33)	12.8±4.7 (33)
30-39	12.6±2.8 (15)	12.7±2.6 (15)	13.1±2.8 (25)	12.9±1.7 (25)
40-49	12.1±2.8 (10)	11.8±2.0 (10)	12.8±1.9 (28)	13.0±2.0 (28)
50-59	14.0±3.2 (17)	14.1±3.5 (17)	13.3±2.24 (23)	13.0±1.8 (23)
60-69	13.0±2.1 (08)	13.4±1.4 (08)	4.6±3.0 (19)	15.0±4.4 (19)
70-79	13.8±2.7 (07)	15.0±5.2 (07)	12.9±1.5 (17)	13.6±2.5 (17)
80+	14.8±1.8 (07)	14.2±3.5 (07)	14.0±2.8 (02)	18.0±8.5 (02)

\* Los valores de la Presión Intraocular están dados en mmHg. El valor en paréntesis en el número de sujetos.

En nuestra población, el análisis de regresión lineal entre el GCC y la PIO reveló que, a pesar de haber evidencia estadísticamente significativa que indica correlación positiva entre ambas variables para ojo derecho, únicamente el 2.2% de los cambios en la presión serán causados por variaciones en el grosor corneal. Para el ojo izquierdo, este porcentaje es 1.56. Los valores de regresión para ojo derecho e izquierdo fueron 0.0219 y 0.0156, respectivamente.

### Discusión

La medición de la PIO es importante para el diagnóstico y tratamiento de glaucoma y se sabe que una variación significativa en el GCC puede producir medidas inexactas de la PIO. Esto puede llevar a la clasificación errónea de los pacientes como sospechosos de glaucoma o hipertensos oculares.<sup>6</sup> En el presente estudio, se observó que el GCC promedio fue 544.6 y 545.8  $\mu\text{m}$  para ojo derecho e izquierdo, respectivamente. Estos datos sugieren que el GCC en la población guatemalteca estudiada es similar al GCC en latinos (546.5±33.5; P=0.5789, t=0.5551 con 1826 grados de libertad) y raza blanca (545.2±45.7; P=0.9958, t=0.0053 con 298 grados de libertad) (8,15), pero significativamente mayor que el GCC en asiáticos (504.5 ±32; P=<0.0001, t=17.967 con 1376 grados de libertad) y afro americanos (529.8 ±37.7; P=<0.0001, t= 6.177 con 2368 grados de libertad).<sup>14,15</sup>

Sin embargo, se debe tomar en cuenta que en las muestras estudiadas hay variaciones en la distribución por sexo y edad, así como en la metodología usada para medir el grosor corneal. En cuanto a los cambios en el GCC relacionados con la edad, se ha observado que también dependen de la raza. En este estudio se observó que a través de las décadas no existe una tendencia del GCC a disminuir progresivamente. Incluso en el intervalo de edad de 80 años o más, en el sexo femenino, se obtuvo un promedio de grosor mayor que en la década de 10-19 años. Los cambios en el GCC relacionados con la edad no muestran una disminución progresiva en los promedios como lo muestran otros estudios. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que los grupos de edades no incluyen un mismo número de personas, razón por la cual los promedios de grosor corneal no pueden ser comparados satisfactoriamente. Es por esto que en futuros estudios se deberá obtener muestras similares para poder concluir si existe una disminución progresiva o no. Asimismo, pueden influir factores hereditarios, ambientales y el nivel socio-económico, pudiendo ser los últimos dos aplicables a la población estudiada y requiriendo mayor estudio para determinar su impacto en el GCC. La relación que tiene el GCC con el sexo ha sido demostrada en estudios en los que se ha determinado que los hombres tienen un GCC más gruesa que las mujeres.<sup>8,18</sup>

En este estudio no se observó diferencia estadísticamente significativa por sexo en el GCC. Al correlacionar los resultados de ambas variables se determinó que existe una correlación positiva para ojo derecho únicamente, sin embargo, en el análisis de regresión lineal se observa que sólo un 2.2% de los cambios en la presión podrían ser explicados por variaciones en el grosor corneal. El fenómeno de existir correlación positiva únicamente para un ojo no se ha observado en otros estudios, sin embargo, sí está descrito que la medición tanto del GCC como de la PIO no es siempre la misma en ojo derecho e izquierdo<sup>14</sup> lo que podría explicar esta situación. En el presente estudio esta diferencia de correlaciones representa un dato obtenido al azar y no es una variación de importancia biológica en la población. Además, debe tomarse en cuenta que se trata de una población sana y sin diagnóstico de hipertensión ocular o sospecha de glaucoma como en otros estudios.

Se puede concluir que para la población guatemalteca estudiada el GCC para los ojos derechos fue 544.6  $\mu\text{m}$  y para ojos izquierdos 545.9  $\mu\text{m}$ , y la PIO promedio, 13.03 mmHg y 13.05 mmHg, respectivamente. Se encontró una correlación positiva únicamente para ojo derecho, con una regresión lineal que demuestra un escaso efecto entre las variables. Sin embargo, se cree que esto no significa que la paquimetría carezca de importancia clínica ya que este estudio se realizó en individuos sanos y no en pacientes hipertensos oculares o con algún tipo de glaucoma como en los estudios en donde se ha encontrado una correlación positiva más significativa para ambos ojos. Se considera que siempre deben correlacionarse los hallazgos oftalmológicos con la PIO y GCC para clasificar al paciente adecuadamente.

### Referencias

- Shah S, Chatterjee A, Mathai M, Kelly SP, Kwartz J, Henson D. Relationship between corneal thickness and measured intraocular pressure in a general ophthalmology clinic. *Ophthalmology* 1999; 106: 2154-60.
- Medeiros FA, Simple PA, Wienreb RN. Corneal thickness measurements and frequency doubling technology perimetry abnormalities in ocular hypertensive eyes. *Ophthalmology* 2003; 110: 1903-08.
- Herman DC, Hodge DO, Bourne WM. Increased corneal thickness in patients with ocular hypertension. *Arch Ophthalmol* 2001; 119: 334-6. Argus WA. Ocular hypertension and central corneal thickness. *Ophthalmology* 1995; 102: 1810-12.
- Herndon LW, Choudhri SA, Cox T, Damji KF, Shields MB, Allingham RR. Central corneal thickness in normal, glaucomatous, and ocular hypertensive eyes. *Arch Ophthalmol* 1997; 115:1137-41.
- Damji KF, Muni RH, Munger RM. Influence of corneal variables on accuracy of intraocular pressure measurement. *J Glaucoma* 2003; 12: 69-80.
- Brandt JD. The influence of corneal thickness on the diagnosis and management of glaucoma. *J Glaucoma* 2001; 10: S65-S67.
- Hahn S, Azen S, Ying-Lai M, Varma R. Central corneal thickness in Latinos. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2003; 44: 1508-12.
- Cho P, Lam C. Factors affecting the central corneal thickness of Hong Kong-Chinese. *Curr Eye Res*. 1999; 18: 368-74.
- Bechmann M, Thiel MJ, Roesen B, Ullrich S, Ulbig MW, Ludwig K. Central corneal thickness determined with optical coherence tomography in various types of glaucoma. *Br J Ophthalmol* 2000; 84: 1233-7.
- Brandt JD, Beiser JA, Kass MA, Gordon MO. Central corneal thickness in the ocular hypertension treatment study (OHTS). *Ophthalmology* 2001; 108: 1779-88. Singh RP, Goldberg I, Graham S, Sharma A, Mohsin M. Central corneal thickness, tonometry, and ocular dimension in glaucoma and ocular hypertension. *J Glaucoma* 2000; 10: 206-10.
- Copt RP, Thomas R, Mermoud A. Corneal thickness in ocular hypertension, primary open-angle glaucoma, and normal tension glaucoma. *Arch Ophthalmol* 1999; 106: 2154-60.
- Foster PJ, Baasanhu J, Alsbirk PH, Munkhbayar D, Uranchimeg D, Johnson G. Central corneal thickness and intraocular pressure in a Mongolian population. *Ophthalmology* 1998; 105: 969-73.
- Nemesure B, Wu S, Hennis A, Leske MC. Corneal thickness and intraocular pressure in The Barbados Eye Studies. *Arch Ophthalmol* 2003; 121: 240-4.
- Daniel W. Bioestadística: Base para el análisis de las ciencias de la salud. 3. Edición. México, DF: Limusa; 1998 p. 869.
- Intraocular Pressure and Tonometry. En: Shields MB. *Textbook Of Glaucoma*. 4. ed. Filadelfia: Lippincott Williams and Wilkins; 2000 p. 47 - 71.
- Shimmyo M, Ross AJ, Moy A, Mostafavi R. Intraocular pressure, Goldmann applanation tension, corneal thickness, and corneal curvature in Caucasians, Asians, Hispanics, and African Americans. *Am J Ophthalmol* 2003; 136: 603-13.

# Conocimientos, creencias, actitudes y prácticas de comadronas y mujeres embarazadas ante la hipertensión arterial en comunidades seleccionadas de San Juan Sacatepéquez, 2005

Bs. Alejandro Santacruz Arévalo\*, Dr Juan Jose Hurtado\*\*, Dr Manuel Diez \*\*\*, Dr. Edgar López\*\*\*\*.

## Resumen:

El presente estudio consistió en evaluar los conocimientos, creencias, actitudes y prácticas sobre la hipertensión arterial en 60 comadronas tradicionales y 120 mujeres embarazadas en San Juan Sacatepéquez. Para tal propósito se realizó una encuesta previamente validada. Todas las comadronas identifican la hipertensión arterial como un factor de riesgo durante el embarazo pero, solo el 46% dijo haber recibido instrucciones al respecto durante su entrenamiento y, solo el 7% toman la presión a sus pacientes. Sesenta y cuatro por ciento de las mujeres embarazadas consideran que la hipertensión arterial es un riesgo para ellas y su bebé.

## Summary:

The present study intended to evaluate de knowledge, beliefs, attitudes and practices of traditional midwives and pregnant women in rural mayan descendent village of San Juan Sacatepequez, about high blood pressure during pregnancy. Sixty midwives and 120 pregnant women were included in a previous validated survey. It was evident that all midwives identified high blood pressure as a risk factor during pregnancy but only 46% received an instruction about it during her training and only 7% measure blood pressure in their patients. Sixty-four percent of pregnant women consider that hypertension is a risk for both, mother and baby.

## Introducción

Los trastornos hipertensivos del embarazo son problemas médicos importantes que elevan las complicaciones maternas y fetales. Las pacientes embarazadas hipertensas están predispuestas al desarrollo de complicaciones potencialmente mortales; como el desprendimiento de placenta, coagulación intravascular diseminada, hemorragia cerebral, insuficiencia hepática y renal.<sup>1</sup> La hipertensión es el problema médico más frecuente durante el embarazo, ocurre en aproximadamente el 5% de todos los casos.<sup>2</sup> Durante el embarazo, la presión sistólica aumentada en más de 30 mmHg y la presión diastólica aumentada a 15 mmHg o más, comparadas con lecturas anteriores a la semana 20 de gestación.<sup>3</sup> La pre-eclampsia constituye la más grave de las complicaciones hipertensivas del embarazo y puede resultar catastrófica si pasa inadvertida, sin tratamiento o si evoluciona hacia una eclampsia. La pre-eclampsia es un desorden de hipertensión del embarazado que afecta múltiples sistemas del organismo. Su diagnóstico se basa en la medición de la presión arterial, la cual se encuentra por arriba de 140/90 mmHg, y el grado de proteinuria.

Sin embargo se clasifica en leve si la presión arterial diastólica es igual o mayor que 90 mmHg y la sistólica menor que 160 mmHg, con nivel de proteinuria menor que 200 mg en un período de 24 horas y se considera grave si la presión arterial diastólica es igual o mayor que 110 mmHg y la presión arterial sistólica es igual o mayor que 160 mmHg con proteinuria mayor o igual que 200 mg en 24 horas.<sup>4</sup> La atención de los padecimientos y enfermedades por comadronas en Guatemala, se caracteriza por que éstas utilizan conocimientos y prácticas de origen maya, adquiridos por medio de la tradición oral, y también los conocimientos y terapias de la biomedicina, adquiridos en los cursos de capacitación que imparte el Sector de Salud Oficial.<sup>5</sup>

El objetivo de la investigación fue caracterizar los conocimientos, creencias, actitudes y prácticas ante la hipertensión arterial, según el modelo explicativo de la enfermedad, de comadronas y mujeres embarazadas. La población estuvo constituida por una muestra de 60 comadronas y 120 mujeres embarazadas, pertenecientes a comunidades seleccionadas de San Juan Sacatepéquez: Montúfar, Comunidad de Ruiz, Sajcavillá, San Juan Sacatepéquez, Pirires. El diseño del presente estudio es de tipo abierto, transversal y descriptivo.

## Procedimiento

Como primera etapa del trabajo de investigación se realizó la validación de los cuestionarios con una muestra de cinco mujeres embarazadas y cinco comadronas pertenecientes al área de salud de San Juan Sacatepéquez, las cuales no fueron incluidas en la muestra. La validación se llevó a cabo en el puesto de salud de la comunidad de Sajcavillá, donde se citaron a las cinco comadronas a quienes se les pasó la encuesta de manera verbal. La validación de las mujeres embarazadas se realizó en el día establecido para su control prenatal, en el puesto de salud de Sajcavillá, y las encuestas se administraron de forma verbal. El autor del trabajo de investigación llevó a cabo tanto la validación de las mujeres embarazadas, a ser encuestadas, como la administración de las encuestas a ellas y a las comadronas. Los resultados obtenidos de la validación, a las dos poblaciones de sujetos, fueron sometidos a análisis para determinar si los objetivos del trabajo de investigación se lograban, de lo contrario se realizaron las modificaciones necesarias para lograr su cumplimiento.

La selección de las muestras de sujetos se llevó a cabo de manera abierta, para esto el autor visitó un día establecido el Puesto de Salud de la comunidad a estudiar y solicitó la participación a las mujeres embarazadas que ese día asistieron a consulta, cumpliendo con los criterios de inclusión y con previo consentimiento escrito por parte de las personas encuestadas. En la etapa de trabajo de campo, se presentaron las encuestas de manera verbal a los sujetos, las respuestas fueron anotadas en las encuestas. Los puestos de salud donde se llevaron a cabo las encuestas fueron: Montúfar, Comunidad de Ruiz, Sajcavillá, San Juan Sacatepéquez, Pirires.

Estos puestos fueron seleccionados por su fácil acceso para los sujetos del estudio y por presentar una mayor población reportada de comadronas y número de pacientes vistas en control prenatal. Las comadronas fueron encuestadas el día en que se realizaron las reuniones mensuales con el director del Centro de Salud de San Juan Sacatepéquez, sin embargo las que no asistieron fueron citadas al puesto de salud de su comunidad, donde fueron encuestadas por el autor de la investigación. Las mujeres embarazadas fueron encuestadas en los puestos de salud, por el autor de la investigación, el día asignado para control prenatal. Luego se procedió al análisis de los resultados obtenidos en la investigación y a la elaboración del informe final de la misma.

\* Estudiante Facultad de Medicina UFM

\*\* Profesor Antropología Médica Facultad de Medicina UFM

\*\*\* Coordinador de Medicina Integral San Juan Sacatepequez UFM

\*\*\*\* Profesor de Medicina Interna.

Secretario Junta Directiva de la Facultad de Medicina UFM

## Resultados

Para la realización del presente estudio, fueron evaluados un total de 60 comadronas y 120 mujeres embarazadas. Los resultados obtenidos en las encuestas realizadas a comadronas evidenciaron que el 95% de ellas habían oído mencionar el tema de la presión arterial durante el embarazo, el 83% manifestó saber qué es la hipertensión arterial. Y sólo el 46.6% declaró haber recibido contenidos sobre el tema, durante su preparación. También es relevante hacer notar que el 81.6% no tiene conocimientos de los pasos necesarios para la toma de la presión arterial y sólo el 10% cuenta con el equipo para medirla, de las cuales el 7% toma la presión a todas sus pacientes embarazadas.

Sin embargo el 100% de las comadronas consideran que la presión arterial alta es un riesgo para la mujer y el recién nacido y 73.3% recomiendan a la paciente embarazada con hipertensión arterial consultar a un médico. El 56.6% de las comadronas refirieron no haber visto algún caso de presión alta, en sus pacientes embarazadas, en los últimos 12 meses. Se utilizó la prueba de exactitud de Fisher, obteniendo un valor de  $p < 0.0001$ . Existiendo evidencia estadísticamente significativa indicando que, las comadronas sí identifican la presión arterial alta durante el embarazo como un factor de riesgo. Los resultados obtenidos en las encuestas realizadas a mujeres embarazadas del área de salud de San Juan Sacatepéquez, muestran que un 90.4% de las mujeres refieren que le toman la presión arterial en cada visita de control prenatal en el puesto de salud. Sin embargo, el 73.3% no cree que la presión arterial alta pueda ocurrir durante el embarazo. Es interesante comparar estos datos con el hecho de que el 64.1% de las embarazadas consideran que la presión alta es un riesgo para ella y/o el recién nacido. Utilizando la prueba de Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ), se obtuvo un valor de 46.226. Empleando 0.05 y 1 grado de libertad. Debido a que el valor obtenido es mayor al valor crítico, se evidencia estadísticamente que las mujeres embarazadas no identifican la presión arterial alta durante el embarazo como un factor de riesgo.

## Discusión

Mediante los resultados obtenidos en las encuestas realizadas a comadronas se evidenció que el 100% de las comadronas encuestadas sí identifican la hipertensión arterial como un factor de riesgo durante el embarazo sin embargo sólo un 46.6% declara haber recibido algún contenido sobre el tema durante su preparación y sólo el 7% mide la presión arterial a sus pacientes embarazadas. Esto evidencia dos posibles situaciones: una, que un alto porcentaje de comadronas manifiesta contradicción entre los conocimientos adquiridos durante su preparación y el ejercicio de los mismos en la práctica; y la segunda que están tratando de complacer al investigador con su respuesta. Esto puede ser un signo de inseguridad, en lo que respecta a su dominio sobre el tema, por lo que optan por reconocer que la hipertensión durante el embarazo representa un alto riesgo para sus pacientes. Pero cuando se requiere que la midan o la traten, el 73% de las comadronas recomienda a la paciente embarazada con hipertensión asistir a un centro de salud. A pesar de discrepancia entre la teoría y la práctica, sí la identifican como un factor de riesgo materno infantil y refieren a la paciente con un médico.

Es oportuno comparar el presente estudio con uno realizado hace diez años en el área de Conguaco, Jutiapa,<sup>7</sup> el cual dió como resultado que sólo 15% del personal de salud estudiado, médicos y comadronas, practicaban la toma de la presión arterial en el control prenatal; un 66% de dicha población refería haber recibido conocimientos sobre la presión arterial en su preparación. Esto evidencia la misma problemática que presentan las comadronas del área de salud de San Juan Sacatepéquez; El 56.6% de las comadronas

refiere que en los últimos 12 meses no han visto caso alguno de presión alta durante el embarazo, lo cual unido a que sólo un 7% de las comadronas encuestadas toma la presión arterial a sus pacientes embarazadas, hace posible el que muchas pacientes con hipertensión pasen desapercibidas ya que la comadrona tratante no les mide la presión arterial. Existe un estudio realizado en Guatemala, con el objeto de evaluar si al capacitar a comadronas mejoraba o no la detección de complicaciones obstétricas. Éste obtuvo como resultado que la capacitación ayuda en complicaciones posparto, especialmente en casos de hemorragia o infección, no así en complicaciones previas al parto.<sup>10</sup>

Lo que evidencia que las comadronas requieren capacitación especial para identificar complicaciones previas al parto. En la actualidad la Organización Panamericana de la Salud, considera necesario enfocar la capacitación de las comadronas de dos maneras. Una consiste en programas profesionales para formar comadronas enfermeras, es decir, enfermeras universitarias que reciben capacitación adicional en obstetricia. Esta podría ser una estrategia alternativa en América Latina para desarrollar una atención obstétrica efectiva para reducir la mortalidad materno-infantil. El otro enfoque consiste en ampliar las habilidades de las parteras tradicionales; es decir encaminar la capacitación a llenar espacios vacíos en sus conocimientos y lograr que sean capaces de referir a cuidados de emergencia cuando sea necesario.<sup>9</sup> Siendo este segundo enfoque el que se aplica en San Juan Sacatepéquez. El primero se deja como una alternativa futura. Se hace necesario que el programa de capacitación de las comadronas forme parte de un proceso en donde, en una primera fase, se les de toda la información teórica y la formación práctica con respecto a la presión arterial alta durante el embarazo, en todo lo que esto conlleva.

En una segunda fase se puede programar el proporcionar retroalimentación periódicamente, con el propósito de que se mantengan actualizadas, evidenciando así, que la mujer embarazada reconoce la hipertensión arterial como un factor de riesgo durante el embarazo. Es imprescindible que las mujeres embarazadas reconozcan los signos de alarma y tomen la iniciativa de ir a un centro hospitalario, lo cual contribuirá a disminuir la mortalidad materno-infantil. Por los resultados obtenidos en el presente estudio se evidencia que la responsabilidad para detectar la presión arterial alta en la paciente embarazada no debe recaer solamente en el entrenamiento de las comadronas, se debe cambiar la percepción del problema en la paciente misma, en cuanto a la identificación de los signos de alarma y la necesidad de su consulta temprana a centros especializados.

## Referencias

1. Report of the National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 2000; 183:S1-S22.
2. Gibson P. Hypertension and Pregnancy. *eMedicine.* 2004 October; Disponible en: [www.emedicine.com/med/topic3250.htm](http://www.emedicine.com/med/topic3250.htm).
3. Hiraldo P. Guía para el Manejo y Control de la Hipertensión. Departamento de Salud de Puerto Rico. Julio 2004; Disponible en: [www.salud.gov.pr](http://www.salud.gov.pr)
4. González E. Trastornos Hipertensivos durante el Embarazo. *Rev Cubana Obstet Ginecol* 2004; 26:99-114.
5. Mosquera M. La articulación de saberes populares y bio-médicos entre las comadronas de Rabinal, Baja Verapaz, Guatemala. España: Universitat Rovira i Virgili. 2002. 272.
6. Texas S. Conocimientos, creencias y actitudes del paciente con hipertensión arterial sobre su enfermedad. Guatemala: Tesis, Facultad de Medicina, Universidad de San Carlos de Guatemala. 1996. 51.
7. Sánchez E. Hipertensión Arterial en Mujeres embarazadas en el Área Rural. Guatemala: Tesis, Facultad de Medicina, Universidad de San Carlos de Guatemala. 1995. 47.
8. Daniel W. Bioestadística. 3era. ed. México, D.F: Editorial Limusa, S.A. de C.V.; 1998: 878.
9. Estada-Portales I. De vuelta a los Orígenes del Nacimiento. OPS. 2002; Disponible en: [www.paoh.org](http://www.paoh.org).
10. Bailey P. Obstetric Complications: does training traditional birth attendants make a difference?. *Rev Panam Salud Pública.* 2002; 11.

# Comparación de niveles de ácido fólico entre mujeres con aborto espontáneo y mujeres con embarazo entre las 20-24 semanas de gestación

Bs. Walter Roberto Molina Chang\*, Dr. Rodolfo Robles Pemueler\*\*.

## Resumen

En el presente estudio se evaluaron los niveles de ácido fólico en hemolizados de glóbulos rojos en mujeres con embarazo normal entre las 20 y 24 semanas de edad gestacional y mujeres con aborto espontáneo en el Hospital General San Juan de Dios de Guatemala. La muestra fue de 160 mujeres divididas así: 100 mujeres con embarazo normal entre las 20 y 24 semanas de edad gestacional y 60 mujeres con diagnóstico de aborto espontáneo. Se realizó una extracción de sangre, mediante la cual se determinó por medio del método IMx folato el nivel de ácido fólico en hemolizados de glóbulos rojos de las mujeres. El valor medio para el primer grupo fue de  $327.84 \pm 92.089$  ng/ml y para el segundo grupo fue de  $293.87 \pm 79.587$  ng/ml encontrando diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos ( $t=2.374$ ;  $p0.0188$ ).

Mediante una encuesta nutricional, basada en la frecuencia de consumo de alimentos, se determinó el valor medio de ácido fólico ingerido. En el grupo de mujeres con embarazo normal fue de  $385.62 \pm 73.85$  µg/día y en de mujeres con aborto fue de  $352.40 \pm 70.92$  µg/día, existiendo diferencia significativa entre ambos grupos ( $t=2.796$ ;  $p 0.0058$ ). Se encontró que solo el 1.88% de la población estudiada tiene niveles de ácido fólico en hemolizados de glóbulos rojos por debajo del valor normal (150–645.4 ng/ml). Además se determinó que el 62.5% de la población estudiada consume menos de 400µg de ácido fólico, que es lo recomendado en mujeres embarazadas.

Palabras Clave: Acido fólico, ácido fólico en hemolizados de glóbulos rojos, aborto, embarazo normal.

## Summary

The following study evaluates red blood cell (RBC) folate levels in women with a normal pregnancy between the 20<sup>th</sup> and 24<sup>th</sup> week of gestational age and women with spontaneous abortion in the Hospital General San Juan de Dios of Guatemala. The total sample was of 160 women divided as follows: 100 women with a normal pregnancy between the 20<sup>th</sup> and 24<sup>th</sup> week of gestational age and 60 women with the diagnosis of spontaneous abortion. A blood sample was taken from which the RBC folate level was determined by the IMx folate method. The mean value for the first group was  $327.84 \pm 92.089$  ng/ml and for the second group was  $293.87 \pm 79.587$  ng/ml this difference is statistically significant ( $t=2.374$ ;  $p 0.0188$ ). The mean level of folic acid consumed daily was obtained by a nutritional survey. For the group of women with a normal pregnancy the mean value was  $385.62 \pm 73.85$  µg/day and for the group with spontaneous abortion it was  $352.40 \pm 70.92$  µg/day. This difference is statistically significant ( $t=2.796$ ;  $p 0.0058$ ). Only 1.88% of the studied sample had RBC folate levels lower than the normal values (150–645.4 ng/ml). It was also found that 62.5% of the studied sample consumed less than 400 µg of folic acid a day, which is the recommended daily allowance for pregnant women.

## Introducción

El ácido fólico forma parte del grupo de las Vitaminas B1, es un compuesto requerido como cofactor de múltiples procesos enzimáticos que se relacionan a la síntesis de ácido desoxiribonucleico (ADN),<sup>2</sup> por esta misma razón es un elemento importante en la replicación celular.<sup>3</sup> Su deficiencia puede provocar alteraciones en la síntesis de ADN y por lo tanto en los ciclos de división celular. Cuando hay deficiencia de ácido fólico en el cuerpo, los tejidos que tienen una mayor replicación son los más afectados. Dentro de estos se encuentra el tejido hematopoyético, gastrointestinal y la piel.<sup>2,4</sup> Existen varias fuentes de folatos naturales como lo son el hígado, las hojas verdes, legumbres, frutas y algunos granos.<sup>1,5,6</sup> Sin embargo la forma natural de los folatos es poco absorbible por el organismo. Además es muy termolábil por lo que los folatos al ser cocinados a altas temperaturas pierden sus propiedades y no pueden ser absorbidos en el yeyuno adecuadamente.<sup>3,7</sup>

Las recomendaciones diarias en infantes son de 3.6 µg de folatos/kg/día y las de adultos en 3.1 µg/kg/día.<sup>5</sup> Dado que esta es una manera no muy práctica de conocer los requerimientos, se han realizado tablas en las cuales se recomienda que hombres y mujeres en edad fértil ingieran 400 µg/día de ácido fólico, 600 µg en mujeres embarazadas y 500 µg en mujeres que se encuentran lactando según los RDA (Ingesta dietética recomendada, por sus siglas en inglés).<sup>8</sup> El embarazo es un estado en la mujer en el cual se aumentan los requerimientos basales del cuerpo humano ya que se encuentra creciendo un feto dentro del útero de la madre y este órgano se encuentra aumentando de tamaño constantemente.<sup>9</sup>

Como se mencionó anteriormente el ácido fólico también tiene relación con el sistema hematopoyético y la incidencia de anemias en el embarazo es de especial importancia ya que la deficiencia de folatos conlleva a anemia megaloblástica.<sup>4</sup> Desde 1991 se encontró una fuerte asociación entre el ácido fólico y los defectos del tubo neural.<sup>10</sup> A raíz de esto se han publicado muchos artículos acerca de los beneficios del ácido fólico y la disminución de la incidencia en cuanto a estos defectos.<sup>3,4,11-14</sup> Hasta el momento se ha observado que además de reducir la incidencia de defectos del tubo neural, el ácido fólico también ayuda a disminuir el riesgo de que el feto presente anomalías cardíacas, en las extremidades y en el tracto urinario.<sup>15</sup> Desde 1998 en los Estados Unidos se inició una campaña en la cual se decidió fortificar los cereales con 1.4 µg de ácido fólico por cada gramo del producto para incrementar en 100 µg/día de ácido fólico la ingesta de ácido fólico en los habitantes.<sup>16</sup> Los últimos estudios han demostrado que esto ha sido una buena medida para incrementar los niveles en la población en general.<sup>17-19</sup>

Según los estudios de Ronnenberg y George, la malnutrición y un estado socioeconómico bajo se han mencionado como parte de los factores predisponentes al aborto espontáneo,<sup>20-21</sup> el cual se define como la expulsión parcial o total de los productos de la concepción antes de las 20 semanas con o sin un feto que pese menos de 500g. Esta es la complicación más común en el embarazo.

\* Estudiante Facultad de Medicina UFM

\*\* Ginecologo Coordinador Ginecología y Obstetricia UFM

En aproximadamente el 50% de los abortos espontáneos que ocurren durante el primer trimestre, se encuentra un cariotipo anormal. Generalmente se trata de trisomías autonómicas o monosomía X, pero en un porcentaje significativo de abortos espontáneos, la etiología es desconocida. Las infecciones, defectos anatómicos, factores endocrinos, factores inmunológicos y enfermedades sistémicas se cree que tiene un papel importante en la etiología del aborto espontáneo aunque también se mencionan otras causas menos importantes.<sup>23,24</sup> En Guatemala, según las estadísticas del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, el aborto ocupa el primer lugar entre las 5 primeras causas de morbilidad materna intrahospitalaria con una incidencia del 11.47% y 12,012 casos en el 2002.<sup>25</sup> Siendo esta la principal causa de morbilidad, se considera importante un estudio que compare los niveles de ácido fólico en hemolizados de glóbulos rojos entre las mujeres que presentan un aborto espontáneo y aquellas que tienen un embarazo normal entre las 20-24 semanas de gestación, para ver si existe relación alguna entre el ácido fólico y el aborto espontáneo. En este estudio se tomó una población de 160 mujeres de las cuales 60 de ellas fueron mujeres con aborto espontáneo y 100 con un embarazo entre las 20-24 semanas de gestación. Se extrajo una muestra de sangre a cada una de ellas para determinar sus niveles de ácido fólico. La razón por la cual se utilizaron hemolizados es que este da una idea del consumo de ácido fólico en los últimos 4 meses (por la vida media de los eritrocitos).<sup>26</sup>

Además se hizo una encuesta nutricional para ver cuantos  $\mu\text{g}$  de ácido fólico consumen al día. El objetivo de este estudio fue determinar en una población de mujeres que sufrieron un aborto espontáneo (grupo experimental) los niveles de ácido fólico en hemolizados de glóbulos rojos y compararlos con los de mujeres que presentan un embarazo normal entre las 20-24 semanas de gestación (grupo control). De acuerdo con las características particulares del estudio, los parámetros a evaluar y el número de sujetos en la muestra se determinó que la prueba estadística a utilizar fue la distribución *t* de student, para determinar si existe diferencia entre las medias de los dos grupos evaluados. Para la realización de esta prueba se obtuvo la media de los datos a continuación para cada una de las muestras: Niveles de ácido fólico ( $\text{ng/ml}$ ) en hemolizados de glóbulos rojos e ingesta de ácido fólico ( $\mu\text{g/día}$ ) de acuerdo a la encuesta nutricional. Luego, dichas medias fueron sometidas al análisis *t* de comparación de medias.

### **Población y Muestra**

El total de la muestra lo constituyeron 160 mujeres, de las cuales 60 de ellas conformaron el grupo con aborto espontáneo y las otras 100 el grupo con embarazo normal entre las 20-24 semanas de gestación. Los casos con aborto espontáneo fueron obtenidos del servicio de posparto del Hospital General San Juan de Dios. Primero se le explicó a cada una de ellas la naturaleza del estudio. Luego si deseaban participar voluntariamente, se les proporcionó un cuestionario, a cada paciente que se encontraba ingresada con diagnóstico de aborto. El cuestionario se utilizó para saber si cumplía con los criterios de inclusión y no presenta alguno de los criterios de exclusión que se presentan en la siguiente sección.

Las que calificaron conformaron el grupo experimental. El grupo control lo constituyeron 100 mujeres a las que se les hizo diagnóstico de embarazo por primera vez y se encontraban entre la 20 y 24 semanas de gestación en base a la fecha de última menstruación confiable o por medio de USG en el caso de que la paciente no recordara con exactitud su fecha de última menstruación. Se utilizó la medida de la altura uterina como criterio para determinar si el embarazo es normal. Estos casos se tomaron del servicio de consulta externa del Hospital General San Juan de Dios que ingresaban por primera vez.

Para seleccionarlas, se les explicó la naturaleza del estudio y aquellas que estuvieron de acuerdo en participar en el mismo, se les proporcionó un cuestionario. Las que calificaron en base al cuestionario conformaron el grupo control.

### **Diseño Experimental**

Estudio trasversal, abierto y comparativo.

### **Instrumentos y Materiales**

Para este estudio se utilizó el sistema Analizador Immulite Acido Fólico de la empresa Diagnostic Products Corporation (DPC), para la medición cuantitativa del ácido fólico en glóbulos rojos humanos, cuyo principio de análisis es el inmunoensayo competitivo.

### **Procedimiento**

El siguiente estudio se realizó en el Hospital General San Juan de Dios donde se incluyeron 60 mujeres con aborto espontáneo y 100 mujeres con embarazo entre las 20-24 semanas de gestación. Primero se realizó una preselección de los casos como se describió en la sección de "Población y Muestra" anteriormente. Las pacientes que clasificaron para este estudio, se les recordó nuevamente en que consistía este y si estaban de acuerdo en participar en el mismo, se les leyó la nota de autorización la cual debieron de firmar o colocar su huella digital en caso no supieran escribir. Luego de firmada la nota de autorización, se tomó el peso (en kilogramos) con una balanza romana marca *Health O Meter* y la talla (en metros) de la paciente descalza y de pie con el tallímetro que en este caso está incluido en la balanza. Luego se les realizó una encuesta nutricional que consta de dos partes. La primera parte es un recordatorio de la ingesta de alimentos en las últimas 24 horas antes de su ingreso al hospital. Estos datos fueron ingresados al programa de análisis de datos computarizado Nutritionist III por medio del cual se obtuvieron los niveles de ácido fólico consumidos en las últimas 24 horas previas a su ingreso. La segunda parte es un recordatorio de la frecuencia de la ingesta de alimentos de los últimos 3 meses previo a su embarazo.

Esta encuesta mide la frecuencia de ingesta de alimentos en base a su consumo por día, semana y mes. Los datos recabados en esta encuesta fueron ingresados al programa de análisis de datos computarizados Nutritionist III por medio del cual se obtuvo un dato de la cantidad de microgramos de ácido fólico consumidos al día. En las pacientes con aborto espontáneo, se procedió a extraer 3 ml de sangre completa en las primeras 24 horas luego del haberse hecho el diagnóstico de aborto espontáneo. En el caso de las pacientes con embarazo entre las 20-24 semanas de gestación, se procedió a extraer inmediatamente luego de finalizada la encuesta nutricional.

Las muestras de sangre completa se colectaron con EDTA tripotásico, se protegieron de la luz y se almacenaron a una temperatura entre  $2^{\circ}\text{C}$  y  $8^{\circ}\text{C}$  durante un período no mayor de 24 horas. Las muestras de sangre total no se congelaron y se transportaron inmediatamente al Laboratorio Clínico Biomédico para su procesamiento.

### **Resultados**

Este estudio se llevó a cabo en los servicios de Consulta Externa y Complicaciones Prenatales del departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital San Juan de Dios durante los meses de febrero a mayo del año 2005, con una muestra de 160 mujeres. La totalidad de la muestra se dividió en dos grupos. El primero lo constituyeron 100 mujeres con un embarazo normal entre las 20 y 24 semanas de gestación y el segundo grupo, 60 mujeres con diagnóstico de aborto espontáneo. Todas las pacientes del estudio fueron pesadas y medidas y entrevistadas para obtener la edad gestacional. Al comparar los datos de peso, IMC y semanas de gestación, por medio de la prueba estadística de *t* de student, se encontró que existe diferencia significativa entre las variables antes mencionadas.

**Tabla 1.** Datos generales.

	Edad años	Semanas de Gestación	Talla	Peso	IMC (kg/m <sup>2</sup> )
Embarazo normal	25.81	21.89	1.56	61.83	25.17
Aborto	25.76	12.18	1.57	51.26	21.98
T	0.0431	22.883	0.2693	7.591	9.349
P	0.9656	<0.0001	0.7881	<0.0001	<0.0001

Los resultados demostraron que existe diferencia significativa entre los valores de las mujeres con un embarazo normal entre las 20 y 24 semanas, y los valores de las pacientes con aborto espontáneo (tabla 2)

**Tabla 2.** Niveles de ácido fólico en hemolizados de glóbulos rojos.

	Acido Fólico (ng/ml) (promedio * desviación estándar)	Mínimo	Máximo
Embarazo normal	327.84 * 92.089	122.50	639.0
Aborto	293.87 * 79.587	131.25	486.5

t = 2.374; p 0.0188

La comparación de los niveles de ácido fólico en hemolizados de glóbulos rojos mostró que solo el 1% de mujeres con embarazo normal y 3.33% de las mujeres que presentaron aborto espontáneo, evidenciaban niveles de ácido fólico por debajo de los niveles normales (150-645.4 ng/ml). Estas diferencias no son estadísticamente significativas (X = 0.2038 y p 0.6517) (tabla 3).

**Tabla 3.** Número de pacientes con niveles de ácido fólico en hemolizados de glóbulos rojos por debajo de los niveles normales (150 - 645.4 ng/ml).

	Acido Fólico deficiente (< 150 ng/ml)	Acido Fólico normal (> 150 ng/ml)	Total
Embarazo normal	1	99	100
Aborto	2	58	60
Total	3	157	160

$\chi^2 = 0.2038$ ; p 0.6517; 1 g.l

Luego de la extracción de sangre, se realizó una encuesta nutricional que constó de un recordatorio de 24 horas de alimentos consumidos y la frecuencia de consumo de alimentos en los últimos 3 meses. Los datos obtenidos fueron procesados en el programa computarizado Nutritionist III, con el cual se obtuvo la cantidad de kilocalorías (Kcal) consumidas y la cantidad de ácido fólico consumido por cada paciente.

Estos valores fueron comparados estadísticamente por medio de la prueba *t* de student, obteniendo que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los datos de calorías consumidas por día, ácido fólico ingerido por día, y ácido fólico consumido por cada 1000 kcal (tabla 4). La segunda parte de la encuesta consistió en la frecuencia de consumo de alimentos en los últimos 3 meses. Estos datos también fueron introducidos al programa de análisis de datos computarizado Nutritionist III. Los resultados fueron comparados estadísticamente con la prueba *t* de student y se observó que si existe diferencia estadísticamente significativa entre los datos de calorías consumidas por día y ácido fólico ingerido por día, pero no fue significativo en cuanto al ácido fólico consumido por cada 1000 kcal (tabla 5). En base a estos resultados se aceptó la hipótesis alterna la cual enuncia que si existe diferencia significativa en cuanto al consumo de ácido fólico (de acuerdo a la encuesta dietética) entre las mujeres que tuvieron un aborto espontáneo y aquellas que tienen un embarazo normal entre las 20-24 semanas de gestación.

**Tabla 4.** Recordatorio de 24 horas.

	Calorías (Kcal/día)(promedio $\pm$ desviación estándar)	Acido Fólico (g/día) (promedio $\pm$ desviación estándar)	Acido Fólico (mg/1000 Kcal) (promedio $\pm$ desviación estándar)
Embarazo Normal	1448.24* 476.05	325.66* 130.42	230.62* 72.58
Aborto	137.15* 461.19	311.82* 137.68	228.97* 79.01
T	0.9977	0.6364	0.1356
P	0.3199	0.5255	0.8923

**Tabla 5.** Frecuencia de consumo de alimentos.

	Calorías (Kcal/día)(promedio $\pm$ desviación estándar)	Acido Fólico (mg/día) (promedio $\pm$ desviación estándar)	Acido Fólico ( $\mu$ g/1000 Kcal) (promedio $\pm$ desviación estándar)
Embarazo Normal	1947.72* 229.82	385.62* 73.85	199.51* 39.21
Aborto	1831.93* 185.43	352.40* 70.92	192.60* 36.08
T	3.308	2.796	1.110
P	0.0012	0.0058	0.2685

Se comparó el número de personas con una ingesta de ácido fólico menor de 400  $\mu$ g diarios entre los dos grupos en base a la frecuencia de consumo de alimentos en los últimos 3 meses.

Se encontró que el 35% de las pacientes con un embarazo normal y un 28% de las pacientes con aborto espontáneo consumían cantidades de ácido fólico menores de 400  $\mu$ g. Estos valores son estadísticamente significativas (X = 4.096 y p 0.0430).(tabla 6)

**Tabla 6.** Número de pacientes con consumo de ácido fólico mayor o menor de 400  $\mu$ g.

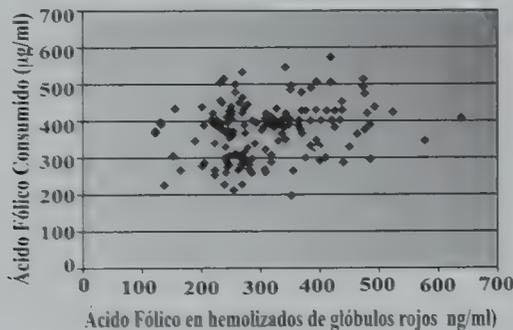
	Recomendado (>400 $\mu$ g)	Deficiente (<400 $\mu$ g)	Total
Embarazo normal	44	56	100
Aborto	16	44	60
Total	60	100	160

$X^2 = 4.096$ ; p 0.0430; 1 g.l.

Se determinó el coeficiente de correlación entre el ácido fólico en glóbulos rojos y el ácido fólico consumido en la dieta según la frecuencia de consumo de alimentos, siendo el coeficiente de correlación  $r = 0.2361$  p = 0.0027 lo cual es estadísticamente significativo.(gráfica 1)

Se compararon los niveles de escolaridad entre ambos grupos y se encontró que la mayor parte de las mujeres solamente tenían una educación primaria. Se encontró que no hay diferencia en cuanto los niveles de escolaridad entre ambos grupos.(tabla 7)

**Gráfica 1.** Relación entre ácido fólico en glóbulos rojos e ingesta dietética.



**Tabla 7.** Nivel de escolaridad.

	Ninguna	Primaria	Secundaria	Diversificado Universitario	Total
Embarazo	12	36	26	26	100
Aborto	11	29	9	11	60
Total	23	65	35	37	160

$\chi^2 = 5.478; p 0.1400; 3 g.l$

### Discusión

La comparación de los niveles de ácido fólico en hemolizados de glóbulos rojos entre las paciente con un embarazo normal entre las 20-24 semanas de gestación y aquellas paciente con aborto espontáneo demuestran que las primeras poseen niveles más altos de ácido fólico que aquellas que presentan un aborto espontáneo. Las medias de los niveles fueron de 327.84 ng/ml para las pacientes con un embarazo normal y de 293.87 ng/ml para las pacientes con aborto espontáneo, lo cual es estadísticamente significativo. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que el promedio obtenido en hemolizados de glóbulos rojos de las mujeres con aborto, pertenecían a paciente con un promedio de edad gestacional de 12.18 semanas, mientras que las mujeres con un embarazo normal tenían un promedio de edad gestacional de 21.89 semanas.

Esto en sí, pudo haber influido en la diferencia de los valores de ácido fólico en hemolizados de glóbulos rojos. En base a las encuestas nutricionales, se encontró que en el recordatorio de 24 horas los niveles de kilocalorías y ácido fólico consumidos por las pacientes con un embarazo normal y aquellas con aborto espontáneo, no son estadísticamente significativos. Sin embargo al observar los niveles de kilocalorías y ácido fólico en la segunda parte de la encuesta que corresponde a la frecuencia de consumo de alimentos en los últimos 3 meses, se observa que la diferencia sí es significativa. Lo más interesante es que no se observa diferencia significativa en cuanto a los valores de ácido fólico por cada 1000 Kcal consumidas de alimentos. Es posible que las pacientes con aborto espontáneo tengan una ingesta de alimentos similar a la de las mujeres con un embarazo normal pero en menor cantidad. Al observar los valores medios de ingesta de ácido fólico en los grupos de mujeres con un embarazo normal y aquellas con aborto espontáneo se encuentra que son 385.62 µg y 352.40 µg respectivamente.

Estos valores corresponden a niveles por debajo de la ingesta diaria recomendada en ambos casos. En el caso de las pacientes con un embarazo normal el 44% de ellas consumen más de 400 µg diarios de ácido fólico mientras que en el caso de las mujeres con aborto espontáneo solo el 26.6% de ellas logran llenar los requerimientos diarios de ácido fólico. Esta diferencia es estadísticamente significativa. Puede ser posible que las pacientes con un embarazo normal consuman mayor cantidad de alimentos en comparación con las pacientes con aborto espontáneo.

Al comparar la cantidad de kilocalorías consumidas en base a la encuesta nutricional, encontramos que para el grupo de pacientes con embarazo normal la diferencia entre la frecuencia de consumo y el recordatorio de 24 horas es de 499.52 Kcal; y para el grupo de pacientes con aborto espontáneo es de 460.36 Kcal. Esta diferencia puede explicarse ya que las pacientes en la encuesta sobre frecuencia de consumo de alimentos, tienden a sobrestimar la ingesta de alimentos.

Se determinó mediante la recolección de datos generales que la media de la edad de las pacientes es de 25.8 años para el grupo de pacientes con un embarazo normal y de 25.8 años para el grupo con aborto espontáneo. Las medias de las tallas de las pacientes es de 1.56 m. y de 1.57 m. para el grupo de mujeres con embarazo normal y aborto espontáneo respectivamente. En cuanto a estos datos no existe diferencia estadísticamente significativa lo que nos indica que las pacientes pueden pertenecer a un grupo antropométrico similar. Sin embargo cabe destacar que las medias de la edad gestacional, peso e IMC si son estadísticamente significativa pero estas no deben de tomarse con tanto rigor ya que las pacientes con embarazo normal y mayor edad gestacional van a tener una masa corporal mayor por obvias razones y esto va a influir el IMC.

En cuanto al nivel de escolaridad de las pacientes incluidas en el estudio, se encontró que la mayor parte de ellas tenían un nivel primario de enseñanza. Esto es cierto para ambos grupos estudiados.

Al someter los análisis a pruebas estadísticas se encontró que no hay diferencia en cuanto al grado de escolaridad entre el grupo de mujeres con embarazo normal y aquellas con un aborto espontáneo. Esto apoya la idea de que las pacientes incluidas en el estudio son muy similares.

Los primeros estudios realizados sobre los niveles de ácido fólico en la población guatemalteca datan de 1972, cuando Viteri y Guzmán documentaron la deficiencia de este elemento y encontraron que la ingesta promedio de cada persona era de 65 µg/día. Sin embargo este estudio no fue realizado exclusivamente con mujeres embarazadas por lo que se incluyó a hombres y niños.<sup>27</sup> Los estudios de Gómez en 2001 encontraron que para la población en edad fértil de institutos privados y públicos el 74 % de ellas no consumían más de 400 µg diarios de ácido fólico.<sup>28</sup>

En el 2002, Zambrano realizó otro estudio comparando los niveles de ácido fólico durante el primer trimestre de embarazo entre paciente de clínicas privadas y pacientes del Centro de Emergencias Materno Infantiles de San Juan Sacatepéquez (CEMI), encontrando que el 79% de las mujeres no consumían más de 400 µg al día de ácido fólico.<sup>29</sup>

En este estudio se encontró una situación similar, el 63% de las paciente en base a la encuesta nutricional no consumen más de 400 µg diarios de ácido fólico. Finalmente, Izaguirre realizó un estudio en la población de San Juan Sacatepéquez, en el cual tomó niveles de ácido fólico de mujeres embarazadas durante su primer trimestre de embarazo y encontró que de 143 mujeres, 9 de ellas tuvieron ya sea un aborto o un hijo con defectos de tubo neural. Además encontró que el riesgo relativo de tener un embarazo afectado por aborto o defecto del tubo neural es 6.52 veces mayor en embarazadas que presentan niveles de ácido fólico deficientes en hemolizados de glóbulos rojos comparado con embarazadas que no presentan niveles de ácido fólico deficientes a pesar de haber recibido suplementos de ácido fólico desde el momento en que se les diagnosticó el embarazo.<sup>30</sup>

Al analizar las encuestas nutricionales, se encontró que la mayor parte de las pacientes de ambos grupos basa su dieta en las tortillas y el frijol. Sin embargo las mujeres con un embarazo normal tienden a ingerir algún tipo de cereal por las mañanas a diferencia de las mujeres con aborto espontáneo. Para futuros estudios en cuanto a los niveles de ácido fólico en mujeres embarazadas y mujeres con aborto sería recomendable tomar una población de mujeres en edad fértil que deseen quedar embarazadas y medir sus niveles preconceptionales, luego ver cuales de ellas presentan un aborto espontáneo y comparar los niveles entre si. A partir de este estudio podrían inferirse algunas recomendaciones como sería la de informar a las mujeres en edad fértil los beneficios de una dieta alta en ácido fólico, estimular la ingesta de alimentos ricos en ácido fólico principalmente en un período preconceptional, realizar campañas de suplementación de ácido fólico en áreas con bajo consumo del mismo; y por último intentar el enriquecimiento de productos de consumo básico como las harinas con ácido fólico.

#### Referencias

1. Machain L, Hüni J: VITAMINS basics. New York: F. Hoffmann-La Roche, Ltd; 1994. 74 p.
2. Dugdale M: Anemia. *Obstet Gynecol Clin North Am* 2001; 28: 363-81
3. Anthony AC: Megaloblastic Anemias. En: Hoffman R, Benz EJ, Shattil SJ, et al editores: *Hematology: Basic Principles and Practice*. 3<sup>ra</sup> ed. Orlando: Churchill Livingstone; 2000. p 446-485.
4. Vohra M, Gentill A: Folic Acid Deficiency. 2002.
5. Torún B, Menchú M, Elías L: Recomendaciones dietéticas diarias del INCAP. Edición 45 aniversario. Guatemala: Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), Organización Panamericana de la Salud (OPS). Publicación INCAP ME/057; 1996. 137 p.
6. Rakel RE: *Textbook of family practice*. 6<sup>th</sup> ed. St. Louis: W. B. Saunders Company; 2002. 1657 p.
7. Champe P, Harvey R, editores: *Vitamins*. En: *Biochemistry*. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1994. p. 319-342.
8. Institute of Medicine: *Dietary Reference Intakes: Vitamins*. 1999. URL: 7/296/0.pdf
9. Hamaoui E: Nutritional assessment and support during pregnancy. *Gastroenterol Clin North Am*; 2003; 32: 59-121.
10. Wald N: Prevention of neural tube defects: Results of the Medical Research Council Vitamin Study. *Lancet* 1991; 338: 131-37.
11. Scholl TO, Johnson WG: Folic acid: influence on the outcome of pregnancy. *Am J Clin Nutr* 2000; 71 (5 Suppl): 1295S-303S.
12. Williams M, Munsey SW: Anemia in Pregnancy. *Med Clin North Am* 1992; 76 631-647.
13. Berry RJ, Li Z, Erickson JD, et al: Prevention of neural-tube defects with folic acid in China. *N Eng J Med* 1999; 341: 1485-90.
14. Lumley J, Watson L, Watson M, et al: Periconceptional supplementation with folate and/or multivitamins for preventing neural tube defects. En: *The Cochrane Library*, Issue 2, 2004. www.medscape.com/viewarticle/485459.
15. Hernández-Díaz S, Werler MM, Walker AM, et al: Folic acid antagonists during pregnancy and the risk of birth defects. *N Engl J Med* 2000; 343: 1608-14.
16. McNulty H, Custkelly GJ, Ward M: Response of red blood cell folate to intervention: implications for folate recommendations for the prevention of neural tube defects. *Am J Clin Nutr* 2000; 71 (suppl): 1308-11S.
17. CDC: Folate Status in Women of Childbearing Age, by Race/Ethnicity- United States 1999-2000. *MMWR* 51: 808-810.
18. Honein M, Paulozzi LJ, Matthews TJ, et al: Impact of folic acid fortification of the US food supply on the occurrence of neural tube defects. *JAMA* 2001; 285: 2981-6.
19. Ray JB, Meier C, Vermeulen MJ, et al: Association of neural tube defects and folic acid food fortification in Canada. *Lancet* 2002; 360: 2047-48.
20. Ronnenberg AG, Goldman MB, Chen D, et al: Preconception folate and vitamin B(6) status and clinical spontaneous abortion in Chinese women. *Obstet Gynecol* 2002; 100: 107-13.
21. George L, Mills JL, Johansson AL, et al: Plasma folate levels and Risk of Spontaneous Abortion. *JAMA* 2002; 288: 1867-73.
22. Arias F: *Guía práctica para el embarazo y el parto de alto riesgo*. 2<sup>a</sup> ed. México: Editorial Mosby; 1994. 475 p.
23. Gardel SH: Early Pregnancy Risks In: DeCherney AH, Nathan L, editores. *Current Obstetric & Gynecologic Diagnosis & Treatment*. 9<sup>th</sup> ed. Los Angeles: Lange Medical Books; 2003. p.272-285.
24. Cnattingius S, Signorello LB, Anneren G, et al: Caffeine intake and the risk of first-trimester spontaneous abortion. *N Engl J Med* 2000; 343: 1839-45.
25. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social: *Indicadores Básicos de Análisis de Situación de Salud*. En: *Vigilancia y Control Epidemiológico*. Guatemala: Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social; 2002.
26. Wagner C: Biochemical role of folate in cellular metabolism. En: Bailey LB. *Folate in health and disease*. New York: Marcel Dekker; 1995. p. 23-42.
27. Viteri FE, Guzman MA: Haematological status of the Central American population: prevalence of individual with hemoglobin levels below normal. *Br J Haemat* 1972; 23: 725-735.
28. Gómez V: Niveles de ácido fólico en glóbulos rojos d estudiantes en edad fértil de instituciones privadas y públicas. Guatemala: Universidad Francisco Marroquín, Tesis, Facultad de Medicina 2001. 50p.
29. Zambrano S: Niveles de ácido fólico en hemolizados de glóbulos rojos en mujeres en su primer trimestre de embarazo. Guatemala: Universidad Francisco Marroquín, Tesis, Facultad de Medicina; 2002. 56p.
30. Izaguirre G: La incidencia de defectos del tubo neural en hijos de mujeres que presentan deficiencia de ácido fólico en su primer trimestre de embarazo. Guatemala: Universidad Francisco Marroquín, Tesis, Facultad de Medicina; 2005. 65p.

# DISFUNCION ERECTIL



- ✓ Eficacia **NO SUPERADA** en las primeras 4 horas<sup>5</sup>
- ✓ **UNICO** con eficacia hasta por 36 horas<sup>1</sup>
- ✓ **LIBERTAD** para escoger los mejores momentos
- ✓ Los Pacientes lo **PREFIEREN**<sup>2</sup>

**Cialis**. 20 mg x 1 tableta

**Cialis**. 20 mg x 2 tabletas

**Cialis**. 20 mg x 4 tabletas



**36**  
HORAS

2006-03-864

Referencias bibliográficas: 1. Carson CC, Rajfer J, Eardeley I, Carrier S, Denne JS, Walter DJ, Shen W, Cordell WH. The efficacy and safety of tadalafil: an update. BJU Int; 93 (9): 1276-1281, 2004. 2. Hernández R, Ramírez A, Acuña A, et al. Switching from sildenafil citrate to tadalafil in Colombian, Peruvian and Venezuelan men with erectile dysfunction. J Sex Med 2006. The Journal of Sexual Medicine 2006. VII Congress of the Latin American Society for Sexual and Impotence Research- SLAIS December 2005. P 33.MP2.

*Lilly*



# Tamízalo.

Primer Programa de  
Prevención de Daños  
por Errores Innatos  
del Metabolismo.

Capaz de detectar 66 EIM  
en una sola prueba.

Mayor Información:

SOLUCIONES GENETICAS

Avenida La Reforma 13-70 Zona 9

Edificio Real Reforma, Oficina 7 "B",

Ciudad de Guatemala a.

PBX (502) 2429-2629

e-mail:mercadeo@solucionesgeneticas.com



**SOLUCIONES  
GENETICAS**

# Efecto de la privación de sueño sobre el nivel de atención en residentes de medicina interna y cirugía

Bs. Javier Barreda García\*, Dr. See King Quinto\*\*.

## Resumen

Pocos estudios han analizado el efecto de la privación de sueño sobre el nivel de atención de los médicos residentes y en Guatemala no existen estudios acerca de este tema. Se realizó un estudio prospectivo de cohorte única en el que se compararon los resultados obtenidos por un grupo de residentes mediante la prueba de atención denominada "d2" al día siguiente de un día de turno en la sala de urgencias y/o en sala de operaciones, con los obtenidos por éstos mismos residentes en el día posterior a un día que no era el de turno. El total de residentes presentó una reducción promedio de 38 puntos en la evaluación post-turno, en comparación con la pre-turno ( $47\pm 83$  contra  $517\pm 72$ ), lo cual fue estadísticamente significativo ( $t=-3.74$ ;  $gl=39$ ;  $P<0.05$ ). Lo anterior corresponde a una reducción promedio de  $7\pm 12\%$  en el puntaje obtenido en la prueba de atención. Un total de 2 (5%) residentes presentaron un déficit de atención en la evaluación post-turno y ninguno la presentó en la pre-turno. En conclusión, el nivel de atención de los residentes de medicina interna y cirugía disminuye en el día siguiente a un turno en la sala de urgencias y/o en sala de operaciones, en comparación con el observado posterior a un día en que no han hecho turno. La mayor parte de los residentes trabajó el día post-turno con un nivel de atención considerado como normal.

## Summary

Few studies have analyzed the effect of sleep deprivation over the attention level of residents and in Guatemala there are no studies about this topic. A prospective study was conducted in which we compared the results obtained by a group of residents ( $N=40$ ) in an attention test (test d2) the day after a shift in the emergency department and/or in the operating room, with the results obtained by the same residents after a day that was not a shift. The residents presented a mean reduction of 38 points in the post-shift evaluation, compared with the pre-shift one ( $479\pm 83$  vs.  $517\pm 72$ ), this difference was statistically significant ( $t=-3.74$ ;  $P<0.05$ ). This corresponds to a  $7\pm 12\%$  decrease in the score obtained in the attention test. A total of 2 (5%) residents presented an attention deficit after a shift, and none presented it after a day that was not a shift. In conclusion, the attention level of internal medicine and surgery residents diminish after a shift, compared with the one observed after a regular day. The majority of residents work without an attention deficit in the day after a shift.

## Introducción

Llamada el tendón de Aquiles de la medicina,<sup>1</sup> la privación de sueño representa un factor que afecta negativamente la calidad de la atención médica.<sup>2,3</sup> En Guatemala, la mayoría de los residentes de medicina asisten a los hospitales de 7:00 a 16:00 horas de lunes a viernes y cumplen con turnos cada 4 días, lo que se traduce en aproximadamente 83 horas de trabajo semanal y en unas 33 horas de trabajo continuo en caso de haber tenido turno. El objetivo de la investigación fue establecer si el nivel de atención de los residentes de medicina interna y cirugía, luego de un turno en la sala de urgencias y/o en sala de operaciones, sufre un deterioro estadísticamente significativo a consecuencia de la privación de sueño. La muestra estuvo conformada por 45 residentes: 17 de Medicina Interna y 28 de Cirugía (17 eran de primer año de entrenamiento, 7 de segundo año, 10 de tercer año y 5 de cuarto año), los cuales cumplieron con las siguientes características: Para la medición pre-exposición a la privación de sueño: Los residentes tomaron la prueba entre las 12:00 y las 15:00 horas de cualquier día de la semana que no era el día post-turno, sábado, o domingo. Se incluyeron únicamente los residentes que reportaron haber dormido al menos 5 horas durante la noche previa al día en que tomaron la prueba. Para la medición post-exposición a la privación de sueño:

Los residentes tomaron la prueba entre las 12:00 y las 15:00 horas de un día post-turno que no era sábado, domingo o lunes, luego de haber tenido turno en la sala de urgencia y/o en sala de operaciones. Se incluyeron únicamente los residente que reportaron haber dormido menos de 5 horas durante la noche previa al día en que tomaron la prueba. La participación de los residentes fue voluntaria y se incluyeron residentes sin hacer restricción por su género y edad. Para determinar el nivel de atención de los residentes, se utilizó una prueba denominada "d2".<sup>4</sup> La misma determina el nivel de atención mediante la medición de la discriminación de estímulos visuales similares.

Luego de efectuar la prueba la persona obtiene un puntaje correspondiente a la variable efectividad total (total de respuestas marcadas menos errores cometidos). Los punteos de la misma pueden ir desde 0 puntos hasta un máximo de 658 puntos. Se dice que existe un déficit de atención si el valor es menor al correspondiente a  $-1$  desviaciones estándar de la población de referencia.

## Procedimiento

La prueba de atención fue efectuada por los residentes de dos hospitales públicos de la ciudad de Guatemala, en uno de ellos efectuaron la prueba residentes de Medicina Interna y en el otro los de Cirugía.

## Resultados

Del total de residentes se obtuvo una mediana de 6 para las horas dormidas previo a la evaluación pre-turno y de 2 para las horas dormidas el día previo a la post-turno. En la estadística no paramétrica de Mann Whitney se observó que la diferencia entre las medianas era estadísticamente significativa ( $P<0.05$ ). En la prueba de atención los residentes obtuvieron en promedio 38 puntos (95% IC: 17.49–58.55) menos en la prueba post-turno en comparación con la pre-turno ( $479\pm 83$  contra  $517\pm 72$  puntos), lo cual fue estadísticamente significativo ( $t=-3.74$ ;  $gl=39$ ;  $P<0.05$ ). Lo anterior corresponde a una reducción promedio de  $7\pm 12\%$  en el puntaje obtenido en la prueba de atención. Por su parte, ningún residente demostró un déficit de atención en la evaluación pre-turno y sólo 2 (5%) lo presentaron en la post-turno. También se analizó la relación entre las horas dormidas previo a las evaluaciones y el punteo obtenido en las mismas. Dichas variables no mostraron una correlación estadísticamente significativa tanto para la evaluación pre-turno ( $t=-1.75$ ;  $gl=38$ ;  $P>0.05$ ), la post-turno ( $t=-0.49$ ;  $gl=38$ ;  $P>0.05$ ), como para la diferencia entre las mediciones pre-turno comparadas con las post-turno ( $t=-0.71$ ;  $gl=38$ ;  $P>0.05$ ).

\* Estudiante Facultad de Medicina UFM

\*\* Director Psiquiatría Hospital Nacional de Salud Mental

## Discusión

Los resultados obtenidos con el total de los médicos apoyan la presencia de una disminución estadísticamente significativa en el nivel de atención luego de haber realizado turno en la sala de urgencia y/o en sala de operaciones. A pesar de lo anterior, únicamente 2 (5%) residentes presentaron un nivel de atención subnormal en la evaluación post-turno y que ninguno de ellos lo presentó pre-turno. De manera interesante no se observó una relación estadísticamente significativa entre el número de horas dormidas el día previo a la prueba y el puntaje obtenido en la misma. Esto apoya la idea que el nivel de atención no se ve afectado en gran medida por la privación de sueño.

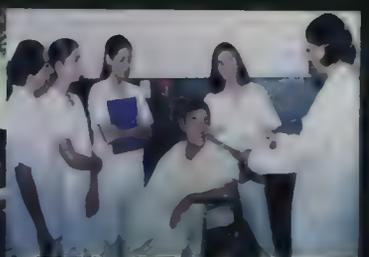
De tal suerte que, a pesar que el nivel de atención se ve afectado luego de un turno, los resultados hacen pensar que la posible contribución de ésta variable al mal desempeño en los días post-turno, es pequeña en la mayoría de los residentes

## Referencias

1. Leach D. Residents Work Hours: The Achilles Heel of the Profession?. *Academic Medicine* 2000;75: 1156-1157.
2. Lockley S, Cronin J, Evans E, Cade B, Lee C, Landrigan C, et al. Effect of reducing interns weekly work hours on sleep and attentional failures. *N Engl J Med* 2004; 351:1829-1837.
3. Landrigan C, Rothschild J, Cronin J, Kaushal R, Burdick E, Katz J, et al. Effect of reducing interns work hours on serious medical errors in intensive care units. *N Engl J Med* 2004;351:1838-1848.
4. Brickenkamp R. Test de atención d2. TEA Ediciones, S.A. 2002. p.86.



# Escuela de Nutrición



## ¡Solo nos faltas tú!

[nutricion@ufm.edu.gt](mailto:nutricion@ufm.edu.gt)

# Efecto del Zinc en la prevención de diarrea y el estado nutricional en pacientes pediátricos

Bs. Cecilia Baeza Lara\*, Dr. Jorge Tulio Rodríguez\*\*

## Resumen

Se realizó un estudio experimental, cerrado, doble ciego en el cual se evaluó el efecto de la suplementación de zinc sobre la enfermedad diarreica en pacientes pediátricos comprendidos entre 2 y 7 años. Se utilizó un grupo control (78) a los que se le administró placebo y un grupo experimental (75) al que se le administró zinc a razón de 10 miligramos diarios, a lo largo de 6 meses. Se evaluaron 153 sujetos afectados con diarrea, el número de episodios y su duración en días, así como, el índice de masa corporal (IMC) en cada grupo. Se demostró un efecto preventivo del zinc en la enfermedad diarreica con una disminución en el número de sujetos afectados en el grupo suplementado con zinc. También se observó un efecto positivo en el índice de masa corporal de los sujetos suplementados con zinc, cuyo promedio fue mayor que el del grupo control. No fue posible demostrar efecto del zinc sobre la severidad de enfermedad diarreica, ya que no hubo diferencia en cuanto a número de episodios de diarrea y duración de los mismos entre ambos grupos. En conclusión, se demostró un efecto preventivo de la enfermedad diarreica a lo largo de los 6 meses. Esto abre nuevas posibilidades de investigación para futuras opciones profilácticas de la enfermedad.

## Summary:

To evaluate the effect of supplementation of 10 mg of zinc sulfate daily upon possible changes in diarrheal disease and nutritional status, a group of 153 daycare children (age 2 to 7 year), were followed during a 6 month period. In a prospective, double blind study, 75 children as experimental group and 78 as control constituted the study group. It was found that, the number of episodes of diarrhea was statistically significant less in the experimental group than the control. This change was noticed during the second trimester of supplementation. An increased in Body Mass Index (BMI) was also evident. It was not possible to evaluate de effect of zinc upon duration or intensity of diarrhea since the subjects stayed in the nursery just Monday to Friday during working hours and when sick stayed at home.

## Introducción

La enfermedad diarreica es considerada, a nivel mundial, una de las causas de mayor morbimortalidad en niños. En los datos de la Revista de Estadística Latinoamericana, la prevalencia de diarrea en Guatemala en 1987 se encuentra entre 12 y 30%, siendo ésta última en niños menores de 1 año. En los departamentos del interior de la república, como Chimaltenango, la mortalidad por diarrea representa un 23% de las defunciones infantiles. Actualmente, según el Informe Estadístico de Salud, los casos reportados de diarrea durante el año 2000 fueron aproximadamente 200,000 en niños menores de 5 años.<sup>1</sup> Debido al costo social y económico que representa dicha patología, ha sido necesaria la búsqueda constante de nuevos métodos de tratamiento y profilaxis de la diarrea, entre los cuales ha sido de creciente interés el papel que juegan los micronutrientes, en especial el zinc, en la patogénesis de la misma, ya que es sabido que los estados nutricionales deficientes predisponen al desarrollo de enfermedades infecciosas en la población. Varios investigadores han iniciado la búsqueda de nuevos métodos para la prevención y el mejor manejo de dicha entidad; entre éstos, la suplementación de zinc ha sido una opción estudiada ya en varios países del mundo con el objeto de disminuir la severidad de los episodios de diarrea en niños afectados.<sup>2</sup> El zinc es importante en numerosos procesos metabólicos. Forma parte de la estructura de varias enzimas, en la división celular, recuperación tisular, restauración de la mucosa dañada y el funcionamiento inmunológico normal.

La diarrea y la malnutrición están íntimamente asociadas siendo aún esta asociación muy común en nuestros países por diversas causas socioeconómicas. La población de nuestro país, así como la latinoamericana en general, se considera deficiente en zinc debido al consumo deficiente de alimentos ricos en dicho mineral así como también por el consumo de alimentos que influyen negativamente la absorción del mismo, tal como la tortilla y frijol. Entre las principales fuentes alimenticias de zinc se encuentran las ostras y productos del mar, así como también las carnes rojas. En nuestro país, dichos alimentos no forman parte de la dieta cotidiana por lo que se considera que existe cierto grado de deficiencia leve o moderada de zinc en la población.

Aunado a esto, en la dieta diaria del guatemalteco se incluyen alimentos como el maíz, el frijol y otros cereales enteros con alto contenido en fitatos, que interfieren con la adecuada absorción intestinal del zinc, contribuyendo aún más a la deficiencia del micronutriente.<sup>3</sup>

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el papel de la suplementación de zinc en la enfermedad diarreica midiendo el número de episodios y la severidad de la misma en niños entre 2 a 7 años de edad. En el humano el zinc se encuentra en mayores concentraciones en hígado, páncreas, hueso y músculo estriado. Además, hay concentraciones considerables en ojo, próstata, espermatozoides, piel, pelo y uñas.<sup>4</sup> Se ha observado que la deficiencia de zinc se asocia a diarrea crónica, fallo del crecimiento y deficiencia inmunológica. Se necesitan por lo menos 12 mg diarios de zinc para mantener el balance adecuado de éste en adultos masculinos jóvenes. Esto no incluye las pérdidas dérmicas y seminales, que se estiman entre 2.2 y 2.8 mg; por lo que se recomienda una ingesta de zinc adecuada en adolescentes y adultos masculinos de 15 mg/día. En adolescentes y adultos de sexo femenino se recomiendan 12 mg/día debido al menor peso corporal.<sup>5</sup> En mujeres lactando se considera que el requerimiento aumenta debido a la cantidad de zinc excretada en las diferentes fases de lactancia.<sup>4,5</sup> Los cuadros clínicos asociados a su deficiencia son, retardo en el crecimiento, desarrollo sexual tardío, hipogonadismo e hipospermia, alopecia, lesiones cutáneas, cicatrización inadecuada, deficiencia inmunológica, cambios conductuales, ceguera nocturna, pérdida del sabor, gingivitis, deformidad de uñas y diarrea.<sup>4,6</sup>

## Metodología

Los dos objetivos principales del estudio fueron, determinar el efecto de la administración oral de zinc por un período de tiempo razonable en el comportamiento de la enfermedad diarreica en pacientes pediátricos y observar el posible efecto beneficioso sobre el estado nutricional. Específicamente se investigó si existían diferencias en la duración y el número de episodios de diarrea en el grupo experimental comparado con el grupo control. Además, se estimó periódicamente el índice de masa corporal en los sujetos de la muestra y determinó posibles diferencias entre ambos grupos. Se administraron 10 miligramos de sulfato de zinc y 10 miligramos de placebo diariamente a los niños incluidos en el grupo experimental y a los niños del grupo control respectivamente.

\* Estudiante. Facultad de Medicina. UFM

\*\*Profesor de Pediatría Facultad de Medicina UFM

## Análisis de Datos: Prueba estadística

Distribución ji cuadrada, para determinar diferencias en el número de episodios y la duración de los mismos, así como en el número de individuos con diarrea en cada uno de los grupos.

Distribución t de student, para determinar diferencias en el índice de masa corporal (IMC) de los individuos en cada grupo.

**Criterios de Inclusión:** Niños de ambos sexos entre 2 y 7 años, autorización de padres o encargados, niños sanos, sin historia de enfermedades crónicas o metabólicas como diabetes mellitus, cardiopatías, insuficiencia renal, síndromes de mala absorción, retraso psicomotor, defectos enzimáticos. Niños que no tomaran algún medicamento o suplemento vitamínico.

**Criterios de Exclusión:** Niños con enfermedades crónicas y metabólicas ya mencionadas. Niños con relación Peso/Talla < 70%, niños que consumen algún tipo de medicamento o suplemento vitamínico.

## Diseño Experimental

**Diseño prospectivo.** Se inició el estudio de enfermedades diarreicas al mismo tiempo en que se inició la administración de zinc o placebo y éste continuó por un período de 6 meses.

**Diseño doble ciego:** En el estudio se utilizó un código de color para cada grupo de cápsulas, rojo (A) y gris (B).

Aunado a esto, en la dieta diaria del guatemalteco se incluyen alimentos como el maíz, el frijol y otros cereales enteros con alto contenido en fitatos, que interfieren con la adecuada absorción intestinal del zinc, contribuyendo aún más a la deficiencia del micronutriente. La población la constituyeron niños que asisten diariamente a la guardería de la Sociedad Protectora del Niño, comprendidos entre las edades de 2 años a 7 años. Se hicieron 2 grupos divididos aleatoriamente.

El contenido de cada una de las cápsulas era conocido únicamente por el farmacéutico que elaboró el medicamento por lo que ni el examinador ni el personal de la institución conocían dicho contenido. Antes de la preparación de las cápsulas, el farmacéutico confirmó que el contenido de ambas no cambiaba las características del solvente en cuanto a sabor y color. El contenido de las cápsulas se administró disuelto en Incaparina (sin leche). Diseño cerrado, aleatorio. Los pacientes con 30% de ausencia de los días totales de evaluación fueron excluidos del estudio. Se entrenó al personal para la interpretación de los signos de diarrea y la inclusión del contenido de las cápsulas A y B del estudio. Estas se administraron durante el desayuno de lunes a viernes. La evaluación diaria de sintomatología y presencia de diarrea fue realizada por el examinador conforme a la hoja de recolección de datos. Al inicio de cada semana, el examinador recolectó información acerca de la presencia de diarrea o sintomatología sugerente de enfermedad durante los días sábado y domingo, conversando con los padres de los niños estudiados. Al final de cada semana se procedió a una nueva evaluación del estado general del paciente, y al final de cada mes se obtuvieron nuevas mediciones de peso, talla, e índice de masa corporal (IMC).

## Resultados

El 52.2% de sujetos fueron femeninos y el 47.7% masculinos. El estado socioeconómico de los mismos es de clase media-baja. Durante el tiempo del estudio no se documentó la presencia de enfermedad diarreica asociada a deshidratación. La distribución de la muestra por edad también fue semejante en ambos grupos (tabla 1).

**Tabla 1.** Distribución de muestra por edades.

EDADES	ZINC	PLACEBO	PORCENTAJE
2-2 años 11 meses	12	12	15.7%
3-3 años 11 meses	10	11	13.7%
4-4 años 11 meses	18	19	24.2%
5-5 años 11 meses	21	21	27.5%
6-7 años	14	15	18.9%
TOTAL	75	78	100.0%

La estimación de la cantidad aproximada de zinc que consumen en su dieta diaria los sujetos de la muestra del estudio, fue estimada por el método de recordatorio diario proporcionado por las madres. Este no demostró deficiencia en el consumo de este mineral según las recomendaciones diarias actualizadas en 2001 (tabla 2).

**Tabla 2.** Consumo de zinc en la dieta por edad.

EDADES	ZINC(mg)
2-3 años 11 meses	5.60
4-4 años 11 meses	5.98
5-5 años 11 meses	8.70

Al terminar el proceso de recolección de datos a lo largo de 6 meses y la tabulación de los mismos, se procedió a romper el código de color utilizado para nombrar las cápsulas administradas. El grupo al que se administró cápsulas grises fue el grupo experimental, con 10 mg de zinc. El grupo al que se le administró cápsulas rojas fue el grupo placebo, al que se le administró 10 mg de cereal de arroz. Se aplicó la prueba ji cuadrada con corrección de Yates para evaluar el efecto del zinc en el número de sujetos con diarrea en el grupo experimental y control durante 6 meses de evaluación, el número de episodios presentados y la duración de los mismos en cada grupo.

**Tabla 3.** Número de sujetos afectados por diarrea.\*

DIARREA	ZINC	PLACEBO	TOTAL
Presente	14	26	40
Ausente	61	52	113
TOTAL	75	78	153

\*Estadísticamente no significativo  $p = 0.06$  ( $p > 0.05$ ).

Cuarenta sujetos presentaron diarrea a lo largo de los 6 meses de estudio. Del grupo experimental 14 y del control 26. Se observa una tendencia a menos episodios en el primero, aunque, no es estadísticamente significativa.

**Tabla 4.** Número de episodios de diarrea.\*

EPISODIOS	ZINC	PLACEBO	TOTAL
< 3 episodios de diarrea	9	12	21
≥ 3 episodios de diarrea	5	14	19
TOTAL	14	26	40

\*Estadísticamente no significativo  $p = 0.44$  ( $p > 0.05$ ).

Se observa una tendencia hacia menos episodios en el grupo experimental aunque no significativo estadísticamente.

**Tabla 5.** Duración de episodios.\*

DIAS	ZINC	PLACEBO	TOTAL
< 6 días con diarrea	9	12	21
> 6 días con diarrea	5	14	19
TOTAL	14	26	40

\*Estadísticamente no significativo  $p = 0.22$  ( $p > 0.05$ ).

Una duración menor en episodios de diarrea por más de 6 días se mostró en el grupo experimental. Se evidenció que en el número de sujetos afectados, sí existe diferencia entre el estado basal y el final en el grupo de zinc, no observándose diferencia en el grupo placebo (tablas 6-7). Además, al comparar ambos grupos en el análisis por trimestre fue posible demostrar que existe una diferencia significativa en el número de sujetos afectados en el grupo suplementado con zinc evidenciada durante el segundo trimestre.

**Tabla 6.** Numero de niños afectados por diarrea en grupo placebo y experimental durante 6 meses de seguimiento.

Placebo	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Total
Diarrea Presente	6	1	7	5	10	10	49
Diarrea Ausente	72	67	71	73	68	68	419
Total	78	78	78	78	78	78	468

Estadísticamente no significativo P = 0.518 (P > 0.05)

**Tabla 7.**

ZINC	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Total
Diarrea Presente	10	3	7	4	1	4	29
Diarrea Ausente	65	72	68	71	74	71	421
Total	75	75	75	75	75	75	450

Estadísticamente significativo P = 0.046 (P < 0.05)

Las tablas 6 y 7 ilustran la acción beneficiosa de la suplementación de Zinc en el segundo trimestre.

**Tablas 8 y 9.** Resultados compilados de sujetos afectados con diarrea divididos en trimestres.

#### Primer Trimestre

DIARRREA	ZINC	PLACEBO	TOTAL
Diarrea Presente	20	24	44
Diarrea Ausente	205	210	415
TOTAL	225	234	459

\*Estadísticamente no significativo p = 0.84 (p>0.05)

#### Segundo trimestre

DIARRREA	ZINC	PLACEBO	TOTAL
Diarrea Presente	9	25	34
Diarrea Ausente	216	209	425
TOTAL	225	234	459

\*Estadísticamente significativo p = 0.01 (p<0.05)

#### Indice de masa corporal.

Existe diferencia estadísticamente significativa entre la media de IMC en el grupo control comparado con la media de IMC del grupo experimental al final de los 6 meses de suplementación. La tabla No. 10 muestra los valores para el primero y segundo trimestre en IMC.

**Tabla 10.** IMC de ambos grupos al inicio y final del estudio.\*

Medida (IMC Kg/m <sup>2</sup> )	Zinc	Placebo	Zinc	Placebo
Media	16.80	16.90	17.60	17.02
Desviación Estándar	1.26	1.73	1.11	1.33
Mediana	16.60	16.70	17.50	16.90
Número de Muestra	75	78	75	78

\*Estadísticamente significativo con p = 0.0031 (p<0.05)

#### Discusión

Guatemala es un país en vías de desarrollo, con altos índices de pobreza y una alimentación inadecuada; ambas características hacen a la población vulnerable tanto a enfermedades como a deficiencias nutricionales mayores. Este estudio se inició bajo la suposición de que existe una deficiencia de zinc en dicha población, y especialmente en el grupo pediátrico, quienes pocas veces consumen alimentos que llenen sus requerimientos diarios nutricionales. Durante la realización del mismo, no fue posible obtener niveles séricos de zinc en la muestra estudiada, sin embargo, se obtuvo datos aproximados por los alimentos consumidos en promedio por los sujetos de la muestra; estos, contrario a lo expuesto, mostraron un estimado en consumo de zinc que cumple con los requerimientos diarios establecidos. Dichos valores son aproximados ya que fueron estimados de la dieta referida por los padres. Es importante también considerar al evaluar el consumo de zinc que, la dieta alta en tortilla y frijol del guatemalteco promedio (alta cantidad de fitatos) es un factor importante para evaluar la interacción que existe entre los fitatos y el zinc, ya que la absorción de éste último disminuye considerablemente cuando se tiene una tasa fitato/zinc > 15.<sup>7</sup> También se ha demostrado que en cada proceso diarreico hay una pérdida fecal excesiva de zinc, el cual no es recuperado al no existir depósitos corporales que puedan suplir dichas pérdidas, lo que provocaría un estado deficiente en zinc. En base a la cantidad promedio de zinc consumida por los sujetos de este estudio no es posible demostrar que exista deficiencia.<sup>8,9</sup>

Es también de considerar el hecho de que los sujetos de la muestra se encontraban, en su mayoría, arriba del 75 percentilo de IMC para edad desde el inicio del estudio, lo cual demuestra que probablemente la alimentación que reciben los sujetos es adecuada. En este estudio se tomó como marcador indirecto de prevención de enfermedad diarreica el número de pacientes afectados por la misma a lo largo del estudio y como marcadores indirectos de la severidad de la diarrea fueron tomados el número de episodios de diarrea y la duración de éstos durante los 6 meses de evaluación. Los resultados obtenidos al analizar los datos generales sin tomar en consideración el tiempo transcurrido de suplementación de zinc no demostraron una diferencia significativa en el número de pacientes afectados con diarrea entre ambos grupos, ni diferencia entre el número de episodios y duración de los mismos al comparar el grupo control con el experimental.

Sin embargo, aún cuando no estaba contemplado en el diseño inicial del estudio se realizó un análisis que evaluó los cambios ocurridos a lo largo del tiempo de la suplementación de zinc en los sujetos de ambos grupos. Al analizar el número de sujetos afectados mensualmente se encontró que existe diferencia entre el estado basal y el estado final de los sujetos suplementados con zinc, con una tendencia a la disminución de pacientes afectados y dicha diferencia no se observa en el grupo placebo. Asimismo, se realizó un análisis de datos comparando el número de sujetos afectados con diarrea en ambos grupos durante el primer trimestre del estudio y posteriormente en el segundo trimestre del mismo. Dicho análisis demostró que en el segundo trimestre de suplementación hubo una diferencia estadísticamente significativa en el número de sujetos afectados con diarrea entre ambos grupos, observándose una disminución de casos en el grupo suplementado con zinc. Este hallazgo es importante ya que demuestra que es posible que la administración de zinc pueda tener un efecto benéfico en la prevención de diarrea cuando se administra por períodos prolongados. Investigaciones llevadas a cabo en países con similares condiciones socioeconómicas que Guatemala han evaluado los mismos parámetros y difieren en cuanto a este resultado.<sup>8,10</sup>

Sazawal et al,<sup>11</sup> reportaron un efecto benéfico de zinc al disminuir la duración de episodios de diarrea en niños <3 años en India, sin embargo la administración de zinc en este estudio fue realizada tomando como base sujetos con enfermedad aguda con seguimiento por 2 años a una dosis de 20 mg/d, y fue utilizada como adyuvante a la rehidratación oral y suplementación vitamínica. La variación en el diseño de éste puede ser responsable del efecto benéfico del zinc sobre la severidad de la diarrea.

No obstante, varias publicaciones coinciden en ciertos mecanismos por los que el zinc puede disminuir la severidad de la enfermedad diarreica aguda y persistente, como por ejemplo promoviendo la absorción hidroelectrolítica durante episodios de diarrea, así como contribuyendo a la regeneración del borde en cepillo y la calidad enzimática del epitelio gastrointestinal.<sup>8,9,12</sup> En este estudio no fue posible la administración de zinc constante a algunos de los pacientes durante el episodio agudo debido a que se ausentaban de la institución y no recibían el suplemento cuando estaban en casa; esto pudo contribuir a que no se evidenciara un efecto significativo en la severidad de la enfermedad. Es importante mencionar también que se han documentado ya varias publicaciones en las que se demuestra que el efecto benéfico a nivel de la severidad de diarrea es considerable en niños con retardo del crecimiento, desgaste muscular y desnutrición.<sup>9,11</sup> El reciente descubrimiento del efecto de hormonas péptidonatriúricas como la uroguanilina puede ser una explicación factible de la diarrea secundaria a cuadros de malnutrición, ya que se ha demostrado un aumento en el RNA mensajero de uroguanilina en pacientes con deficiencia de zinc demostrada.<sup>13</sup>

En este estudio se utilizó como criterio de exclusión la presencia de desnutrición ( $P/T < 70$ ), por lo que no se contó con una muestra representativa de niños desnutridos para evaluar dicha intervención. Los resultados en el uso del zinc en la enfermedad diarreica han sido variados en diferentes estudios. Se especula que podría existir un déficit de otros micronutrientes concomitantemente con zinc, y es posible que esta sea la causa de no observar un efecto positivo luego de la administración del mismo, no obstante, hay evidencia de que el administrar zinc conjuntamente con multivitamínicos no causa interacción significativa que afecte los resultados para diarrea aguda y persistente.<sup>8,9</sup>

En Guatemala se realizó una intervención con zinc<sup>18</sup> en el área rural en el cual también se demostró una reducción en el número de pacientes afectados, sin embargo no se documentó reducción en la severidad de la enfermedad. Esta intervención fue muy similar en cuanto al diseño al presente estudio, ya que se administraron zinc 10 mg diarios durante 6 meses; puede ser posible que este periodo de tiempo sea insuficiente para provocar efectos benéficos en cuanto a la severidad diarreica; aunque también es posible que las condiciones de salubridad del país y el estado nutricional de la población sean factores importantes que no permitieron demostrar mejoría en los parámetros utilizados para evaluar la severidad de la diarrea en ambos estudios guatemaltecos. Conjuntamente con lo mencionado, el hecho de no tener mediciones séricas de zinc no permite evaluar si los sujetos utilizados en ambos estudios presentaban realmente una deficiencia en zinc, ya que sujetos deficientes en zinc responden más rápidamente a la administración del mineral.<sup>17</sup> Aún cuando ha existido debate en cuanto al método más fidedigno para evaluar la concentración de zinc en humanos, la medición de niveles séricos de zinc ha sido la más usada como indicador del estado de zinc en sujetos ya que es un indicador confiable de ingesta reciente baja en zinc.<sup>14,15</sup>

El análisis estadístico de IMC tomados al final del estudio demostró diferencia en el promedio de esta medida al comparar grupo control con experimental, con tendencia a un mayor IMC en el grupo control. Algunos estudios han demostrado únicamente un efecto benéfico del zinc sobre medidas antropométricas como circunferencia del brazo, sin embargo, no ha habido cambios a nivel de medidas de crecimiento lineares como peso, talla o incluso IMC. Aún cuando se trabajó con una muestra en la cual los sujetos inicialmente se encontraban con un estado nutricional adecuado, demostrado por presentar un IMC mayor o igual a 75 percentilo para la edad, fue posible demostrar diferencias en el IMC entre las medias del grupo control versus el experimental. Es probable que el hecho de administrar zinc a pacientes del grupo experimental no haya permitido una disminución considerable de masa corporal secundaria a los periodos de enfermedad diarreica mientras que esta disminución si pudo haber ocurrido en el grupo control y esto ser responsable de la diferencia. Existe además evidencia de que los niveles de ARN mensajero de la colecistokinina (CCK) se encuentran elevados en sujetos con deficiencia de zinc, y se cree que dicha elevación pueda ser causante de la anorexia asociada a deficiencia de zinc,<sup>13</sup> por lo que es posible que los pacientes suplementados con este mineral presenten un mejor apetito que los deficientes. Este estudio demostró que la suplementación de 10 mg de zinc durante 6 meses a pacientes pediátricos comprendidos entre 2 y 7 años tiene un efecto benéfico sobre la enfermedad diarreica de los mismos. Existe evidencia de un efecto preventivo de la suplementación de zinc sobre la enfermedad diarreica, el cual es dependiente del tiempo de administración, observándose efectos luego de 6 meses de suplementación. Existe evidencia que indica diferencia entre el promedio de IMC del grupo control comparado con el grupo experimental, habiendo tendencia a un mayor IMC en este último.

No se mostró un efecto benéfico del zinc en cuanto a reducción de la severidad de la enfermedad diarreica, evidenciado por igualdad en el número de episodios y duración de los mismos en el grupo control comparado con el grupo experimental. No existe evidencia que demuestre deficiencia de zinc en cuanto a la dieta consumida por los niños que fueron parte del estudio. No se demostró que el número de episodios de diarrea y la duración de los mismos difiriera significativamente a lo largo del tiempo del estudio tanto en el grupo control como en el grupo experimental.

## Recomendaciones

La administración de zinc en la infancia (<1 año), no contemplada en este estudio, debe evaluarse para determinar si existe un efecto benéfico en este grupo etéreo, tomando en consideración que es una edad de alto riesgo de morbimortalidad secundaria a enfermedad diarreica. El efecto de la administración de zinc en la severidad de la diarrea deberá ser evaluado en el contexto agudo de la misma, ya que de esta forma será posible evaluar si existe un efecto benéfico del mineral a nivel de la regeneración gastrointestinal. Es necesario realizar un estudio multicéntrico, randomizado que incluya muestras representativas de la población, así como un estimado real del estado nutricional de zinc de la misma midiendo niveles séricos para determinar si existe deficiencia del mineral. Utilizar una muestra con sujetos deficientes, para evaluar si existe un efecto benéfico del mineral en esta población será más demostrativo. La realización de un estudio que tenga como propósito evaluar la respuesta de sujetos con diarrea en base al tiempo de administración de zinc es necesario para determinar la relación entre estas dos variables y el tiempo de suplementación recomendable del mineral para prevenir la diarrea. La evaluación del efecto del zinc sobre IMC en la población de Guatemala debe estudiarse tanto en un contexto de niño sano como en niños enfermos, con un estudio específicamente diseñado para esto y a largo plazo, ya que existe un retardo de crecimiento y desnutrición en la mayoría de habitantes de estado socioeconómico bajo e incluso medio de nuestro país.

## Referencias

1. MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL. Encuesta sobre el Problema Diarreico en Comunidades de Muestreo Sistemático. Región de Salud Central. Área de Salud Chimaltenango. 1989. Guatemala.
2. BLACK R. Therapeutic and preventive effects of zinc on serious childhood infectious diseases in developing countries. *Am J Clin Nutr.* 1998; 68: 476S-479S.
3. RIVERA J, RUEL L, SANTIZO M, et al. Zinc Supplementation Improves the Growth of Stunted Rural Guatemalan Infants. *J Nutr.* 1998; 128: 556-562.
4. CZAJKA D. Vitamins in: MAHAN K, ESCOTT-STUMP S. Krause's food, nutrition and diet therapy. 9<sup>th</sup> edition. Philadelphia. W.B. Saunders Company. 1996. 77-122.
5. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Recommended dietary allowances. 10<sup>th</sup> edition. Washington D.C. National academy of sciences. 1996; 285p
6. CHANDRA R. Trace elements in nutrition of children. New York. Raven Press: Nestlé Nutrition Workshop Series, Volume 8. 1985; 306p
7. ARSENAULT J, BROWN K. Zinc intake of US preschool children exceeds new dietary reference intakes. *Am J Clin Nutr.* 2003; 78: 1011-7.
8. BHUTTA Z, BIRD S, BLACK R, et al. Therapeutic effects of oral zinc in acute and persistent diarrhea in children in developing countries: pooled analysis of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr.* 2000; 72:1516-22.
9. FARUQUE A, MAHALANABIS D, HAQUE S, et al. Double blind, randomized, controlled trial of zinc or vitamina A supplementation in young children with acute diarrhoea. *Acta Paediatr.* 1999; 88: 154 - 60.
10. BHUTTA Z, NIZAMI S, ISANI Z. Zinc supplementation in malnourished children with persistent diarrhea in Pakistan. *Pediatrics.* 1999; 103: 1-9.
11. SAWAZAL S, BLACK R, BHAN M, et al. Zinc supplementation in young children with acute diarrhoea in India. *N Engl J Med.* 1995; 333: 839-44
12. SEMRAD C. Zinc and Intestinal Function. *Curr Gastroentero Rep.* 1999; 1:398-403.
13. BLANCHARD R, COUSINS R. Regulation of intestinal gene expression by dietary zinc: induction of uroguanylin mRNA by zinc deficiency
14. WOOD R. Assessment of Marginal Zinc Status in Humans. *J Nutr.* 2000; 130: 1350S-1354S.
15. BROWN, K. Effect of infection on plasma zinc concentrations and implications for zinc status assessment in lowincome countries. *Am J Clin Nutr.* 1998; 68: 425S-9S.
16. KIKAFUNDA J, WALKER A, ALLAN E, et al. Effect of zinc supplementation on growth and body composition of Ugandan preschool children: a randomized, controlled, intervention trial. *Am J Clin Nutr.* 1998; 68: 1261-66.
17. WAPNIR R. Zinc deficiency, malnutrition and the gastrointestinal tract. *J Nutr.* 2000; 130: 1388S-1392S.
18. RUEL M, RIVERA J, SANTIZO M, et al. Impact of zinc supplementation on morbidity from diarrhea and respiratory infections among rural Guatemalan children. *Pediatrics.* 1997; 99: 808 - 814.

# Evaluación microbiológica de fórmulas infantiles en el lactario de un hospital estatal

Brs. María Inés Castro, Ana Lucía Lara, María Renée Molina, Angie Monterroso, Doris Morales, Stephanie Morataya, Paulina Noriega, Odette Muralles-Hazbun, Rosemarie Ponce, Mónica Zarazúa,\* Lic. Leticia Almengor\*\*.

## Resumen

Este es un trabajo de tipo observacional ejecutado por las alumnas de segundo año de la Escuela de Nutrición de la UFM. Su objetivo fue el de determinar las buenas prácticas de manufactura al elaborar las fórmulas infantiles en el lactario de un hospital estatal. Debido a la sospecha de alta incidencia de infecciones adquiridas intrahospitalariamente en pacientes pediátricos, incluyendo recién nacidos, se investigó el grado de contaminación de las fórmulas infantiles, personal, utensilios y mobiliario del lactario.

Se encontró contaminación con *Klebsiella pneumoniae* y *Enterobacter cloacae* (*E. sakazakii*) en la fórmulas infantiles, así como, varios coliformes en los enseres y muebles. Esto constituye un riesgo para la salud de los pacientes, especialmente para aquellos que tengan su sistema inmune deprimido. Esta investigación evidencia las malas prácticas en la esterilización y la preparación de diferentes fórmulas. Las autoridades del hospital conocieron del estudio y aplicarán las medidas correctivas para mejorar el sitio de preparación, educar al personal y entrenarlas en el uso del esterilizador.

## Summary

This is an observational study done by second grade students from the School of Nutrition of UFM. Its main purpose was to determine the good practices in the elaboration of infantile formulas in a state supported hospital lactarium. Due to the high incidence of infections in the pediatric population, including newborns in the hospital, the degree of contamination in the lactarium was studied. Cultures were taken from the personnel, utensils and furniture. *Klebsiella pneumoniae* and *Enterobacter cloacae* (*E. sakazakii*) contaminated formulas. Coliform bacteria were identified from utensils and furnitures. This study demonstrated bad practices in sterilization and handling of formulas. Hospital authorities will apply the corrective actions to improve the lactarium room, to educate personnel and train them to the correct use of the sterilization procedure.

Palabras claves: Lactario. Fórmulas infantiles. *Enterobacter sakazakii*. *Enterobacter cloacae*. *Klebsiella pneumoniae*. Malas prácticas de manufactura. Hospital.

## Introducción:

La bacteria *Enterobacter sakazakii* presente en las fórmulas infantiles en polvo ha originado brotes de sepsis, meningitis, y enterocolitis necrotizante, especialmente en niños menores de dos años. La incidencia general de la enfermedad causada por la *E. sakazakii* parece ser baja. Los sobrevivientes pueden sufrir de complicaciones de larga duración.<sup>1</sup> La bacteria *E. sakazakii* ha causado enfermedades en grupos de personas de diversas edades. Los niños menores de un año de edad parecen ser los más vulnerables a estas enfermedades.<sup>2</sup> Las altas temperaturas del ambiente y la falta de refrigeración de las fórmulas prehidratadas aumentan el riesgo ya que, permiten el rápido crecimiento del organismo una vez reconstituidas. Existen pues, dos rutas por las que la *E. sakazakii* puede ingresar a la fórmula infantil:<sup>1</sup> A través de una contaminación intrínseca ya sea por ingredientes contaminados agregados después del proceso de secado o a partir del ambiente de producción, después del secado y antes del envasado a través de una contaminación externa durante la reconstitución y manipulación de la fórmula por ejemplo, utilizando utensilios que no se han limpiado apropiadamente.

Con base a la información disponible, en 50 a 80% de los casos de infecciones en infantes, la fórmula infantil en polvo es tanto la fuente como el vehículo de la enfermedad inducida por *E. sakazakii* y en 20 a 50% de los casos la fórmula es el vehículo pero la fuente de origen es la falta de higiene durante la reconstitución y manipulación.<sup>1,2</sup> Es importante destacar que otro microorganismo que se ha demostrado también ser contaminante de fórmulas infantiles en polvo y responsable de infecciones son *Salmonella sp.* Las bacterias en las fórmulas infantiles (ya preparadas para el consumo) que se presentan con más frecuencia son: *Klebsiella pneumoniae* y *Enterobacter cloacae*, especies patógenas significativamente asociadas a infecciones intrahospitalarias cuyas alternativas terapéuticas cada vez son menores, por ser importantes fuentes de resistencia antibiótica transferible.

En unidades neonatales se han reportado muchos brotes por *Klebsiella* y están frecuentemente relacionados con infecciones sistémicas y muerte.<sup>3,4</sup>

En tanto, el grupo enterobacter ha cobrado importancia como patógeno en las últimas 3 décadas y se han aislado especies de este género en infecciones del tracto respiratorio, heridas quirúrgicas, tracto urinario y sangre, entre otros. *Klebsiella*: Algunas bacterias que provocan neumonías intrahospitalarias no entran en el organismo a través de las células epiteliales del tracto respiratorio como se creía hasta ahora sino lo hacen a través de las uniones celulares, por espacios ensanchados por la propia inflamación del tejido.

Al suceder esto, el paciente corre el peligro de que las bacterias alcancen la corriente sanguínea provocando una grave bacteremia y la muerte.<sup>5</sup> Existe un tipo de neumonía que es la producida por la enterobacteria *Klebsiella pneumoniae*. Conviene diferenciar este tipo de neumonías de las llamadas comunitarias (padecidas por individuos sanos y en un ámbito distinto al hospitalario), debidas principalmente a *Streptococcus pneumoniae*. El presente estudio se encargó de investigar el lactario de un hospital estatal de la ciudad de Guatemala en busca de posibles microorganismos patógenos, que pueden estar presentes en las fórmulas infantiles, ya sea de forma intrínseca o por malas prácticas de manufactura.

## Objetivos:

General: Determinar las buenas prácticas de manufactura al elaborar las fórmulas infantiles en el lactario del hospital.

Específicos: Estimar por medio de análisis microbiológico la contaminación en las fórmulas infantiles y materia prima utilizada en la elaboración de los biberones. Evaluar el grado de contaminación en las instalaciones del lactario por medio de análisis microbiológico.

\* Alumnas de la Cátedra de Microbiología UFM

\*\*Directora del Laboratorio de Microbiología. UFM

## Metodología

### A. Diseño del Estudio

Estudio de tipo observacional.

### B. Procedimientos.

Las alumnas de segundo año de la Escuela de Nutrición de la Universidad Francisco Marroquín fueron divididas en dos grupos con el objeto de obtener dos fuentes de resultados. Ambos grupos visitaron el Hospital para recolectar diferentes tipos de muestras, entre ellas; muestras de leche, agua, biberones, ambientes de preparación, etc, con el objetivo de realizar el análisis microbiológico de cada una de ellas. Se tomaron muestras por duplicado en cada lugar. El total de muestras para cultivo tomadas fue de 140. Las muestras fueron transportadas al Laboratorio de Microbiología de la Escuela de Nutrición (Universidad Francisco Marroquín) donde ambos grupos realizaron las diferentes pruebas que a continuación se describen:

Primero, sembradas por estrías de hisopos en Agar Endo las muestras de biberones, mamones, pilas, chorros, superficies, etc. Además fueron tomadas las muestras directamente en Agar Endo de ambas manos de las encargadas de las preparaciones de las fórmulas, seguidamente realizó el preenriquecimiento de la fórmula infantil. Para esto se prepara el homogenizado, 50g en 450ml de agua estéril, se introdujo en el stomacher y se incubó a 37°C por 24 horas a continuación se enriqueció colocando 10 ml de la muestra preenriquecida en 90 ml de caldo EE(Enrichment Enterobacter Broth) se mezcla y se incuba a 37°C por 24 horas y por ultimo se sembró sobre agar Chromocult Coliform Agar una asada de la muestra enriquecida, se efectúa una estría y se incuba a 37°C por 24 horas y por ultimo se realizó pruebas de MicroScan<sup>6</sup> tomando con micropipeta la muestra enriquecida y se agregó a los pocitos de la placa del MicroScan para identificación del microorganismo y antibiograma correspondiente incubándose a 37°C por 24 horas. Luego se interpretaron los datos obtenidos.

## Resultados

**Tabla 1.** Resultados de crecimiento y tipo de microorganismo.

AREA	Microorganismo
Pila	ND
Mesas de Trabajo	<i>E. coli</i>
Paredes	Coliformes
Filtro	Coliformes
Chorro de Filtro	ND
Chorro de la pila	ND
Ollas con agua	<i>E. coli</i>
Mamones	Coliformes
Roscas	Coliformes
Pachas	ND
Auto clave (equipo)	ND
Refrigeradora	ND

ND = no detectado

**Tabla 2.** Resultados de crecimiento bacteriano en las manos del personal que prepara las fórmulas.

MANOS	MICROORGANISMO
Derecha	<i>Escherichia coli</i>
Izquierda	<i>Escherichia coli</i>

Las dos personas encargadas de la preparación de las fórmulas portaban *E. coli* en ambas manos.

**Tabla 3.** Resultados de muestras líquidas. Conteo total de bacterias y de Coliformes totales.

Muestra	Conteo Total de Bacterias mesófilas (SPC)*	Coliformes Totales (Mc Conkey)**
Agua (Olla)	1000 UFC/cc	< 0 UFC/cc
Aceite olmea	500 UFC/cc	< 0 UFC/cc
Agua filtro	200 UFC/cc	< 0 UFC/cc
Aceite MCT	300 UFC/cc	< 0 UFC/cc
Incaparina	Incontable UFC/cc	3 UFC/cc
Leche estéril	2500 UFC/cc	50 UFC/cc
Leche pasteurizada	Incontable UFC/cc	5 UFC/cc
Leche pacha	Incontable UFC/cc	< 0 UFC/cc
Agua caliente	350 UFC/cc	< 0 UFC/cc

\*Standard Plate Count Agar ( SPC ) \*\*Agar Selectivo para coliformes.

**Tabla 4.** Enterobacterias cultivadas en las fórmulas ya preparadas.

Formula infantil y/o otros	Crecimiento
Enfamil	+
Proteinex	+
Enfamil	+
Azúcar	+
Nestum	+
Incaparina	+
Maicena	-
Leche entera	-
Delactomy II pinos	-
Prenan	-
Enfamil sin lactosa	-
Nestum trigo miel	-
Control	-

**Tabla 5.** Microorganismos aislados de tabla No. 4.

Formula infantil	Tipo de Microorganismo*
Enfamil	<i>Klebsiella sp.</i> y <i>Enterobacter cloacae</i>
Proteinex	<i>Klebsiella Pneumoniae</i>
Enfamil	<i>Klebsiella sp.</i> y <i>Enterobacter cloacae</i>
Leche estéril**	50 UFC/cc coliformes
Leche pasteurizada	5 UFC/cc coliformes

\*Método de MicroScan con una certeza de identificación entre el 99 al 99.89%

\*\* Tomada del esterilizador, lo que comprueba el mal manejo del mismo en lo que respecta el tiempo de residencia y la temperatura sin control gráfico.

## Conclusiones

Los controles internos de autoclaveo, las gráficas de tiempos y temperaturas que aseguren la esterilidad del contenido de los biberones, debe ir unido a las buenas prácticas de manufactura, siendo el control del proceso de autoclaveo, el punto de riesgo C1. Hay contaminación en los biberones con coliformes. La presencia de éstos tanto en los lugares de preparación como en las materias primas constituyen una fuente de contaminación, asimismo, el almacenamiento sin refrigeración de dichas pachas (biberones) cubiertos con ponchos. Lo cual demuestra la carencia de buenas prácticas de manufactura. Las personas que manipulan estos objetos y materiales presentaban *E. coli* y coliformes en las manos, por lo que contaminan directamente las pachas (biberones). Demuestra la poca capacitación que se les da a estas personas y la falta de una supervisión constante. Es una contaminación en cadena. Se colocan los componentes de la pacha sobre la mesa que se encuentra sucia.

Tanto los lugares como las personas que manejan este proceso están contaminadas. No existe un control interno para verificar la esterilidad de las fórmulas durante el autoclaveo y las muestras analizadas contenían coliformes. Es un proceso de malas prácticas de manufactura y sin ningún control de calidad. Ya que solamente en tres muestras sólidas (Proteinex, Prenan y Enfamil) hubo crecimiento bacteriano, se puede concluir que estos productos venían contaminados desde su envase. Un factor adicional importante que contribuyó a la presencia de bacterias es la falta de un refrigerador para almacenar la leche elaborada. Este es un problema que preocupa realmente ya que no existen buenos métodos de conservación que provoca la contaminación del producto. El utilizar fórmulas contaminadas con *K. lebsiella pneumoniae* y *Enterobacter cloacae* (sakazakii) es un riesgo para la salud, más si se dan a pacientes hospitalizados cuyo sistema inmune está suprimido. Por esta razón es necesario que haya una buena supervisión y que se tome conciencia sobre el problema que presenta para los niños que reciben este alimento.

## Referencias

1. Enterobacter sakazakii deaths in the US and in BELGIUM. (<http://www.ibfan.org/english/pdfs/codex/infantformula1003.pdf>)
2. Mutjens HL, Kollee LA. Enterobacter sakazakii. Meningitis in neonatos: causative of formula?. *Pediatr Infect Dis J.* 1990; 9: 372-73
3. Cortés, G., Alvarez, D., Saus, C., Albertí, S. Role of the lung epithelial cells against *Klebsiella pneumoniae*. *Infection and Immunity.* 70: 1075-1080 (2002)
4. Cortés, G., de Astorza, B., Benedí, V.J., Albertí, S. Role of the htrA gene in *Klebsiella pneumoniae* virulence. *Infection and Immunity.* 2002; 70: 4772-4776
5. Martínez Ramos P.J, Espinal Marin P.A, Á Bustos G. A, Mattar Velilla S. Prevalencia de *Klebsiella pneumoniae* y *Escherichia coli* productoras de  $\beta$ -lactamasas de espectro extendido (BLEE), en el Hospital San Jerónimo de Montería. *Colombia Médica.* 2003; 34: 196-205.
6. MicroScan: Sistema Miniaturizado para las pruebas de Identificación y Susceptibilidad de microorganismos. (<http://cfsan.fda.gov/~ebam/bam-a1.html>).

# Normas para los autores

La revista de la Facultad de Medicina de la Universidad Francisco Marroquín considerará para su publicación aquellos trabajos clínicos o experimentales, que aporten contribuciones significativas para el conocimiento y desarrollo de la Medicina. La revista se publicará cada seis meses. Todos los trabajos aceptados quedarán como propiedad de la "Revista de la Facultad de Medicina de la Universidad Francisco Marroquín", no pudiendo ser reproducidos, total o parcialmente sin autorización expresa del editor de la misma. No se aceptarán trabajos publicados anteriormente o presentados al mismo tiempo a otra revista. Los artículos podrán pertenecer a alguna de las siguientes secciones: Artículos de Revisión, Artículos Originales, Casos Clínicos, Su diagnóstico es... Tesis, Noticias de la Facultad o Cartas al Editor. La redacción se reserva el derecho de introducir modificaciones que no alteren el sentido del trabajo, con el fin de poderlo adaptar a las normas de publicación. Los trabajos que se rehacen serán devueltos al primer firmante, comunicándole los motivos.

## Organización de Manuscrito

Los trabajos se enviarán (1 original y 2 copias), acompañados de una carta de presentación en la que solicite el examen de los mismos para su publicación en alguna de las secciones de la Revista, a la siguiente dirección: Revista de la Facultad de Medicina de la Universidad Francisco Marroquín, 6ª. Avenida 7-55 zona 10, Guatemala, Guatemala, C.A. y al correo michellegr@ufm.edu.gt con atención a la secretaria del departamento de Investigación Facultad de Medicina UFM.

Los originales deberán ser enviados en CD regrabable de 700 MB, tipo de letra Times New Roman, tamaño 10 a espacio cerrado en programa word, además una impresión del mismo en hoja de papel bond, tamaño carta, con márgenes de por lo menos 3.5 cms., deberán contener 70 pulsaciones por línea y no más de 30 líneas por hoja.

Para los trabajos originales y de revisión se aceptarán una extensión máxima del texto de 6 páginas, 4 figuras y 4 tablas, mientras que para los casos clínicos el máximo será 3 páginas, 2 figuras y 2 tablas.

Cada componente del trabajo debe iniciarse en una nueva hoja y éstas deben de estar numeradas en el ángulo superior derecho, siguiendo el orden siguiente:

**1. Primera Página:** Título del artículo, nombre y 1 ó 2 apellidos de los autores, nombre completo del centro de trabajo y dirección completa del mismo, dirección para la correspondencia y otras especificaciones cuando se considere necesario.

**2. Texto:** Es de desear que el esquema general sea el siguiente:

**2.1 Originales:** Resumen, Introducción, Material y Métodos, Resultados, Discusión y Referencias Bibliográficas.

**2.2 Casos Clínicos:** Resumen, Introducción, Observación Clínica, Discusión y Referencias Bibliográficas.

**a. Resumen:** Su extensión aproximada será de 150 palabras. Se caracterizará por 1) poder ser comprendido sin necesidad de leer parcial o totalmente el artículo; 2) estar redactado en términos concretos, desarrollando los puntos esenciales del artículo; 3) su orde-

nación observará el esquema general del artículo en miniatura y 4) no incluirá material o datos no citados en el texto. El resumen deberá ir en hoja aparte y será en Español e Inglés.

**b. Introducción:** Será incluida la revisión de la bibliografía necesaria para que el lector pueda comprender la importancia del trabajo.

**c. Material y Métodos:** En él se indican el centro donde se ha realizado el experimento o investigación, el tiempo que durará, el diseño experimental, hipótesis a probar, el criterio de selección empleado, las técnicas e instrumentos a ser utilizados, proporcionando los detalles suficientes para que una experiencia determinada pueda repetirse sobre la base de esta información.

**d. Resultados:** Relatan, no interpretan, las observaciones efectuadas con el material y métodos empleados. Estos datos pueden publicarse en detalle en el texto o bien en forma de tablas o figuras.

**e. Discusión:** Se intentará ofrecer sus propias opiniones sobre el tema. 1) el significado de la aplicación práctica de los resultados; 2) las consideraciones sobre una posible inconsistencia de la metodología y las razones por las cuales puede ser válidos los resultados; 3) la relación con publicaciones similares y comparación entre las áreas de acuerdo y desacuerdo y 4) las indicaciones y directrices para futuras investigaciones.

**f. Palabras clave:** de 3 a 6 palabras clave que identifiquen el contenido del trabajo para su inclusión en los repertorios y bases de datos biomédicos nacionales e internacionales.

**3. Bibliografía:** Según el orden de aparición en el texto con la correspondiente numeración correlativa. En el artículo contará siempre la numeración de las citas en número volado. Los nombres de las revistas deben abreviarse de acuerdo con el estilo usado en el Index Medicus; consultar la "List of Journals Index" que incluye todos los años en el número de enero del Index Medicus. Las citas de artículos de revistas incluyen: a) Autor (es). 2) Título. 3) Nombre de la Revista (abreviatura del Index Medicus). 4) Año. 5) Volumen. 6) Página primera y última. Las citas de libros incluyen: 1) Autor (es), 2) Título del Capítulo, 3) Editor, 4) Título del libro, 5) Ciudad, 6) Editorial, 7) Año.

**4. Fotografía:** Serán de buena calidad y omitiendo las que no contribuyan a una mejor comprensión del texto. El tamaño será de 9 x 12 cms. Es muy importante que las copias fotográficas sean de calidad mejorable para poder obtener así buena reproducción; se presentarán de manera que los cuerpos opacos (huesos, substancias de contraste, etc) aparezcan en blanco y negro. La revista aconseja un máximo de 6 fotografías, salvo excepciones muy justificadas. Las fotografías irán enumeradas al dorso mediante una etiqueta adhesiva, indicando además el nombre del primer autor, con una flecha que señalará la parte superior, debe procurarse o escribir en el dorso ya que se producen surcos en la fotografía. Las ilustraciones se presentarán por separado, dentro de un sobre; los pies de las mismas deben ir mecanografiados en hoja aparte en español e inglés.

**5. Tablas:** Se presentarán en hojas que incluirán: 1) numeración de la tabla con números arábigos, b) enunciado (título) correspondiente y c) una sola tabla por hoja. Se procurará que sean claras y sin rectificaciones, las siglas y abreviaturas se acompañarán siempre de una nota explicativa al pie.

**6. El Autor:** Recibirá cuando el artículo se halle en prensa, unas pruebas impresas para su corrección, que procurará devolver al Comité Editorial dentro de 7 días siguientes a la recepción.



## **LA ASOCIACION GUATEMALTECA DE ENDOCRINOLOGIA METABOLISMO Y NUTRICION**

Invita al curso

# **NOVEDADES EN ENDOCRINOLOGIA y SIMPOSIUM OBESIDAD**

### **Módulo Hipófisis**

- Abordaje y tratamiento médico de tumores hipofisarios.
- Infertilidad y problemas hipofisarios.
- Abordaje y tratamiento quirúrgico de tumores hipofisarios.
- Talla baja.

### **Módulo Metabólicos**

- Prediabetes.
- Síndrome de Cushing.
- Síndrome de Adisson.
- Neoplasia endocrino múltiple.

### **Módulo de Tiroides**

- Hipertiroidismo.
- Cáncer de tiroides.
- Tiroiditis.
- Nódulos tiroideos.
- Dx Precoz de Hipotiroidismo.
- Diagnóstico por imágenes de tiroideopatías.

### **Endocrinología General**

- Osteoporosis.
- Hipoglucemia.
- Hipertensión arterial de origen endocrino.
- Dislipidemias.
- Claudicación.

**3 Y 4 DE NOVIEMBRE DE 2006  
HOTEL HOLLIDAY INN**

### **INFORMACION**

**SEDE DE LA ASOCIACION**  
O calle B 17-10 z.15 Col. El Maestro  
Tel: 2365 7424 Fax. 2365 7426  
e-mail: [agemyn@terra.com.gt](mailto:agemyn@terra.com.gt)  
[www.agemyn.mirabase.net](http://www.agemyn.mirabase.net)

Con Dr. Raúl Velasco, tel.: 2332 4383  
Clínica 2 Ala Sur Hospital Herrera Llerandi





# Hospital Universitario Esperanza

El único hospital privado moderno en Guatemala con apoyo universitario  
y con un departamento para personas de recursos limitados