

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure of a saint, likely St. John the Evangelist, seated and holding a book. The figure is surrounded by various symbols: a golden crown at the top, a lion rampant on the right, a castle on the left, and a shield with a cross. Below the figure, there are two green hills and a white path leading to a small structure. The entire scene is set against a light blue background. The Latin motto "CETERAS URBI CONSPICUA CAROLINA ACADEMIA COACTEMALENSIS MATER" is inscribed around the perimeter of the seal.

**EFICACIA DEL ZINC COMO COADYUVANTE EN EL TRATAMIENTO DE NEUMONÍA
CON ETIOLOGÍA BACTERIANA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS**

RODRIGO ALEJANDRO MEJÍA JIMÉNEZ

Tesis

Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas.
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría
Para obtener el grado de
Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría.

Junio 2016



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El(la) Doctor(a): Rodrigo Alejandro Mejía Jiménez

Carné Universitario No.: 100022859

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Pediatría**, el trabajo de tesis **EFICACIA DEL ZINC COMO COADYUVANTE EN EL TRATAMIENTO DE NEUMONÍA CON ETIOLOGÍA BACTERIANA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS**

Que fue asesorado: Dra. Aida María Troncony Maltés MSc.

Y revisado por: Dr. Willy Leonel Menéndez Nieves MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para junio 2016.

Guatemala, 20 de mayo de 2016


Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado


Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs

Escuintla, 15 de Abril de 2016

Doctor
Willy Menéndez Nieves
Maestría en Pediatría
Hospital Regional Escuintla.

Por este medio le envío el informe final de Tesis “EFICACIA DEL ZINC COMO COADYUVANTE EN EL TRATAMIENTO DE NEUMONÍA CON ETIOLOGÍA BACTERIANA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS” perteneciente al Dr. Rodrigo Alejandro Mejía Jiménez, el cual ha sido REVISADO y APROBADO.

Sin otro particular.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Aida María Troncony Maltés
MSC. EN PEDIATRÍA
COLEGIADO 15,071

Dra. Aida María Troncony Maltés MSc.
ASESORA
Hospital Nacional de Escuintla
ASESOR

Escuintla, 15 de Abril de 2016

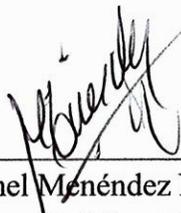
Doctor
Luis Alfredo Ruiz Cruz
COORDINADOR GENERAL
Programas de Maestrías y Especialidades
Presente

Estimado Doctor Ruiz:

Atentamente me dirijo a usted deseándole éxitos en sus labores cotidianas, el motivo de la presente es para informarle que he sido REVISOR el trabajo de tesis titulado: “EFICACIA DEL ZINC COMO COADYUVANTE EN EL TRATAMIENTO DE NEUMONÍA CON ETIOLOGÍA BACTERIANA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS” Realizada por el Doctor Rodrigo Alejandro Mejía Jiménez de la Maestría de Pediatría el cual ha cumplido con todos los requerimientos para su aval.

Sin otro particular por el momento me suscribo de usted.

Atentamente,



Dr. Willy Leonel Menéndez Nieves
PEDIATRA
COL. Med. 4393

Dr. Willy Leonel Menéndez Nieves MSc.
Docente Responsable Maestría de Pediatría
Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Médicas
Hospital Nacional de Escuintla
REVISOR

ÍNDICE

	Pág.
Resumen	
I. Introducción.....	1
II. Antecedentes.....	3
2.1 Neumonía	
2.1.1 Definición	
2.1.2 Etiología	
2.1.3 Presentación Clínica	
2.2 Diagnóstico	
2.2.1 Examen Físico	
2.2.2 Examen Radiológico	
2.2.3 Examen de Laboratorio	
2.2.4 Otras Pruebas	
2.3 Tratamiento	
2.3.1 Antibioticoterapia	
2.3.2 Zinc	
III. Objetivos.....	13
3.1 General	
3.2 Específicos	
IV. Hipótesis.....	14
V. Materiales y métodos.....	15
VI. Resultados.....	21
VII. Discusión y análisis.....	26
VIII. Referencias bibliográficas.....	32
IX. Anexos.....	35

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la eficacia del zinc como coadyuvante en el tratamiento de neumonía en la edad pediátrica con etiología bacteriana. **Metodología:** Estudio exploratorio, descriptivo y retrospectivo; con diseño de casos y controles. Realizado mediante la obtención de datos a través de una hoja de recolección de información de expedientes médicos de 50 pacientes de 0 a 60 meses con diagnóstico de neumonía de origen bacteriano. **Resultados:** de los expedientes evaluados, se encontró que 33 pacientes (66%) se encontraban en el rango de 1-12 meses, con predominio del sexo masculino en un 58 %. 14 pacientes (28%) presentaban regular o mala entrada de aire al ingreso, así como retracciones y fue necesario uso de oxígeno, sin embargo ninguno de ellos presentaba estos síntomas a su egreso. Para el grupo de pacientes tratados con zinc, se obtuvo menor número de días de estadía hospitalaria con un valor mínimo de 2 días y un valor máximo de 5 días, en contraste con el grupo control tuvo como resultado en días de estadía hospitalaria un valor mínimo de 2 y un valor máximo de 11. No hubo diferencia en el resultado de recuento leucocitario de ambos grupos de estudio. La prueba de Chi cuadrado para días de estadía hospitalaria mostró un valor p de 0.0004, lo cual demuestra que hay diferencia estadísticamente significativa para los días de estadía hospitalaria entre ambos grupos de estudio. La prueba de Chi cuadrado para leucocitos al ingreso y egreso tuvo un valor p de 0.6869, lo cual demuestra que no hay diferencia estadísticamente significativa. **Conclusiones:** El Zinc si es efectivo como tratamiento coadyuvante de neumonía de etiología bacteriana, ya que disminuye el número de días de estadía hospitalaria. No hay diferencia en el recuento leucocitario en los pacientes tratados con zinc y el grupo control. Se determinó que el porcentaje de neumonía de etiología bacteriana se presentó en la edad de 1-12 meses (66%) con predominio del sexo masculino (58%).

Palabras claves: neumonía bacteriana, zinc, coadyuvante, pacientes pediátricos, Hospital Nacional Regional de Escuintla.

I. INTRODUCCION

Las enfermedades respiratorias son comunes y afectan a millones de personas al año, dentro de estas la neumonía es actualmente considerada como la principal causa de mortalidad infantil a nivel mundial registrando cifras de hasta el 25% de defunciones en niños menores de 5 años (1).

La neumonía es definida como una infección de las vías respiratorias bajas, específicamente el parénquima pulmonar con extensión y compromiso variable de los espacios alveolares, vía aérea central y el intersticio circundante (6, 7, 8). En cuanto a la etiología, puede ser de origen viral, fúngico o bacteriano, lo cual precisa de diferentes tratamientos, tales como antivirales, antifúngicos y antibióticos. Específicamente en el caso de las neumonías de origen bacteriano, diversos estudios han documentado el uso de antibióticos combinados con zinc como medicamento coadyuvante en el tratamiento de la enfermedad (11, 19, 26, 28).

El zinc es un oligoelemento esencial para el cuerpo, interviene en procesos bioquímicos necesarios para el desarrollo y cumple importantes funciones fisiológicas (24, 28). Diversos estudios han demostrado los beneficios de la suplementación de zinc en la reducción de: la incidencia y duración de diarreas agudas y crónicas; la duración e intensidad de los síntomas del resfriado (23, 24); así como en la duración y reducción de las manifestaciones clínicas causadas por infecciones del tracto respiratorio inferior en lactantes y niños pequeños (26, 28).

En Guatemala, un país donde la principal causa de mortalidad infantil esta dada por infecciones respiratorias, se cuenta con pocos estudios sobre la aplicación de tratamientos que favorezcan la recuperación de los pacientes disminuyendo la intensidad de los síntomas y la duración de estadía hospitalaria.

En este estudio se evaluó la eficacia del zinc como coadyuvante en el tratamiento de neumonía con etiología bacteriana en el Hospital Nacional Regional de Escuintla. Para ello se realizó la revisión expedientes médicos de 50 pacientes entre 0 y 60 meses de edad ingresados en el servicio de Medicina Pediátrica en el período de enero a diciembre de 2014. Mediante pruebas de Chi-cuadrado, se estimaron y compararon los días de estadía hospitalaria, y también se determinaron y compararon los días de duración de síntomas y valores de recuento leucocitario en pacientes tratados con zinc versus un grupo control.

Finalmente, cabe resaltar que este tipo de estudios pueden ser empleados como un soporte en cuanto a la toma de decisiones sobre que tratamiento es adecuado para disminuir la estadía intrahospitalaria en pacientes, y de esa forma prevenir consecuencias negativas en cuanto al presupuestos familiar y de la institución.

II. ANTECEDENTES

2.1 Neumonía

La neumonía es considerada como la principal causa de mortalidad infantil en el mundo. Se calcula que en 2015 la neumonía causó la muerte de alrededor de 922,000 niños menores de 5 años, una cifra equivalente al 15% de las defunciones de niños menores de 5 años en el mundo. De acuerdo con datos publicados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2015), la neumonía afecta a niños de todo el mundo, sin embargo la prevalencia es mayor en África Subsahariana y Asia Meridional. (1)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reporta que el 25% de las muertes en menores de cinco años son por neumonía, y el 90 % de éstas defunciones ocurren en países en desarrollo (cuatro millones de muertes por año). La mortalidad en estos países es 30 veces mayor que la que se reporta en países industrializados. (1)

En Latinoamérica se encuentra en su mayoría países en vías de desarrollo, con limitaciones económicas como falta de servicios básicos. Esto hace que se realicen prácticas que vayan en deterioro de la salud, tal es el caso del uso de leña para cocinar, sin uso de chimenea, aproximadamente 30% de las viviendas urbanas y 90% de las rurales utilizan este medio para cocinar esto da la posibilidad de enfermar por neumonía. (2, 3, 4)

Anualmente cerca de 15,000 niños menores de cinco años mueren constantemente en Latinoamérica debido a neumonía, que representa el 80 a 90% de total de muertes por infecciones respiratorias agudas. (2)

De acuerdo con el documento “Diagnóstico de Salud”, publicado por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) en marzo del año 2012, la principal causa de mortalidad infantil en Guatemala es la neumonía y las bronconeumonías, 164 por cada 100 mil, seguidas de las enfermedades infecciosas y parasitarias, 66 por cada 100 mil y finalmente las afecciones originadas en el período perinatal. (5, 3). Así mismo, el MSPAS indica que los departamentos que presentan las tasas más altas de mortalidad en menores de cinco años son Totonicapán, San Marcos, Chiquimula y Jalapa. (5, 3)

2.1.1 Definición

La neumonía se define como una infección del parénquima pulmonar con extensión y compromiso variable de los espacios alveolares, vía aérea central (bronquiolos terminales y respiratorios) y el intersticio circundante. Es así como puede afectar en especial al alvéolo (neumonía alveolar) o al intersticio (neumonía intersticial) o ambos. Causada por muchos organismos como bacterias, virus y hongos. La intensidad y el tipo de compromiso dependen del agente etiológico. Esto, junto a la edad del paciente y su condición inmunológica, determina en gran medida la fisiopatología, manifestaciones clínicas y radiológicas de la infección respiratoria. Es una enfermedad común que afecta a millones de personas cada año, esta puede ser desde muy leve a muy severa, e incluso mortal. (6, 7, 8)

2.1.2 Etiología

Los patógenos implicados en la neumonía varían con la edad y el estado subyacente del paciente, los factores de riesgo, las inmunizaciones recibidas y la estacionalidad. (11)

En la infancia, la mayor frecuencia corresponde a las neumonías producidas por microorganismos (bacterias, virus, hongos), siendo de menor incidencia las originadas por causas no infecciosas (aspiración y cuerpos extraños, entre otros).

Los virus respiratorios son los agentes causales frecuentes de neumonía, sobre todo en los primeros años. *Streptococcus pneumoniae* es el patógeno bacteriano más frecuente, principalmente en menores de 9 años; *Mycoplasma pneumoniae*, con un aumento de incidencia a partir de los 5 años, es el más habitual a partir de los 9 años. Por otra parte, las neumonías recurrentes o persistentes conforman un grupo heterogéneo de procesos en los que se debe investigar la presencia de anomalías estructurales o de alteraciones en el sistema inmunitario del huésped que predispongan a su aparición. (9)

La neumonía es, en la actualidad, una causa importante de morbilidad en la infancia, la mortalidad es muy rara. En la edad preescolar se estima que tiene una prevalencia del 4%, tasa que se reduce a la mitad en la edad escolar y la adolescencia.

Por fortuna, la neumonía adquirida en la comunidad es fácilmente tratable, limitándose los problemas a los niños más pequeños y a los que presentan algún tipo de compromiso inmunológico. La sintomatología clínica no facilita un diagnóstico etiológico. Por ello, mientras se conocen los resultados de los estudios microbiológicos y serológicos correspondientes, deberán tenerse en cuenta los microorganismos más frecuentes en cada grupo de edad para iniciar el tratamiento empírico adecuado. (9, 10, 11)

Tabla 1
Gérmenes frecuentes causantes de Neumonía según Edad

Gérmenes Frecuentes en edad pediátrica				
Recién nacido	2 semanas – 3 meses	3 meses – 5 años	5 – 9 años	9 – 14 años
<i>Estreptococo del grupo B</i>	Virus	Virus	<i>Neumococo</i>	<i>Mycoplasma</i>
Gram Negativos	Gramnegativos	<i>Neumococo</i>	<i>Mycoplasma</i>	<i>C. pneumoniae</i>
<i>Listeria</i>	<i>Estafilococo</i>	<i>Mycoplasma</i>	<i>C. pneumoniae</i>	<i>Neumococo</i>
	<i>C. Trachomatis</i>	<i>C. pneumoniae</i>		Virus
		<i>H. Influenzae</i>		

Fuente: Neumonías, Etiología Y Diagnostico. Unidad de cuidados críticos y urgencias de pediatría, Hospital Donostia. España. 2003

2.1.3 Diagnostico

La aproximación diagnóstica al proceso neumónico consta de dos fases, una primera de evaluación clínica, radiológica y analítica para establecer el diagnóstico de enfermedad, y una segunda de evaluación microbiológica para determinar el diagnóstico etiológico.

2.1.3.1 Evaluación Clínica

Las manifestaciones clínicas de neumonía en pediatría son diversas, y varían según la edad del paciente, extensión de la enfermedad y el agente etiológico. (12, 8)

Los hallazgos clínicos presentes en los pacientes con neumonía son:

- Síntomas: fiebre, escalofríos, tos (productiva/no productiva), disnea, dolor pleurítico. En niños pequeños el dolor abdominal puede ser el único síntoma presente.

- Signos: taquipnea, taquicardia. En niños pequeños y lactantes: quejido, entrada de aire, tiraje (Escala de Downes).

Al inicio del proceso se auscultan crepitantes finos localizados (en estadios más avanzados: matidez a la percusión, frémito vocal, soplo tubárico). De entre los hallazgos clínicos del paciente con neumonía, la presencia de taquipnea tiene más sensibilidad para el diagnóstico que las retracciones o los crepitantes. La presencia de retracciones indica severidad. (13)

Al examen físico, hay que destacar retracción costal, matidez a la percusión, respiración paradójica, disminución de los ruidos respiratorios, estertores finos y broncofonía. (12, 8) Los síntomas inespecíficos son variados e incluyen irritabilidad, vómitos, distensión y dolor abdominal, diarrea, etc. (12, 8)

2.1.3.2 Examen de laboratorio:

El diagnóstico empleando exámenes de laboratorio puede realizarse mediante dos pruebas, la hematología y pruebas bacteriológicas. En cuanto a la prueba hematológica, el recuento de glóbulos blancos está aumentado con predominio de polimorfonucleares en las infecciones bacterianas. El predominio linfocítico puede ser visto en las neumonías virales, la tos ferina y las infecciones atípicas. (14) Los reactantes de fase aguda, la velocidad de sedimentación globular (VSG) y la proteína C reactiva (PCR), están aumentados y pueden ser de ayuda en el diagnóstico y seguimiento. (15)

En relación a las pruebas bacteriológicas, los estudios sugieren que en niños mayores de edad con tos productiva, se puede realizar una tinción de Gram del esputo. Los cultivos de esputo pueden ser útiles.

En cuanto al diagnóstico inmunológico, la serología específica indica: Anticuerpos IgM e IgG contra *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamidia trachomatis* o *Chlamidia pneumoniae*. (8, 15) Así mismo, pruebas de fijación de

complemento, reacción en cadena de polimerasa, El test de inmunoensayo enzimático para inmunoglobulinas (ELISA). (8, 15)

2.1.3.3 Examen radiológico:

La radiografía de tórax PA es la prueba de diagnóstico de las neumonías. En los niños con derrame o un empiema identificados en RX de tórax, una tomografía computarizada puede ser necesaria para definir con mayor precisión el alcance del problema. El ECO e tórax es muy superior a la RX para el diagnóstico de derrame y para determinar sus características. El trasudado es hipoecogénico (oscuro) lo que refleja su naturaleza de líquido limpio. El exudado (empiema) es ecogénico y muestra en su interior tabiques y detritus. (15)

Es importante resaltar que se acepta que la radiografía de tórax permite un diagnóstico razonablemente específico del carácter bacteriano del agente causal, sin embargo es imprescindible reconocer que su interpretación es relativamente subjetiva. (16)

2.1.4 Tratamiento

En condiciones habituales, el tratamiento inicial siempre será empírico, basado en los datos orientativos ya señalados (edad, clínica y radiología). Lógicamente cuando dispongamos de un diagnóstico etiológico de certeza, el tratamiento será el específico para cada germen. (17)

Medidas generales; Sueroterapia con necesidades basales, Antitérmicos, no es recomendada la utilidad de antitusígenos ni fisioterapia respiratoria.

Tabla 2
Antibioterapia empírica

Edad	Tx ambulatorio	Tx hospitalario	Tx UCIP
Menores de 1 mes	Siempre ingreso	Ampicilina + gentamicina IV o cefalosporina 3era IV	Ampicilina + gentamicina IV ó + cefalosporina 3era IV
1-3 meses	Siempre ingreso	Febril: ampicilina + cefalosporina 3era IV Afebril: macrolido IV	Febril: ampicilina + cefalosporina 3era IV Afebril: macrolido IV
4 meses – 4 años	Amoxicilina o cefalosporina oral de 2da o 3era generación	Cefalosporina de 3era generación IV o b-lactamico IV	Cefalosporina de 3era generación IV.
Mayores de 5 años	Tipica: Amoxicilina o cefalosporina Atípica: macrolido (asociarlos si patrón inclasificable)	Tipica: cefalosporina de 3era generación IV ó b-lactamico IV. Atípica: Macrolido IV	Cefalosporina de 3era generación Ivo

Fuente: Neumonía en el Paciente Pediátrico. Libro Electrónico de Temas de Urgencia. España. 2010

La elección del tratamiento antibiótico va a depender de la edad del paciente, de las características clínicas y de la Rx de tórax (proyección PA y lateral). La terapia antibiótica específica según gérmenes: *Staphylococcus aureus*: oxacilina. El *Streptococcus pneumoniae* resistente a penicilina: cefalosporinas de 3ra generación o vancomicina. *Haemophilus Influenzae*: ampicilina/sulbactan o cefalosporinas de 3ra generación. Anaerobios: (Neumonía por aspiración) penicilina o clindamicina. Gram negativos: Cefalosporinas de 3ra generación. *Mycoplasma pneumoniae* y *Chlamydia*: macrólidos. (8, 13, 18)

2.2 Zinc

2.2.1 Definición

Es uno de los elementos esenciales más abundantes en el cuerpo humano y al ser un ión intracelular se encuentra en su mayoría en el citosol. Su cantidad en el individuo adulto oscila entre 1 y 2.5 g. siendo el segundo oligoelemento en relación a la cantidad total en el organismo, siendo superado tan sólo por el hierro. Las concentraciones más elevadas aparecen en el hígado, páncreas, riñones, huesos y músculos voluntarios,

existiendo también concentraciones importantes en el ojo, próstata, espermatozoides, piel, pelo y uñas. (19)

Tanto el Zinc (Zn), como el Cobre (Cu) y el Selenio (Se) intervienen en procesos bioquímicos necesarios para el desarrollo de la vida. Entre estos cabe destacar la respiración celular, la utilización de oxígeno por parte de la célula, la reproducción tanto de ADN como de ARN, el mantenimiento de la integridad de la membrana celular y la eliminación de radicales libres, proceso que se hace a través de una cascada de sistemas enzimáticos. (19)

2.2.1 Función en el organismo

Algunas de las funciones que el Zn lleva a cabo en el organismos se describen a continuación:

- Función cerebral
- Neuromodulador en las sinapsis
- Respuesta frente al stress
- Crecimiento e integridad celular
- Mantiene la homeostasis de los tejidos epiteliales
- Citoprotector: propiedades antioxidantes, antiapoptóticas y antiinflamatorias
Metabolismo del hueso pues es un constituyente de la matriz, es un activador de varias metaloenzimas e incrementa los parámetros de la formación del hueso
- Maduración sexual
- Fertilidad y reproducción: importante para el desarrollo y crecimiento fetal
- Mantenimiento de la función ocular normal.
- Visión nocturna
- Agente inmunorregulador y regulador en diferentes mediadores de la inmunidad como enzimas y citoquinas, lo que explica la gran importancia del zinc en la regulación de la activación, proliferación y apoptosis de las células linfoides.

- Función cardiorrespiratoria y promoción de fuerza en personas sanas y en atletas. Suplementación con zinc tiene efectos positivos en los parámetros hematológicos de atletas
- Determinados elementos traza, como es el caso del Zn, intervienen en la regulación de la presión sanguínea, actuando por lo tanto en ciertos tipos de hipertensión arterial
- Sentido del gusto y del apetito, debido a ello, una terapia con zinc aumenta la recuperación de pacientes que sufren anorexia nerviosa por un incrementar la ganancia de peso y mejorar la ansiedad y depresión de estos pacientes. (19, 20)

2.2.3 Fuentes dietéticas de zinc

El zinc está extensamente distribuido en alimentos y bebidas, pero tal como ocurre con otros elementos, los contenidos son tremendamente variables y en general bajos. Son los productos de origen marino, principalmente los mariscos (ostras y crustáceos), los alimentos más ricos en Zn, seguidos de las carnes rojas, derivados lácteos y huevos, y los cereales integrales. Los vegetales, con excepción de las leguminosas, no son alimentos que presenten contenidos en zinc altos. Por todo ello, las verduras, hortalizas y frutas, grasas, pescados y dulces son fuentes pobres de zinc (20)

Debemos destacar también que el procesado de alimentos es una de las principales causas de la pérdida de zinc. El ejemplo más representativo de este efecto lo constituyen los cereales, que pueden ver reducido su contenido desde un 20 a un 80% cuando son refinados. (20, 21)

2.2.4 Ingesta dietética recomendada de zinc

Las recomendaciones de nutrientes (RDA = Recommended Dietary Allowance o IDR= Ingesta Diaria Recomendada) se definen como los niveles de ingesta de nutrientes considerados esenciales, según el criterio de los comités nacionales e internacionales que los establecen en base a los conocimientos científicos y que cubren las necesidades conocidas de prácticamente todas las personas sanas. Los valores de IDR se fijan en función de la edad, sexo, situación fisiológica (embarazo, lactancia, etc.) y normalmente son superiores a los verdaderos requerimientos. (20, 22)

Tabla 3

Dosis recomendada.

Grupo de Edad	Zinc Mg/día
0-6 meses	2
6-12 meses	3
1-3 años	3
4-8 años	5
9-13 años	8

Fuente: El zinc oligoelemento esencial. Nutrición hospitalaria. Área de Toxicología. Universidad de la Laguna. España. 2007

2.2.5 Déficit de zinc

Los estados carenciales de zinc pueden estar causados por diferentes factores como son: ingesta insuficiente, problemas en la absorción intestinal o pérdidas corporales excesivamente elevadas, así como el padecimiento de determinadas enfermedades.

Las manifestaciones clínicas secundarias a la deficiencia de zinc en adultos se han descrito principalmente en pacientes que recibían nutrición parenteral pobre o exenta de este elemento, en pacientes con importantes pérdidas de líquidos gastrointestinales y en los sometidos a diálisis crónica. En pacientes quemados, con disfunciones renales y hemodializados también es frecuente el desarrollo de deficiencias.

Se desconocen los efectos del padecimiento de deficiencias ligeras, aunque las personas más susceptibles son las mujeres embarazadas, mujeres en países en vías de desarrollo, niños que sufren desnutrición y ancianos. La deficiencia de este elemento en niños y jóvenes se debe a la falta o escasez de alimentos de origen animal, dieta con un alto contenido en fitatos, inadecuada ingesta de alimentos y un incremento de las pérdidas fecales y puede ocasionar retraso en el crecimiento y en el desarrollo neuronal, diarrea, alteraciones inmunitarias e incluso en algunos casos la muerte. (20)

2.2.6 Usos Terapéuticos

Muchos estudios han demostrado los beneficios de la suplementación de zinc sobre: infecciones en las poblaciones humanas, reducción en la incidencia y duración de diarreas agudas y crónicas, infecciones del tracto respiratorio inferior en lactantes y niños pequeños, reduce las manifestaciones clínicas causadas por el *Plasmodium falciparum*, en la sickleemia disminuye la incidencia de la neumonía por *Staphylococcus aureus*, tonsilitis por *S. Neumoniae*, y las infecciones del tracto urinario. (23, 24)

En años más recientes se ha demostrado su efectividad en el tratamiento a largo plazo de la enfermedad de Wilson. El Zn en dosis terapéutica (75 mg de zinc elemental) en tres dosis al día es efectivo en la disminución de la incidencia de infecciones, crisis dolorosa vaso-oclusiva y de ingresos hospitalarios en pacientes sickléimicos. Además, han sido documentados efectos beneficiosos en pacientes con encefalopatía hepática. (23, 24)

Estudios más recientes de *Prasad* muestran que el Zn usado como agente terapéutico reduce la duración y la intensidad de los síntomas del resfriado en un 50%, principalmente la tos (23, 24)

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Evaluar la eficacia del zinc como coadyuvante en el tratamiento de neumonía en la edad pediátrica con etiología bacteriana.

3.2 Objetivos específicos

3.2.1 Estimar el número de días de estadía hospitalaria en pacientes tratados y no tratados con zinc.

3.2.2 Comparar los días de estadía hospitalaria en pacientes tratados y no tratados con zinc.

3.2.3 Determinar los Valores de leucocitos al ingreso y egreso de pacientes tratados y no tratados con zinc.

3.2.4 Comparar los valores de leucocitos al ingreso y al egreso de los pacientes tratados y no tratados con zinc.

IV. HIPOTESIS

El zinc no es eficaz como coadyuvante en el tratamiento de neumonía con etiología bacteriana en pacientes pediátricos de 1 a 60 meses ingresados durante el año 2014 en el servicio de Medicina Pediátrica del Hospital Nacional Regional de Escuintla.

V. MATERIALES Y METODOS

Tipo y diseño de la investigación

Estudio exploratorio, descriptivo y retrospectivo; con diseño de casos y controles.

5.2 Unidad de análisis

5.2.1 Unidad primaria de muestreo

Hospital Nacional Regional de Escuintla, Servicio de Medicina Pediátrica.

5.2.2 Unidad primaria de análisis

Expedientes médicos de pacientes pediátricos con Diagnóstico de Neumonía de origen bacteriano, si estar asociado o relacionado a otras patologías.

5.2.3 Unidad de información

Pacientes de 1 a 60 meses de edad ingresados al Servicio de Medicina Pediátrica con diagnóstico de neumonía de origen bacteriano.

5.3 Población y muestra

5.3.1 Población

La población estuvo conformada por 185 pacientes pediátricos diagnosticados con neumonía de origen bacteriano ingresados en el servicio de medicina pediátrica de enero a diciembre en el año 2014.

5.3.2 Muestra

El tamaño de la muestra se determinó por medio de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N Z^2 p q}{d^2 (N - 1) + Z^2 p q}$$

Dónde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

Z = valor de Z crítico, calculado en las tablas del área de la curva normal. Llamado también nivel de confianza

p = proporción aproximada del fenómeno de estudio en la población de referencia

q = proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno de estudio (1-p). La suma de p y q siempre debe ser igual a 1.

El número de pacientes requeridos para este estudio con un nivel de confianza del 90%, y una precisión de 0.01 es de 50. Por lo tanto, la muestra corresponde a 50 pacientes diagnosticados con neumonía de origen bacteriano, 25 correspondieron al grupo tratamiento al cual se le asignó tratamiento con zinc y 25 correspondieron al grupo control al cual no se le administró zinc.

5.4 Criterios de inclusión y exclusión

5.4.1 Criterios de inclusión

- Edad entre 1 y 60 meses de edad
- Evaluación positiva para la escala de Wood-Downes
- Presencia de niveles altos de leucocitos en examen hematológico

5.4.2 Criterios de exclusión

- Paciente menores de 1 mes y mayores de 60 meses de edad
- Paciente con diagnóstico con otras afecciones asociadas o no asociadas a neumonía.

5.5 Instrumentos a utilizar para recolectar y registrar la información

Dado que en el presente estudio es de tipo retrospectivo, que consistió en revisión de expedientes médicos no fue requerida la autorización de un consentimiento informado. Para la obtención de información se empleó una boleta de recolección de datos que incluyó:

- Datos generales para identificación del paciente: número correlativo, número de expediente y nombre del paciente.
- Variables inclusivas del paciente en el estudio: edad (1-60 meses), sexo, evaluación de la Escala de Wood-Downes: frecuencia respiratoria, retracciones, entrada de aire y uso de oxígeno (al ingreso y egreso) y frecuencia cardíaca.
- Variable independiente: tipo de tratamiento recibido (grupo zinc/grupo control).

- Variables dependientes: conteo de leucocitos en hematología y número de días de estadía hospitalaria (Ver Anexo 1).

5.6 Procedimiento para la recolección de información

Posterior a la autorización del Jefe de Servicio de Medicina Pediátrica del Hospital Nacional Regional de Escuintla se procedió a la revisión de expedientes médicos de pacientes pediátricos ingresados por casos de neumonía en el año 2014. Durante la revisión de los documentos se realizó la selección de expedientes a utilizar considerando los criterios de inclusión y exclusión fijados en este estudio. Luego de la revisión y selección de los expedientes de pacientes a incluir en el estudio, se procedió a llenar la boleta de recolección de datos.

5.7 Plan de análisis

5.7.1 Sistematización de la información

Los datos obtenidos en la boleta de recolección fueron tabulados en el Programa Office Microsoft Excel 2010®, donde se elaboraron tres matrices de datos: una matriz general que incluía la información obtenida en las 50 boletas y a partir de la cual se extrajeron los datos de pacientes que recibieron tratamiento para elaborar la matriz “grupo zinc” y posteriormente los datos de pacientes que no recibieron tratamiento “grupo control”.

5.7.2 Análisis de información

Se empleó estadística descriptiva para caracterizar las variables sexo, edad, signos evaluados al ingreso y egreso de pacientes y días de estadía hospitalaria en la población de estudio. Para conocer la distribución de sexo y edad se empleó la matriz general de datos, a partir de la cual se calcularon: media, desviación estándar, valor mínimo y valor máximo para las edades. Así mismo, se realizaron gráficos de frecuencias para los rangos de edades (1 -12, 13-24, 25-36, 37-48, 49-60 meses) por sexo; y gráficos de frecuencias por grupo de estudio y sexo.

Para conocer la distribución de los signos evaluados en pacientes, se empleó la matriz general de datos con la que se elaboró una tabla conteniendo el signo evaluado con el número y porcentaje de pacientes que lo presentaron el signo, así como el número y porcentaje de pacientes que no lo presentaron.

Para estimar los días de estadía hospitalaria y determinar los valores de leucocitos, se emplearon las matrices grupo zinc y grupo control. Para los días de estadía hospitalaria se calculó: media, desviación estándar, valor mínimo y valor máximo de días por grupo. Para los valores de leucocitos se calculó: media, desviación estándar, valor mínimo y valor máximo de leucocitos por grupo al ingreso y egreso.

Para evaluar la eficacia del zinc, se compararon los días de estadía hospitalaria y valores de leucocitos al ingreso y al egreso en pacientes tratados versus el grupo control. Para ello se realizó análisis de Chi-cuadrado.

Para los análisis estadísticos se utilizaron los programas Microsoft Office Excel 2010, incluyendo el complemento Megastat y el programa estadístico PAST 3.10 2015. (30)

5.8 Recursos

- Especialistas en pediatría
- Personal de enfermería
- Personal de archivo

5.9 Aspectos éticos

Los datos obtenidos a partir de esta investigación fueron confidenciales, se resguardó la integridad y seguridad del paciente al realizar la revisión de boletas de pacientes.

5.10 Operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición
Neumonía	La neumonía es una lesión inflamatoria pulmonar en respuesta a la llegada de microorganismos a la vía aérea distal y al parénquima	Infección de vías respiratorias caracterizada por taquipnea, disminución en la entrada de aire, retracciones, uso de oxígeno, quejido y fiebre.	Cualitativa Discreta	Nominal
Edad	Tiempo que un individuo ha vivido desde su nacimiento hasta el momento de la investigación.	Intervalo de la edad en años según ministerio de salud pública y Asistencia social clasifica las edades así: Infante 1 mes – 1 año. Niñez 1 – 9 años. Adolescencia de 10 -12 años.	Cuantitativa Discreta	Razón
Sexo	Condición orgánica de la persona	Género identificado como masculino y femenino	Cualitativa Discreta	Nominal
Tratamiento de Zinc	Elemento esencial más abundante en el cuerpo humano y el cual es un ión intracelular que se encuentra en su mayoría en el citosol.	Oligoelemento que se utiliza para el fortalecimiento del sistema inmune con dosis estipuladas según la edad.	Cualitativa Discreta	Nominal
Días de estadía hospitalaria	Tiempo en días que permanece un paciente intrahospitalariamente hasta la evolución favorable de la patología en tratamiento.	Tiempo en días ingresado intrahospitalariamente.	Cuantitativa Continua	Razón

Valores de leucocitos	Recuento de glóbulos blancos en unidades de microlitro, pieza importante en el sistema inmunológico	Recuento leucocitario que aumenta o disminuye en presencia de patógeno infeccioso.	Cuantitativa Continua	Razón
-----------------------	---	--	--------------------------	-------

VI. RESULTADOS

Se evaluó la eficacia del zinc como coadyuvante en el tratamiento de neumonía de origen bacteriano en pacientes pediátricos de 1 a 60 meses en el servicio de medicina pediátrica en el Hospital Nacional Regional de Escuintla, durante el año 2014.

4.1 CARACTERIZACION DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO

4.1.1 Distribución de edad y sexo en pacientes pediátricos con neumonía de origen bacteriano en el servicio de medicina pediátrica del Hospital Nacional Regional de Escuintla en 2014.

Tabla 1

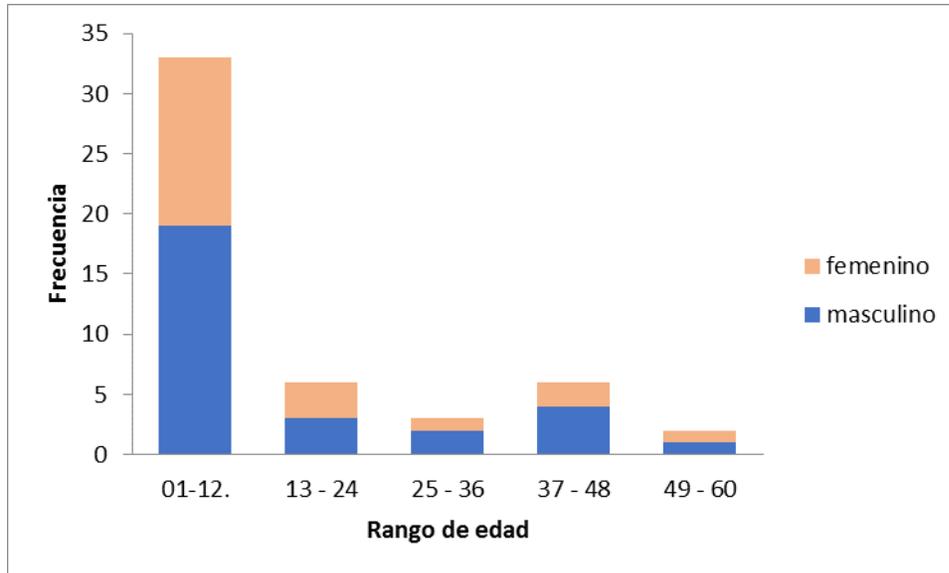
Promedio y desviación standard de Edades de pacientes pediátricos incluidos en el estudio.

Estadística descriptiva	Valor
Media (X)	18.98
Desviación Standard (S)	16.46
Valor mínimo	1
Valor Máximo	60

Fuente: Hoja de recolección de datos.

Grafica 1

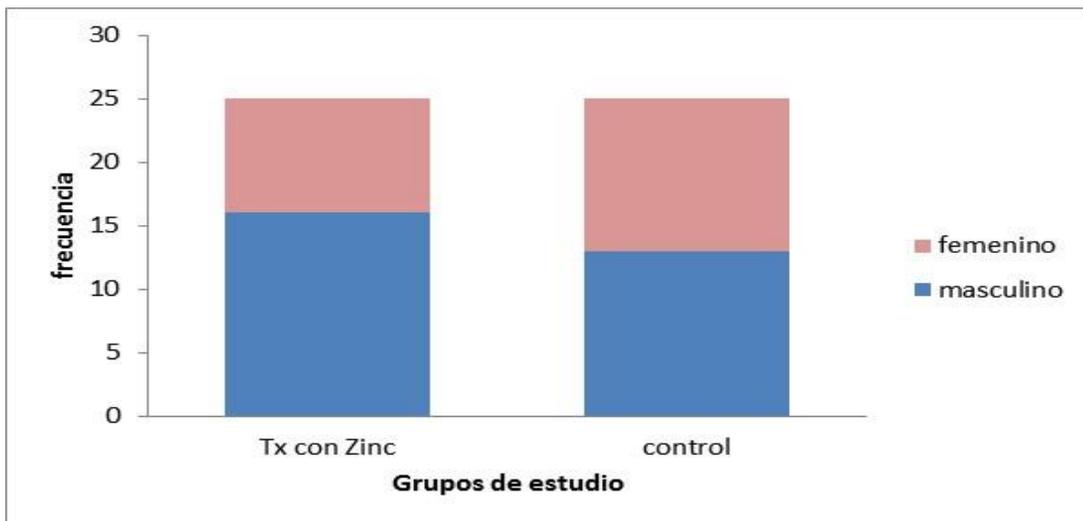
Distribución de Frecuencias de edad y sexo de pacientes pediátricos
Incluidos en el estudio.



Fuente: Hoja de recolección de datos.

Grafica 2

Distribución de frecuencias de sexo en pacientes que recibieron
tratamiento con Zinc y grupo control.



Fuente: Hoja de recolección de datos.

4.2.1 Distribución de signos evaluados, días de estadía hospitalaria, valores de leucocitos y su relación en pacientes pediátricos con neumonía de origen bacteriano tratados con zinc y un grupo control.

Tabla 2

Distribución de monitoreo de signos y síntomas en los días de estadía hospitalaria en pacientes pediátricos en el servicio de medicina pediátrica en el Hospital Nacional Regional de Escuintla durante el año 2014.

Síntoma o signo		Ingreso	Egreso
Fiebre	Si	33 (66 %)	0 (0 %)
	No	17 (34 %)	50 (100 %)
Taquicardia	Si	20 (40 %)	0 (0 %)
	No	30 (60 %)	50 (100 %)
Taquipnea	Si	45 (90 %)	9 (18 %)
	No	5 (10 %)	41 (82 %)
Retracciones	Si	14 (28%)	0 (0 %)
	No	36 (72%)	50 (100 %)
Entrada de aire	B	36 (72%)	50 (100 %)
	R o M	14 (28%)	0 (0 %)
Uso de Oxígeno	Si	14 (28%)	0 (0 %)
	No	36 (72%)	50 (100 %)

Fuente: Hoja de recolección de datos.

Tabla 3

Promedio y desviación estándar para la estadía hospitalaria en pacientes
Pediátricos que fueron tratados con zinc y el grupo control.

Estadística descriptiva	Pacientes con	Grupo Control
	Tratamiento de zinc	
Media	3.2	5.36
Desviación Estándar	0.76	2.51
Valor Mínimo	2	2
Valor Máximo	5	11

Fuente: Hoja de recolección de datos

Tabla 4

Promedio y desviación estándar para los conteos de leucocitos al ingreso y egreso en
pacientes pediátricos que fueron tratados con zinc y el grupo control.

Estadística descriptiva	Pacientes con	Grupo Control
	Tratamiento de zinc	
	Ingreso	Ingreso
Media	12.04	11.83
Desviación Estándar	4.15	6.03
Valor Mínimo	3.5	2.5
Valor Máximo	20.6	33
	Egreso	Egreso
Media	9.20	8.66
Desviación Estándar	1.20	1.62
Valor Mínimo	6.1	5.5
Valor Máximo	10.6	12

Fuente: Hoja de recolección de datos

4.2 EFICACIA DEL ZINC COMO COADYUVANTE EN EL TRATAMIENTO DE NEUMONÍA

Tabla 5

Efecto del zinc como coadyuvante en el tratamiento de neumonía de origen bacteriana en pacientes pediátricos

Indicador	Grados de libertad	Valor P
Días de estadía hospitalaria	1	0.0004
Leucocitos al ingreso y egreso	1	0.6869

Fuente: Hoja de recolección de datos

VII. ANÁLISIS Y DISCUSION

La neumonía de origen bacteriano es una de las patologías con alta incidencia a nivel nacional, así como la principal causa de mortalidad infantil (5, 3), por lo que es necesario dar un tratamiento adecuado tomando en cuenta que existen coadyuvantes en dicho tratamiento, entre ellos el zinc. (23, 24). Estudios recientes llevados a cabo principalmente en los continentes europeo, asiático y africano han demostrado el uso de zinc como coadyuvante en el tratamiento de neumonía. Sin embargo, para Guatemala, incluso en el Departamento de Escuintla aún no se cuenta con estudios extensos de este tema. En este estudio se evaluó la eficacia del zinc como coadyuvante en tratamiento de la neumonía de origen bacteriano en pacientes pediátricos de 1 a 60 meses en el servicio de medicina pediátrica en el hospital nacional regional de Escuintla, durante el año 2014.

Los resultados obtenidos muestran que hay una elevada incidencia de neumonía en los primeros meses de edad (de 1 a 12 meses) así como mayor incidencia en el sexo masculino, lo cual se ve reflejado en ambos grupos de estudio, tanto en el grupo al cual se le administro zinc y el grupo control. Esto es importante para orientarse en relación a los agentes causales por edad así como en el tratamiento que se administrara en los pacientes pediátricos. De acuerdo con lo reportado para otros estudios, la neumonía de origen bacteriano es más frecuente en los primeros años de vida (de 1 a 5) con mayor incidencia entre los 12 y los 60 meses seguidos de una mayor incidencia en los primeros 12 meses de vida. A pesar de que la mayoría de estudios no revelan el sexo con mayor incidencia, algunos estudios reportan una elevada frecuencia el sexo masculino. (25)

En relación a la evaluación de los síntomas considerados en el diagnóstico de Neumonía en este estudio, se comprueba que al menos el 66 % de los pacientes presentaban fiebre a su ingreso sin embargo a su egreso ya no presentaban este síntoma. El 40 % presentaba Taquicardia a su ingreso, sin embargo a su egreso no lo presentaban. El 90% de los pacientes presentaba Taquipnea y a su egreso el 18 % aun presentaban este síntoma, esto es variable, ya que la presencia de taquipnea no precisamente es una indicación de gravedad sino que puede ser secundario a agentes externos y/o ajenos a esta patología. Así mismo, se documenta que 14 pacientes (28%) que presentaban retracciones también presentaban regular o mala entrada de aire por lo que fue necesario el uso de

oxígeno en estos pacientes; sin embargo ninguno de estos pacientes presentaba retracciones, mala o regular entrada de aire así como uso de oxígeno (Tabla 5). Son múltiples las manifestaciones clínicas de neumonía en la edad pediátrica, y varían según la edad del paciente, extensión de la enfermedad y el agente etiológico. (12, 8) El diagnóstico de Neumonía es basado en datos clínicos principalmente y pruebas de ayuda diagnóstica (hematología y Rayos X entre otros), dentro de los signos y síntomas clínicos se toma como base los parámetros evaluados en la escala de Downes (Frecuencia respiratoria, retracciones, entrada de aire, nivel de saturación con o sin uso de oxígeno y quejido) sin embargo se describe aparición de taquicardia, fiebre y tos como síntomas de aparición inicial en esta patología (25)

En este estudio se observa que el grupo de pacientes que recibió Zinc como terapia coadyuvante tuvo un valor mínimo de días de estadía hospitalaria de 2 y un máximo de días de estadía intrahospitalaria de 5 días en contraste con el grupo control que la estadía hospitalaria se prolongó hasta 11 días. A nivel mundial se han realizado estudios sobre el efecto en la disminución en la estadía hospitalaria en pacientes con diagnóstico de neumonía de origen bacteriano, tal es el caso de ensayos clínicos realizados en Bangladesh y la India donde se encuentran efectos beneficiosos tanto en la disminución de los días de sintomatología clínica como en la estadía hospitalaria, en contraste con ensayos clínicos realizados en el sudeste de Asia, Australia y Tanzania donde el uso de zinc no tiene efectos beneficiosos en cuanto a la disminución de días de sintomatología y/o estadía hospitalaria. (26) Un estudio realizado en Nepal con 1 grupo de 253 pacientes a quienes se les administró zinc y otro grupo control de 253 pacientes que no recibieron zinc, concluye que el zinc es una efectiva terapia coadyuvante en el tratamiento y en la prevención de neumonías recurrentes en niños. (27) Los resultados de los estudios realizados mencionados, así como los resultados de este estudio pueden depender de la deficiencia o no de zinc presentada en cada grupo de estudio, lo cual no está contemplado en este estudio, probablemente la población pediátrica escuintleca no esté en algún grado de deficiencia de zinc lo cual haga que el suplemento del mismo sea más efectivo.

La mayoría de los estudios realizados sobre la eficacia de zinc como coadyuvante en el tratamiento de neumonía no incluyen cambios en los niveles de leucocitos en pacientes tratados con Zinc, sin embargo un estudio realizado en Barcelona concluye que si hay significancia estadística en la disminución de Leucocitos en el grupo de pacientes tratado

con zinc (8); así también estudio realizado en Chiquimula, Guatemala concluye que el uso de zinc disminuye significativamente el recuento leucocitario al tercer día de tratamiento en el grupo de pacientes tratado con zinc. Este estudio se evaluó valores de leucocitos al ingreso y al egreso de ambos grupos de estudio, no habiendo diferencia entre ambos grupos en disminución o aumento de leucocitos con tratamiento con zinc como coadyuvante.

El valor p o p value es el nivel de significancia de un estudio, es decir el chance o rango de error que tiene el estudio de aceptar o refutar la hipótesis establecida, en este estudio el índice de error es de 0.05, al presentar un valor de p mayor que este dato se aceptara la hipótesis nula y si es menor se refutará. El valor p para los días de estancia hospitalaria es de 0.0004 por lo que tomando en base este dato se rechaza la hipótesis nula sin embargo el valor p para los valores de glóbulos blancos al egreso es 0.6869 por lo q se acepta la hipótesis nula.

Dado que los resultados obtenidos demuestran un efecto positivo en la disminución de número de días de estadía hospitalaria para pacientes que fueron tratados con zinc, este estudio puede considerar como un marco referencial o una herramienta para la toma de decisiones en cuanto al adecuado tratamiento de neumonía de origen bacteriano. Para ello, es importante considerar que los factores evaluados (número de días de estadía hospitalaria y valores de leucocitos) no son las únicas variables capaces de explicar la efectividad del zinc. Para explicar de mejor manera el tratamiento de esta patología será necesario considerar para estudios futuros otras variables como el tiempo y orden de resolución de los síntomas para pacientes tratados y el grupo control.

7.1 CONCLUSIONES

- 7.1.1 El zinc si es efectivo como tratamiento coadyuvante de neumonía de etiología bacteriana.
- 7.1.2 El tratamiento con zinc como coadyuvante disminuye el número de días de estadía hospitalaria en pacientes diagnosticados con neumonía de origen bacteriano en un 45%. En pacientes tratados con Zinc se observó un rango de días de estadía hospitalaria que vario de 2 – 5 días y en el grupo control vario de 2 – 11 días.
- 7.1.3 No hay diferencia en el recuento leucocitario en los pacientes tratados con zinc como coadyuvante en el tratamiento de neumonía y el grupo control.
- 7.1.4 Se determinó que mayor porcentaje de neumonía de etiología bacteriana se presentó en la edad de 1-12 meses con un 66 %, con predominio del sexo masculino con un 58 %.
- 7.1.5 En cuanto a los síntomas evaluados como criterio de ingreso se determinó que los pacientes que presentaban regular o mala entrada de aire pulmonar también presentaban retracciones intercostales leves o moderadas por lo que fue necesario el uso en de oxígeno.

7.2 RECOMENDACIONES

- 7.2.1 Instruir a personal médico encargado de realizar ingresos al área de medicina pediátrica para que sea utilizado estrictamente el Zinc como tratamiento coadyuvante en los pacientes ingresados por Neumonía así como los pacientes tratados ambulatoriamente.
- 7.2.2 Dado que algunos estudios han demostrado que la eficacia del zinc como coadyuvante en el tratamiento de neumonías está asociado a la deficiencia de este oligoelemento en la población de estudio se recomienda realizar estudio exploratorio descriptivo en la población infantil de Escuintla que demuestren deficiencia o concentración normal sérica de niveles de Zinc.
- 7.2.3 Realizar promoción en el personal del área de salud pública y privada sobre los beneficios del uso de zinc como tratamiento coadyuvante en Neumonía para que sea utilizado y administrado correctamente en dosis a la población pediátrica. En este estudio no fue incluido el Zinc como tratamiento coadyuvante en las diarreas sin embargo es recomendable incluirlo conjuntamente con la promoción junto con el tratamiento coadyuvante para neumonías, por su efectividad demostrada en esta patología.
- 7.2.4 Analizar en próximos estudios la reducción o incremento de gastos de recursos (económicos, personal de salud e insumos) por la disminución o aumento en el número de días de la estadía hospitalaria en pacientes que fueron tratados con Zinc como tratamiento coadyuvante. También se recomienda incluir en el estudio los gastos familiares que conllevan el tratamiento ambulatorio de esta patología y su recurrencia.
- 7.2.5 Realizar un estudio longitudinal que compruebe la eficacia del zinc en la disminución de la recurrencia de episodios anuales de pacientes que fueron diagnosticados con Neumonía y tratados con zinc como tratamiento coadyuvante. Este estudio puede incluir el monitoreo en pacientes a quienes se les administra el zinc como tratamiento profiláctico.

7.2.6 Para estudios futuros que involucren la eficacia del zinc como tratamiento coadyuvante de neumonías, se recomienda monitoreo constante de los pacientes a un intervalo de 24 horas para determinar el tiempo y el orden de la resolución de los síntomas establecidos como criterio de ingreso.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). Plan de Acción Mundial para la Prevención y el Control de la Neumonía. [en línea] disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs331/es/> Noviembre 2015.
2. Creel, Liz. Efectos del Medio Ambiente en la Salud Infantil: Riesgos y Soluciones [en línea] disponible en: [Página WWW \[http://www.prb.org/pdf/EfectosDelMedioAmbiente_Sp.pdf\]](http://www.prb.org/pdf/EfectosDelMedioAmbiente_Sp.pdf) 22 Marzo de 2007.
3. Ortiz Sarria, Sergio Jose. Análisis situacional de Neumonías en niños menores de 5 años. [tesis Medico y Cirujano] Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina; 2006.
4. Garzaro, Michelle. Basurero causa de 70% de vecinos enfermos. [en Línea] disponible en: [Página WWW \[http://www.biodiversityreporting.org/article.sub?docId=331&c=Guatemala&cRef=Guatemala&year=2001&date=February%202001\]](http://www.biodiversityreporting.org/article.sub?docId=331&c=Guatemala&cRef=Guatemala&year=2001&date=February%202001) 02 Abril de 2007
5. Guatemala: Centro de Reportes Informativos sobre Guatemala (CERIGUA). Erradicacion de la neumonía y las enfermedades diarreicas en la niñez, una urgencia para todos los países.[en línea] . Guatemala: 2012. Disponible en: <http://cerigua.org/article/erradicacion-de-la-neumonia-y-las-enfermedades-dia/>.
6. SANCHEZ, I. C, ALVAREZ. 2000. Infecciones respiratorias agudas bajas. [en línea] Disponible en: [Http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/manualped/infrespag.html](http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/manualped/infrespag.html). [Septiembre, 2008].
7. PACHECO, M. 2006. Neumonía. [en línea] Disponible en: [Http://www.monografias.com/trabajos34/neumonia/neumonia.shtml](http://www.monografias.com/trabajos34/neumonia/neumonia.shtml). [Septiembre, 2008].
8. Morales P. Eficacia del Zinc como coadyuvante en el tratamiento de neumonía en pacientes pediátricos. Barcelona: Universidad de oriente, Escuela de Ciencias de la Salud; 2008.
9. Iñaki I, Joseba L, Gonzalez E. Neumonias, Etiología Y Diagnostico. Unidad de cuidados críticos y urgencias de pediatría, Hospital Donostia. España. 2003

10. Martin A, Moreno D, Alfayete M. Etiología y Diagnostico de la neumonia adquirida en la comunidad y sus formas complicadas. España: Asociacion Española de Pediatría. 2012.
11. SANCHEZ, I. C, ALVAREZ. 2000. Infecciones respiratorias agudas bajas. Disponible en: <Http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/manualped/infrespag.html>. [Septiembre, 2008].
12. SAN ROMAN, J. J. DEL PONT, F. DOVASIO y col. Infecciones Pulmonares. Archivos Argentinos de Pediatría. Rev.;105(3). 2007.
13. Ruperez E, Herranz M, Bernaola E. Neumonia en el Paciente Pediatrico. Libro Electronico de Temas de Urgencia. España. 2010.
14. Mantura R. Neumonía adquirida en la comunidad. Hospital Regional Concepción. Servicio de Medicina Interna, Sección broncopulmonar. España. Rev.; 145(7) (2001)
15. Urdaneta R, Kassisse E, Chaustre I. Neumonía Adquirida en la Comunidad en el Niño. Sociedad Venezolana de Neumonología y Cirugía de Tórax. Reunión de Consenso. (2003):
16. Lagos R, Di Fabio J, Moenne K. Informe de la radiografía de torax para la vigilancia de neumonías bacterianas en niños latinoamericanos. Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health13(5). (2003)
17. Cortes L, et al. Protocolo del tratamiento de las neumonías en la Infancia. Sociedad Española de neumología pediátrica. España. (2003)
18. CASTRO F. Protocolo de enfermedades infecciosas. Neumonía adquirida en la comunidad. Boletín de la Sociedad de Pediatría de Asturias, Cantabria, Castilla. Rev.; 46:286-293. (2006)
19. Herreros B. . Tratamiento de la diarrea con zinc-efectos sobre la morbilidad, mortalidad y episodios futuros. Evidencias Pediátricas. España. (2011)
20. Rubio C, Gonzalez D, Martin R. El zinc: oligoelemento esencial. Nutricion hospitalaria. Area de Toxicología. Universidad de la Laguna. España. 2007
21. Martínez JA. Nutrición y Recomendaciones Dietéticas. Fundamentos Teórico-Prácticos de Nutrición y Dietética. Ediciones EUNATE, Pamplona, 1996
22. Carvajal E, Molina P. Zinc para la Prevencion y tratamiento del resfriado Común. Evidencias en Pediatría. Hospital de la Serena y escuela de Medicina Universidad Catolica del Norte. Chile. 2011.

23. Torres R, Bahr P. El Zinc la chispa de la Vida. Revista Cubana de Pediatría. Vol 76 No 4. Facultad de Ciencias Medicas Mariana Grajales. Ciudad de la Habana. Cuba. 2004.
24. Hernández C, Izquierdo. Función del zinc en la recuperación inmunonutricional de lactantes malnutridos. Revista Cubana Alimentacion Nutricion. 2000.
25. Liñan S. Protocolo del tratamiento de las neumonías en la Infancia. Sociedad Española de Neumología Pediátrica. Seccion de neumología Pediátrica de la AEP. Vol 50. España. 2000
26. Maudili R, Kisenge R, Sudfeld C. Effect of Zinc Supplementation on Duration of Hospitalization in Tanzanian Children Presenting with Acute Pneumonia. Journal of Tropical Pediatrics, Vol 60. Tanzania. 2014.
27. Malla T, Sathian B, Poudyal P. Oral Zinc as Adjuvant Therapy for Pediatric Recurrent Pneumonia: A Prospective Study in a Tertiary Care Hospital. American Journal of Public Health Research, Vol. 3. Nepal. 2015.
28. Tenas Sagastume D. Eficacia de Zinc como tratamiento coadyuvante para Neumonía. . [tesis Medico y Cirujano] Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina, Centro Universitario de Oriente. 2013.
29. Aguilar-Barojas S. Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de Salud. Salud en Tabasco. Volumen 11 Núm. 1-2. México. 2005.
30. Oyvind Hammer. Paleontological Statistics PAST. Version 3.10. Reference Manual. University of Oslo. Noruega. 2015.

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: "Eficacia del Zinc como coadyuvante en el tratamiento de neumonía con etiología bacteriana en pacientes pediátricos" para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.