

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA
FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS BIOMÉDICAS
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

**“CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y RADIOLÓGICAS EN PACIENTES
PEDIÁTRICOS CON TUBERCULOSIS PULMONAR DIAGNOSTICADOS POR
BACILOSCOPIA DE JUGO GÁSTRICO Y OTROS MÉTODOS”**

POR:

OSCAR MAURICIO DURÁN RAMÍREZ

TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE:

ESPECIALIDAD EN NEUMOLOGÍA PEDIÁTRICA

CHIHUAHUA, CHIH., MÉXICO

FEBRERO DE 2025



Universidad Autónoma de Chihuahua
Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas
Secretaría de Investigación y Posgrado.



La tesis **"CARACTERISTICAS CLINICAS Y RADIOLOGICAS EN PACIENTES PEDIATRICOS CON TUBERCULOSIS PULMONAR DIAGNOSTICADOS POR BACILOSCOPIA DE JUGO GASTRICO Y OTROS METODOS"** que presenta Oscar Mauricio Duran Ramírez, como requisito parcial para obtener el grado de: Especialidad en Neumología Pediátrica ha sido revisada y aprobada por la Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas

DR. SAID ALEJANDRO DE LA CRUZ REY
Secretario de Investigación y Posgrado
Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas
Universidad Autónoma de Chihuahua

DR. HÉCTOR VILLANUEVA CLIFT
Jefe de Enseñanza
Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua

DR. MARIO SOTO RAMOS
Profesor Titular de la Especialidad
Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua

DR. MARIO SOTO RAMOS.
Director de Tesis
Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua

DR. MARTIN CISNEROS CASTOLO
Asesor Metodológico
Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua

Se certifica, bajo protesta de decir verdad, que las firmas consignadas al pie del presente documento son de carácter original y auténtico, correspondiendo de manera inequívoca a los responsables de las labores de dirección, seguimiento, asesoría y evaluación, en estricta conformidad con lo dispuesto en la normativa vigente de esta institución universitaria.

“CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y RADIOLÓGICAS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TUBERCULOSIS PULMONAR DIAGNOSTICADOS POR BACILOSCOPIA DE JUGO GÁSTRICO Y OTROS MÉTODOS”

Resumen

La tuberculosis es una de las enfermedades infecciosas más prevalentes en nuestro medio, nuestro objetivo fue correlacionar de los hallazgos clínicos-radiológicos y la Baciloscopia en jugo gástrico, y aumentar su eficacia, se analizaron pacientes pediátricos con sospecha de tuberculosis de Enero del 2023 a Diciembre del 2024 en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua, se identificaron características demográficas, presentación clínica, hallazgos radiológicos, resultado de baciloscopías en jugo gástrico y otros métodos. Se realizó análisis descriptivo, prueba chi-cuadrado, t de student y regresión logística para identificar predictores de positividad de la Baciloscopia en jugo gástrico. Se incluyeron 128 pacientes con una edad media de 2.7 años, con predominio masculino del 55%, los datos clínicos más frecuentes fueron fiebre (45%) tos (38%) y pérdida de peso (5.5%), los hallazgos radiológicos más frecuentes fueron infiltrado intersticial (16%), derrame (7%), y consolidación (4%). Se encontró asociación entre la presencia de cavernas y el patrón miliar con el resultado de la Baciloscopia en jugo gástrico, así como la tos y la pérdida de peso y diferencia significativa en la media de edad de pacientes con Baciloscopia positiva. Se encontró asociación de la presencia de caverna, tos y la edad para predecir la positividad de la Baciloscopia en jugo gástrico, siendo esto de suma importancia ya que proporciona evidencia de cuáles pueden ser los predictores clínicos y radiológicos para tener una Baciloscopia en jugo gástrico positiva.

Palabras clave: Prevalencia, Vacunación, Cavernas, Patrón Miliar

“CLINICAL AND RADIOLOGICAL CHARACTERISTICS IN PEDIATRIC PATIENTS WITH PULMONARY TUBERCULOSIS DIAGNOSED BY GASTRIC JUICE BACILLOSCOPY AND OTHER METHODS”

Abstract

Tuberculosis is one of the most prevalent infectious diseases in our community. The objective of this study was to correlate clinical-radiological findings, gastric aspirate smear and increase its effectiveness. Pediatric patients with suspected tuberculosis from January 2023 to December 2024 at Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua were included. Demographic characteristics, clinical presentation, radiological findings, gastric aspirate smear results and other methods were obtained. Descriptive analysis, chi-square test, Student's t-test and logistic regression analysis were performed to identify the predictors of positivity in gastric aspirate smear. 128 patients were included with a mean age of 2.7 years, they were predominantly males (55%). The most frequent clinical data was fever (45%) followed by cough (38%) and weight loss (5.5%). The most frequent radiological findings were interstitial infiltrate (16%), effusion (7%), and consolidation (4%). Association was found among patients with caverns; miliary pattern and the result of a positive gastric aspirate smear, as well as in patients with cough and weight loss. A significant difference was found in the mean age of patients with positive bacilloscopy. An association was found between the presence of caverns, cough and age to predict the positivity of the gastric aspirate smear. This being of utmost importance since it provides evidence on what the clinical and radiological predictors may be for having a positive gastric aspirate smear.

Keywords: Prevalence, Vaccination, Caverns, Miliary Pattern

CHIHUAHUA, CHIH., 19 FEBRERO 2025

Por medio de la presente se tiene a bien informar que se aprobaron los resultados de la Tesis:

“Características clínicas y radiológicas en pacientes pediátricos con tuberculosis pulmonar diagnosticados por baciloscopia de jugo gástrico y otros métodos”

Que presenta él C.

Oscar Mauricio Durán Ramírez

Médico Residente de la Especialidad de Neumología Pediátrica

Atentamente



Dr. Mario Soto Ramos

Prof. Titular de la Especialidad de Neumología Pediátrica



ÍNDICE

MARCO TEÓRICO.....	1
ANTECEDENTES	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
JUSTIFICACIÓN	17
HIPÓTESIS	18
OBJETIVOS	18
MATERIAL Y METODO	19
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	23
RECURSOS	24
CONSIDERACIONES ÉTICAS	25
METODOLOGÍA OPERACIONAL.....	26
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	28
RESULTADOS.....	29
DISCUSIÓN	38
CONCLUSIONES.....	40
RECOMENDACIONES	41
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	42
ANEXOS	45



MARCO TEÓRICO

Introducción

La tuberculosis (TB) se trata de una enfermedad infectocontagiosa de mayor relevancia en todo el mundo. Esto a pesar de que la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 2015 propuso la estrategia End TB en la cual fija como objetivo el descenso a nivel mundial de la incidencia del 20% de esta enfermedad entre 2015 y 2020, sin embargo, la única región en la que se a logrado el objetivo es en Europa. Todo ello tomando en cuenta que la pandemia mundial por COVID-19 ha frenado la tendencia de disminución de la incidencia de tuberculosis lo cual ha tenido un grave impacto en esta enfermedad, reportando la OMS un aumento significativo de la mortalidad por tuberculosis no registrado desde el 2005. (1)

Epidemiología

La presentación pulmonar de la tuberculosis se ve representada entre el 3% y el 40% de los casos totales reportados, esto tiene una incidencia mayor en los países endémicos de la enfermedad. Teniendo un comportamiento bimodal en la edad de presentación en los pacientes pediátricos, teniendo mayor incidencia a edades menores de los dos años, posterior a la cual se ve una disminución en su incidencia durante los 5 a 10 años, observando un repunte en los casos a partir de los 10 años cuando se observa la presentación similar a la de los adultos. (2)

En ausencia de vacunación con Bacilo de Calmette-Guérin (BCG) en pacientes menores de 1 año el 30% aproximadamente desarrollarían una forma intratorácica de la tuberculosis, siendo la forma de presentación diseminada en el 10 a 20% de los pacientes. En cambio, el riesgo en pacientes de 1 a 2 años es del 10 al 20% de desarrollar una forma de presentación intratorácica y del 2 al 5% de las formas diseminadas, este riesgo va viendo una disminución gradual hasta aproximadamente los 10 años. (3)



Fisiopatología

La enfermedad tuberculosa, se trata de una patología producida por el bacilo *Mycobacterium Tuberculosis*, cuya característica principal es su pared celular rica en lípidos, lo cual le otorga su carácter de ácido- alcohol resistente, todo ello debido a su particular resistencia a la decoloración posterior a la aplicación de colorantes. Siendo otro distintivo de las demás micobacterias el hecho de que solo se transmite a través de gotitas de flügge a través del contacto de una persona a otra. (4)

Se consideran personas bacilíferas a aquellas que por medio de secreción respiratoria propagan a estas micobacterias, lo cual se considera el principal foco de contagio. En los pacientes pediátricos para contraer la infección se requiere una convivencia sostenida por un tiempo mayor de 4 horas esto a su vez en lugares con poca ventilación, lo que supone el hecho de que la sola exposición no condiciona la infección. (4)

Posterior a la exposición a la micobacteria esta entra al alveolo, en el cual es fagocitada por los macrófagos alveolares, los cuales migran hacia los ganglios linfáticos mediastinales e hiliares, siendo controlada la infección en la mayoría de los casos, en cambio en pacientes pediátricos especialmente e inmunocomprometidos se puede progresar a la presentación de la enfermedad intratorácica o diseminada, siendo la forma primaria extrapulmonar la más frecuente (5).

En la población pediátrica la contagiosidad es muy baja esto debido a la presentación no bacilífera de la enfermedad, por lo cual la propagación de las micobacterias a través de gotitas respiratorias es muy baja. Es común que en edades posteriores como la adolescencia o la edad adulta se reactive la infección primaria adquirida durante la edad pediátrica, esto sobre todo cuando se desarrollan cavitaciones, de las cuales si se puede presentar la propagación de la micobacteria siendo esta una forma bacilífera de la enfermedad.(4)



Clasificación

La fisiopatología de la tuberculosis sigue siendo aun desconocida en muchos aspectos, sin embargo, se reconocen algunas etapas de la misma dentro de las cuales se encuentra la exposición, la infección, la forma subclínica de la enfermedad (incipiente), la enfermedad grave así como no grave las cuales se pueden relacionar sobre todo con el recuento bacteriano. (6)

Las etapas clínicas diversas de la enfermedad tuberculosa van a depender de factores propios de la micobacteria como lo es la virulencia propia en la cepa adquirida, factores del ambiente como lo es la carga bacteriana a la cual se estuvo expuesto, así como las características propias del huésped incluyendo en este su estado inmunológico, dando con ello las diferentes formas de presentación desde la curación, la infección latente y la propia enfermedad. Por lo que es imprescindible comprender la enfermedad tuberculosa como un estado continuo y no solo como el estado de salud y enfermedad, ya que esto tiene relevancia en el abordaje diagnóstico y el tratamiento sobre todo en población pediátrica en los que es complicado el diagnóstico diferencial de la enfermedad activa y latente. (6)

Se trata de un paciente expuesto aquel que haya tenido contacto estrecho reciente, con un adulto con enfermedad tuberculosa o con sospecha de esta, esto por más de 4 horas al día, en un lugar con poca ventilación, y además encontrarse asintomático, pruebas inmunológicas con derivado proteico purificado (PPD) o el ensayo de liberación de interferón-gamma (IGRA) con resultado negativo así como el estudio radiológico con tomografía computarizada y/o radiografía torácica sin alteraciones. (7)

Se considera infección por tuberculosis latente a aquel paciente con prueba inmunológica positiva (PPD y/o IGRA) esto sin la presencia de datos clínicos, con estudio radiológico normal, principalmente en pacientes pediátricos sin antecedente de vacunación, esto sin importar la presencia de conocida de exposición. (7)

La definición de enfermedad tuberculosa es cuando se cumplen con por lo menos dos condiciones de las siguientes: Datos clínicos compatibles con la enfermedad



tuberculosa, hallazgos en el estudio radiológico sugestivos de la enfermedad, contacto conocido y reciente o prueba inmunológica reactiva aun en ausencia de exposición, o que el paciente presente respuesta posterior al inicio de manejo antituberculoso. (7)

Para el diagnóstico confirmatorio se requiere de la presencia de pruebas microbiológicas como observación del bacilo ácido-alcohol resistente en muestras clínicas, el desarrollo de la micobacteria en medio de cultivo o la PCR para micobacterias positiva, siendo estos un reto sobre todo en población pediátrica dado las formas no bacilíferas de la enfermedad por lo que se considera diagnóstico de sospecha, siendo importante el inicio del tratamiento de manera oportuna ante la sospecha clínica. (7)

En población pediátrica la forma de presentación más común es la forma pulmonar siendo de estas la más frecuente la ganglionar intratorácica, en contraste con la población adulta los pediátricos tienen mayor riesgo de presentar la forma extrapulmonar. Dentro de los síntomas más frecuentes se encuentran la tos, fiebre o febrícula, u anorexia, ocasionalmente se puede presentar disnea, dificultad respiratoria o derrame pleural. (8)

El diagnóstico casual es frecuente en pacientes pediátricos los cuales solo presentan exposición a un paciente adulto con la enfermedad. (8)

Se describen también formas de presentación parenquimatosa con presencia de cavernas o neumonía, forma ganglionar con afección a ganglios linfáticos hiliares y mediastinales en los cuales su forma de presentación es la obstrucción bronquial con presencia de atelectasias, existe también la presentación mixta con afección tanto pulmonar parenquimatosa como a ganglios linfáticos, la presentación miliar usualmente desarrolla sintomatología inespecífica por lo que el diagnóstico es difícil en las etapas tempranas. (8)

En los pediátricos el 10% presentarían la forma extratorácica, debido a la diseminación hematogena de la micobacteria posterior a la primera infección. La presentación miliar se desarrolla 2 a 6 meses posterior al contagio del bacilo por



diseminación del mismo, siendo con mayor frecuencia en lactantes o con depresión del sistema inmunológico, con una presentación insidiosa a la cual se puede asociar fiebre, adenomegalias generalizadas, o hepatoesplenomegalia, para posterior desarrollar alteración multiorgánica. El 20 a 40% de los pacientes pueden presentar meningitis y/o peritonitis sienta estos pacientes no bacilíferas. (8)

La meningitis tuberculosa se trata de la forma grave y más común en población pediátrica, cuya incidencia se acentúa en menores de 3 años. La alteración radiológica se puede encontrar en el 50% de los pacientes, usualmente con un PPD reactivo. Se desarrolla hidrocefalia por obstrucción del flujo de líquido cefalorraquídeo secundario a la producción de exudado inflamatorio a nivel del sistema nervioso central. (9)

La presentación clínica usual es con cefalea y vómitos, así también se puede encontrar alteración en el par craneal III, VI y VII así como alteración de la conciencia. El meningismo puede no estar presente y desarrollar alteración en los movimientos, el lenguaje y la orientación. En los lactantes la presentación suele ser agudo con la presencia de letargo, convulsiones y datos meníngeos al inicio de la enfermedad. (9)

En la meningitis tuberculosa se encuentra pleocitosis de linfocitos, hipoglucorraquia, así como hiperproteíorraquia en el líquido cefalorraquídeo sin embargo solo en el 60% de los pacientes se puede aislar el bacilo tuberculoso, en estudios radiológicos se pueden encontrar presencia de tuberculoma, aracnoiditis en la base craneal, así como los ventrículos dilatados, siendo la complicación más grave la presencia de hidrocefalia. (9)

La presentación ganglionar supone un abordaje diagnóstico especial ya que se podría confundir con la presencia de adenitis secundaria a otras micobacterias no tuberculosas, por lo que es importante identificar características específicas como el antecedente de contacto con pacientes bacilíferos, la ubicación de las adenomegalias, así como las características clínicas típicas para la realización de un adecuado diagnóstico diferencial. Es importante mencionar que los hallazgos



radiológicos pueden estar ausentes en la adenitis por micobacterias no tuberculosas y aun así ser reactivo a las pruebas inmunológicas como el PPD. (10)

Diagnostico

La tuberculosis supone un reto diagnóstico en niños siendo importante contar con clínicas de tuberculosis dada la dificultad diagnóstica y la poca experiencia en el manejo de esta enfermedad en pediatría, y así dar prioridad a los programas para el control de la tuberculosis infantil. (11)

La sospecha diagnóstica en ocasiones solo es considerada posterior ante la falla de estrategias terapéuticas dirigidas a otras patologías, incluyendo la utilización de métodos diagnósticos invasivos, la utilización de métodos diagnóstico de medicina molecular, siendo en ocasiones imposible la confirmación bacteriológica en la mayor parte de la población pediátrica sobre todo en formas no graves aun teniendo antecedente de contacto, pruebas inmunológicas reactivas y clínica compatible con el diagnóstico (6)

Estudio Epidemiológico

Dentro del abordaje diagnóstico es importante el estudio epidemiológico de contacto con pacientes bacilíferos, realizando un adecuado interrogatorio el cual debe incluir la presencia de factores de riesgo como lo son el antecedente de diabetes, alcoholismo, drogadicción, tabaquismo, desnutrición o VIH en la familia, es importante incluir las características clínicas como tos, fiebre, hemoptisis, pérdida de peso, sudoración intensa, es importante la realización de pruebas inmunológicas (PPD), imagenológicas (radiografía torácica) y microbiológicos (baciloscopia) a la familia sospechosa. (12)

La notificación a la jurisdicción sanitaria se realizara de forma inmediata de todo paciente con tuberculosis confirmada y la afección meníngea, requiere notificación semanal cualquier otra forma de tuberculosis y posterior al inicio del tratamiento antituberculoso. (12)

Pruebas inmunológicas



El derivado proteico purificado (PPD) se trata de la aplicación intradérmica del antígeno de la micobacteria tuberculosa, posterior a la cual se produce una induración llamada intradermorreacción de mantoux cuando el paciente ha estado expuesto al bacilo, en cuyo caso se hablará de infección solamente por lo que se requerirá de pruebas complementarias para la identificación de la forma activa de la enfermedad. La técnica correcta es la aplicación de 0.1 ml de PPD-RT23 intradérmico, usualmente en el antebrazo en la cara anterior, con lo cual se observara la presencia de una pápula, posterior al mismo se leerá a las 72 horas, tiempo en el que se desarrollara la induración máxima. (13)

Al leer la prueba de PPD este deberá solo valorar el área de induración sin incluir el eritema, incluyendo el diámetro trasverso máximo en relación al eje mayor en el antebrazo, y deberá expresarse en milímetros, la lectura incluirá la fecha de lectura y la firma del personal que realizo la lectura, en caso de no existir induración, se indicará como 0 milímetros nunca como negativo. La reacción a la tuberculina ocurre 2 a 12 semanas posterior a la exposición inicial, con una mediana de 3 a 4 semanas. La presencia de vesícula o necrosis en el sitio de aplicación deberá de tomarse como infección. (14)

Es considerada reactiva aquella que presente induración mayor a 5 mm, pero esta deberá considerarse de acuerdo al riesgo que tenga el paciente estudiado ante la posibilidad de una infección tuberculosa, tomando de acuerdo al riesgo los siguientes puntos de corte; paciente de alto riesgo de contraer tuberculosis o pacientes con contacto estrecho con paciente bacilífero se tomara como mayor o igual a 5 milímetros, considerando sospechoso aquellos con cuadro clínico y/o hallazgos radiológicos, que presenten alteración inmunológica, VIH/SIDA o pacientes con prueba previa negativa los cuales presenten conversión positiva. (14).

En el caso de los pacientes sin factores de riesgo, o con riesgo menor como inmigrantes y pacientes previamente sanos a los cuales se le realiza prueba como tamizaje se tomara el punto de corte una induración mayor a 10 milímetros esto sin tomar en cuenta el estado de vacunación del paciente. (14)



Estudio radiológico

El estudio radiológico es imprescindible dentro del abordaje diagnóstico de la tuberculosis, ya que el valor predictivo negativo de la radiografía de tórax es elevado para la tuberculosis activa, sin embargo en población inmunocompetente se reportan falsos negativos en el 1%, en cambio en pacientes con infección por VIH/SIDA la presencia de falsos negativos se reporta hasta en el 7 a 15% de los pacientes. El diagnóstico diferencial entre infección activa o latente por medio de radiografía solo se puede realizar a través de la evolución radiológica con el tiempo, por lo que en la infección latente no se observara cambio en la radiología de tórax en un periodo de 4 a 6 meses, siempre tomando en cuenta que se pueden encontrar cultivos positivos en ausencia de cambios radiológicos. (15)

La presencia de consolidación parenquimatosa unifocal es la forma típica de manifestación de la tuberculosis primaria, siendo menos frecuente la presentación multilobar encontrada en hasta el 25% de los pacientes con tuberculosis, ocasionalmente se puede observar afección en lóbulo medio. La alteración radiológica típica es la presencia de ocupación de espacio aéreo, que se caracteriza por radiopacidad homogénea, con bordes poco definidos, a menos que exista afección a alguna cisura que ocasionalmente puede presentar broncograma aéreo, que puede ser difícil diferenciar de una neumonía típica. (15)

Para diagnosticar neumonía tuberculosa es importante tomar en cuenta la presencia de linfadenopatía asociada, ya que solo el 1% de los pacientes que presentan tuberculosis pulmonar intraparenquimatosa tienen ausencia de adenopatía, lo cual se ve con mayor frecuencia en población adulta, hasta en el 38 al 81% de los pacientes con neumonía por tuberculosis de forma primaria, otro hallazgo de importancia es la ausencia de toxicidad sistémica, ya que en la neumonía por tuberculosis la presentación clínica puede ser asintomática y presentarse solo como un hallazgo, por último habrá que considerar el fracaso terapéutico con antimicrobianos convencionales. (15)



En tuberculosis miliar la cual es causada por diseminación hematógica se puede observar el patrón miliar como característica la presencia de lesiones radiopacas nodulares de entre 2 y 3 milímetros, con distribución difusa, de predominio en lóbulos inferiores y de forma bilateral y uniforme. (15)

La lesión pulmonar y ganglionar calcificada se presenta en el 30% de los pacientes con formas primarias de tuberculosis, la presencia de una cicatriz intraparenquimatosa se conoce como lesión de Ghon, la cual se puede observar en el 15 al 17% de los pacientes, en la cual la asociación de calcificación linfática hilar o parenquimatosa se le denomina complejo de Ranke. Por último el nódulo de Simón es la calcificación de focos pulmonares de forma secundaria. (16)

La presencia de lesiones radiopacas nodulares, de forma persistente ya sea ovaladas o redondeadas llamadas tuberculoma son más común encontrarlo en lóbulos superiores hasta en el 75%, usualmente son regulares y de bordes bien definidos, sin embargo en torno del 25 por ciento podrían presentar lobulaciones en su contorno, el diámetro usualmente es menor a los 3 cm, aunque se han reportado la presencia de esta lesión con un diámetro en torno a los 5 cm. Dado que en un alto porcentaje de pacientes de hasta el 11% presentan PPD no reactivo a pesar de tener la presencia de tuberculomas comprobados por estudio radiográfico se puede subestimar la frecuencia de estos, lo que lo hace un hallazgo poco frecuente en el abordaje de la tuberculosis. (17)

La presencia de lesiones cavitadas suele ser raro en pacientes pediátricos con enfermedad tuberculosa. En el caso de la tuberculosis ganglionar se puede observar la presencia de adenopatías en ocasiones como único hallazgo radiológico o acompañado a lesiones parenquimatosas como consolidación o atelectasias, en las que se requiere de biopsia del ganglio para su diagnóstico. (18)

En pacientes adultos o pediátricos de edades avanzadas la enfermedad tuberculosa se puede manifestar de manera frecuente con la presencia de derrame pleural, en cambio en población pediátrica especialmente menor de 2 años esta manifestación es infrecuente. Usualmente se presenta 3 a 7 meses de la primo



infección siendo este el hallazgo radiológico con menos complicaciones y de mejor pronóstico. (19)

La presentación clínica habitual del derrame es unilateral. Dentro de las complicaciones asociadas a derrame pleural se han reportado la presencia de fistula bronco pleural, pleuro cutánea y lesiones óseas. La evolución clínica usual del derrame es rápida sin embargo se puede asociar a complicación como engrosamiento pleural, el cual cuando es mayor o igual que 2 centímetros se puede evidenciar derrame residual en cual es posible aislar micobacterias. (19)

Determinación de adenosín deaminasa

Los linfocitos T activos producen la enzima adenosín deaminasa al en el líquido pleural la cual puede ser detectada como parte del protocolo diagnóstico, sin embargo, esta prueba no identifica algún componente del *Mycobacterium tuberculosis* ni es parte de las pruebas inmunológicas por lo que no se recomienda su realización de manera aislada en el abordaje diagnóstico. Existen patologías que pueden aumentar la adenosín deaminasa entre las que se encuentran algunas neoplasias, linfoma o patologías reumatológicas. La determinación de niveles mayores de 60 U/l se asocia con la presencia de linfocitos sensibilizados relacionado a tuberculosis pleural, esta también se puede identificar en líquido cefalorraquídeo en niveles mayores de 10 U/l y en líquido peritoneal con niveles mayores de 40 U/l. (20)

Estudios microbiológicos.

El Aislamiento del *Mycobacterium tuberculosis* se utiliza como método confirmatorio de la enfermedad tuberculosa, el cual puede ser aislado en secreciones respiratorias, o en otros líquidos corporales como líquido cefalorraquídeo, pleural o articular, en pacientes bacilíferos también es posible



aislarlo en muestras de jugo gástrico al deglutir las secreciones respiratorias, en casos de tuberculosis ganglionar será posible aislarlo en biopsias ganglionares. (22)

En pacientes pediátricos es difícil obtener muestras adecuadas secreciones respiratorias por lo que es apropiado la obtención de muestras de aspirado gástrico estas realizadas en tres días diferentes usualmente mediante la colocación de sondas nasogástricas, de las cuales se aspira el contenido gástrico sin alimentos, y posterior se instilan 3 ml se agua estéril y se repite el procedimiento. (22)

Existen otros métodos para la obtención de secreciones respiratorias en pacientes pediátricos como el esputo inducido el cual consiste en la aplicación de una nebulización con salbutamol seguida de una de cloruro de sodio, el cual por efecto osmótico aumenta el líquido intra bronquial, con consecuente fluidificación de las secreciones respiratorias y expectoración de las mismas, en ocasiones puede ser necesaria la aspiración nasofaríngea sobre todo en pacientes a los que se les dificulta expectorar, dentro de las ventajas de este método son su carácter de no invasivo sin embargo tiene la desventaja de que aumenta el riesgo de contagio ya que se pueden aerolizar partículas de secreciones respiratorias, por lo que se recomienda realizar en áreas bien ventiladas o con presión negativa, sin embargo hay que considerar el bajo riesgo en población pediátrica por su carácter paucibacilar. (21)

La baciloscopia consiste en la aplicación de tintes como Ziehl-Neelsen y auramina-rodamina a las muestras clínicas con la finalidad de identificar el bacilo acido-alcohol resistente mediante microscopia, sin embargo la sensibilidad es baja en población pediátrica menor del 15%, por lo que cabe mencionar que la baciloscopia negativa nunca debe descartar la tuberculosis, y a su vez es importante recordar la presencia de falsos negativos en pacientes con riesgo de Micobacterias no tuberculosas como inmunosuprimidos, con fibrosis quística y bronquiectasias. (22)

El estándar de oro en la tuberculosis es el cultivo, ya que con él se identifica tanto la especie de micobacteria como además permite identificar farmacorresistencia,



sin embargo esta tiene una sensibilidad de entre el 30 y 50% además de que el tiempo de desarrollo es tardado de entre 2 y 4 semanas. (22)

Existen técnicas novedosas de diagnóstico entre las cuales se encuentra el diagnóstico molecular el cual utiliza la reacción en cadena de la polimerasa para detectar la presencia de *Mycobacterium tuberculosis* con la ventaja de que se realiza la identificación de farmacorresistencia teniendo una alta sensibilidad y especificidad con la ventaja de que el resultado se obtiene en horas, comercialmente se encuentra el Xpert® MTB/RIF Ultra y el Deeplex® Myc-TB este último puede identificar la especie de la micobacteria así como el rastreo filogenético con la finalidad de controlar la transmisión. (23)

Tratamiento

El tratamiento en población pediátrica debe administrarse al diagnóstico de infección por tuberculosis aun si esta se encuentre en etapa latente esto con la finalidad de disminuir el riesgo de desarrollar enfermedad tuberculosa, sin embargo hay que descartarla antes de iniciar manejo. Dentro de los esquemas recomendados se encuentra el manejo con isoniacida por 6 a 9 meses, otro esquema útil es con isoniacida más rifampicina por 3 meses. En pacientes de más de 12 años de puede utilizar el esquema con isoniacida y rifampicina en una sola dosis a la semana por 12 semanas esta siempre con el método estrictamente supervisado, esto presentando una adecuada tolerancia con menores efectos adversos así como poca toxicidad. (24)

En cambio, ante el diagnóstico de enfermedad tuberculosa se recomienda el esquema con isoniacida, rifampicina, pirazinamida y etambutol por 2 meses, esto aún sin identificar la sensibilidad microbiana ya que existe un índice de resistencia antimicrobiana a la isoniacida mayor al 4%. Ante el empleo de etambutol es importante la vigilancia de efectos tóxicos como la presencia de neuritis óptica ante la presencia de disminución de la agudeza visual y/o alteración en la discriminación entre el color rojo y verde. (24)



Existen fármacos de segunda línea como el uso de aminoglucósidos entre los que se encuentran la amikacina y la estreptomicina, los cuales deben ser usados de manera cautelosa y ser suspendidos al momento de identificar la resistencia de la micobacteria, o en caso de no conocerla se deberán administrar por un periodo menor de 2 meses, o en su caso retirar a las 4 a 6 semanas. (24)

Durante la fase de mantenimiento la pauta recomendada es con la combinación de isoniacida y rifampicina durante 4 meses en caso de enfermedad tuberculosa pulmonar siempre y cuando el paciente una evolución favorable. En más de 95% de los casos se logra la curación con este esquema farmacológico con pocos efectos adversos. Se recomienda la administración en conjunto antes del desayuno. Se recomienda evitar esquemas de tratamiento intermitente y reservarlo solo en casos de manejo directamente observado. (24)

ANTECEDENTES

En la actualidad se han publicado diferentes estudios de evalúan la utilidad de la baciloscopia en muestras de aspirado gástrico, como Gómez-Pastrana que publico una estudio en el cual buscaba la sensibilidad y especificidad del cultivo y baciloscopia en muestras de aspirado gástrico en la cual se estudiaron 139 pacientes pediátricos de los cuales se reportaron un total de 421 muestras por sospecha de tuberculosis, encontrando una sensibilidad de la baciloscopia del 13% (6 casos positivos de 46 con enfermedad activa) y una especificidad del 96.8% (3 casos positivos de 93 de pacientes sanos), en el caso del cultivo de reportó una sensibilidad del 32.6% (15 casos positivos de 46 con enfermedad activa), reportando mayor utilidad de ambos estudios cuando se encontraba alteración del parénquima pulmonar en estudios de imagen. (25)

Vázquez Rosales en su estudio sobre tuberculosis infantil, realizo una cohorte de niños valorados en el Hospital Infantil de México en un periodo de Enero del 2010 a Diciembre del 2013 la cual incluyo 93 pacientes los cuales cumplían definición de tuberculosis de acuerdo a la NOM-006-SSA2-2013, encontrando en su estudio un



predominio del sexo masculino en el 58% (93 pacientes), en cuando al antecedente de aplicación de BCG se encontró que el 97% de los pacientes estaban vacunados, solo el 6% de los pacientes se demostró contacto con pacientes con tuberculosis activa (COMBE), en cuanto a la presentación clínica la tuberculosis pulmonar en el 30.1% de los pacientes, la forma ganglionar se reporta en el 24.7%, la forma miliar/diseminada se reportó en el 16.1%, el 13% presentó meningitis tuberculosa y el 7.5% presento tuberculosis ósea. De las características clínicas la fiebre fue el síntoma más frecuente en el 50% seguido de la pérdida de peso en el 40%. De los métodos diagnósticos la baciloscopia fue positiva en el 26% y el cultivo mostro desarrollo en el 7% de los pacientes, esto sin especificar el sitio del cual se obtuvo la muestra, se realizó prueba de patología la cual se reportó concluyente en el 90% de los casos. El manejo con antifímico resulto favorable en el 94.6% sin reportar defunciones. (26)

En abril del 2024 Villarreal realizo un estudio retrospectivo con la finalidad de analizar las características demográficas, clínicas y métodos diagnósticos así como factores de riesgo de 100 pacientes con diagnóstico de tuberculosis en población infantil de México, encontrando una media de edad de 7.76 años, la forma pulmonar fue la más frecuente en 51 pacientes, en cuanto al antecedente de vacunación con BCG se reportó en 51 pacientes, en cuanto a las características clínicas los más frecuentes deportados fueron tos, fiebre y pérdida de peso en pacientes con tuberculosis pulmonar, en la forma de meningitis tuberculosa las características clínicas más frecuentes fueron fiebre, vomito y convulsiones. El tratamiento fue efectivo en 52 niños que lograron remisión de la enfermedad y 36 que al momento de la publicación no terminaban el tratamiento, sin embargo reporta mortalidad en 12% de los pacientes la cual tenía una asociación estadísticamente significativa en cuando a la forma clínica de presentación de la enfermedad y el antecedente de inmunodeficiencia. (27)

Gómez-Velarde desarrollo una plataforma llamada Biomédical Image Technologies Screen for Pediatric Tuberculosis (BITScreen PTB®) que utiliza hallazgos radiológicos para diagnosticar enfermedad tuberculosa la cual valido en su estudio



en población infantil de escasos recursos encontrando el tiempo de realización del estudio en 35 hasta 110 segundos, encontrando una sensibilidad del 16.3 al 28.2% de los estudios radiológicos y una sensibilidad del 91.1 al 98.2% para diagnóstico de tuberculosis mediante la utilización de esta plataforma, la opacidad del espacio aéreo fue la característica radiológica que mayormente se asociaba al diagnóstico de tuberculosis, encontrando nivel de acuerdo diferente para la presencia de derrame y opacidad de la vía aérea. (28)

En mayo del 2024 Amugue identifico las manifestaciones clínicas y mortalidad en población pediátrica con enfermedad tuberculosa, reportando una serie de casos de pacientes pediátricos con diagnóstico de enfermedad tuberculosa en un periodo de Enero del 2016 a Diciembre del 2021 reportando un predominio en población masculina frente a la femenina de 1.5 en cuando la edad se reportó una media de 2.6 años, entre las comorbilidades encontradas las más prevalentes fueron VIH/SIDA en el 39% de la población y la desnutrición grave en el 30% de la población. En cuanto a las características clínicas de los pacientes la tos fue el síntoma predominante en el 94% de la población seguido de fiebre en el 78% y de disnea en el 55%, en cuando a la presentación meníngea se reportó fiebre como el principal síntoma en el 71% de la población seguida de convulsiones en el 58% y tos en el 54%. En cuanto a los días de estancia intrahospitalaria la media fue de 8 días con un rango Inter cuartil de 5 a 15 días. Se reporto una mortalidad del 17.1% con una asociación significativa a la presentación meníngea con un OR = 3.5, en cambio hubo asociación significativa entre el sexo masculino y menor riesgo de mortalidad con un OR= 0.33. (27)

En 2023 Venturi publicó en la European Journal of Pediatric la sensibilidad de las pruebas microbiológicas como baciloscopia, cultivo y PCR en muestras de jugo gástrico tomadas en 3 días distintos para el diagnóstico de enfermedad tuberculosa con la finalidad de demostrar la sensibilidad acumulada de la toma de tres muestras de aspirado gástrico en lugar de una sola muestra, esto se realizó de manera retrospectiva en pacientes pediátricos de Marzo de 2007 a Junio del 2019 los cuales cumplían con los criterios clínico y radiológico para diagnóstico de enfermedad



tuberculosa activa encontrando una sensibilidad de 34% para la primera muestra de aspirado gástrico, un 40.45 de sensibilidad cuando se asociaba a la segunda muestra de aspirado gástrico y aumentaba a 47.4% la sensibilidad tras tres muestras de aspirado gástrico, encontrando un aumento del 13.4% tras la toma de tres muestras de jugo gástrico en lugar de una sola, además reportan un incremento significativo en la sensibilidad en aquellos pacientes menores de 4 años o con formas no graves. (29)

Mishra comparó la reacción en cadena de polimerasa en muestras de aspirado gástrico comparándolas con esputo inducido, reportando una disminución en el tiempo de diagnóstico por este el método de amplificación de ácidos nucleicos, encontrando una sensibilidad para muestras de aspirado gástrico del 75% frente al esputo inducido del 63.6%. (30)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La tuberculosis en pediatría en la gran mayoría de los casos se presenta en formas primarias (primo infección tuberculosa, tuberculosis ganglionar, tuberculosis miliar) que se caracterizan por no ser bacilíferos al estudiarles el esputo y consecuentemente el jugo gástrico. En el Hospital Infantil de especialidades de Chihuahua se realiza de manera muy frecuente el estudio de baciloscopia en jugo gástrico que se incluye como parte del protocolo diagnóstico en pacientes con sospecha de esta enfermedad, sin tomar en cuenta que la mayoría de los pacientes tienen formas de tuberculosis en la que no es posible recuperar el bacilo en las muestras respiratorias o de jugo gástrico, ni una selección adecuada de los pacientes que por sus características radiológicas de tórax podrían tener formas bacilíferas (como neumonía y formas cavitadas). Adicionalmente, estos procedimientos invasivos pueden generar molestias significativas para los pacientes y representar costos innecesarios para el sistema de salud.

Durante los últimos 6 años (2016-2020) se realizaron en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua 803 baciloscopias en jugo gástrico siendo estas



positivas solamente en 20 muestras, las cuales fueron tomadas de 388 pacientes. En el caso de los resultados negativos no es posible tener la información para poder tener la certeza de cuales fueron verdaderos negativos y cuales fueron falsos negativos debido a que la información en los expedientes clínicos es insuficiente, pero por otro lado es posible documentar las características clínicas y radiológicas de los casos positivos con el objetivo de afinar o mejorar la indicación para la toma de jugo gástrico en el abordaje diagnóstico de tuberculosis y evitar la realización de este procedimiento en pacientes que seguramente será negativa al tener formas no bacilíferas.

Con lo anteriormente expuesto se planteó la siguiente

Pregunta de Investigación *¿Son los hallazgos radiológicos y las características clínicas predictivos en la positividad de la baciloscopia en jugo gástrico para diagnóstico de tuberculosis pulmonar en pacientes pediátricos?*

JUSTIFICACIÓN

Durante los últimos 6 años (2016-2020) se realizaron en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua 803 baciloscopias en jugo gástrico siendo estas positivas solamente en 20 muestras las cuales fueron tomadas de 388 pacientes las cuales se realizan de manera muy frecuente ya que se incluye como parte del protocolo diagnóstico en pacientes con sospecha de esta enfermedad, sin tomar en cuenta que la mayoría de los pacientes tienen formas de tuberculosis en la que no es posible recuperar el bacilo en las muestras respiratorias y por consiguiente en jugo gástrico, por lo que es importante documentar los hallazgos radiológicos y las características clínicas de los casos positivos con el objetivo de afinar o mejorar la indicación para la toma de jugo gástrico en el abordaje diagnóstico de tuberculosis con lo cual evitar la realización de este procedimiento en pacientes que seguramente será negativa al tener formas no bacilíferas, tomando la información que se encuentra disponible dentro del expediente clínico de donde se realizara la recolección de datos y tomando en cuenta la información limitada así como



expedientes incompletos así como también el que no exista un método estandarizado para la toma, conservación y procesamiento de muestras de jugo gástrico. Además de contribuir al conocimiento existente sobre la presentación y el abordaje diagnóstico de esta patología en la población pediátrica, con lo que se pretende complementar estudios previos realizados en otras áreas geográficas.

HIPÓTESIS

Hipótesis Alternativa. (H1)

La presencia de infiltrados parenquimatosos, derrame y lesiones cavitadas en las imágenes radiológicas de pacientes con sospecha de tuberculosis pulmonar se asocian con mayor probabilidad de positividad en la baciloscopia de jugo gástrico.

Hipótesis Nula. (H0)

No existe correlación entre los hallazgos radiográficos y la positividad de la baciloscopia en jugo gástrico en el diagnóstico de tuberculosis en población infantil.

Hipótesis Adicional (H2):

La presencia de síntomas clínicos como fiebre, tos o pérdida de peso se puede asociar con una mayor probabilidad de una baciloscopia en jugo gástrico positiva.

OBJETIVOS

Objetivo general

1.- Determinar correlación que existe entre los hallazgos radiológicos y la baciloscopia en el diagnóstico de tuberculosis en población infantil.

Objetivos específicos

2.- Determinar la correlación entre las características clínicas y la baciloscopia en el diagnóstico de tuberculosis pulmonar en pacientes pediátricos.



3.- Establecer la sensibilidad y especificidad de la baciloscopia en jugo gástrico de pacientes pediátricos con tuberculosis pulmonar.

4.- Establecer las características epidemiológicas, formas clínicas de presentación, y métodos diagnósticos de la tuberculosis pulmonar en la población pediátrica.

MATERIAL Y METODO

TIPO DE ESTUDIO:

Observacional

DISEÑO DE ESTUDIO:

Retrospectivo y Transversal.

POBLACIÓN DE ESTUDIO:

Se incluyeron todos los pacientes pediátricos atendidos en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua durante el periodo comprendido del 1 de Enero del 2023 al 1 de Enero del 2024 a los cuales se realizó baciloscopia en jugo gástrico por sospecha de tuberculosis pulmonar.

LUGAR DE REALIZACION:

Hospital Infantil de Especialidades del Estado de Chihuahua.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de Inclusión:

- Pacientes de 0 a 18 años.
- Atendidos en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua.
- Contar con al menos una baciloscopia en jugo gástrico por sospecha de tuberculosis pulmonar.



- Contar con al menos una radiografía de tórax por sospecha de tuberculosis pulmonar.
- Acudir durante el periodo del 1 de Enero del 2023 al 1 de Enero del 2024.
- Contar con Expediente clínico completo.

Criterios de exclusión:

- Pacientes que no cuenten con expediente clínico o este se encuentre incompleto.

Criterios de Eliminación:

- Ninguno.

TAMAÑO DE MUESTRA

Criterios de toma de muestra

- 1.- Nivel de confianza 95%
- 2.- Poder de la prueba 80%
- 3.- Frecuencia esperada de baciloscopia positiva en pacientes sin hallazgos radiológicos de TB 2%
- 4.- Frecuencia esperada de Baciloscopia positiva en pacientes con hallazgos radiológicos de TB 25%

Por lo que el riesgo relativo de detectar es de 12.5%

OR a detectar 16.3 p

Por lo que el tamaño mínimo de la muestra es de 84 pacientes.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES DE ESTUDIO

Variable	Concepto	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición
----------	----------	------------------------	-------------	--------------------

Variable Dependiente:				
Resultado de la baciloscopia en jugo gástrico.	Estudio microbiológico que se realiza en jugo gástrico en busca de bacilos acido-alcohol resistente.	Cualitativa	Nominal	1.- Positivo 2.- Negativo
Variable independiente:				
Hallazgos radiológicos	Imagen que se observa durante el estudio radiológico que difiere de la imagen que debería observarse.	Cualitativa	Nominal	1.- Infiltrado 2.- Cavernas 3.- Patrón miliar 4.- Derrame pleural 5.- Normal
Fiebre	Elevación de la temperatura corporal por encima de los 38° C.	Cualitativa	Nominal	1.- Presente 2.- Ausente
Tos	Expulsión repentina y con fuerza del aire de los pulmones	Cualitativa	Nominal	1.- Presente 2.- Ausente
Pérdida de peso	Disminución del peso corporal, cuando no se está buscando bajar de peso	Cualitativa	Nominal	1.- Presente 2.- Ausente
Variables universales:				
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento	Cuantitativa	Discreta	Número de años
Genero	condición de un organismo que distingue entre masculino y femenino.	Cualitativa	Nominal	1.- Masculino 2.- Femenino
Numero de Muestras tomadas	Número de veces que se obtuvo jugo gástrico	Cualitativa	Nominal	1.- Una muestra

	y a las cuales se le realizo baciloscopia			2.- Dos muestras 3.- Tres muestras
Fuente de contagio identificada	Contacto con una persona con diagnóstico de tuberculosis	Cualitativa	Nominal	1.- Identificada 2.- no identificada
Estado de vacunación	Aplicación de BCG corroborada con cartilla de vacunación	Cualitativa	Nominal	1.- Completo 2.- Incompleto
Prueba de Tuberculina	Resultado de aplicación de tuberculina mayor de 5 mm	Cualitativa	Nominal	1.- Positiva 2.- Negativa
Genexpert en jugo gástrico	Prueba de amplificación de ácido nucleico para el diagnóstico de tuberculosis en jugo gástrico	Cualitativa	Nominal	1.- Positivo 2.- Negativo
Genexpert en liquido pleural	Prueba de amplificación de ácido nucleico para el diagnóstico de tuberculosis en liquido pleural	Cualitativa	Nominal	1.- Positivo 2.- Negativo
Genexpert en Lavado bronquial	Prueba de amplificación de ácido nucleico para el diagnóstico de tuberculosis en lavado bronquial	Cualitativa	Nominal	1.- Positivo 2.- Negativo
Genexpert en Espudo	Prueba de amplificación de ácido nucleico para el diagnóstico de tuberculosis en esputo	Cualitativa	Nominal	1.- Positivo 2.- Negativo

Cultivo en Jugo Gástrico	Examen que busca el desarrollo del bacilo de tuberculosis en medio de cultivo solido de jugo gástrico	Cualitativa	Nominal	1.- Positivo 2.- Negativo
Cultivo en liquido pleural	Examen que busca el desarrollo del bacilo de tuberculosis en medio de cultivo solido de líquido pleural	Cualitativa	Nominal	1.- Positivo 2.- Negativo
Cultivo en Lavado bronquial	Examen que busca el desarrollo del bacilo de tuberculosis en medio de cultivo solido de lavado bronquial	Cualitativa	Nominal	1.- Positivo 2.- Negativo
Cultivo en Espudo	Examen que busca el desarrollo del bacilo de tuberculosis en medio de cultivo solido de esputo	Cualitativa	Nominal	1.- Positivo 2.- Negativo
Baciloscopia en liquido pleural	Exploración microscópica de los bacilos en liquido pleural	Cualitativa	Nominal	1.- Positivo 2.- Negativo
Baciloscopia en lavado bronquial	Exploración microscópica de los bacilos en lavado bronquial	Cualitativa	Nominal	1.- Positivo 2.- Negativo
Baciloscopia en esputo	Exploración microscópica de los bacilos en esputo	Cualitativa	Nominal	1.- Positivo 2.- Negativo

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó análisis invariado a través de frecuencias relativas y absolutas de variables nominales, dicotómicas y categóricas. De las variables continuas se realizó media, desviación estándar y distribución bajo la curva de gauss. Análisis bivariado a través de prueba Chi cuadrada para proporciones de variables categóricas con la obtención de significancia estadística al 95% con una significancia de 0.05. De las variables continuas realizaremos prueba t de student para muestras independientes. Análisis multivariado se realizó regresión logística



para identificar predictores independientes de baciloscopia positiva, controlando por factores de confusión (edad, estado inmunológico), esto se realizó mediante la captura de la base en documento Microsoft Excel® y posteriormente se transformó en ambiente se SPSS Statics® para su análisis, así como en el programa de inteligencia artificial Qwen 2.5 Max®.

RECURSOS

Humanos:

- Investigador Principal: Dr. Oscar Mauricio Duran Ramírez, Residente del 2do año de Neumología Pediátrica del Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua.
- Director de Tesis: Dr. Mario Soto Ramos, Jefe del Servicio de Neumología Pediátrica del Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua.
- Asesor de Tesis: MC Martin Cisneros Castolo, Jefe del Departamento de Epidemiología del Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua.

Físicos:

- Expedientes clínicos electrónico
- Base de datos de laboratorio

Financieros:

Materiales para diagnóstico

Baciloscopía en jugo gástrico	\$ 150
Radiografía de tórax	\$ 89



Genexpert	\$ 3, 000
Equipo de Oficina	
Computadora portátil	\$ 12,000
Impresora	\$4,500
Software SPSS	\$ 1,600
Software Excel	\$1,849
Papelería	
Lápiz	\$ 5
Hojas blancas	\$200

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este protocolo consiste en un estudio observacional, retrospectivo, que se realizó en pacientes pediátricos con sospecha de tuberculosis pulmonar a los cuales se les realizó como parte de su abordaje diagnóstico radiografía de tórax y baciloscopia de jugo gástrico. Al tratarse de información obtenida del expediente clínico no se requiere consentimiento informado especial, si no el que aplica a todos los ingresos hospitalarios.

Al tratarse la baciloscopia de jugo gástrico de un estudio invasivo al momento de su realización se informa a tutores los posibles eventos adversos de su realización.

Se recabaron datos de la historia clínica de forma directa a través del expediente clínico.

Se evaluó y aceptó por el Comité Local de Investigación y el Comité de Bioética Institucional con número de registro CIRN015, para el cuidado y bienestar de los



participantes y sus familias. Se apega a la Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012 del expediente clínico, de donde se obtendrán los datos del paciente y sus resultados de laboratorio; así mismo, lugar donde se encuentra la firma del consentimiento informado de los padres o tutores en el consentimiento de ingreso.

Se toma en cuenta la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial y sus puntos generales 4, 5, 6, 7, 8, 9. Los cuales garantizan la confidencialidad de los datos de los pacientes que serán sometidos al estudio; se omitió el nombre de los pacientes que entraron al protocolo, así manteniendo su seguridad y confianza. Se explicó de manera detallada a los padres o tutores los fines del protocolo a realizarse, en que se utilizó la información y la capacidad de pedir su salida en cualquier punto de la investigación, utilizando firma de consentimiento informado para uso de información médica.

Se anexa formato de base de datos donde se llenarán los datos del paciente previo al vaciado de los mismos en hoja de Microsoft Excel® para su análisis y posteriormente SPSS Statics® para graficar resultados. La información obtenida únicamente está al alcance de los trabajadores del sector salud del HIECH y participantes del protocolo.

METODOLOGÍA OPERACIONAL

Se revisaron expedientes clínicos electrónicos de pacientes con sospecha de tuberculosis a los cuales se les haya realizado al menos una muestra de baciloscopia en jugo gástrico, así como un estudio de imagen radiología o tomografía como parte de su abordaje diagnóstico. Se recabaron los datos en el cuestionario de recolección de datos, las características epidemiológicas como edad, sexo, estado de vacunación, contactos con pacientes con tuberculosis, así como los hallazgos en radiografía (infiltrado, derrame, caverna, adenopatía, nódulo, patrón miliar) las características clínicas al ingreso como la presencia de fiebre, tos o pérdida de peso, además se agregaron otros métodos realizados para el



diagnóstico de tuberculosis como Genexpert en jugo gástrico y en otras muestras como expectoración, lavado bronquial o líquido cefalorraquídeo.

Se utilizó el programa Microsoft Excel® para la captura de los datos el cual posteriormente se pasó al ambiente de IBM SPSS® para el análisis de los datos donde se realizó análisis descriptivo, para variables continuas como la edad se calculó media, mediana y desviación estándar, para variables categóricas como Sexo, resultado de la baciloscopia en jugo gástrico, hallazgos radiológicos, y síntomas clínicos se calcularon frecuencias y proporciones.

En el análisis bivariado se realizó la prueba de chi-cuadrado para evaluar la asociación entre los hallazgos radiológicos y el resultado de baciloscopia en jugo gástrico, así como las características clínicas y el resultado de la baciloscopia, además de la prueba t student para comparar la media de edad entre los pacientes con baciloscopia positiva y negativa, el análisis multivariado se realizó con el modelo de regresión logística para identificar Infiltrados, caverna, tos y edad como predictores independientes para la positividad de una baciloscopia en jugo gástrico. Se considero significativo un valor $p < 0.05$.

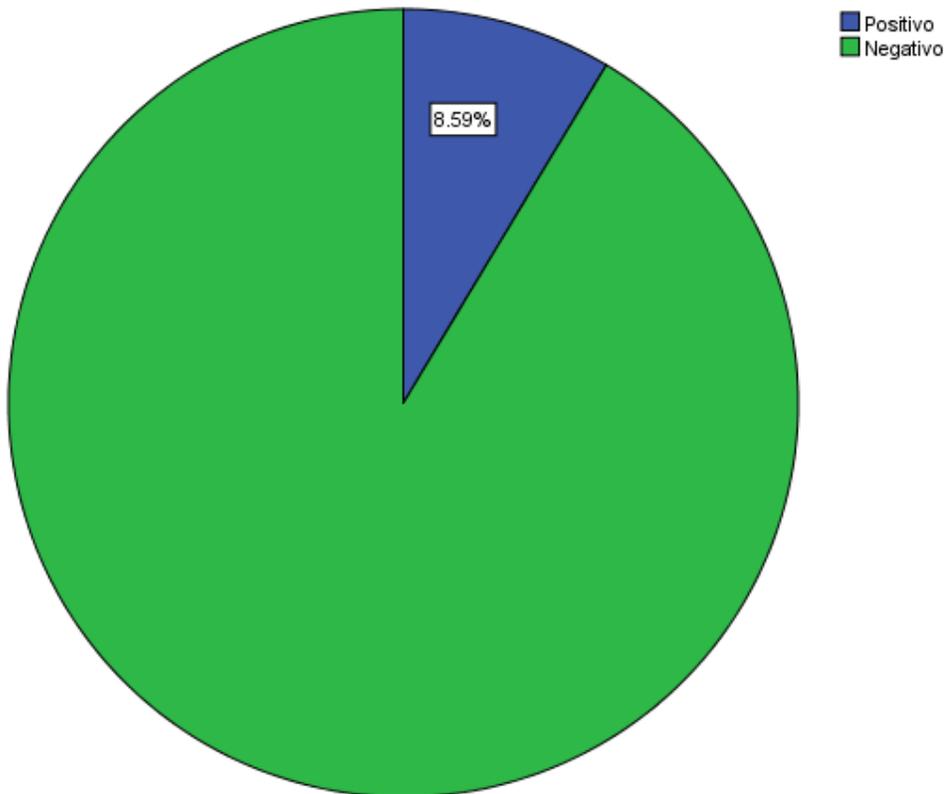
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	Diciembre 2023	Junio 2024	Julio 2024	Agosto 2024	Septiembre 2024	Octubre 2024	Noviembre 2024	Diciembre 2024	Enero 2025	Febrero 2025	Marzo 2025
Inicio de Anteproyecto	X	x									
1ª revisión			x								
Corrección final				x							
Entrega al comité local de investigación					x						
Inicio real del estudio						x					
Recolección de datos Captura de datos						x	x				
Análisis de datos							X				
Resultados preliminares								X			
Conclusiones y recomendaciones									X		
Informe final										x	
Presentación en evento académico											x

RESULTADOS

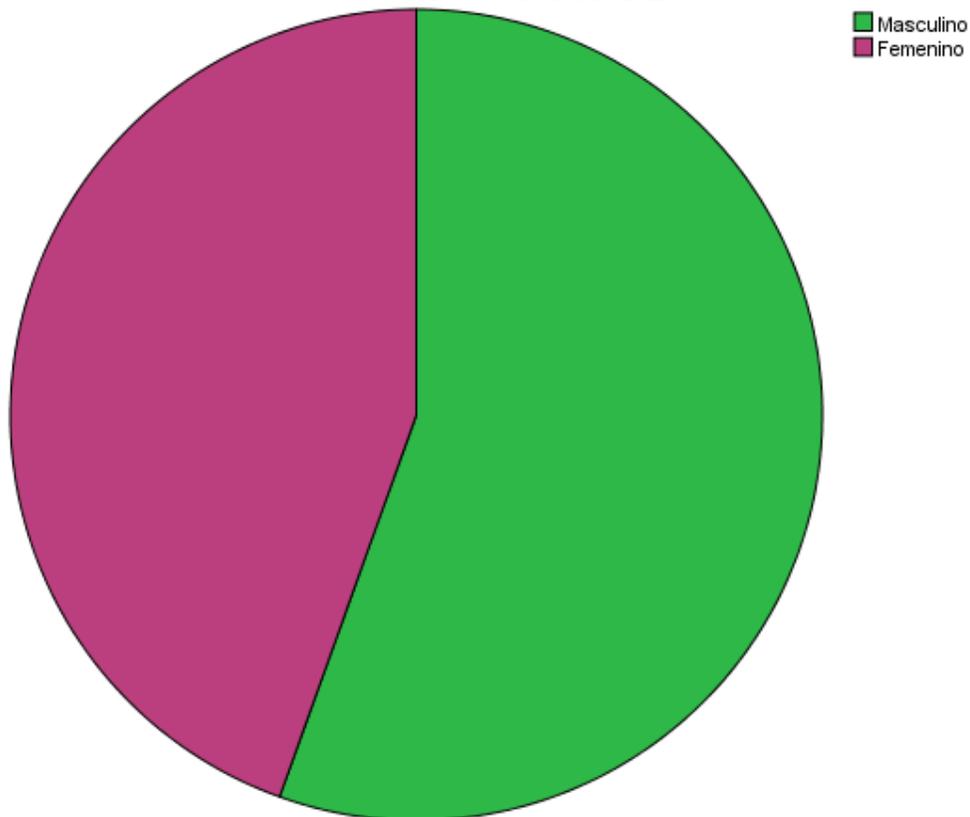
Se incluyeron en este estudio un total de 128 pacientes pediátricos admitidos del 1 de Enero del 2023 al 31 de Diciembre de 2024 con sospecha de tuberculosis pulmonar, a los cuales se les realizo baciloscopia en jugo gástrico como parte del abordaje diagnóstico, se encontraron un total de 286 muestras de jugo gástrico, de las cuales solo 15 muestras resultaron positivas (5.2 %) realizando diagnostico microbiológico por este método en 11 pacientes lo que representa el 8.6 % del total de pacientes (Figura 1).

Figura 1. Porcentaje de pacientes con diagnostico de Tuberculosis por baciloscopia de jugo gastrico, en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua del 1 de Enero del 2023 al 31 de Diciembre del 2024.



Dentro de las características demográficas de la población, se encontró un predominio de población masculina (55.5 %) respecto a la femenina (44.5 %) (figura 2)

Figura 2. Distribucion por sexo de pacientes con sospecha de tuberculosis en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua del 1 de Enero del 2023 al 31 de Diciembre del 2024.



En un rango de edad de los 8 días de vida a los 15 años (media 2.7 años, moda 1 año y DE 3.4 años) encontrado dentro de los grupos de edad el 51% corresponde a lactantes, 30% a preescolares, 16% escolares, 3% adolescentes y 1 % neonatos (figura 3)

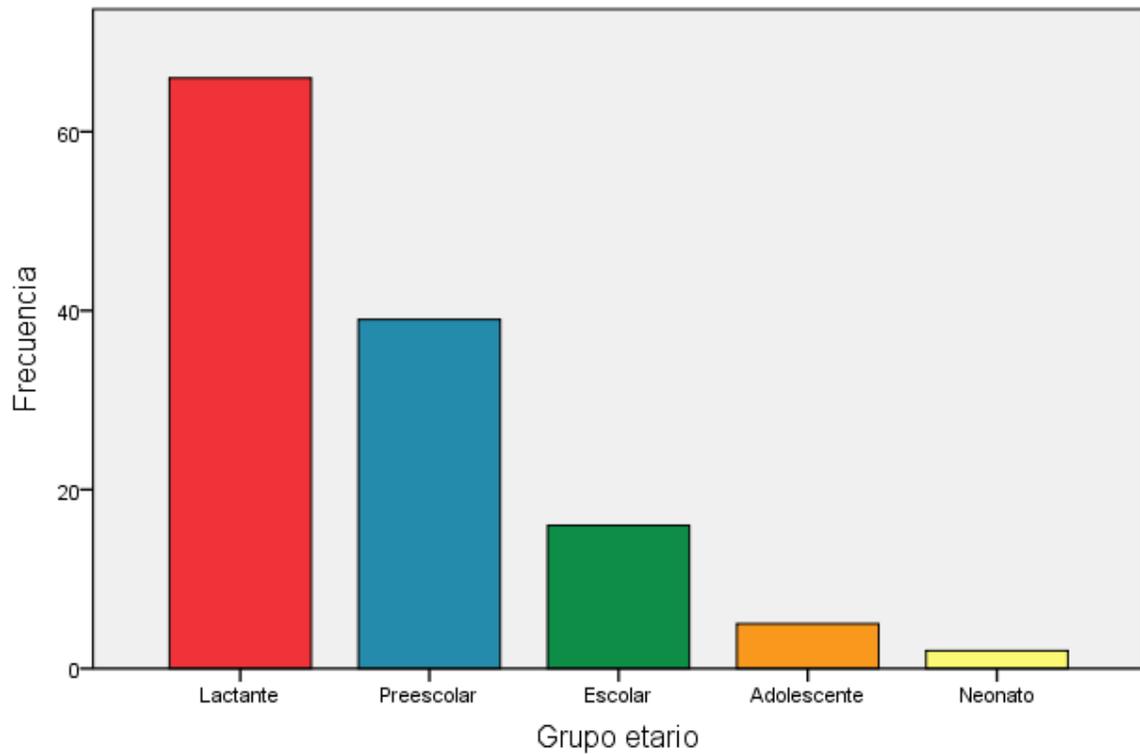
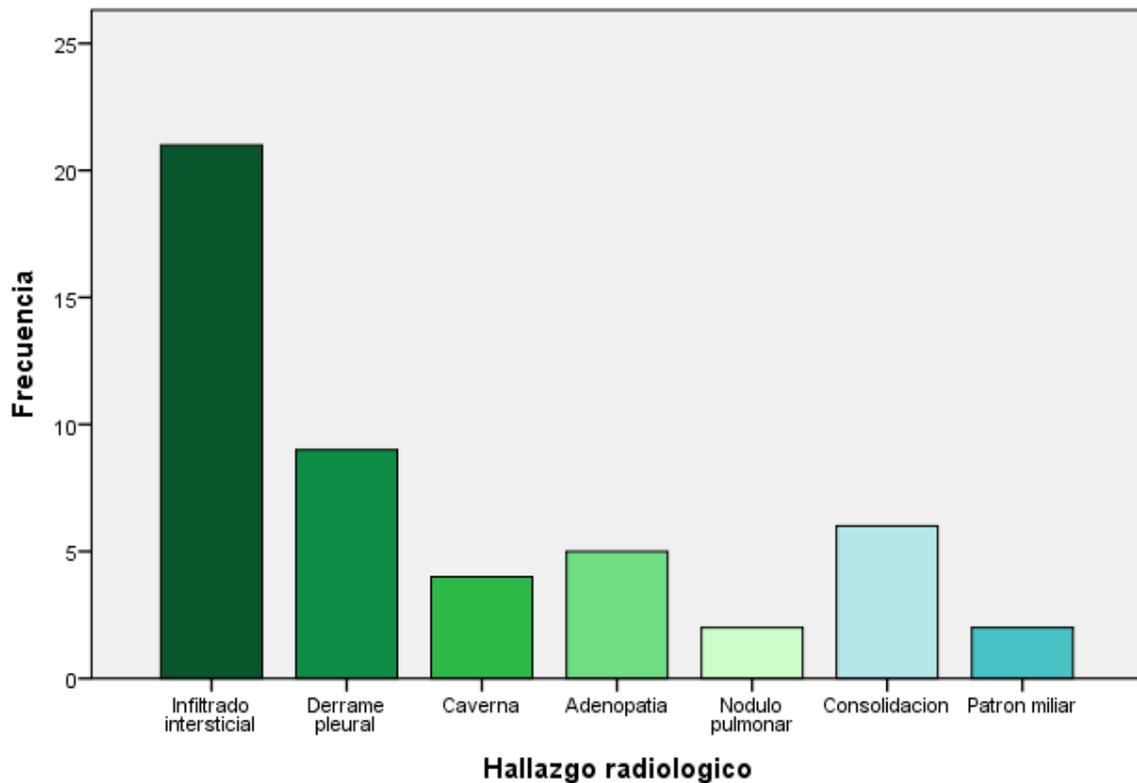


Figura 3. Distribucion por grupo etario de pacientes con sospecha de tuberculosis pulmonar valorados en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua del 1 de Enero del 2021 al 31 de Diciembre del 2024.

En cuanto al antecedente de vacunación con Bacilo de Calmette-Guerin (BCG) la mitad de los pacientes contaban con antecedente de vacunación (49 %) encontrando una exposición comunitaria positiva al bacilo (COMBE) en el 14 % de los pacientes.

Los síntomas clínicos más frecuentes, fueron la fiebre en 58 pacientes (45 %) seguido de tos en 49 pacientes (38 %) y la pérdida de peso en 7 pacientes (5.5 %). Las características radiológicas reportadas fueron infiltrado intersticial en el 16% (n 21), derrame en el 7% (n 9) consolidación 4 % (n 6), adenopatía 3 % (n 5) caverna 2 % (n 3) nódulo pulmonar 1 % (n 2) patrón miliar 1 % (n 2), encontrando en el 62 % de los pacientes un reporte radiológico sin alteraciones (Figura 4).

Figura 4. Hallazgos radiológicos en pacientes con sospecha de tuberculosis pulmonar en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua, del 1 de Enero del 2021 al 31 de Diciembre del 2024.



Se realizó la prueba Chi-cuadrado para evaluar la existencia de asociación entre los hallazgos radiológicos (infiltrado intersticial, derrame pleural, consolidación, adenopatía, nódulo pulmonar y patrón miliar) y las características clínicas (tos, fiebre, pérdida de peso) con el resultado de la baciloscopia en jugo gástrico. Encontrando diferencias estadísticamente significativa en el hallazgo de cavernas ($p = .03$) y patrón miliar ($p = .01$). En cuanto a las características clínicas solo la presencia de pérdida de peso se encontró estadísticamente significativo ($p = .05$). (Tabla 1 y 2).

Tabla 1. Análisis bivariado para estimar el riesgo de resultado positivo de baciloscopia en jugo gástrico, estratificado por hallazgos radiológicos, en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua de Enero del 2023 a Diciembre del 2024.

Características radiológicas		Baciloscopia en jugo gástrico		<i>P = valor</i>
		Positivo n(%)	Negativo n(%)	
Infiltrado intersticial	Presente	2 (10)	18 (90)	<i>0.80</i>
	Ausente	9 (8.3)	99 (91.7)	
Derrame Pleural	Presente	2 (22.2)	7 (77.8)	<i>0.13</i>
	Ausente	9 (7.6)	110 (92.4)	
Caverna	Presente	2 (50)	2 (50)	<i>0.03</i>
	Ausente	9 (7.3)	115 (92.7)	
Patrón Miliar	Positivo	2 (100)	0 (0)	<i>0.01</i>
	Negativo	9 (7.1)	117 (92.9)	
Nódulo	Positivo	1 (33.3)	2 (66.7)	<i>0.12</i>
	Negativo	10 (8.0)	115 (92.0)	
Adenopatía	Positivo	0 (0)	5 (100)	<i>0.48</i>
	Negativo	11 (8.9)	112 (91.1)	
Consolidación	Positivo	0 (0)	7 (100)	<i>0.40</i>
	Negativo	11 (9.1)	110 (90.9)	

Chi-cuadrado.

Tabla 2. Análisis bivariado para estimar el riesgo de resultado positivo de baciloscopia en jugo gástrico, estratificado por hallazgos radiológicos, en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua de Enero del 2023 a Diciembre del 2024.

Características clínicas		Baciloscopia en jugo gástrico		<i>P = valor</i>
		Positivo n(%)	Negativo n(%)	
Fiebre	presente	7 (12.1)	51 (87.9)	<i>0.21</i>
	ausente	4 (5.8)	65 (94.2)	
Tos	presente	2 (4.1)	47 (95.9)	<i>0.14</i>
	ausente	9 (11.5)	69 (88.5)	
Pérdida de Peso	presente	2 (28.6)	5 (71.4)	<i>0.05</i>
	ausente	9 (7.6)	110 (92.4)	

Chi-cuadrado

Para comparar la media de la edad entre los pacientes con baciloscopia en jugo gástrico positivo se realizó la prueba t de student encontrando una media para pacientes con baciloscopia positiva de 1.2 años y para pacientes con baciloscopia negativa de 2.9 años, encontrando un t-stat 4.46, (p-valor: 0.016) encontrando diferencias significativas entre edad y el resultado de la baciloscopia. (Figura 5)

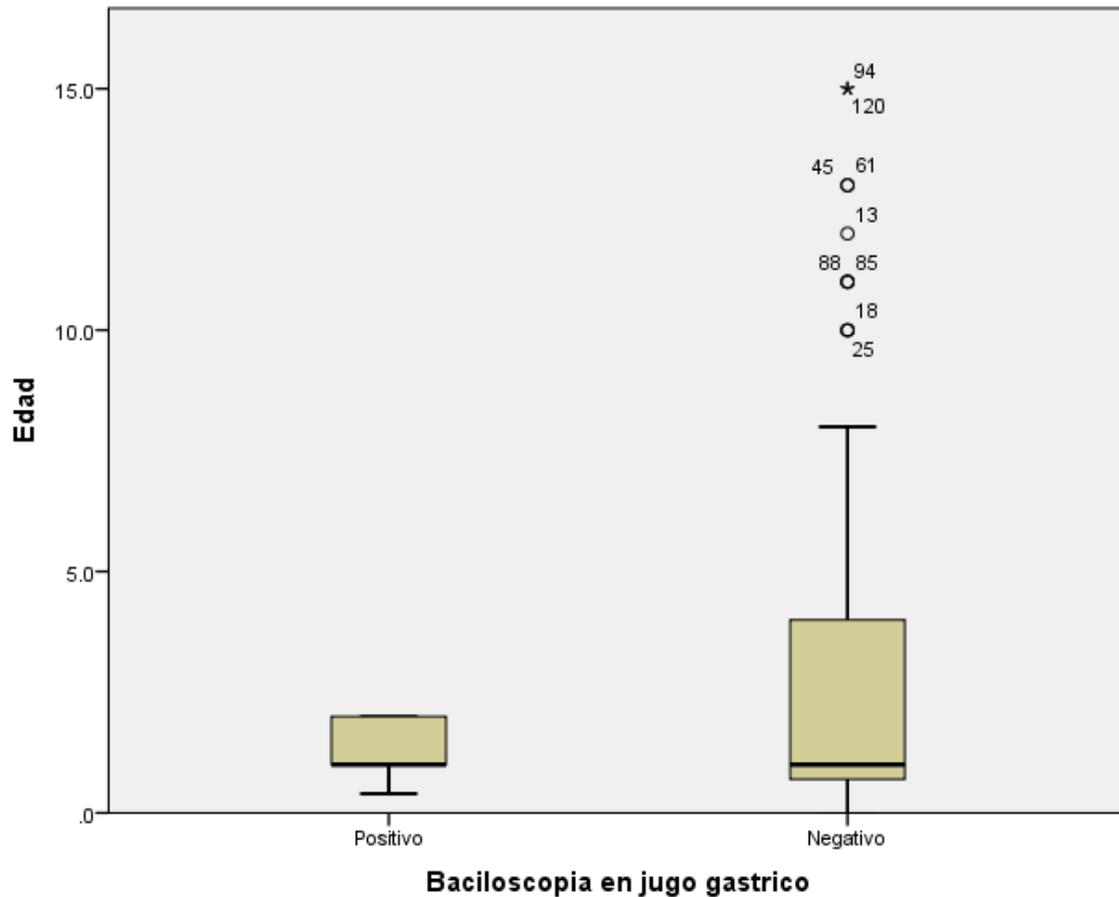


Figura 5. Distribución de media de edad de pacientes con baciloscopia en jugo gástrico positiva y negativa, en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua de Enero del 2023 a Diciembre del 2024. *T student.*

Para predecir la positividad de la baciloscopia en jugo gástrico en función a los hallazgos radiológicos (infiltrado o caverna) los datos clínicos (tos) y la edad se realizó regresión logística encontrando significancia en la presencia de caverna (OR = 125, IC 95% (.42, 20.9), p valor = 0.008, en el caso de tos (OR= 0.098, IC 95% (3.6. 4354). P valor = .03) y Edad (OR 1.84, IC 95% (1.03, 3.28) p valor = 0.03) (tabla 3)

Tabla 3. Análisis de regresión logística para estimar la probabilidad de una baciloscopia en jugo gástrico positivo en pacientes pediátricos, estratificado por hallazgo de infiltrado intersticial en radiografía y caverna, presencia de tos y edad en el periodo 2023-2024. R= 92.9%

Estratificado	B	E. T.	Wald test	gl	Sig.	OR	C.I. 95% para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Paso 1 ^a Infiltrado intersticial	1.125	.979	1.321	1	0.250	3.081	0.452	20.985
Caverna	4.831	1.810	7.123	1	.008	125.349	3.608	4354.461
Tos	-2.324	1.073	4.693	1	.030	0.098	0.012	0.802
Edad	.611	.295	4.299	1	.038	1.843	1.034	3.285
Constante	-6.083	3.890	2.446	1	.118	.002		

a. Variables especificadas en el paso 1: Infiltrado intersticial, Caverna, Tos, Edad.

Regresión logística.

Se realizó el cálculo de la sensibilidad y la especificidad de la baciloscopia en jugo gástrico utilizando como grupo control aquellos pacientes que a pesar de tener sospecha de tuberculosis positiva se realizaron otros métodos diagnósticos como el radiológico, el microbiológico (Genexpert), e inmunológico (PPD), encontrando una sensibilidad del 44% y especificidad del 99%.

Tabla 4. Tabla cruzada de Diagnostico de tuberculosis por baciloscopia en jugo gástrico vs diagnostico por otros métodos (radiológico, microbiológico e inmunológico) en pacientes con sospecha de tuberculosis pulmonar en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua de enero 2023 a diciembre 2024.

Tabla 2x2		Diagnóstico de tuberculosis		Total
		Enfermo n (%)	Sano n (%)	
Baciloscopía de jugo gástrico	Positivo	11 (100)	0 (0)	11 (8.5)
	Negativo	14 (12)	103 (88)	117 (91.5)
Total		25 (19)	103 (80)	128 (100)

Tabla 2x2.

Tabla 5. Análisis de sensibilidad y especificidad de la baciloscopia en jugo gástrico vs diagnóstico por otros métodos en pacientes por sospecha de tuberculosis pulmonar en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua de Enero 2023 a Diciembre 2024.

	valor	IC (95%)	
Sensibilidad (%)	44.00	22.54	65.46
Especificidad (%)	99.04	96.68	100.00
Índice de validez (%)	88.37	82.45	94.29
Valor predictivo + (%)	91.67	71.86	100.00
Valor predictivo - (%)	88.03	81.73	94.34
Prevalencia (%)	19.38	12.17	26.59

DISCUSIÓN

El presente estudio evaluó la utilidad de la baciloscopia en jugo gástrico como herramienta diagnóstica para la tuberculosis pediátrica en un hospital de especialidades, encontrando una sensibilidad del 44% y una especificidad del 99%. Estos hallazgos reflejan una alta capacidad de esta prueba para confirmar la enfermedad, aunque con una sensibilidad limitada. La detección de bacilos en jugo gástrico permitió el diagnóstico microbiológico en el 8.6% de los pacientes, siendo los hallazgos radiológicos de caverna y patrón miliar significativamente asociados con una baciloscopia positiva. Además, la pérdida de peso se identificó como un síntoma clínico con relevancia estadística.

En comparación, el estudio de Gómez-Velarde evaluó la plataforma BITScreen PTB basada en telemedicina para el diagnóstico de tuberculosis pediátrica mediante radiografías de tórax en entornos de bajos recursos. La sensibilidad reportada en dicho estudio fue baja (16.3%-28.2%), mientras que la especificidad fue alta (91.1%-98.2%). Esto es consistente con el presente estudio en cuanto a la elevada



especificidad, lo que indica que ambas estrategias son confiables para confirmar la tuberculosis cuando el resultado es positivo. Sin embargo, la baja sensibilidad de la radiografía de tórax en la plataforma BITScreen PTB sugiere que su utilidad en la detección temprana es limitada en comparación con la baciloscopia en jugo gástrico.

Uno de los hallazgos relevantes en el estudio de Gómez-Velarde fue la fuerte asociación entre la opacificación del espacio aéreo y la clasificación diagnóstica inicial de tuberculosis. En el presente estudio, las cavernas y el patrón miliar fueron los hallazgos radiológicos con mayor asociación con una baciloscopia positiva, lo que sugiere que estas manifestaciones pueden ser indicadores de mayor carga bacilar, permitiendo su detección en pruebas microbiológicas.

Otro aspecto para considerar es la variabilidad en la interpretación de las radiografías en el estudio de Gómez-Velarde, con niveles de acuerdo entre lectores de moderado a sustancial en hallazgos como la opacificación del espacio aéreo y el derrame pleural. Esto resalta la importancia de la capacitación y estandarización en la lectura de estudios de imagen para tuberculosis pediátrica. En contraste, la baciloscopia en jugo gástrico, aunque dependiente de la técnica de recolección y del procesamiento de la muestra, tiene menor variabilidad en su interpretación.

Finalmente, la aplicabilidad clínica de ambas estrategias varía en función de los recursos disponibles. Mientras que la baciloscopia en jugo gástrico sigue siendo una prueba de referencia en entornos hospitalarios, la plataforma BITScreen PTB podría ser una herramienta complementaria en regiones con acceso limitado a pruebas microbiológicas. La combinación de ambas estrategias podría mejorar la capacidad diagnóstica en la tuberculosis pediátrica, especialmente en entornos de bajos recursos.



CONCLUSIONES

Con este estudio se proporciona evidencia acerca de cuáles pudieran ser los predictores radiológicos y clínicos para tener una baciloscopia en jugo gástrico positiva en pacientes pediátricos con sospecha de tuberculosis pulmonar, esto es de suma importancia porque hay que ser selectivos al realizar una baciloscopia en jugo gástrico en pacientes pediátricos con sospecha de tuberculosis, con la finalidad de mejorar la eficacia diagnósticas y con esto reducir las molestias y posibles complicaciones al tratarse de un estudio invasivo, con la finalidad de implementar estas estrategias que podría tener un impacto significativo en nuestra labor clínica.

Tomando en cuenta que aunque la sospecha de tuberculosis pulmonar por características clínicas y radiológicas es alta, el diagnóstico por este método tiene una muy baja sensibilidad, lo que nos lleva a cometer errores diagnósticos al descartar la enfermedad lo que se ve reflejado en el estudio con el número de casos falsos negativos, lo que retrasa el inicio del tratamiento en estos pacientes, llegando a tener incluso desenlaces fatales por esta enfermedad.

A pesar de tratarse de la baciloscopia en jugo gástrico de una herramienta útil en el diagnóstico de tuberculosis en pediatría es importante señalar que su uso aislado no es una herramienta suficiente para el diagnóstico de tuberculosis siendo importante realizar un enfoque multidisciplinario el cual debería de incluir otras pruebas como las radiografías, tomografías, estudios microbiológicos así como pruebas con mayor sensibilidad como el Genexpert con lo cual se podría tener un diagnóstico certero y más temprano de la enfermedad con la finalidad de mejorar el pronóstico de nuestros pacientes.



RECOMENDACIONES

Se recomienda optimizar la realización de baciloscopia en jugo gástrico para el diagnóstico de tuberculosis limitándose a pacientes que tengan mayor probabilidad de un resultado positivo aquellos que tengan alteraciones radiológicas como cavernas con lo cual se mejoraría la sensibilidad de la prueba. Además de existir otras pruebas menos invasivas para aumentar esta sensibilidad como lo es la realización de prueba de tuberculina o las pruebas moleculares.

Es importante la actualización de protocolos institucionales para realizar criterios claros esto siempre basado en los predictores identificados con la finalidad de reducir la realización de procedimientos innecesarios.

Es recomendable la realización futura de estudios prospectivos, con la implementación de grupos de control más definidos con la finalidad de validar estos hallazgos, así como también la validación de otros métodos diagnósticos complementarios como la realización de Genexpert en heces.

En el estudio se encontró que la presencia de cavitación, tos y la edad del paciente son pacientes predictores por lo que se puede recomendar que en pacientes con estos hallazgos se realicen pruebas complementarias para la confirmación y seguimiento sobre todo al tratarse de un área con una alta prevalencia de la enfermedad

Aunque la vacunación contra el bacilo de tuberculosis se reportó en el 49% de la población se recomienda implementar y fortalecer los programas de vacunación, así como las campañas de concientización especialmente en población de alto riesgo como lo son los grupos indígenas de la región.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Baquero-Artigao F, del Rosal T, Falcón-Neyra L, Ferreras-Antolín L, Gómez-Pastrana D, Hernanz-Lobo A, et al. Actualización del diagnóstico y tratamiento de la tuberculosis. *An Pediatr (Barc)*. 2023;98(6):460-9.
2. Echevarría AM. Tuberculosis. *An Pediatr Contin*. 1 de mayo de 2014;12(3):124-32.
3. Apagüño-Ruiz C, Peceros-Escalante J, Pomar-Morante R, Véliz-Lazo B, Ballona-Chambergó R. Infección diseminada por Bacilo Calmette-Guérin en un lactante con inmunodeficiencia: reporte de caso. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. enero de 2019;36(1):134-7.
4. Lewinsohn DA, Gennaro ML, Scholvinck L, Lewinsohn DM. Tuberculosis immunology in children: diagnostic and therapeutic challenges and opportunities. *Int J Tuberc Lung Dis*. mayo de 2004;8(5):658-74.
5. Perez-Velez CM, Marais BJ. Tuberculosis in Children. *New England Journal of Medicine*. 26 de julio de 2012;367(4):348-61.
6. Royo-Pabon CL, Perez-Velez CM. Tuberculosis exposure, infection and disease in children: a systematic diagnostic approach. *Pneumonia (Nathan)*. 24 de noviembre de 2016;8:23.
7. Rodríguez-Molino P, García BS. Tuberculosis pediátrica y tuberculosis congénita. 2023;
8. Herranz M, Bernaola E. Características de la enfermedad tuberculosa en la infancia. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*. 2007;30:117-29.
9. Jordán Jiménez A, Tagarro García A, Baquero Artigao F, del Castillo Martín F, Borque Andrés C, Romero M, et al. Meningitis tuberculosa: revisión de 27 años. *An Pediatr (Barc)*. 1 de marzo de 2005;62(3):215-20.
10. Núñez Cuadros E, Baquero Artigao F. Recomendaciones de la Sociedad Española de Infectología Pediátrica sobre el diagnóstico y tratamiento de las adenitis por micobacterias no tuberculosas. *An Pediatr (Barc)*. 1 de septiembre de 2012;77(3):208.e1-208.e12.
11. Sánchez-Albisua I, López MLV. Tuberculosis pulmonar en el niño: Características según la edad. *ANALES ESPAÑOLES DE PEDIATRIA*. 1998;48.
12. García Sánchez I, Pérez de Oteyza C, Gilsanz Fernández C. Estudio epidemiológico de la tuberculosis en un hospital de tercer nivel en el año 2001. *Anales de Medicina Interna*. mayo de 2005;22(5):222-6.

13. Tabatneck ME, He W, Lamb GS, Sun M, Goldmann D, Sabharwal V, et al. Interferon Gamma Release Assay Results and Testing Trends Among Patients Younger Than 2 Years Old at Two US Health Centers. *Pediatr Infect Dis J*. 1 de marzo de 2023;42(3):189-94.
14. Moreno-Pérez D, Andrés Martín A, Altet Gómez N, Baquero-Artigao F, Escribano Montaner A, Gómez-Pastrana Durán D, et al. Diagnóstico de la tuberculosis en la edad pediátrica. Documento de consenso de la Sociedad Española de Infectología Pediátrica (SEIP) y la Sociedad Española de Neumología Pediátrica (SENP). *An Pediatr (Barc)*. 1 de septiembre de 2010;73(3):143.e1-143.e14.
15. Castiñeira Estévez A, López Pedreira MR, Pena Rodríguez MJ, Liñares Iglesias M. Manifestaciones radiológicas de la tuberculosis pulmonar. *Med Integr*. 1 de marzo de 2002;39(5):192-206.
16. Romero Marín MP, Romero Rondon SK, Sánchez Robayo J, Santamaria-Alza Y, Mendoza Herrera T, Bolivar Grimaldos F. Secuelas estructurales y funcionales de tuberculosis pulmonar: una revisión de tema. *Revista americana de medicina respiratoria*. junio de 2016;16(2):163-9.
17. Jinkins JR, Gupta R, Chang KH, Rodriguez-Carbajal J. MR imaging of central nervous system tuberculosis. *Radiol Clin North Am*. julio de 1995;33(4):771-86.
18. Venavides Pineda WML, Dueñas De Chicas ML, Barahona Escobar GE. Tuberculosis pulmonar cavitaria una presentación inusual en pediatría. *Alerta*. 26 de julio de 2021;4(3):114-8.
19. Ferreiro L, San José E, Valdés L. Derrame pleural tuberculoso. *Arch Bronconeumol*. 1 de octubre de 2014;50(10):435-43.
20. González DN. Diagnostic criteria and treatment of childhood tuberculosis. 2016;
21. Baquero-Artigao F, del Rosal T, Falcón-Neyra L, Ferreras-Antolín L, Gómez-Pastrana D, Hernanz-Lobo A, et al. Update on the diagnosis and treatment of tuberculosis. *Anales de Pediatría (English Edition)*. 2023;98(6):460-9.
22. Dorronsoro I, Torroba L. Microbiología de la tuberculosis. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*. 2007;30:67-85.
23. Amaya G, Contrera M, Arrieta F, Montano A, Pérez C, Amaya G, et al. Rendimiento del GeneXpert en el diagnóstico de tuberculosis pulmonar y extrapulmonar en la edad pediátrica. *Archivos de Pediatría del Uruguay*. diciembre de 2020;91:12-23.
24. Mellado Peña MJ, Santiago García B, Baquero-Artigao F, Moreno Pérez D, Piñeiro Pérez R, Méndez Echevarría A, et al. Actualización del tratamiento de la tuberculosis en niños. *An Pediatr (Barc)*. 1 de enero de 2018;88(1):52.e1-52.e12.



25. Gómez-Pastrana Durán D, Torronteras Santiago R, Caro Mateo P, López-Barrio AM, Macías Mardones P, Andrés Martín A, et al. Rentabilidad de la baciloscopia y el cultivo en muestras de jugo gástrico para el diagnóstico de la tuberculosis. *Anales de Pediatría*. 1 de enero de 2000;53(5):405-11.
26. Vázquez Rosales JG, Acosta Gallegos C, Miranda Novales MG, Fuentes Pacheco YDC, Labra Zamora MG, Pacheco Rosas DO, et al. Análisis de una serie de casos de tuberculosis en pacientes pediátricos atendidos en un hospital de tercer nivel. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*. febrero de 2017;74(1):27-33.
27. Villarreal EG, Ramos-Barrera E, Estrada-Mendizabal RJ, Treviño-Valdez PD, Tamez-Rivera O. Pediatric tuberculosis in Mexico: A retrospective analysis of 100 patients. *J Clin Tuberc Other Mycobact Dis*. 19 de abril de 2024;36:100441.
28. Gómez-Valverde JJ, Sánchez-Jacob R, Ribó JL, Schaaf HS, García Delgado L, Hernanz-Lobo A, et al. Chest X-Ray–Based Telemedicine Platform for Pediatric Tuberculosis Diagnosis in Low-Resource Settings: Development and Validation Study. *JMIR Pediatr Parent*. 1 de julio de 2024;7:e51743.
29. Venturini E, Bortone B, Cini G, Venanzi J, Pellegrino R, Bartolesi AM, et al. Does multiple gastric aspirate collection increase sensitivity of *M. tuberculosis* detection in children with pulmonary tuberculosis? *Eur J Pediatr*. 2024;183(1):425-34.
30. Mishra D, Singh A, Yadav RK, Verma M. Diagnostic Utility of Cartridge-Based Nucleic Acid Amplification Test (CBNAAT) on Induced Sputum Versus Gastric Aspirate Samples for the Diagnosis of Paediatric Pulmonary Tuberculosis. *Cureus*. 2023;15(10):e47246.



ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario de recolección de datos.

Cuestionario de recolección de datos.

Paciente (Iniciales): _____

Expediente: _____

Edad: _____ Años

Sexo:

F M

Hallazgos Radiológicos

- Infiltrado
- Derrame
- Caverna
- Adenopatía
- Sin Alteración

Contacto con paciente.

- Positivo
- Negativo

Síntomas

- Tos
- Fiebre
- Pérdida de peso

Tuberculina

- Positivo
- Negativo

GeneXpert

Líquido pleural

- Positivo
- Negativo

Lavado Bronquial

- Positivo
- Negativo

Baciloscopia Jugo gástrico:

- 1era muestra
- 2da muestra
- 3era muestra

Esquema de vacunación

- Completo
- Incompleto
- No muestra cartilla

Baciloscopia

Líquido pleural

- Positivo
- Negativo

Lavado Bronquial

- Positivo
- Negativo

Espuito

- Positivo
- Negativo

Cultivo

Líquido pleural

- Positivo
- Negativo

Lavado Bronquial

- Positivo
- Negativo

Espuito

- Positivo
- Negativo

Jugo Gástrico

- Positivo
- Negativo



Anexo 2. Carta de aprobación de protocolo por comité de investigación.

**Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua
Comité de Investigación
Oficio: 003-2025
Chihuahua, Chih., a 16 de Enero del 2025**

Asunto: Registro y aprobación de Tesis

Oscar Mauricio Duran Ramírez.

Por medio de la presente le informamos que se ha evaluado y revisado por el Comité local de Investigación del Hospital Infantil Especialidades, el protocolo denominado:

Características clínicas y radiológicas en pacientes pediátricos con tuberculosis pulmonar diagnosticados por baciloscopia de jugo gástrico y otros métodos.

Este cumple con los requerimientos necesarios establecidos por nuestro Comité y ha sido **ACEPTADO** y registrado con el número **CIRN015**.

Por lo que le invitamos llevarlo a cabo y le solicitamos que una vez concluido nos haga llegar el informe final con Resultados, Discusión y Recomendaciones a este Comité.

Aprovechamos la ocasión para extender una felicitación a usted y su grupo de Investigación.

Sin más por el momento quedamos de usted.

Atentamente

**Dra. Luisa Berenise Gamez González
Coordinadora del Comité de Investigación**

C.C.P. Dr. Héctor José Villanueva Clift. Jefe de Enseñanza e Investigación HIECH