



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA
FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN FISIOTERAPIA EN PEDIATRÍA

TÍTULO:

**EFFECTOS DE LAS TÉCNICAS MANUALES DE FISIOTERAPIA
RESPIRATORIA DURANTE LA INTERCRISIS ASMÁTICA DE NIÑOS DEL
HOSPITAL CENTRAL DE LA POLICÍA NACIONAL DEL PERÚ**

MIRI ELIZABETH QUIJANO VENANCIO

ASESORES:

Dr. OSCAR PABLO SANTISTEBAN HUARINGA

Dr. PAUL RUBEN ALFARO FERNANDEZ

2019

ASESORES DE TRABAJO ACADÉMICO

ASESOR TEMÁTICO:

Dr. OSCAR PABLO SANTISTEBAN HUARINGA
Especialista en Fisioterapia en Pediatría

ASESOR METODOLÓGICO:

Dr. PAUL RUBEN ALFARO FERNANDEZ
Médico Epidemiológico con doctorado en Medicina.

DEDICATORIA

En primer lugar, dedico éste trabajo a mi madre, por su amor y constante ejemplo de superación; a mi amado esposo Edward Juvenal, por su apoyo incondicional y animarme constantemente, así mismo, por acompañarme en éste reto que asumimos hace casi dos años, también va dedicado a mis amados hijos Miely y Miguel, porque ambos fueron parte de esta Especialidad, finalmente dedico éste trabajo a quienes ya no están conmigo, pero permanecen en mi mente y mi corazón mi papá Sergio Miguel y mi tía Hilda María.

AGRADECIMIENTO

Agradezco ante todo a Dios por ser mi guía constante y fortaleza; así mismo, a la Universidad Peruana Cayetano Heredia y a cada uno de sus destacados docentes, que formaron parte de la Especialidad, por sus valiosas y significativas enseñanzas; hago un especial agradecimiento a la Licenciada Luz Negrón por su constante apoyo, por ser el pilar de nuestra formación en la Segunda Especialidad; de igual manera mi sincero agradecimiento a la Licenciada Elisa Milla, por su dedicación y esfuerzo por brindarnos siempre lo mejor.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Trabajo autofinanciado

DECLARACIÓN DEL AUTOR

Como autora de este proyecto de tesis, declaro que el trabajo académico a presentar es original, y se han seguido los lineamientos respectivos para respetar la ética en investigación y que el mismo será utilizado para obtener el Título de Segunda Especialidad en Fisioterapia en Pediatría.

ÍNDICE

	PÁG.
I INTRODUCCION	1
II OBJETIVOS	13
III MATERIAL Y METODOS	14
IV REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	22
V PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA	26
ANEXOS	27

RESUMEN

Introducción: Lima ocupa el primer lugar de asma infantil a nivel del país, por ello las guías de tratamiento en Perú recomiendan la fisioterapia respiratoria instrumental y manual, sin embargo, existen pocas evidencias de los beneficios de las técnicas manuales.

Objetivo: Determinar el efecto de las técnicas fisioterapéuticas manuales como complemento de las técnicas instrumentales, en la función cardiorrespiratoria, durante la intercrisis de niños de 6 a 12 años, con diagnóstico de asma infantil leve del Hospital Central de la Policía Nacional del Perú.

Material y métodos: Estudio cuantitativo, analítico, observacional, cuasiexperimental natural, longitudinal y prospectivo. Cada grupo estará conformado por 34 niños, seleccionados de forma no probabilística. Ambos grupos recibirán 10 sesiones por 30 minutos diarios, un grupo recibirá técnicas instrumentales complementadas con manuales y a otro, únicamente instrumentales. Las técnicas instrumentales serán Flutter, Equipo vibratorio PEP Acapella, Cough assist y las manuales serán técnicas espiratorias lentas, medias, forzadas. Se registrarán: frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno, disnea, uso de músculos accesorios y presencia de sibilantes y flujo espiratorio máximo, antes y al término de cada sesión. Como evaluación al finalizar las 10 sesiones se realizará la Prueba de provocación bronquial con ejercicio en banda sin fin y la Prueba de caminata de 6 minutos. Para comparación estadística se usará la prueba de Chi cuadrado para el caso de indicadores ordinales y nominales, para cuantitativas se usará T- de Student.

PALABRAS CLAVE: Asma infantil leve, Fisioterapia Respiratoria, Técnicas fisioterapéuticas manuales, Técnicas fisioterapéuticas instrumentales.

I. INTRODUCCIÓN

El asma es un síndrome complejo que afecta a muchas personas en el mundo, se menciona que si bien, aún falta mucho conocer respecto a su fisiopatología, existen evidencias suficientes de su relación con factores genéticos y condiciones ambientales, y se dispone de criterios comunes ya definidos para su diagnóstico: presencia de tos, sibilancias, disnea, obstrucción del flujo aéreo en diversos grados e hiperreactividad bronquial. (1)

Un estudio realizado en 125 ciudades del mundo, por la Universidad George Washington de EE. UU en abril del 2019, reporta que Lima ocupa el primer lugar respecto a nuevos casos de asma infantil asociada a la contaminación ambiental debida al tráfico, estimándose que 4 millones de niños desarrollan esta enfermedad, lo que equivaldría a 11,000 casos por día (2) (3). En el mismo sentido, el Seguro Social de Salud (EsSalud) realizó una publicación en junio del 2017, donde se señalaba que uno de cada cinco niños sufre de asma en nuestro país, y que esta enfermedad se presenta con frecuencia en los cambios bruscos de temperatura, estimando que existen alrededor de 265,000 niños menores de 5 años con asma, representando un 25% de la población infantil (4)

Con relación al manejo del asma infantil, el MINSa estableció en la guía técnica del 2006, que el diagnóstico en niños mayores de cinco años incluya pruebas de medición de obstrucción de la vía aérea, entre ellas: la medición del Flujo Espiratorio Pico (FEP), mediante la flujometría, ayuda diagnóstica que también permitirá evaluar la respuesta al tratamiento y contribuirá en la detección precoz de obstrucción de la vía aérea. De contar con espirómetros en el servicio de salud, se medirá: el Volumen Espiratorio Forzado al

primer segundo (VEF) y la relación VEF/capacidad Vital Forzada (CVF). Menciona también que el plan de tratamiento depende de la severidad, siendo necesario establecer un tratamiento de largo plazo, y en el caso de niños mayores de cinco años considera la evaluación de la función respiratoria (5). Del mismo modo, la guía técnica de manejo del asma infantil del 2011 del Instituto Nacional del Niño establece que el diagnóstico de asma en el niño y adolescente incluye el diagnóstico funcional (espirometría en niños mayores de 6 años), flujometría y Flujo Espiratorio Pico (FEP); y refiere que la severidad de la crisis asmática se hace a través del Índice Pulmonar de Scarfone que mide, analiza y evalúa la frecuencia respiratoria, en nuestro medio se usa el puntaje clínico de Bierman- Pearson para calificar el asma como severa, moderada o leve. (6)

Los documentos normativos disponibles en el país aquí mencionados consideran la importancia de evaluar y monitorear la función respiratoria, sin embargo, la práctica cotidiana de atención del asma infantil privilegia el tratamiento farmacológico y son limitados los que consideran y valoran la intervención de la Fisioterapia Respiratoria (FR) como parte de su atención integral, existiendo evidencia de su contribución. García R, et al. sostienen que la fisioterapia respiratoria debe ser parte de un programa integral de intervención en pacientes asmáticos, que incluya: el manejo medicamentoso, el soporte educativo y el seguimiento y monitoreo de los pacientes. Los autores precisan que el uso de técnicas manuales e instrumentales kinesioterapeutas permiten potencializar la capacidad de control sobre el asma (7); porque su uso favorece la movilización y eliminación de las secreciones de la vía aérea, contribuyendo de esta manera a mejorar la ventilación pulmonar e incluso prevenir complicaciones respiratorias agudas (8).

Taketomi E, et al. en el 2005 sostienen que los parámetros para la clasificación del asma se han consensuado en los siguientes: la prueba de función pulmonar y/o la variabilidad del pico de flujo espiratorio, el número de crisis, el uso de medicaciones de alivio de las crisis, la presencia de tos y la limitación de la actividad física. Con respecto a la fisioterapia y el asma, los autores sostienen que, en casos de asma persistente o asma crónica, la fisioterapia pulmonar tiene como objetivo rehabilitar la función respiratoria, mediante la realización de ejercicios que movilizan a los músculos respiratorios, ejercicios rítmicos con la respiración y con la adopción de posturas que facilitan y corrigen la ventilación pulmonar (9).

La Fisioterapia respiratoria en la intercrisis de asma es beneficiosa porque ayuda a aliviar los síntomas diarios, si bien no sustituye los fármacos, ayuda a reducir las dosis habituales, facilita el ingreso de la medicación inhalada a las vías respiratorias bajas, ayuda a eliminar las secreciones tras la crisis porque al ceder la inflamación y el broncoespasmo, se controla la crisis y previene una nueva crisis; de esta manera se logra mejorar la mecánica ventilatoria haciendo más efectiva y económica su respiración y estabilizar al paciente (10).

Hasta el 90% de los niños con asma presentan broncoconstricción inducida por el ejercicio (EIB), al realizar actividad física vigorosa, incrementando los síntomas de asma; el ejercicio terapéutico ayuda a aumentar la tolerancia y la capacidad de ejercicio, reduciendo el riesgo a sufrir EIB (11).

La Fisioterapia Respiratoria debe realizarse en los periodos de intercrisis asmática, nunca en los momentos de crisis. Mediante ejercicios respiratorios, se trabajará la musculatura respiratoria y del tórax para fortalecer o relajar los diferentes músculos; el drenaje de secreciones también es importante, así como la adquisición de un correcto patrón

respiratorio (10). Los cambios fisiopatológicos son distintos en el caso de una crisis asmática y en el estado de intercrisis, la fisioterapia respiratoria actuará en esta última fase sobre las consecuencias ocasionadas por la hiper respuesta y la obstrucción bronquial (12). Normas y recomendaciones emitidas por el Colegio Médico del Perú destacan que la fisioterapia respiratoria es importante en el lactante y el niño pequeño quienes, al no poder eliminar secreciones podrían presentar atelectasia; refiere que la fisioterapia respiratoria debe realizarse luego de cada nebulización o inhalación (13).

El servicio de pediatría del Hospital Central de la Policía Nacional del Perú incluye en su protocolo de atención integral del asma infantil, el tratamiento médico y la fisioterapia instrumental, pero no considera técnicas fisioterapéuticas manuales, las cuales de incluirse, complementarían y optimizarían la contribución de la fisioterapia respiratoria; además del beneficio adicional de no necesitar instrumentos para su práctica, pudiendo ser utilizada en el domicilio, si se acompaña de un adecuado programa educativo familiar.

El Manual de Procedimientos SEPAR clasifica la Fisioterapia Respiratoria en Técnicas manuales e instrumentales, las técnicas manuales comenzaron a emplearse en 1901 cuando se incluyó el drenaje postural en el manejo médico de la patología torácica, los ejercicios respiratorios fueron parte del manejo de los pacientes a partir de 1915 y en el año 2000 se organizaron y clasificaron las diferentes técnicas instrumentales. Las técnicas manuales se realizan con las manos del fisioterapeuta y las técnicas instrumentales o complementarias son aquellas en las que el fisioterapeuta utiliza dispositivos o instrumentos para conseguir su objetivo (14) (15).

Las técnicas manuales orientadas a desprender de las paredes bronquiales las secreciones y llevarlas para su expulsión, requieren de un fisioterapeuta entrenado, y pueden ser las siguientes: 1. Drenaje postural, que actualmente se usa en posición decúbito lateral y en sedestación. 2. Ejercicios de expansión torácica se realiza en inspiraciones máximas sostenidas, luego de una apnea breve al final, seguida de una espiración lenta pasiva, en los niños pequeños se emplea la risa y el llanto. 3. Respiración diafragmática que son períodos de respiración lenta con relajación de músculos accesorios respiratorios y ventilación con el diafragma. 4. Percusión torácica que se combina con el drenaje postural. 5. La vibración torácica donde se aplican las manos o las puntas de los dedos sobre la pared torácica. 6. Compresión torácica se aplica presión sobre el esternón y las porciones laterales del tórax. 7. Tos provocada y dirigida puede provocarse la tos aplicando una suave presión sobre la tráquea (16).

Las técnicas manuales deben ser adaptadas a las necesidades de cada paciente, y según lo que requiere ser mejorado: el rendimiento muscular, readaptación aeróbica, el equilibrio y coordinación, relajación y la respiración; están orientadas a la reeducación del patrón respiratorio que facilite la respiración diafragmática para lograr una mayor efectividad energética. Se menciona cuatro modalidades de ejercicios respiratorios cuyo objetivo es conseguir la reeducación de patrón respiratorio: el Método Papworth, la reeducación respiratoria diafragmática, respiración Pranayama y la técnica de Buteyko, ésta última utiliza la respiración con pausas respiratorias a través de la nariz para disminuir la disnea y adecuar el patrón respiratorio, la pranayama aplicada en el yoga usa el diafragma mediante respiraciones profundas, el método Papthorrh utiliza el patrón diafragmático para reducir

la hiper ventilación, disminuir el broncoespasmo e incrementar el CO₂. Agregar que, en el caso de los niños, el juego constituye un buen modo de aprendizaje ya que, el fisioterapeuta y más adelante los padres, pueden apelar a comprensión e imaginación (17).

El grado de cooperación o colaboración del paciente, es el factor que el rehabilitador tendrá en cuenta para elegir el tipo de técnica, sea instrumental, manual, o la combinación de ambas; pues al buscar la modificación del patrón respiratorio, se debe lograr la modificación consciente y voluntaria del tiempo espiratorio, de la frecuencia respiratoria y demás indicadores de la función cardiorrespiratoria (18).

Bravo R, en el 2018 realizó en España una revisión de artículos para demostrar que el ejercicio terapéutico era un efectivo complemento al tratamiento farmacológico de niños del asma en niños seis años a más. Con base a 13 artículos revisados, el autor identifica tres tipos de ejercicios: 1) el ejercicio aeróbico que mejora la función pulmonar, la capacidad cardiorrespiratoria, aumenta la motivación y calidad de vida, 2) el ejercicio respiratorio que permite disminuir la broncoconstricción e hiperreactividad bronquial y de esta manera mejora la capacidad y función pulmonar y 3) los ejercicios de relajación que ayuda a disminuir la ansiedad y el estrés (11).

Saldias F, y Diaz O, realizaron en el 2012 un estudio en Chile para examinar la eficacia y seguridad de la FR en pacientes adultos con neumonía adquirida en la comunidad y revisaron 6 ensayos clínicos controlados (ECC) que habían evaluado cuatro modalidades de FR: 1) La fisioterapia torácica convencional: vibración, percusión y drenaje postural, 2) La manipulación osteopática: que consideraba la inhibición paraespinal, elevación costal y la liberación diafragmática o miofascial, 3) El ciclo activo de técnicas de respiración que

incluían el control de la respiración activa, ejercicios de expansión torácica y técnicas de espiración forzada) y 4) La respiración con presión espiratoria positiva; los autores reportaron que ninguna de las cuatro técnicas había conseguido reducir en forma significativa la mortalidad hospitalaria o modificado la tasa de curación, refieren que otros estudios sugieren que se podría acortar los días de hospitalización (entre 2 y 1.4 días) con la manipulación osteopática y la respiración con presión espiratoria positiva. Agregan que la respiración con presión espiratoria positiva consigue reducir episodios de fiebre en 0.7 días, y que la manipulación osteopática podría disminuir el uso de antibióticos en 1.93 días. Agregan que las técnicas utilizadas no reportaron eventos adversos serios, concluyendo que aún es escasa la evidencia disponible y sugieren la fisioterapia respiratoria como tratamiento coadyuvante al tratamiento de rutina (19).

Gonzales V, et al en el 2008 difundió un estudio de un caso clínico de una paciente de ocho años afectada de asma persistente moderada que recibió fisioterapia respiratoria con el principal objetivo de permeabilizar sus vías aéreas obstruidas por mucosidad que cursaba con bronconeumonía. La evaluación fisioterapéutica inicial se hizo según GEMA (Guía Española para el Manejo del Asma), se tuvieron sesiones durante 5 meses consiguiéndose controlar su asma. La evaluación final mostró el incremento de los valores espirométricos, mejora de la auscultación, radiología, anamnesis fisioterapéutica y autocontrol del cuadro asmático (20).

Cano R, et al. en el 2010 hizo una revisión de artículos con el objetivo de analizar intervenciones no farmacológicas en el asma infantil y los autores sostienen que la FR es una alternativa de tratamiento dirigida especialmente a pacientes con asma moderada y

severa, y mencionan que las últimas guías clínicas recomiendan la combinación del manejo farmacológico y la kinesioterapia (21).

Meneses M, en un estudio experimental realizado en Cuba en 1999 comparó los resultados de las pruebas funcionales respiratorias realizadas a un grupo de 20 pacientes con asma bronquial, conformó dos grupos de tratamiento: un grupo con pacientes tratados con fisioterapia respiratoria y tratamiento medicamentoso y un grupo que recibió sólo medicamentos. Los pacientes que participaban en el programa de rehabilitación recibieron 36 sesiones de fisioterapia respiratoria y kinesioterapia respiratoria durante tres meses con una frecuencia de 3 sesiones semanales. Los resultados refirieron cambios significativos en los valores de la función respiratoria por encima del 15 % de los valores iniciales en los pacientes que participaron en el programa de rehabilitación (22).

Vilaro J, y Gimena E, hicieron en el 2016 en España, una revisión de artículos que contribuyan a medir la eficacia de las técnicas respiratorias en el tratamiento del asma, y dice que las técnicas respiratorias son un elemento coadyuvante en el tratamiento farmacológico del asma, especialmente en el asma moderada y mal controlada; sin embargo agrega que urge mejorar la calidad metodológica de los estudios de técnicas respiratorias, por ejemplo menciona que muchos estudios se han hecho con muestras pequeñas, la mayoría sin una selección aleatorizada, usualmente es pobre descripción de las técnicas empleadas o se hacen agrupaciones de diferentes técnicas limitando las posibilidades de análisis comparativo; además agrega que por al ser indispensable la participación y voluntad del paciente, este requisito suma como un elemento que limita la objetividad del estudio (23).

Ramos I, et al. en el 2017 realizaron un estudio observacional, comparativo, longitudinal y prospectivo, con el objetivo de determinar el efecto del vendaje neuromuscular (VNM), usado como herramienta complementaria a la terapia respiratoria convencional en 40 adultos con asma, de ellos, se seleccionó por conveniencia a 20 pacientes y se le aplicó adicionalmente VNM y a los otros 20 no se les aplicó VNM; se midieron parámetros respiratorios fisiológicos (frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno y patrón respiratorio) y espirométricos (capacidad vital, flujo espiratorio máximo, volumen espiratorio forzado). Los autores reportaron mejoría de los parámetros respiratorios espirométricos capacidad vital (CV), volumen espiratorio forzado al primer segundo (VEF1) y flujo espiratorio forzado (PEF) ($p < 0,01$), así como mayor incremento en la SO_2 ($p < 0,01$) en el grupo que recibió VNM; en comparación con quienes no se lo recibieron. Respecto a los parámetros fisiológicos respiratorios frecuencia cardiaca (FC) y frecuencia respiratoria (FR) se encontraron diferencias significativas (p valor $< 0,01$). Asimismo, el 100% de pacientes del grupo que recibió VNM mejoraron su patrón respiratorio torácico a diafragmático en comparación con el 75% del grupo que no recibió VNM (prueba exacta de Fisher: 7.059, p valor: 0.01) (24).

Barrios I, et al. en el 2000 realizaron un estudio de intervención para conocer la repercusión del tratamiento rehabilitador respiratorio en 70 pacientes asmáticos grado I y II atendidos ambulatoriamente entre enero de 1997 y 1998 en Cuba. Se les aplicó un programa de rehabilitación respiratoria durante un año que incluía ejercicios de relajación y respiratorios, se utilizó una prueba espirométrica al inicio y al final de la intervención. Reportaron que todos los parámetros espirométricos mejoraron sus promedios, el volumen

espiratorio forzado en un segundo fue el parámetro en que se observaron mayores cambios, además una reducción en el número de crisis de asma (25)

Azevedo CL, et al. realizaron un estudio cuyo objetivo fue comparar la técnica de Movilidad Torácica Abdominal (MTA) y los ejercicios aeróbicos (EA) en niños asmáticos valorando la capacidad pulmonar y la calidad de vida. El estudio se realizó con 12 niños cuyas edades oscilaban entre 7 y 12 años, y conformó de manera aleatoria dos grupos: el grupo A participó en el programa de MTA que consistió en cuatro series progresivas con 12 ejercicios cada una y 15 repeticiones, utilizando una secuencia postural adecuada; la técnica MTA consistía en realizar ejercicios abdominales, flexión lateral con rotación de tronco, reeducación diafragmática y equilibrio, asociados a una inspiración lenta por nariz y espiración por boca. El grupo B trabajó con ejercicio aeróbico de baja intensidad, que consistía en 20 minutos de desplazamiento y movimientos activos para las extremidades en cuatro series de 15 repeticiones de cada ejercicio. La intervención se hizo durante 16 sesiones, dos veces por semana, por 45 minutos. Se evaluó antes y después del programa las presiones inspiratoria y espiratoria máximas (PIM y PEM), la evolución del PEF y la calidad de vida mediante el Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ). Los resultados refieren diferencias significativas en el grupo A para todas las variables medidas antes y después de recibir la técnica MTA: PEF ($p:0.002$), PIM ($p<0.001$), PEM ($p:0.017$), CRQ ($p<0.001$); en comparación con el Grupo B (recibió ejercicio aeróbico) que presentó diferencias estadísticamente significativas pero menores respecto al grupo A, solo para algunas variables, pero menos : PFE ($p: 0.040$) y la PEM ($p:0.043$) (26) .

Barboza L, et al. realizaron un ensayo aleatorizado con 33 niños cuyas edades estaban entre los 6 a 17 años, con el objetivo de medir los efectos del ejercicio aeróbico en el componente inflamatorio de los niños con asma, se midió la capacidad funcional, la fuerza muscular respiratoria, la percepción de los síntomas y la calidad de vida. El entrenamiento aeróbico se realizó tres días a la semana en una cinta eléctrica de correr (35 minutos con sus periodos de calentamiento y enfriamiento) y 5 minutos previos de estiramiento de la musculatura de extremidad inferior. La intensidad se mantuvo entre el 70-80% de la FC máxima. La inflamación fue evaluada a través de las citosinas plasmáticas. Se utilizaron la prueba de 6 minutos (6MWT) y espirometría para valorar la capacidad y función pulmonar y la aparición de síntomas durante y posterior al ejercicio. Los autores refirieron que la actividad aeróbica no modificó el factor inflamatorio, pero se observó mejoras significativas de la capacidad funcional ($p < 0.01$), del flujo espiratorio ($p: 0.002$) e inspiratorio máximo ($p: 0.005$), de la presión espiratoria ($p < 0.01$): además, los niños tuvieron menos sensación de disnea ($p < 0.001$) y aumentaron los días sin síntomas ($p: 0.012$), mejorando su calidad de vida (27).

En Brasil se hizo un estudio de caso de un niño de 12 años con asma y mostraron la eficacia de una intervención fisioterapéutica basada en ejercicios, reportaron un aumento de los parámetros espirométricos y cardiorrespiratorios, también refirieron mejoras respiratorias nocturnas, mejora progresiva identificada en la auscultación pulmonar y en la disminución de las secreciones bronquiales (28).

En el 2008 se realizó un estudio en Brasil para determinar los efectos de ejercicios musculares inspiratorios en 50 niños de 8 a 12 años con diagnóstico de asma infantil, se

midió su influencia sobre el PEF, la fuerza muscular y la gravedad de la enfermedad. Se conformaron aleatoriamente dos grupos, el grupo control (25) que fue sometido a visitas médicas y educación y el grupo casos (25) que participaba en el programa de ejercicios inspiratorios, que consistía en la respiración diafragmática, fraccionada y con labios fruncidos en diferentes posiciones (sedestación y supino) facilitando una reeducación y conciencia del patrón respiratorio durante 25 minutos, posteriormente a los ejercicios inspiratorios se aplicaba una presión inspiratoria de hasta 40%, ajustando la resistencia a cada niño; ejercicios organizados en series y repeticiones adaptadas para desarrollar fuerza y resistencia. Dicho programa duró tres meses. Se medía el PEF, la fuerza muscular, a través de: Presión Inspiratoria Máxima (PIM) y la presión Espiratoria Máxima (MEP) y las variables de gravedad fueron ataques de asma, exacerbación de los síntomas, síntomas nocturnos, dificultades en la actividad, hospitalización y uso de la medicación de rescate. Reportaron los autores mejora significativas en el grupo caso según variables evaluadas: PEF ($p < 0.0001$), MIP (< 0.0001) y MEP ($p < 0.0001$) y gravedad de la enfermedad ($p < 0.0001$) (29).

El Servicio de Medicina de Rehabilitación del Hospital Central de la Policía Nacional atiende mensualmente un promedio de 15 niños con asma leve donde reciben terapia física instrumental, además del tratamiento farmacológico. En la actualidad la fisioterapia respiratoria ha tomado importancia en el tratamiento del asma, pero todavía faltan estudios que evidencien la efectividad de las técnicas respiratorias, sobre todo, estudios con población infantil son aún más escasos, en comparación con los numerosos estudios en adultos, a pesar de ser el grupo poblacional más afectado por esta patología.

Por lo mencionado, el presente estudio pretende contribuir en la identificación de los beneficios agregados por las técnicas manuales, usadas de manera complementaria a las técnicas fisioterapéuticas instrumentales; los resultados de la presente investigación permitirán mejorar los procedimientos de tratamiento de fisioterapia respiratoria ofrecidos a los niños mayores de seis años afectados de asma leve y a sus familias, usuarios de los servicios del Hospital Central de la Policía Nacional del Perú; así mismo los resultados de la investigación permitirán la implementación de los protocolos de atención y tratamiento de fisioterapia respiratoria.

Formulación del problema

¿Cuáles son los efectos de las técnicas fisioterapéuticas manuales administradas complementariamente a las técnicas instrumentales, sobre la función cardiorrespiratoria durante la intercrisis de niños de 6 a 12 años, con diagnóstico de asma leve, derivados al Servicio de Medicina de Rehabilitación del Hospital Central de la Policía Nacional del Perú?

II. OBJETIVOS

Objetivo general:

Determinar el efecto de las técnicas fisioterapéuticas manuales como complemento de las técnicas instrumentales, en la función cardiorrespiratoria durante la intercrisis de niños de 6 a 12 años, con diagnóstico de asma leve, que son derivados al Servicio de Medicina de Rehabilitación del Hospital de la Policía Nacional del Perú “Luis N. Sáenz” durante el año 2019.

Objetivos específicos:

1. Determinar el efecto de las técnicas fisioterapéuticas instrumentales en la función respiratoria cardiorrespiratoria en niños de 6 a 12 años, durante la intercrisis asmática según edad y sexo.
2. Determinar el efecto de las técnicas fisioterapéuticas manuales como complemento de las técnicas instrumentales en la función respiratoria cardiorrespiratoria en niños de 6 a 12 años, durante la intercrisis asmática según edad y sexo.
3. Comparar los efectos en ambos grupos: los que recibieron y no recibieron las técnicas fisioterapéuticas manuales.

III. MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio

Estudio cuantitativo, analítico, cuasiexperimental, natural u observacional, longitudinal, prospectivo y cuya razón entre grupo de estudio y de comparación es 1. (30)

Población

La población de estudio serán todos los niños de 6 a 12 años con evento de crisis asmática leve, que son derivados al Departamento de Medicina Física del Hospital Central de la Policía Nacional del Perú. Los criterios de inclusión y exclusión son:

- Criterios de inclusión:
 - Aquellos que hayan cumplido con la intervención en forma completa.
- Criterios de exclusión:

- Pacientes que presenten comorbilidades asociadas (insuficiencia renal crónica, enfermedades autoinmunes, enfermedades genéticas, inmunodeficiencias)
- Pacientes con crisis asmática no controlada.
- Pacientes mal controlados, mala adherencia al tratamiento establecido.

Muestra

El tamaño de la muestra fue calculado con el programa GRANMO, teniendo en cuenta que es una comparación entre dos grupos independientes. El nivel de confianza fue de 95%, la potencia de 80%, una proporción de efecto de mejora del grupo de estudio de 90% y el grupo control de 60%, con una razón de 1 entre los dos grupos y una pérdida del seguimiento de 10% se tiene como resultado 34 niños a los que se les aplicará técnicas manuales como complemento a las técnicas instrumentales y 34 niños que únicamente recibirán fisioterapia instrumental.

La selección de la muestra será de tipo no probabilístico por conveniencia, de acuerdo al ingreso de niños hospitalizados de 6 a 12 años con crisis asmática leve derivados para recibir fisioterapia respiratoria, hasta completar con el tamaño de la muestra en ambos grupos.

Operacionalización de variables:

Variable	Tipo	Indicador	Escala medición	Categorías y valores	Instrumento de medición o fuente de datos
Crisis asmática	Cualitativa Dependiente	<p>Pulmonary Score</p> <p>Fuente: Sanchez Jesus.Crisis asmática. [Online].; 2010 [cited 2019 Sept 10. Available from: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/crisis_asma.pdf</p>	Ordinal	<p>Leve: 0</p> <p>Moderada – severa: 1-4</p> <p>Grave: cianosis</p>	Clínico
	Cualitativa Dependiente	<p>FEV1</p> <p>Fuente: Sanchez Jesus.Crisis asmática. [Online].; 2010 [cited 2019 Sept 10. Available from: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/crisis_asma.pdf</p>	Ordinal	<p>Leve: >80%</p> <p>Moderada: 60-80%</p> <p>Grave: <60%</p>	Espirómetro Contec digital
	Cualitativa Dependiente	<p>SatO₂</p> <p>Fuente: Sanchez Jesus.Crisis asmática. [Online].; 2010 [cited 2019 Sept 12. Available from: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/crisis_asma.pdf</p>	Ordinal	<p>Leve: >94%</p> <p>Moderada: 91-94%</p> <p>Grave: <90%</p>	Pulsioxímetro marca Contec
Función cardiorrespiratoria	Cualitativa Dependiente	<p>Frecuencia Respiratoria</p> <p>Fuente: Gema. Pulmonary score crisis asmática. [Online].; 2018 [cited 2019 Sept 12]. Available from: http://agapap.org/druagapap/system/files/PulmonaryScoreCrisisAsmatica.pdf</p>	Ordinal	<p>En < 6años: Puntuación 0<30, Puntuación 1: 31-45, Puntuación 2: 46-60, Puntuación 3:>60</p> <p>En > 6años: Puntuación 0: <20, Puntuación 1: 21-35, Puntuación 2: 36-50, Puntuación 3:>50</p>	Clínico
	Cualitativa Dependiente	<p>Sibilancias</p> <p>Fuente:</p>	Ordinal	<p>No sibilantes</p> <p>Final espiración</p>	Clínico

		Gema. Pulmonary score crisis asmática. [Online].; 2018 [cited 2019 Sept 12]. Available from: http://agapap.org/druagapap/system/files/PulmonaryScoreCrisisAsmatica.pdf		Toda espiración Inspiración y espiración	
	Cualitativa Dependiente	Flujo espiratorio máximo (FEM) Fuente: Neumol Pediatr 2017; 12 (4): 169 – 174	Ordinal	Patología estable o controlada: FEM Igual o superior al 90% del mejor valor conocido Patología fuera de control: valor del FEM es inferior al mejor valor conocido Gravedad y requerimiento de hospitalización: valor del FEM inferior a 150L/min	Flujómetro
	Cualitativa Dependiente	Prueba de provocación bronquial con ejercicio en banda sin fin Fuente: Neumol Pediatr 2017; 12 (4): 169 – 174 (ver anexo 6,7)	Ordinal	Asma leve: caída FEV1 11 – 25% Asma moderada: caída FEV1 25-50% Asma severa: caída FEV1 >50%	Espirómetro Contec digital, Pulsioxímetro marca Contec, Tensiómetro digital de brazo Omron HEM-7130.
	Cualitativa Dependiente	Prueba de caminata de 6 minutos Fuente: Neumol Pediatr 2017; 12 (4): 169 – 174 (ver anexo 4,5)	Ordinal	Valor de Disnea y Fatiga Nada 0 Muy, muy ligero 0,5 Muy ligero 1 Ligero 2 Moderado 3 Algo intensa 4 Intensa 5,6 Muy intensa 7,8 Muy, muy intensa 8,9 Máxima 10	Escala de Borg, Metro, Pulsioxímetro marca Contec, Clínico, Tensiómetro digital de brazo Omron HEM-7130.
Intercrisis asmática	Cualitativa dependiente	Síntomas intercrisis Fuente: Maite Asensi et al. Taller manejo integral del asma en atención primaria. [Online].; 2018 [cited 2019 Sept 12]. Available from: https://www.aepap.org/sites/default/files/315.manejo_asma-aepap18.pdf	Ordinal	Asintomático con buena tolerancia al ejercicio Asintomático Síntomas leve Síntomas frecuentes	Historia clínica

Fisioterapia manual	Cualitativa Independiente	Conjunto de técnicas espiratorias lentas y forzadas	Nominal	Se realizó No se realizó	Historia clínica
Sexo	Cualitativa Independiente	Caracteres sexuales	Nominal	mujeres varones	Ficha de datos
Edad	Cuantitativa Independiente	Tiempo de vida en años	Razón y Ordinal	años de vida	Ficha de datos

Procedimientos y técnicas

Se medirá el efecto de las técnicas fisioterapéuticas manuales como complemento de las técnicas fisioterapéuticas instrumentales, en comparación con los efectos logrados usando únicamente técnicas instrumentales, sobre la función cardiorrespiratoria, en la intercrisis asmática en niños de 6 a 12 años, con diagnóstico médico de asma leve. Las pruebas para medir la función cardiorrespiratoria se utilizarán a la llegada del paciente al servicio y después de la aplicación de las técnicas fisioterapéuticas y se usarán las siguientes:

- Espirometría, ayuda a confirmar el diagnóstico de asma en pacientes con síntomas sugestivos y aporta información sobre su gravedad. En niños se considera positivo un aumento de Volumen Espiratorio Forzado 1 (VEF1) del 12% respecto al previo o del 9% respecto al teórico.
- Flujometría, para la evaluación del flujo espiratorio máximo (FEM)

En la ficha de recolección de datos se registrará la frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno, disnea, uso de músculos accesorios, la presencia de sibilantes y el Volumen Espiratorio Forzado el primer segundo (VEF1); antes y al término de las sesiones de Fisioterapia Respiratoria. El primer día después de haber terminado el tratamiento de 10 sesiones, se realizarán las evaluaciones sobre la función cardiorrespiratoria, para ello se

aplicará la prueba de caminata de 6 minutos (PC6M), para valorar la capacidad de ejercicio en condiciones de demanda aeróbica, para lo cual se medirá la cantidad de metros caminados, disnea, Saturación de Oxígeno (SatO₂), Frecuencia cardiaca (Fc), Frecuencia respiratoria (Fr). El segundo día después de haber concluido el tratamiento se aplicará la Prueba de provocación bronquial con ejercicio, en banda sin fin para valorar la respuesta bronco-constrictora al ejercicio en condiciones de demanda aeróbica, evaluando para ello el VEF1, Saturación de Oxígeno y frecuencia cardiaca; para esta evaluación usaremos una trotadora de inclinación X9i marca PROFORM y un espirómetro Contec digital. Finalmente se medirá el flujo espiratorio máximo (FEM).

Para todas las pruebas se usará un pulsioxímetro marca Contec modelo CMS50D, medidor de flujo espiratorio de la empresa ALDO UNION S.A. Personal Best escala normal peakflow C.N. 376814, Estetoscopio Littman CLASSIC II 5627. Tensiómetro digital de brazo Omron HEM-7130.

Se conformarán dos grupos: un grupo de participantes que recibirán 10 sesiones (número habitual de sesiones indicadas por los Médicos de Rehabilitación) de Fisioterapia Respiratoria empleando técnicas instrumentales y técnicas manuales, cada sesión tendrá una duración de 30 minutos (tiempo habitual empleado en el tratamiento de pacientes hospitalizados), de manera diaria. Los participantes del grupo de comparación recibirán también 10 sesiones empleando sólo técnicas instrumentales de fisioterapia respiratoria usualmente administradas en el Hospital, cada sesión tendrá una duración de 30 minutos, también de manera diaria.

- **Técnicas respiratorias instrumentales**

Las técnicas instrumentales usadas en el Hospital son: Flutter, Equipo vibratorio PEP Acapella, Cough assist, para determinar el tipo de crisis asmática se aplicará el Pulmonary Score, la saturación de oxígeno (SatO₂, PEF). Para la medición de la SatO₂ se usará un pulsioxímetro marca Contec, modelo CMS50D. Para la evaluación del FEV1 y FEM, la técnica de medición será la siguiente: paciente parado, se colocará el indicador a cero, se sostiene el medidor en posición horizontal evitando interrumpir el recorrido del indicador, y se efectúa una inspiración máxima, el paciente debe cerrar los labios alrededor de la boquilla, previniendo de no bloquear la salida de aire con la lengua, debe soplar de forma explosiva, lo más rápido y fuerte que le sea posible, se realiza la lectura y se registra el valor; se pone nuevamente el indicador a cero, se repite el proceso dos veces más y se registra el valor más alto.

Para la medición del PEF se usará el medidor de flujo espiratorio de la empresa ALDO UNION S.A. Personal Best escala normal peakflow C.N. 376814.

- **Técnicas respiratorias manuales**

Las técnicas manuales serán: técnicas espiratorias lentas para la depuración de las vías respiratorias medias, técnicas espiratorias forzadas para depuración de las vías respiratorias proximales, técnicas inspiratorias lentas para la depuración de las vías respiratorias periféricas, técnicas inspiratorias forzadas para la depuración de las vías respiratorias extratorácicas. Así mismo se brindarán pautas de reentrenamiento de la musculatura que

participa en la mecánica respiratoria, para un adecuado ingreso de aire y se enseñarán posturas que ayudarán cuando se presente la crisis.

Plan de análisis

El procesamiento de datos se iniciará con la creación de la base de datos de acuerdo a una codificación establecida en los programas de Excel y SPSS. Luego se llenará la base de datos de acuerdo a dicha codificación utilizando los datos consignados en la ficha de recolección de datos. Se hará un control de calidad de los datos con la construcción de una doble base de datos llenada por diferentes personas y se verificará un porcentaje de ellos si están de acuerdo a las fichas individuales de recolección de datos.

La presentación de los resultados será mediante tablas y gráficos descriptivos de las diferentes variables del estudio resaltando los valores que de acuerdo a la literatura salgan diferentes. Las variables que tienen indicadores cualitativos nominales u ordinales se presentarán por medio de frecuencias y porcentajes, y los indicadores cuantitativos se presentarán sus medias, rangos y desviación estándar, para evaluar el comportamiento de la variable en la población de estudio. Luego se realizará el análisis comparativo de los resultados de ambos grupos de acuerdo a sus indicadores se presentarán en tablas de doble entrada, y se evaluarán las diferencias de ambos grupos tanto antes y después, para indicadores ordinales o nominales se utilizará la prueba estadística de Chi-cuadrado o la prueba exacta de Fisher, y para las mediciones cuantitativas se utilizará la T- de Student, para comparar los dos grupos de fisioterapia respiratoria, como es el caso del tiempo de hospitalización.

Aspectos éticos

La investigación, antes de ejecutarse debe ser aprobada por la Dirección Universitaria de Investigación, Ciencia y Tecnología (DUICT)/ Comité de Ética (CIE) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia., también, la investigación se realizará con la aprobación del Comité de Ética de la Dirección de Salud Policial de la Policía Nacional del Perú. Así mismo, cabe precisar que, para la elaboración del proyecto de investigación, se han seguido las indicaciones generales que se refieren a la investigación con seres humanos. Una vez seleccionados los pacientes que formarán parte de nuestra investigación, se procederá a solicitar el consentimiento informado de los padres de familia y/o responsables de los niños.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Subbarao P, Mandhane P, Sears M. Asthma: epidemiology, etiology and risk factors. CMAJ. 2009 oct; 181(9): 181-190).
2. Perú 21. Contaminacion del tráfico. [Online]. Barcelona: NOVARTIS; 2019 [cited 2019 May 26. Available from: <https://peru21.pe/noticias/contaminacion-del-trafico>.
3. Ocampo J, Gaviria R, Sánchez J. Prevalencia del asma en América Latina. Mirada crítica a partir del ISAAC y otros estudios. Rev. alerg. Méx.. 2017 ab-jun; 64(2).
4. EsSalud. Noticias Web EsSalud. [Online].; 2017 [cited 2018 Nov 21. Available from: <http://www.essalud.gob.pe/essalud-uno-de-cada-cinco-ninos-sufre-de-asma-en-el-peru/>.
5. Ministerio de Salud. Dirección General de Salud de las Personas. [Online].; 2006 [cited 2018 Dic 22. Available from: <https://www.minsa.gob.pe/serumsBVS/SupportFiles/guias.htm>.
6. Instituto Nacional de Salud del Niño. Guía de Práctica Clínica de Manejo de Asma Infantil. [Online].; 2011 [cited 2018 dic 15. Available from:

<http://www.insn.gob.pe/sites/default/files/2017-06/RD%20100-2011.pdf>.

7. García R, Pavez G, Espinoza A. Kinesiología respiratoria en pacientes asmáticos en edad escolar. *Neumol Pediatr*. 2017; 12(4: 169-174).
8. Solofisio Administrador. Solofisio. com. [Online].; 2012 [cited 2017 oct 25. Available from: <http://www.solofisio.com/especialidades/articulo/que-es-la-fisioterapia-respiratoria-y-como-puede-ayudarnos-18>.
9. Taketomi E, Gonçalves S, Rodrigues da Silva G. Fisioterapia en asma: Efecto sobre la función pulmonar y en parámetros inmunológicos. *Fitness & Performance Journa*. 2005 marz- ab; 4(2: 96-100).
10. Fisiorespiración en Madrid. Fisioterapia respiratoria en asma. [Online].; 2019 [cited 2019 sep 5. Available from: <https://www.fisiorespiracion.es/fisioterapia-respiratoria-asma.htm>.
11. Bravo R. Ejercicio Terapéutico como tratamiento complementario del asma bronquial en niños de 6 años a más. Revisión bibliográfica. para obtener grado en Fisioterapia. Soria: Universidad de Valladolid, Facultad de Fisioterapia de Soria; 2018. Report No.: <http://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/31787/1/TFG-O-1343.pdf>.
12. eFisioterapia.net. Efectos de la fisioterapia respiratoria en pacientes infantiles con asma. [Online].; 2012 [cited 2019 sep 5. Available from: <https://www.efisioterapia.net/articulos/efectos-fisioterapia-respiratoria-pacientes-infantiles-asma>.
13. Colegio Médico del Perú. Consejo Nacional. Normas y recomendaciones para el manejo del asma en pediatría. [Online].; 1997 [cited 2019 sep 5. Available from: [www.globalasthmanetwork.org > management > guides > peru > ASMA97C](http://www.globalasthmanetwork.org/management/guides/peru/ASMA97C).
14. Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica. Manual SEPAR de Procedimientos. [Online].; 2013 [cited 2018 Sept 25. Available from: https://issuu.com/separ/docs/manual_27.
15. Sociedad Española de Medicina Interna. Manejo de la exacerbación de la EPOC en domicilio. [Online].; 2012 [cited 2018 oct 26. Available from: <https://www.fesemi.org/sites/default/files/documentos/publicaciones/protocolos-exacerbacion-epoc.pdf>.
16. Marti J, Vendrel M. Manual SEPAR de Procedimientos 27. Técnicas manuales e instrumentales para el drenaje de secreciones. 1st ed. Torácica SEDNyC, editor.

Barcelona: Editorial Respira; 2014.

17. Alonso J, Morant P. Fisioterapia respiratoria: Indicaciones y técnicas. [Online].; 2004 [cited 2019 Jul 15. Available from: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-adulto/fisioterapiaresp.pdf>.
18. García R, Pavez G, Espinoza A. Kinesiología Respiratoria en pacientes asmáticos en edad escolar. *Neumol Pediatr*. 2017; 12(4: 169-174).
19. Saldias F, Diaz O. Eficacia y seguridad de la fisioterapia respiratoria en pacientes adultos con neumonía adquirida en la comunidad. *Rev. chil. enferm. respir*. 2012 set; 28(3: 189-198).
20. González V, González M, Moreno M. Physiotherapeutic treatment in the childhood asthma: description of a practical case. *Fisioterapia*. 2008 feb; 30(1: 49-54).
21. Cano R, Useros A, Muñoz E. Effectiveness of Therapeutic Education and Respiratory Rehabilitation Programs for the Patient with Asthma. *Archivos de Bronconeumología*. November 2010 Nov; 46(11: 600-606).
22. Meneses M. Programa de rehabilitación respiratoria en pacientes asmáticos, repercusión sobre las pruebas funcionales respiratorias. *Rev Cubana Med*. 1999; 38(3: 178-182).
23. Vilaro J, Gimeno E. Eficacia de la fisioterapia respiratoria en el asma: técnicas respiratorias. *Rev Asma*. 2016; 1(2: 41-45).
24. Ramos I, Delgado A, Vitón L. Vendaje neuromuscular como herramienta complementaria a la terapia respiratoria de adultos con asma. Para optar título profesional en tecnología Médica especialidad e Terapia Física y Rehabilitación. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia, Escuela Académica de Tecnología Médica; 2017. Report No.: <http://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/upch/974>.
25. Berrios I, Maurenza G, Rivero M, Rodríguez A. Rehabilitación respiratoria en pacientes asmáticos. *Rev Archivo Médico de Camagüey*. 2000 may-jun; 4(3).
26. Azevedo M, De Souza Y, Bucharles D, De Sousa J. Estudio Comparativo entre la Técnica de Movilidad TorácicoAbdominal y Ejercicios Aeróbicos en Niños Asmáticos. *Rev Fisioter (Guadalupe)*. 2012; 11(2: 5-10).
27. Barboza L, Britto MC, Silva N, García R, Figueroa N. The efficacy of aerobic training in improving the inflammatory component of asthmatic children. Randomized trial.

Neumología. 2014 oct; 108(10: 1438-45).

28. Gonçalves R, Seabra M, Godoy T, Santos C. Intervenção fisioterapêutica na criança com asma - relato de um caso. Revista Conexão UEPG. 2012; 8(2:264-271).
29. Leite E, Leite W, Nobre A, Miranda A, Oliveira L, Da Silva M, et al. Treinamento muscular inspiratório e exercícios respiratórios em crianças asmáticas. Jornal Brasileiro P neumología. 2008; 34(8).
30. Kunstmann L, Merino J. El Experimento natural como un nuevo diseño. Ciencia y enfermería. 2008; XIV(2: 9 -12).

V. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

PRESUPUESTO:

INSUMOS	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Papel	500	0.05	20.00
Cargas tintas de Impresión	3 botellitas	15.00	45.00
Fotocopias	200 hojas	0.05	10.00
Encuadernación proyecto de tesis	1 unidad	7.00	7.00
Memoria USB 64	1 unidad	52.00	52.00
Pulsioximetro	2 unidad	75.00	150.00
Medidor de flujo espiratorio	2 unidad	68.00	126.00
Asesoría por hora	1 asesor	35.00	175.00
Total			410.00

CRONOGRAMA (2019)

ACTIVIDAD	Jun	Jul	Ag	Set	Oct	Nov
Elaboración del proyecto	X					
Aprobación del proyecto	X					
Recolección de datos		X	X			
Procesamiento de datos			X	X		
Elaboración del informe				X	X	
Aprobación del informe					X	X
Publicación						X

ANEXOS

ANEXO 1: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- N° DE ORDEN DE CASO: _____
- N° DE HISTORIA CLÍNICA: _____
- N° DE CARNET FAMILIAR: _____
- FISIOTERAPIA: MANUAL _____ INSTRUMENTAL: _____
- FECHA INICIO DE ESTUDIO: _____
- FECHA DE NACIMIENTO: .../.../... EDAD EN AÑOS: _____
- SEXO: M: _____ F: _____
- FRECUENCIA RESPIRATORIA: _____ 0: ____ 1: ____ 2: ____ 3: _____
- SIBILANCIA:
No ____ Final de la espiración: ____ Toda la espiración ____ Insp y espira: ____
- USO DE MUSCULO: No: ____ Incremento leve: ____ Actividad máxima ____
- PS (Score Pulmonar)
 - Antes de fisioterapia: puntaje: ____ Leve: ____ Moderada: ____ Grave: ____
 - Después de fisioterapia: puntaje: ____ Leve: ____ Moderada: ____ Grave: ____
- VEF1:
 - Antes de la fisioterapia: % ____ Leve: ____ Moderada: ____ Grave: ____
 - Después de la fisioterapia: % ____ Leve: ____ Moderada: ____ Grave: ____
- SATURACIÓN DE OXIGENO:
 - Antes de la fisioterapia: ____ Leve: ____ Moderada: ____ Grave: ____
 - Después de la fisioterapia: % ____ Leve: ____ Moderada: ____ Grave: ____

**ANEXO 2. VALORES DE ESTANDARIZADOS DE LOS INDICADORES DE LA
CRISIS ASMÁTICA**

TIPO DE EVALUACIÓN		MEDIDA		
Espirometría FEV ₁				
PULMONARY SCORE (PS)				
Puntuación	Frecuencia respiratoria		Sibilancias	Uso de músculo ECM
	<6 años	>6 años		
0	<30	<20	No	No
1	31-45	21-35	Final de la espiración	Incremento leve
2	46-60	36-50	Toda la espiración	Aumentado
3	>60	>50	Inspiración y espiración, sin estetoscopio	Actividad máxima

Gravedad	PS	FEV ₁	SatO ₂
Leve	0-3	>80%	>94
Moderada	4-6	60-80%	91-94
Grave	7-9	<60%	<91

ANEXO 3: FICHA DE EVALUACIÓN DIARIA

1. NÚMERO DE ORDEN DEL CASO: _____
2. NÚMERO DE HISTORIA CLÍNICA: _____
3. EDAD: _____
4. TIPO DE TRATAMIENTO FISIOTERAPEUTICO:

Técnicas manuales	Técnicas instrumentales
Técnicas espiratorias lentas para la depuración de las vías respiratorias medias.	Flutter
Técnicas espiratorias forzadas para depuración de las vías respiratorias proximales,	PEP Acapella
Técnicas inspiratorias lentas para la depuración de las vías respiratorias periféricas,	Cough assist
Técnicas inspiratorias forzadas para la depuración de las vías respiratorias extratorácicas	

5. REGISTRO DE DATOS

SESIÓN	ANTES DE LA SESIÓN	TÉRMINO DE LA SESIÓN	OBSERVACIÓN
En reposo			
SatO ₂			
FEV ₁			
FC			
FR			
Sibilancias (si/no)			
1ra sesión			
SatO ₂			
FEV ₁			
FC			
FR			

Sibilancias (si/no)			
2da sesión			
SatO ₂			
FEV ₁			
FC			
FR			
Sibilancias (si/no)			
3ra sesión			
SatO ₂			
FEV ₁			
FC			
FR			
Sibilancias (si/no)			
4ta sesión			
SatO ₂			
FEV ₁			
FC			
FR			
Sibilancias (si/no)			
5ta sesión			
SatO ₂			
FEV ₁			
FC			
FR			
Sibilancias (si/no)			
6ta sesión			
SatO ₂			
FEV ₁			
FC			
FR			
Sibilancias (si/no)			
7ma sesión			
SatO ₂			
FEV ₁			
FC			
FR			
Sibilancias (si/no)			
8va sesión			
SatO ₂			
FEV ₁			
FC			

FR			
Sibilancias (si/no)			
9na sesión			
SatO ₂			
FEV ₁			
FC			
FR			
Sibilancias (si/no)			
10ma sesión			
SatO ₂			
FEV ₁			
FC			
FR			
Sibilancias (si/no)			
FEM			

6. OCURRENCIAS/OBSERVACIONES DURANTE EL TRATAMIENTO

.....
.....
.....

ANEXO 4:

PRUEBA DE CAMINATA DE 6 MINUTOS

Nro. de Orden del Caso: _____

Fecha de Nacimiento: ___/___/___ **Edad:** ___ **Peso:** ___(kg)

Talla: _____ (cm) **Sexo:** ___ **Diagnóstico:** _____

FC Máx. (220-edad pcte) _____

Prueba «A»

	FC	SpO ₂	BORG Disnea	BORG Fatiga	TA
Reposo					
Vuelta 1					
Vuelta 2					
Vuelta 3					
Vuelta 4					
Vuelta 5					
Vuelta 6					
Vuelta 7					
Vuelta 8					
Vuelta 9					
Vuelta 10					
Vuelta 11					
Vuelta 12					

Final					
Minuto 1					
Minuto 3					
Minuto 5					

Distancia _____ **Metros** _____
Se detuvo: Sí No
Motivo Mareo: ___ Disnea: ___ Angina: ___
 Dolor: ___ Otros: _____

Prueba «B»

	FC	SpO ₂	BORG Disnea	BORG Fatiga	TA
Reposo					
Vuelta 1					
Vuelta 2					
Vuelta 3					
Vuelta 4					
Vuelta 5					
Vuelta 6					
Vuelta 7					
Vuelta 8					
Vuelta 9					
Vuelta 10					
Vuelta 11					
Vuelta 12					

Final					
Minuto 1					
Minuto 3					
Minuto 5					

Distancia _____ **Metros** _____
Se detuvo: Sí No
Motivo Mareo: ___ Disnea: ___ Angina: ___
 Dolor: ___ Otros: _____

Conclusiones:

Tomado de: Neumol Cir Torax, Vol. 74, No. 2, abril-junio 2015.

ANEXO 5:

PROTOCOLO PRUEBA DE CAMINATA DE 6 MINUTOS

Pasillo o corredor

1. El pasillo debe estar en interiores, de superficie plana, lo suficientemente ancho para permitir el libre deambular de pacientes que requieren dispositivos de ayuda para la marcha.
2. El pasillo deberá ser exclusivo para la realización de la PC6M. El paciente que está siendo evaluado es la única persona que puede desplazarse por el pasillo.
3. La longitud del pasillo debe ser de 30 metros.
4. Debe existir una marca o señal sobre el piso que indique el lugar donde inicia y termina el recorrido de 30 metros. La señal debe ser visible para el personal que realiza la prueba y para el paciente.
5. Sobre el piso o pared, debe realizarse marcas visibles cada 3 metros con el fin de que la medición de la distancia recorrida por el paciente sea lo más exacta posible.
6. Deben colocarse 2 conos de tránsito: uno a 0.5m y otro a 29.5m de la línea de inicio.

Equipo y material

1. Escala de Borg impresa en tamaño de letra de 20 puntos, útil en pacientes con limitaciones visuales.
2. Hoja de recolección de datos
3. Tabla de trabajo
4. Cronómetro, estetoscopio y contador de vueltas
5. Silla
6. Tensiómetro digital
7. Pulsioxímetro
8. Tallímetro, balanza
9. Acceso a una fuente de oxígeno.

Preparación del paciente antes de la PC6M

1. Paciente con ropa cómoda y ligera
2. Zapatos adecuados para realizar ejercicio
3. En caso que el paciente utilice dispositivos para asistir a la marcha debe usarlos el día de la prueba. Esto se debe anotar en la hoja de recolección de datos.

4. Haber ingerido un alimento ligero
5. No suspender los medicamentos habituales
6. No realizar ejercicio vigoroso en las dos horas previas a la prueba

El día de la prueba

1. Recibir y presentarse con el familiar y el paciente, confirmar que sus datos sean correctos (número de caso y fecha de nacimiento).
2. Explicar al familiar y al paciente el objetivo de la prueba. La frase más sencilla recomendada es la siguiente: **“la caminara de 6 minutos es una prueba que consiste en caminar lo más rápido que le sea posible durante un periodo de 6 minutos en un pasillo plano”**.
3. Verificar que no existan contraindicaciones para realizar la prueba
4. Informarse con el médico tratante si el paciente presenta alguna contraindicación para que realice la prueba.
5. En el caso que el paciente utilice oxígeno suplementario de manera ambulatoria, la prueba debe realizarse con el aporte de oxígeno habitual, con el flujo constante. Debido a que el propósito es comprar la distancia recorrida entre 2 pruebas, se debe utilizar el mismo dispositivo para la administración del oxígeno y el mismo flujo. También debe consignarse en la hoja de recolección de datos.

Procedimiento de la PC6M

1. Medir y pesar al paciente de forma estandarizada y registrarlo en la hoja de trabajo.
2. Calcular y registrar la frecuencia cardíaca máxima esperada con la fórmula (220-edad del paciente)
3. Medir la presión arterial y registrar los valores basales.
4. Solicitar la paciente que permanezca sentado al menos 15 minutos antes de la prueba
5. Colocar el pulsioxímetro para registrar SatO₂ y la FC en reposo.
6. Verificar que el controlador de vueltas se encuentra en cero y cronómetro programado para 6 minutos.
7. Explicar al familiar y al paciente en que consiste la Escala de Borg, en lo acompañar cada indicador con una imagen representativa, para facilitar la comprensión del paciente. Registrar el valor basal.
8. Leer textualmente las instrucciones la paciente “el objetivo de esta prueba es caminar tanto como sea posible durante 6 minutos. Usted va a caminar de ida y vuelta en este pasillo tantas veces como sea posible en 6 minutos. Se le avisará

el paso de cada minuto y después de 6, se le pedirá que se detenga donde se encuentre. Seis minutos es un tiempo largo para caminar, así que usted estará esforzándose. Le está permitido caminar más lento, detenerse y descansar si es necesario, pero por favor vuelva a caminar tan pronto como le sea posible. Usted va a caminar de un cono a otro sin detenerse, debe dar la vuelta rápidamente para continuar su caminata. Yo le voy a mostrar cómo lo debe hacer, por favor observe cómo doy la vuelta sin detenerme y sin dudar”

9. Hacer una demostración dando la vuelta, empezando en la línea de inicio.
10. Colocar al paciente en la línea de inicio e indicar que comience. Iniciar el cronómetro tan pronto el paciente comience a caminar.
11. Observar al paciente, no caminar junto con él ni detrás de él.
12. Registrar en cada vuelta la SatO₂ y Fc
13. Motivar y estimular al paciente, después de cada minuto indicando el tiempo que le queda para concluir la prueba. Llegado el minuto 6, indicar que se detenga dónde está.
14. Si el paciente se detiene durante la prueba, estimular cada 30 segundos, indicándole que por favor reinicie su caminata en cuanto le sea posible.
15. Registrar el tiempo en el que se detiene y en el que reinicia la caminata. Si el paciente no pudiese continuar con la prueba registrar el motivo.
16. Al completar 6 minutos y el paciente se haya detenido, se debe acercar una silla e indicarle que se siente, se debe registrar cuanto antes la SatO₂, Fc, Ta, disnea y fatiga (Escala de Borg). Estos valores también deben registrarse 1, 3 y 5 minutos de haber concluido la caminata.
17. Marca el punto donde el paciente se detuvo
18. Registrar el número de vueltas marcadas en el contador, así como los metros recorridos al final (en la última vuelta parcial)
19. Calcular la distancia total recorrida.
20. Anotar los metros caminados, redondeando al metro más cercano.
21. Felicitar al paciente por el esfuerzo realizado.
22. Calcular el porcentaje alcanzado de la frecuencia cardiaca máxima para el paciente.
23. Colocar al paciente en posición sedente 30 minutos y después repetir la prueba con la misma metodología.
24. Generar el reporte de los resultados.

Tomado de: Neumol Cir Torax, Vol. 74, No. 2, abril-junio 2015.

ANEXO 6:

**HOJA DE REGISTRO MINUTO A MINUTO DE LA PRUEBA DE
PROVOCACIÓN BRONQUIAL CON EJERCICIO EN BANDA SIN FIN**

Nro. de Orden: _____ **Fecha:** ____/____/____

FC Máx. _____ **80% de FC Máx.** _____ **Motivo de la prueba** _____

Temperatura ambiental: _____

Tiempo	Velocidad (km/h)	Inclinación (%)	FC	SatO₂	Disnea	Tensión arterial
0 (basal)	0	0				
Primeros 60 seg	Avanzar de 0 a 2.4	5				
Minuto 2	Avanzar de 2.4 a 4.8	10				
Minuto 3	4.8	15				
Minuto 4	4.8	20				
Minuto 5	4.8	20				
Minuto 6	4.8	20				
Minuto 7	4.8	20				
Minuto 8	4.8	20				
Minuto 9	0	0				

Comentarios: _____

Interpretación: _____

Tomado de: L Gochicoa-Rangel, et al. Prueba de reto bronquial con ejercicio. 2012

ANEXO 7:
PROTOCOLO PRUEBA DE PROVOCACIÓN BRONQUIAL CON EJERCICIO EN BANDA SIN FIN

Recursos materiales:

La prueba es realizada a través de una banda sin fin que permita aumentar progresivamente la velocidad y la inclinación.

1. Banda sin fin con indicador de velocidad e inclinación
2. Cronómetro
3. Espirómetro con boquillas y filtros desechables.
4. Pulsioxímetro
5. Tensiómetro de pulso
6. Salbutamol en inhalador de dosis medida y cámara de reservorio
7. Salbutamol en solución para nebulizar y nebulizador tipo jet con circuito, depósito y mascarilla para nebulizar.
8. Balanza, tallímetro y cinta métrica.
9. Computadora e impresora

Instrucciones para el paciente:

1. Usar ropa y calzado adecuados, preferentemente ropa deportiva
2. Haber consumido comida ligera
3. No haber realizado ejercicio vigoroso 4 horas previas al estudio.
4. No usar prendas restrictivas de tórax o abdomen como chalecos, corsés o ropa muy ajustada.

Preparación del equipo:

1. El espirómetro debe prepararse y calibrarse de acuerdo a las recomendaciones en el procedimiento para espirometría.
2. Verificar el buen funcionamiento de la banda sin fin
3. Verificar el buen funcionamiento de todos los equipos a utilizar.
4. Contar con la Escala de Borg para disnea y fatiga.

Procedimiento para efectuar la prueba

1. Presentarse con el paciente y su familiar
2. Verificar el número del caso y edad del paciente

3. Revisar que no existan contraindicaciones para la prueba, informarse con el médico tratante.
4. Cerciorarse que el paciente no haya realizado ejercicio intenso en las 4 horas previas.
5. Y si se le administro algún medicamento broncodilatador antes del inicio de la prueba.
6. Explicar al familiar y al paciente que la espirometría es una prueba que consiste en soplar, que sirve para medir el tamaño de los pulmones y saber si existe o no obstrucción de sus bronquios. Realizamos una espirometría antes y después de realizar el ejercicio. Al inicio el ejercicio será ligero y lentamente se irá haciendo más intenso. Durante el ejercicio le preguntaremos si tiene falta de aire. Si usted considera que ya no puede continuar, le pedimos nos lo comuniquemos para detener la prueba. Posterior a unos minutos, procederemos a realizar nuevas espirometrías y si observamos que existe obstrucción en sus bronquios, el personal médico y/o enfermería procederá a administrar un medicamento llamado salbutamol.
7. Se debe registrar el edad, peso y talla del paciente. Registrar la frecuencia cardiaca máxima (FCM) del paciente mediante la fórmula $(220 - \text{edad en años})$.
8. Calcular el 80% de la FCM. Es la meta a la que debemos de llegar. Se multiplicará la FCM x 0.8, de modo que la FCM al 80% = $(220 - \text{edad}) \times 0.8$.
9. Registrar la tensión arterial basal, SatO_2 y el grado de disnea y fatiga mediante la escala de Borg.
10. Se solicita al paciente subir a la banda y se inicia la prueba, registrando minuto a minuto los parámetros de FC, SatO_2 y grado de disnea en el formato usado para esta prueba.
11. Se incrementa paulatinamente la velocidad (0- 4.8) y la inclinación de la banda (0-20%)
12. Una vez que la velocidad y la inclinación están en cero, se solicita al paciente bajar de la banda y sentarse en una silla. Se realizan espirometrías en los siguientes tiempos: Al minuto después de haber terminado el ejercicio y a los 5, 10, 15, 20 y 30 minutos posteriores a la prueba.
13. Si durante el estudio, el paciente presenta disnea intolerable, dolor torácico, calambres en miembros pélvicos, palidez, que alcance su FCM, que la SatO_2 se encuentre $< 88\%$ por un minuto o $< 85\%$ por 15 segundos o si el paciente lo solicita, se debe suspender la prueba y comunicar inmediatamente al personal médico de la Sala.

Tomado de: Neumol Cir Torax, Vol. 71, No. 3, Julio-septiembre 2012

**ANEXO 8:
ESCALA DE BORG DE DISNEA Y FATIGA**

VALOR	INTENSIDAD
0	Ninguna
0.5	Muy, muy leve (apenas perceptible)
1	Muy leve
2	Leve
3	Moderada
4	Algo intensa
5	Intensa
6	
7	Muy intensa
8	
9	Muy, muy intensa (casi máxima)
10	Máxima

Tomado de: Neumol Cir Torax, Vol. 71, No. 3, Julio-septiembre 2012

**ANEXO 9:
HOJA DE INFORMACIÓN AL PACIENTE**

**UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN FISIOTERAPIA EN PEDIATRÍA**

NATURALEZA DEL PROYECTO

El trabajo de investigación para el cual solicitamos su participación tiene como título **“Efecto de Fisioterapia Respiratoria Manual durante la intercrisis asmática de niños del Hospital Central de la Policía Nacional del Perú”**

El objetivo del estudio consiste en la aplicación de un programa de fisioterapia respiratoria siguiendo el tratamiento habitual mediante técnicas instrumentales y la aplicación complementaria de técnicas manuales, para poder determinar el efecto en el tratamiento de pacientes con diagnóstico de Asma Leve y realizar el seguimiento de la evolución de la atención prestada en el área de Hospitalización del Servicio de Pediatría del Hospital PNP “Luis N. Sáenz”. Para el presente estudio se pedirá la participación de niños (as) con edades entre 6 a 12 años, con diagnóstico de crisis asmática leve. Cada paciente recibirá 10 sesiones de fisioterapia respiratoria de manera diaria. Los investigadores responsables de este estudio pertenecen a la Universidad Peruana Cayetano Heredia y a la Policía Nacional del Perú.

PROCEDIMIENTOS

Los participantes seleccionados para el estudio se asignarán probabilísticamente a dos grupos:

- Grupo de comparación: que seguirá la práctica clínica diaria habitual – fisioterapia respiratoria con técnicas instrumentarias.
- Grupo de intervención: que recibirá un programa de fisioterapia respiratoria empleando técnicas manuales y técnicas instrumentales.

A los participantes del grupo control y del grupo de intervención se les realizará una primera evaluación que consistirá en:

- Recopilar los datos de filiación: edad, sexo, clasificación de la crisis asmática.

- Medición de la Saturación de Oxígeno (SatO₂), Frecuencia cardiaca (FC), Frecuencia respiratoria (FR), uso de músculos accesorios de la respiración, Flujo Espiratorio Forzado el primer segundo (FEV1).

BENEFICIOS Y RIESGOS

El beneficio del estudio es profundizar en el conocimiento que justifique que la Fisioterapia Respiratoria sea parte del tratamiento de la Crisis asmática leve. Este estudio va a contribuir a implementar protocolos de atención de Fisioterapia Respiratoria en el Hospital Central de la Policía Nacional del Perú, en cuadros de crisis asmática, en ningún caso el paciente recibirá compensación económica por ello. El estudio no representa ningún riesgo para los participantes debido a que todos recibirán el tratamiento médico – farmacológico y fisioterapéutico habitual.

GARANTÍA DE PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA

Se le garantiza que sea cual sea su decisión respecto a la participación en éste estudio, la atención de su menor hijo (a) no se verá afectada. Además, en el caso de que usted acepte que su menor hijo (a) participe, sepa que puede retirarlo en cualquier momento sin tener que dar explicaciones.

CONFIDENCIALIDAD

En todo momento se mantendrá la confidencialidad respecto a la identificación y los datos de los participantes. Los datos de filiación que permitirá identificar al paciente sólo constan en la ficha de evaluación. Se usará el número de CIF (carnet de identidad familiar) y número de caso como identificación sin conocer el nombre del paciente.