



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LAS MANIOBRAS DE PERCUSIÓN  
(CLAPPING) Y VIBRACIÓN-COMPRESIÓN EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON  
FIBROSIS QUÍSTICA.

Trabajo de titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos  
para optar por el título de Licenciados en Fisioterapia

Profesor Guía

Lcda. María Augusta Freire

Autores

Eduardo Javier Coral Reyes

Zury Amoy Mueckay Moncayo

Año

2017

## **DECLARACIÓN PROFESOR GUÍA**

“Declaramos haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con los estudiantes, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

---

Lcda. Ft. María Augusta Freire

C.C. 171165336-8

## **DECLARACIÓN PROFESOR CORRECTOR**

“Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

---

Lcdo. Ft. Marcelo Baldeón

C.I. 170761813-6

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaramos que este trabajo es original, de nuestra autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”.

---

Eduardo Javier Coral Reyes

C.I. 171166487-8

---

Zury Amoy Mueckay Moncayo

C.I. 120660163-3

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por brindarme la salud y sabiduría para culminar esta etapa.

A mis padres Ismael y Marcia, los pilares fundamentales en mi vida.

A mis profesores Lcda. María Augusta Freire y PhD. Wilmer Esparza, por su tiempo y conocimiento para la culminación de este estudio.

Al personal de las áreas de Neumología y Fisioterapia del Hospital Baca Ortiz, Dra. María Augusta Arauz, Dra. Gabriela Zambrano, Lcdo. Víctor Bejarano y Lcda. Marina Vela

Y por último pero no menos importantes, mis pacientes, los pequeños gigantes luchadores que sin su colaboración en este estudio no lo hubiera logrado.

**Javier Coral R.**

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer a Jehová Dios por darme la sabiduría para terminar mis estudios universitarios.

A mi familia en especial a mis padres Mario y Patricia por apoyarme durante estos 4 años de estudio, a mi hermano gemelo Yunnan y a mi tía Mariana.

A mis amigos Lisbeth, Fernanda, Juan, Mario, Alejandra, Stefanie y Guillermo que han estado ahí incondicionalmente.

A mis profesores que me han enseñado y guiado en el camino para ser un profesional.

**Zury Mueckay M**

## **DEDICATORIA**

Con todo mi cariño y amor para ustedes que hicieron todo lo posible para que pueda lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando hubo momentos difíciles en mi vida, a ustedes por siempre mi corazón y agradecimiento padres amados.

**Javier Coral R.**

## **DEDICATORIA**

Mi tesis la dedico al amor de mi vida, mi ejemplo a seguir, mi inspiración, la única persona que jamás me va a decepcionar, la que siempre ha estado ahí para mí, la persona que siempre amaré; mi mamá Patricia Moncayo.

**Zury Mueckay M**



## RESUMEN

**Introducción:** La Fibrosis Quística (FQ) es una enfermedad hereditaria. En el Ecuador, en un estudio realizado en el 2013 por el Ministerio de Salud Pública, evidenció que la incidencia es de 1:1.252 recién nacidos (RN) y con una supervivencia de 9,5 años. La falta de detección temprana durante el tercer año de vida provoca cambios estructurales y funcionales que afectan principalmente al aparato respiratorio, gastrointestinales, convirtiéndose en un trastorno potencialmente mortal.

**Objetivo:** Comparar la efectividad de las técnicas manuales de percusión o clapping y vibración-compresión en pacientes pediátricos con FQ.

**Materiales y métodos:** En este estudio se incluyeron 12 pacientes, divididos en dos grupos: 6 pacientes tratados con la técnica de percusión o clapping y 6 pacientes tratados con la técnica de vibración-compresión; cuyas edades se encontraban entre los 4 y 14 años todos con diagnóstico médico de FQ. Para la selección de los pacientes se utilizó la escala de Schwachman-Kulczicky, la cual clasifica a los pacientes según la severidad de la enfermedad y la clasificación que puede ser excelente estado clínico, buen estado clínico, compromiso leve, moderado y severo. En este estudio se incluyeron a niños con compromiso moderado. Los parámetros medidos fueron: porcentaje de saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y cantidad de esputo eliminado posterior a la aplicación de las técnicas. Estas mediciones fueron realizadas antes y después de la aplicación de las técnicas en su grupo correspondiente. Cabe mencionar que para la realización de este estudio no se modificó la medicación de broncodilatadores, antibióticos, enzimas digestivas y suplementos nutricionales usada por los pacientes, por lo tanto, los participantes del estudio continuaron con su respectivo tratamiento médico.

**Resultados:** El análisis estadístico demostró una diferencia significativa cuando se aplicó la técnica de vibración-compresión en relación a la percusión o clapping,

se reflejó una mejoría en el porcentaje de la saturación de oxígeno ( $p=0,004$ ), la frecuencia respiratoria ( $p=0,004$ ), la frecuencia cardiaca ( $p=0,009$ ) y en la cantidad de esputo eliminado ( $p=0,01$ ) entre grupos.

**Conclusión:** La aplicación de la técnica vibración-compresión durante 4 sesiones seguidas aumentó el porcentaje de saturación de oxígeno, disminuyó la frecuencia respiratoria, disminuyó la frecuencia cardiaca y la cantidad de secreciones eliminadas fueron disminuyendo en proporción inversa a su evolución favorable.

**Palabras claves:** Fibrosis Quística, saturación de oxígeno, frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca, cantidad de esputo eliminado, percusión o clapping, vibración-compresión.

## ABSTRACT

**Introduction:** Cystic Fibrosis (CF) is a hereditary disease. In Ecuador, a study that was made in 2013 by the Ministry of Public Health showed that the incidence is 1: 1,252 NB and with a survival of 9.5 years. The lack of early detection during the third year of life causes structural and functional changes that mainly affect the respiratory system, gastrointestinal, becoming a life-threatening disorder.

**Objective:** To compare the effectiveness of manual techniques such as Clapping and vibration-compression in pediatric CF patients.

**Materials and methods:** This study was made with 12 patients, divided into two groups (6 patients were in the percussion group, and the other 6 patients were in the vibration-compression group, their ages were between 4 and 14 years old), diagnosed with CF. To select the patients the scale of Schwachman-Kulczicky was used, this scales classifies patients according to the severity of their health, this can be mild, moderate, serious, severe. In this study, patients moderate compromise were used. The parameters that were used are oxygen saturation (%), heart rate (bpm), respiratory rate (rpm) and the amount of sputum removed (ml). These measurements were performed before and after the application of the techniques in their corresponding group. It is worth mentioning that for the accomplishment of this study the medication of bronchodilators, antibiotics, digestive enzymes and nutritional supplements used by the patients was not modified, therefore, the participants of the study continued with their respective medical treatment.

**Results:** Statistical analysis showed a significant difference when the vibration-compression technique was applied in relation to percussion (clapping), reflecting an improvement in oxygen saturation ( $p = 0.004$ ), respiratory rate ( $p = 0.004$ ), Heart rate ( $p = 0.009$ ) and the amount of sputum removed ( $p = 0.01$ ).

**Conclusion:** The application of the vibration-compression technique during 4 sessions in a row increased oxygen saturation, decreased heart rate, respiratory

rate and the amount of secretions eliminated were inversely proportional to their favorable evolution.

**Key words:** Cystic fibrosis, oxygen saturation, respiratory rate, heart rate, amount of sputum removed, percussion (clapping) and vibration-compression.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	2
1.1 Fibrosis quística.....	2
1.1.1 Definición.....	2
1.1.2 Epidemiología.....	4
1.1.3 Signos y síntomas .....	5
1.1.4 Diagnóstico.....	7
1.1.5 Generalidades de Tratamiento .....	9
1.2 Fisioterapia en Fibrosis Quística.....	10
1.3 Aerosolterapia.....	12
1.4 Técnicas manuales en Fisioterapia Respiratoria .....	13
1.4.1 Percusión (Clapping) .....	14
1.4.2 Vibración – Compresión .....	17
CAPITULO II.....	20
2.1 Planteamiento del problema .....	20
2.2 Hipótesis.....	21
2.3 Objetivos.....	21
2.3.1 Objetivo general: .....	21

2.3.2 Objetivos específicos:.....	21
<b>CAPITULO III.....</b>	<b>22</b>
3.1 Materiales y Métodos.....	22
3.1.1 Tipo de estudio.....	22
3.1.2 Sujetos .....	22
3.1.3 Criterios de inclusión y exclusión .....	22
3.1.4 Materiales.....	23
3.2 Procedimiento experimental .....	26
<b>CAPITULO IV .....</b>	<b>29</b>
4.1 Resultados .....	29
<b>CAPITULO V .....</b>	<b>34</b>
5.1 Discusión .....	34
5.1.1 Saturación de Oxígeno.....	34
5.1.2 Frecuencia respiratoria.....	34
5.1.3 Frecuencia cardiaca .....	35
5.1.4 Cantidad de secreciones eliminadas.....	36
5.2 Limites de estudio.....	36
5.3 Conclusiones .....	37
5.4 Recomendaciones .....	37
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>39</b>

ANEXOS..... 44

## INTRODUCCIÓN

La Fibrosis Quística (FQ) es una de las enfermedades más frecuentes en la raza caucásica. En el Ecuador era sub diagnosticada o confundida con otro tipo de patologías pulmonares, sin embargo un reporte del Ministerio de Salud Pública, reportó un aumento notable del registro de nuevos pacientes diagnosticados con FQ. (Ministerio de Salud Pública, 2013).

Este padecimiento resulta una carga familiar, social y sanitaria muy alta para el Estado especialmente por los periodos de reagudización y hospitalización del niño. Se caracteriza por limitar física y funcionalmente al paciente debido a la gran producción de secreciones pulmonares densas de difícil eliminación y derivan en enfermedades pulmonares crónicas (Máiz, Baranda, Coll, 2010).

Los pacientes que intervinieron en el estudio fueron del Hospital Pediátrico Baca Ortiz de la ciudad de Quito. El objetivo fue evaluar la eficacia de dos técnicas de terapia respiratoria para el tratamiento de esta patología, la percusión o clapping comparada con la vibración-compresión.

Este estudio incluye varios capítulos. El primero, define y establece conceptos esenciales sobre la FQ, expone la importancia de la terapia respiratoria y los beneficios de su aplicación en esta patología. En el segundo capítulo, se presenta el problema, la hipótesis y los objetivos principales del estudio. En el tercero, se explican los materiales utilizados, la secuencia metodológica de intervención a los grupos, el tipo de estudio realizado y los criterios de inclusión y exclusión. En el cuarto capítulo, se presentan los resultados del estudio y en el capítulo final constan la discusión y las conclusiones obtenidas al finalizar la investigación.



## CAPÍTULO I

### 1.1 Fibrosis Quística

#### 1.1.1 Definición

La Fibrosis Quística (FQ) o mucoviscidosis, es una enfermedad hereditaria que se adquiere de forma recesiva, en otras palabras, es preciso que ambos progenitores sean portadores de una copia defectuosa del gen, de manera que se exterioriza cuando ambos genes de padre y madre se combinan. En el caso de que ambos progenitores sean portadores sanos, las probabilidades de que en sus hijos no tengan el gen defectuoso es de un 25%, un 50% de los nacidos pueden ser portadores sanos y un 25 %, son afectados con la enfermedad. (Garrido, Hormigo, Martin, 2008).

Esta enfermedad está causada por la alteración en un gen que codifica una proteína organizadora de la conductancia transmembrana: *cystic fibrosis transmembrane conductance regulator* (CFTR), este gen está situado en el cromosoma 7. Esta glucoproteína transportadora de membrana depende deladenosin monofosfato cíclico (AMPc), encargada de una de las vías de transporte de iones cloro en las células epiteliales, que también controlan la función de otras proteínas de membrana como los conductos auxiliares de cloro y los canales de sodio (Fielbaum, 2011).

La Revista Chilena de Pediatría refiere que el gen de la proteína CFTR es esencial para el transporte de agua, por lo que afecta a ciertas células epiteliales, como las del recubrimiento respiratorio (Sánchez, Pérez, Boza, Lezana, Vila, Repetto, Hodgson, Ríos, 2010).

La disfunción de este gen produce aumento de secreciones y taponamiento mucoso, sumado a la disminución de la capacidad de eliminarlas, crea condiciones óptimas para la colonización de bacterias (Braun y Anderson, 2012).

La media de vida actual en España de pacientes con FQ es de los 20 años, aun con las mejores atenciones médicas y de terapia respiratoria; no hay nada que detenga la evolución natural de esta enfermedad hasta producir insuficiencia respiratoria (Caballero, Meneses, 2008).

El servicio de Nutrición del Hospital Regional Universitario Carlos Haya de Madrid define genéticamente a la FQ de la siguiente manera: “Es una mal genético causado por la modificación de un único gen localizado en el brazo largo del cromosoma 7 (gen de la proteína CFTR, reguladora de la conductancia transmembrana de la FQ)” (Olveira, Olveira, 2008).

La Revista Cubana de Pediatría, define la FQ como “una enfermedad multisistémica que se obtiene de forma autosómica recesiva y se presenta principalmente por carestía pancreática, respiratoria y un aumento de la concentración de electrolitos en el sudor. Este ente constituye una importante contrariedad pediátrica, pues representa la mayor causa de padecimiento pulmonar crónico en los niños de la raza blanca” (Rubio, Amaro, Martínez, 1999).

La Revista Médica Clínica Las Condes referencia el historial de la definición de FQ: “Desde su descripción en 1938 por la Dra. Dorothy Andersen, la FQ se ha definido como la enfermedad genética mortal más frecuente en caucásicos. Sin embargo, en la actualidad, en que más de la mitad de los pacientes de FQ son adultos, parece más adecuado retirarla la connotación de letal y definirla como una enfermedad genética crónica, de manifestación multisistémica y cuyo pronóstico depende de la precocidad del diagnóstico y del manejo terapéutico riguroso en centros especializados” (Melo, Fernández, 2015).

La FQ es la fuente principal de enfermedades respiratorias crónicas graves en niños, la padecen cerca de 30000 niños y adultos en los Estados Unidos, a más de los problemas respiratorios, la FQ se manifiesta por una insuficiencia exocrina pancreática y aumento del cloruro de sodio en el sudor (Porth, 2014).

### 1.1.2 Epidemiología

La FQ es una enfermedad recesiva y autosómica que afecta a la población de origen caucásico. Se estima que su incidencia a nivel mundial es entre 1:2.500 a 1: 3.000 recién nacidos (RN) vivos es decir aproximadamente 1 de cada 25 personas es portadora de la enfermedad. En poblaciones no caucásicas, la incidencia disminuye; por ejemplo, en la población negra es de 1:17.000 RN vivos y en la población asiática de 1:90.000 RN vivos (MSP, 2013).

A nivel general, los estudios de incidencia en Latinoamérica se estiman en 1:6.000 RN. En países como Argentina, 1:4.500 RN y Chile 1:4.000 RN. En Colombia mediante un estudio piloto de tamizaje publicado en la Guía de Práctica Clínica para la prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de Fibrosis Quística (2014), se evidenció una incidencia de 1:8297 RN. En nuestro país, según estudios publicados se evidenció que la incidencia de sobrevida es de 1:1.252 RN. (MSP, 2013).

Durante los últimos veinte años, el número de pacientes con FQ que alcanzan la edad adulta ha aumentado significativamente. Esto demuestra que, en países desarrollados con un programa de tratamiento adecuado y oportuno de la enfermedad, los pacientes con FQ pueden alcanzar un promedio de sobrevida de 35 a 40 años, son considerados parte de la población económicamente productiva y con un tipo de vida relativamente normal.

Sánchez D., Ignacio, Pérez H., (2010), en el Consenso Nacional de Fibrosis Quística señala que actualmente el promedio de sobrevida en Latinoamérica es muy variable, por ejemplo, en Chile el promedio de vida alcanza entre los 12 y 15 años, en el Ecuador el promedio de sobrevida es de 9,5 años (MSP, 2013).

En la última década, el número de nuevos casos diagnosticados con FQ han aumentado notablemente esto se evidencia por el incremento de pacientes referidos a laboratorios especializados para la realización de las pruebas de detección específicas para FQ. Sin embargo, en la mayoría de pacientes,

aproximadamente el 80% en toda Latinoamérica presentan un diagnóstico con falsos-positivos en los resultados obtenidos (Vega - Briceño, et al, 2006).

### 1.1.3 Signos y síntomas

Las manifestaciones de la FQ se evidencian y varían según la edad del paciente; de manera general, se puede presentar como una enfermedad pulmonar obstructiva crónica, alteraciones gastrointestinales como la insuficiencia pancreática y enfermedad hepática crónica, elevación de electrolitos específicamente del cloro presente en el sudor e infertilidad en varones por ser pacientes azoospermicos, es decir, no poseen espermatozoides en su semen ya que carecen de vasos deferentes a través de los cuales circulan los espermatozoides antes de ser expulsados en la eyaculación (Escobar, Sojo, Fibrosis Quística – Asociación Española de Pediatría 2010).

La Organización Mundial de la Salud, en 2005, acorde a la variedad planteó criterios clínicos y de diagnóstico para pacientes con FQ. (Tabla 1).

Tabla 1

#### *Criterios clínicos y de diagnóstico.*

<b>Recién nacidos y lactantes menores</b>	Íleo meconial
	Ictericia neonatal prolongada (colestásica)
	Anemia
	Desnutrición
	Esteatorrea, síndrome de malabsorción
	Vómitos recurrentes
	Tos y/o sibilancias recurrentes o crónicas
	Neumonía recurrente o crónica
<b>Lactantes</b>	Retardo del crecimiento

---

	Diarrea crónica
	Prolapso rectal
	Sabor salado de piel
	Hiponatremia e hipocloremia crónicas
	Historia familiar de FQ.
	Tos crónica con o sin expectoración purulenta, sin respuesta a tratamiento
	Sibilancias crónicas recurrentes sin respuesta a tratamiento
	Incremento deficiente de peso y talla
	Dolor abdominal recurrente
<b>Preescolares</b>	Prolapso rectal
	Invaginación intestinal
	Diarrea crónica
	Hipocratismo digital (Dedos en palillo de tambor)
	Hiponatremia e hipocloremia crónicas
	Hepatomegalia o enfermedad hepática inexplicada
	Pseudomona aeruginosa en secreción bronquial
	Sinusitis crónica, poliposis nasal
<b>Escolares</b>	Bronquiectasias
	Diarrea crónica
	Síndrome de obstrucción intestinal
	Pancreatitis
	Prolapso rectal, hepatomegalia

---

Tomado de Criterios de sospecha diagnóstica en pacientes con fibrosis quística  
OMS, 2005.

Las enfermedades respiratorias son las responsables de la mayor proporción de morbilidad y mortalidad en pacientes con FQ; la padecen más del 95% de los pacientes, aunque los grados de afectación son variables. Los niños menores a un año, presentan tos seca y repetitiva, en el examen físico se puede evidenciar taquipnea, un aumento leve del diámetro antero-posterior del tórax, disminución de la expansión torácica y obstrucción bronquial (Castaños, C. Rentería, F. Sociedad Argentina de Pediatría - Consenso Nacional de Fibrosis Quística 2008).

La obstrucción bronquial puede estar presente en niños mayores a 6 años, pero el síntoma característico y frecuente es la tos, que a su vez va acompañada de secreciones que pueden variar desde muy mucosas a purulentas de acuerdo al grado de infección que presente el niño (Castaños, C. Perreyro, S. Rentería, F. Sociedad Argentina de Pediatría. Guía de diagnóstico y tratamiento de pacientes con fibrosis quística. Actualización. 2010).

#### **1.1.4 Diagnóstico**

La diagnosis para pacientes con FQ se fundamenta en la presencia de manifestaciones respiratorias y gastrointestinales o a través de historiales familiares (Porth, 2014). Existen varias técnicas de diagnóstico, entre ellas pruebas confirmatorias de laboratorio; como un examen de sudor, pruebas de mutación del brazo largo del cromosoma 7 y cultivo de secreción bronquial (antibiograma) en la cual se solicita al paciente una tos fuerte y una expectoración que se la recolecta en un recipiente especial, el examen se lo efectúa para determinar el tipo de bacteria que se coloniza en la vía respiratoria del paciente, entre las más comunes de encontrar en el cultivo está la *Pseudomona aeruginosa*, el *Staphylococcus aureus* y la *Haemophilus influenzae*, con esta información el médico especialista prescribirá el tratamiento antibiótico específico. (Muñoz, Gutiérrez, Berry, 2008).

Otro método diagnóstico es la radiografía de tórax, para evidenciar hiperinflación, engrosamiento peribronquial, paredes bronquiales engrosadas, atelectasias y

ocupadas con secreciones; la TAC de tórax descarta bronquiectasias y otras patologías relacionadas la disminución del porcentaje de saturación de oxígeno sugiere una exacerbación aguda (Antonello, Delplanque, 2010). La espirometría, es otra prueba para evaluar la función pulmonar, permite conocer el daño tisular y comprobar la efectividad de un tratamiento fisioterapéutico, por lo general son de resultado que evidencia un patrón obstructivo, asumido a la cantidad de secreciones en el tracto respiratorio que impiden el ingreso y salida de aire normal (Olivo, 2014).

Es importante confirmar o excluir el diagnóstico de FQ lo más pronto posible, de esta manera se provee al paciente de un tratamiento adecuado y asegurar el acceso a servicios especializados, si este lo requiere. Según el Consenso Europeo, el diagnóstico se basa en 3 elementos:

- a) Características fenotípicas: alteraciones nutricionales y digestivas.
- b) Test de sudor positivo: el test de sudor más utilizado para confirmar el diagnóstico de FQ es el de Gibson y Cook, en la actualidad se lo denomina QPIT (test cuantitativo de iontoforesis por pilocarpina).
- c) Estudio genético: al menos dos mutaciones del cromosoma 7 y alteraciones del gen responsable de la regulación de la proteína CFTR.

Las características fenotípicas, entre el 85% y 90% de los pacientes presentan insuficiencia pancreática exocrina, que viene acompañada de deposiciones en gran cantidad y fétidas con particularidades grasas. La presencia de malabsorción sugiere FQ (Sánchez et al., 2001).

El Test de Sudor se basa en la medición de la concentración de cloro en el sudor, estimulado mediante iontoforesis con pilocarpina. El único método que se reconoce en la actualidad como válido para el diagnóstico de FQ es la medición bioquímica de la concentración de cloro y, si es posible, también de sodio en el sudor, después de la estimulación del sudor (Benítez, 2013). Esta prueba se la realiza en 3 pasos, descritos a continuación:

1. Estimulación del sudor, iontoforesis por pilocarpina, a través de electrodos aplicados previamente con un gel conductor, aplicándose una corriente de 1,5 mA durante 5 min. Al final de la estimulación, se quitan los electrodos, se lava la piel con agua destilada y se seca. La zona de la piel donde se realiza debe estar sana, sin procesos inflamatorios o infecciosos.

2. Recogida de la muestra. Se lo realiza a través del sistema MACRODUCT en espirales, consiste en un disco de plástico, ligeramente cóncavo, con un agujero en el centro y un tubo de plástico que desde el agujero se enrosca en espiral. La muestra mínima aceptable para el estudio debe de ser de 15 uL de sudor en un tiempo aproximado de 30 minutos.

3. Análisis de sudor. Por medio del sistema SWEAT CHECK, que mide la conductividad y concentración de cloro en el mismo. Es positivo si presenta un valor igual o mayor a 60mmol/L (Benítez, 2013).

El estudio genético, del gen de la CFTR en el brazo largo del cromosoma 7, se ha descrito 1400 mutaciones. En la actualidad se usan dispositivos específicos de prueba que incluyen a las 31 mutaciones más comunes, las cuales envuelven el 40% de las detectadas en pacientes de Latinoamérica.

### **1.1.5 Generalidades de Tratamiento**

El tratamiento para la FQ se basa en objetivos terapéuticos que incluyen maximizar la ventilación, difusión y nutrición mediante: fluidificar el moco y eliminarlo de la vía aérea, promover la broncodilatación de las vías respiratorias, evitar y controlar las infecciones respiratorias y promover una nutrición óptima con el uso de complementos vitamínicos o enzimáticos (Braun, Anderson, 2012).

El manejo actual de la FQ se sustenta en 3 pilares fundamentales: (Tabla 2).



Tabla 2

*Pilares Fundamentales en el manejo de FQ.*

Medidas de prevención	Terapia respiratoria	Tratamiento con antibióticos
<p>Es importante evitar infecciones cruzadas (salas de espera, hospitalizaciones, etc.); se recomienda la vacunación anual contra el virus de la influenza; usar mascarillas en centros con FQ o a visitas a centros de salud; evitar la exposición al humo de cigarrillo y lo más importante brindar una educación al paciente y familiares con respecto a la enfermedad (Hernández, Gonzáles, 2013).</p>	<p>Las particularidades que presenta el moco en pacientes con FQ condicionan a infecciones repetitivas, por lo que debe ser eliminado lo antes posible. (Salcedo, García, 2008). Se ha desarrollado algunas estrategias para hacerlo. Dentro de las técnicas más utilizadas en terapia respiratoria para la FQ, se encuentra la percusión (clapping) y vibración – compresión.</p>	<p>La dosis de antibióticos usada en estos pacientes es mayor de lo habitual, el tratamiento endovenoso dura de 10 – 21 días. El inicio del tratamiento con antibióticos está permitido ante la presencia de una exacerbación de la enfermedad pulmonar, lo cual se requiere volver a la situación basal clínica y funcional que tenía el paciente antes de la exacerbación. En inhaloterapia existe una infinidad de antibióticos pero el más utilizado es la Tobramicina (Hernández, Gonzáles, 2013).</p>

Tomado de Revista Médica Clínica Las Condes, 2015.

## 1.2 Fisioterapia en Fibrosis Quística

El tratamiento fisioterapéutico debe ser iniciado rápidamente después de ser confirmada la enfermedad. Todo centro de atención a pacientes con FQ debe poseer con profesionales entrenados en terapia respiratoria. Su práctica diaria es un pilar fundamental en esta enfermedad (Mejías, Reina, 2010).

Actualmente se emplea una terapia individualizada a cada paciente considerando la edad y el grado de afectación. Su práctica debe cumplirse de manera frecuente y en la mayoría de los casos varias veces al día (Garrido et al, 2008).

En la actualidad se han desarrollado nuevos métodos que proporcionan una amplia gama de elección y cuya validez ha sido comprobada. Por ejemplo técnicas y métodos que amplían la depuración mucociliar como las siguientes:

- Drenaje postural, clapping y vibraciones
- Ciclo activo de la respiración
- Drenaje autogénico
- Dispositivos mecánicos de presión positiva: Flutter® VRP (presión con resistencia variable/modificable), Pari® PEP (presión positiva espiratoria), PEP mask (máscara de presión positiva espiratoria).
- Aparatos electrónicos: chaleco vibrador torácico.

De forma preventiva la fisioterapia respiratoria debería implementarse antes de confirmar un diagnóstico, es probable que en la fase inicial no provoque cambios en la función respiratoria, pero será más fácil proseguir con el tratamiento necesario una vez que el niño haya integrado este hábito en su vida diaria, de manera que considere esta medida como algo rutinario. De todos modos, parece que antes de ser sintomático, la enfermedad ha producido ya lesiones en las pequeñas vías respiratorias (Rodríguez. & Undurraga 2012).

La Fisioterapia Respiratoria correctamente prescrita y realizada permite incrementar la tolerancia al ejercicio de forma que el paciente consigue un mayor bienestar, repercutiendo en la realización de las actividades de la vida diaria, en su salud psíquica y la de su familia (Garrido et al, 2008).

Se ha observado que la técnica más utilizada, por el servicio de terapia respiratoria en el Hospital Baca Ortiz a pacientes pediátricos con FQ, es el clapping o conocida como capotaje/percusión. La evidencia científica sobre los efectos de la percusión en el aclaramiento mucociliar es limitada. Algunos estudios han demostrado un leve aumento del transporte mucociliar durante el tratamiento

con percusión, pero sin demostrar un efecto mayor que otras técnicas de fisioterapia respiratoria. (García, 2014).

Existe otra técnica, no muy aplicada y poco conocida, las vibraciones, combinadas en conjunto con las compresiones, consiste en generar un efecto de ondas oscilatorias sobre el aparato toracopulmonar capaz de ser transmitido a las vías aéreas y a su contenido para, entre otros, ayudar al transporte y eliminación de las secreciones bronquiales. La vibración puede ser realizada de manera externa manual (mediante las manos del terapeuta) o mecánica (mediante un aparato de vibración tipo vibrador torácico).

Los efectos de las vibraciones manuales, debido a los cambios de presión intrapleurales derivados de la compresión-oscilación originados durante la técnica, favorecen un incremento del flujo espiratorio, produciendo un aumento del batido ciliar (Martí, J. & Vendrell, M. SEPAR, 2013).

### **1.3 Aerosolterapia**

La aerosolterapia comprende la suspensión o administración de partículas de un medicamento en un medio líquido y transportada por medio de un flujo de oxígeno o aire comprimido, administrada por vía inhalatoria para manejo terapéutico.

Los medicamentos administrados actúan a nivel de la vía aérea inferior, para disminuirla obstrucción bronquial, ayudan a la eliminación mucociliar y evitan posibles infecciones. La administración de los medicamentos se lo realiza mediante un sistema “tipo jet” de micropartícula, descartable y de uso personal. Lo cual se le recomienda higienizarla diariamente y cambiarla de 2- 4 semanas. La pipeta viene complementada con un compresor de aire, donde viene un filtro en su interior que se debe cambiar cada mes, según las indicaciones del fabricante. . Este debe limpiarse una vez por mes (Segal, Grenoville, Macri, 1999).

El tamaño de la partícula es muy importante, de eso dependerá el efecto deseado. Por ejemplo de 0.5 - 5 micras las partículas se depositan en el la vía aérea menor, alcanzando la periferia pulmonar por lo que permitirá un efecto terapéutico

positivo, mientras que partículas de 5-10 micras, se depositan preferentemente en la vía aérea de conducción. Partículas de mayor tamaño se sedimentan en la vía aérea superior o si el medicamento no es administrado por un dispositivo y con la técnica adecuada éstas ingresan en la vía digestiva y no alcanzan su valor terapéutico deseado.

Los fármacos más conocidos para el tratamiento de FQ vía aerosol:

Tabla 3

*Fármacos en el tratamiento de FQ.*

FÁRMACO	ACCIÓN
<b>Tobramicina</b>	Antibiótico para exacerbaciones agudas o preventivas de estas.
<b>Salbutamol</b>	Broncodilatador.
<b>Solución salina</b>	De 0,9 – 3 % humedece las vías aéreas con el fin de ayudar a la movilización de secreciones.
<b>IDM (inhaladores de dosis medida)</b>	Método de elección para la administración de broncodilatadores (salbutamol) y corticoides tópicos (fluticasona).
<b>Alfa Dornasa</b>	Reduce la densidad de las secreciones bronquiales.

Tomado de Hickey, García-Contreras - Aerosol Treatment of Cystic Fibrosis, 2003.

#### **1.4 Técnicas manuales en Fisioterapia Respiratoria**

Para conseguir la máxima eficacia de la fisioterapia respiratoria es imprescindible el conocimiento previo de la enfermedad y de las implicaciones fisiopatológicas que ella determina.

La FQ es el prototipo de enfermedad respiratoria crónica en que las diversas técnicas manuales son aplicables a lo largo de la enfermedad, desde sus primeros

años en los que las manifestaciones respiratorias son apenas evidentes. (López, A. Morant, P. 2004).

Las técnicas como la percusión (clapping) y vibración – compresión son técnicas convencionales no invasivas utilizadas para el drenaje de secreciones, las técnicas antes mencionadas convierten al paciente en un elemento pasivo al momento de realizar el tratamiento (Torres, 2012). El objetivo principal de la aplicación de técnicas manuales en pacientes con FQ es disminuir las infecciones respiratorias mediante la correcta movilización y eliminación de las secreciones bronquiales (Martí, Vendrell. Manual SEPAR de procedimientos. Técnicas manuales e instrumentales para el drenaje de secreciones bronquiales. 2013).

#### **1.4.1 Percusión (Clapping)**

El clapping es una acción mecánica sobre la pared torácica, que provoca un impulso de transmisión sonora, y su efecto se fundamenta en el desprendimiento y movilización de secreciones bronquiales (Hospital Dr. Juan Noé Crevani, 2013). La demostración sobre los efectos de la percusión en el aclaramiento mucociliar es reducida. Al momento de la ejecución de la técnica se observa un ligero incremento del transporte mucociliar durante el tratamiento con percusión, pero sin demostrar un efecto mayor que otras técnicas de fisioterapia respiratoria.

#### **Objetivo**

De acuerdo al manual de SEPAR el objetivo principal es desprender y reclutar las secreciones adheridas a la pared bronquial y aumentar la actividad ciliar, esto se produce debido a las oscilaciones generadas por las percusiones sobre el tórax.

Según el Manual de Procedimientos SEPAR, para la aplicación de esta técnica se consideran las siguientes indicaciones y contraindicaciones, descritas en la tabla 4.

Tabla 4

*Indicaciones y Contraindicaciones.*

<b>Indicaciones</b>	<p>La indicación principal para esta técnica es cualquier afección respiratoria que curse con un aumento de la presencia de secreciones.</p> <p>A pesar de ser una técnica muy manejada, presenta gran número de contraindicaciones y efectos desfavorables que puntos a favor.</p>
<b>Contraindicaciones</b>	<p>Fracturas costales y/o esternales.</p> <p>Neumotórax.</p> <p>Afecciones cardiovasculares inestables y/o hemodinámica.</p> <p>Enfisema subcutáneo.</p> <p>Espasmo bronquial.</p> <p>Expectoración con sangre (hemoptisis)</p> <p>Tuberculosis.</p> <p>Lesiones torácicas recientes.</p> <p>Metástasis óseas de columna vertebral y/o costillas</p> <p>Descalcificación ósea (osteoporosis) en columna vertebral y/o costillas</p> <p>Dolor torácico.</p>

---

Tomado de Manual SEPAR de Procedimientos, 2013.

**Descripción de la técnica**

El efecto que persigue la percusión o clapping consiste es provocar una onda oscilatoria sobre la pared torácica para que sea transmitida a los pulmones y a las vías aéreas, creando un desprendimiento y deslizamiento de las secreciones.

Este efecto parece ser accesorio del valor de la frecuencia transmitida a través del tórax, siendo la frecuencia óptima alrededor de 15-25 Hz. Sin embargo, la

aplicación de la maniobra de percusión de forma manual sólo puede alcanzar una frecuencia de 1-8 Hz (SEPAR, 2013).

El percusión se la realiza con la zona palmar de la mano ahuecada o cóncava, la fuerza es generada a partir de los movimientos de extensión y flexión de la muñeca con la mano relajada, logrando golpes secos, rítmicos y suaves, así como también se deberá usar toda la fuerza del cuerpo para realizar la técnica, por lo que el terapeuta deberá tomar una postura óptima para evitar la fatiga (Rehabilitación vida plena, 2015).

### **Aplicación de la técnica**

La percusión debe realizarse en una zona específica o sobre todo el tórax en caso de secreciones generalizadas, la zona a tratar se la define por medio de auscultación pulmonar, la revisión radiológica de las placas de tórax. Se coloca al paciente en una posición que facilite el acceso a la zona a percutir respetando los criterios estipulados para el drenaje postural.

La zona torácica a percutir debe estar recubierta con ropa ligera por protección para evitar posible complicaciones dérmicas. Así mismo, es aconsejable obviar la percusión en zonas óseas como columna vertebral, escápulas, clavículas y esternón. Tampoco es recomendable aplicar la técnica sobre las zonas topográficas relacionadas con el hígado, riñones, zona abdominal y zona mamaria especialmente en pacientes mujeres.

El fisioterapeuta ubicará las manos formando una cúpula (ahuecadas). La percusión debe ser enérgica y rítmica generadas por el movimiento de extensión y flexión de la articulación radio-cúbito-carpiana (Figura 1).

La técnica se realizará durante 10-20 minutos o según tolerancia del paciente.



*Figura 1.* Correcta colocación de las manos en forma de cúpula y aplicación de las percusiones torácicas. Tomado de: Fisioterapia Respiratoria. Ayamonte, E, 2016.

#### **1.4.2 Vibración – Compresión**

##### **Vibración**

La vibración consiste en aplicar un movimiento oscilante con la palma de la mano sobre la región tóracopulmonar, este movimiento debe ser transmitido para modificar las propiedades físicas del moco (reología) y aumentar el aclaramiento mucociliar de las vías periféricas y centrales. La vibración puede ser realizada manualmente mediante la utilización de las manos del terapeuta o mecánicamente como los percutores o chalecos vibratorios (Aguilera, T. Guía de Práctica Clínica – Kinesioterapia Respiratoria en el Niño, 2013).

Los efectos clínicos producen un efecto tixotrópico, que es una propiedad que mediante la agitación o vibración modifica las propiedades viscosas del mucus disminuyendo su densidad, además los cambios de presión intrapleural producidos por la compresión y oscilación durante la técnica, favorecen el aumento del flujo espiratorio y del batido ciliar (SEPAR, 2013).



## Objetivo

Para Aguilera, 2013 el objetivo principal de la vibración – compresión es aumentar el desprendimiento y transporte de secreciones mediante las variaciones del flujo espiratorio producido por los movimientos oscilatorios.

Según el Manual de Procedimientos SEPAR, para la aplicación de esta técnica se deben tener en cuenta las siguientes indicaciones y contraindicaciones descritas en la tabla 5.

Tabla 5

### *Indicaciones y contraindicaciones*

<b>Indicaciones</b>	Hipersecreción bronquial Secreciones viscosas y/o purulentas Ineficiente mecanismo de tos Pacientes deshidratados Pacientes no colaboradores
<b>Contraindicaciones</b>	Fracturas costales Lesiones de columna torácica inestable Neumotórax abierto (con fuga de aire) Hemotórax Sangrado intrapleural Osteoporosis severa Metástasis ósea con afectación en caja torácica Expectoración con sangre (Hemoptisis)

Tomado de Manual SEPAR de Procedimientos, 2013.

## Descripción de la técnica

Las vibraciones manuales son transmitidas a través de las manos del fisioterapeuta por la tetanización de los músculos agonistas y antagonistas del antebrazo, la zona palmar se coloca perpendicularmente sobre la pared torácica

del segmento pulmonar a tratar; a su vez esta técnica va acompañada de la compresión torácica durante la fase espiratoria (Figura 2).



*Figura 2.* Aplicación de vibración-compresión torácica en pulmón infralateral. Tomado de Manual SEPAR de Procedimientos, 2013.

### **Aplicación de la técnica**

La posición del paciente debe ser óptima, respetando la fisiología respiratoria y a su vez que favorezca el efecto de la vibración-compresión. Por ejemplo, al colocarlo en decúbito lateral, contrario al pulmón a tratar, aumenta la densidad del pulmón (mayor perfusión pulmonar y mayor llegada de aire hacia distal), produciendo una mayor transmisión de la onda oscilatoria (SEPAR, 2013).

Es importante coordinar con un control de las fases respiratorias y una expansión torácica adecuada al momento de aplicar la técnica. La vibración-compresión se realizará en toda la fase espiratoria que realice el paciente, esto favorecerá la eliminación de secreciones (Cristancho, 2015).

## CAPITULO II

### 2.1 Planteamiento del problema

El clapping y la vibración-compresión tienen como objetivo el desprendimiento y movilización de secreciones en todo paciente que presente una patología respiratoria, pero, actualmente se difiere mucho en el uso del clapping versus la vibración-compresión en pacientes con FQ. Existen pocos estudios que aseveren o reafirmen cuál de estas dos técnicas tiene mayor eficacia terapéutica.

Las hospitalizaciones recurrentes se deben muchas veces por un mal manejo de la patología en casa, lo que produce un acúmulo de secreciones pulmonares en el paciente y esto a su vez, origina enfermedades sobreañadidas como la neumonía, que es una de las patologías con mayor prevalencia en estos casos.

Resulta un desafío para el paciente que se encuentra en una etapa escolar o colegial asistir de manera frecuente a las citas médicas y sesiones de fisioterapia respiratoria programadas, esto produce un alto grado de ausentismo académico, además, los padres incrementan el ausentismo laboral por asistir con sus hijos a exámenes rutinarios y en muchos casos por acompañamiento durante los largos periodos de hospitalización.

Otro de los problemas que se presenta comúnmente es la pobre disponibilidad de medicamentos en las unidades de salud, por lo que los padres se ven en la obligación de adquirirlas, convirtiéndose en un problema económico debido a que muchos pacientes son de bajos recursos económicos y como consecuencia de esto no cumplen con el tratamiento correspondiente, agravando su estado general por lo que son reingresados a las casas de salud.

Este estudio tiene como finalidad, identificar cual técnica manual demuestra mayor efectividad para movilizar secreciones, mediante la evaluación de parámetros establecidos como el porcentaje de saturación de oxígeno, la frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca, auscultación pulmonar y cantidad de esputo eliminado.

## **2.2 Hipótesis**

La aplicación de técnicas manuales como la vibración-compresión torácica tiene un mayor efecto al momento de desprender secreciones adheridas a las paredes de la vía aérea en pacientes con FQ que la aplicación de percusiones torácicas o clapping.

## **2.3 Objetivos**

### **2.3.1 Objetivo general:**

Comparar la efectividad de las técnicas manuales de percusión o clapping y vibración-compresión en pacientes pediátricos con Fibrosis Quística.

### **2.3.2 Objetivos específicos:**

- Aplicar las técnicas de percusión o clapping y vibración-compresión en pacientes con FQ.
- Determinar los efectos en el porcentaje de saturación de oxígeno, frecuencia respiratoria y frecuencia cardiaca a partir de la acción de las técnicas de percusión o clapping y vibración-compresión.
- Cuantificar las secreciones bronquiales eliminadas producto de la aplicación de las técnicas de percusión o clapping y vibración-compresión.

## CAPITULO III

### 3.1 Materiales y Métodos

#### 3.1.1 Tipo de estudio

Este estudio es de tipo correlacional

#### 3.1.2 Sujetos

**Reclutamiento:** En este estudio participaron pacientes del Hospital Baca Ortiz del Área de Clínica I y Clínica II. La aprobación del estudio la otorgó el Comité de Ética del Hospital y con el permiso pertinente de la Jefatura del Departamento de Neumología.

**Característica:** Los pacientes tratados fueron de sexo masculino y femenino, edades entre 4 y 14 años de edad, en un número total de 12 pacientes.

#### 3.1.3 Criterios de inclusión y exclusión

##### Inclusión:

- Pacientes diagnosticados con FQ con más de un año de evolución.
- Pacientes entre 4 y 14 años de edad.
- Pacientes de sexo masculino y sexo femenino.
- Pacientes tratados con inhaloterapia con broncodilatadores, mucolíticos y antibióticos.
- Pacientes con un nivel de severidad moderado con una puntuación entre 41-55 según la Escala de Schwachman-Kulczicky.

##### Exclusión:

- Pacientes complicados con patologías añadidas como neumonías, asma, neumotórax, insuficiencia respiratoria crónica, problemas intestinales severos y desnutrición.

- Pacientes tratados con medicamentos adicionales a su patología, que no sean broncodilatadores, mucolíticos o antibióticos.

### 3.1.4 Materiales

Tabla 6

*Instrumentación e indumentaria*

	<b>Uso / Aplicación</b>	<b>Fabricante</b>	<b>Marca</b>	<b>No. de serie</b>
Estetoscopio*	Para la auscultación pulmonar y evidenciar si existen ruidos pulmonares sobreañadidos o patológicos	American Diagnostic Corporation	Proscope	670
Oxímetro de pulso*	Medición de manera indirecta de la saturación de oxígeno en sangre del paciente,	DriveMedical	Drive	18705
Frasco de muestra	Usado para la recolección del esputo para luego ser cuantificado	Metrix Laboratorios	SteriPlast	01-409726
Guantes		Supermax Gloves		
	Su uso básicamente es de protección para evitar el contacto directo con secreciones de los pacientes y prevenir algún tipo de contagio		Medic Dent	– DM-1053
Mascarillas		InterempresasMed	Aachen	3240010
Gafas		Univet Medical	Medical Safety Eyewear	2C-1.2/5-1.1 U

---

Bata	Protección del fisioterapeuta Personal	Personal
------	--	----------

ante el contacto de secreciones.

---

\*Los equipos utilizados para la evaluación fueron previamente calibrados y con un funcionamiento óptimo.

#### **3.1.4.2 Escala de Severidad de la Fibrosis Quística – Escala de Schwachman-Kulczicky.**

La utilización de esta escala permitió cuantificar la severidad de la enfermedad que presentaron los pacientes para el estudio y clasificarlos según el score obtenido (Figura 3).

La escala evalúa cuatro parámetros: actividad general, examen físico, nutrición y hallazgo radiológico. Para la obtención del score existen varios puntajes: 25 (Excelente), 20 (Bueno), 15 (Leve), 10 (Malo), 5 (Grave), los cuales se cuantifican de manera horizontal tomando en cuenta las variaciones de los parámetros según las condiciones que presenta el paciente. Es decir, si el paciente presenta una actividad general tolerada con buena asistencia escolar, score 20; un examen físico con tos ocasional y sibilancias, score 15; nutricionalmente peso y talla >p 25, score 25 y en hallazgos radiológicos una acentuación mínima de imágenes broncovasculares, score 20. Obteniendo un score total de 80 puntos lo que representa un buen estado clínico del paciente.

- Excelente estado clínico 86-100
- Buen estado clínico 85-71
- Compromiso Leve 70-56
- Compromiso Moderado 55-41
- Compromiso Severo menos de 40

Puntaje	Actividad general	Ex físico	Nutrición	Hallazgo Radiológico
25	Actividad normal completa, asistencia escolar periódica. Juega a la pelota.	Sin tos, MP presente SRA, FC y FR normal, buena postura.	Peso y talla > p 25. Deposiciones normales, buena masa muscular y tono.	Normal, campos limpios.
20	Falta tolerancia, cansado al final del día, buena asistencia escolar.	Tos ocasional, FC normal, hiperinsuflación mínima, MP presente SRA, sin hipocratismo.	Peso y talla p 15 y 20, deposiciones levemente anormales, buena masa muscular y tono.	Acentuación mínima de imágenes broncovascular, hiperinsuflación inicial.
15	Descansa en forma voluntaria, se cansa fácilmente post-ejercicio, regular asistencia escolar.	Tos ocasional y sibilancias, aumento FR, hiperinsuflación leve, hipocratismo inicial.	Peso y talla > p 3, deposiciones frecuentemente anormales, abundantes y pastosas, distensión abdominal mínima, tono muscular y masa disminuida.	Hiperinsuflación leve, aumento de imágenes broncovascular, atelectasias aisladas.
10	Enseñanza en domicilio, disnea posterior a caminata corta, descanso frecuente.	Tos frecuente, generalmente productiva, hipocratismo moderado, hiperinsuflación moderada, sibilancias y crujidos, retracción.	Peso y talla < p 3, deposiciones abundantes. Distensión abdominal leve a moderada. Masa muscular y tono francamente reducidos.	Hiperinsuflación moderada, atelectasias difusas y áreas de infección. Bronquiectasias mínimas.
5	Ortopnea, se mantiene en cama o sentado	Taquipnea, taquicardia, crisis tos severa, crujidos extensos. Cianosis, signos de insuficiencia cardiaca, hipocratismo severo.	Malnutrición marcada, abdomen protuberante, prolapso rectal, deposiciones abundantes y esteatorreicas.	Hiperinsuflación severa, atelectasia lobar y bronquiectasias, nódulos y quistes, neumo-tórax, cardiomegalia.

Figura 3. Escala de Schwachman-Kulczicky. Tomado de Programa Nacional de Fibrosis Quística, 2012.



### 3.2 Procedimiento experimental

Para el desarrollo de este estudio los pacientes presentaron un diagnóstico médico de FQ mayor a un año de evolución y estar previamente internados en el Área de Neumología. No hubo cambios de medicación ni el tiempo de aplicación prescrita previamente por el médico a cargo. Las terapias se las realizó posterior a la administración de los medicamentos nebulizados por parte del personal de enfermería según el protocolo establecido por la unidad de salud.

Se recolectó la información de los pacientes internados mediante las historias clínicas, posterior a esto se entrevistó de manera personal e individualizada a los padres o tutores legales de los pacientes a tratar, en la cual se explicó el tipo de estudio y el tiempo de duración.

A continuación se realizó la autorización mediante la firma del consentimiento informado por parte de los padres o tutores legales de los pacientes que accedieron intervenir en este estudio (Anexo 1).

Se clasificó a los pacientes según su severidad, mediante la escala de Schwachman-Kulczicky. Los pacientes que obtuvieron un score de 55-41, es decir de compromiso moderado, fueron seleccionados para este estudio.

La terapia respiratoria consistió en 4 sesiones de 15 minutos cada una, cada sesión se la realizó a día por medio.

Intervención fisioterapéutica:

- Normas de bioseguridad tanto para el paciente como para los investigadores:
  1. Lavado de manos según la Guía de la Organización Mundial de la Salud sobre Higiene de Manos en la Atención de la Salud (2009).
  2. Colocación de bata, mascarilla, guantes de manejo y gafas.
- Toma de datos (únicamente en la primera sesión).
- Evaluación pre tratamiento:

1. Auscultación Pulmonar. Paciente en posición sedente, mediante un estetoscopio se procede a auscultar el plano anterior y posterior en los distintos segmentos pulmonares. Según Anta Z. (2016), se debe auscultar un ciclo respiratorio completo, comparando puntos simétricos en cada hemitórax, de craneal a caudal de manera ordenada, el estetoscopio se sitúa a cada lado de la columna vertebral y en los costados rodeando los campos pulmonares (Anexo 2).
  2. Porcentaje de Saturación de Oxígeno. Paciente en posición sedente, se coloca el oxímetro de pulso en el dedo índice y se espera 30 segundos, tiempo en el cual generalmente se estabiliza la cifra y se registra el valor correspondiente al paciente.
  3. Frecuencia cardíaca. Paciente en posición sedente, se coloca el oxímetro de pulso en el dedo índice y se espera 30 segundos, tiempo en el cual generalmente se estabiliza la cifra y se registra el valor correspondiente al paciente.
  4. Frecuencia respiratoria. Paciente en posición sedente, relajado, se observa la expansión de la caja torácica y se cuantifica el número de respiraciones por minuto por medio de un cronómetro digital.
- Aplicación de la técnica.
    1. Capotaje (clapping).

Se realiza en decúbito supino y lateral según la auscultación o la definición de la zona a tratar, sobre la bata hospitalaria, el tiempo de aplicación de esta técnica es de 15 minutos en ambos campos pulmonares, respetando la sensación del dolor del paciente por los golpeteos fuertes y bruscos de la técnica. Según Arcas M. (2006) este método puede aplicarse a un ritmo lento o rápido tanto en inspiración como espiración y se la realiza generalmente de caudal a cefálico para los segmentos medios e inferiores pulmonares.

## 2. Vibración- compresión.

Se realiza en decúbito supino, sobre la bata hospitalaria, el tiempo de aplicación de esta técnica es de 15 minutos. Según Arcas M. (2006) se debe realizar un movimiento oscilatorio, intermitente rítmico y progresivo. La vibración debe realizarse en la fase espiratoria para favorecer el desprendimiento y movilización de secreciones.

- Evaluación post tratamiento:

1. Se realiza de la misma manera que la evaluación pre tratamiento, es decir se ausculta y se cuantifica el porcentaje de saturación de oxígeno, la frecuencia cardiaca y la frecuencia respiratoria.
2. Cantidad de secreciones eliminadas. El paciente expectora directamente en el frasco de muestras milimetrado. La cuantificación de secreciones se la hace exclusivamente post tratamiento.
3. Se procede a desechar según las normas de bioseguridad, batas, guantes y mascarillas.
4. Lavado final de manos según la Guía de Higiene mencionada anteriormente.

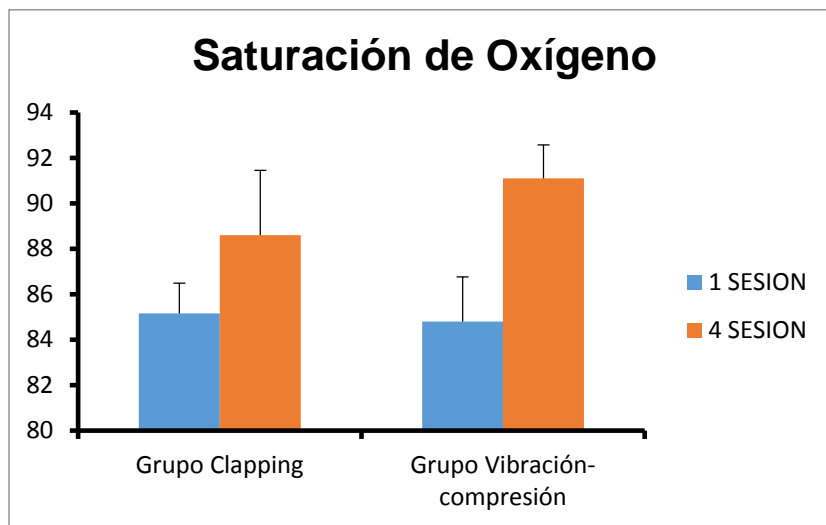
## CAPITULO IV

### 4.1 Resultados

El análisis ANOVA comparando cada sesión de tratamiento (4 sesiones) no arrojó cambios significativos en las variables evaluadas ( $p = >0.05$ ). Sin embargo, la comparación entre la primera y la cuarta sesión post tratamiento permitió evidenciar cambios significativos al final del tratamiento. A continuación, se presentarán los detalles de estas diferencias entre las variables evaluadas.

#### **Porcentaje Saturación de Oxígeno.**

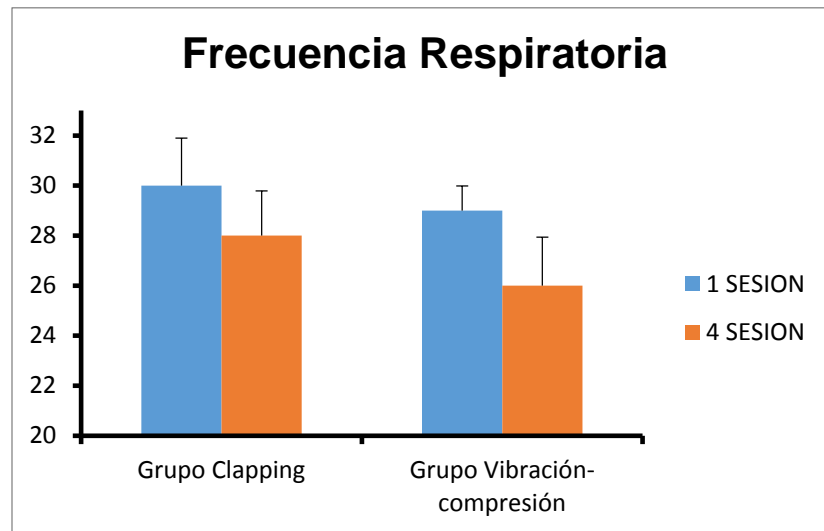
El análisis Anova a medidas repetidas (2 grupos por 2 mediciones) para la saturación de oxígeno, no encontró un efecto principal grupo ( $F_{(1,10)} = 1.396$ ;  $p=0,246$ ), pero si en el efecto principal medición ( $F_{(1,10)} = 49,306$ ;  $p=0,004$ ). No existió una interacción significativa entre el grupo y la medición ( $F_{(1,10)} = 4,093$ ;  $p=0,070$ ). El análisis Post Hoc en Tukey mostró una diferencia estadísticamente significativa tanto en intra e inter grupos ( $p = < 0,05$ ). El análisis intra grupo mostró un resultado estadísticamente significativo en el grupo vibración-compresión ( $p=0,01$ ) y en el grupo clapping ( $p=0,023$ ), comparando la primera con la cuarta sesión. El análisis inter grupo comparando el cuarto día de tratamiento mostró un resultado estadísticamente significativo ( $p=0,017$ ) (Figura 4). El grupo vibración-compresión aumento significativamente el porcentaje de saturación de oxígeno.



*Figura 4.* Porcentaje de saturación en los pacientes evaluada en la primera y cuarta sesión.

### Frecuencia Respiratoria

El análisis Anova a medidas repetidas (2 grupos por 2 evaluaciones) para la medición de la frecuencia respiratoria mediante la utilización de un cronómetro durante 1 minuto. No se encontró un efecto principal grupo ( $F_{(1,10)} = 4,111$ ;  $p=0,070$ ), pero si en el efecto principal medición ( $F_{(1,10)} = 13,154$ ;  $p=0,004$ ). No existió una interacción significativa entre el grupo y la medición ( $F_{(1,10)} = 0,604$ ;  $p=0,455$ ). El análisis Post Hoc en Tukey comparando la primera sesión con la cuarta sesión en intra grupos se observó un resultado estadísticamente significativo en el grupo de compresión-vibración ( $p=0,045$ ) y también en el grupo clapping se observó un resultado estadísticamente significativo ( $p=0,004$ ) comparando la primera con la cuarta sesión. En el análisis inter grupo comparando el cuarto día de tratamiento no mostró un resultado estadísticamente significativo ( $p=0,830$ ) (Figura 5). El grupo vibración compresión disminuyó significativamente la frecuencia respiratoria.



*Figura 5.* Frecuencia respiratoria de los pacientes evaluada en la primera y cuarta sesión. Medida en respiraciones por minuto (rpm).

### **Frecuencia cardiaca**

El análisis Anova a medidas repetidas (2 grupos por 2 evaluaciones) para la medición de frecuencia cardiaca mediante la utilización de un saturador. No se encontró un efecto principal grupo ( $F_{(1,10)} = 0,044$ ;  $p=0,836$ ), pero si en el efecto principal medición ( $F_{(1,10)} = 10,260$ ;  $p=0,009$ ). No existió una interacción significativa entre el grupo y la medición ( $F_{(1,10)} = 3,236$ ;  $p= 0,102$ ). El análisis Post Hoc en Tukey comparando la primera sesión con la cuarta sesión en intra grupos se observó un resultado estadísticamente significativo en el grupo de vibración-compresión ( $p=0,023$ ), mientras que en el grupo clapping no se encontró un resultado estadísticamente significativo ( $p=0,832$ ). En el análisis inter grupo comparando el cuarto día de tratamiento no mostró un resultado estadísticamente significativo ( $p=0,382$ ) (Figura 6). El grupo vibración compresión disminuyó significativamente la frecuencia cardiaca.

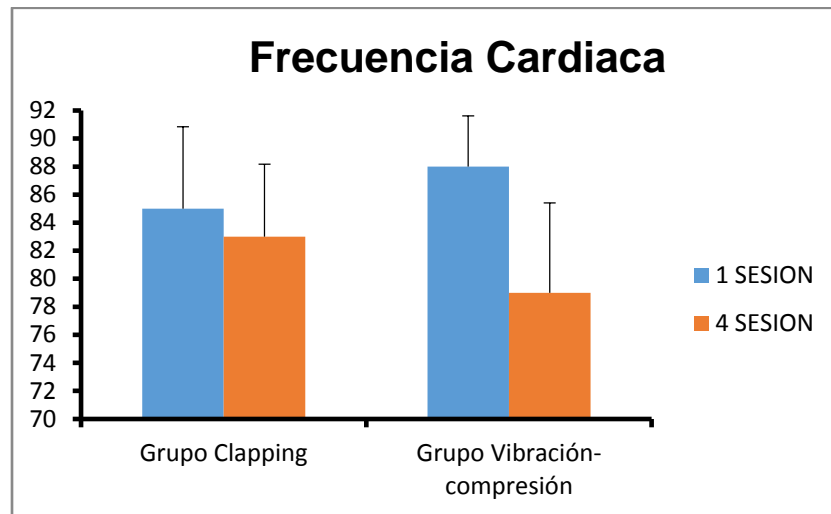
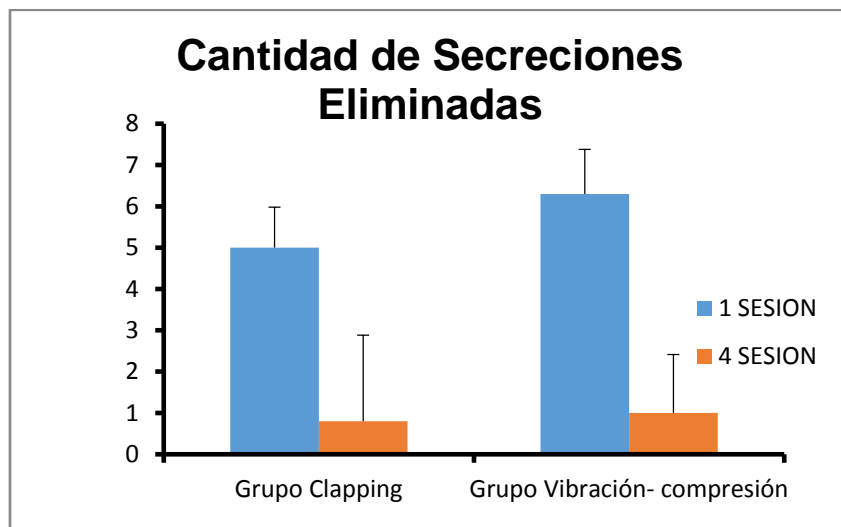


Figura 6. Frecuencia cardiaca de los pacientes evaluada en la primera y cuarta sesión. Medida en latidos por minuto (lpm).

#### Cantidad de secreciones eliminadas

El análisis Anova a medidas repetidas (2 grupos por 2 evaluaciones) para la medición de secreciones eliminadas mediante la utilización de un vaso de muestra milimetrado. No se encontró un efecto principal grupo ( $F_{(1,10)} = 0,681$ ;  $p=0,428$ ), pero si en el efecto principal medición ( $F_{(1,10)} = 103,131$ ;  $p=0,01$ ). No existió una interacción significativa entre el grupo y la medición ( $F_{(1,10)} = 2,646$ ;  $p=0,134$ ). El análisis Post Hoc en Tukey mostró una diferencia estadísticamente significativa tanto en intra e inter grupos ( $p < 0,05$ ). El análisis intra grupo mostró un resultado estadísticamente significativo en el grupo vibración-compresión ( $p=0,01$ ) y en el grupo clapping ( $p=0,003$ ), comparando la primera con la cuarta sesión. En el análisis inter grupo comparando el cuarto día de tratamiento mostró un resultado estadísticamente significativo ( $p=0,01$ ) (Figura 7). El grupo vibración-compresión disminuyó significativamente la cantidad de secreciones eliminadas.



*Figura 7.* Cantidad de secreciones eliminadas por los pacientes evaluados en la primera y cuarta sesión. Medida en milímetros (ml).



## CAPITULO V

### 5.1 Discusión

El objetivo de este estudio fue demostrar la efectividad del clapping y vibración-compresión en pacientes pediátricos con FQ, medida por medio del porcentaje de la saturación de oxígeno, frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca y cantidad de secreciones eliminadas.

#### 5.1.1 Porcentaje de saturación de Oxígeno (% SaO<sub>2</sub>).

El porcentaje de SaO<sub>2</sub> fue cuantificado mediante un oxímetro de pulso, encontrando resultados estadísticamente significativos; esto justifica que las técnicas manuales realizadas en los pacientes mostraron ser eficaces. En el grupo vibración-compresión aumentó un 6,3%; este porcentaje concuerda con el estudio comparado en *Cystic Fibrosis Pulmonary Guidelines: Airway Clearance Therapies* refiriéndose a la función pulmonar, donde evidencia que las terapias con presiones positivas y oscilaciones inducen a un incremento en la saturación de oxígeno posterior a la aplicación de la técnica y regresar a su condición basal. (Flume, P; Robinson, K; Sullivan, B. 2009). El incremento de la SaO<sub>2</sub> se produce por un mayor intercambio gaseoso, Según Guyton, 2013., en su Tratado de Fisiología Médica explica que “El área de la membrana respiratoria es de 70m<sup>2</sup>, esto permite una buena difusión de gases y por ende una saturación de oxígeno óptima” Esta superficie es alterada por la disminución del área alveolar funcional en esta patología y por el acumulo de secreciones y líquido en ellos (Silbernagl, Lang, 2010). Por el contrario en el grupo clapping también se obtuvo un porcentaje de aumento 3,5%, este porcentaje fue menor a la observada en el grupo vibración-compresión.

#### 5.1.2 Frecuencia respiratoria

La frecuencia respiratoria fue evaluada con un cronómetro digital, donde se cuantificó el número de respiraciones por minuto (rpm). En el grupo vibración-compresión disminuyeron 3 rpm. En la página española, *Pediatría Integral*, bajo el

tema Fibrosis Quística y sus Manifestaciones Respiratorias, indica que la frecuencia respiratoria disminuye gracias a las terapias respiratorias frecuentes en los niños, por no encontrarse secreciones o moco que impidan la entrada y salida de aire a los pulmones, obligándolos a respirar con mayor fuerza y velocidad para compensar la falta de oxígeno (Valbuena, 2016). Este efecto fisiológico se debe a la activación de los quimiorreceptores periféricos que están localizados en los cuerpos carotídeos y aórticos, y estos a su vez, transmiten señales nerviosas adecuadas al centro respiratorio, cuando detecta modificaciones de oxígeno en la sangre. (Guyton, Hall, 2013). En el grupo clapping también se obtuvo una disminución 2 rpm, pero esta fue menor a la observada en el grupo vibración-compresión por ser una técnica de aplicación brusca, provocando irritabilidad en el paciente y por ende el aumento de su frecuencia respiratoria.

### **5.1.3 Frecuencia cardíaca**

La frecuencia cardíaca fue evaluada por medio de la otra variable que digitalmente la expresaba el oxímetro de pulso. En el grupo vibración-compresión disminuyó en 9 latidos por minuto (lpm) en la cuarta sesión comparada con el valor obtenido de la primera sesión. Resultados similares fueron reportados en un estudio sobre la aplicación de técnicas con presión positiva, esto se dio por varios factores, uno de ellos es que los pacientes se sentían más cómodos con la terapia y por ende disminuían su frecuencia cardíaca; y por el efecto mismo de la técnica aplicada. (Mckoy, Wilson, et. al, 2016). El acúmulo de secreciones en los pulmones producen un exceso de trabajo sobre estos, a su vez va acompañado de una sobrecarga en el miocardio por la disminución de volúmenes pulmonares y el engrosamiento alveolocapilar, tratando de compensar la falta de oxígeno y no llegar a la hipoxemia (Hammer, Mcphee, 2014). Entre menor sea la cantidad de secreciones a nivel alveolar, esto disminuirá el trabajo pulmonar y la sobrecarga del miocardio. En el grupo clapping también se obtuvo una disminución de 2 lpm, pero está fue menor a la observada en el grupo vibración-compresión.

#### **5.1.4 Cantidad de secreciones eliminadas**

Las secreciones eliminadas fueron cuantificadas en un vaso de muestras milimetrado. En el grupo vibración-compresión eliminó en promedio de 5,3 mililitros (ml); esto concuerda con la revisión de un estudio en Cochrane la cual demostró que hubo una reducción significativa en las exacerbaciones pulmonares (aumento transitorio de la gravedad de un síntoma o de una enfermedad) en personas que usan técnicas de oscilaciones con presión positiva a la vez y esto incluye a la cantidad de secreciones producidas por el paciente durante el transcurso de la enfermedad (McIlwaine, Button, Dwan, 2015).

Las autoras Ana Ferreiro y Vanesa Gonzáles refieren lo siguiente: “El punto de compresión dinámica sobre la pared torácica produce un aumento de la velocidad del gas y un aumento del número de Reynolds (mide el flujo laminar y turbulento del paso de aire traducido en velocidad y viscosidad de un fluido a través de un diámetro), lo cual aumenta el cizallamiento o la fuerza aplicada contra una superficie en las secreciones adheridas a la vía aérea y su posterior evacuación” (Ferreiro, Gonzáles, 2016). En el grupo clapping también se eliminó secreciones, en promedio de 4 ml pero este valor fue menor a la observada en el grupo vibración-compresión.

#### **5.2 Limites de estudio**

Una de las principales dificultades que se presentó al inicio del estudio fue el escaso número de niños hospitalizados en el servicio de neumología del Hospital, posiblemente debido a la temporada cálida de verano en ese momento, esto cambió posteriormente con la llegada del invierno.

Otro de los limitantes en este estudio fue el número de pacientes atendidos con nivel de severidad moderada, regularmente en el área de hospitalización la mayoría de los niños pacientes fueron catalogados con un grado de severidad grave.

La escasa evidencia científica de la técnica percusión o clapping, fue otra debilidad para argumentar este estudio.

### **5.3 Conclusiones**

- La técnica vibración-compresión mostró ser más eficaz en pacientes con FQ.
- Ambas técnicas fueron aplicadas en los pacientes, sin embargo la técnica de vibración-compresión fue mejor tolerada por los niños tratados.
- Se evidenció una mejoría significativa en el aumento del porcentaje de saturación de oxígeno, disminución de la frecuencia respiratoria y cardiaca posterior a la aplicación de la técnica de vibración-compresión.
- El volumen de secreciones bronquiales eliminadas y cuantificadas luego de la aplicación de la técnica vibración-compresión fue mayor en relación a la percusión o clapping.
- Las técnicas fueron instruidas a los padres de los niños para continuar regularmente con su tratamiento en casa.

### **5.4 Recomendaciones**

- Se recomienda realizar un programa de diagnóstico oportuno en pacientes con enfermedades pulmonares recurrentes para que esta manera intervenir precozmente.
- Se sugiere ampliar la muestra de estudio, a pesar de haber obtenido resultados favorables la muestra fue muy pequeña, inclusive se podría reclutar a pacientes con compromiso o nivel de severidad grave según la Escala de Schwachman-Kulczicky.
- Es importante mencionar que la fisioterapia respiratoria no solo debe ser aplicada durante el periodo de hospitalización del niño, es fundamental la enseñanza y aplicación de esta técnica por parte del fisioterapeuta a los padres de familia de los niños con FQ para que sea ejecutada con mayor frecuencia en sus hogares.

- Se recomienda estudios funcionales respiratorios por espirometría que aporte al nivel de deterioro pulmonar y la evolución de la patología
- Investigar sobre aspectos socioeconómicos importantes por la afectación en hogares de estatus económicos bajos.
- Estudiar la importancia de la actividad física como forma de tratamiento complementario para los niños con FQ.
- Promover espacios de discusión del equipo interdisciplinario involucrado en el diagnóstico y tratamiento de la FQ con el objetivo de desarrollar una guía de manejo para estos pacientes ajustada a la realidad ecuatoriana.

## REFERENCIAS

- Aguilera, T. (2013). Guía de Práctica Clínica – Kinesioterapia Respiratoria en el Niño. Viña del Mar. Chile: Gobierno de Chile
- Anta, Z. (2016). Semiología Respiratoria. Servicio de Pediatría. Área de Neumología Pediátrica. Hospital Universitario de Fuenlabrada. Madrid, España. XX (1), 1-12
- Arcas, M. (2006). Fisioterapia Respiratoria. Profesiones Sanitarias. Sevilla, España: MAD, S, L
- Antonello, M. Delplanque, D. (2010). Fisioterapia Respiratoria del Diagnóstico al Proyecto Terapéutico Barcelona, España. Masson, S.A
- Benítez, A. (2013). Asociación Española de Pediatría. Programa de Formación Continua en Pediatría. Test de Sudor. Madrid, 11:291-4(11) ,05.
- Braun, A & Anderson, C. (2012). Fisiopatología un Enfoque Clínico. Barcelona: Lippincott Williams & Wilkins.
- Caballero, C. Meneses, A. (2008). Tratado de Pediatría Social. Madrid, España: Díaz de Santos.
- Castaños, C. Perreyro, S. Rentería, F. (2010). Sociedad Argentina de Pediatría. Guía de Diagnóstico y Tratamiento de Pacientes con Fibrosis Quística. Actualización. Recuperado de <http://www.sap.org.ar/uploads/consensos/guia-cutea-de-diagn-oacutestico-y-tratamiento-de-pacientescon-fibrosis-qu-iacutestica-actualizaci-oacuten.pdf>
- Castaños, C. Rentería, F. (2008). Sociedad Argentina de Pediatría - Consenso Nacional de Fibrosis Quística. Recuperado de <http://www.sap.org.ar/docs/profesionales/consensos/v106n5a12e.pdf>
- Cristancho, W. (2015). Fundamentos de la Fisioterapia Respiratoria y Ventilación Mecánica. Bogotá: El Manual Moderno.

- Escobar, H. Sojo, A. (2010). Fibrosis Quística – Asociación Española de Pediatría. Recuperado de <http://studylib.es/doc/4585471/fibrosis-qu%C3%ADstica---asociaci%C3%B3n-espa%C3%B1ola-de-pediatr%C3%ADa>
- Ferreiro, A; González, V. (2016). Aspectos Fisiológicos y Clínicos de la Fisioterapia Respiratoria. Fisiobronquial. Artículos, Fisioterapia Respiratoria.
- Fielbaum, O. (2011). Avances en Fibrosis Quística. Revista Médica Las Condes. Recuperado el 30 de Marzo de 2017 de [http://www.clc.cl/clcprod/media/contenidos/pdf/MED\\_22\\_2/2\\_Dr\\_Fielbaum.pdf](http://www.clc.cl/clcprod/media/contenidos/pdf/MED_22_2/2_Dr_Fielbaum.pdf)
- Flume, P; Robinson, K; Sullivan, B; Finder, J; Vender, R. (2009). Cystic Fibrosis Pulmonary Guidelines: Airway Clearance Therapies. Respiratory Cares. Daedalus Enterprises.
- García, S. (2014). Fisioterapia Respiratoria. Técnicas de Higiene Bronquial en el Paciente EPOC. Valladolid, España. Escuela Universitaria de Fisioterapia.
- Garrido, M. Hormigo, S. Gutiérrez, B. (2008). Fisioterapia Respiratoria en Fibrosis Quística. Recuperado el 10 de Abril de 2017 de <https://www.efisioterapia.net/articulos/fisioterapia-respiratoria-fibrosis-quistica>
- Guyton, C; Hall, J. (2011). Tratado de Fisiología Médica. España: Elsevier.
- Hammer, G; Mcphee, S. (2014). Fisiopatología de la Enfermedad. China: CTPS.
- Hickey, A., García-Contreras, L., (2003). Aerosol Treatment of Cystic Fibrosis. University of Carolina. USA. 33(2), 17-65.
- Hospital Regional “Dr. Juan Noé Crevani”. (2013). Técnicas Kinésicas Respiratorias. Recuperado el 7 de Junio de 2016 de <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Instructivo%20Tecnicas%20Kinesicas%20Respiratorias.pdf>

- López, J. Morant, P. (2004). Programa de Formación Continuada en Pediatría. Análisis de Pediatría Continuada – Fisioterapia Respiratoria, Indicaciones y Técnica. Valencia, España: Elsevier 2:303-6
- Martí, J. & Vendrell, M. (2013). Manual SEPAR de Procedimientos: Técnicas e Instrumentales para el Drenaje de Secreciones Bronquiales en el Adulto. Barcelona, España: Respira – Novartis Farmacéutica.
- Máiz, L. Baranda, R. Coll, C. (2010). Normativa del Diagnóstico y el Tratamiento de la Afección Respiratoria en la Fibrosis Quística 37(8), 316-324.
- Mckoy, N; Wilson, L; Saldanha, I; Odelola, O. (2016). Active Cycle of Breathing Technique for Cystic Fibrosis. Fibrosis and Genetic Disorders Group.
- Mcllwaine, M; Button, B; Dwan, K. (2015). Positive Expiratory Pressure Physiotherapy for Airway Clearance in People with Cystic Fibrosis. Cochrane Cystic Fibrosis and Genetic Disorders Group.
- Mejías, M. Reina, S, (2010). Técnicas de Fisioterapia Respiratoria en Fibrosis Quística. Barcelona, España: Editorial Médica.
- Melo, J., Fernández, P, (2015). Fibrosis Quística en el Adulto. Revista Médica Clínica Las Condes. Elsevier: 2015; 26:276-84.
- Ministerio de Salud Pública. (2013). Fibrosis Quística: Guía de Práctica Clínica (GPC) Y Manual de Procedimientos. Quito, Ecuador: El Telégrafo
- Ministerios de Salud y Protección Social (2014). Guía de Práctica Clínica para la Prevención, Diagnóstico, Tratamiento y Rehabilitación de Fibrosis Quística. Guía No. 38. Bogotá, Colombia: Colciencias.
- Muñoz, S., Gutiérrez, B., Berry, M. (2008). Fisioterapia Respiratoria en Fibrosis Quística. Recuperado de: <http://www.efisioterapia.net/articulos/fisioterapia-respiratoria-fibrosis-quistica>



- Olivo, P. (2014). Correlación de los Valores Espirométricos con el Puntaje Clínico de Shwachman y el Puntaje Radiológico de Brasfield, en la Evaluación de los Pacientes con Diagnóstico de Fibrosis Quística. Quito. Ecuador: Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/4700>
- Olveira, G., Olveira, C. (2008). Nutrición, Fibrosis Quística y a Aparato Digestivo. Nutrición Hospitalaria. Madrid: Scielo.1699-5198.
- Organización Mundial de la Salud. (2009). Guía sobre Higiene de Manos en la Atención de la Salud: Resumen. Ginebra, Suiza. 2009.07 12-15
- Porth, C. (2014). Fisiopatología. Barcelona: Lippincott Williams & Wilkins.
- Rehabilitación Vida Plena. (2010). El uso del Clapping en la Terapia Respiratoria. Recuperado el 3 de Abril de 2017 de <https://rehabilitacionvidaplena.wordpress.com/2015/06/30/el-uso-del-clapping-en-la-terapia-respiratoria/>
- Rodríguez. & Undurraga. (2012). Enfermedades Respiratorias. Buenos Aires Argentina: Mediterráneo Ltda.
- Rubio G, Amaro Ivonet, G., Martínez Burguer, G., (1999) Revista Cubana de Pediatría. Atención Multidisciplinaria a Pacientes con Fibrosis Quística. Hospital Santiago de Cuba, Cuba: Scielo. 71(4), 228-232.
- Salcedo, A. García, N. (2008). Sociedad Española de Fibrosis Quística. Tratado de Fibrosis Quística. Madrid, España: Justim S.L.
- Sánchez D., Ignacio, Pérez H., M. Angélica, Boza C., M. Lina, Lezana S., Viviana, Vila I., M Alejandra, Repetto L., Gabriela, Hodgson B., M. Isabel, & Ríos M., Gloria. (2010). Consenso Nacional de Fibrosis Quística. Revista Chilena de Pediatría, 72(4), 356-380.
- Segal, E., Grenoville, M., Macri, C. (2010). Consenso de Fibrosis Quística de Argentina. Buenos Aires, Argentina.

- Silbernagl, S; Lang, F. (2010). Fisiopatología Texto y Atlas. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- Torres, E. (2012). Beneficios de la Aplicación de Golpeteos y Vibración para Prevenir Infecciones Respiratorias en Pacientes Geriátricos Institucionalizados. Quezaltenango, Guatemala: Editorial Landivar
- Valbuena, M. (2016). Fibrosis Quística y sus Manifestaciones Respiratorias. Hospital Infantil Universitario La Paz. Madrid.
- Vega - Briceño, Luis E, Guiraldes C, Ernesto, & Sánchez D, Ignacio. (2006). Fibrosis Quística: Enfrentando la Transición desde el Pediatra hacia el Internista. Revista Médica de Chile, 134(3), 365-371.

**ANEXOS**

## Anexo 1. Consentimiento informado



### ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LAS MANIOBRAS DE PERCUSIÓN (CLAPPING) Y VIBRACIÓN-COMPRESIÓN EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON FIBROSIS QUÍSTICA.

**Investigadores:** Javier Coral - Zury Mueckay

**Sede de estudio:** Hospital Pediátrico Baca Ortiz

El estudio tiene como finalidad evidenciar la eficacia de las maniobras de percusión y vibración en pacientes pediátricos con fibrosis quística.

El procedimiento a realizar no es invasivo y no presenta ningún tipo de riesgo para el niño/a en el cual se aplicaría dichas maniobras.

Este trabajo investigativo podría beneficiar a los pacientes de FQ por los conocimientos y resultados obtenidos

#### **Aclaraciones**

- ✓ La participación en el estudio es completamente voluntaria.
- ✓ No existirá ninguna consecuencia desfavorable para el niño o la niña en caso de no aceptar la invitación.
- ✓ Si decide participar en el estudio usted como padre/tutor puede retirar a la persona a su cargo en el momento que lo desee, aun cuando los investigadores no se lo soliciten, informando las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad.
- ✓ No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio.
- ✓ No recibirá pago por su participación

- ✓ En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, a los investigadores responsables.
- ✓ La información obtenida en este estudio, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.
- ✓ Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de la participación del niño/niña, puede si así lo desea puede usted firmar la Carta de Consentimiento Informado anexa a este documento.

### **CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo,.....con # de cédula..... en calidad de padre/tutor del niño/a ....., he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines investigativos.

.....

Firma del padre/tutor

.....

Fecha

.....

Firma del investigador

.....

Fecha

.....

Firma del investigador

.....

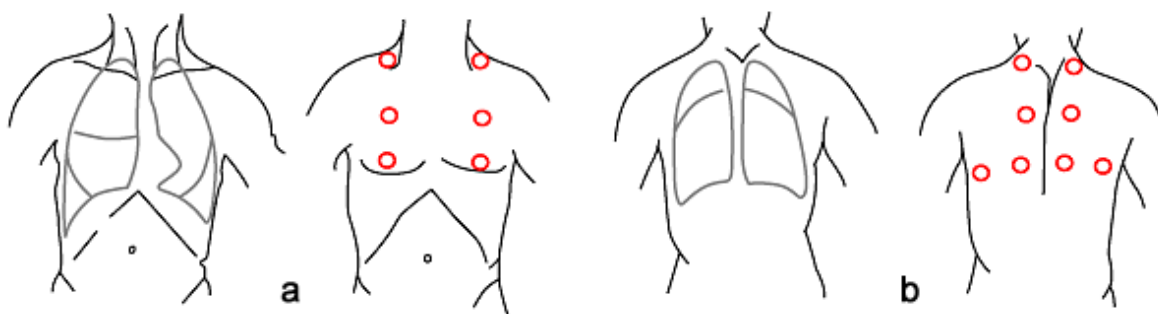
Fecha.

## Anexo 2. Fichas de toma de datos y evaluación

<b>Ficha 1 – Grupo Percusión (Clapping)</b>	
Nombre :	
Edad:	
Sexo:	
C.I:	
Fecha de nacimiento:	
Dirección domiciliaria:	
Tiempo del diagnóstico con F.Q.:	
Sesiones de Ft:	
Número de veces de hospitalizaciones:	
Tratamiento farmacológico:	
Aerosolterapia medicamentos utilizados:	

### 1. Evaluación

### 2. Auscultación



<b>Inicial</b>		
<b>Pulmones / Lóbulos</b>	<b>Vista anterior</b>	<b>Vista posterior</b>
<b>Pulmón derecho</b>		
Superior		
Medio		
Inferior (basal)		
<b>Pulmón izquierdo</b>		
Superior		
Medio		
Inferior (basal)		

<b>Final</b>		
<b>Pulmones / Lóbulos</b>	<b>Vista anterior</b>	<b>Vista posterior</b>
<b>Pulmón derecho</b>		
Superior		
Medio		
Inferior (basal)		
<b>Pulmón izquierdo</b>		
Superior		
Medio		
Inferior (basal)		

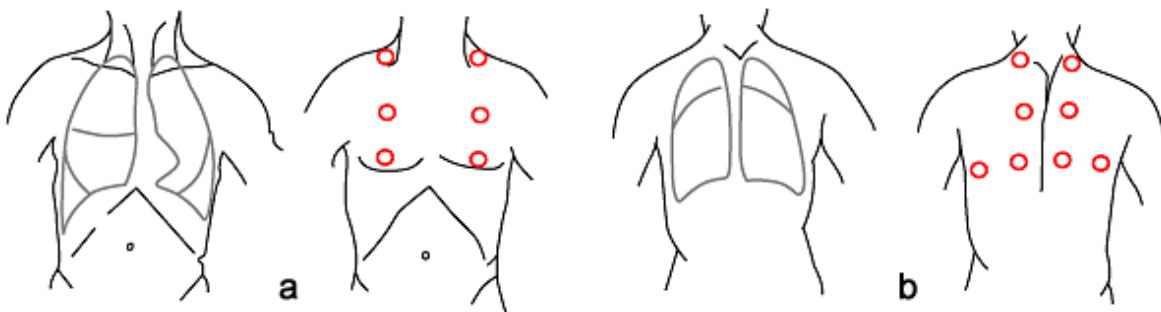
Observaciones:

	<b>Toma Inicial</b>	<b>Toma Final</b>
<b>1. Porcentaje de saturación de oxígeno (%)</b>		
<b>2. Frecuencia cardiaca (rpm)</b>		
<b>3. Frecuencia respiratoria (rpm)</b>		
<b>4. Cantidad de secreciones eliminada (ml)</b>		

<b>Ficha 2 – Grupo Vibración-compresión</b>	
Nombre :	
Edad:	
Sexo:	
C.I:	
Fecha de nacimiento:	
Dirección domiciliaria:	
Tiempo de haber sido diagnosticado con F.Q:	
Sesiones de Ft:	
Número de veces de hospitalizaciones.	
Tratamiento Farmacológico:	
Aerosolterapia medicamentos utilizados	

## 1. Evaluación

## 2. Auscultación





<b>Inicial</b>		
<b>Pulmones / Lóbulos</b>	<b>Vista anterior</b>	<b>Vista posterior</b>
<b>Pulmón derecho</b>		
Superior		
Medio		
Inferior (basal)		
<b>Pulmón izquierdo</b>		
Superior		
Medio		
Inferior (basal)		

<b>Final</b>		
<b>Pulmones / Lóbulos</b>	<b>Vista anterior</b>	<b>Vista posterior</b>
<b>Pulmón derecho</b>		
Superior		
Medio		
Inferior (basal)		
<b>Pulmón izquierdo</b>		
Superior		
Medio		
Inferior (basal)		

Observaciones:

	<b>Toma Inicial</b>	<b>Toma Final</b>
<b>1. Porcentaje de saturación de oxígeno (%)</b>		
<b>2. Frecuencia cardiaca (rpm)</b>		
<b>3. Frecuencia respiratoria (rpm)</b>		
<b>4. Cantidad de secreciones eliminada (ml)</b>		

