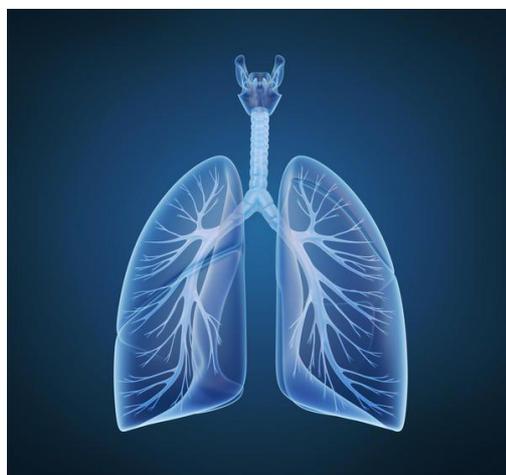


*Trabajo Fin de Grado*

---

*¿Presión positiva  
expiratoria o Presión  
positiva expiratoria  
oscilante?: Búsqueda de un  
respiro para la Fibrosis  
Quística*

---



**Autora:** Ainhoa Calleja Fernandez

**Directora:** Maria Angeles Cidoncha

**Curso académico:** 2018-2019

**Número de palabra:** 6.076

EUE Vitoria-Gasteiz, a 10 de mayo de 2019

A ti Leire,  
por ser la mejor guerrera contra la FQ,  
por ganarle cada batalla, pero sobretodo,  
por alegrar con tu sonrisa tantos corazones.

## Índice

1. Introducción.....	4
2. Marco conceptual y justificación.....	5
3. Objetivo.....	10
4. Metodología.....	11
5. Resultados y discusión.....	13
5.1. Presión espiratoria positiva.....	13
5.2. Presión espiratoria positiva oscilante.....	17
5.3. Presión espiratoria positiva y Presión espiratoria positiva oscilante.....	20
6. Limitaciones.....	22
7. Conclusiones.....	22
8. Bibliografía.....	24
9. Anexos.....	28
9.1. Anexo 1: Dispositivos PEP y OPEP.....	29
9.2. Anexo 2: Tabla de conceptos y palabras claves.....	30
9.3. Anexo 3: Tabla de proceso de búsqueda bibliográficas.....	31
9.4. Anexo 4: Flujograma.....	33
9.5. Anexo 5 : Árbol categorial.....	34
9.6. Anexo 6: Glosario de conceptos.....	35
9.7. Anexo 7: Tabla guión de lectura crítica de un estudio cuantitativo.....	36
9.8. Anexo 8: Tabla guión de lectura crítica de estudios de investigación cuantitativa.....	39
9.9. Anexo 9: Tabla resumen de bibliografía.....	41

## Introducción

La Fibrosis Quística ( FQ) es una enfermedad rara multisistémica, causada por la mutación del brazo largo del cromosoma 7. Dicha mutación crea alteraciones en el canal de iones de cloro y sodio produciendo secreciones densas en diversos órganos, siendo el sistema respiratorio el más afectado y la causa más alta de mortalidad en personas con FQ. Por ello, una alternativa al tratamiento farmacológico es la fisioterapia respiratoria, entre las que se encuentran las técnicas Presión espiratoria positiva (PEP) y Presión espiratoria positiva oscilante (OPEP).

El objetivo de esta revisión bibliografía es identificar los efectos que tienen en las vías respiratorias estas dos técnicas. Para ello, se ha llevado a cabo una revisión de la literatura en diferentes bases de datos científicas como Pubmed, Cochrane, Cinhal, Medline ovid etc, incluyéndose finalmente en el trabajo 15 artículos.

Ambas técnicas aportan beneficios a las personas con Fibrosis Quística en cuanto a la función pulmonar y la expectoración del esputo. Además se encuentran entre las técnicas de fisioterapia respiratoria de mayor preferencia debido a la posibilidad de realizarse de manera autónoma. Sin embargo, los resultados no son del todo concluyentes debido a diversas limitaciones, por lo que es necesario realizar más investigaciones.

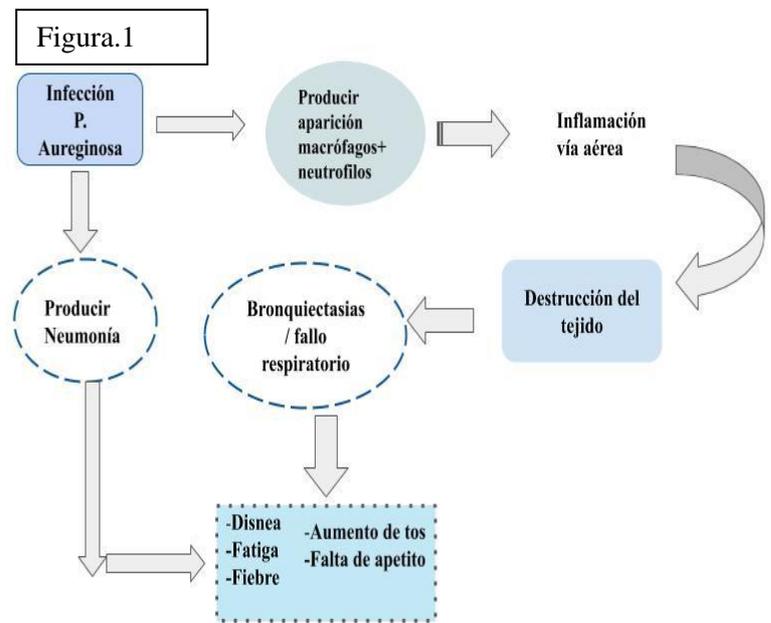
## Marco conceptual y justificación

La Fibrosis Quística ( FQ) es una enfermedad genética autosómica recesiva causada por una mutación en el brazo largo del cromosoma 7. Dicha mutación repercute de manera directa en el gen que codifica la Proteína Reguladora de Conductancia transmembrana de la Fibrosis Quística ( CFTR ). Como resultado de esta alteración, se produce un compromiso multisistémico.<sup>1</sup> La CFTR se comporta como un canal para el paso del ión cloro, por lo que es la encargada de mantener la concentración de cloro y sodio en las células epiteliales de manera adecuada.<sup>2</sup> Al haber falta de ese canal de cloro, no se produce ni un transporte adecuado de este en las células, ni una retención adecuada de sodio y de agua, por lo que se obtiene como resultado una deshidratación de las secreciones , las cuales adquieren una densidad más viscosa <sup>3</sup>. Al ser más espesas, la liberación de las secreciones se vuelve más difícil, por lo que se acaban obstruyendo los conductos de múltiples órganos. Es por eso que se ven afectados diversos órganos como son el páncreas, estómago, intestinos y glándulas exocrinas. Sin embargo, esta mucosidad deshidratada afecta principalmente a los conductos pequeños de la vía aérea, dejando más afectado de esta manera el sistema respiratorio. La dificultad de liberar la vía aérea debido al moco denso existente hace que se forme un perfecto cultivo para la proliferación de infecciones respiratorias <sup>4</sup>.

Además, se produce una alteración de algunas proteínas antimicrobianas, como son la lisozima y lactoferrina, las cuales debido a la falta de CFTR no pueden unirse a las bacterias de manera adecuada.<sup>5</sup> Las infecciones más comunes en la FQ se deben a la colonización bacteriana por parte de la Pseudomonas, Hemophilus influenza y Staphylococcus aureus.<sup>6</sup> En la FQ la Pseudomonas aureginosa se convierte en una infección crónica, la cual coloniza de manera descendente la vía aérea. Además, esta libera proteasas exopolisacáridas y otras sustancias que hacen que dicha bacteria se adhiera mejor al moco y pueda formar inmunocomplejos que afectan al tejido pulmonar. Tras ese proceso, la bacteria procede a formar microcolonias cubiertas del exopolisacárido para que de esta manera se vuelva más dificultosa la fagocitosis por parte del organismo.

Tras la aparición de la infección se ponen en funcionamiento diferentes métodos

de defensas como la aparición de macrófagos y neutrófilos, los cuales producen a su vez una inflamación en la vía respiratoria<sup>5</sup>. La alta respuesta inflamatoria y las exacerbaciones de las infecciones respiratorias causan gran afectación a las vías respiratorias, causando de esta manera una destrucción del tejido, produciendo así, bronquiectasias y fallo respiratorio.<sup>7</sup> La clínica respiratoria con la que cursan los pacientes con fibrosis quística se deben principalmente a las exacerbaciones de neumonías, o colapso bronquial de ese moco denso, por lo que es habitual que la persona en esos momentos presente disnea, fatiga, dolor, fiebre, aumento de la tos y pérdida de apetito. ( ver figura 1)



La fibrosis quística ( FQ) es considerada una enfermedad rara debido a la baja prevalencia que presenta. Sin embargo, es la enfermedad autosómica recesiva más frecuente en la población caucásica, con una prevalencia aproximadamente de 1:2500 recién nacidos y 1:25 portadores de la enfermedad en esta raza. A nivel mundial se encuentran aproximadamente 80.000 personas <sup>6</sup> que padecen esta patología y en España la prevalencia oscila entre 1 de cada 2810 personas.<sup>8</sup> Se estima que la prevalencia de personas sanas portadoras de la mutación en el gen CFTR es de 1/ 30 en España. El riesgo de que los hijos de parejas portadoras padezcan esta patología es de 25% y el porcentaje de hijos portadores ascendería a un 50%.<sup>5</sup>

Los costes sanitarios medios anuales de la Fibrosis Quística por pacientes ascienden a 37.343 euros. De los cuales 17.737 euros corresponden al gasto sanitario debido a visitas médicas, medicamentos, pruebas médicas, material, hospitalización y servicios socios sanitarios. En cuanto al gasto económico no sanitario se encuentra el gasto que sufre el cuidador informal principal el cual asciende aproximadamente a

21.483 euros anualmente. El gasto restante pertenece a gastos indirectos.<sup>9</sup>

El ámbito psicosocial también se ve afectado, tanto en personas que presentan esta patología como en su núcleo familiar, esto se debe a la existencia de la propia enfermedad, los tratamientos, visitas médicas y las posibles complicaciones de la enfermedad. Los principales síntomas que presentan son estrés, ansiedad y depresión.<sup>10</sup>

La esperanza de vida de las personas afectadas de FQ ha aumentado considerablemente en los últimos años debido a los programas de detección precoz, avances en la investigación de su patogenia y en los cuidados de ella. En España se empezó a implantar la detección precoz de esta enfermedad en 1999 en varias comunidades autonómicas, entre las que se encuentra el País Vasco. Gracias a esto la esperanza de vida ha aumentado 1,8% anualmente, llegando actualmente a establecerse en 37 años en mujeres y 40 años en los hombres nacidos y diagnosticados de FQ en el año 2010. Se estima que la esperanza de vida podría superar los 50 años. Debido al aumento de la esperanza de vida cada vez hay más casos de población adulta con esta patología y es importante que el personal formado en ella no sea exclusivo pediátrico<sup>11</sup>

La causa de mortalidad y morbilidad más alta de personas que padecen esta enfermedad se encuentra en las alteraciones que se dan a nivel de las vías respiratorias y sus complicaciones, la cual asciende a un 95% de los fallecimientos de personas con FQ.<sup>5</sup>

Debido a la alta prevalencia de muertes causadas por complicaciones en las vías respiratorias es necesario realizar intervenciones enfermeras encaminadas a la prevención de infecciones respiratorias y por consiguientes afectaciones pulmonares más graves. Para ralentizar la evolución de la enfermedad y control de síntomas a nivel respiratorio, se utilizan tanto medidas farmacológicas como no farmacológicas. Entre el tratamiento medicamentoso se encuentra la aerosolterapia, mucolíticos y antibioterapia para prevención de infecciones respiratoria. Por otro lado, en cuanto a medidas no farmacológicas entre las más utilizadas se encuentran las diversas técnicas de fisioterapia respiratoria. Este tipo de terapia se encuentra recogida dentro de las intervenciones enfermeras bajo el código 3230 Fisioterapia respiratoria. Esta

intervención consiste en ayudar al paciente a liberar la vía aérea mediante la facilitación de la expectoración de las secreciones.<sup>12</sup>

La participación por parte del equipo de enfermería en estas intervenciones defienden una vez más los principios bioéticos de los pacientes, entre los cuales se encuentra la beneficencia. Este principio consiste en que toda actuación dirigida al paciente tiene que tener como objetivo principal causar un beneficio en su situación actual. Con ello se pretende promover un aumento en la calidad de vida de las personas con esta patología, con el fin de disminuir las complicaciones de dicha enfermedad y los continuos ingresos hospitalarios.

La fisioterapia respiratoria es un conjunto de técnicas físicas que se encargan de despejar la vía aérea y mejorar la ventilación pulmonar. Dentro de la fisioterapia respiratoria se encuentran diversas técnicas como presión espiratoria positiva y presión espiratoria positiva oscilante. El propósito de esta revisión bibliográfica se basa en la identificación del efecto que tienen ambas técnicas en personas con Fibrosis Quística. Ambas técnicas promueven la autonomía del paciente permitiendo que las realice una vez aprendida la técnica de manera autónoma<sup>13</sup>

El objetivo principal de las dos técnicas consiste en transportar las secreciones de las vías aéreas distales a vías proximales para la facilitación de la expectoración de ellas, previniendo de esta manera el colapso alveolar y disminuyendo la hiperinsuflación pulmonar. Todo eso gracias a que los dispositivos requeridos para estas técnicas promueven la ventilación colateral. Ambas técnicas se realizan mediante dispositivos mecánicos con la única diferencia que para la PEP oscilante se utilizan dispositivos mecánicos oscilantes o vibratorios.<sup>14</sup> ( **Ver Anexo.1**)

La técnica de la Presión positiva espiratoria consiste en la realización de inspiraciones a volumen corriente medio correspondiente y después, realizar una pausa inspiratoria de 2-3 para realizar un buen llenado pulmonar. Posteriormente se realizará la espiración a bajo flujo y prolongada mediante el uso del dispositivo. El uso de dispositivos mecánicos en esta técnica hace que se forme una presión de espiración

positiva la cual moviliza esas secreciones. Tras la realización de la técnica se realizarán dos espiraciones forzadas para la evacuación de las secreciones. Gracias a eso, se pueden llegar a ventilar áreas de los bronquios que se encuentran colapsadas. <sup>15, 16</sup>

En cuanto a la Presión espiratoria positiva oscilante, esta técnica recoge los beneficios de la anterior descrita además de actuar en las propiedades reológicas del moco, es decir en la deformación y fluidez del moco. Para la realización de la técnica es necesario el uso de dispositivos mecánicos oscilantes como son el Flutter y Acappella. Para ello , los dispositivos oscilantes cuentan o bien con una bola de acero o bien con una placa de contrapeso en su interior, el cual crea vibraciones dentro de él. Ambas técnicas se realizan de igual manera. <sup>14</sup>

## Objetivo

Identificar la efectividad de la presión espiratoria positiva y la presión espiratoria positiva oscilante en el sistema respiratorio en pacientes con Fibrosis Quística.

## Metodología

Para dar respuesta al objetivo planteado se ha realizado una revisión bibliográfica sobre la efectividad de dos técnicas de fisioterapia respiratoria en pacientes con Fibrosis Quística. En concreto, sobre las técnicas presión positiva espiratoria y presión positiva espiratoria oscilante.

Para ello, se ha descompuesto el objetivo en diferentes conceptos de búsqueda, para identificar de esta manera sus sinónimos, tanto en castellano como en inglés. Tras la identificación se ha puesto en marcha la búsqueda de las palabras clave correspondiente a cada uno de los conceptos, de esta manera se han encontrado los tesauros adecuados para cada base de datos y así poder realizar posteriormente ecuaciones de búsqueda. ( **ver Anexo.2**)

Las palabras clave utilizadas en este caso han sido: cystic fibrosis , respiratory therapy y positive pressure respiration. Con estas palabras clave y los sinónimos encontrados se han realizado diferentes búsquedas en las bases de datos mediante la utilización de operadores booleanos como AND , OR y NOT y algunos limitadores para obtener mejores resultados.

Las bases de datos utilizadas han sido Ovid Medline, Pubmed , Cochrane y Cinhal; 4 en Ovid Medline, 2 en Pubmed, 2 en Cochrane y 1 en Cinhal. Además se han hecho búsquedas manuales mediante Science Direct, Scielo y en la revista Journal of Cystic Fibrosis. (**ver Anexo.3**)

Para limitar la búsqueda y dar respuesta al objetivo de la revisión bibliográfica se incluyeron unos criterios de inclusión y exclusión:

### **Criterios de inclusión:**

- Tipo de participantes: personas con diagnóstico de fibrosis quística. Mujeres y hombres, independientemente de su país de procedencia.
- Tipo de publicación: fuentes primarias como revisiones sistemáticas de la literatura, estudios experimentales puros, cuasiexperimentales, pre-experimentales, estudios analíticos, artículos de revistas y fuentes secundarias como guías de práctica clínica.
- Tipo de intervención: efectividad de técnicas PEP y OPEP

- Años de publicación: últimos 11 años (del 2008 al 2019)
- Idiomas: inglés y castellano.

### **Criterios de exclusión:**

- Tipos de publicaciones: blogs, documentales, literatura gris, resúmenes de artículos, artículos de opinión, revisiones narrativas de la literatura, artículos sin resumen, o no disponibles a texto completo.

En total se encontraron 264 artículos procedentes de las diferentes ecuaciones de búsquedas realizadas en bases de datos y revistas científicas ( **ver anexo 4**). Para la selección de los artículos se llevaron a cabo dos fases. En la primera preselección se obtuvieron 18 artículos que respondían al objetivo tras la lectura de título y abstract. Posteriormente se realizó una nueva búsqueda manual en Google Académico de los cuales se seleccionaron 2 artículos más, dejando así una primera preselección de 20 artículos para la lectura completa. Tras la lectura completa de ellos se descartaron en total 5 artículos. Dejando finalmente una selección de 15 artículos a incluir en la revisión bibliográfica.

Después, se realizó una categorización de los artículos seleccionados donde se observan las diferentes temáticas para el desarrollo y análisis posterior que se encuentra en el apartado de resultados. ( **ver anexo. 5**)

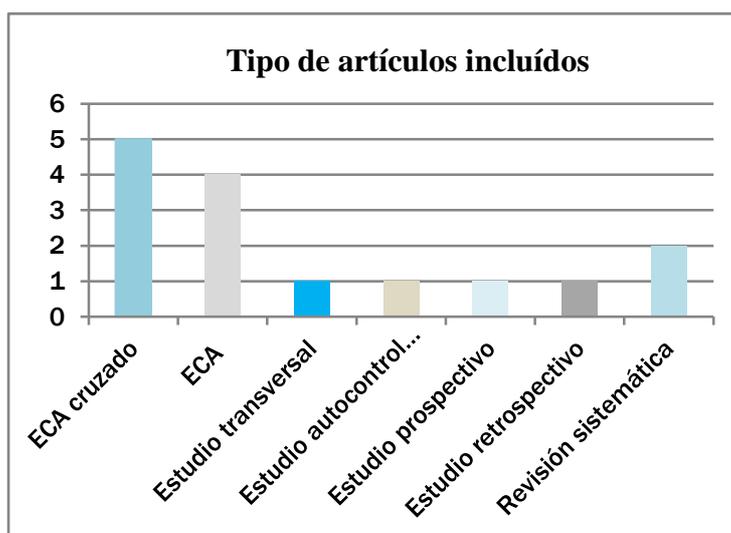
Además, para la correcta comprensión de los parámetros y las diversas técnicas que aparecen en los artículos analizados se ha realizado un glosario con las definiciones de ellas ( **ver anexo. 6** )

Una vez seleccionados los artículos y categorizados, se procedió a realizar un análisis crítico de la bibliografía, eligiendo uno de los artículos para realizar un análisis más profundo. Los resultados de ese análisis se recogieron en diferentes tablas ( **ver anexo. 7 y 8**).

Finalmente, se realizó una tabla resumen, en la cual se reflejaron los datos más relevantes de los artículos consultados ( **ver anexo 9**).

## Resultados y discusión

Para dar respuesta al objetivo planteado se han analizado 15 artículos provenientes de las diferentes búsquedas científicas realizadas. Para ello se han utilizado 5 ensayos clínicos aleatorizados cruzados, 4 ensayos clínicos aleatorizados, 1 estudio transversal, 1 estudio autocontrol cruzado, 1 estudio prospectivo, 1 estudio retrospectivo y 2 revisiones sistemáticas.



Los resultados de los artículos se han organizado para una mejor comprensión en diferentes apartados en base a las diferentes técnicas y los diferentes parámetros analizados por cada uno de ellos, subrayando de esta manera las funciones analizadas en cada estudio.

- *PEP*

La presión espiratoria positiva forma parte de la fisioterapia respiratoria que se utiliza de manera habitual en personas con Fibrosis Quística, debido a que es una técnica que promueve su autonomía y su implicación en su propio proceso. Esta técnica se basa en la creación de una presión positiva en la espiración gracias a diversos dispositivos

Existen pocos estudios realizados que analicen exclusivamente la efectividad de esta terapia en personas con esta patología, lo más habitual es encontrar bibliografía

donde se compara con otras técnicas de fisioterapia respiratoria.

En un ensayo clínico aleatorizado cruzado llevado a cabo por Fainardi V et al. realizaron una comparación entre la PEP y la técnica HFCC basándose en el efecto de ambas en la función pulmonar, cantidad de esputo expectorado y nivel de disnea tras la realización de ellas. La aleatorización determinó el orden en el que los participantes realizarían las dos técnicas mencionadas. El estudio concluyó que no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a FEV1, FEF 25-75(%), FVC (%) después de cada sesión obteniendo una  $p > 0,05$ . Sin embargo, se observó una disminución pequeña pero estadísticamente significativa de la saturación de oxígeno tras la técnica PEP,  $p < 0,001$ . En cuanto a la expectoración obtenida no se observaron diferencias significativas entre ellos. En cambio, según la escala de Borg realizada a los participantes se objetivó un aumento de disnea tras ambas técnicas con  $p < 0,01$  en la técnica HFCC y  $p < 0,001$  para la técnica PEP. Los resultados obtenidos en este estudio se basan en el efecto a corto plazo de ambas técnicas en personas con Fibrosis Quística avanzada, con los resultados obtenidos se refleja que no hay cambios positivos en el estado de salud de los participantes tras la realización de las técnicas. Sin embargo, el estudio cuenta con varias limitaciones y sesgos, un claro ejemplo de ello, es que el resultado de la disminución de la saturación se puede deber a que se realizó 30 minutos después y no fue monitorizada durante ninguna de las pruebas, así que no se puede concluir que el efecto sea exclusivamente de la técnica. Otro aspecto que limita el estudio es que se mide la expectoración pero no existe control en la reología del esputo. Sin embargo si que cuentan con un observador ciego.<sup>17</sup>

Sin embargo, en otro estudio realizado, en esta ocasión por McIlwaine M et al., se analizó la eficacia de la técnica PEP a largo plazo en pacientes con FQ y se observó tanto en esta técnica como en la HFCWO mejoras significativas en cuanto a FEV1 y FVC de la función pulmonar. Si bien es verdad que no existieron diferencias entre grupos. En este caso el diseño utilizado fue la aleatorización multicéntrica. También, en este ensayo, analizaron el número de exacerbaciones pulmonares, el uso de antibióticos y el número de días pasados hasta la primera exacerbación pulmonar en ambos grupos. Los resultados se posicionaron a favor de la técnica PEP con una  $p = 0,007$  en el caso de exacerbaciones y uso de antibióticos y con  $p = 0,02$  en el número de días pasados hasta la primera exacerbación, concluyendo que el n° de exacerbaciones es menor en

dicha técnica y que el nº de días pasados hasta la primera exacerbación es mayor en ella. También tuvieron en cuenta los eventos adversos donde se mostró un número mayor de eventos en las vías aéreas bajas en el grupo de HFCWO con una  $p=0,023$ . Sin embargo en cuanto a calidad de vida, aunque el tratamiento PEP fue significativamente más corto de duración, no se encontraron resultados significativos que se decante por ninguna de las dos técnicas en cuanto al ámbito psicológico, emocional y carga de tratamiento. Hubo un único sesgo que pudo haber influido en los resultados del estudio y es que la mayoría de los participantes previamente al estudio realizaban la técnica PEP y no se realizó un periodo de limpieza para el comienzo del estudio. Aunque se debe de tener en cuenta que evitan diversos sesgos como el utilizar investigadores ciegos.<sup>18</sup>

En el estudio transversal de Brillhante SA et al. Se basaron tan solo en la técnica PEP donde se observaron los efectos de dicha técnica en personas con Fibrosis Quística y personas sanas. En los análisis intragrupo se observó un aumento en el volumen tidal con el uso de la PEP comparado con la respiración tranquila en ambos grupos. Aunque si se realiza una comparación entre los dos grupos se observó un mejor volumen tidal en el grupo control de personas sanas durante la PEP con presión 20 , con una significación estadística. En cuanto a la frecuencia respiratoria es significativamente más alta en el grupo experimental. El efecto en el tiempo inspiratorio resulta contrario, obteniendo un nivel más bajo en el grupo experimental que el control. Sin embargo los grupos no fueron comparables debido a la situación inicial de salud, por lo que los resultados favorecieron en todo momento a las personas sanas.<sup>19</sup>

En otro estudio con un diseño prospectivo de Pflieger A et al. , analizaron el efecto de PEP durante un periodo de 4 meses en un grupo experimental. Tras la realización de la técnica se observó mejoría significativa en 3 parámetros de la función pulmonar, medida mediante una espirometría obteniendo resultados significativos FEV1  $p<0,01$ , FVC y MEF 50 de  $p<0,05$ . Un sesgo del estudio tiene que ver que no se supo el efecto que tuvo en la mejora de los datos el uso de salbutamol por parte de los participantes antes de las pruebas. El uso de este fármaco repercute directamente en las vías aéreas por lo que es un sesgo importante no medir el efecto de él en los participantes, dando de esta manera unos resultados a estudio.<sup>20</sup>

Los dispositivos PEP también pueden ser utilizados para la administración de inhaladores. Por ello en un estudio retrospectivo realizado por Orlik T et al., se marcaron como principal objetivo ver la aplicabilidad de estos dispositivos en las inhalaciones habituales de pacientes con FQ utilizándose un grupo control (no PEP) y un grupo experimental (PEP). Para ello, evaluaron los parámetros de función pulmonar en diversas visitas (0, 6 meses, 12 meses, 18 meses, <18 meses) a ambos grupos. Los resultados obtenidos en la visita 0 demostraron diferencia significativa entre los grupos, por lo que en un principio los grupos no eran comparables en cuanto al parámetros FEV, se mostró que tan solo había mejora significativa para ese parámetro en el grupo control ( visita 6-0 meses ;  $p=0,019$ // visita 6-12;  $p=0,005$ ). En el caso del parámetro FVC los grupos fueron comparables con una  $p= 0,133$ . Para FVC no se observaron mejoras estadísticamente significativas para ninguno de los dos grupos en ninguna de las visitas: GC todas las  $p>0,23$  y en GE  $p>0,325$ . En cambio, aunque no fuese comparables, los dos grupos en cuanto a los parámetros MEF 25-50-75, obtuvieron mejoras estadísticamente significativas en grupo con PEP comparado con grupo control, durante las visitas 18-0 meses con una  $p=0,033$  en MEF75. Aunque no se observaran mejoras significativas intragrupo para ese parámetro. Para MEF50 encontramos que se vuelve a posicionar a favor del grupo PEP con una  $p=0,046$  entre visitas 6-12 meses y  $p=0,019$  entre visitas >18-0 meses. Además, dentro de cada grupo se observó mejoría significativa en el grupo de PEP entre 6-12 meses con una  $p=0,010$ . Finalmente, en el parámetro MEF 25 se vuelve a encontrar mejora positiva en PEP comparado con el otro grupo en diversas visitas en 6-12 meses ( $p=0,034$ ) y visitas >18-0 meses ( $p=0,006$ ). En el análisis intragrupo se objetivó datos estadísticamente significativo en visitas 6-0 meses ( $p=0,046$ ), visitas 6-12 meses vs 0 ( $p=0,013$ ), visitas 12-18 vs 0 ( $p=0,009$ ). En conclusión, aunque el estudio no se lleve a cabo durante un periodo muy largo de tiempo, muestra mejoras significativas con el uso de PEP, también es verdad que el estudio cuenta con el sesgo importante de no tener grupos comparables, por los que los resultados no son del todo fiables. <sup>21</sup>

En un estudio con aleatorización cruzada llevado a cabo por Wettstein M et al. se centraron en evaluar la distribución ventilatoria con dispositivos PEP y técnica CPAP, tanto en pacientes sanos (fisioterapeutas) como en pacientes con FQ. En este caso los resultados se basaron en la evaluación de distribución ventilatoria espacial y temporal. En cuanto a la distribución ventilatoria espacial en decúbito lateral derecho se observó

mejora significativa con el uso de CPAP en los dos grupos. En cambio el uso de la PEP neutralizó el efecto que causa esa postura en la distribución espacial. En esa misma postura el efecto de distribución temporal es menor en el pulmón derecho, para ello se demostró una mejora con el uso de CPAP reduciendo ese efecto. Sin embargo, con la PEP, el efecto aumentó tan solo en el grupo control. En decúbito lateral derecho comparado con postura erguida en los participantes con FQ hubo una mejoría significativa en la ventilación CPAP  $p=0<035$  y con PEP  $p=0<042$ . En cambio comparado con la respiración espontánea no se observaron diferencias significativas en ninguno de los grupos. Por el contrario, se observó una mejora significativa en cuanto al volumen tidal en grupo con FQ con una  $p<0,001$  en comparación con la respiración espontánea. El principal sesgo que se encuentra en este estudio es que el tamaño muestral es pequeño y que existe diferencia del nivel de conocimiento sobre las técnicas entre grupos. Sin embargo muestra la diferencias de la distribución ventilatoria que se dan entre personas sanas y personas con FQ.<sup>22</sup>

Finalmente, en la revisión sistemática de McIlwain M et al, se incluyeron 26 artículos donde compararon el efecto de la técnica PEP con otras técnicas de fisioterapia respiratoria se concluyó que el efecto de esta técnica a corto plazo en cuanto a FEV1 no consigue una diferencia significativa comparada con las otras. Sin embargo, cuando la técnica es realizada en un tiempo más prolongado existe controversia entre los diferentes estudios analizados, donde algunos obtienen resultados a favor y otros en contra de esta técnica frente a las otras. En el ámbito de las exacerbaciones respiratorias es donde sí parece haber una reducción significativa de esta técnica respiratoria comparada con otras. Otro punto a favor de la PEP es la preferencia de los participantes para usar esta técnica para el cual se obtuvo resultados favorables en los 10 estudios donde la analizaban. Los resultados encontrados en los estudios analizados pueden contar con varios sesgos como tamaño muestral reducido y la falta de explicación de la aleatorización y del diseño.<sup>23</sup>

- **OPEP**

La técnica de presión espiratoria positiva oscilante tiene como objetivo el aclaramiento de las vías aéreas como la técnica anteriormente descrita. Sin embargo, otra de ventajas que puede aportar el uso de dispositivos que realicen esta técnica es el incidir en la reología del esputo, es decir, en la sus propiedades y características. Por lo que esta técnica tiene como principal objetivo mejorar la función pulmonar ayudando a la expectoración del esputo.

En el ECA de Sotang MK et al. incluyeron 113 participantes para ver la eficacia de diversas técnicas de fisioterapia respiratoria entre las que se encontraban el drenaje postural con percusión, HFCWO y el uso de dispositivo oscilante flutter ( técnica perteneciente a OPEP). En el ensayo se evaluó la función pulmonar, adherencia al tratamiento y nivel de satisfacción en las diferentes técnicas evaluadas. Tras la realización de las diferentes técnicas, los resultados no mostraron una mejora estadísticamente significativa en ninguno de los 3 grupos en cuanto a los parámetros FEV1, FVC y FEF 25-75 correspondientes a la función pulmonar, A su vez tampoco hubo un aumento significativo de prescripciones de medicación como Dornase alfa (  $p=0,9$ ) y solución de tobramicina (  $p=0,4$ ) en ningún grupo. Sin embargo, en cuando a la adherencia sí que hay una mayor predisposición por la técnica HFCWO aunque no resultó estadísticamente significativa. En cuanto a la satisfacción percibida por los participantes la mayor se obtuvo en la técnica realizada con el Flutter. En cambio, la menor se obtuvo en la técnica de drenaje postural con un valor de  $p<0,05$ .<sup>24</sup>

En otro ECA pero en esta ocasión cruzado llevado a cabo por Guimaraes F et al., quisieron comparar la eficacia del Flutter en comparación con la técnica ETGOL. Para ello se formaron dos grupos los cuales realizaron ambas técnicas pero en diferente orden. El estudio se basó en la medición de la cantidad de esputo expulsado en la cual obtuvo mejores resultados y estadísticamente significativos la técnica ETGOL  $p=0,024$ . También se concluyó que en el caso del flutter este redujo con significado estadístico la TLC (  $p=0,024$ ), FRC(  $p=0,027$ ), RV/TLC(  $p=0,024$ ) y Raw (  $p<0,001$ ). Además se encontró un aumento de la conductancia de las vías aéreas SGVa (  $p=0,001$ ). Sin embargo, este estudio cuenta con varios sesgos, entre los que se encuentran el uso de salbutamol previo a la realización de ambas técnicas, el mantenimiento de los tratamientos habituales de los participantes sin el control de las características de ellos, y la potencia de diferenciación de 74%. Además no se detalla si forman a los dos grupos

la misma persona, si el evaluador es ciego o no. Por lo que, este estudio no especifica de manera adecuada el diseño utilizado. <sup>25</sup>

Otras de las alternativas a tratamientos farmacológico es la realización del ejercicio para la mejora de la función pulmonar y la prevención de exacerbación pulmonares. Por ello, dentro de la bibliografía encontrada se encuentran estudios realizados donde se comparan el ejercicio con la realización de la técnica OPEP. En esta revisión se han incluido dos ECAs cruzados donde comparan el efecto de los dos en personas con FQ.

En uno de los ensayos el cual fue realizado por Radtke T et al., el ejercicio a realizar fue el ciclismo, el cual lo llevaron a cabo los participantes durante media hora, y el dispositivo utilizado para la OPEP fue el flutter. Los resultados en cuanto las propiedades del esputo dieron como resultado significativo el aumento de la solidez en el esputo en el grupo que realizó en una primera visita el ciclismo. Sin embargo en cuanto al cambio absoluto de la reología del esputo, se pudo objetivar que hubo una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos en cuanto a la facilidad de expulsión del esputo. En cuanto a la capacidad de difusión pulmonar los datos fueron de mejora estadísticamente significativa en el caso del grupo que realizó primero ciclismo en todos los parámetros menos 1 obteniendo en todos ellos una  $p < 0,047$ . En el caso del otro grupo se observó mejora significativa en 5 de los 8 parámetros de capacidad de difusión pulmonar, obteniendo en todo ellos una  $p < 0,01$ . En conclusión a pesar de que la muestra fue pequeña, que no monitorizaron el flow espiratorio durante el ejercicio y que por lo tanto no se puede generalizar los resultados a toda la población que tiene FQ, se concluyó que el flutter no tiene un efecto positivo significativo comparado con la realización exclusiva del ciclismo. <sup>26</sup>

Sin embargo, en el otro ensayo, realizado por Dwyer T et al., el ejercicio escogido fue correr en una cinta. En este caso los participantes (24 en total) fueron separados en 3 grupos diferentes para cada visita, un grupo control y los dos sobrantes uno para cada intervención. El diseño utilizado fue la aleatorización cruzada, es decir los grupos fueron rotando por las dos técnicas en las diferentes mediciones. La comparación del flutter frente a este ejercicio en cuanto al máximo flujo de aspiración si mostró mejoría a favor de la técnica OPEP. Además también hubo un valor significativo en cuanto a

PEF:PIF con una  $p < 0,001$  para la técnica flutter. También se vieron reducciones significativas en la terapia con Flutter en cuanto a la resistencia mecánica del esputo, tanto inmediatamente como después de la intervención y tras 20 minutos de recuperación  $p < 0,03$ . Sin embargo, tan solo el ejercicio aumentó la hidratación del esputo significativamente. Aunque es importante recalcar que se objetivó un aumento significativo de la tos en los dos grupos con intervención con  $p < 0,01$  y en el caso del flutter, una mejor sensación significativa en la congestión torácica comparada con grupo control  $p < 0,02$ . Es importante recalcar que los grupos de este ensayo eran comparables.<sup>27</sup>

En una revisión sistemática de Morrison L et al., la cual incluyó en total 35 artículos que analizaban la efectividad de la técnica OPEP concluyó que la técnica OPEP obtiene resultados parecidos en cuanto a función pulmonar a otras técnicas. Sin embargo, un estudio analizado recogió que la frecuencia de cursar una exacerbación pulmonar se veía aumentada tras la utilización de dispositivos oscilantes. Además, se encontraron cambios en las propiedades del esputo tanto como en el volumen como en el peso. Una vez más, se encuentra que la bibliografía presenta diversos límites por lo que los resultados no son de calidad óptima.<sup>28</sup>

- **OPEP vs PEP**

Para dar respuesta sobre la eficacia de las dos técnicas propuestas en el objetivo se han incluido investigaciones científicas que comparan ambas técnicas.

En el ensayo controlado cruzado de Borcka P et al., los dos tipos de intervenciones fueron analizados formando dos grupos; por un lado Flutter vs (Flutter+PEP) y por otro PEP vs (PEP+Flutter) se encontró que la técnica PEP expulsa mayor cantidad de esputo y que en el primer experimento el producto de esputo obtenido fue menor. Finalmente concluyeron que la técnica PEP resulta más eficiente que la técnica con Flutter. Sin embargo, el estudio no muestra los datos obtenidos para cada medición ni cuenta con unas variables independientes, además de contar con un tamaño muestral muy reducido de 10 participantes. Por lo que no hay cálculos estadísticos para ello y no se pueden formar conclusiones exactas.<sup>29</sup>

Según el ECA con ocultamiento de asignación de West K et al., determinaron que no había diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la función pulmonar, cantidad de expectoración y ejercicio. Si bien sí que los dos grupos tienen una mejora media en las medidas de la función pulmonar es verdad que se observan mejores resultados en el grupo de PEP. El estudio cuenta con varias medidas para evitar sesgos, como investigadores y fisioterapeutas ciegos. Además, las intervenciones y las medidas están desarrolladas. Sin embargo, el tamaño muestral necesario para tener un poder de 80% era de 18 participantes por grupo y finalmente el estudio tanto solo lo realizaron completo 23 participantes en total por lo que no se pueden extrapolar los datos obtenidos a toda la población con FQ.<sup>30</sup>

Finalmente se analizó un ECA de Pryor JA et al. el cual compara la efectividad de diversas técnicas de fisioterapia respiratoria como son drenaje autógeno, ACBT, Cornet, PEP y OPEP a largo plazo. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las intervenciones en ninguno de los datos obtenidos de la función pulmonar ni en la salud relacionada con la calidad de vida, obteniendo en la comparación una  $p > 0,05$ . Sin embargo hay una mejora aunque no sea estadísticamente significativa en la mejora de la disnea en los participantes en todos los grupos con una  $p = 0,01$ , obteniendo en este caso una mejora moderada con la técnica flutter y una mejora pequeña con la técnica PEP. El estudio tiene un tamaño muestral muy ajustado pero con datos que no desfavorece a ninguna de las técnicas en concreto, por lo que con el fin de promover la adherencia a las personas portadoras de FQ cualquiera de las técnicas descritas serían adecuadas.<sup>31</sup>

## Limitaciones

La principal limitación encontrada en los artículos analizados es que algunos de ellos presentan sesgos que hacen que los resultados hayan que tomarse con cautela, como la falta de observadores ciegos, falta de conocimiento de la técnica por parte de los participantes, etc. Otra limitación es la del tamaño muestral, ya que varios de los artículos cuentan con un tamaño muy reducido. Esto puede deberse a que la Fibrosis Quística sea una enfermedad rara que tiene una prevalencia reducida comparada a diversas patologías. Además, muchos de los participantes han abandonado los estudios debido a exacerbaciones pulmonares y adherencia al tratamiento por lo que los resultados no han podido ser extrapolables a las personas con Fibrosis Quística.

También otro de los inconvenientes que han podido tener efecto en los resultados es el uso del tratamiento habitual como son los inhaladores, con ello no se sabe el efecto real de las dos terapias.

## Conclusiones

Es importante tener en cuenta que las técnicas de fisioterapia respiratoria no es la solución a la Fibrosis Quística, sino que su principal objetivo es mejorar la función pulmonar y facilitar la expectoración para evitar las posibles complicaciones de esta patología. Entre las diferentes técnicas de fisioterapia respiratoria y en comparación con las dos técnicas seleccionadas, se concluye mediante el análisis de los estudios científicos, que la técnica PEP mejora de igual manera que las otras técnicas la función pulmonar. Sin embargo, es la mejor alternativa para la prevención de exacerbaciones pulmonares. Además, se encuentra entre las técnicas de mayor preferencia por parte de los participantes. Esto se debe a que la PEP puede realizarse de manera autónoma y que el tiempo de realización no es muy extenso. Otras de las razones por las que es favorable su uso es la disminución de la disnea y sensación de congestión torácica.

Por otro lado, la técnica OPEP aparte de beneficiar la función pulmonar también participa en el cambio de las propiedades del esputo denso que se forma en la FQ. Esto hace que resulte más sencillo su expectoración, reduciendo de esta manera las posibilidades de infecciones respiratorias y favoreciendo un mejor intercambio gaseoso.

En conclusión ambas técnicas aportan beneficios a las personas con Fibrosis Quística permitiendo una mejor función pulmonar, previniendo exacerbaciones pulmonares y aumentando la expectoración del esputo. Debido a que no tiene efectos adversos es importante tener en cuenta estas técnicas y fomentar el estudio de su utilidad para aconsejarla como una alternativa eficaz en pacientes con FQ. Es importante tener en cuenta que la fisioterapia respiratoria no debe ser el tratamiento exclusivo para esta patología, sino que es un buen coadyuvante de los tratamientos farmacológicos y de hábitos de vida saludables como la realización de ejercicio.

## Bibliografía

- 1- Melo J, Fernandez P. Fibrosis Quística en el adulto. Rev Med Clin Condes. 2015; 26(3): 276-284.
- 2- Fielbaum O. Manejo actual de la Fibrosis Quística. Rev Med Clin Condes. 2017; 28(1): 60-71
- 3- Poncin W, Reichler G, Leeuwerck N, Bauwens N et al. Short- term effect of autogenic drainage on ventilation inhomogeneity in adult subjects with stable non-cystic fibrosis bronchiectasis. Respiratory care. 2017
- 4- Zanni R, Sembrano E, Du D, Marra B, Bantang R. The impact of re-education of airway clearance techniques ( REACT) on adherence and pulmonary function in patients with cystic fibrosis. BMJ Qual Saf. 2014; 23
- 5- Aliño Pellider S, De la Iglesias Canovas P, Baaamonde Vidarte A , Beltran Bengoechea B et al. Federación Española contra la Fibrosis Quística. Libro blanco de atención a la fibrosis quística
- 6- Sheena B, White R, Tobin P. Keep breathing them: Cystic fibrosis pathophysiology, diagnosis and treatment. JAAPA. 2007.
- 7- Valdés Gonzalez J, Suarez Abreu G. infecciones respiratorias en la fibrosis quística. Acta médica. 2000; 9(1-2):39-43
- 8- Oliveira G, Oliveira C. Nutrición, Fibrosis quística y aparato digestivo. Nutr Hosp. 2008; 23 (Supl. 2):71
- 9- Bastida J, Linertová R, Aguilar P, Perez M, Posada de la Paz M, Moreno J. Los costos socioeconomicos y la calidad de vida relacionada con la salud en pacientes con enfermedades raras en España. 2012.
- 10- Oliveire C, Gallejo E, Espildora F. Impacto de los trastornos psicológicos en

pacientes con FQ y bronquiectasias. *Monogre Arch bronconeumol.* 2018; (5) : 164.

11- Navarro S. Recopilación histórica de la Fibrosis Quística. *Grastroenterol hepatol.* 2016; 39(1): 36-42.

12- Dochterman J, Butcher H, Butcher HK, Bulechek G, Bulechek GM. *Clasificación de intervenciones de enfermería NIC.* España: Elsevier; 2013.

13- Maiz L , Coll R, Vendrel M, Escribano A, Gartnet S, De gracia S et al. *Normativa del diagnóstico y el tratamiento de la afección respiratoria en la Fibrosis Quística.* *Arch Bronconeumol.* 2001; 37: 316-324.

14- Baldaña Corberó A, Núñez Flores T, Herrero Cortina B, Mendez Caba J, Muñoz Castro G et al . *Técnicas manuales e instrumentales para el manejo de secreciones bronquiales en el paciente adulto.* *Manual Separ. Edit Respira.* España : 2013

15- Felipe E, Rojas S. *Kinesiología en pacientes con Fibrosis Quística en atención primaria de salud.* *Neumol Pediatr* 2016; 11 (1): 28 – 32

16- Lopez JA, Morant P. *Fisioterapia respiratoria: indicaciones y técnica.* *An Pediatr Contin* 2004; 2(5):303-6

17-Fainardi V, Longo F, Favernazi S, Tripodi M, Chetta A, Pisi G. *Short-term effects of High-Frequency Chest Compression and Positive Expiratory Pressure in patients with Cystic Fibrosis.* *J Clin Med Res.* 2011;3(6): 279-284

18-McIlwaine M, Alarie N, Davidson GF, Lands LC, Ratjen F, Milner R et al. *Long-term multicenter randomised controlled study of high frequency chest wall oscillation versus positive expiratory pressure mask in cystic fibrosis.* *Thorax.* 2013;68: 746-751

19-Brilhante SA, Florencio RB, Gualdi LP, Resquetti V, Aliverti A et al. Comparison of different levels of PEP on chest wall volumes in healthy children and fibrosis. *Fisioter Pesqui*.2017;24(3): 311-320

20-Pfleger A, Steinbacher M, Schwantzer G, Winhande Z, Wayne M, Eber E. Short-term effects of physiotherapy on ventilation inhomogeneity in CF patients a widerange of lung disease severity. *Journal Cystic Fibrosis*.2015

21- Orlik T, Sands D. Application of positive expiratory pressure in cystic fibrosis patient inhalation. *Developmental Respiratory Medicine*. 2015;24(1)

22-Wettstein M, Readlinger L, Riedel T. Effect of different breathing aids on ventilation distribution in adults with cystic fibrosis. *PLOS One*, 2014;9(9)

23- McIlwain M, Button B, Dwan K. Positive expiratory pressure physiotherapy for airway clearance in people with cystic fibrosis ( review). *Cochrane database of systematic reviews*.2015; 6

24- Sotang MK, Quittner AL, Modi AC, Koenig JK, Oermann CM, Konstan MW, Castille R et al. Lessons learned from a randomized trial of cystic fibrosis. *Pediatric Pulmonology*.2010;45:291-300

25-Guimaraes F, Lopez A, Moço V, De souza F, DeMenezes S. Etgol acutely improves airway clearance and reduces static pulmonary volumes in adult cystic fibrosis patients. *J.phys.Ther.Sci*.2014;26(6)

26- Radtke T, Boni L, Bohnacker P, Maggi-bebba M, Fischer P, Krienter S et al. Acute effects of combined exercise and oscillatory positive expiratory pressure therapy on sputum properties and lung diffusing capacity in CF: a randomized, controlled,crossover trial. *Pulmonary Medicine*.2018;18(99)

27- Dwyer T, Zainuddin Rm, Daviskas E, Bye P and Alison JA. Effects of treadmill exercise versus Flutter® on respiratory flow and sputum properties in adults with cystic fibrosis: a randomized, controlled, cross-over trial. *Pulmonary*

Medicine.2017; 17(14)

28-Morrison L, Agnew J. Oscillating devices for airway clearance in people with cystic fibrosis ( review). Cochrane database os sistematic reviews.2014; 7

29- Borka P, Gyurkovits K, Bodis J. Comparative study of PEP mask and flutter on expectoration in cystic fibrosis patients. Acta Physiologica Hungaria.2012;99(3):324-331

30-West K Wallen M, Folet J.Acapella vs PEP mask therapy: a randomized trial in children with cystic fibrosis during respiratory exacerbation. Physiotherapy theory and Practice. 2009;26(3): 143-149

31- Pryor JA, Tannenbaum E, Scott S.F, Burgees J, Cramer D, Gyi K, Hodson M.E. Beyond postural drainage and percussion: airway clearance in people with cystic fibrosis. Journal of cytic fibrosis .2010;9: 187-192

# Anexos

### Dispositivos mecánicos de Presión espiratoria positiva

#### THERAPEP

Es un dispositivo que cuenta con una válvula unidireccional regulable que va conectada a un orificio espiratorio que se encarga de crear la resistencia.



#### PIPEP

Cuenta con doble válvula, una espiratoria y otra inspiratoria. De esta manera se crea resistencias espiratorias variables que con el uso de un manómetro se monitoriza la presión ejercida entre 10-20 cm de H<sub>2</sub>O.



### Dispositivos mecánicos de Presión espiratoria positiva oscilante

#### Flutter

Cuenta con una bola de acero sobre una válvula espiratoria en su interior. Al realizar la espiración la bola tapona de manera discontinua la válvula espiratoria formando una vibración, lo que hace que aumente de manera intermitente la presión espiratoria positiva produciendo oscilaciones de entre 6-26 Hz.



#### RC-Cornet

Cuenta con una manguera plana en su interior conectada a una pieza bucal que en el momento que se realiza la espiración se gira produciendo de manera intermitente torsiones de la manguera interna. Esto hace que se formen interrupciones y con ello oscilaciones.



#### Acapella

Acappella cuenta con una placa de contrapeso en su interior que es la encargada de realizar el taponamiento intermitente de la válvula espiratoria. Este dispositivo cuenta con un engranaje para el control de la resistencia.



Concepto	Sinónimo	Inglés	Descriptor
Fibrosis Quística	Mucoviscidosis	Cystic Fibrosis	Medline: cystic fibrosis Cuiden: fibrosis Quística Cochrane: cystic fibrosis
Fisioterapia Respiratoria	Drenaje via aéreas Drenaje torácico Aclaración vías aéreas Terapia respiratoria	Physiotherapy Physical therapy Airway clearance Respiratory physiotherapy	Medline: respiratory therapy Cochrane: respiratory therapy
Presión positiva espiratoria oscilante	Dispositivo Flutter Acapella dispositivo	Positive expiratory pressure oscillation Flutter Acapella	
Presión positiva espiratoria	- Mascara PEP	Positive expiratory pressure PEP mask	Medline: Positive-pressure respiration Cuiden: presión espiratoria positiva Cochrane: positive expiratory pressure

Tabla de proceso de búsqueda bibliográficas

Base de datos	Ecuación de búsqueda	Resultados	Comentarios	Selección	Comentarios
Ovid medline 1	Cystic fibrosis and positive-pressure respiration Limit 2008-current	20	Búsqueda centrada, válida para la analización de los artículos para el proceso de selección.	5	Entre los descartados se encuentran artículos que tratan otras técnicas de fisioterapia respiratoria y artículos que no se centran en personas que tienen fibrosis Quística 15
Ovid Medline2 Búsqueda multicampo	Cystic fibrosis ( all fields) and positive expiratory pressure ( abstract) Limit: 2008-current	37	Búsqueda efectiva. Artículos nuevos frente a la búsqueda anterior.	2	Entre los descartados se encuentran: - artículos repetidos con otras búsquedas 5 -Artículos que no cumplen criterios de inclusión 30
Ovid Medline3 Búsqueda multicampo	Cystic fibrosis ( all fields) and PEP mask ( abstract) limit 2008- current	4	Búsqueda muy reducida. Se procede a analizar los artículos para el proceso de selección.	1	-artículos repetidos con otras búsquedas:2 - artículo no cumple criterio de inclusión :1
Ovid Medline 4 Búsqueda multicampo	Cystic fibrosis ) all fields) and flutter ( abstract) Limit 2008-current	9	Búsqueda efectiva. Artículos nuevos respecto a la otra técnica a analizar en el trabajo.	3	5 artículos descartados por no cumplir criterios de inclusión

Pubmed 1	Cystic fibrosis and positive-pressure respiration Limit 2008-2019	47	Búsqueda muy amplia. Sin resultados concluyentes para la selección de artículos.	0	-6 repetidos -2 no texto completo -40 no cumplen criterios de inclusión
Pubmed 2	Cystic fibrosis and flutter Limit 2008-2019	11	Búsqueda efectiva	1	-4 repetidos -6 no cumple criterios de inclusión
Cochrane 1	Cystic fibrosis and positive pressure respiration 2008-2019	4 revisiones sistemáticas 8 ensayos clínicos	Búsqueda no efectiva. Resultados inconcluyentes	0	4-Repetidos en otras búsquedas 8- no cumplen criterios de inclusión
Cochrane 2	Cystic fibrosis and PEP and PEP oscilation Limit 2008-2019	13	Búsqueda reducida. Solo un artículo a incluir en el trabajo.	1	no cumplen criterios de inclusión:8 No disponible texto completo :1 Repetidos:3
Cinahl 1	Cystic fibrosis and positive expiratory pressure 2008-2019	31	Búsqueda amplia pero efectiva. Aporta artículos diferentes a otras búsquedas.	2	25- no cumplen criterios de inclusión 4-artículos repetidos 1- no encontrados en texto completo.
<b>Búsqueda manual</b>					
Scielo	Presión positiva espiratoria en la fibrosis Quística 2008-2019	2	Búsqueda con resultados muy reducidos.	1	articulo descartado solo descriptivo:1
Journal of Cystic Fibrosis	Cystic fibrosis and positive pressure respiration 2008-2019	13	Búsqueda efectiva.	2	11 artículos no responden al objetivo.
Science direct	Positive expiratory pressure in cystic fibrosis	65	Búsqueda muy extensa.	2	Articulos no cumplen criterios inclusion 50 Repetidos: 10 No texto completo 3

Revisados títulos y abstracts de 184 artículos encontrados en bases de datos

138 artículos no se corresponden al objetivo general ni cumple criterios de inclusión  
42 artículos repetidos con otras búsquedas  
4 textos no se encuentran en texto completo

**15 artículos seleccionados**

80 artículos para título y abstract de revistas científicas

Se añaden 5 artículos de búsqueda manual en revistas científicas

**20 artículos seleccionados para revisión de texto completo**

- 2 excluidos por no responder al objetivo
- 1 por ser texto descriptivo
- 2 no evidencia científica

**15 artículos seleccionados para la revisión bibliográfica**

Árbol categorial

Fibrosis Quística

Fisioterapia respiratoria

PEP

Función pulmonar

Calidad de vida

Exacerbaciones pulmonares

Distribución ventilatoria

Nivel de disnea

Uso de antibióticos

OPEP

Función pulmonar

Adherencia

Exacerbaciones pulmonares

Cantidad esputo expectorado

Calidad de vida

Reología esputo

OPEP+PEP

Función pulmonar

Cantidad esputo expectorado

### Glosario de conceptos

- FC→ Fibrosis Quística
- Técnicas fisioterapia respiratoria:
  - PEP→ presión espiratoria positiva
  - OPEP→ presión espiratoria positiva oscilante
  - FD→ dispositivo flutter ( OPEP)
  - HFCWO→ Oscilación de la pared torácica a alta frecuencia
  - AD→ drenaje autógeno
  - DP&P→ drenaje postural y percusión
  - HFCC→ compresión torácica de alta frecuencia
  - ETGOL→ glotis total abierta en espiración lenta en decúbito lateral
  - FET→ técnica espiratoria forzada
- Función pulmonar:
  - FEV1→ Volumen espiratorio forzado en 1º segundo
  - FVC→Capacidad vital forzada
  - FEF→ flujo espiratorio forzado
  - MEF25-75% → flujo espiratorio máximo
  - LCI→ índice de aclaración pulmonar
  - FCR→ capacidad funcional residual
  - EIV→ volumen inspiratorio final
  - MIP→ presión inspiratoria máxima
  - MEP→ presión espiratoria máxima
  - IC→ capacidad inspiratoria
  - TLC→ capacidad total pulmonar
  - VC→ capacidad vital
  - PEF→ pico máximo de flujo espiratorio
- Reología del esputo→ características de propiedades del esputo

GUIÓN DE LECTURA CRITICA DE ESTUDIOS DE INVESTIGACION CUANTITATIVA

Artículo:			
Objetivos e hipótesis	¿Están los objetivos y/o hipótesis claramente definidos?	Si	P: Pacientes diagnosticados de Fibrosis Quística I: Máscara de presión positiva espiratoria C: oscilación de la pared torácica de alta frecuencia O: comparación de la eficacia a largo plazo de las dos técnicas
Diseño	¿El tipo de diseño utilizado es el adecuado en relación con el objeto de la investigación (objetivos y/o hipótesis)?	Si	El diseño utilizado es ensayo prospectivo multicentro clínico aleatorizado. Este tipo de estudios al ser aleatorizados controlan de manera más exhaustiva los sesgos. Además, forman a los participantes en las dos modalidades y después se realiza la aleatorización de los dos grupos. Evita también sesgos mediante evaluadores ciegos.
	Si se trata de un estudio de intervención/experimental, ¿Puedes asegurar que la intervención es adecuada? ¿Se ponen medidas para que la intervención se implante sistemáticamente?	Si	El objetivo del estudio es valorar la eficacia de dos tipos de técnicas fisioterápicas. EN el estudio se explica el funcionamiento de cada técnica y la formación dada a los participantes.

Población y muestra	¿Se identifica y describe la población?	Si	La muestra del estudio se compone de personas mayores de 6 años diagnosticadas de Fibrosis Quística que están clínicamente estables pertenecientes a 8 centros pediátricos de Canadá y 4 Centros de adultos.
	¿Es adecuada la estrategia de muestreo?	Si	La estrategia de muestreo utilizada se basa en los cálculos de muestra realizados por Data Safety Monitoring Board (DSMB). Por lo que se quedó en una muestra conservadora inicial de 107 participantes -. Finalizando el estudio con una muestra de 88
	¿Hay indicios de que han calculado de forma adecuada el tamaño muestral o el número de personas o casos que tiene que participar en el estudio?	Si	Al no haber una definición estandarizada para ver cuánta población hace falta para evaluar las exacerbaciones pulmonares utilizaron los cálculos de muestra en base al criterio de Fuch utilizado en otro ensayo clínico en los cuales que se especifica que para detectar una diferencia del 50% entre las dos técnicas es necesario una muestra de 70 personas en cada grupo.
Medición de las variables	¿Puedes asegurar que los datos están medidos adecuadamente?	Si	Para la medición de los datos han utilizado diferentes herramientas estadísticas. Para el número de exacerbaciones pulmonares han utilizado Mann-Whitney non-parametric test y Pearson x2. El tiempo pasado desde el inicio del estudio hasta la primera exacerbación se ha llevado a cabo mediante el análisis de Kaplan-meier. Además para valorar la

			variabilidad entre los dos grupos se ha evaluado mediante el análisis ANOVA.
Control de Sesgos	Si el estudio es de efectividad/relación: Puedes asegurar que los grupos intervención y control son homogéneos en relación a las variables de confusión?	Si	Grupos comparables. En todos los datos antropométricos y de base $p > 0,05$
Resultados	¿Los resultados, discusión y conclusiones dan respuesta a la pregunta de investigación y/o hipótesis?	si	Los resultados muestran la efectividad de las dos técnicas mediante el análisis final de la función pulmonar , las exacerbaciones pulmonares y la calidad de vida de los participantes
Valoración Final	¿Utilizarías el estudio para tu revisión final?	Si	Si, ya que analiza la efectividad de una de las técnicas que pertenecen al objetivo de mi revisión .Además , ponen medidas para evitar diferentes tipos de sesgos como investigador ciego.

## GUIÓN DE LECTURA CRITICA DE ESTUDIOS DE INVESTIGACION CUANTITATIVA

### Artículos:

- 1-Fainardi et al. <sup>(17)</sup>
- 2- Brhilante SA et al. <sup>(19)</sup>
- 3- Pflieger A et al. <sup>(20)</sup>
- 4- Orlik T et al. <sup>(21)</sup>
- 5- Wettstein M et al. <sup>(22)</sup>
- 6- Sotang MK et al. <sup>(24)</sup>
- 7- Guimaraes F et al. <sup>(25)</sup>
- 8- Radtke T et al. <sup>(26)</sup>
- 9- Dwyer T et al. <sup>(27)</sup>
- 10- Borka P et al. <sup>(29)</sup>
- 11- West K et al. <sup>(30)</sup>
- 12- Pryor JA et al. <sup>(31)</sup>

	Crterios	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Objetivos e hipótesis	¿Están los objetivos y/o hipótesis claramente definidos?	Si											
Diseño	¿El tipo de diseño utilizado es el adecuado en relación con el objeto de la investigación (objetivos y/o hipótesis)?	Si											
	Si se trata de un estudio de intervención/experimental, ¿Puedes asegurar que la intervención es adecuada? ¿Se ponen medidas para que la intervención se implante sistemáticamente?	Si											
Población y muestra	¿Se identifica y describe la población?	Si											
	¿Es adecuada la estrategia de muestreo?	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si
	¿Hay indicios de que han calculado de forma adecuada el tamaño muestral o el número de personas o casos que tiene que participar en el estudio?	No	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	Si	Si

Medición de las variables	¿Puedes asegurar que los datos están medidos adecuadamente?	Si	No	Si	Si								
Control de Sesgos	Si el estudio es de efectividad/relación: Puedes asegurar que los grupos intervención y control son homogéneos en relación a las variables de confusión?	Si	Si	-	No	No	Si	Si	No	Si	No	Si	No
	Si el estudio es de efectividad/relación: ¿Existen estrategias de enmascaramiento o cegamiento del investigador o de la persona investigada	Si	No	-	No	Si	No	Si	Si	No	No	No	Si
Resultados,	¿Los resultados, discusión y conclusiones dan respuesta a la pregunta de investigación y/o hipótesis?	Si											
Valoración Final	¿Utilizarías el estudio para tu revisión final?	Si											

## Tabla resumen artículos

Autor y año	País	Tipo de estudio	Muestra	Objetivo	Intervención	Resultados
<b>Fainardi V et al. (2011)</b> Pubmed 2	Italia	Ensayo clínico aleatorizado cruzado	Total participantes → 34 -G1: HFCC +PEP -G2:PEP+HFCC	Comparar el efecto a corto plazo de compresión torácica de alta frecuencia y presión espiratoria positiva con máscara según la expectoración de esputo, función pulmonar, y saturación de oxígeno en pacientes con Fibrosis	Los dos grupos realizan las mismas técnicas pero en diferente orden. HFCC: chaleco neumático con una presión de entre 15-20Hz durante 30 minutos . Después 3-5 huffs PEP: Máscara PEP con 10-20cmH2O con respiraciones ligeramente activas durante 30 minutos seguido de huffs	Grupos comparables -No diferencias estadísticamente significativa después de cada prueba en cuanto a FEV1, FEF 25-75 y FVC -Diferencia estadísticamente significativa en la disminución de SpO2 en cuanto a la técnica PEP. -La cantidad de esputo expectorado después de las dos técnicas no muestra diferencia estadísticamente significativa entre ellas -Las dos técnicas tienen un aumento estadísticamente significativo en la escala Borg de disnea sin diferencias entre las dos técnicas.
<b>Mcllwaine M et al (2013)</b> Medline	Gran Bretaña	Ensayo clínico multicéntrico	Dos grupos, participantes total 88 -G1:participantes	Determinar la eficacia a largo plazo de HFCWO	1° → 2 días de sesión de entrenamiento de las dos técnicas a	-Para resultado estadísticamente significativo $p < 0.05$ -Diferencia estadísticamente significativa con la comparación de

1		Prospectivo aleatorizado	que realizan técnica HFCWO (46) -G2:participantes que realizan técnica con máscara de PEP ( 42 )	Comparado con la terapia con mascarilla de PEP en pacientes con Fibrosis Quística medido por exacerbaciones pulmonares	los participantes antes del estudio 2°→ después de 2 meses cada grupo realiza la técnica adjudicada durante 1 dos veces al día -Técnica PEP: 15 respiraciones con la máscara PEP y 2- 3 huffs. Repetido en 6 ciclos. Técnica HFCWO: 6 ciclos de 5 minutos con RespirTech y 2-3 huff entre los ciclo	las dos técnicas a favor de la PEP en el número de exacerbaciones pulmonares con uso de antibiótico ( menos exacerbaciones y menor uso de antibióticos) <b>p=0,007</b> -Resultado estadísticamente significativo a favor de PEP en comparación con HFCWO en cuanto el tiempo pasado hasta la primera exacerbación pulmonar de los participantes <b>p=0,002</b> ( PEP 220 días, HFCWO 115 días) -No diferencia significativa entre grupos duran el año en FVC, FEV1 y FEF25-75. Pero si diferencia significativa en ambos grupos para esos parámetros. -Calidad de vida, confort, independencia, eventos adversos : no diferencias estadísticamente significativa entre ambos grupos -Tiempo del tratamiento estadísticamente significativamente más corto con PEP -Más eventos adversos en cuento a vías respiratorias bajas estadísticamente significativo en el grupo HFCWO.
<b>Brilhante S et al. ( 2017) Cinahl 1</b>	Brasil	Estudio transversal	Dos grupos total participantes: 15 participantes: -G1:participantes	Evaluar los efectos agudos de distintas intensidades de PEP en los volúmenes de	1°-180 segundos sin respiración 2° respiraciones tranquilas	Los dos grupos homogéneos en todos los valores menos en la medición de FEF25-75 y

			con Fibrosis Quística ( 8) -G2 participantes sanos ( 7)	la pared torácica y patrón respiratorio en niños con Fibrosis Quística	3°180 segundos de PEP con 10/20cm H2O) separación de 20 minutos entre las dos intensidades. Orden elegido aleatoriamente. 4ª medición a los 30 segundo tras el uso de PEP.	FEV1/FVC(%) donde p= 0,01.  Aumento en el volumen tidal con el uso de la PEP comparado con la respiración tranquila en ambos grupos.  Mayor volumen tidal en personas sanas.
<b>Pfleger et al. (2014) Medline 3</b>	Austria	Estudio prospectivo	Un grupo experimental sin grupo control formado por 29 participantes	Evaluar el efecto de la fisioterapia torácica en la falta de homogeneidad de la ventilación en pacientes clínicamente estables con enfermedad pulmonar con FQ de gravedad variable	30 minutos de fisioterapia torácica con la máscara PEP.	Medición estadística $\alpha= 0,05$ o diferencia $\geq 1$ -Estadísticamente significativo en : oFEV1: diferencia de <b>2,24 y p&lt;0,01</b> oFVC: diferencia de <b>1,72 y p&lt;0,05</b> oMEF 50: diferencia de <b>2,01 y p&lt;0,05</b>
<b>Orlik T et al (2015) Medline</b>	Polonia	Estudio retrospectivo	En total 67 participantes divididos en dos grupos	Analizar la aplicabilidad del sistema PEP in las inhalaciones de	Uso de sistema PARI PEP con presión de 15-20cm H2O +	<b><u>FEV1</u></b> : Grupos no comparables ( <b><u>p= 0.040</u></b> ):  no resultados estadísticamente

			<p>oG1 ( Sistema PEP)→29 participantes oG2 ( no sistema PEP)→38 participante</p>	<p>fármacos mucolíticos en pacientes con Fibrosis Quística</p>	<p>nebulizador, en posición sentada, mediante inspiraciones lentas y profundas.</p>	<p>significativos entre los dos grupos todas <b>p&gt;0,061</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ G1: no resultados estadísticamente significativos todas las visitas <b>p&gt;0,3082</b></li> <li>○ G2: Mejora estadísticamente significativa ( <b>p=0,019</b>) en FEV1 entre la visita a los 6 meses y la visita 0.</li> </ul> <p><b><u>FVC:</u></b> Grupos comparables ( <b><u>p=0.133</u></b>)</p> <p>no resultados estadísticamente significativos entre visitas ( <b>p&gt; 0.234</b>) entre los dos grupos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ G1: no resultado estadísticamente significativos entre las diferentes visitas todas las <b>p&gt;0,3253</b></li> <li>○ G2: no resultados estadísticamente significativos entre visitas ( <b>p&gt; 0.204</b>)</li> </ul> <p><b><u>MEF 75%:</u></b> Grupos no comparables <b><u>p=0,029</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Diferencia estadísticamente</li> </ul>
--	--	--	--	--	---	---

						<p>significativa entre la visita después de los 18 meses y la visita 0 (<b>p=0,033</b>) entre los dos grupos favoreciendo el uso de PEP mejora un 8,13% frente a un 6%</p> <p>G1: no efectos estadísticamente significativos entre todas las visitas <b>p&gt;0,1274</b></p>
<p><b>Wettstein M et al (2014) Medline 1</b></p>	Suiza	Estudio aleatorizado cruzado	<p>Total participantes 20</p> <p>-G1 a 11 fisioterapeutas sanos</p> <p>G2 a participantes con deterioro pulmonar avanzado con Fibrosis Quística</p>	<p>Ver el efecto de diferentes dispositivos de respiración en la distribución de la ventilación en personas sanas y personas con Fibrosis Quística</p>	<p>Los dos grupos realizan sesiones de CPAP y PEP en bipedestación y en posición lateral.</p> <p>CPAP a 15mbar de presión en el grupo de los fisioterapeutas 10 mbar en el otro. PEP: durante 7 segundos.</p> <p>El orden de la técnica a realizar se decide mediante una aleatorización</p>	<p>Para resultados estadísticamente significativos <math>p &lt; 0,05</math></p> <p>Distribución ventilatoria : mejora significativa de la distribución espacial ventilatoria con el uso de CPAP</p> <p>, en cambio con PEP distribución neutralizada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Distribución temporal en postura erguida no hay diferencias significativas con ninguna de las dos técnicas en ninguno de los dos grupos</li> <li>- En posición lateral en personas sanas cambio estadísticamente significativo</li> </ul>

						<p>comparado con la postura erguida con el uso de CPAP <math>p=0.02</math> y PEP <math>p&lt;0,001</math>. Comparado con la respiración espontanea resultados estadísticamente significativo tanto con CPAP <math>p=0&lt;008</math> y PEP <math>p&lt;0,001</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En posición lateral comparado con postura erguida en grupo FQ mejor ventilación significativa con CPAP <math>p=0&lt;035</math> y PEP <math>p=0&lt;042</math>. En cambio comparado con respiración espontanea no diferencias significativas en ninguno de los grupos.</li> <li>- Aumentos estadísticamente significativo de EEL con CPAP</li> </ul>
--	--	--	--	--	--	--

						<p><math>p &lt; 0,001</math> en grupo sano y una disminución de EEL con la PEP <math>p &lt; 0,001</math></p> <p>Volumen tidalà aumento significativo en ambos grupos con la técnica PEP comparado con respiración espontánea <math>p &lt; 0,001</math>. No diferencias significativas entre CPAP y respiración espontánea. Solo diferencia significativa entre ambas técnicas en posición erguida., <math>p = 0,0041</math> en G1, <math>p = 0,007</math> en G2</p>
<b>Mcllwaine M et al. (2015) Medline 1</b>		Revisión sistemática	26 estudios con un total de 733 participantes	Determinar la efectividad y la aceptabilidad de los dispositivos de PEP comparados con otras formas de fisioterapia		<p>No diferencia significativa en cuanto a FEV1 a corto plazo. A largo plazo resultados contradictorios. Menor tasa de incidencia de exacerbaciones</p>

						pulmonares. En cuanto a la preferencia la tecnica elegida es la PEP
<b>Sotang MK et al. (2010) Medline 4</b>	EEUU	ECA	Total 110 participantes -G1: PD&P: 23 participantes -G2: FD 35 participantes -G3: HFCWO 52 participantes	Comparar tres terapias de fisioterapia respiratoria (Drenaje postural+percusión, flutter y HFCWO) Mediante el estudio de la Función pulmonar, adherencia al tratamiento, satisfacción con el tratamiento, calidad de vida.	Cada grupo realiza su técnica dos veces al día con una duración de 20/40 minutos la sesión. -PD&P: Cambios posturales con percusión y técnica espiratoria forzada con tos entre cada posición -FD: vibración + flutter+ técnica Espiración forzada. -HFCWO: Con Diferentes	-No diferencias estadísticamente significativa entre las 3 terapias en cuanto a FEV1%, FVC% y FEF 25-75%. -No diferencias estadísticamente significativas en cuanto a prescripción de Dornase alfa, <b>p=0,9</b> -No diferencias significativas entre grupos para la inhalación de solución de tobramicina <b>p=0,4</b> -No diferencia significativa entre grupos en cuanto al riesgo de exacerbación pulmonar medido por el uso de antibiótico IV. <b>p=0,59</b> -Hay diferencia en cuanto a adherencia, presentando menor

					frecuencias cada 5 minutos y entre cada frecuencia técnica de espiración forzada	adherencia en HFCWO pero no resulta estadísticamente significativa -Satisfacción ( efectividad, confort .conveniencia, y satisfacción general)→ Mayor satisfacción en FD. Menor satisfacción estadísticamente significativo en PD&P comparado con HFCWO y FD , p<0,05
<b>Guimaraes F et al (2014) Pubmed 2</b>	Brasil	Ensayo clínico aleatorizado Cruzado	-Total participantes 14 -G1: ETGOL+ Flutter -G2: Flutter + Etagol	Comparar los efectos de ELTGOL y Flutter en pacientes adultos estables con Fibrosis Quística	Entre cada técnica diferencia de 1 semana de aclaramiento. Aleatorización en el Orden de técnica. ETGOL→ en posición tumbada de lado y exhalaciones	-Participantes comparables. -Para diferencia significativa p<0,05 -La cantidad de esputo expectorado es estadísticamente significativamente mayor en la técnica ETGOL <b>p=0,024</b> -El Flutter disminuye con resultado estadísticamente significativo TCL (

					<p>lentas a través de una boquilla durante tres series de diez repeticiones con un intervalo de dos minutos entre ellas, tanto para el decúbito lateral derecho como para el izquierdo Flutter → posición sentada y respirando a través del dispositivo</p>	<p>p=0,024); FRC ( p=0,035); RV ( p=0,037); RV/TLC ( p=0,024) y aumenta conductancia de vía aérea p=0,001 y saturación de oxígeno ( p=0,017) -ETGOL es mejor estadísticamente que Flutter en mejorar los efectos psicológicos p=0,003</p>
<p><b>Radtke T et al (2018) Medline 4</b></p>	<p>Suiza</p>	<p>Ensayo clínico prospectivo aleatorizado cruzado</p>	<p>Total 15 participantes. -G1: visita 1º ciclismo (experimento A)/ visita</p>	<p>Comparar una sesión continua de ciclismo moderado con ejercicio de</p>	<p>Ejercicio ciclismo de intensidad moderada al 75%</p>	<p>-El aumento de contenido de sólidos de esputo durante la condición experimental A es estadísticamente</p>

			<p>2 ciclismo + flutter (experimento B)  G2: visita 1 ciclismo + flutter/ visita 2 ciclismo</p>	<p>ciclismo por intervalos más flutter</p>	<p>de la frecuencia cardíaca máxima alcanzada durante el test de ejercicio cardiopulmonar de forma continua (experimento A) o en intervalos de 4 minutos (experimento B) intercalados con períodos de descanso de 2 minutos, durante los cuales las maniobras de respiración se realizaron con el Flutter®. Flutter: 6-10 maniobras de</p>	<p>significativo (<b>P = 0.038</b>).  -Experimento A mejora en la expectoración del esputo estadísticamente significativo p= 0,016  -Mejora significativa en experimento A en capacidad de difusión pulmonar DLNO p = <b>0,015</b>/ DLNO; <b>Va p=0,015</b>; DLCO p=0,002; <b>Va p=0,0012</b>  -Mejora estadísticamente significativa en experimento B en cuanto a capacidad de difusión pulmonar en 5 de los valores en todo <b>p&lt;0,015</b>  -Estadísticamente significativo mejor en experimento A para <b>Va</b> comparando cambios en post y pre ejercicio p= <b>0,032</b></p>
--	--	--	---	--	--	---

					respiración durante cada uno de los 2 minutos de descanso. Las maniobras con una inspiración ligeramente profunda, una pausa inspiratoria final de 2-3 y una espiración forzada de 5 s. Flutter en posición neutral y frecuencia 10-15Hz	
<b>Dwyer T et al. (2017) Medline 4</b>	Sydney	Ensayo clínico aleatorizado cruzado	Total participantes 24 , separados en 3 grupos y aleatorizando la técnica a realizar. Aleatorizació	Evaluar el flujo respiratorio, las propiedades del esputo. y las respuestas subjetivas del ejercicio en cinta rodante	Grupo control: sentarse durante 20 minutos en silencio Grupo ejercicio: ejercicio en	Resultados: grupos comparables. Significancia estadística $p < 0,05$ -En cuanto al máximo flujo de expiración fue estadísticamente mayor en los grupos

			<p>n en la 1° visita.  2° visita:  -Gcontrol→6  -  Gejercicio→4  -Grupo flutter→ 14  3°visita:  -Gcontrol →13  -  Gejercicio→7  -G flutter→ 4  4°visita:  -Gcontrol →5  -  Gejercicio→13  -G flutter→ 6</p>	<p>y la terapia con Flutter®, en comparación con la respiración en reposo en pacientes con Fibrosis Quística</p>	<p>cinta de correr durante 20 minutos a velocidad constante equivalente al 60% del consumo máximo de oxígeno.  Grupo flutter : la respiración a través del Flutter® durante 15 respiraciones, seguido de relajación y respiración profunda, tosiendo según FET durante 6 ciclos, Angulo flutter individualizado para cada participante medido por inclinometro.</p>	<p>de Flutter y ejercicio comparado con el control. En el caso del ejercicio fue estadísticamente significativo para el valor de PEF (L/s) ; <b>p&lt;0,01.</b>  En el caso del grupo con Flutter los valores significativos fueron correspondientes a PEF:PIF obteniendo una <b>p&lt;0,01..</b>  -No diferencias en cuanto a contenido de agua en el esputo en ninguna de las técnicas.  Reducciones significativas en la terapia con Flutter en cuanto a la resistencia mecánica del esputo tanto inmediatamente como después de la intervención como después de 20 minutos de recuperación <b>p&lt;0,03.</b></p>
--	--	--	---	--	---	--

						<p>Significativamente mayor número de tos en las terapias de ejercicio y Flutter con <b>p&lt;0,01</b>. comparado con el grupo control</p> <p>-La terapia con Flutter mejora significativamente la sensación de congestión torácica comparada con el grupo control <b>p&lt;0,02</b></p>
<b>Morrison L et al. (2017) Cinhal 1</b>		Revisión sistemática	35 estudios incluidos. 1138 participantes incluidos	Identificar si los dispositivos oscilatorios son efectivos para la aclaración mucociliar en personas con FQ	No especificada	Tiene resultados parecidos en cuanto a función pulmonar a otras técnicas. Cambios en propiedades y volumen de esputo.
<b>Borka P et al. (2012) Medline 1</b>	Hungría	Estudio autocontrol cruzado	10 participantes separados en 2 grupos -G1: Flutter+ PEP - G2:PEP+flutter	Investigar el efecto de la presión espiratoria positiva y el Flutter en la expectoración n de pacientes con FQ	Flutter: en posición sentada. Los pacientes inhalan a través de la nariz y exhalan a través del Flutter con fuerza	-Mas esputo expectorado en la técnica PEP comparado con Flutter.. Mejores resultados en grupo 1 que en el 2. -La PEP es significativamente más eficiente0 que el flutter <b>p&lt;0,01</b>

					<p>suficiente para activar la vibración. 5 ciclos de 10 exhalaciones con 30-60 segundos de descanso entre ciclo. Máscara PEP: posición sentada. Inspiración relajada y una exhalación activa con 30H2O de presión. 5 ciclos de 10 exhalaciones cada uno y con descanso entre 30-60 segundos entre ciclo.</p>	
<b>West K et al. (2009) Medline 1</b>	Australia	Ensayo clínico aleatorizado con ocultamiento	22 participantes terminaron el estudio -G1	Efectividad del dispositivo Acapella comparado con la terapia con máscara de PEP	2 sesiones de la técnica por día durante 10 días. Cada sesión de 10	-No diferencias estadísticamente significativas entre las dos técnicas en cuanto a función pulmonar,

		o de asignación	(acapella)→ 10 -G2 (máscara PEP)→12		ciclos con 10 respiraciones por cada uno de los seguido de 1-2 huffs y tos. Presión de 15-20cmH20 de los dispositivos.	ejercicio, expectoración de secreciones. -Los dos grupos mejoran media en la función pulmonar. -Aunque los resultados del grupo Acapella no tienen significancia estadística si que obtienen mejores resultados en cuanto a función pulmonar comparado con el grupo de PEP.
<b>Prior J.A et al. (2010) Journal of cystic fibrosis</b>	UK	Ensayo clínico prospectivo aleatorizado	Completaron el estudio 53 participantes. -G1 (ACBT)→ 15 -G2(AD)→15 - G3(cornet)→15 -G4(Flutter)→15 -G5 (PEP)→15	Demostrar la no inferioridad de las técnicas (ACBT, AD, Cornet, Flutter y PEP) a largo plazo en pacientes con Fibrosis Quística.	No especificado	Función pulmonar: -No diferencia significativa entre los grupos en la última medición a los 12 meses <b>p=0,054</b> -Deterioro significativo en cuando a FEV1 en todas las técnicas <b>p=0,02.</b> Capacidad de ejercicio: -No diferencia significativa entre los grupos <b>p=0,052</b>

					<p>Salud relacionado con calidad de vida:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-En el dominio físico no diferencias significativas <b>p=0,099</b></li> <li>-Deterioro a lo largo del tiempo <b>p=0,05</b></li> <li>-No diferencia significativa entre los grupos en cuanto a disnea <b>p=0,07</b></li> <li>-Mejora estadísticamente significativa en la disnea en los 5 grupos <b>p&lt;0,01</b>. Mejora moderada en la técnica Flutter y mejora pequeña en el grupo PEP.</li> <li>-No diferencias significativas en la fatiga entre grupos <b>p=0,85</b>. No diferencias a lo largo del tiempo <b>p=0,37</b></li> </ul>
--	--	--	--	--	---