



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA**

**“Dispositivos externos de oscilación - compresión a alta frecuencia
de la pared torácica en pacientes con Vasculitis de Jacob Churg”**

**Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciada en
Fisioterapia**

Autor:

Morales Chicaiza, Melani Nicole

Tutor:

Mgs. María Belén Pérez García

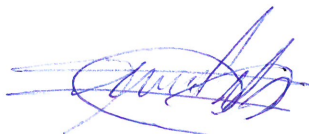
Riobamba, Ecuador. 2026

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Melani Nicole Morales Chicaiza, con cédula de ciudadanía 060611019-5, autora del trabajo de investigación titulado: “Dispositivos externos de oscilación - compresión a alta frecuencia de la pared torácica en pacientes con Vasculitis de Jacob Churg”, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autora de la obra referida será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 16 de abril de 2026



Melani Nicole Morales Chicaiza

C.I: 060611019-5



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA**

CERTIFICADO DEL TUTOR

Yo, **MGS. MARÍA BELÉN PÉREZ GARCÍA** docente de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Nacional de Chimborazo, en mi calidad de tutor del proyecto de investigación denominado **“DISPOSITIVOS EXTERNOS DE OSCILACIÓN - COMPRESIÓN A ALTA FRECUENCIA DE LA PARED TORÁCICA EN PACIENTES CON VASCULITIS DE JACOB CHURG”** elaborado por la señorita **MORALES CHICAIZA, MELANI NICOLE**, certifico que, una vez realizadas la totalidad de las correcciones el documento se encuentra apto para su presentación y sustentación.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando a las interesadas hacer uso del presente para los trámites correspondientes.

Riobamba, 13 al mes de febrero de 2026.

Atentamente,

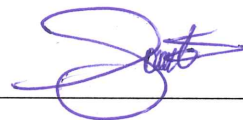
**Mgs. María Belén Pérez García
DOCENTE TUTORA**

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

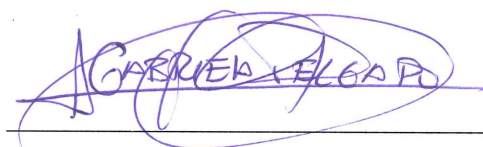
Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “**DISPOSITIVOS EXTERNOS DE OSCILACIÓN - COMPRESIÓN A ALTA FRECUENCIA DE LA PARED TORÁCICA EN PACIENTES CON VASCULITIS DE JACOB CHURG**” por **Morales Chicaiza, Melani Nicole**, con cédula de identidad número **0606110195**, bajo la tutoría de **Mgs. María Belén Pérez García** certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba, 16 de abril de 2026.

Mgs. María Gabriela Romero Rodríguez
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Mgs. Gabriela Alejandra Delgado Masache
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Dr. Jorge Ricardo Rodríguez Espinosa
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





CERTIFICACIÓN

Que, **MORALES CHICAIZA MELANI NICOLE** con CC: **0606110195**, estudiante de la Carrera de **Fisioterapia**, Facultad de **Ciencias de la Salud**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**Dispositivos externos de oscilación - compresión a alta frecuencia de la pared torácica en pacientes con Vasculitis de Jacob Churg**" cumple con el 15 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **COMPILATIO MAGISTER +**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 10 de abril de 2026

Mgs. María Belén Pérez García
TUTOR(A) TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

DEDICATORIA

Con el corazón lleno de gratitud, dedico este trabajo de titulación a mi familia, el motor y pilar que ha sostenido mi vida en cada momento. A mi madre, quien con su valentía inquebrantable y amor infinito ha sido mi mayor ejemplo de lucha. Gracias, mamá, por enseñarme que incluso en los días más oscuros siempre hay un camino para seguir adelante. Sin tu esfuerzo, sacrificio y amor desinteresado, nada de esto habría sido posible.

A mis queridas tías, Mariani y Marina, les agradezco desde lo más profundo de mi ser por su apoyo generoso, no solo en lo económico, sino también en sus consejos sabios, su cariño sincero y su presencia constante, que han sido un refugio para mí en cada momento de mi vida.

A mi novio, mi compañero de vida, gracias por tu paciencia infinita, por creer en mí incluso cuando yo dudaba, y por estar a mi lado en los momentos más difíciles, sosteniendo mi mano y mi corazón. Tu amor y apoyo me han dado la fuerza para seguir adelante.

Melani Nicole Morales Chicaiza

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la vida, la salud y la fortaleza que me permitieron culminar esta etapa. Su presencia constante me ha dado esperanza en los momentos difíciles y claridad para avanzar, incluso cuando el camino parecía perdido. A la Virgen María Auxiliadora, gracias por derramar siempre sus bendiciones sobre mi vida y guiarme con amor y protección. En cada obstáculo encontré su luz y en cada caída, su fortaleza para levantarme. Sin su guía y amparo, este logro no habría sido posible.

Por último, me agradezco a mí misma. Agradezco a la persona que fui ya la que soy hoy, por no rendirse nunca, por levantarse cada vez que caí, y por encontrar en cada obstáculo una oportunidad para crecer. Me reconozco por haber seguido adelante con constancia y perseverancia, inspirada siempre en el ejemplo de mi madre. Hoy, al alcanzar este logro, mi corazón se llena de amor, gratitud y orgullo, sabiendo que cada paso dado ha sido un reflejo del amor y el apoyo de quienes siempre creyeron en mí. Este triunfo no es solo mío, es de todos los que caminaron conmigo y nunca dejaron de acompañarme.

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORIA

CERTIFICADO DEL TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN 14

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO..... 16

2.1. Vasculitis 16

2.1.1. Vasculitis primaria..... 16

2.1.2. Vasculitis secundaria. 18

2.2. Vasculitis de Jacob Churg 18

2.2.1. Epidemiología..... 19

2.2.2. Etiopatogenia..... 20

2.2.3. Fases clínicas. 21

2.2.4. Síntomas generales y musculoesqueléticos. 21

2.3. Criterios clínicos de diagnóstico..... 22

2.4. Fisioterapia respiratoria 23

2.4.1. Técnicas instrumentales de fisioterapia respiratoria..... 23

2.5. Tratamiento con dispositivos externos de oscilación - compresión a alta frecuencia de la pared torácica en pacientes con Vasculitis de Jacob Churg 24

2.5.1. Dispositivos de oscilación - compresión a alta frecuencia – HFCWO..... 25

2.5.2. Beneficios del uso de dispositivos HFCWO. 25

2.5.3. Músculos involucrados durante el uso de dispositivos HFCWO para tratar la Vasculitis de Jacob Churg.....	26
2.5.4. Procedimiento del tratamiento con HFCWO en pacientes con Vasculitis de Churg-Strauss.....	26
2.5.5. Consideraciones y precauciones.....	28
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	29
3.1. Diseño de la Investigación.....	29
3.2. Tipo de Investigación.....	29
3.3. Nivel de la Investigación.....	29
3.4. Método de la investigación.....	30
3.5. Según la cronología de la investigación.....	30
3.6. Población.....	30
3.7. Muestra.....	31
3.8. Criterios de inclusión.....	31
3.9. Criterios de exclusión.....	31
3.10. Técnicas de recolección de datos.....	32
3.11. Métodos de análisis y procesamiento de datos.....	32
3.12. Análisis de artículos científicos según la escala de PEDro.....	36
3.12.1. Resumen del Análisis de artículos científicos según la escala de PEDro.....	39
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	40
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES.....	53
BIBLIOGRAFÍA.....	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valoración de la calidad metodológica de los estudios controlados aleatorizados mediante la Escala de PEDro.....	36
Tabla 2. Resultados de la investigación con el método PEDro.	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Criterios diagnósticos del SCS.....	23
Figura 2. Técnicas instrumentales de fisioterapia respiratoria	24
Figura 3. Diagrama de flujo PRISMA del proceso de selección.....	34

RESUMEN

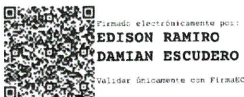
Los dispositivos de oscilación-compresión de alta frecuencia en la pared torácica representan una técnica terapéutica innovadora para tratar a pacientes con Vasculitis de Jacob Churg. Su uso puede aliviar síntomas respiratorios, reducir el riesgo de infecciones y mejorar la calidad de vida en personas con esta condición. La presente investigación tuvo como objetivo analizar los dispositivos externos de oscilación - compresión a alta frecuencia de la pared torácica en pacientes con Vasculitis de Jacob Churg, mediante una revisión bibliográfica. Metodológicamente, se distinguieron los dispositivos utilizados en la enfermedad mediante el análisis bibliográfico y se destacaron los hallazgos clínicos y grupos etarios de pacientes que presentan esta enfermedad, a través de la revisión de artículos científicos. Los resultados indicaron que se presentan casos clínicos de pacientes con diversas manifestaciones de vasculitis, como disnea, púrpuras, y síntomas renales y pulmonares, asociadas a diferentes tipos de vasculitis, incluyendo la enfermedad de Churg-Strauss y vasculitis. El tratamiento incluye inmunosupresores, corticoides y fisioterapia, con algunos pacientes requiriendo hemodiálisis o fisioterapia respiratoria. Los diagnósticos y tratamientos varían según las manifestaciones y resultados de laboratorio de cada paciente. En conclusión, estos datos destacan la importancia de contar con la aplicación de técnicas adecuadas para el manejo de la enfermedad.

Palabras claves: Vasculitide Jacob Churg, dispositivos externos, oscilación, compresión, pared torácica, tratamiento fisioterapéutico.

ABSTRACT

High-frequency chest wall oscillation-compression devices represent an innovative therapeutic approach for the management of patients with eosinophilic granulomatosis with polyangiitis (formerly known as Churg–Strauss syndrome). Their use may contribute to the alleviation of respiratory symptoms, reduction in infection risk, and improvement in the quality of life of individuals affected by this condition. The present study aimed to analyze external high-frequency chest wall oscillation-compression devices in patients diagnosed with eosinophilic granulomatosis with polyangiitis through a bibliographic review. Methodologically, the devices used in the management of this disease were identified through bibliographic analysis, and the clinical findings and affected age groups were highlighted through the review of scientific articles. The results indicated the presence of clinical cases involving patients with various manifestations of vasculitis, such as dyspnea, purpura, and renal and pulmonary symptoms, associated with different types of vasculitis, including eosinophilic granulomatosis with polyangiitis and related vasculitic conditions. Treatment includes immunosuppressive agents, corticosteroids, and physiotherapy, with some patients requiring hemodialysis or respiratory physiotherapy. Diagnostic approaches and therapeutic management vary according to each patient's clinical manifestations and laboratory findings. In conclusion, these findings highlight the importance of implementing appropriate therapeutic techniques for the effective management of the disease.

Keywords: Jacob Churg vasculitis, external devices, oscillation, compression, chest wall, physiotherapeutic treatment.



Reviewed by:
MsC. Edison Damian Escudero
ENGLISH PROFESSOR
C.C.0601890593

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La vasculitis de Jacob Churg-Strauss, también es conocida como granulomatosis eosinofílica con poliangiítis (GEPa), es una enfermedad inflamatoria que afecta principalmente a los vasos sanguíneos pequeños y medianos (1). Se caracteriza por la presencia de eosinofilia, antecedentes de asma y desarrollo de granulomas necrotizantes; que inflama principalmente el sistema respiratorio (2). Además, puede afectar otros órganos como la piel, el corazón, el sistema gastrointestinal y los nervios periféricos (3). Esta afección es parte del espectro de las vasculitis sistémicas, enfermedades en las cuales el sistema inmune ataca por error a los vasos sanguíneos, provocando inflamación y daño a diferentes órganos y tejidos (4).

Para los pacientes con este tipo de vasculitis, el manejo de las complicaciones respiratorias es importante (4). Aunque los tratamientos estándar incluyen el uso de corticosteroides y medicamentos inmunosupresores para controlar la inflamación sistémica, estas terapias no siempre abordan directamente los síntomas respiratorios agudos como la acumulación de moco en los pulmones (5). En estos casos, los dispositivos externos de oscilación - compresión a alta frecuencia de la pared torácica, conocidos por sus siglas en inglés como High-Frequency Chest Wall Oscillation (HFCWO) (6), ofrecen un complemento terapéutico eficaz, aliviando los síntomas respiratorios sin la necesidad de intervenciones más invasivas (7). Además, su uso regular puede reducir la frecuencia de hospitalizaciones debido a infecciones pulmonares, mejorando la calidad de vida de los pacientes.

Los HFCWO tienen su origen en la fisioterapia respiratoria, la cual busca mejorar la capacidad pulmonar, prevenir la infección y disminuir la inflamación mediante la movilización de las secreciones (7). Han emergido como una opción terapéutica relevante para el manejo de las secreciones bronquiales en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas (1), incluidas aquellas que se presentan como consecuencia de la vasculitis de Churg-Strauss. Estos dispositivos generan una serie de vibraciones de alta frecuencia que se aplican en la pared torácica, con el fin de movilizar las secreciones atrapadas en las vías aéreas, facilitando su expulsión mediante la tos o a través de la intervención médica (8).

Estos dispositivos funcionan creando oscilaciones mecánicas externas sobre el pecho del paciente, las cuales, a su vez, transmiten vibraciones a los pulmones (9). Este proceso facilita la ruptura de las uniones del moco a las paredes de los conductos respiratorios, favoreciendo

su eliminación (10). Los estudios han demostrado que la HFCWO puede ser particularmente efectiva en enfermedades como la fibrosis quística, la bronquiectasia y, más recientemente, en condiciones donde la eliminación de secreciones resulta compleja, como la vasculitis de Churg-Strauss (6,7,11).

Se considera como un punto clave HFCWO la capacidad para ser manejados de manera domiciliaria por lo que brinda una mayor independencia a los pacientes y facilita la adherencia al tratamiento (12). Estos dispositivos suelen estar diseñados en forma de chalecos para que el paciente se coloque y que después se conecten a un sistema que genera las oscilaciones (13). La frecuencia y la duración del tratamiento varía dependiendo la recomendación médica, pero de manera general los pacientes pueden utilizar estos dispositivos varias veces al día en algunas sesiones que van de 20 a 30 minutos (14). Lo permite que el manejo de las secreciones bronquiales se las realice de forma continua, reduciendo el riesgo de infecciones y exacerbaciones respiratorias.

Los avances tecnológicos en estos dispositivos han permitido la creación de equipos más compactos y fáciles de usar, lo que favorece su aceptación entre los pacientes. Además, su eficacia ha sido respaldada por diversos estudios clínicos que han evaluado la mejora en los volúmenes respiratorios, la disminución de las exacerbaciones y el aumento en el nivel de vida en los pacientes con enfermedades respiratorias crónicas (6,7,14).

En base a lo expuesto, el presente trabajo se enfocó en el tratamiento fisioterapéutico de la vasculitis de Churg-Strauss, cuyo objetivo principal fue analizar los dispositivos externos de oscilación - compresión a alta frecuencia de la pared torácica en pacientes con Vasculitis de Jacob Churg, mediante una revisión bibliográfica. De esta manera, se identificaron los beneficios terapéuticos, la mejora en la función respiratoria y la reducción de complicaciones asociadas a esta patología, así como sus posibles limitaciones o contraindicaciones.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Vasculitis

La vasculitis es una enfermedad causada por una inflamación en los vasos sanguíneos, afectando tanto las arterias como las venas (5). Puede debilitar las paredes de los vasos sanguíneos, ocasionando su estrechamiento, engrosamiento o, en casos más graves, el bloqueo total o formación de aneurismas, generando un daño en los órganos y tejidos que reciben sangre de los vasos afectados debido a la reducción del flujo sanguíneo y la falta de oxígeno (15).

Castillo (9) menciona que, la vasculitis se puede clasificar de acuerdo con su origen en: Vasculitis Primarias y Vasculitis Secundarias. Es primaria cuando su causa es conocida; y, secundaria cuando está asociada a otras enfermedades, como: infecciones, cánceres o trastornos autoinmunes como el lupus (16).

2.1.1. Vasculitis primaria.

La vasculitis primaria es una enfermedad inflamatoria que afecta directamente a los vasos sanguíneos sin estar asociada a ninguna otra enfermedad subyacente, como infecciones, cáncer o reacciones a medicamentos (12). Este tipo de vasculitis se subclasifica en:

2.1.1.1. Vasculitis de vaso grande.

La vasculitis de vaso grande se divide en los siguientes tipos:

- Arteritis de Takayasu: Es una vasculitis crónica que afecta principalmente a las arterias grandes, como la aorta y sus ramas principales, suele manifestarse con síntomas como fatiga, dolor muscular, fiebre y, en casos graves, falta de pulso en las extremidades (17).
- Arteritis de células gigantes: Conocida también como arteritis temporal, es una inflamación de las arterias grandes y medianas, que puede causar dolores de cabeza, sensibilidad en el cuero cabelludo, pérdida de visión y, si no se trata, ceguera permanente (18).

2.1.1.2. Vasculitis de vaso mediano.

La vasculitis de vaso mediano se divide en los siguientes tipos:

- **Poliarteritis nodosa:** Causa daño a los órganos por la disminución del flujo sanguíneo, ocasionando dolor abdominal, problemas renales, lesiones en la piel y neuropatía (19).
- **Enfermedad de Kawasaki:** Es una enfermedad que afecta principalmente a niños y se caracteriza por la inflamación de las arterias medianas, especialmente las coronarias (20).

2.1.1.3. Vasculitis de vaso pequeño.

La vasculitis de vaso pequeño se divide en dos grupos: i) Vasculitis asociadas a Anticuerpos Anticitoplasma de Neutrófilo (ANCA) y ii) Vasculitis no asociadas a ANCA. Estos grupos a su vez se subdividen en los siguientes tipos:

- **Asociadas a ANCA:**
 - **Vasculitis de Wegener:** Afecta a los vasos pequeños generalmente en los riñones, los pulmones y la nariz, caracterizada por la formación de granulomas en los tejidos (21).
 - **Poliangeítis microscópica:** Afecta a los vasos sanguíneos pequeños en diversos órganos, como los riñones, pulmones y los nervios periféricos (22).
 - **Vasculitis de Churg-Strauss:** Esta es caracterizada debido a que la inflamación de los vasos sanguíneos y la formación de granulomas se asocian con asma y niveles elevados de eosinófilos (23).
- **No asociadas a ANCA:**
 - **Púrpura de Schönlein-Henoch:** Es una vasculitis que afecta principalmente a los vasos pequeños, es común en niños y se manifiesta con dolor articular, dolor abdominal; y, en algunos casos, problemas renales (24).

- Vasculitis crioglobulinémica: Es causada por la presencia de crioglobulinas en la sangre, caracterizada por afectar la piel, las articulaciones, los riñones y el sistema nervioso (25).
- Vasculitis leucocitoclásticas: Es una vasculitis que suele afectar la piel, produciendo lesiones rojas y elevadas (26).
- Vasculitis relacionadas a conectivopatías: Esto sucede en las personas que tienen enfermedades del tejido conectivo tales como, lupus eritematoso, artritis reumatoide, y policondritis recurrente (4).
- Enfermedad de Behçet: Es una enfermedad inflamatoria crónica, presenta úlceras orales y genitales, inflamación ocular y posible afectación neurológica y vascular (27).

2.1.2. Vasculitis secundaria.

La vasculitis secundaria es una inflamación de los vasos sanguíneos que ocurre como consecuencia de otra enfermedad subyacente, afección o factor externo (28). Según Gómez-Calcetero et al. (29), los tipos principales de este tipo de vasculitis incluyen:

- Vasculitis asociadas a infecciones bacterianas, virales o fúngicas.
- Vasculitis relacionadas con neoplasias, relacionadas con cánceres como linfoma o leucemia.
- Vasculitis que se inducen por reacciones adversas a ciertos medicamentos.
- Vasculitis relacionadas con conectivopatías en personas que tienen lupus eritematoso o artritis reumatoide.
- Vasculitis relacionadas con enfermedades inflamatorias como la sarcoidosis y la enfermedad inflamatoria intestinal.

2.2. Vasculitis de Jacob Churg

Este tipo de vasculitis conocida como la Vasculitis de Churg-Strauss o el síndrome de Churg-Strauss, es una forma de vasculitis primaria que se identifica debido a que existe inflamación de los vasos sanguíneos pequeños y medianos (30). Clínicamente se manifiesta por la afectación en el aparato respiratorio y por la aparición de granulomas y la infiltración tisular por eosinófilos (10). Sin embargo, los síntomas también pueden presentar afectación cutánea, cardiovascular, neurológica, gastrointestinal o renal (31).

El síndrome de Churg-Strauss se describió por primera vez en el años de 1951 por los patólogos Jacob Churg y Lotte Strauss, quienes observaron un conjunto de síntomas únicos en 13 pacientes con afecciones multisistémicas (23). Estos pacientes compartían síntomas como asma, fiebre, hipereosinofilia y signos de inflamación vascular en varios órganos, incluyendo el corazón, el tracto gastrointestinal, los riñones, la piel y los nervios periféricos (10). A través de un análisis exhaustivo, identificaron que esta condición era distinta de otras vasculitis ya conocidas, como la granulomatosis de Wegener y la poliarteritis nodosa. La característica central era la presencia de granulomas alérgicos y una inflamación de los vasos sanguíneos (angeítis), que afectaba el flujo sanguíneo y provocaba daño tisular en diversos órgano, por ello la denominaron inicialmente como granulomatosis alérgica y angeítis (32).

2.2.1. Epidemiología.

A continuación, se indica la epidemiología de la Vasculitis de Jacob Churg:

- Su prevalencia estimada es de 10 y 14 casos por cada millón de personas en países occidentales, variando en otras regiones debido a diferencias genéticas y ambientales (4).
- Dentro de la incidencia en el año se considera con un aproximado de 0,5 a 4 casos nuevos por cada millón de personas, dado el índice bajo de presentación la condición se clasifica como una enfermedad rara o también denominada huérfana (1).
- Suele diagnosticarse en adultos de mediana edad, con un rango promedio de aparición entre los 30 y los 50 años; siendo poco común en niños y adultos mayores, aunque puede ocurrir en personas fuera del rango típico (1).

- Esta enfermedad afecta los dos géneros, tanto masculino como femenino, aunque diversos estudios indican que existe una ligera predominancia mas en el género masculino que en el femenino (2).
- A menudo se presenta con comorbilidades, como: hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca y daño renal (23).
- El nivel de supervivencia a cinco años se aproxima al 70-80%, siempre y cuando se considere el pronóstico ya que este va a depender del compromiso de los órganos vitales y de la respuesta al tratamiento (33).
- Esta distribución es más común en Europa y América del Norte, asimismo ya se han reportado algunos casos a nivel mundial (34).

2.2.2. Etiopatogenia

2.2.2.1. Etiología

La causa específica de la Vasculitis de Churg-Strauss se desconoce aún, algunos factores son los que influyen en su aparición:

- **Factores Genéticos:** Estos son aquellos que se relacionan con ciertos genes del sistema inmunológico como los alelos del HLA-DRB4 que predisponen a la enfermedad (35).
- **Factores Ambientales:** La exposición a alérgenos ambientales, infecciones virales o bacterianas se han propuesto como posibles desencadenantes (36).
- **Antecedentes en alergias y asma:** En su mayoría, los pacientes sugieren algunos antecedentes de rinitis o asma lo que indican que tienen reacciones alérgicas y una sensibilización inmunológica que podrían estar implicadas en el desarrollo de dicha enfermedad (2).

2.2.2.2. Patogenia.

Entre los procesos más relevantes presentes en la Vasculitis de Churg-Strauss se encuentran:

- **Hipereosinofilia:** Los pacientes presentan niveles altos de eosinófilos en la sangre y tejidos, que liberan sustancias tóxicas como proteínas catiónicas y peróxidos, que dañan las células endoteliales de los vasos y los tejidos causando inflamación y necrosis (37).
- **Inflamación Vascular:** La vasculitis ocurre por la activación de eosinófilos y componentes inmunitarios, generando inflamación que daña los vasos sanguíneos pequeños y medianos, obstruye el flujo sanguíneo y causando isquemia (38).
- **Formación de granulomas:** Esta esta caracterizada por la aparición de granulomas en los tejidos dañados que se encuentran en pulmones y otros órganos lo que contribuye al daño tisular (36).

2.2.3. Fases clínicas.

Sanmiguel et al. (39) indican que las tres fases clínicas de esta enfermedad:

- **Fase prodrómica:** dura hasta 30 años, predominan las manifestaciones alérgicas como el asma, rinitis alérgica, sinusitis, pólipos nasales, alergia a fármacos (antibióticos fundamentalmente), alergia alimentaria, al polvo o al polen.
- **Fase eosinofílica:** este muestra infiltrados tisulares de eosinófilos (neumonía eosinófila de Löeffler, infiltración miocárdica y gastroenteritis) e hipereosinofilia sanguínea.
- **Fase vasculítica sistémica:** Muestra vasculitis necrotizante esto con una daño en varios órganos como la piel, el sistema nervioso periférico y los riñones.

2.2.4. Síntomas generales y musculoesqueléticos.

Nguyen y Guillevin (30) manifiestan que, los síntomas generales son comunes y reflejan la inflamación crónica y sistémica, estos incluyen:

- Fiebre: Es frecuente y suele aparecer en la fase activa de la vasculitis.
 - Fatiga: La mayoría de los pacientes experimentan cansancio extremo y debilitante.
 - Pérdida de peso: La pérdida de peso se debe al estado inflamatorio crónico y a la afectación de órganos que influye en el metabolismo.
 - Malestar general: Existe sensación de enfermedad generalizada, dolor y debilidad.
- Por otro lado, Solans et al. (40) manifiestan que, los síntomas musculoesqueléticos son comunes en las fases de hipereosinofilia y vasculitis, debido a la inflamación que afecta los músculos, las articulaciones y otros tejidos blandos. Entre las más frecuentes están:
- Mialgias (dolor muscular)
 - Artralgias (dolor articular)
 - Artritis
 - Debilidad muscular
 - Dolor y sensibilidad en tendones y ligamentos.

2.3. Criterios clínicos de diagnóstico

Sargin (41) menciona que algunos de los criterios diagnósticos para la Vasculitis de Jacob Churg dados por: Churg y Strauss en 1951, Lanham en 1984 y el American College of Rheumatology (ACR) en 1990 (Figura 1).

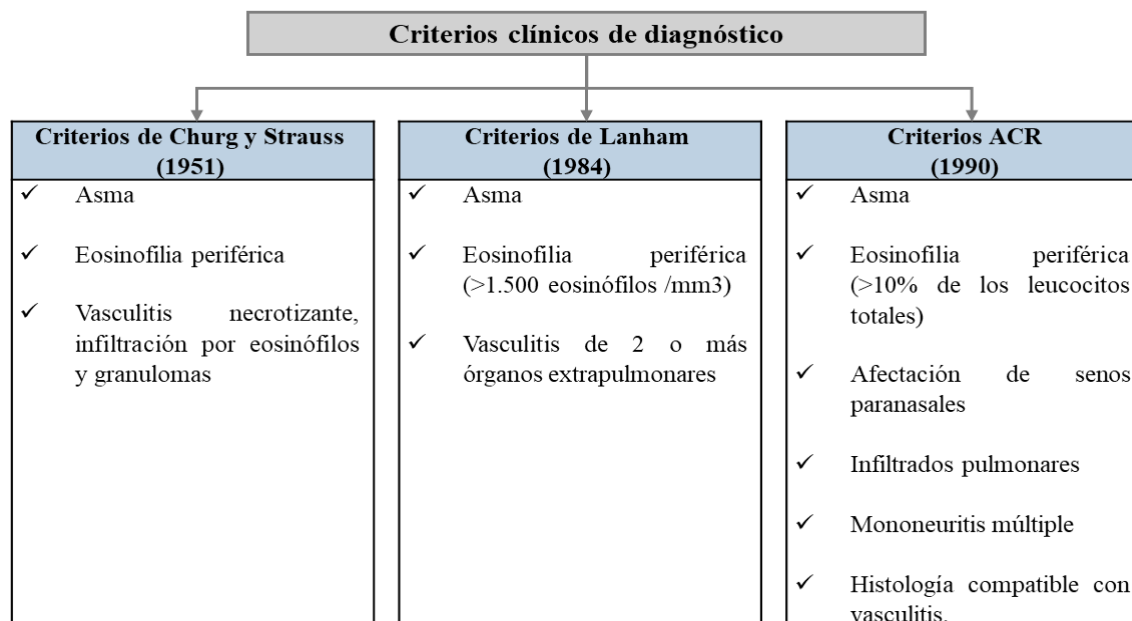


Figura 1. Criterios clínicos de diagnóstico del SCS*

Estos se fundamentan en la presencia de diversos síntomas y hallazgos clínicos que diferencian a la Vasculitis de Churg-Strauss de otras vasculitis. Como se evidencia en los criterios indicados por Churg y Strauss en 1951 se fundamentan en la presencia de asma, eosinofilia periférica y vasculitis sistémica con evidencia anatomopatológica. Asimismo, en el año de 1984 Lanham generó algunos criterios que se han determinado como flexibles considerando asma, eosinofilia y vasculitis en dos o más órganos.

2.4. Fisioterapia respiratoria

La fisioterapia respiratoria es una intervención terapéutica que integra técnicas manuales e instrumentales cuyo fin es la movilización y eliminación de secreciones, mejora del intercambio gaseoso y ventilación pulmonar (42). La fisioterapia respiratoria manual es la base de todo tratamiento; pero para su efectividad es importante la ayuda instrumental.

2.4.1. Técnicas instrumentales de fisioterapia respiratoria.

La fisioterapia respiratoria instrumental es considerada como un conjunto de estrategias y/o métodos de tipo terapéutico que complementan la intervención de las técnicas manuales

* Tomado de: Sargin G. The Evaluation of Changing the Eponym Churg-Strauss Syndrome due to the 2012 Revised International Chapel Hill Consensus Conference Nomenclature of Vasculitides. Journal of Clinical Medicine. 2024;13(12):3424.

(43). Las técnicas instrumentales en fisioterapia respiratoria se clasifican en dos: las de obstrucción bronquial y las de expansión pulmonar (Figura 2).

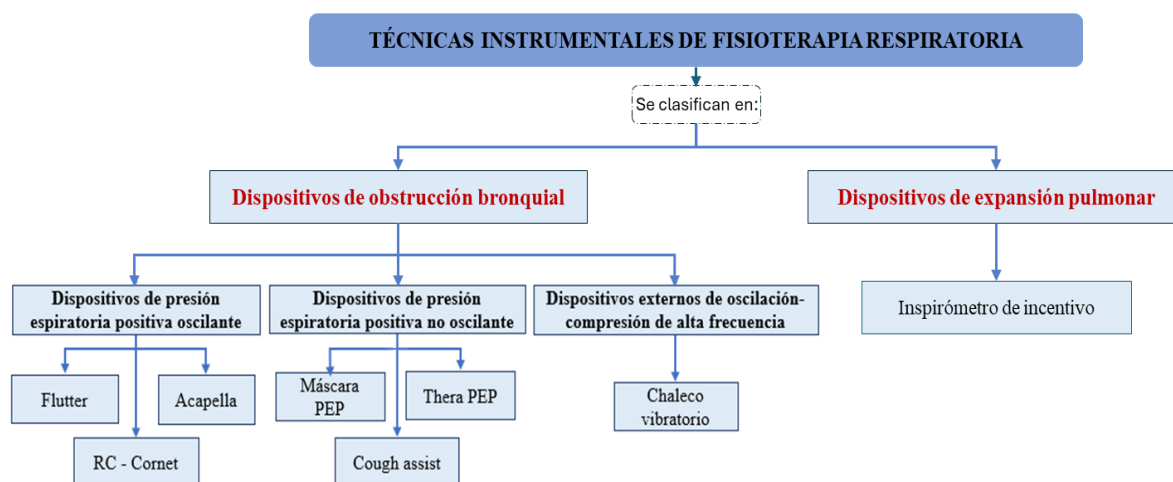


Figura 2. Técnicas instrumentales de fisioterapia respiratoria[†]

Estos dispositivos permiten tratar una serie de afecciones respiratorias, como por ejemplo aquellas asociadas a las vasculitis pulmonares.

Las técnicas de expansión pulmonar utilizan dispositivos como el inspirómetro de incentivo, mientras que, las técnicas de obstrucción bronquial utilizan:

- Dispositivos de presión espiratoria positiva oscilante: entre ellos se consideran y destacan el flutter, acapella y RC-Cornet, estos generan un tipo de vibración mientras dura la espiración para que se movilicen la secreción.
- Dispositivo de presión espiratoria positiva no oscilante: como la máscara PEP, Thera PEP, Cough assist, estos generan presión en las vías aéreas con la finalidad de que exista mejora en la ventilación.
- Dispositivos externos de oscilación, compresión de alta frecuencia: aquí destaca el chaleco vibratorio, que como su nombre lo indica genera vibraciones en la pared torácica lo que permitirá el drenaje.

2.5. Tratamiento con dispositivos externos de oscilación - compresión a alta frecuencia de la pared torácica en pacientes con Vasculitis de Jacob Churg

[†] Tomado de: Balañá A, Admetlló M, Sancho A, Kallouchi M, Badenes D, Rodríguez D. Efectos en población sana de la terapia con oscilación de alta frecuencia sobre la pared torácica (HFCWO) a nivel de la dinámica de gases pulmonares y de la mecánica respiratoria. *Rehabilitación*. 2021;55(1):30-7.

Las afecciones causadas por las vasculitis pulmonares sobre el aparato respiratorio pueden tratarse con técnicas instrumentales de fisioterapia respiratoria. En particular, en el caso de la Vasculitis de Jacob Churg, es importante el uso de dispositivos externos de oscilación - compresión de alta frecuencia de la pared torácica (14).

2.5.1. Dispositivos de oscilación - compresión a alta frecuencia – HFCWO.

Los dispositivos de oscilación-compresión a alta frecuencia (HFCWO) son dispositivos médicos que aplican oscilaciones de alta frecuencia sobre la pared torácica para ayudar a movilizar las secreciones pulmonares, facilitando su eliminación (6).

En pacientes con Vasculitis de Churg-Strauss, los dispositivos de HFCWO se utilizan principalmente para abordar los problemas respiratorios, como la acumulación de moco en los pulmones y las vías respiratorias (14). Los dispositivos de oscilación-compresión más comunes son los chalecos vibratorios, que funcionan mediante un generador de presión de aire (11). Estos chalecos cuentan con cámaras inflables que se ajustan al torso del paciente y realizan movimientos de compresión-descompresión sobre el tórax a alta frecuencia. Algunos dispositivos destacados incluyen: In Courage®, Hayek oscillator®, Vest® y SmartVest®, siendo estos dos últimos los más utilizados (44).

2.5.2. Beneficios del uso de dispositivos HFCWO.

Los dispositivos HFCWO constituyen varios de beneficios para los pacientes con ciertas condiciones como la Vasculitis de Churg-Strauss. Como indica Castañeda (45) dentro de los primordiales beneficios:

- Ayuda a la eliminación de la secreción en los pulmonares.
- Puede ayudar en la expectoración.
- Perfecciona y ayuda a la distribución del aire.
- Incrementa la cabida pulmonar
- El estilo de vida se optimiza
- Menora los casos de hospitalización
- Las exacerbaciones son manejadas de manera adecuada.

- Se considera como un tratamiento efectivo y domiciliario que estimula el aclaramiento mucociliar
- La fatiga respiratoria se disminuye.

2.5.3. Músculos involucrados durante el uso de dispositivos HFCWO para tratar la Vasculitis de Jacob Churg.

Los dispositivos HFCWO permiten aliviar la carga sobre los músculos respiratorios, a continuación, se muestran los músculos que están involucrados durante el uso de los dispositivos:

- **Diafragma:** Este es el principal músculo respiratorio que aumenta el volumen torácico al contraerse, lo que facilita la entrada de aire. Mientras el dispositivo HFCWO está en uso las vibraciones contribuyen a expandirlo, por lo que la respiración mejora al reducir la obstrucción y la resistencia en las vías respiratorias (46).
- **Músculos intercostales:** Estos permiten que las costillas se eleven para la inspiración, a la vez que los internos ayudan a la espiración. Los dispositivos HFCWO benefician la expansión del tórax y disminuyen la fatiga muscular, por lo que la respiración se optimiza.
- **Músculos accesorios de la respiración:** El esternocleidomastoideo y los escalenos son músculos que se estimulan en respiraciones forzadas, elevando a las costillas superiores para incrementar su volumen torácico. Los dispositivos HFCWO permiten la disminución de la fatiga de dichos músculos y mejoran la respiración.
- **Músculos abdominales:** En el transcurso de la espiración forzada los músculos abdominales comprimen al abdomen y elevan el diafragma para despedir aire. No obstante los dispositivos HFCWO no son los que los activan directamente, sus vibraciones ayudan a la eliminación de secreciones y del aire que queda atrapado, lo que reduce la presión sobre dichos músculos.

2.5.4. Procedimiento para el tratamiento con HFCWO en los pacientes que tienen Vasculitis de Churg-Strauss.

Los tratamientos que tienen HFCWO se pueden realizar diversas veces en el día, esto va a depender del cúmulo del moco y la condición clínica del paciente. Para Muelas et al. (47), este procedimiento se determina de la siguiente manera:

- **Preparación del paciente:** Como primer paso el paciente requiere colocarse en una posición óptima, lo que se requiere que se encuentre sentado en una silla que sea reclinable o a su vez recostado en una cama. Luego de ellos se debe colocar el chaleco de oscilación que debe estar ajustado de manera precisa, es decir, no debe estar apretado ni tampoco flojo con la finalidad de que las vibraciones se puedan realizar de manera adecuado y cumpla su función en la pared torácica.
- **Conexión al dispositivo de generación de oscilaciones:** Este dispositivo tiene un chaleco que se debe conectar al generador de oscilaciones, este genera pulsos de alta frecuencia que son transmitidos a través del chaleco para formar las oscilaciones sobre el cuerpo de los pacientes.
- **Ajuste en la frecuencia e intensidad:** A su vez el generador deberá estar ajustado para que pueda emitir oscilaciones de alta frecuencia, estas deben estar en un rango de 12 a 25 ciclos por segundo (12–25 Hz). Asimismo, la presión y amplitud de las oscilaciones deberán ajustarse de manera precisa para que estas sean ligeras y adecuadas, que no generen incomodidad, pero a su vez lo suficiente fuertes para que exista movilización de las secreciones pulmonares.
- **Inicio de la terapia:** Cuando el chaleco esté colocado de manera adecuada y el dispositivo esté ajustado, este iniciará la sesión de oscilación. Las oscilaciones formadas por dicho dispositivo crean vibraciones en la pared torácica de los pacientes, esto ayuda a aflojar las secreciones que se encuentran atrapadas en las vías respiratorias.
- **Duración del tratamiento:** Las sesiones duran aproximadamente entre 20 a 30 minutos. La frecuencia va a depender de la gravedad de la enfermedad y de la respuesta del paciente, pero se realiza entre 2 a 4 veces al día de manera regular.
- **Expectoración y Post-Tratamiento:** Una vez realizada la sesión de oscilación, el paciente es esforzado a toser para la eliminación de secreciones movilizadas de las vías

respiratorias. Si al paciente se le dificulta toser, puede ser necesario la aspiración para que el moco se pueda remover.

- **Monitoreo y ajustes:** Mientras dure el tratamiento, el profesional de la salud podrá monitorear la respuesta del paciente y así ajustar la configuración del dispositivo, que puede ser tanto la frecuencia o la presión, esto dependerá según sea necesario. Se debe estar a la mira por cualquier signo de molestia, y el dispositivo deberá estar ajustado para garantizar el bienestar del paciente sin comprometer la efectividad del tratamiento.

2.5.5. Consideraciones y precauciones

Para las consideraciones y precauciones que se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- **Contraindicaciones:** El tratamiento no se recomienda para pacientes que tengan ciertas condiciones como neumotórax no tratado, fracturas costales recientes o problemas graves de insuficiencia respiratoria.
- **Efectos secundarios:** Los efectos secundarios suelen ser poco común, algunos de los pacientes experimentan molestias como dolor o incomodidad en el pecho, principalmente al comienzo del tratamiento.
- **Supervisión médica:** Es fundamental que la aplicación del dispositivo sea supervisada por un profesional de la salud para asegurar que se está utilizando correctamente y se están tomando las precauciones necesarias.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación es documental, no experimental, debido a que se basó en una revisión bibliográfica exhaustiva (sin realizar intervención directa en pacientes ni experimentos controlados), analizando e interpretando información relevante obtenida de artículos científicos, bases de datos académicas y publicaciones especializadas sobre el uso de dispositivos externos de oscilación-compresión a alta frecuencia en pacientes con Vasculitis de Jacob Churg.

3.2. Tipo de Investigación

Para el presente trabajo se consideró la investigación de tipo bibliográfica, ya que se basó en la recolección y el análisis de información que ya existe sobre los dispositivos de oscilación-compresión a alta frecuencia en tratamientos de la vasculitis, mediante la revisión de artículos científicos, libros y otros trabajos académicos. De esta forma se encamina en examinar estudios previos y resúmenes de la literatura relevante para facilitar un argumento y una adecuada comprensión del tema sin realizar una experimentación de manera directa.

3.3. Nivel de la Investigación

El tipo de nivel de investigación es descriptivo, esto se debe a que como objetivo principal es puntualizar las características y aplicaciones de los dispositivos de oscilación-compresión en el tratamiento de la vasculitis, mediante la revisión de la literatura que busca analizar de qué manera estos dispositivos afectan la función respiratoria, de qué manera son utilizados en el manejo de secreciones pulmonares y cómo impacta de manera teórica en el tratamiento de esta enfermedad.

No se realiza una intervención experimental, más bien se recopilan y analizan estudios previos para la identificación de patrones, técnicas y resultados notables en la aplicación clínica.

3.4. Método de la investigación

El método aplicado fue el inductivo, puesto que, al efectuar una revisión bibliográfica, se inició de datos específicos de estudios previos que permitieron identificar patrones y generar conclusiones más usuales sobre la efectividad y el impacto de los dispositivos de oscilación-compresión en pacientes con Vasculitis de Churg-Strauss. No obstante, el método inductivo permitió construir conocimiento a raíz de la observación y del análisis de información que fue previamente publicada, sin realizar intervenciones experimentales.

Así también se utilizó el método analítico, puesto que, se estudiaron de manera específica los estudios históricos sobre dispositivos de oscilación-compresión a alta frecuencia en pacientes con este tipo de vasculitis, examinando las características, resultados y limitaciones de cada fuente revisada, asemejando patrones y relaciones que permitieron percibir mejor los efectos y la eficacia de estos dispositivos. En tal sentido, el análisis crítico y comparativo de la literatura permitió construir una perspectiva integral del tema, favoreciendo al conocimiento y a la aplicación clínica de estas tecnologías.

3.5. Según la cronología de la investigación

Según la cronología de la investigación, el estudio es de tipo retrospectivo, debido a que se realizó una revisión bibliográfica de estudios previos y publicaciones relacionadas con los dispositivos de oscilación-compresión a alta frecuencia y su aplicación en pacientes con Vasculitis de Churg-Strauss. Se recopiló información relevante de fuentes de hasta 6 años atrás, para analizar los avances, los resultados obtenidos en investigaciones previas y la evolución del tema a lo largo del tiempo, sin intervención directa o experimentación contemporánea. Para la optimización de esta búsqueda, se empleó herramientas de investigación avanzada, de esta manera se revisó información en buscadores científicos.

3.6. Población

La población de estudio en esta investigación está constituida por un total de 70 artículos científicos relacionados al tema investigado y que fueron publicados en las bases de datos bibliográficas como: SciELO, Scopus, PubMed, PubMed Central (PMC), MEDLINE y

Cochrane Library. Los documentos que fueron seleccionados representaron la base documental sobre la cual se desarrollaron los resultados y conclusiones del estudio, proporcionando una visión integral de los avances y aplicaciones de los dispositivos en el tratamiento de la enfermedad.

3.7. Muestra

La muestra de esta investigación quedó conformada por 20 artículos científicos con una vigencia de 6 años, elegidos con base en su relevancia, calidad metodológica y aportaciones significativas al tema de los dispositivos de oscilación-compresión a alta frecuencia en pacientes con Vasculitis de Churg-Strauss, y fueron analizados para extraer las conclusiones necesarias para el desarrollo del estudio.

3.8. Criterios de inclusión

- ✓ Se consideran a los artículos científicos que han sido publicados en los últimos 6 años a considerando la fecha actual.
- ✓ Se consideran los artículos científicos que contengan las variables que se consideran en la presente investigación.
- ✓ Se consideran a los artículos científicos que se encontraron y recopilaron de bases de datos académicas ya que permiten la validación de la información.
- ✓ Se consideran artículos que se encuentren dentro de la escala PEDro (Physiotherapy Evidence Database), igual o mayor a 6.

3.9. Criterios de exclusión

- ✓ Estudios con un diseño inapropiado que no permitan obtener información clara.
- ✓ Información obtenida de libros obsoletos que no compartan criterios con artículos actuales.

- ✓ No se consideran a las investigaciones que no tengan relación con el tema de estudio.
- ✓ No se consideran a investigaciones que contengan información que no se encuentre desactualizada o en el rango del tiempo identificada.

3.10. Técnicas de recolección de datos

Las técnicas de recolección empleadas en esta investigación se desarrollaron de la siguiente forma:

- Se efectuó una búsqueda sistemática en varias bases de datos académicas como son SciELO, Scopus, PubMed, PubMed Central (PMC), MEDLINE y Cochrane Library, utilizando operadores booleanos para depurar los resultados, orientándose en estudios que están relacionados con los dispositivos de oscilación-compresión a alta frecuencia y su estudio en pacientes con Vasculitis de Churg-Strauss.
- Se recopilaron y analizaron artículos científicos relevantes que cumplieran con los criterios de inclusión determinados previamente. Estos artículos estuvieron acumulados y constituidos para facilitar su posterior análisis.
- Cada estudio fue leído y explorado tendidamente para extraer información que sea significativa, se evaluaron métodos utilizados, los resultados conseguidos y las conclusiones, enfocándose en los aspectos fisiológicos y terapéuticos afines con los dispositivos de oscilación-compresión.

3.11. Métodos de análisis y procesamiento de datos

El método de análisis y procesamiento de datos se detalla en el Diagrama de flujo PRISMA (Figura 3), de la siguiente manera:

- **Identificación:** Se realizaron búsquedas en las bases de datos académicas seleccionadas como: SciELO, Scopus, PubMed, PubMed Central (PMC), MEDLINE y Cochrane Library; identificando un total de 70 artículos. Posteriormente, por medio del análisis de

los criterios de inclusión y exclusión quedaron 65 artículos científicos, ya que 5 documentos tenían información duplicada.

- **Filtrado:** Se excluyeron 7 artículos después de analizar su título, quedando un total de 58 documentos, de los cuales 4 fueron eliminados por ser anteriores al 2018, dando un total de 54 artículos científicos.
- **Preanálisis:** Se llevó a cabo una revisión de los 54 artículos científicos, de los cuales se eliminaron 30 artículos que no cumplían con los parámetros metodológicos en la revisión bibliográfica, obteniendo un total de 24 artículos evaluados por información según la escala de PEDro, por lo tanto, se descartaron 4 artículos científicos que no recibieron una calificación mayor o igual a 6, quedando un total de 20 artículos.
- **Inclusión:** Se incluyeron un total de 20 artículos científicos en la revisión bibliográfica mediante la utilización de la escala de PEDro.

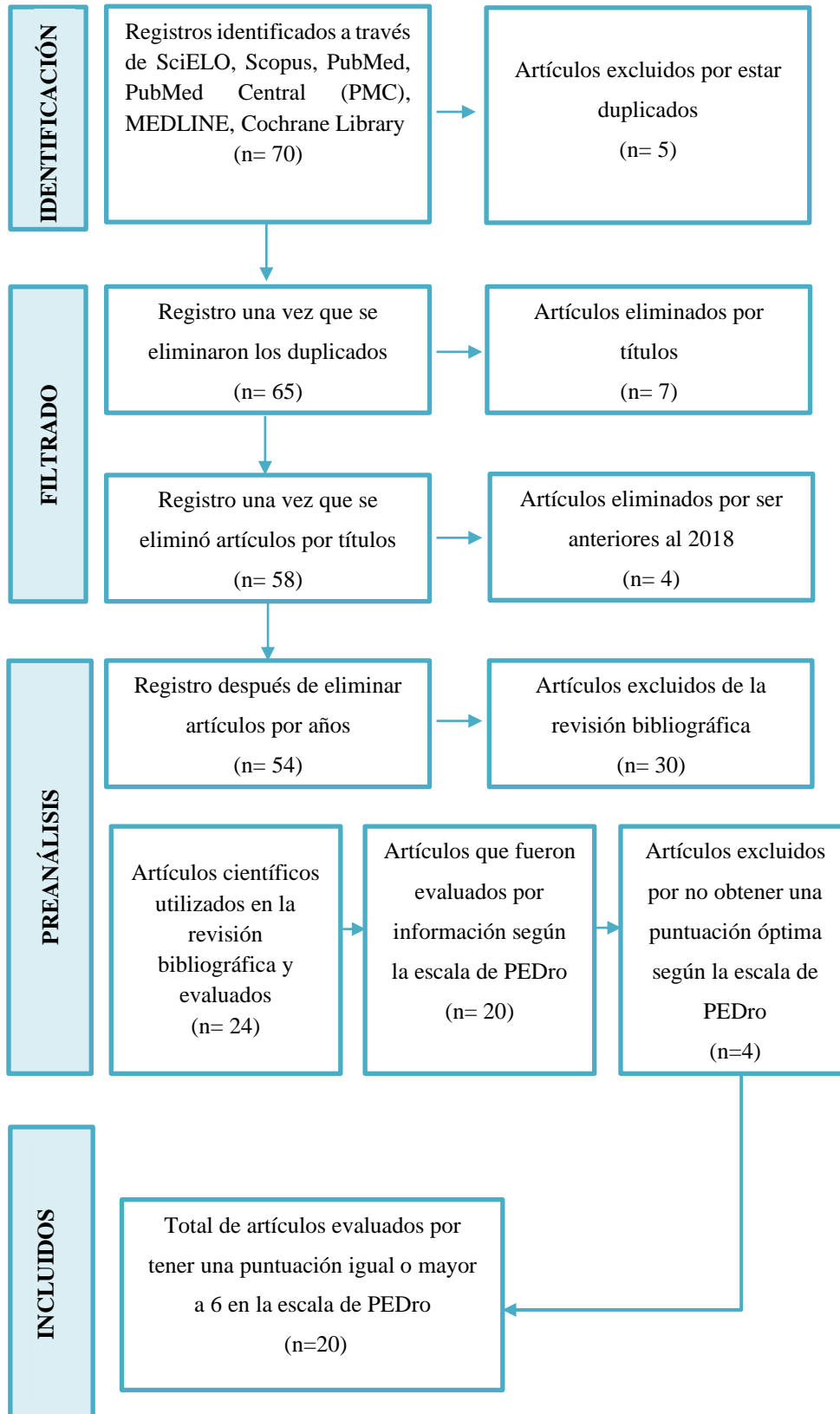


Figura 3. Diagrama de flujo del protocolo del proceso de selección PRISMA

Fuente: Page M, McKenzie J, Bossuyt P, Boutron I, Hoffmann T, Moher D. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *Systematic reviews*. 2021; 10(1): 1-11 (48).

3.12. Escala de PEDro para el análisis de artículos científicos

En la Tabla 1 se presentan los artículos científicos que fueron evaluados utilizando la escala PEDro, una herramienta confiable para medir la calidad metodológica de los estudios asociados al tema. Esta evaluación permitió identificar la calidad de la evidencia proporcionada por cada estudio, facilitando una interpretación más precisa y crítica de los resultados obtenidos.

Tabla 1. Valoración de la calidad metodológica de los estudios controlados aleatorizados mediante la Escala de PEDro

N°	Autor / año	Título original	Título traducido	Base científica	Calificación según PEDro
1	Ruano 2024 (36)	Granulomatosis con poliangeítis. A propósito de un caso	-	PMC	8
2	Samir 2024 (50)	Effect of High Frequency Chest Wall Oscillation Vest Device Versus Chest Physiotherapy on Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients outcome.	Efecto del dispositivo de oscilación de alta frecuencia en la pared torácica frente a la fisioterapia en los resultados de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica	PMC	9
3	Puan 2024 (51)	Characteristics of Severe Asthma Clinic Patients With Eosinophilic Granulomatosis with Polyangiitis	Características de los pacientes de la clínica de asma grave con granulomatosis eosinofílica con poliangeítis	Scopus	8
4	Kuek 2024 (56)	Eosinophilia and wheeze: thinking beyond asthma	Eosinofilia y sibilancias: pensar más allá del asma	PMC	7
5	Ralston 2024 (57)	Granulomatosis with Polyangiitis Complicated by Chronic Steroid	Granulomatosis con poliangeítis complicada por esteroides crónicos	PubMed	8
6	García 2023	Granulomatosis With Polyangiitis Presentation After Nandrolone Withdrawal	Granulomatosis con presentación de poliangeítis después de la retirada de nandrolona	Scopus	8

N°	Autor / año	Título original	Título traducido	Base científica	Calificación según PEDro
	(58)				
7	Romero 2023 (59)	Granulomatosis eosinofílica con poliangiitis	-	Scopus	7
8	Challa 2023 (60)	Eosinophilic granulomatous polyangiitis with concurrent central and peripheral nervous system involvement	Un caso de poliangiitis granulomatosa eosinofílica con afectación concurrente del sistema nervioso central y periférico.	PubMed	9
9	White 2023 (61)	Eosinophilic granulomatosis with polyangiitis: a review. Autoimmunity Review	Granulomatosis eosinofílica con poliangiitis: una revisión.	Scopus	7
10	Sánchez 2023 (1)	La granulomatosis eosinofílica con poliangiitis	-	Scopus	7
11	Huang 2022 (7)	Effects of high-frequency chest wall oscillation on acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and analysis of randomized controlled trials	Efectos de la oscilación de la pared torácica a alta frecuencia en la exacerbación aguda de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica: una revisión sistemática y metanálisis de ensayos controlados aleatorizados	PMC	9
12	Aversano 2022 (62)	Acute Pericarditis Revealing Eosinophilic Granulomatosis with Polyangiitis	Pericarditis aguda que revela granulomatosis eosinofílica con poliangiitis	SciELO	8
13	Khandelwal 2021 (23)	Eosinophilic granulomatosis with polyangiitis (Churg–Strauss syndrome) imitating Guillain–Barre syndrome (GBS): a case report	Granulomatosis eosinofílica con poliangiitis (síndrome de Churg-Strauss) imitando el síndrome de Guillain-Barré (GBS): un informe de caso	PMC	8
14	Balañá 2021 (49)	Efectos en la población sana de la terapia con oscilación de alta frecuencia sobre la pared	-	PubMed	9

N°	Autor / año	Título original	Título traducido	Base científica	Calificación según PEDro
		torácica (HFCWO) a nivel de la dinámica de gases pulmonares y de la mecánica respiratoria			
15	Silva 2021 (52)	Eosinophilic Granulomatosis With Polyangiitis With Extensive Cutaneous Involvement	Granulomatosis Eosinofílica con Poliangitis con Extensa Afectación Cutánea	PMC	8
16	Pérez 2021 (53)	Clinical characteristics and prognostic factors in an Argentinian cohort with ANCA-associated vasculitis	Características clínicas y factores pronósticos en una cohorte argentina con vasculitis asociada a ANCA	PMC	8
17	Cardozo 2020 (54)	Reporte de un caso: Vasculitis asociada a ANCA P en el adulto mayor	-	Scopus	9
18	Barto 2020 (55)	Real-life experience with high-frequency chest wall oscillation vest therapy in adults with non-cystic fibrosis bronchiectasis	Experiencia con la terapia de chaleco de oscilación de alta frecuencia en adultos con bronquiectasias no asociadas a fibrosis quística	PMC	9
19	Furuta 2019 (63)	Update on eosinophilic granulomatosis with polyangiitis	Actualización sobre granulomatosis eosinofílica con poliangiitis	Scopus	8
20	Yener 2018 (64)	Eosinophilic granulomatosis with polyangiitis in an adolescent without respiratory manifestations or asthma: case report and literature review	Granulomatosis eosinofílica con poliangiitis en un adolescente sin manifestaciones respiratorias ni asma: reporte de caso y revisión bibliográfica	PMC	8

3.12.1. Síntesis y análisis de artículos científicos según la escala de PEDro

La escala que se detalla PEDro es una herramienta considerablemente utilizada para la evaluación de la calidad metodológica de los estudios médicos, específicamente en el área de la fisioterapia y otras ciencias de la salud. Dan una puntuación máxima de 10 puntos, donde las puntuaciones más altas indican una mayor calidad metodológica en términos de diseño, control de sesgos, análisis estadístico y aplicación práctica de los estudios.

Los estudios que tienen las puntuaciones dentro de los parámetros establecidos son los artículos científicos de: Ruano et al. (36), Samir et al. (50), Puan et al. (51), Kuek et al. (56), Ralston y Johnson (57), García-Blanco (58), Romero et al. (59), Challa (60), White (61), Sánchez (1), Huang et al. (7), Aversano (62), Balañá et al. (49), Khandelwal et al. (23), Silva et al. (52), Pérez et al. (53), Cardozo (54), Barto et al. (55), Furuta (63) y Yener (64). Estos documentos son considerados de alta calidad metodológica. Esto se debe a que abordan aspectos clave como el estar relacionados con el tema, el cegamiento y el análisis de resultados, aspectos cruciales para que los resultados sean más confiables y aplicables en la práctica clínica.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dentro de este apartado, se evidencia el análisis de los resultados obtenidos a partir de la revisión de distintos artículos científicos utilizando la escala de PEDro.

Tabla 2. Resultados de la investigación con el método PEDro.

N°	Autor	Población y datos	Variables medidas	Resultados
1	Ruano 2024 (36)	<ul style="list-style-type: none"> • Población: 1 paciente • Género: Femenino • Edad: 59 años • Antecedentes: Hipertensión y tabaquismo 	<p>Variables independientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intervenciones médicas: en relación con el tratamiento previo, tratamiento inicial y tratamiento posterior. <p>Variables dependientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cambios clínicos • Mejoría de la función respiratoria • Complicaciones y secuelas • Supervivencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios clínicos: se presentó: <ul style="list-style-type: none"> - Insuficiencia renal: al ingreso presentó creatinina elevada (362 $\mu\text{mol/l}$), la cual descendió a 165 $\mu\text{mol/l}$ tras el tratamiento. Sin embargo, al final se elevó a 400 $\mu\text{mol/l}$ en fase terminal. - Proteinuria: se observó una reducción tras tratamiento (1,01 g/24h a 0,2 g/24h). - Inflamación sistémica: VSG elevada (105 mm/h) normalizada tras terapia (22 mm/h). • Mejoría de la función respiratoria: <ul style="list-style-type: none"> - Se mejoró la oxigenación tisular. Sin embargo, se dejó de utilizar por presentar signos de insuficiencia respiratoria severa. • Complicaciones y secuelas: <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de cavitación pulmonar derecha (nódulo de 30 mm). - Diabetes secundaria a esteroides. - Presencia de lesiones cutáneas: - Insuficiencia renal crónica grado 5 con necesidad de hemodiálisis. • Supervivencia: <ul style="list-style-type: none"> - 2 años desde el diagnóstico inicial, falleciendo en casa por complicaciones sistémicas.

N°	Autor	Población y datos	Variables medidas	Resultados
2	Samir et al. 2024 (50)	<ul style="list-style-type: none"> • Población: 90 pacientes (45 para el grupo experimental y 45 para el grupo experimental) • Rango de edad: 51 a 60 años • Antecedentes Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica 	<p>Variables independientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento con dispositivos HFCWO • Tratamiento con fisioterapia convencional • Número de sesiones: s sesiones <p>Variables dependientes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volumen de esputo expectorado • Grado de disnea • Tolerancia al tratamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Volumen de esputo expectorado: - La diferencia fue altamente significativa, con un valor $p < 0.001$, indicando que el grupo experimental que usó HFCWO tuvo mejor movilización y eliminación del esputo. • Grado de disnea: - Aunque la disnea aumentó en el grupo control, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos. • Tolerancia al tratamiento: - Ambos grupos demostraron mejoría; sin embargo, no se identificaron diferencias estadísticamente significativas en la tolerancia al tratamiento entre ellos.
3	Puan 2024 (51)	<ul style="list-style-type: none"> • Población: Participaron en el estudio 23 pacientes, 13 mujeres y 10 hombres. • Rango de edad: Los participantes tenían entre 10 y 78 años. • Antecedentes Los pacientes presentaban antecedentes de asma, rinitis, afectación de las vías respiratorias 	<p>Variables independientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de dispositivos de HFCWO como intervención terapéutica. <p>Variables dependientes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Función pulmonar • Afecciones respiratorias • Neoplasia maligna 	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionamiento pulmonar: - Se mejoró el funcionamiento pulmonar, reduciendo las molestias por asma y afecciones respiratorias. • Enfermedades respiratorias: - Control del asma - Se presentó una mejora en pacientes más jóvenes. - La relación entre EGPA y la malignidad podría ser coincidente debido al aumento en riesgo de malignidad en los pacientes con EGPA y con mayor edad.

N°	Autor	Población y datos	Variables medidas	Resultados
		superiores, complicaciones renales y manifestaciones dermatológicas.		
4	Kuek 2024 (56)	<ul style="list-style-type: none"> • Población: 1 paciente • Género: Femenino • Edad: 9 años • Antecedentes Disnea, tos, tolerancia reducida al ejercicio 	<p>Variables independientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento con antibióticos intravenosos y fisioterapia <p>Variables dependientes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respuesta al tratamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Función pulmonar: - Mejora en la función respiratoria. - Reducción de la disnea y tos. - Mejora en la actividad física.
5	Ralston 2024 (57)	<ul style="list-style-type: none"> • Población: 1 paciente • Género: Masculino • Edad: 11 años • Antecedentes Sibilancias, dificultad respiratoria, desnutrición. 	<p>Variables independientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento con HFCWO • Niveles del corticoides • Variación de la dieta alimenticia. <p>Variables dependientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evolución clínica del paciente 	<ul style="list-style-type: none"> • Evolución clínica del paciente: - Mejora en la dificultad para respirar. - Mejora en la movilización de las secreciones de las vías respiratorias para su expulsión. - Reducción de las náuseas y vómitos. - Disminución del dolor abdominal.
6	García 2023	<ul style="list-style-type: none"> • Población: 1 paciente 	<p>Variables independientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plan de rehabilitación física 	<ul style="list-style-type: none"> • Movilidad:

N°	Autor	Población y datos	Variables medidas	Resultados
	(58)	<ul style="list-style-type: none"> • Género: Masculino • Edad: 41 años • Antecedentes Asma eosinofílica con exacerbaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de corticosteroides e inmunosupresores <p>Variables dependientes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Movilidad • Exacerbaciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Recuperación parcial de movilidad en extremidades inferiores, capaz de caminar sin la ortesis, aunque persistió la parálisis parcial en el nervio femoral. <p>• Exacerbaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducción de eosinofilia (66% de glóbulos blancos) - Reducción de exacerbaciones.
7	Romero 2023 (59)	<ul style="list-style-type: none"> • Población: El estudio incluyó a 18 pacientes. • Rango de edad: Los participantes tenían entre 18 y 53 años. • Antecedentes Los pacientes tenían antecedentes de asma, alergias y dificultad respiratoria. 	<p>Variables independientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terapia con HFCWO • Tratamiento con glucocorticoides e inmunosupresores <p>Variables dependientes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respuesta al tratamiento 	<p>• Respuesta al tratamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se reportó una mejoría de la función pulmonar. - La supervivencia global superó el 90% a los siete años de seguimiento. - Los factores de mal pronóstico incluyeron la edad avanzada (>65 años), la afectación cardíaca y las complicaciones gastrointestinales.
8	Challa 2023 (60)	<ul style="list-style-type: none"> • Población: Se incluyó a un paciente en este informe de caso. • Género: Femenino • Edad: 	<p>Variables independientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de la terapia HFCWO • Duración de la intervención • Frecuencia de la intervención <p>Variables dependientes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Función pulmonar 	<p>• Función pulmonar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La función pulmonar mejoró tras la intervención. <p>• Movilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La fuerza de las extremidades superiores mejoró en 2/5 y la fuerza de las extremidades inferiores alcanzó 1/5 en la escala del Consejo de Investigación Médica (MRC).

N°	Autor	Población y datos	Variables medidas	Resultados
		61 años • Antecedentes El paciente presentaba asma de inicio tardío con exacerbaciones frecuentes y parestesias dolorosas.	• Movilidad • Resolución de afecciones preexistentes	• Mejoría en problemas previos: - No se observó una mejoría significativa; el paciente continuó experimentando disautonomía grave y complicaciones respiratorias persistentes, lo que afectó negativamente a su recuperación general.
9	White 2023 (61)	• Población: 40 pacientes • Rango de edad: 30 a 60 años • Antecedentes Asma, Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica	Variable independiente: • Terapia con HFCWO Variables dependientes: • Hospitalizaciones respiratorias • Salud respiratoria • Función pulmonar	• Hospitalizaciones respiratorias: - 25% de reducción en el número de hospitalizaciones. • Salud respiratoria: - Mejora de los síntomas del asma. • Función pulmonar: - Un 12% de mejora en la función pulmonar.
10	Sánchez 2023 (1)	• Población: Se incluyó a una paciente en este reporte de caso. Género: Femenino • Edad: 58 años de edad • Antecedentes: La paciente presentaba	Variables independientes: • Fisioterapia respiratoria • Tratamiento farmacológico Variables dependientes: • Mejoría de los síntomas respiratorios • Niveles de eosinófilos en sangre	• Mejora de la función respiratoria: - Se observó un aumento de la saturación de oxígeno en sangre, con valores basales iniciales del 95 %. • Niveles de eosinófilos en sangre: - Se reportó una reducción de la eosinofilia (superior al 10 % en sangre periférica) lo que sugiere una disminución de la inflamación pulmonar.

N°	Autor	Población y datos	VARIABLES MEDIDAS	Resultados
		antecedentes de hipertensión e infecciones urinarias recurrentes durante cinco años.		
11	Huang 2022 (7)	<ul style="list-style-type: none"> • Población: 756 pacientes que participaron en el estudio. 	<p>VARIABLES INDEPENDIENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso de la terapia HFCWO • Duración de la intervención • Frecuencia de la intervención <p>VARIABLES DEPENDIENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expectoración de esputo • Duración de la estancia hospitalaria • Función pulmonar • Gasometría arterial 	<ul style="list-style-type: none"> • Expectoración de esputo: <ul style="list-style-type: none"> - Se observó un aumento significativo de la expectoración de esputo. • Duración de la estancia hospitalaria: <ul style="list-style-type: none"> - La estancia hospitalaria promedio se redujo en 4,37 días. • Función pulmonar: <ul style="list-style-type: none"> - No se observó una mejoría significativa en la función pulmonar medida por FEV1 • Oximetría en gases arteriales: <ul style="list-style-type: none"> - Se documentó una mejora significativa en los niveles de PaCO2 (dióxido de carbono en sangre)
12	Aversano 2022 (62)	<ul style="list-style-type: none"> • Población: 1 paciente • Género: Masculino • Edad: 54 años de edad • Antecedentes: El paciente presentó disnea y dolor migratorio que afectaba al hombro 	<p>VARIABLES INDEPENDIENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento con fisioterapia y fisioterapia respiratoria <p>VARIABLES DEPENDIENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respuesta al tratamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Respuesta al tratamiento: <ul style="list-style-type: none"> - Reducción del dolor en las extremidades. - Mejora de la función pulmonar. - Disminución de la gravedad de la disnea.

N°	Autor	Población y datos	VARIABLES MEDIDAS	Resultados
		izquierdo, tobillos, muñecas y manos.		
13	Khandelwal 2021 (23)	<ul style="list-style-type: none"> • Población: 1 paciente • Género: Femenino • Edad: 49 años • Antecedentes: La paciente tenía antecedentes de asma bronquial de tres años de duración. 	<p>VARIABLES INDEPENDIENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terapia farmacológica • Fisioterapia respiratoria <p>VARIABLES DEPENDIENTES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Progresión del dolor • Respuesta al tratamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Evolución del dolor: Se logró alivio del dolor tras el tratamiento con analgésicos y opioides. • Respuesta al tratamiento: Se observó una mejora en la depuración de secreciones y la función respiratoria.
14	Balañá 2021 (49)	<ul style="list-style-type: none"> • Población: 25 pacientes • Rango de edad: 25 a 37 años 	<p>VARIABLES INDEPENDIENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento con dispositivos HFCWO • Sesiones de terapia <p>VARIABLES DEPENDIENTES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parámetros de ventilación • Dinámica de los gases respiratorios • Frecuencia cardíaca • Oxigenación tisular • Fuerza de los músculos respiratorios • Intolerancia o molestias 	<ul style="list-style-type: none"> • Parámetros de ventilación: Incremento en la ventilación pulmonar durante la terapia. • Dinámica de los gases respiratorios: Se observaron alteraciones en el intercambio gaseoso durante la terapia. • Frecuencia cardíaca: Incremento en los latidos por minuto durante la sesión. • Oxigenación tisular: No se detectaron cambios. • Fuerza de los músculos respiratorios: No se observaron efectos significativos. • Intolerancia o molestias: Hasta un 20% de los participantes reportaron molestias durante la sesión, con una puntuación de EVA $\geq 5/10$.

N°	Autor	Población y datos	Variables medidas	Resultados
15	Silva 2021 (52)	<ul style="list-style-type: none"> • Población: 1 paciente • Género: Femenino • Edad: 68 años • Antecedentes: Colitis isquémica y daño renal agudo. 	<p>Variables independientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento con fisioterapia física y respiratoria <p>Variables dependientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad pulmonar • Secreciones acumuladas • Fortalecimiento muscular • Respuesta al tratamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad pulmonar: Mejora de la capacidad pulmonar y el intercambio de gases. • Secreciones: Reducción de secreciones acumuladas y riesgo de infecciones secundarias. • Fortalecimiento muscular: de los músculos respiratorios, facilitando la extubación y la respiración autónoma. • Respuesta al tratamiento: Respuesta adecuada al reducir la disnea y aumentar la tolerancia al esfuerzo. Prevención de complicaciones como atelectasia o neumonía.
16	Pérez 2021 (53)	<ul style="list-style-type: none"> • Población: 47 pacientes • Género: 28 mujeres 19 hombres • Edad promedio: 53 años 	<p>Variable independiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medicamentos administrados • Terapia con HFCWO <p>Variables dependientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respuesta al tratamiento • Frecuencia de recaídas • Mortalidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Respuesta al tratamiento: Reducción en la acumulación de secreciones en los pulmones, mejorando la oxigenación y reduciendo la probabilidad de infecciones respiratoria • Frecuencia de recaídas: 25% de los pacientes experimentaron una recaída mayor durante el seguimiento de dos años, mientras que un 40% tuvo recaídas menores. • Mortalidad: Mayor mortalidad observada en pacientes con FFS elevado, debido a complicaciones de la enfermedad, infecciones y eventos cardiovasculares.
17	Cardozo 2020 (54)	<ul style="list-style-type: none"> • Población: Se incluyó una paciente. • Género: Femenino • Edad: 76 años • Antecedentes: 	<p>Variable independiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento farmacológico • Intervenciones de fisioterapia <p>Variables dependientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación pulmonar • Respuesta al tratamiento • Pronóstico final • Evolución clínica 	<ul style="list-style-type: none"> • Evolución pulmonar: Se reportó disnea y sibilancias persistentes. • Respuesta al tratamiento con medicamentos: La función renal mejoró y se logró una respuesta diurética adecuada; sin embargo, las complicaciones posteriores provocaron un deterioro clínico grave con infiltrados pulmonares e infecciones. • Respuesta a la fisioterapia: La autonomía funcional y la movilidad mejoraron, aunque la respuesta fue parcial debido a las complicaciones y la progresión de la enfermedad.

N°	Autor	Población y datos	Variables medidas	Resultados
		La paciente presentaba anemia crónica.		<ul style="list-style-type: none"> • Pronóstico final: La paciente falleció debido a insuficiencia hemodinámica y respiratoria aguda.
18	Barto 2020 (55)	<ul style="list-style-type: none"> • Población: El estudio incluyó a 391 pacientes, tanto hombres como mujeres. • Género: Hombres y mujeres • Antecedentes: Los participantes presentaban bronquiectasias no asociadas con fibrosis quística. 	<p>Variable independiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terapia con HFCWO <p>Variables dependientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hospitalización respiratoria • Utilización de antibiótico oral • Salud respiratoria • Capacidad para aclarar los pulmones • Percepción de pacientes • Función pulmonar 	<ul style="list-style-type: none"> • Hospitalizaciones respiratorias: Las hospitalizaciones por problemas respiratorios disminuyeron un 58 %. • Uso de antibióticos orales: El uso de antibióticos orales se redujo un 67 %. • Salud respiratoria: La puntuación de salud respiratoria promedió 3,6 puntos en la escala de salud respiratoria. • Capacidad para aclarar los pulmones: La disposición para depurar las vías respiratorias aumentó un promedio de 4,5 puntos. • Función pulmonar: La función pulmonar mejoró aproximadamente un 15 %.
19	Furuta 2019 (63)	<ul style="list-style-type: none"> • Población: Se incluyó a un total de 226 pacientes • Rango de edad: 40 a 60 años • Antecedentes: Los pacientes presentaban eosinofilia, congestión nasal, pólipos, asma y disminución de la movilidad muscular. 	<p>Variable independiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento con Mepolizumab • Terapia con HFCWO <p>Variables dependientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respuesta al tratamiento • Pronóstico de supervivencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Respuesta a la terapia con HFCWO: <ul style="list-style-type: none"> - El tratamiento con HFCWO mejoró la función respiratoria y la movilidad muscular. - El mepolizumab (anticuerpo monoclonal anti-IL-5) fue eficaz para reducir las recaídas y mantener la remisión en pacientes con EGPA. • Pronóstico de supervivencia: <ul style="list-style-type: none"> - Se observó una reducción del dolor y la eosinofilia. - Las tasas de supervivencia a cinco y diez años se registraron en el 88-97 % y el 78-89 %, respectivamente.

N°	Autor	Población y datos	Variables medidas	Resultados
20	Yener 2018 (64)	<ul style="list-style-type: none"> • Población: Se incluyó a 1 paciente • Género: Masculino • Edad: 14 años • Antecedentes: El paciente presentó dolor intenso en las extremidades, erupción cutánea y asma. 	<p>Variable independiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terapia con HFCWO • Tratamiento con corticosteroides <p>Variables dependientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respuesta al tratamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Respuesta a la terapia con HFCWO: - Mejora en la fuerza muscular y en la función respiratoria • Respuesta al tratamiento con corticosteroides: - El tratamiento con corticosteroides redujo el dolor y la eosinofilia, aunque persistió una neuropatía leve en la mano derecha.

En los estudios examinados, la terapia mediante dispositivos de oscilación de alta frecuencia aprovechados en la pared torácica fue investigada como un tratamiento en varias afecciones respiratorias demostrando resultados variables dependiendo de los parámetros proporcionados y el contexto clínico de cada uno de los pacientes. Los resultados de las investigaciones mostrados evidencian una gran variabilidad en la respuesta a los tratamientos respiratorios, especialmente con el uso de la terapia HFCWO y la fisioterapia respiratoria, que demuestran como intervenciones puntuales en el manejo de enfermedades respiratorias graves. No obstante, el resultado a estos tratamientos varía extensamente dependiendo de los tipos de cada uno de los pacientes, las comorbilidades relacionadas y la naturaleza de la patología respiratorias subyacente.

Con base a los estudios de Samir et al. (50) y Barto (55) se puede identificar observa como la terapia HFCWO genera un impacto significativo con respecto a la movilización de la secreción. En la publicación de Samir et al. (50), los pacientes que recibieron HFCWO mostraron una mejora bastante importante en la eliminación de esputo, con diferencias estadísticamente relevantes en comparación con el grupo de pacientes que recibieron una fisioterapia convencional, esta mejora en la expectoración tiene alcances importantes para los pacientes que tienen enfermedades respiratorias obstructivas, como por ejemplo la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) y el asma, ya que proporciona la eliminación de secreciones acumuladas y ayuda a la ventilación pulmonar. A pesar de ello, esta mejora en la eliminación de esputo, la disminución de la disnea no fue tan clara. En el caso de Samir et al., si bien se observaron algunos progresos en la tolerancia al tratamiento, no se hallaron diferencias estadísticamente importantes entre los dos grupos, lo que sugiere que el HFCWO no precisamente influye de manera directa sobre la sensación de dificultad para respirar.

Asimismo, la función respiratoria optimó en varios estudios, como el de García (58), donde se indicó un importante progreso en la movilidad de los pacientes con asma eosinofílica y una disminución de las exacerbaciones. De manera similar Sánchez (1) indicó que el incremento en los niveles de saturación de oxígeno y la disminución de los niveles de eosinófilos en sangre fueron indicadores específicos de mejora en la inflamación pulmonar. Sin embargo, los resultados no fueron semejantes en todos los pacientes, en el estudio de Ruano (36), la función respiratoria inicialmente mejoró, la paciente desarrolló

complicaciones sistémicas severas como la insuficiencia renal y cavitación pulmonar, debido a esto la llevó a su fallecimiento. Esto destaca un aspecto concluyente, la mejora en la función pulmonar no siempre se convierte en una mejora global de la salud del paciente, especialmente en presencia de comorbilidades que son severas.

Otro aspecto relevante es la respuesta a los tratamientos farmacológicos, la utilización de corticosteroides, inmunosupresores y medicamentos biológicos, como los obtenidos en el estudio de Furuta (63) con Mepolizumab, que indicó una mejora en el manejo de síntomas respiratorios y una disminución de la eosinofilia, lo que señala un impacto positivo en la inflamación pulmonar y la remisión de las exacerbaciones. Sin embargo, el procedimiento con medicamentos pueden relacionarse con efectos secundarios, como la diabetes secundaria a esteroides observada en Ruano (36) lo que indica la necesidad de un enfoque terapéutico equitativo que considere tanto los beneficios como los problemas de las intervenciones farmacológicas.

En cuanto a las dificultades y secuelas procedentes de las enfermedades respiratorias crónicas, se confirmó que la presencia de comorbilidades sistémicas es un factor concluyente en la evolución clínica de los pacientes, en diversos estudios, como el de Cardozo (54) y Ruano (36), los pacientes con enfermedades respiratorias severas asociadas a insuficiencia renal, anemia crónica y otras afecciones sistémicas advirtieron un deterioro clínico progresivo, a pesar de recibir tratamientos apropiados para sus afecciones respiratorias. En estos casos, aunque la fisioterapia respiratoria y los tratamientos farmacológicos brindaron diversas mejoras en la función pulmonar, los obstáculos sistémicos, como insuficiencia renal y cavitación pulmonar, favorecieron significativamente al empeoramiento del pronóstico.

En términos de hospitalizaciones y frecuencia de recaídas varios estudios como el de Barto (55) y White (61), indicaron una importante disminución en las hospitalizaciones respiratorias y el uso de antibióticos, lo que indica una mejora en la salud respiratoria general de los pacientes tratados con HFCWO. Sin embargo, se observó que una proporción característica de los pacientes percibió recaídas durante el seguimiento, lo que indica que el tratamiento, aunque efectivo no es suficiente para responder una remisión completa o una prevención total de las recaídas en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas. En el estudio de Pérez (53), un 25% de los pacientes advirtieron recaídas mayores durante el

seguimiento, lo que pone de manifiesto que el tratamiento disponible no eliminaría completamente el riesgo de exacerbaciones en enfermedades respiratorias graves.

Con respecto a la tolerancia del tratamiento y los efectos adversos algunos estudios incluido el de Balañá (49), indicaron que hasta un 20 % de los participantes experimentaron molestias durante las sesiones de HFCWO, en los que se detallan: aumento de la frecuencia cardíaca y alteraciones en la dinámica de los gases respiratorios. Si bien es cierto, estos efectos no fueron graves pero si se deben considerar al evaluar la eficacia de la terapia, ya que pueden afectar la adherencia al tratamiento y la percepción de los pacientes sobre su bienestar general.

Por lo que algunos de los resultados de los estudios que fueron revisados refieren que los tratamientos respiratorios como la terapia HFCWO y la fisioterapia respiratoria son instrumentales efectivos para la mejora de la función pulmonar, movilizar secreciones y reducir las exacerbaciones respiratorias. No obstante, la respuesta clínica difiere ampliamente entre los pacientes y el manejo de las comorbilidades sistémicas, las dificultades derivadas de enfermedades respiratorias crónicas y los efectos secundarios de los tratamientos debe ser un componente clave en la toma de decisiones terapéuticas. Una orientación integral y personalizada es indispensable para la optimización de los resultados en pacientes con enfermedades respiratorias complejas.

En este sentido, los estudios indican que la terapia con HFCWO es segura para mejorar la movilización de secreciones y en ciertos casos la oxigenación tisular, pero no siempre tiene un impacto importante en la mejora de la función pulmonar global. Si bien los pacientes pueden apreciar una mejora en la eliminación de secreciones y en la reducción de su estancia hospitalaria, los efectos sobre la función pulmonar y las dificultades graves que están relacionadas a enfermedades respiratorias subyacentes son limitadas. La combinación de HFCWO con diversos tratamientos, medicamentos y fisioterapia convencional, son esenciales para optimizar los resultados. También, la tolerancia individual y las respuestas hemodinámicas deben ser diligentemente monitoreadas para aseverar la efectividad y la seguridad del tratamiento. Por tanto, el HFCWO debe ser considerado como una herramienta terapéutica importante dentro de un enfoque integral que aborde las diversas necesidades de los pacientes que tienen afecciones respiratorias graves.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se concluye:

- La eficacia de la fisioterapia respiratoria con HFCWO en diversos estudios, han manifestado resultados efectivos en la mejora de la función pulmonar y la disminución de las hospitalizaciones. También, han incrementado la expectación de esputo y ha disminuido las exacerbaciones respiratorias, específicamente en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas como EPOC, bronquiectasia y otras condiciones inflamatorias sistémicas.
- Este tratamiento compuesto con corticoides, inmunosupresores, antibióticos y rehabilitación física implicó ser efectivo para la mejora de síntomas en los pacientes, controlando las exacerbaciones y previniendo complicaciones graves en diversas condiciones, esto incluyen enfermedades pulmonares, renales y cutáneas.
- Los ejercicios de rehabilitación respiratoria y la utilización de dispositivos como los chalecos vibratorios oscilatorios indicaron ser efectivos para la movilización de secreciones y la mejoría en la función pulmonar, estos tratamientos beneficiaron la disminución de la disnea y la mejora del intercambio gaseoso lo que facilita la recuperación pulmonar y la extubación en pacientes críticos.

Se recomienda:

- Continuar el uso de HFCWO en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas, dado que muestra eficacia en la mejora de la expectoración y la función pulmonar, se recomienda su uso en pacientes con condiciones como bronquiectasias no relacionadas con fibrosis quística o EPOC, siempre considerando la tolerancia individual.
- Es determinante realizar un seguimiento estricto con respecto a los efectos secundarios de la fisioterapia respiratoria, concretamente para los pacientes con alta sensibilidad, ajustar la intensidad y la frecuencia de las sesiones pueden ser necesarias para evitar molestias características.
- En afecciones complicadas como la sepsis, la hipertensión pulmonar o los trastornos inflamatorios, se deben considerar tratamientos combinados como el corticoides, inmunosupresores, antibióticos y la fisioterapia para abordar las diversas revelaciones clínicas heterogéneas de los pacientes lo que provee un manejo integral.
- Se requiere realizar más investigaciones con respecto a los efectos de las terapias respiratorias avanzadas, esto incluye los chalecos vibratorios y otros dispositivos de oscilación de alta frecuencia para enfermedades pulmonares crónicas para mejorar las estrategias en su tratamiento, aseverando que se brinden a los pacientes una educación adecuada sobre los procedimientos y su grado de importancia para el manejo de la enfermedad puede mejorar la adherencia al tratamiento y los resultados.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sánchez M, Molina D. La granulomatosis eosinofílica con poliangeítis. *Revista Científica de la Seguridad Social de Corto Plazo* [Internet]. 2023;2(1):33-6. Disponible en: <https://doi.org/10.59918/ctop5673ih76r>
2. Garzón AG, Cuenca KP, Santos CD, Jumbo NB. Granulomatosis Eosinofílica con poliangeítis. Reporte de un caso y revisión de la literatura. *Journal of American Health* [Internet]. 2023;6(1). Disponible en: <https://jah-journal.com/index.php/jah/article/view/163>
3. Bonardo P. Enfermedad cerebrovascular en el paciente adulto joven. *REVISTA ARGENTINA DE MEDICINA* [Internet]. 2022;10(3):183-183. Disponible en: <http://id.caicyt.gov.ar/ark:/s26184311/v0dek teas>
4. Hernández S, Olivera M, Jiménez J, Valenzuela C, Sánchez-Robles P. Enfermedad intersticial asociada a conectivopatías y vasculitis. *Radiología* [Internet]. 2022;64:250-64. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rx.2022.07.003>
5. Qadir HR. Churg strauss syndrome. *International Journal of Nursing Education and Research* [Internet]. 2023;11(1):89-92. Disponible en: <https://doi.org/10.52711/2454-2660.2023.00020>
6. Marin A, Chiaradia VC, Dobre M, Brateanu A, Baltatu OC, Campos LA. High-frequency chest wall oscillation devices: An umbrella review and bibliometric analysis. *Computers in Biology and Medicine* [Internet]. 2024;182:109135. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.compbimed.2024.109135>
7. Huang HP, Chen KH, Tsai CL, Chang WP, Chiu SYH, Lin SR, et al. Effects of high-frequency chest wall oscillation on acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and analysis of randomized controlled trials. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease* [Internet]. 2022;2857-69. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.2147/COPD.S378642>

8. Castillo I, Bruguet J, Tárrega J, Barbeta E. Fisioterapia respiratoria en las unidades de cuidados respiratorios intermedios en la pandemia COVID-19. *Fisioterapia* [Internet]. 2023;45(3):172. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ft.2022.11.004>
9. Depascale R, Del Frate G, Gasparotto M, Manfrè V, Gatto M, Iaccarino L, et al. Diagnosis and management of lung involvement in systemic lupus erythematosus and Sjögren's syndrome: a literature review. *Therapeutic Advances in Musculoskeletal Disease* [Internet]. 2021;13:1759720X211040696. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/1759720X211040696>
10. Pistone G, Camilli S. The efficacy of balance training in a Churg-Strauss Syndrome patient: a case report. *Journal of Biomedical Practitioners* [Internet]. 2023;7(1). Disponible en: <https://doi.org/10.13135/2532-7925/7769>
11. Torres-Castro R, Vilaró J, Puppo H. Kinesiología respiratoria en niños con disquinesia ciliar primaria. *Neumología Pediátrica* [Internet]. 2019;14(2):100-4. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1015017>
12. Vellojín A, Rodero DE, Almanza P, Martínez M, Ramos S, Delgado J, et al. Vasculitis Primaria del Sistema Nervioso Central en Niños: Artículo de Revisión. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* [Internet]. 2023;7(5):1159-71. Disponible en: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.7794
13. Bach J, Turcios N, Wang L. Respiratory complications of pediatric neuromuscular diseases. *Pediatric Clinics* [Internet]. 2021;68(1):177-91. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2020.09.006>
14. Leemans G, Belmans D, Van Holsbeke C, Becker B, Vissers D, Ides K, et al. The effectiveness of a mobile high-frequency chest wall oscillation (HFCWO) device for airway clearance. *Pediatric Pulmonology* [Internet]. 2020;55(8):1984-92. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/ppul.24784>
15. Meza G, Gill J, Agüero N, Celias L, Pérez VD. Vasculitis Leucocitoclástica secundaria a la infección del virus Chikungunya. Reporte de 2 casos. *Gaceta Dermatológica* [Internet]. 2024;53-7. Disponible en: <https://gacetadermatologicaspd.org.py/index.php/gac/article/view/169>

16. Sulaiman W, Abdullah AC, Chung SF, Karim N, Tang JJ. Cutaneous vasculitis as early presentation of eosinophilic granulomatosis with polyangiitis without systemic symptoms. *Oman Medical Journal* [Internet]. 2019;34(4):345. Disponible en: <https://doi.org/10.5001/omj.2019.67>
17. Watanabe R, Berry GJ, Liang DH, Goronzy JJ, Weyand CM. Pathogenesis of giant cell arteritis and Takayasu arteritis-similarities and differences. *Current rheumatology reports* [Internet]. 2020;22:1-11. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11926-020-00948-x>
18. González-García A, Fabregate M, Serralta G, de Miguel Campo B, Mozo AN, Robles-Marhuenda Á. Utilidad del 18F-FDG-PET/TC en la detección de vasculitis de gran vaso extracraneal en pacientes con polimialgia reumática o arteritis de células gigantes: revisión sistemática. *Revista Clínica Española* [Internet]. 2024; Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rce.2024.04.016>
19. Wolff L, Horisberger A, Moi L, Karampetsou MP, Comte D. Polyarteritis Nodosa: Old Disease, New Etiologies. *International journal of molecular sciences* [Internet]. 2023;24(23):16668. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijms242316668>
20. Sánchez-Manubens J, Bou R, Prada F, Antón J. Enfermedad de Kawasaki. *Protoc diagn ter pediatri* [Internet]. 2020;2:213-24. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/19_kawasaki.pdf
21. Mercado U. Detrás de escena: vasculitis asociadas con ANCA y criterios de clasificación del ACR/EULAR 2022. *Medicina Interna de México* [Internet]. 2023;39(2):370-6. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=110865>
22. Roque-Poma M, Ruiz-Marmolejo L, Rojas-Puertas M, Camargo-Espinoza C, Tinoco-Solorzano A. Neuropatía periférica como manifestación única de poliangeítis microscópica en la altura. Reporte de caso. *Revista de Neuro-Psiquiatría* [Internet]. 2020;83(2):123-6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20453/rnp.v83i2.3755>
23. Khandelwal D, Singh M, Jagota R, Mathur V. Eosinophilic granulomatosis with polyangiitis (Churg–Strauss syndrome) imitating Guillain–Barre syndrome (GBS): a

- case report. *The Egyptian Journal of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery* [Internet]. 2021;57:1-5. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/s41983-021-00411-3>
24. Oñate I, Ortiz M, Suso A, Mon C, Galindo K, Lentisco C, et al. Vasculitis IgA con nefritis (púrpura de Schönlein-Henoch) tras COVID-19: una serie de casos y revisión de la literatura. *nefrologia*. 2022;42(4):481-9.
25. Rodríguez Arias EA, Sigismondo MS, de Arza Pochylak L, Díaz Aguiar P, Loayza Reynolds GB. Vasculitis crioglobulinémica de rápida evolución. *Revista argentina de reumatología* [Internet]. 2023;34(3):94-8. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.47196/rar.v34i3.777>
26. Gil-Ramos JM, Coronado-Magalhaes G, Martinez-Sanchez LM. Vasculitis leucocitoclástica, clasificación y abordaje diagnóstico. *Salutem Scientia Spiritus* [Internet]. 2024;10(2):43-9. Disponible en: <https://revistas.javerianacali.edu.co/index.php/salutemscientiaspiritus/article/view/1378>
27. Toledo-Samaniego N, Galeano-Valle F, Ascanio-Palomares P, González-Martínez B, Valencia-Kruszyna A, Demelo-Rodríguez P. Manifestaciones neurológicas en la enfermedad de Behçet: estudio de 57 pacientes. *Medicina Clínica* [Internet]. 2020;154(12):488-92. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2019.11.004>
28. Sánchez F, Bravo B, Gómez A, Ortega A, Sevilla M, Gómez M. Vasculitis cutánea secundaria a tratamiento con levamisol en el síndrome nefrótico en pediatría. *Ars Pharmaceutica* (Internet) [Internet]. 2024;65(4):374-8. Disponible en: <https://doi.org/10.30827/ars.v65i4.30958>
29. Gómez-Calcetero C, Castro-Castill LP, Salazar-Reggeti R, Aivasovsky-Trotta I, Celis LG. Glomerulonefritis crescéntica secundaria a consumo de cocaína adulterada con levamisol. Reporte de un caso y revisión de la literatura. *Revista de nefrología, diálisis y trasplante* [Internet]. 2021;41(3):207-13. Disponible en: https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S2346-85482021000300207&script=sci_arttext

30. Nguyen Y, Guillevin L. Eosinophilic Granulomatosis with Polyangiitis (EGPA, Churg–Strauss). Anti-Neutrophil Cytoplasmic Antibody (ANCA) Associated Vasculitis. 2020;77-95.
31. Landín I, Barbería E, Dasi C, Arimany-Manso J. Muerte inesperada debida a granulomatosis eosinofílica con poliangeítis (síndrome de Churg-Strauss). En SciELO Espana; 2019. p. 83-7. Disponible en: <https://doi.org/10.23938/ASSN.0395>
32. Becerra M, Lara H, Olvera J. Aspectos anatomopatológicos de la vasculitis de Jacob Churg Strauss. Vasculitis [Internet]. 2024;35. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/1678-5150-PVB-6997>
33. Morales E, Rua-Figueroa I, Rubio JLC, Bernabeu AA, Alonso RB, Xutgla MCC, et al. Recomendaciones para el diagnóstico y tratamiento de las vasculitis asociadas a anticuerpos anticitoplasma de neutrófilo (ANCA). Nefrología [Internet]. 2024; Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2024.07.004>
34. Khasru MR, Marzen T, Islam MT, Hossain KM, Ahmed B, Khandaker MN, et al. Ethnic Association in Primary Systemic Vasculitis: A Systematic Review. International Journal of Frontiers in Life Science Research [Internet]. 2023;4(2):001-26. Disponible en: <https://doi.org/10.53294/ijflsr.2023.4.2.0070>
35. Fernández-Vela J, Guilabert A. Vasculitis asociadas a los anticuerpos anticitoplasma de neutrófilos (ANCA): de la A a la Z. Piel [Internet]. 2024;39(7):416-27. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.piel.2023.12.015>
36. Ruano-Quintero V, Ordóñez-Pérez V, Siret-Martínez R. Granulomatosis con poliangeítis. A propósito de un caso. Revista Médica Electrónica [Internet]. 2024;46. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1684-18242024000100007&script=sci_abstract&tlng=pt
37. Tuta Quintero EA, Olivella J, Perna Reyes I, Rodríguez D, Camilo Santacruz J. Eficacia, efectividad y seguridad del mepolizumab en la granulomatosis eosinofílica con poliangeítis. Repertorio de Medicina y Cirugía [Internet]. 2023;32. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rcreu.2023.11.003>

38. Almeida R, Triana J, Castillo M. Manifestaciones óticas y oculares como forma de presentación en vasculitis ANCA: Descripción de un caso clínico. *Reumatología al Día* [Internet]. 2022;16(1). Disponible en: <https://doi.org/10.62484/rad.v16i1.3494>
39. Sanmiguel Reyes C, Aguilar Hernández HA, Rojas Martínez AT, Pomarico Mayor MC, Jaramillo Duque JF, Rivadeneira Chamorro CS, et al. Granulomatosis eosinofílica con poliangeítis: tres rostros de una misma patología, reporte de caso. *Repertorio de Medicina y Cirugía*. 2023;32.
40. Solans R, Martínez F, Mestre J. Vasculitis de mediano vaso. Vasculitis necrotizantes sistémicas. Panarteritis nudosa. Vasculitis ANCA positivas. *Medicine-Programa de Formación Médica Continuada Acreditado* [Internet]. 2021;13(34):1954-64. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.med.2021.05.008>
41. Sargin G. The Evaluation of Changing the Eponym Churg–Strauss Syndrome Due to the 2012 Revised International Chapel Hill Consensus Conference Nomenclature of Vasculitides. *Journal of Clinical Medicine* [Internet]. 2024;13(12):3424. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jcm13123424>
42. Arbillaga-Etxarri A, Lista-Paz A, Alcaraz-Serrano V, Escudero-Romero R, Herrero-Cortina B, Corberó AB, et al. Fisioterapia respiratoria post-COVID-19: algoritmo de decisión terapéutica. *Open Respiratory Archives* [Internet]. 2022;4(1):100139. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.opresp.2021.100139>
43. Moreno-Bermejo I, Martín-Casas P, Martín-Nieto A, Bravo-Llatas C, Atín-Arratibel M. Efectividad de la fisioterapia respiratoria combinada con higiene postural en niños con afectación neurológica crónica. En *SciELO Espana*; 2021. p. 427-36. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.23938/assn.0982>
44. Uzundurukan A, Poncet S, Boffito DC, Micheau P. Acoustic airway clearance devices: A systematic review of experimental and numerical studies. *Biomedical Engineering Advances* [Internet]. 2024;100134. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.bea.2024.100134>
45. Castañeda A. Abordaje respiratorio no invasivo en un niño con diagnóstico de atrofia muscular espinal tipo II y atelectasia masiva: reporte de un caso. *Argentinian Journal of*

- Respiratory & Physical Therapy [Internet]. 2024;6(1):31-7. Disponible en: <https://doi.org/10.58172/ajrpt.v6i1.293>
46. Marambio-Coloma C, Sandoval-Scanio F, García-Valdés P, Moya-Gallardo E, Jalil-Contreras Y, Chamorro-Giné M, et al. Técnicas Instrumentales en Kinesiología Respiratoria: Principios y Orientación para la Práctica Clínica. *Kinesiología* [Internet]. 2023;85-96. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2024/04/1552466/5-ardamiani.pdf>
 47. Muelas-Gómez L, Martínez-Gimeno L, Escudero-Gómez C, Arratibel MÁA, i Iranzo MAC, Solís-Muñoz M. Eficacia de las intervenciones fisioterápicas sobre la musculatura respiratoria mediante técnicas de entrenamiento respiratorio en el postoperatorio de trasplantados pulmonares: una revisión sistemática. *Open Respiratory Archives* [Internet]. 2024;6(1):100288. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.opresp.2023.100288>
 48. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *bmj* [Internet]. 2021;372. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
 49. Balañá A, Admetlló M, Sancho A, Kallouchi M, Badenes D, Rodríguez D, et al. Efectos en población sana de la terapia con oscilación de alta frecuencia sobre la pared torácica (HFCWO) a nivel de la dinámica de gases pulmonares y de la mecánica respiratoria. *Rehabilitación* [Internet]. 2021;55(1):30-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rh.2020.04.005>
 50. Samir N, Mohamed M, Emara M, Othman W. Effect of High Frequency Chest Wall Oscillation Vest Device Versus Chest Physiotherapy on Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients outcome. *Mansoura Nursing Journal* [Internet]. 2024;11(2):215-24. Disponible en: <https://doi.org/10.21608/mnj.2024.250645.1362>
 51. Puan Y, Ong KY, Tiew PY, Chen GXW, Teo NWY, Low AHL, et al. Characteristics of Severe Asthma Clinic Patients With Eosinophilic Granulomatosis With Polyangiitis. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*. 2024;

52. Silva C, Freitas S, Costa A, Alves G, Cotter J. Eosinophilic Granulomatosis With Polyangiitis With Extensive Cutaneous Involvement. *Cureus* [Internet]. 2021;13(10). Disponible en: <https://doi.org/10.7759/cureus.18581>
53. Pérez N, Gargiulo Á, Suarez L, Khoury M, Gómez G. Clinical characteristics and prognostic factors in an Argentinian cohort with ANCA-associated vasculitis. *Revista Medicina* [Internet]. 2021;81(2). Disponible en: <https://medicinabuenosaires.com/revistas/vol81-21/n2/198.pdf>
54. Cardozo O. Reporte de un caso: Vasculitis asociada a ANCA P en el adulto mayor. *Revista científica ciencias de la salud* [Internet]. 2020;2(1):63-9. Disponible en: <https://doi.org/10.53732/rccsalud/02.01.2020.63>
55. Barto TL, Maselli DJ, Daignault S, Stiglich J, Porter J, Kraemer C, et al. Real-life experience with high-frequency chest wall oscillation vest therapy in adults with non-cystic fibrosis bronchiectasis. *Therapeutic advances in respiratory disease* [Internet]. 2020;14:1753466620932508. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/1753466620932508>
56. Kuek SL, Pettman C, Neeland MR, Harrison J, Mehr S, Shanthikumar S, et al. Eosinophilia and wheeze: thinking beyond asthma. *Breathe*. 2024;20(1).
57. Ralston MJ, Johnson E. Pediatric Eosinophilic Granulomatosis with Polyangiitis Complicated by Chronic Steroid Use. 2024;
58. Garcia-Blanco MJ, Rodeles FJ, Muñoz L, Lopez-Anguila S, Ruiz-Esteban R. Eosinophilic Granulomatosis With Polyangiitis Presentation After Nandrolone Withdrawal. *Cureus*. 2023;15(8).
59. Romero C, Hernández H, Ayala M del M. Granulomatosis eosinofílica con poliangeítis. *Medicina Clínica*. 2023;160(7):310-7.
60. Challa A, Sirisha S, Khandelia H, Parekh M, Patil A, Jayalakshmi S. A case of eosinophilic granulomatous polyangiitis with concurrent central and peripheral nervous system involvement. *Oxford Medical Case Reports*. 2023;2023(7):omad067.

61. White J, Dubey S. Eosinophilic granulomatosis with polyangiitis: a review. *Autoimmunity Reviews*. 2023;22(1):103219.
62. Aversano MG, Lasagni G, Colombo F, Arguello YA, Balossi LG. Acute Pericarditis Revealing Eosinophilic Granulomatosis with Polyangiitis Maria. *Archives of Clinical and Medical Case Reports*. 2022;6(3):420-7.
63. Furuta S, Iwamoto T, Nakajima H. Update on eosinophilic granulomatosis with polyangiitis. *Allergology International*. 2019;68(4):430-6.
64. Yener GO, Tekin ZE, Demirkan NÇ, Yüksel S. Eosinophilic granulomatosis with polyangiitis without respiratory symptoms or asthma in an adolescent: case report and literature review. *Rheumatology International*. 2018;38(4):697-703.