



**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
TECNOLOGÍA MÉDICA**

**“FLUJO PICO ESPIRATORIO Y SU RELACION CON LA FUERZA
MUSCULAR RESPIRATORIA EN PACIENTES CON ENFERMEDADES
RESPIRATORIAS CRONICAS EN UN HOSPITAL DE LIMA, JUNIO –AGOSTO
2018”**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE LICENCIADA EN TECNOLOGÍA
MÉDICA EN TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN.**

AUTORES: CABRERA DEZA, CORINA DEL PILAR
CESPEDES SIFUENTES, ANA

LIMA- PERU

2018

DEDICATORIA

A mi familia, en especial a mi hermana Diana por darme el apoyo incondicional día a día para lograr escalar un peldaño más en la vida.

A mi amado hijo Liam por ser mi motor y motivo para seguir superándome y forjarle un futuro mejor ya que el a llegado a mi vida en un momento perfecto.

A mi esposo con todo mi amor y cariño por su sacrificio y esfuerzo por su ayuda diaria durante estos 5 años de carrera por darme el tiempo y apoyo incondicional ya que pasamos momentos difíciles pero siempre tuve su comprensión y su respaldo total.

ANA CESPEDES SIFUENTES

DEDICATORIA

Al amor de mi vida, Cesar, esposo, amigo, y compañero gracias porque en todo este tiempo fue mi apoyo y fortaleza.

A mis padres Segundo y Fortunata que, con su ejemplo de fe y perseverancia, fueron el motor de mi carrera, a mis hermanos Walter, Jesús, Verónica, Marlene y familia que con su paciencia y amor me motivaron cada día.

A mis hermanos en cristo, que con sus oraciones fueron mi fuerza, y especialmente a Juan de Jesús, mi Ángel inspirador.

CORINA DEL PILAR CABRERA DEZA

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme salud, la oportunidad de seguir creciendo profesionalmente y la fuerza para continuar en lo adverso en los momentos difíciles.

Agradezco a todos nuestros maestros por las enseñanzas brindadas a lo largo de estos 5 años que estuvimos en la universidad a todos siempre los tendremos presente por lo aprendido . Gracias a nuestro maestro Lic. Santos Chero por enseñar con excelencia su labor y hacer de cada clase una temática diferente, pero con un mismo fin, de siempre aprender para que cada día seamos mejores profesionales y mejores personas; de manera especial a nuestra asesora de tesis Lic. Yajaira Díaz por su dedicación y tiempo, por ser una guía, compartir sus conocimientos, pero sobre todo por su paciencia y su don de enseñar.

ASESORA:

TM. FCR Lic. Aimeé Yajaira Díaz Mau

JURADOS

PRESIDENTA

Dra. Claudia Arispe Alburqueque

VOCAL:

Mg. Yolanda Teresa Reyes Jaramillo

SECRETARIO

Dr. Javier Francisco Casimiro Urco

INDICE

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

	Pag.
1.1. Planteamiento del problema.....	12
1.2. Formulación del problema.....	14
1.3. Justificación.....	15
1.4. Objetivos.....	16
1.4.1. Objetivos General	
1.4.2. Objetivos Específicos	

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes	21
2.2. Base teórica	24
2.3. Terminología básica	40
2.4. Hipótesis.....	41
2.5 Variables e indicadores.....	42

CAPÍTULO III: DISEÑO Y METODO

3.1. Tipo de investigación.....	43
3.2. Ámbito de investigación.....	43
3.3. Población y muestra... ..	44
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos... ..	45
3.5. Plan de procesamiento y análisis de datos.....	45
3.6. Aspecto ético.....	45

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados.....	55
4.2. Discusión.....	55

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones... ..	57
5.2. Recomendaciones.....	58

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANEXOS

INDICE DE TABLA

Tabla 1 Casos en los que se indica la medición de presiones respiratorias	
Máximas	24
Tabla 2 Presiones Máximas por boca en adultos	26
Tabla 3 Contraindicaciones para medir las presiones respiratorias	
Máximas	26
Tabla 4 Definición operacional de términos	42

Resultados

Tabla 1	46
Tabla 2	47
Tabla 3	48
Tabla 4	49
Tabla 5	50
Figura 1 Curva de normalidad para la variable de fuerza muscular respiratoria	
Pimax (cmH ₂ O)	52
Figura 2 Curva de normalidad para la variable de fuerza muscular respiratoria	
Pimax (cmH ₂ O)	53
Figura 3 Curva de normalidad para la variable flujo pico espiratorio	
(l/min)	54

RESUMEN

Las enfermedades respiratorias semejan un gran problema para la salud y son responsables de un alto índice de mortalidad, enfermedades como EPOC, asma, fibrosis pulmonar, y TBC, amenazan ser una carga sanitaria en todo el mundo. Dentro del campo de la rehabilitación respiratoria existen herramientas que nos permiten medir el estado de las vías aéreas de gran calibre, como lo es la flujometría y la medición de la musculatura respiratoria la cual se mide con el Manovacuometro; estas pruebas nos van a permitir diseñar programas de entrenamiento individualizado, y así darle al paciente un mejor tratamiento.

Objetivo: Determinar la relación entre el flujo pico espiratorio y la fuerza muscular respiratoria en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas en un hospital de Lima, Junio –Agosto del 2018

Material y método: Es un diseño de investigación no experimental aplicada, cuantitativa, prospectiva, transversal, descriptivo, con una muestra de 45 pacientes con enfermedades respiratorias crónicas que asisten al servicio de rehabilitación respiratoria en un hospital de Lima, junio – agosto 2018. El procesamiento de datos se realizó de manera electrónica mediante el uso del programa estadístico SPSS, versión 20

Resultados: Se encontró que la muestra total de correlación de Pearson entre las variables p_{max} (cmH₂O) y el flujo pico espiratorio es altamente significativa ($p < 0.01$), con un grado de correlación moderado ($r = 0,494$) y la correlación p_{max} y el pico flujo espiratorio es significativa ($p < 0.05$) con un grado de correlación de nivel bajo ($r = 0,374$)

Conclusiones: En el presente trabajo se concluye que, en los pacientes con enfermedades respiratorias crónicas, la relación de las variables p_{max} y pico flujo espiratorio es mayor que la relación entre las variables p_{max} y pico flujo espiratorio.

Palabras claves: pico flujo espiratorio, fuerza muscular espiratoria, enfermedades crónicas respiratorias

SUMMARY

Respiratory diseases are a major health problem and are responsible for a high mortality rate, diseases such as COPD, asthma, pulmonary fibrosis, and TB, threaten to be a health burden worldwide. Within the field of respiratory rehabilitation, there are tools that allow us to measure the condition of large airways, such as the flowmetry and the measurement of the respiratory musculature, which is measured with Manovacuometer; these tests will allow us to design individualized training programs, and thus give the patient a better treatment.

Objective: To determine the relationship between peak expiratory flow and Respiratory muscle strength in patients with chronic respiratory diseases in a hospital in Lima, June -August 2018

Material and method: The type of study that was carried out is a non-experimental, applied, quantitative, prospective, cross-sectional, descriptive research design with a population of 60 patients with chronic respiratory diseases who attend the Respiratory Rehabilitation service at a Hospital in Lima. , June - August 2018

Results: It was found that the total sample of Pearson correlation between the pimax variables (cmH₂O) and the peak expiratory flow is highly significant ($p < 0.01$) since the pemax correlation and the peak expiratory flow is significant ($p < 0.05$) without However, the level of this correlation is low ($r = 0.374$)

Conclusions: In the present work it is concluded that in patients with chronic respiratory diseases, the ratio of pimax variables and peak expiratory flow is greater than the relationship between the pemax variables and peak expiratory flow.

Key words: peak expiratory flow, expiratory muscular force, chronic respiratory diseases

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Las enfermedades respiratorias semejan un gran problema para la salud y son los responsables de una alta mortalidad en millones de personas .Las amenazas para la salud de nuestros pulmones están en todas partes y comienzan a una edad temprana, cuando somos muy vulnerables. (1)

Las enfermedades respiratorias amenazan ser una carga sanitaria en todo el mundo. Así mismo cinco son las más comunes y causantes de una mayor mortalidad. Se calcula que 334 millones de personas sufren de asma, en el 2015, 10,4 millones de personas desarrollaron tuberculosis y aproximadamente 1,4 millones de personas murieron a causa de esta infección. (1)

Se estima que 65 millones de personas padecen de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) de moderada a grave, de los que aproximadamente tres millones mueren cada año, lo que la convierte en la cuarta causa de mortalidad a nivel mundial. (1)

La prevalencia global de esta enfermedad se ha estimado en el 10% de las personas mayores de 40 años. (1) viendo este problema que nos aqueja al 2020 es necesario que como profesionales de la salud estemos preparados realizando una intervención multidisciplinaria donde existen muchas evaluaciones sobre la función pulmonar la más conocida la espirometría y la plestimografía, sin embargo estas son muy costosas y lamentablemente no están al alcance de todos nuestros pacientes , pero existen otras pruebas como la flujometría que mide el pico flujo espiratorio . El flujo pico espiratorio es una referencia de la función respiratoria que corresponde al flujo máximo de aire obtenido en una espiración forzada en los primeros 150 milisegundos desde el inicio de inspiración máxima, y nos va a reflejar el grado de obstrucción que existe a la salida del aire de los pulmones de las vías aéreas de gran calibre pero a la vez es un predictor débil para la vía aérea pequeña. (2)

La medida del pico flujo espiratorio constituye una de las herramientas más útiles y accesibles para valorar la función pulmonar en la atención primaria, y es

una técnica sencilla que presenta una serie de ventajas y desventajas respecto al FEV1 de la espirometría. El flujo pico espiratorio es menos forzada que la espirometría y es más sencilla de realizar; sin embargo no puede sustituir por completo a la espirometría tampoco nos proporciona información de las vías aéreas de pequeño calibre. (3)

Otra forma importante que se debe de evaluar en el paciente con problema respiratorio es la fuerza en la musculatura respiratoria (4) . Esta se puede medir mediante la manovacuometría, que valora la presión inspiratoria máxima (pimax) y la presión espiratoria máxima (Pemax), estas pruebas nos va servir para diseñar programas de entrenamiento y al saber ambas mediciones nosotros vamos a poder hacer un mejor diagnostico; y así darle al paciente un mejor tratamiento. (4)

Entonces a través de este trabajo de investigación se desea determinar si existe relación entre flujo pico y la fuerza muscular respiratoria , para de esta manera poder ayudar con el tratamiento , el programa de entrenamiento y pronostico ya que este equipo es más accesible ,está al alcance de nuestro pacientes ; y al final dar a conocer si hay relación con los resultados de nuestros pacientes.

.

1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema general

¿Cuál es la relación entre el flujo pico espiratorio y la fuerza muscular respiratoria, en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas en un hospital de Lima, Junio –Agosto, 2018?

1.2.1 Problemas específicos

- ¿Cuál es la relación entre el flujo pico espiratorio y la fuerza muscular respiratoria, en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas obstructivas, en un hospital de Lima, Junio –Agosto, 2018?
- ¿Cuál es la relación entre el flujo pico espiratorio y la fuerza muscular respiratoria en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas restrictivas en un hospital de Lima, Junio –Agosto, 2018?
- ¿Cuál es la relación entre el flujo pico espiratorio y la fuerza muscular respiratoria con enfermedades respiratorias crónicas, según género, en un hospital de Lima, Junio –Agosto, 2018?

1.3 Justificación

Se sabe que el intercambio gaseoso en el ser humano es una función esencial para la vida, pero son pocos los que aprecian en qué medida puede afectar la salud general. En la actualidad muchas personas que sufren cada día las consecuencias de una enfermedad respiratoria crónica (ERC). Según las últimas estimaciones de la OMS existe un gran porcentaje de la población que por diversas causas no logran acceder a evaluaciones funcionales del sistema respiratorio, evaluaciones que podrían ayudar a su tratamiento, principalmente en entidades públicas. (20)

Si bien es cierto que evaluaciones como, la plestimografía o la espirometría las encontramos en diversas instituciones públicas y privadas, la accesibilidad o disponibilidad que tienen los pacientes para estas pruebas se ven limitadas por el alto costo, y quienes la realizan, necesitan de evaluaciones periódicas, por tal motivo, el presente estudio busca, encontrar si existe relación entre la fuerza muscular respiratoria y el flujo pico espiratorio, en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas, para ayudarlo, en el tratamiento ya que se puede valorar progresivamente su evolución, y permitiría también una ayuda en el pronóstico de la enfermedad, partiendo de resultados objetivos de pruebas funcionales más accesibles. Ambos resultados se obtienen con dispositivos portátiles, de fácil manejo como son: El manóvacuometro, para medir la fuerza expiatoria máxima y la fuerza inspiratoria máxima (pimax-pemax); y el Flujometro de Wright que nos permite medir el flujo pico espiratorio.

Hasta la actualidad no se ha encontrado ningún estudio realizado que relacione el flujo pico espiratorio y la fuerza muscular respiratoria en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas.

. 1.4 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

- Determinar la relación entre el flujo pico espiratorio y la fuerza muscular respiratoria en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas en un hospital de Lima, Junio –Agosto del 2018

1.3.2 Objetivo específico

- identificar la relación entre el flujo pico espiratorio y la fuerza muscular respiratoria en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas obstructivas, en un hospital de Lima, Junio –Agosto, 2018
- Identificar la relación entre el flujo pico espiratorio y la fuerza muscular respiratoria en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas restrictivas , en un hospital de Lima, Junio –Agosto, 2018”
- Identificar la relación entre el flujo pico espiratorio y la fuerza muscular respiratoria en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas, según género en un hospital de Lima, Junio –Agosto, 2018”

VIABILIDAD DE LA INVESTIGACION

Este tema de investigación es viable ya que hemos encontrado literatura e investigaciones recientes, las cuales nos permiten verificarlos con los objetivos planteados. A su vez cuenta con los recursos administrativos y financieros, así mismo con el permiso del hospital para su accesibilidad y el apoyo de nuestro asesor, al igual que los docentes de la especialidad cardiorrespiratoria para la asesoría correspondiente.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

2.1.1.1 Primer antecedente

Santos Do Nascimento S.(2003) en su tesis **“La fuerza muscular respiratoria y el flujo espiratorio máximo en pacientes con bronquiectasias en rehabilitación respiratoria”** el objetivo fue evaluar la fuerza muscular respiratoria y el flujo espiratorio máximo en pacientes con bronquiectasia .Fue un estudio clínico, experimental en la que , se dividió la muestra aleatoriamente en: grupo experimental (GE) conformado por 13 personas (n=13) , edad = 60 +/- 14,86 años, que fueron tratados con rehabilitación respiratoria, y el grupo de control (GC) igualmente conformado por 13 personas(n = 13), edad = 58+/- 13,9 años con pacientes que permanecieron sin tratamiento durante el período de estudio, porque eran parte de una lista de espera para el servicio. En los resultados, la correlación de la variable pimax del GE pre y post, tuvo un aumento altamente significativo ($p < 0,001$) pero el grado es de nivel de correlación baja, con una media estándar ($23,8 \pm 25,3$) igualmente en la variable pemax la correlación es altamente significativa ($p < 0,001$) y nivel bajo con una media estándar ($31,9 \pm 30,8$) .mientras que en el pico flujo espiratorio la correlación es significativa ($p = 0,016$).

El presente trabajo concluye que la terapia física propuesta, influye en el aumento de la fuerza muscular respiratoria y en el del flujo espiratorio máximo en pacientes con bronquiectasia.

2.1.1.2 Segundo antecedente

T. Ichiba y Cols. (2018) en su tesis **Efecto del entrenamiento muscular inspiratorio en pacientes con EPOC**, tuvo como objetivo observar la disnea después del entrenamiento muscular inspiratorio en pacientes con EPOC. El procedimiento fue el siguiente, catorce pacientes ambulatorios estables con EPOC participaron en el estudio. La fuerza muscular respiratoria se midió a partir de una carga del 30% de pimax, y se les pidió 2 series de 30 veces al día de entrenamiento muscular inspiratorio todos los días durante 2 meses. Se midió la presión de oclusión de la boca (P0.1), la fuerza muscular respiratoria (pimax, pemax), la prueba de 6MWD (distancia de caminata de 6 minutos), la espirometría, los parámetros de ventilación y la TAC antes y después del entrenamiento muscular inspiratorio. El resultado fue un aumento significativo de pimax después del entrenamiento muscular inspiratorio ($P < 0,001$) con un nivel de correlación muy alta y una media estándar de (89.8 ± 29.1) . La distancia a pie se extendió y la distancia extendida del diafragma también aumentó después del entrenamiento ($P < 0.01-0.001$). Se concluyó que el entrenamiento muscular inspiratorio mejora la fuerza muscular respiratoria y 6MWD. Esto se considera una mejora de la función periférica, ya que se observó una mejoría de la dificultad para respirar cuando se usa el entrenamiento de los músculos respiratorios en combinación, pero no aclaran si se debe a una disminución de la salida del centro respiratorio o al aumento de la fuerza de los músculos respiratorios periféricos.

2.1.1. 3 Tercer antecedente

Edgar Debray Hernández-Álvarez (2015), en su tesis “**Medidas de presión inspiratoria y espiratoria máxima en sujetos activos y sedentarios**”, tuvo como objetivo describir los valores de la fuerza muscular respiratoria en sujetos activos y sedentarios de la Universidad Nacional de Colombia, para lo cual realizó un estudio observacional descriptivo transversal, tomando a los participantes que realizaban actividad medidas antropométricas, pimax y pemax con medidor Dwyer Series 477. El análisis de las variables se llevó a cabo mediante el software IBM SPSS Statistics versión 20.0.

Los resultados arrojaron valores promedio de presión inspiratoria y espiratoria donde no hubo diferencias estadísticamente significativas en estudiantes activos, en comparación con los sedentarios que si hubo diferencia significativa ($p < 0.005$). Los valores promedio y desviación estándar para presión inspiratoria máxima fueron: activos 108.08 ± 23.53 , sedentarios 102.08 ± 19.95 , mientras que para espiratoria: activos 106.55 ± 27.87 y sedentarios 107.34 ± 23.38 . El presente estudio reporta diferencias significativas entre los valores de presión inspiratoria y espiratoria máxima de acuerdo al género, siendo mayores en los hombres ($p < 0.001$). Se concluye que no se observaron diferencias significativas en los valores de presión de estudiantes activos frente a los sedentarios.

2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES

2.1.2.1 Primer antecedente

B. Ccerhuayo y M Huamaní (2017), en su tesis **“flujo pico espiratorio post fisioterapia respiratoria en pacientes con enfermedades pulmonares en el 5to piso del hospital central fuerza aérea del Perú, setiembre-octubre 2017”** tuvieron como objetivo determinar el flujo pico espiratorio post fisioterapia respiratoria en pacientes con enfermedades pulmonares en el 5to piso del Hospital Central Fuerza Aérea del Perú. Para lo cual realizaron, un diseño de investigación cuasi experimental, prospectivo, longitudinal con resultados explicativos, y muestreo no probabilístico por conveniencia conformada por 78 pacientes que recibieron fisioterapia. Para el análisis se utilizó la prueba de wilcoxon en SPSS 20, como resultado de la investigación realizada se encontró que la media tuvo variaciones significativas desde 347,95 L/m \pm 121,69 L/m hasta 384,49L/m \pm 127,99 L/m (p=0,000); siendo la variabilidad (37,04 L/m)

Así también se evidenció una diferencia significativa mayor de la media del FPE pre y post fisioterapia respiratoria en enfermedades pulmonares según grupo etario III: 61–70 años (41,18 L/m respectivamente), encontrando en el estudio respecto a las edades Por otro lado, las personas con enfermedades pulmonares que Fuman 36,14 L/m versus los que No fuman 40 L/m siendo mayor variabilidad. Se concluyó que los pacientes con enfermedades restrictivas tuvieron mejor respuesta del flujo pico espiratorio comparado con las obstructivas. Los pacientes del grupo etario III (61-70 años) tienen mayor significancia. En pacientes con enfermedades pulmonares que fumaron presentó mejor respuesta del flujo pico espiratorio comparado con los que no fumaron.

2.2 BASE TEÓRICA

2.2.1 LA MUSCULATURA RESPIRATORIA

2.2.1.1 Músculos inspiratorios y espiratorios

Los músculos respiratorios se agrupan en cuatro grupos: el diafragma, los intercostales, los abdominales . Todos ellos tienen actividad tanto inspiratoria como espiratoria. (2)

La musculatura respiratoria, interviene en la mecánica de la ventilación la cual presenta 2 fases, la primera es la fase inspiratoria y la segunda es la fase espiratoria, las cuales en condiciones normales son producidas por la acción de tres diferentes grupos musculares, que son los productores, facilitadores y accesorios.

En la fase inspiratoria tenemos:

- **Productores de la fase:** Diafragma e intercostales externos.
- **Facilitadores de la fase:** Genioigloso, Geniohioideo, Esternohioideo, Tirohioideo, Esternohioideo, periestafilino interno.
- **Accesorios de la Fase:** Esternocleidomastoideos, Escalenos, Pectoral Mayor, Pectoral Menor, Trapecios, Serratos (este grupo solo intervienen en situaciones patológica)

En la fase espiratoria tenemos:

- **Productores de la fase:** no existen
- **Facilitadores de la fase:** Intercostales internos.
- **Accesorios de la Fase:** Abdominales (Recto Anterior, oblicuos y transversos) triangular del esternón (5)

El diafragma, es el principal músculo respiratorio, tiene forma cilíndrica , en su parte superior, termina en una cúpula . Sus fibras anteriores se insertan en la cara dorsal del apéndice xifoides y en su parte posterior en la columna vertebral. (2)

La contracción del diafragma ocasiona dos efectos: primero el aposicional, que se da porque sus fibras se yuxtaponen sobre la caja costal inferior ,la cual depende presión abdominal y segundo el insercional el cual está constituido por la acción directa del diafragma al insertarse en la caja costal. (2)

El diafragma está compuesto por tres tipos de fibras musculares:

- **Fibras oxidativas de contracción lenta (SO).** Producen un bajo nivel de fuerza y son muy resistentes a la fatiga.
- **Fibras oxidativas glicolíticas de contracción rápida (FOG).** Producen un alto nivel de fuerza muscular, aunque son relativamente resistentes a la fatiga.
- **Fibras glicolíticas de contracción rápida (FG).** Son responsables del mayor nivel de fuerza y son las más susceptibles a la fatiga, si se contraen repetidamente. La fuerza de contracción (strength) y la resistencia (endurance) del diafragma están en relación con la proporción de las distintas unidades motoras (2)

La elevación la primera costilla se da gracias a la contracción de los músculos intercostales quienes permiten a su vez el ensanchamiento de la parrilla costal superior. También estabilizan la caja torácica superior ya que, sin ellos, el descenso de la presión pleural en la inspiración supondría una acción espiratoria sobre la parte superior de la caja torácica. (6)

2.2.1.2. Medición de la fuerza de los músculos respiratorios

Los estudios relacionados con los componentes mecánicos de la respiración, siempre han puesto énfasis a la fuerza de la musculatura respiratoria. Una de las formas de medir la fuerza de los musculatura respiratoria es evaluando la presión inspiratoria máxima (pimax) y la presión espiratoria máxima (pemax) estas presiones fueron descritas inicialmente por Cook Y Ringqvist, pero fueron Black Y Hyatt en 1969, los primeros en establecer una forma simple y sencilla de medir y cuantificar estos valores, mediante la acomodación de dos medidores de la presión, uno para determinar la presión negativa y otro la presión positiva.

Los resultados de pimax y pemax, pueden presentar variabilidad de valores, según algunas investigaciones, esto puede deberse a las diferentes características que puedan presentar la persona.

Para la evaluación el paciente realizara presión inspiratoria máxima desde su volumen residual y para la espiratoria lo realizara a partir de capacidad pulmonar total. La fuerza muscular respiratoria es evaluada midiendo la presión inspiratoria y espiratoria máximas en la boca sostenidas durante un segundo (pimax y pemax) (4)

Tabla 1: Casos en los que se indica la medición de presiones respiratorias máximas.	
<p>A. Para evaluar el grado de debilidad muscular en:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Enfermedades pulmonares como <ul style="list-style-type: none"> • EPOC • Fibrosis quística • Asma 2. Enfermedades neuromusculares <ul style="list-style-type: none"> • Esclerosis lateral amiotrófica • Miastenia gravis • Polimiositis • Distrofia muscular de Duchenne 3. Enfermedades metabólicas <ul style="list-style-type: none"> • Malnutrición • Beriberi • Miopatía alcohólica • Anorexia • Insuficiencia renal crónica • Hipocalcemia • Hipocalcemia • Hipomagnesemia • Hipofosfatemia 4 Enfermedades Endocrinas <ul style="list-style-type: none"> • Diabetes <i>mellitus</i> • Hipotiroidismo • Tirotoxicosis • Hiperparatiroidismo • Insuficiencia adrenal 5. Enfermedades sistémicas <ul style="list-style-type: none"> • Lupus eritematoso sistémico • Artritis reumatoide • Dermatomiositis • Polimiositis 6. Deformidades del tórax <ul style="list-style-type: none"> • Tórax helicoidal • cifoscoliosis • Postraumática 	<ol style="list-style-type: none"> 7. Uso prolongado de medicamentos <ul style="list-style-type: none"> • Cortico esteroides • Amino glucósidos • Barbitúricos • Anestésicos • Cloroquina • Quinidina • Antidepresivos tricíclicos 8. Deformidades del tórax <ul style="list-style-type: none"> • Tórax helicoidal • Cifoscoliosis • Postraumática 9. Disnea no explicada <p>B. Resultados anormales en pruebas diagnósticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad vital forzada disminuida, flujo espiratorio pico, ventilación voluntaria máxima, hipercapnia <p>C. Capacidad para eliminar secreciones y efectividad de la tos</p> <p>D. Sospecha de alteración del diafragmática o músculos respiratorios</p> <p>E. Control del aumento de la fuerza muscular respiratoria</p>

Fuente: Presiones inspiratoria y espiratoria máximas: Recomendaciones y procedimiento

2.2.1.3 Dispositivo para la medición de las presiones respiratorias máximas

Manovacómetro

La técnica utilizada para medir la fuerza de los músculos respiratorios en términos de presión, se llama manovacimetría la cual mide tanto en la fase inspiratoria como en fase espiratoria. La Presión Inspiratoria Máxima (pimax) y Presión Espiratoria Máxima (pemax) se miden por medio de un equipo llamado Manovacómetro cuyo valor de medida es en Cm H₂O, según lo sugiere la ATS/ERS 2002, el cual debe contar con un transductor de presión piezoeléctrico, de 0.049 kPa (0.5 cmH₂O) de precisión y en el rango de presión de \pm 19.6 kPa (\pm 200 cmH₂O) .Es importante que para evitar el cierre de la glotis durante la maniobra de pimax y para reducir el uso de los músculos de la boca durante la maniobra de pemax, el equipo cuente con un sistema pequeño de fuga (aproximadamente de 2 mm de diámetro interno [DI] y de 20-30 mm de longitud) (4)

Las ventajas de la manovacimetría están relacionadas con que el equipo es de bajo costo y portátil, la prueba es rápida de realizar y no invasiva, sin embargo, como desventaja encontramos que depende totalmente de la cooperación del paciente. La medición escogida para este estudio es el pimax, ya que los dispositivos a comparar en el estudio están enfocados al trabajo en la fase inspiratoria, esta prueba se realiza desde el volumen residual, o desde capacidad residual funcional (FRC), prefiriendo esta última, ya que es más fácil la ejecución por parte del paciente. Existen equipos con manómetro de tipo analógico y digital siendo este último el predilecto, ya que maneja valores que son imperceptibles ante un manómetro analógico. (7)

Tabla 2. Presiones Máximas por boca en adultos

PRESIONES MÁXIMAS BUCALES EN ADULTOS				
	Presión Inspiratoria Máxima (PIMAX)		Presión Espiratoria Máxima (PEMAX)	
	Valor Referencia	Límite Inferior de Normalidad	Valor Referencia	Límite Inferior de Normalidad
Hombres	120 – (0.41 x edad)	62 – (0.15 x edad)	174 – (0.83 x edad)	117 – (0.83 x edad)
mujeres	108 – (0.61 x edad)	62 – (0.50 x edad)	131 – (0.86 x edad)	95 – (0.57 x edad)

Evans 2009

Tabla 3. Contraindicaciones para medir las presiones respiratorias máximas.

1. Contraindicaciones absolutas

- Miocarditis
- Neumotórax o Infarto de miocardio reciente
- Hipertensión arterial no controlada
- Angina inestable
- Posoperatorio de biopsia pulmonar
- Posoperatorio de cirugía abdominal
- Posoperatorio genitourinaria o Incontinencia urinaria

2. Contraindicaciones relativas

- Presión arterial diastólica en reposo > 110 mmHg
- Presión arterial sistólica en reposo > 200 mmHg
- Lesión espinal reciente
- Lesión ocular reciente
- Pacientes inestables (debilidad, dolor, fiebre, disnea, falta de coordinación o psicosis)

Fuente: Presiones inspiratoria y espiratoria máximas: Recomendaciones y procedimiento

2.2.2 Pico Flujo Espiratorio

2.2.2.1 Definición del Flujo pico espiratorio máximo,

El flujo pico espiratorio conocido también como, pico de flujo o peak expiratory flow, corresponde al máximo flujo de aire que se consigue en una espiración forzada desde la posición de inspiración máxima, y que refleja el grado de obstrucción que existe a la salida del aire de los pulmones. El pico flujo espiratorio, es el mayor flujo de aire que se logra alcanzar en la espiración forzada en los primeros 150 milisegundos de la misma la cual se expresa en litros por minuto, y litros por segundo. El pico flujo espiratorio refleja el estado de las vías aéreas de gran calibre, pudiendo usarse como predictor de la obstrucción de la vía aérea. (3)

Existe una forma simple en la que el paciente puede llevar el control de la evolución con la regla del semáforo, en la cual se utiliza el sistema de zonas

El sistema de Zonas consiste en una tarjeta de autocontrol en la que presenta una tabla con los colores del semáforo. Con el resultado se procederá al cálculo de las cifras correspondientes a cada zona de la tarjeta de autocontrol del paciente.

- ✓ Verde: sin síntomas. FEM > 80 % Asma controlada. Seguir tratamiento habitual.
- ✓ Amarillo: Síntomas diarios. FEM 60 – 80 % Precaución. Ajustar tratamiento según plan de cuidados remitido por su alergólogo.
- ✓ Rojo: empeoramiento progresivo. FEM < 60 % Peligro. Acudir a su médico, tal y como debe estar indicado en su plan de cuidados

2.2.2.2 Medición del pico flujo espiratorio

El dispositivo que se utiliza para medir el pico flujo espiratorio es el Flujometro, que es un dispositivo de plástico, cuya forma puede variar de cilíndrico a rectangular, de unos 15 cm. De longitud. En el interior presenta un mecanismo tipo aspa, que se desplaza con la fuerza del aire espirado por la boquilla del

extremo. En el exterior presenta una ranura con escala, que marca el máximo flujo alcanzado durante la espiración. La escala se gradúa en litros por minuto (l/min), y oscila entre los 100 y los 800 o 900 (l/min) en adultos y 60 y 400(l/min) en niños. Los dispositivos se caracterizan por ser livianos, portátiles, económicos y sencillos en su uso (8)

El Flujometro debe ser preciso y con fiabilidad, por tal motivo la American Thoracic Society, recomienda los siguientes estándares para su adecuado funcionamiento: (9)

1.- Precisión de los flujos entre 0y 900 l/min (0 a 15) dando lecturas dentro del 10% o de 10 l/min del verdadero valor medido mediante espirómetro.

2.- Repetibilidad: la diferencia entre dos maniobras no debe superar el 3% o 10 l/min.

3.- Reproducibilidad: la variabilidad entre los aparatos debe ser menor del 5% o 20 l/min.

Es importante que el paciente, obtenga las explicaciones del procedimiento de forma clara y precisa, eso permitirá un adecuado registro de los resultados, las indicaciones para el paciente son:

- El paciente debe encontrarse en posición erguida, parado o sentado.
- El flujometro debe estar perpendicular al paciente en marcador 0
- Al sujetar el dispositivo, la mano no debe interferir con el recorrido del marcador.
- El paciente realizara una inspiración máxima
- Sellar la boquilla del dispositivo con los labios alrededor.
- No toser, y evitar que la lengua obstrúyala salida del aire
- Soplar lo más fuerte y rápido posible (espiración forzada)
- Realizar la lectura y registrar el valor.
- Se repetir la maniobra tres veces y se registra el mayor valor (9)

2.2.2.3 Ventajas y desventajas del uso del Flujo metro

Ventajas

- Brinda una estimación del grado de obstrucción bronquial , ya que sus resultados tiene estrecha relación con los valores del VEF1
- No se requiere de una espiración completa, la cual en algunos pacientes ocasiona sibilancias.
- Es de fácil transporte y uso
- Es de fácil interpretación

Desventajas

- No reemplaza la espirometría en el diagnóstico de la enfermedad
- No se puede obtener información sobre el estado de las vías de pequeño calibre
- Puede estar sujeto a una simulación, ya que la realización dependerá del correcto uso. (10)

2.2.3 Enfermedades respiratorias crónicas

Entre las enfermedades crónicas, tenemos enfermedades específicamente del sistema respiratorio las cuales afectan tanto a las vías respiratorias y otras estructuras del pulmón son llamadas, Enfermedades respiratorias crónicas (ERC)

En el presente estudio citaremos tres enfermedades respiratorias crónicas

- Fibrosis Pulmonar
- Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC);
- Bronquiectasias

Existen diferentes factores que pueden ocasionar este tipo de enfermedad como son:

- El tabaquismo;
- Contaminación del aire en espacios cerrados
- Contaminación exterior
- Alérgenos
- Exposición a riesgos ocupacionales como el polvo y productos químicos.

(11)

2.2.4. Fibrosis pulmonar

La fibrosis pulmonar es una condición de insuficiencia respiratoria, síndrome clásico que es difusa y progresiva, así lo describieron Hamman y Rich en 1944 por, el rango promedio de edad es de 40 -60 años, se presenta a cualquier edad de inicio pero la edad promedio, es entre los 40 y 60 años, su pronóstico es de aproximadamente 15 o 20 años pero dependerá de la severidad del síndrome. Cuando es de tipo severa, el pronóstico de vida es de tres a seis años, que va acompañado de disnea a pesar del tratamiento. La bibliografía nos dice que a mayor edad el proceso es más lento; es decir si se diagnostica después de los 60 años por tanto, la incidencia según género es 2/1 hombre/mujer respectivamente. Siendo los 2/3 de los enfermos mayores de 60 años. La fibrosis pulmonar (FP) no tiene una relación geográfica específica puede darse en zona rural o en la ciudad. Al disminuir la capacidad de asimilar el oxígeno ocasiona la falta de aire y tos seca. El deterioro de la enfermedad aumenta con el tiempo, ocasionando un aumento en la cicatrización pulmonar. Por la frecuencia en la que se presenta y la evolución clínica se considera una enfermedad especial importancia, ya que es progresiva e imparable, de todas las enfermedades intersticiales del pulmón la fibrosis pulmonar constituye 60 % aproximadamente. La característica que resalta más es la disnea así como, la disminución de la capacidad funcional, e hipoxia inducida por el ejercicio.

Desafortunadamente, la FP es finalmente discapacitante, y puede llegar a ser mortal. (12)

2.2.4.1 Etiopatogenia

Existen diversas situaciones que podrían dar origen a la aparición de la FP, tales como la exposición continua, a gases, polvos metálico/madera o humos, quimioterapia/ radioterapia; o a enfermedades del tejido conectivo, tales como lupus eritematoso sistémico, artritis reumatoide o infecciones residuales. Cuando la FP no tiene causa conocida, se le denomina fibrosis pulmonar idiopática, y esta lleva un patrón histopatológico específico, la cual se puede determinar con una biopsia y con ayuda de un microscopio de poco aumento se puede observar en algunos casos que el tejido es heterogéneo, pues muestra alternancia de zonas de pulmón normal y otras de inflamación intersticial, fibrosis y aspecto en panal. (12)

2.2.4.2 Fisiopatología

Fisiopatológicamente, aumenta considerablemente el trabajo respiratorio y el consumo de O₂ llegando a una severa disminución de la adaptabilidad pulmonar que se manifiesta con disnea, es por este motivo que encabeza la lista de las enfermedades restrictivas. Cuando se inicia la disnea el pronóstico empeora; y aumenta la posibilidad de mejoría con el tratamiento. Otro punto importante en la fisiopatología de la fibrosis pulmonar es la disminución de la capacidad de difusión de los gases, ocasionada por el aumento en grosor y espesor de la membrana alveolo-capilar por el proceso de infiltración. Esta condición se observa en estados terminales de la enfermedad la cual posiblemente sea causa de la muerte del paciente, lo cual dependerá de la severidad. (12)

Es por ello la importancia de evaluar la curva flujo-volumen y la medida de la difusión de CO₂, ya que nos brinda información sobre la evolución de la

enfermedad. También tenemos en la radiografía de tórax una ayuda diagnóstica que nos permite observar infiltrados reticulares en los campos pulmonares inferiores. En las pruebas de la función pulmonar se observa lo siguiente:

- Aumento del coeficiente de retracción de la adaptabilidad (presión transpulmonar estática máxima-capacidad total)
- Disminución de la difusión del monóxido de carbono (DLCO).
- La gasometría arterial muestra hipoxemia con niveles bajos de CO₂ arterial (PaCO₂), que a menudo que empeora con el ejercicio.

Resultados característico en los patrones restrictivos (12)

2.2.4.3 Sintomatología

- Intolerancia al ejercicio
- Disnea mayor en ejercicio que en reposo.
- Fatiga.
- Respiración rápida y superficial.
- Tos seca y persistente
- Ansiedad y depresión.

La fibrosis pulmonar tiene un inicio insidioso, en el que aumenta la disnea, el esfuerzo y la tos seca de forma gradual, luego aparecen de forma tardía o al final de la enfermedad la hipoxemia, la cianosis y las acropaquias. La enfermedad se presenta entre 40 a 70 años en la mayoría de los casos. El deterioro gradual del estado pulmonar es progresivo se dará, a pesar del tratamiento médico pero la progresión de es impredecible. El trasplante pulmonar es la única terapia definitiva disponible. (1)

2.2.4.4 Función pulmonar

En un paciente con FP la alteración ventilatoria es restrictiva la cual se observa por el desplazamiento de la curva de presión-volumen hacia abajo y hacia la derecha, en comparación con la de personas sanas. Existen otros mecanismos importantes como: anomalías del surfactante, disminución del

tamaño del alveolo y de su distensibilidad, disminución considerable del volumen pulmonar (el más importante), cambio en las propiedades elásticas del pulmón y aumento de la tensión superficial secundaria. Estas alteraciones funcionales son típicas en una enfermedad pulmonar intersticial difusa en general, mas no de una enfermedad en particular.

Las pruebas de función pulmonar son una ayuda diagnóstica, ya que determinan la severidad de la enfermedad, así mismo establecen un pronóstico, permiten monitorizar la respuesta al tratamiento y la progresión de la enfermedad. Al ser de tipo restrictivo se observara alteración ventilatoria con disminución de la capacidad pulmonar total (CPT), de la capacidad vital (CV). Y de la capacidad residual, aunque en menos que la CV. La preservación de la fuerza muscular respiratoria y el retroceso elástico de la pared del tórax permiten que la CPT se vea menos afectada, debido a la no disminución del VR está asociada a una enfermedad específica o al tabaco.

Los flujos espiratorios (FEF 25-75), y la relación VEF1/CVF, se encuentran conservados, descartando así una alteracion obstructiva. En algunos casos se han observado patrones funcionales atípicos en el intercambio gaseoso o en difusión de monóxido de carbono y ejercicio. En los gases arteriales existe presencia de hipoxemia y aumento en la relación alveolo-arterial de oxígeno, y PaCO₂ dentro de rango normal.

La alteración en la difusión es uno de los mecanismos involucrados en la alteración del intercambio gaseoso, así como la alteración en la relación ventilación/perfusión este último en mayor grado, debido a que el pulmón tiene zonas con fibrosis adyacentes a las áreas de pulmón normal, la ventilación no es uniforme. Si el paciente realiza una actividad deportiva se observará, hipoxemia, la disminución de la reserva respiratoria, y del consumo de oxígeno máximo, la presencia de un patrón respiratorio con altas frecuencias respiratorias y volúmenes corrientes bajos, y mayor disnea a trabajo submáximo. (13)

2.2.5 EPOC

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es una afección prevenible y tratable que dificulta la expulsión de aire de los pulmones. Esta dificultad para vaciar los pulmones (obstrucción del flujo de aire) puede causar falta de aire o sensación de cansancio debido al esfuerzo que realiza para respirar, debido a una bronquitis crónica, enfisema o una combinación de ambas. El asma también es una afección en la que es difícil vaciar los pulmones, pero no está incluido en la definición de EPOC.

Sin embargo, es común que un paciente con EPOC también padezca cierto grado de asma. (14)

2.2.5.1 Etiopatogenia

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es ocasionada por una reacción inflamatoria debido al humo del tabaco pero solo el 20-25% de los fumadores lo presentan, aún se desconocen las causas de predisposición para el desarrollo de la EPOC, Presenta un componente multifactorial que incluye elementos ambientales de susceptibilidad individual. Como es difícil cuantificar la enfermedad y sus alteraciones en las pequeñas vías aéreas o en el parénquima, donde principalmente se asienta, se sigue midiendo clínicamente por el grado de afectación del FEV₁, (volumen espiratorio forzado en el primer segundo) que requiere de muchos años de evolución para que se vea afectado e identifica al paciente cuando el EPOC está establecido. La EPOC es una enfermedad inflamatoria pero, como su nombre indica, implica la presencia de un componente funcional obstructivo. Sin embargo, el FEV₁ puede no ser el mejor método para identificar el inicio de la enfermedad (15)

2.2.5.2 Fisiopatología

En la EPOC el flujo aéreo está caracterizado por una obstrucción intrínseca de la vía aérea y por la pérdida de la fuerza de retracción pulmonar. La disminución del flujo gaseoso pulmonar obedece a diferentes mecanismos patogénicos. Los principales son: inflamación y fibrosis de las pequeñas vías aéreas, la hipertrofia e hipersecreción glandular y la constricción del músculo liso bronquial.

Durante la evolución de la enfermedad, la compresión del árbol bronquial facilita el colapso espiratorio de la vía aérea y dificulta el vaciamiento pulmonar. De este modo, el flujo espiratorio máximo se agota con un esfuerzo espiratorio mínimo. Se establece entonces una limitación patológica de dicho flujo a todos los volúmenes pulmonares. En consecuencia, cuando existe un aumento de la actividad respiratoria el paciente no puede expulsar en el tiempo disponible para espiración, un volumen normal. El pulmón no alcanzara entonces su posición de reposo basal.

Esta condición fisiopatológica se denomina hiperinflación pulmonar dinámica (HPD). Su resultado es la presencia de una presión intrínseca positiva al final de la inspiración (PEEP) y un aumento del volumen pulmonar final. (14)

2.2.5.3. Sintomatología

La disnea es la característica principal del EPOC (Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica).

Es común la sensación de falta de aire después de realizar alguna actividad física, pero en el caso del EPOC actividades como , vestirse bañarse o subir unos pocos escalones, pueden hacer que quien la padezca sienta una severa falta de aire, es por eso que disminuyen sus actividades diarias , en un intento de evitar sentirse sin aire. (15)

La epoc presenta adicionalmente otros signos y síntomas como:

- La tos con mucosidad de forma regular puede ser un síntoma de EPOC.

- La tos frecuente que dura al menos 3 meses al año puede ser un síntoma de bronquitis crónica y EPOC, si se repite durante 2 años consecutivos.
- Necesitan descansar más a menudo de lo que solían hacerlo, porque hacen menos cosas durante el día, debido a la necesidad de moverse lentamente y descansar.
- Labios y puntas de los dedos azules por disminución de oxígeno en la sangre y puede ser un síntoma de EPOC.
- Resfríos y garganta frecuentes, causando un exceso de producción de mucosidad en las vías respiratorias.

Este exceso hace que el cuerpo sea más propenso a infecciones en las vías respiratorias superiores y a desarrollar EPOC. (16)

2.2.5.4 Función pulmonar

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es una entidad clínica que, a diferencia de otras neumopatías, no viene definida por su presentación clínica (p. ej., el asma) o por las alteraciones patológicas que comporta (p. ej., la fibrosis pulmonar idiopática), sino por sus consecuencias sobre la función pulmonar: la reducción de los flujos aéreos. Otras enfermedades torácicas pueden también producir esta clase de limitación funcional, pero en el caso de la EPOC este tipo de obstrucción presenta características propias: apenas es reversible con tratamiento y progresa en gravedad con el tiempo. Para realizar, por tanto, el diagnóstico de EPOC es necesario confirmar la presencia de limitación irreversible al flujo aéreo mediante espirometría. (16)

La relación entre las alteraciones estructurales y funcionales en la EPOC es relativamente débil. Con el paso del tiempo y la progresión de la enfermedad, el paciente con EPOC presenta anomalías estructurales en todo el aparato respiratorio (bronquios, parénquima pulmonar, caja torácica) y sistémicas (acidosis, hipoxia, hipercapnia, corazón pulmonar, desnutrición, fatiga muscular generalizada, etc.). (17)

2.2.6 Bronquiectasias

La bronquiectasia se caracteriza por dilataciones irreversibles y anormales de los bronquios con cambios histológicos en ocasiones. La bronquiectasia ocasiona daño en la estructura, lo que con lleva a la alteración de la función mucociliar. Los procesos inflamatorios e infecciosos producidos por patologías también repercuten en estas dilataciones.

Los cambios histológicos varían en grado de severidad, ocasionando la destrucción de la pared bronquial y todas sus capas, desde la mucosa hasta la zona cartilaginosa. En la actualidad la prueba que permite el diagnóstico y seguimiento de la evolución de la enfermedad es la tomografía axial computarizada de alta resolución (TACAR) (18)

2.2.6.1 Etiopatogenia

Las causas más frecuentes de bronquiectasias son variables y dependerán de la zona poblacional en la que se encuentre el paciente. Los pacientes relacionados con la TBC varían entre el 1 y el 32%, llegando a ser del 50% en algunos países. Las bronquiectasias de origen infeccioso, son menores en países desarrollad. En los países con mayor control sanitario existen otras causas que conllevan a la enfermedad. La edad también es predisponente ya que porque hay una gran población en edad infantil.

Las causas más comunes son las siguientes:

- Post-infecciosas: Producidas, por bacterias o micro bacterias como la neumonía y TBC respectivamente , por virus como la sarampión) y hongos
- Anormalidades del árbol traqueo bronquial y alteraciones mucociliares.
- Obstrucción bronquial que puede ser extrínsecas, la estenosis cicatricial, las broncolitiasis, los cuerpos extraños y tumoraciones, e intrínsecas, como las adenopatías, los tumores y aneurismas.
- Las inmunodeficiencias primarias como el déficit de respuesta de anticuerpos con inmunoglobulinas normales.

- Inmunodeficiencias secundarias aquellas producidas por trasplante, neoplasias hematológicas, virus de la inmunodeficiencia humana, y quimioterapia.
- Aspiración, reflujo gastro-esofágico, inhalación de tóxicos en forma de drogas o gases.
- Enfermedades sistémicas: lupus eritematoso sistémico, síndrome de Sjögren, policondritis recidivante, espondilitis anquilosante, artritis reumatoide, y sarcoacidosis. (18)
-

2.2.6.2 Fisiopatología

Las dilataciones de los bronquios se convierten en zonas tortuosas y repletas, normalmente, de moco, eso lo observamos macroscópicamente pero a nivel microscópico, la afectación predomina en los bronquiolos. El engrosamiento de bronquiolos terminales están acompañados de lesiones con graves dilataciones, fenómenos que llevan a una pérdida de la mucosa ciliar, destrucción de la capa elástica, muscular y cartilaginosa; hiperplasia de folículos linfoides; focos neumónicos peri bronquiales con fibrosis septal; enfisema pulmonar; atelectasias; trombosis arterial pulmonar y recanalización; dilatación e hipertrofia de arterias y venas y shunts con arterias pulmonares. A pesar de todos los estudios los mecanismos fisiopatológicos de la bronquiectasia no está bien definido. (18)

2.2.6.3 Sintomatología

Los síntomas son ocasionados por la infección crónica y por la hipersecreción de moco en los bronquios dilatados. En general, las manifestaciones clínicas de las bronquiectasias son de dos tipos, respiratorias y generales: puede ser verdosa o purulenta suele aumentar con el cambio de posición. El tipo de tos que afecta puede ser inflamatorio o crónica, y afecta al 90% de los que la padecen, siendo más frecuente en la mañana. La hemoptisis aparece en la mitad de los casos, y puede ser más o menos abundante, la

obstrucción de los bronquios y la hiperreactividad bronquial ocasionan disnea la cual afecta al 50% de los pacientes.

Manifestaciones generales: En los niños puede existir un retraso del crecimiento. En casos evolucionados pueden aparecer acropaquias o dedos en palillo de tambor, que consisten en un agrandamiento de las falanges terminales de los dedos, adquiriendo estos una forma característica similar a la de un palillo de tambor. (18)

2.2.6.4 Función pulmonar

La función pulmonar dependerá de la extensión de las bronquiectasia en algunos caso puede ser estrictamente normal en pacientes con escasa afectación por lo que esta exploración no es de utilidad en detectar daño estructural en su fase más temprana. El patrón que con más frecuencia se asocia a la enfermedad es la obstrucción bronquial, con más o menos grado de hiperrespuesta bronquial. Ésta última la encontramos con más frecuencia en pacientes con bronquiectasias secundarias a un asma evolucionado, y cuando las bronquiectasias son secundarias a reflujo gastroesofágico. Sin embargo, también puede acompañar a otras causas de bronquiectasias como las inmunodeficiencias primarias, el síndrome de Young, el síndrome de uñas amarillas y la bronquiolitis difusa El control evolutivo con pruebas de función respiratoria de forma sistemática, nos dará también idea de la velocidad de progresión y de la respuesta al tratamiento instaurado (18)

2.3. TERMINOLOGÍA BÁSICA

- **Edad:** Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento. (19)
- **Índice de masa corporal (IMC):** Es un número que se calcula con base en el peso y la estatura de la persona. (20)
- **Sexo:** La diferencia biológica entre hombres y mujeres. (19)
- **Fuerza muscular respiratoria:** Se mide mediante la Manovacuometro, que valora la presión máxima (4)
- **Pico flujo espiratorio:** Es un parámetro de la función respiratoria que corresponde al máximo flujo de aire (10)
- **Presión inspiratoria máxima (pimax):** es la máxima presión generada por los músculos inspiratorios al realizar una inspiración forzada (9)
- **Presión espiratoria máxima (pemax):** generada por los músculos espiratorios al realizar una espiración forzada (9)
- **Enfermedad no transmisible (ENT):** Es una enfermedad considerada no infecciosa o no transmisible. Pueden referirse a enfermedades crónicas y duraderas, las cuales duran largo período de tiempo y van progresando lentamente. (21)

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. Hipótesis general

H1: Si existe relación entre el flujo pico espiratorio la fuerza muscular respiratoria en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas de un hospital de Lima, en los meses de junio –agosto del 2018”

Hipótesis específica

- Si existe relación entre el flujo pico espiratorio y la fuerza muscular respiratoria en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas obstructivas, en un hospital de Lima, Junio –Agosto, 2018
- Si existe relación entre el flujo pico espiratorio y la fuerza muscular respiratoria en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas restrictivas, en un hospital de Lima, Junio –Agosto, 2018”
- No existe relación entre el flujo pico espiratorio y la fuerza muscular respiratoria en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas, según género en un hospital de Lima, Junio –Agosto, 2018

2.5 VARIABLES

2.5.1 Variable 01: Fuerza muscular respiratoria

2.5.2 variable 02: Flujo pico espiratorio

2.5.3 Definición operacional de términos

Tabla 4 : Definición operacional de términos

VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	INDICADOR	VALOR
Fuerza muscular respiratoria	Fuerza que contribuya al desplazamiento rítmico de la pared torácica, la cual debe ser coordinada e interdependiente. (2)	Independiente cuantitativa	De Razón	PI Max PE Max	CmH2O
Flujo pico espiratorio	El flujo espiratorio pico (FEP) es la máxima cantidad de aire por segundo que se expulsa de los pulmones en forma forzada (10)	Dependiente cuantitativa	De Razón	>120 120-160 <120	L/min

CAPITULO III

3.1 Tipo y Nivel de investigación

Según Hernández Sampieri la presente investigación es:

- Según su orientación es : Aplicada
 - Según tendencia: Cuantitativa
 - Según el tiempo de ocurrencia: Prospectiva
 - Según el periodo y secuencia: Transversal
 - Según el análisis y el alcance: Correlacional
-
- **Diseño:** NO experimental
 - **Muestreo:** No probabilístico por conveniencia.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

La población de estudio estuvo conformada por 60 pacientes con enfermedades respiratorias crónicas que asisten al servicio de rehabilitación respiratoria en un hospital de Lima, junio – agosto 2018.

3.2.2 Muestra

La muestra estuvo conformada por 45 pacientes con enfermedades respiratorias crónicas que asisten al servicio de rehabilitación respiratoria en un hospital de Lima, durante los meses de junio – Agosto 2018, y que cumplan con los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión:

- Pacientes diagnosticados con EPOC , Fibrosis Pulmonar , bronquiectasias
- Pacientes mayores de 50 años de edad
- Pacientes termodinámicamente estables
- Pacientes consientes y lucida
- Pacientes que acepten colaborar con el estudio

Criterios de exclusión

- Pacientes con otras patologías asociadas
- Pacientes con crisis o descompensaciones
- Paciente con alteraciones neurológicas

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.4.1. Técnica: Recolección de datos

- Se procede a explicar a los pacientes sobre las evaluaciones a realizar.
- Se continuó con la toma de los datos personales, y registro de peso, talla e índice de masa corporal.
- Se realiza la toma del flujo pico espiratorio con 3 intentos registrando el resultado más alto, pidiendo al paciente que se ponga de pie, tome aire y que sople lo más fuerte que pueda.
- Se procede a medir el pimax y el pemax con el Manovacuometro Posterior a este se le realiza la medición de la fuerza de la musculatura respiratoria inicialmente la presión inspiratoria máxima pimax continuando con la medición de la presión espiratoria máxima (pemax) realizando de igual manera en 3 intentos tomando en cuenta el valor más alto.
- El paciente debe de permanecer parado durante la prueba, se pide al paciente para medir el pimax que bote todo el aire y luego realiza una

inspiración forzada y para el pemax que tome aire y sople lo más fuerte.
(4)

3.4.2. Instrumentos:

- **Manovacuometro:** Dispositivo portátil, que mide las presiones respiratorias máximas ,cuyo valor de medida es en Cm H₂O, según lo sugiere la ATS/ERS 2002,el cual debe contar con un transductor de presión piezo-eléctrico, de 0.049 kPa (0.5 cmH₂O) de precisión y en el rango de presión de ± 19.6 kPa (± 200 cmH₂O). (4)
- **Flujometro:** Es un, dispositivo generalmente en tubo, en su interior presentan un mecanismo de pistón-muelle o de aspa que se mueve al aplicar un flujo de aire durante una maniobra de espiración forzada. Cuando se alcanza el máximo, un indicador fija el resultado en una escala de litros por minuto impresa en el tubo. (8)

3.5. Procesamiento de datos y análisis estadístico.

El procesamiento de datos se realizó de manera electrónica mediante el uso del programa estadístico SPSS, versión 20, y el programa de EXCEL para la elaboración de gráficos y cuadros, con el método de correlación de Pearson

3.6. Aspectos éticos.

Se contó con el consentimiento verbal del paciente, así mismo se preservó los derechos de privacidad de este, no habiendo riesgo alguno

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

Tabla 1

Relación entre el flujo pico espiratorio y la fuerza muscular respiratoria en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas en un hospital de Lima, Junio – agosto 2018.

		Fuerza muscular respiratoria	
		pimax (cmH2O)	pemax (cmH2O)
Flujo pico espiratorio	Correlación de Pearson	,494**	,374*
(l/min)	Sig. (bilateral)	,001	,011
	N	45	45

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 1, se observa al evaluar la muestra total que la correlación entre las variables **pimax** (cmH2O) y el **Flujo pico espiratorio** (l/min) es altamente significativa ($p < 0,01$); sin embargo, el grado de dicha correlación es de nivel moderado ($r = 0,491$). Además, se observa al que la correlación entre las variables **pemax** (cmH2O) y el **Flujo pico espiratorio** (l/min) es significativa ($p < 0,05$); sin embargo, el grado de dicha correlación es de nivel bajo ($r = 0,374$).

Tabla 2

Relación entre el flujo pico espiratorio y la fuerza muscular respiratoria en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas obstructivas, en un hospital de Lima, Junio –agosto 2018.

		Fuerza muscular respiratoria	
		pimax (cmH2O)	pemax (cmH2O)
Flujo pico espiratorio	Correlación de Pearson	,476*	,263
(l/min)	Sig. (bilateral)	,025	,236
	N	22	22

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 2, se observa al evaluar los casos de enfermedades respiratorias crónicas **obstructivas** que la correlación entre las variables **pimax** (cmH2O) y el **Flujo pico espiratorio** (l/min) es significativa ($p < 0,01$); sin embargo, el grado de dicha correlación es de nivel moderado ($r = 0,476$). Además, se observa al que la correlación entre las variables **pemax** (cmH2O) y el **Flujo pico espiratorio** (l/min) no es significativa ($p > 0,05$).

Tabla 3

Relación entre el flujo pico espiratorio y la fuerza muscular respiratoria en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas restrictivas, en un hospital de Lima, Junio –agosto 2018.

		Fuerza muscular respiratoria	
		pimax (cmH2O)	pemax (cmH2O)
Flujo pico espiratorio (l/min)	Correlación de Pearson	,458*	,361
	Sig. (bilateral)	,028	,091
	N	23	23

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3, se observa al evaluar los casos de enfermedades respiratorias crónicas **restrictivas** que la correlación entre las variables **pimax** (cmH2O) y el **Flujo pico inspiratorio** (l/min) es significativa ($p < 0,01$); sin embargo, el grado de dicha correlación es de nivel moderado ($r = 0,458$). Además, se observa que la correlación entre las variables **pemax** (cmH2O) y el **Flujo pico espiratorio** (l/min) no es significativa ($p > 0,05$).

Tabla 4

Relación entre el flujo pico espiratorio y la fuerza muscular respiratoria en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas, según género en un hospital de Lima, Junio –agosto 2018.

		Fuerza muscular respiratoria		
		pimax (cmH2O)	pemax (cmH2O)	
Flujo pico espiratorio (l/min)		Correlación de Pearson	,320	,118
	Masculino	Sig. (bilateral)	,128	,581
		N	24	24
		Correlación de Pearson	,743**	,630**
	Femenino	Sig. (bilateral)	,000	,002
		N	21	21

Fuente: Elaboración propia

Se observa que según género masculino la correlación entre las variables Pimax (cmH2O) y el Flujo pico espiratorio (l/min) no es significativa ($p > 0,05$). Además, que la correlación entre las variables Pemax (cmH2O) y el Flujo pico espiratorio (l/min) no es significativa ($p > 0,05$) mientras que, según género femenino la correlación entre las variables Pimax (cmH2O) y el Flujo pico espiratorio (l/min) es altamente significativa ($p < 0,01$) y presenta un grado de correlación de nivel alto ($r = 0,743$). Mientras que la correlación entre las variables Pemax (cmH2O) y el Flujo pico espiratorio (l/min) es altamente significativa ($p < 0,01$) y presenta un grado de correlación de nivel alto ($r = 0,630$).

Tabla 5

Estadísticos descriptivos de la muestra total de pacientes con enfermedades respiratorias crónicas en un Hospital de Lima, Junio - Agosto 2018.

	Pimax (cmH2O)	Pemax (cmH2O)	Flujo Pico (l/min)
N	45	45	45
Media	66,42	77,31	351,42
Desviación estándar	±27,364	±25,868	±142,034

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la tabla 5, que la muestra representativa total desarrolla un pimax promedio equivalente a $66,42 \pm 27,36$ cmH2O, un pemax promedio equivalente a $77,31 \pm 25,86$ cmH2O y un flujo pico espiratorio promedio equivalente a $351,42 \pm 142,03$.

Tablas y gráficos complementarios

Tabla 6

Prueba de normalidad Shapiro- Wilk para las variables P_{lmax}; P_Emax y Flujo pico espiratorio.

Variable	Shapiro-Wilk (N < 50)		
	Estadístico	gl	Sig.
P _{lmax} (cmH ₂ O)	,949	45	,0748
P _E max (cmH ₂ O)	,958	45	,0980
Flujo Pico Espiratorio (l/min)	,963	45	,1620

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 12 se observa que las variables: **P_{lmax}**; **P_Emax** y **Flujo pico** presentan un tamaño de muestra equivalente a **45** datos, respectivamente.

Cuando el tamaño de la muestra es menor de 50 datos, se emplea la prueba de normalidad Shapiro-Wilk.

La prueba Shapiro-Wilk permite identificar a través de la significancia bilateral (**Sig.**) si una variable posee una distribución normal.

Si el valor de la significancia bilateral (**Sig.**) es superior a **0,050**, afirmamos que la variable presenta una distribución de tipo normal.

Para el caso de la variable **P_{lmax}** se obtuvo una significancia bilateral equivalente a **0,0748** superior a 0,050, por lo tanto, se afirma que la variable presenta una distribución de tipo normal.

Mientras que para el caso de la variable **P_Emax** se obtuvo una significancia bilateral equivalente a **0,0980** superior a 0,050, por lo tanto, se afirma que la variable presenta una distribución de tipo normal.

Finalmente, para el caso de la variable **Flujo Pico** se obtuvo una significancia bilateral equivalente a **0,1620** superior a 0,050, por lo tanto, se afirma que la variable presenta una distribución de tipo normal.

En conclusión, las variables **P_{lmax}**; **P_Emax** y **Flujo pico** al presentar normalidad en sus distribuciones podremos evaluar su relación a través de un

método estadístico de tipo paramétrico, en este caso se empleará el método paramétrico **r de Pearson**.

Figura 1 Curva de normalidad para la variable de fuerza muscular respiratoria Pimax (cmH2O).

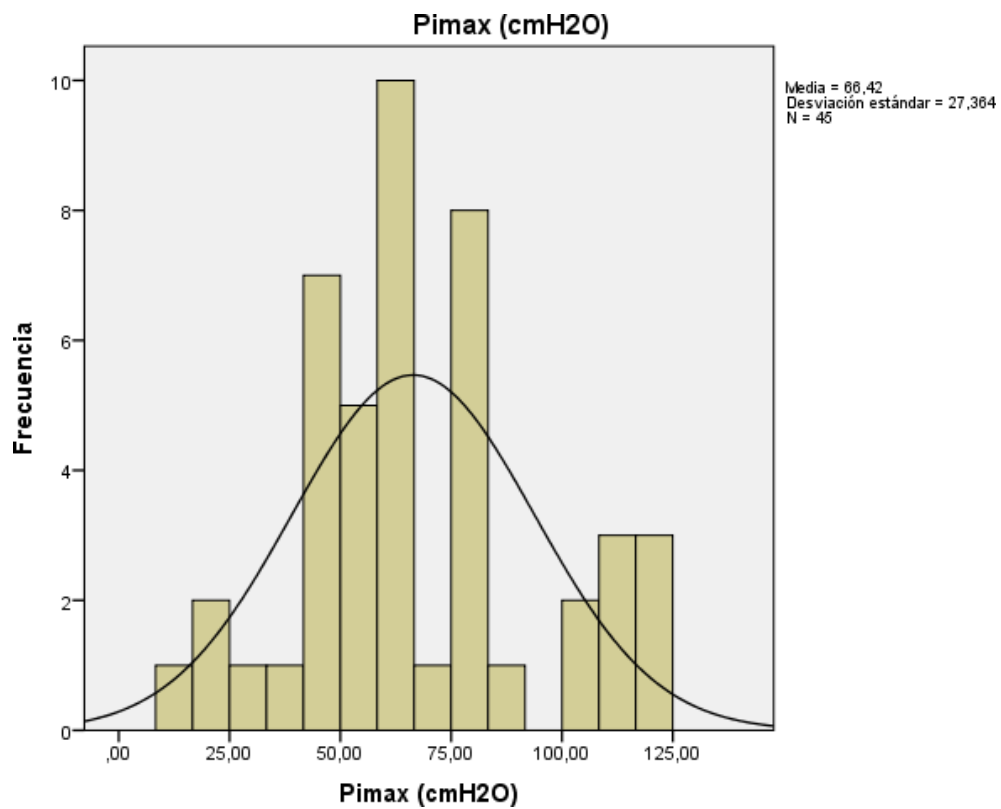


Figura 2 Curva de normalidad para la variable de fuerza muscular respiratoria PEmax (cmH2O).

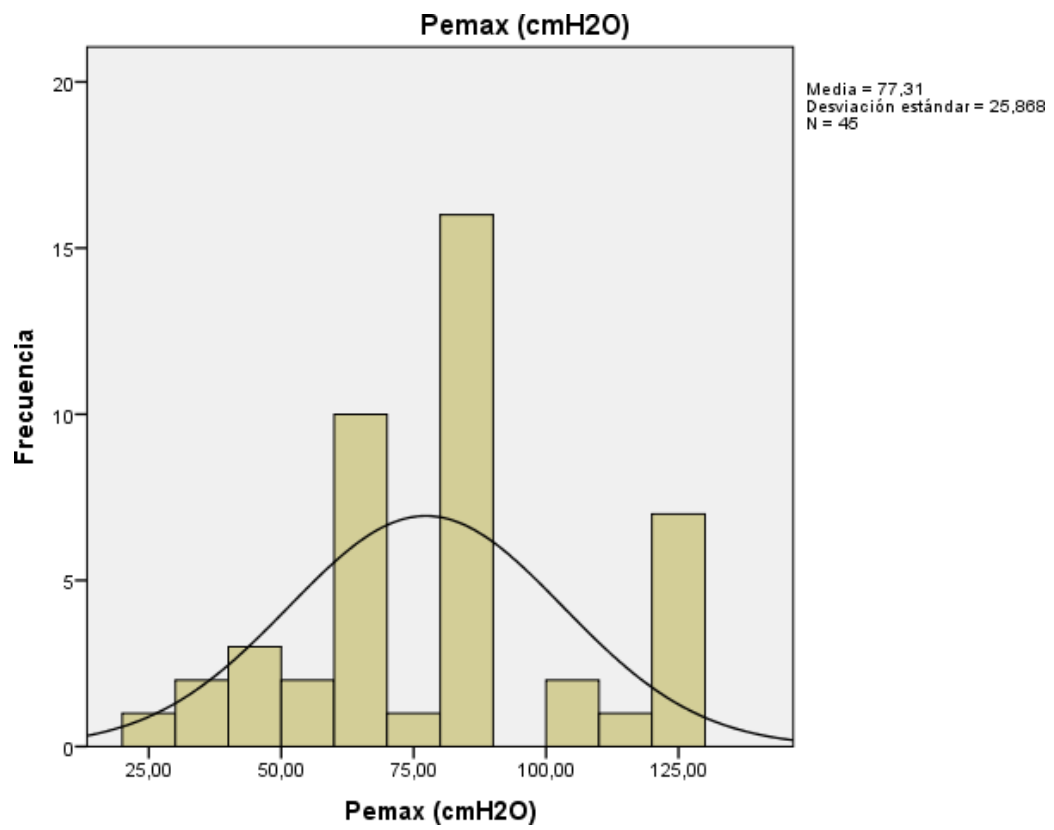
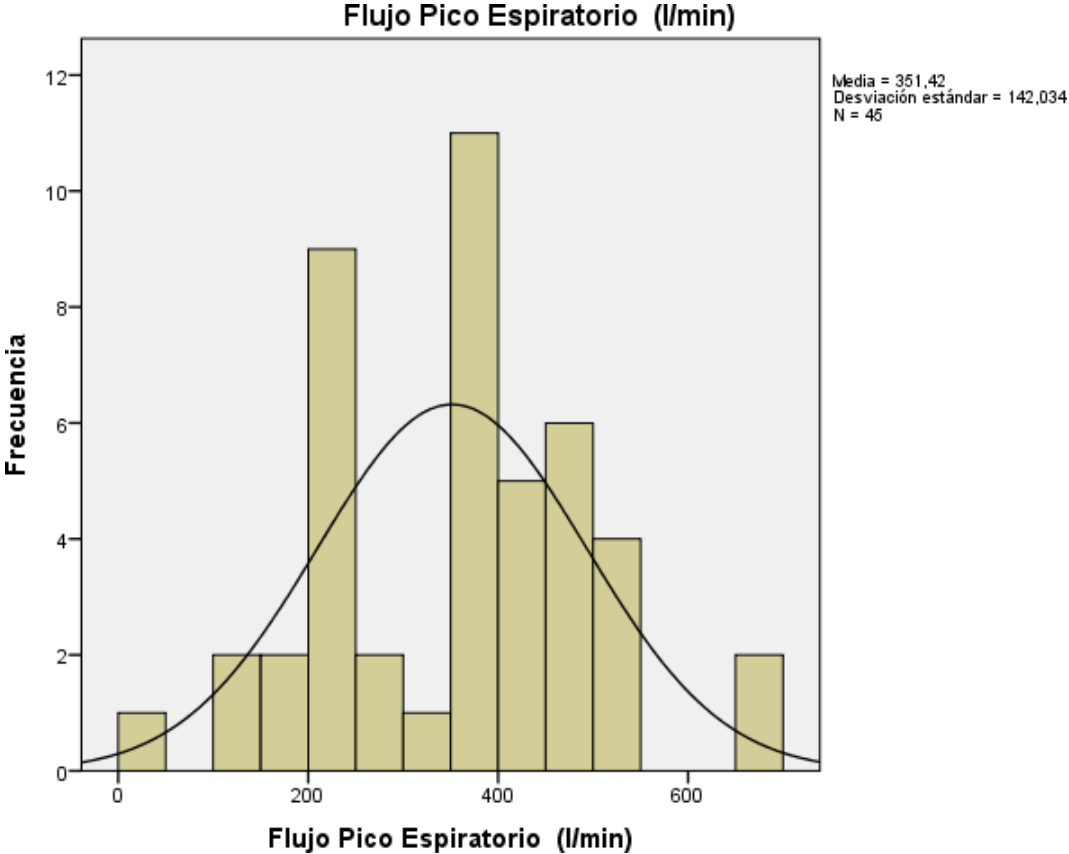


Figura 3 Curva de normalidad para la variable flujo pico espiratorio (l/min).



4.2. Discusión

En el presente trabajo de investigación realizado específicamente en pacientes adultos con enfermedades respiratorias crónicas, se encontró que la correlación de Pearson entre las variables pimax (cmH₂O) y el flujo pico espiratorio es altamente significativa ($p < 0.01$) con una desviación estándar de $(66,42 \pm 27,36 \text{ cmH}_2)$ y que la correlación pemax y el pico flujo espiratorio es significativa ($p < 0.05$) con una desviación estándar de $(77,31 \pm 25,86 \text{ cmH}_2\text{O})$ sin embargo el nivel de dicha correlación es de nivel bajo ($r = 0,374$). A pesar que no se encontraron tesis similares se encontraron tesis con las mismas variables como la de Santos Do Nascimento con la tesis “La fuerza muscular respiratoria y el flujo espiratorio máximo en pacientes con bronquiectasias en rehabilitación respiratoria” donde la correlación de las variables pimax y pemax del GE pre y post, tuvo un aumento altamente significativo ($p < 0,001$), pero el grado es de nivel de correlación baja, y tenemos la tesis de T. Ichiba y cols. “Efecto del entrenamiento muscular inspiratorio en pacientes con EPOC”, donde el resultado fue un aumento significativo de pimax después del entrenamiento muscular inspiratorio ($P < 0,001$) con un nivel de correlación muy alta.

En la relación entre el flujo pico espiratorio y la fuerza muscular respiratoria en pacientes con enfermedades respiratorias crónicas obstructivas, se encontró como resultado que la correlación entre las variables pimax y el flujo pico espiratorio, es significativa ($p < 0,01$); sin embargo, el grado de dicha correlación es de nivel moderado ($r = 0,476$). Con una desviación estándar $(72,36 \pm 27,576 \text{ cmH}_2)$ Y la correlación entre las variables pemax y el flujo pico espiratorio (l/min) es significativa ($p > 0,05$) con una desviación estándar $(88,09 \pm 23,364 \text{ cmH}_2\text{O})$ con nivel de correlación muy alta, al igual que el estudio de Ccerhuayo Huamaní, Bacilia y cols. “Flujo pico espiratorio post fisioterapia respiratoria en pacientes con enfermedades pulmonares en el 5to piso del hospital central fuerza aérea del Perú, setiembre-octubre 2017”, donde se observó que en las enfermedades respiratorias crónicas obstructivas la media del flujo pico espiratorio en pacientes con enfermedades pulmonares

obstructivas pre y post fisioterapia respiratoria era de $335,22 \text{ L/m} \pm 121,57 \text{ L/m}$ y $370 \text{ L/m} \pm 125,57 \text{ L/m}$ respectivamente; que también presentó una correlación significativa ($p < 0,05$).

En el caso de las enfermedades respiratorias crónicas restrictivas la correlación entre las variables P_{imax} (cmH₂O) y el Flujo pico espiratorio (l/min) es significativa ($p < 0,01$); sin embargo, el grado de dicha correlación es de nivel moderado ($r = 0,458$). Además, se observa que la correlación entre las variables P_{emax} (cmH₂O) y el Flujo pico espiratorio (l/min) es significativa ($p > 0,05$), no se han encontrado tesis con estas variables en enfermedades respiratorias crónicas restrictivas específicamente.

Al relacionar las variables en las enfermedades respiratorias crónicas según género, se observa que según género masculino tanto la correlación entre las variables P_{imax} (cmH₂O) y el Flujo pico espiratorio (l/min) y las variables P_{emax} (cmH₂O) y el Flujo pico espiratorio (l/min) no son significativa ($p > 0,05$) mientras que, según género femenino la correlación entre las variables P_{imax} (cmH₂O) y el Flujo pico espiratorio (l/min) es altamente significativa ($p < 0,01$) y presenta un grado de correlación de nivel alto ($r = 0,743$). Mientras que la correlación entre las variables P_{emax} (cmH₂O) y el Flujo pico espiratorio (l/min) es altamente significativa ($p < 0,01$) y presenta un grado de correlación de nivel alto ($r = 0,630$).

A diferencia del estudio de Edgar Debray Hernández-Álvarez (2015), su tesis "Medidas de presión inspiratoria y espiratoria máxima en sujetos activos y sedentarios", reporto diferencias significativas entre los valores de presión inspiratoria y espiratoria máxima de acuerdo al género, siendo mayores en los hombres ($p < 0.001$).

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Se concluye que en los pacientes con enfermedades respiratorias crónicas, la relación de las variables pimax y pico flujo espiratorio es altamente significativa.
- Se concluye que en los pacientes con enfermedades respiratorias crónicas obstructivas existe una correlación significativa entre las variables pimax y el Flujo pico espiratorio
- Se concluye que en los pacientes con enfermedades respiratorias crónicas restrictivas existe una correlación significativa entre las variables pimax y el Flujo pico espiratorio
- . Se concluye que en los pacientes con enfermedades respiratorias crónicas según genero solo el género femenino tiene una relación altamente significativa

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda que el flujometro y el Manovacuumetro se utilicen, en los centros de salud de los diferentes niveles de atención.
- Se recomienda hacer estudios comparativos y correlacionales entre flujo pico espiratorio y fuerza muscular respiratoria en las enfermedades obstructivas, ya que es una enfermedad que se sigue incrementando y muchas veces es infradiagnosticada.
- Se recomienda evaluar la musculatura respiratoria y el pico flujo espiratorio en enfermedades restrictivas.
- Se recomienda que los ejercicios deben ser en ambos géneros para encontrar valores similares

-

Referencias Bibliográficas

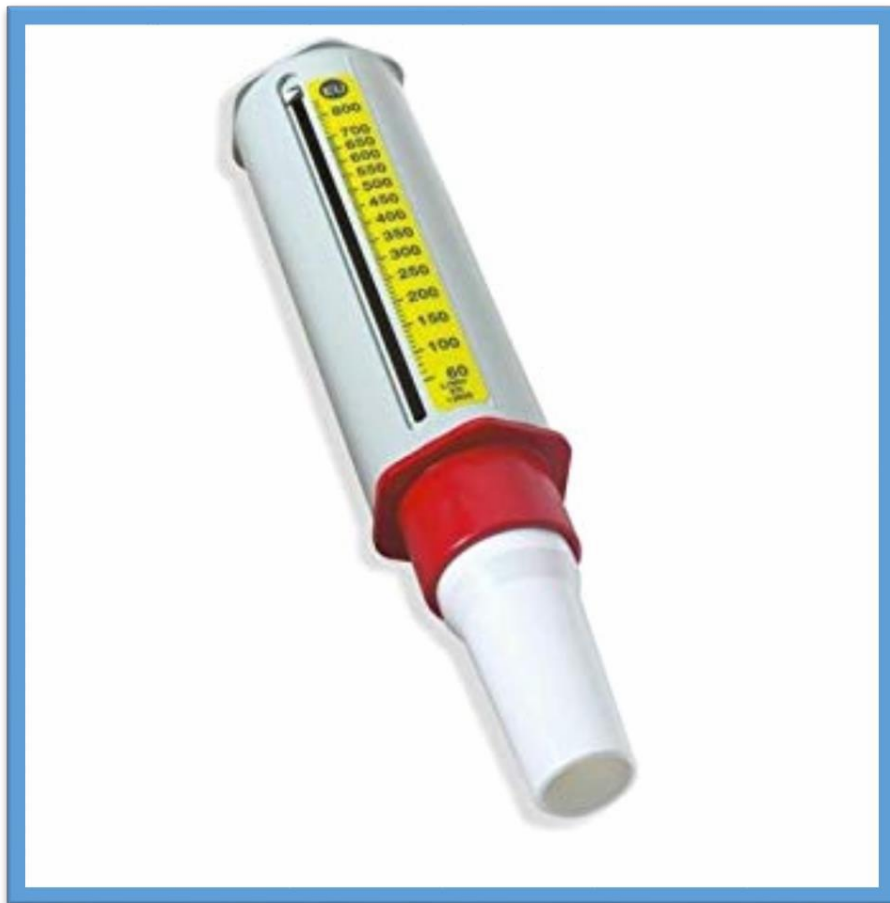
1. Asociación latinoamericana de torax (firs). El impacto global de la Enfermedad Respiratoria México. El Observatorio de la Salud. 2017; Segunda edición.
2. Dias Lobato y cols. músculos respiratorios. 1992..
3. Rodríguez AF. Procedimiento pico flujo espiratorio máximo. 2013..
4. Revista de la Facultad de Medicina. Presiones inspiratorias y espiratorias máximas en sujetos activos y sedentarios. 2014 Octubre; 64.
5. Gomez CW. Fisiología respiratoria. 3rd ed. Colombia: Manual moderno; 2012.
6. Carlos Martín Saachez y c. Beneficios de la terapia con reistomero inspiratorio frente a las terapias inspiratorias normales. 2016..
7. Moreno L. Efectividad de la espirometría incentivada vs entrenamiento de músculos respiratorios, en el postoperatorio de pacientes con cirugía de abdomen y tórax..
8. J.Mora Romero y c. Presiones inspiratoria y espiratoria máxima y procedimiento. Neumología cir.torax. 2014 Octubre-Diciembre; 73(4).
9. Mora u j G–I. Presiones inspiratorias y espiratorias máximas: recomendaciones y procedimientos. 2014..
10. Veloz-Montenegro' gA. Algunas consideraciones sobre el examen de Pico Flujo y su medición. 6 de marzo 2017..
11. Asociación Latinoamericana de Tórax FdISRI. el impacto global de la enfermedad respiratoria. México 2017..
12. P. ÁU. Fibrosis pulmonar ideopática. Revista médica clínica, LOs Condes. 2015 Mayo; 26(3).
13. Salazar VYOAC. acondicionamiento físico medido por la prueba de caminata de 6 minutos en pacientes con fibrosis pulmonar durante el periodo de marzo a agosto 2012. agosto 2012..
14. Society AT. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). agosto 2017..
15. López Campos JL. Importancia y variabilidad de los síntomas en la EPOC. Su importancia para el tratamiento. Archivos de bronconeumología. 2010 Noviembre; 46(8).
16. Archivos de bronconeumología. Causas de muerte y predicción de mortalidad en la EPOC. 2010 julio.
17. Julio Ancochea MM. Visión evolutiva en el tratamiento de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). 2016..

18. D hebron, programa de doctorado en medicina hospital universitaria. Incognitas en el tratamiento de las bronquiectacias no debidas a fibrosis quistica. Barcelona 2015..
19. Vargas EyER. Tiempo y edad biológica. Arbor. 2013; 189(760).
20. Quispe Corilla JC. "Los ejercicios respiratorios y el IMC en estudiantes de 12-13 años de secundaria Dde la IE "Nicolas Coopernico Lima S.J de Lurigancho- Diciembre 2014". 2015..
21. Liliana Jadue H JVMyc. Factores de riesgo para las enfermedades no transmisibles: Metodología y resultados globales de la encuesta de base del programa CARMEN. Revista medica de Chile. 1999 Agosto; 127(8).

ANEXOS:

INSTRUMENTOS

FLUJOMETRO



MANO VACUOMETRO

