

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA  
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA



“CARACTERIZACION Y ANALISIS DE LOS FACTORES PREDICTIVOS COADYUVADOS CON LA PRUEBA DE MARCHA DE 6 MINUTOS (PM6M) EN RELACION CON LA RESPUESTA A LOS CAMBIOS EN LA CAPACIDAD FUNCIONAL EN PACIENTES CON ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRONICA QUE CONSULTAN EN EL HOSPITAL NACIONAL “Dr. JOSE ANTONIO SALDAÑA” DEL MUNICIPIO DE PANCHIMALCO EN EL PERIODO DE OCTUBRE DE 2018.”

INFORME FINAL DE INVESTIGACION PARA OPTAR AL GRADO DE  
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGIA E INHALOTERAPIA

**PRESENTADO POR**

BR. KATYA MARGARITA AYALA BRAN      CARNE AB05023

BR.OSCAR JOSIMAR CRUZ JIMENEZ      CARNE CJ06005

**ASESOR:**

MSC. JOSE EDUARDO ZEPEDA AVELINO

CIUDAD UNIVERSITARIA, JUNIO DE 2019

# CAPITULO I

## **ÍNDICE**

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	i
---------------------------	---

### **CAPITULO I**

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	3
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	4
1.4 OBJETIVOS.....	6
1.4.1 OBJETIVOS GENERALES.....	6
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6

### **CAPITULO II**

<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	7
2.1 EPOC.....	7
2.1.1 Epidemiología.....	9
2.1.2 Factores de riesgo.....	9
2.1.3 Patogenia.....	11
2.1.4 Evolución clínica.....	12
2.1.5 Sospecha clínica.....	13
2.2 DIAGNÓSTICO Y ESTUDIO DEL PACIENTE.....	15
2.2.1 Espirometría.....	17
2.2.2 Gasometría Arterial.....	19
2.2.3 Índice de masa corporal.....	20
2.2.4 Oximetría de pulso.....	20
2.2.5 Caminata de seis minutos.....	21

2. 3 Tratamiento de la EPOC.....	29
2.3.1 Medidas generales y de prevención.....	29
2.3.2 Tratamiento farmacológico.....	31
2.3.3 Tratamiento no farmacológico.....	33
2.4 DEFINICIÓN E IMPACTO DE LAS EXACERBACIONES DE LA EPOC.....	34
2.4.1 Prevencion.....	35
2.4.2 Clasificación de la gravedad de la exacerbación.....	35
2.4.3 Factores a considerar para decidir la hospitalización.....	36
2.4.4 Exacerbación de la EPOC en manejo ambulatorio.....	36
2.4.5 Condiciones generales en los pacientes con EPOC de manejo ambulatorio.....	36
2.4.6 Tratamiento ambulatorio de la exacerbación con la EPOC.....	37
2.4.7 Tiempo de recuperación y seguimiento.....	37
2.4.8 Exacerbación de la EPOC de Manejo Intrahospitalario.....	38
2.4.9 Evaluación del paciente con EPOC y criterios de hospitalización.....	39
2.5 Oxigenoterapia.....	40
2.5.1 Ventilación Mecánica Invasiva.....	41
2.5.2 Criterios de Alta Hospitalaria.....	41
2.5.3 Valoración del paciente con disnea.....	42
2.5.4 Mecanismos Patogénicos de la Disnea.....	42
2.5.5 Historia clínica.....	47
2.5.6 Exploración física.....	48
2.5.7 Pruebas complementarias.....	49
2.5.8 Tratamiento.....	50

2.5.9 Reducción de las demandas ventilatorias.....	51
2.5.10 Reducción de impedancias.....	52
2.5.11 Mejora de la función pulmonar.....	52
2.5.12 Alteración de la percepción central.....	53
2.5.13 Escalas de medición disnea.....	53
2.5.14 Cuantificación de disnea durante las actividades de la vida diaria.....	53
2.5.15 Escalas clínicas que valoran la disnea durante el ejercicio.....	54
2.6 CUESTIONARIOS DE CALIDAD DE VIDA.....	54
2.7 DISNEA EN LA EPOC.....	55
<b>CAPITULO III</b>	
<b>3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....</b>	<b>57</b>
<b>CAPITULO IV</b>	
<b>4. DISEÑO METODOLÓGICO.....</b>	<b>60</b>
4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	60
4.2 POBLACIÓN.....	60
4.3 MUESTRA.....	60
4.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	61
4.5 MÉTODO, TÉCNICA, PROCEDIMIENTO E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	62
4.5.1 MÉTODO.....	62
4.5.2 TÉCNICA.....	62
4.5.3 INSTRUMENTO.....	62
4.5.4 PROCEDIMIENTO.....	62

4.6 METODO DE RECOLECCION, PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS.....	65
---	----

4.7 CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	66
----------------------------------	----

## **CAPITULO V**

Presentación y análisis de los resultados.....	67
--	----

## **CAPITULO VI**

Conclusiones.....	105
-------------------	-----

Recomendaciones.....	107
----------------------	-----

Bibliografía.....	108
-------------------	-----

## **GLOSARIO**

## **ANEXOS**

## INTRODUCCION

El presente trabajo de investigación tuvo como fin demostrar los factores predictores coadyuvados con la prueba de marcha de seis minutos y los cambios en relación con la capacidad funcional en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) que consultaron en el Hospital Nacional Dr. José Antonio Saldaña ya que es una de las principales enfermedades respiratorias crónicas y causas de muerte y discapacidad, se caracteriza por la limitación del flujo aéreo y por la poca reversibilidad en el volumen espiratorio forzado en un segundo (FEV1), que se traduce en síntomas de disnea y fatiga, resultado de restricciones ventilatorias, anomalías en el intercambio gaseoso pulmonar, disfunción muscular periférica, disfunción cardíaca o cualquier combinación de las anteriores.

La limitación de la tolerancia del ejercicio se produjo cuando el sujeto es incapaz de sostener durante el tiempo necesario la carga de trabajo mecánico requerida para desarrollar una determinada tarea, la percepción de malestar que aparece con la respiración constituyó un factor limitante de la actividad física en la mayoría de los pacientes con enfermedades respiratorias.

Durante el desarrollo de cada capítulo se abordaron temas destinados a comprender y analizar cada factor predictivo que padecen los pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, en cada una de las etapas que condicionaron tanto su entorno como su tipo de vida.

Para poder diagnosticar a un paciente como EPOC se necesitó realizar una serie de pruebas tales como la espirometría, oximetría, gasometría arterial, etc. Que indicaron el grado de compromiso de la vía aérea en este tipo de pacientes.

La espirometría forzada fue uno de los predictores de primera línea para este tipo de pacientes ya que indicó la variación en los volúmenes y las capacidades pulmonares de cada individuo que padece la enfermedad y el grado de obstrucción en el flujo espiratorio.

La condición física en este tipo de pacientes fue un factor muy importante ya que pudo indicar el grado de severidad o estado de la EPOC.

El estado nutricional y el sedentarismo condicionaron a este tipo de pacientes llegando a la necesidad de contar con la ayuda de otras disciplinas del área médica y social como lo son el área de nutrición y el área psicológica para poder cumplir con un plan integral de rehabilitación de cada paciente y poder mejorar su calidad de vida.



## **I.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 SITUACION PROBLEMÁTICA**

El Hospital Dr. Hospital Nacional General de Neumología y Medicina Familiar "Dr. José Antonio Saldaña" de segundo nivel, se encuentra ubicado en Calle a Planes de Renderos km. 8 1/2, Municipio de Panchimalco, Departamento de El Salvador.

Proporciona diferentes áreas para el cuidado de la salud de manera integral a la población salvadoreña, brindándole una gama de servicios y atención pública y se incorporó el segundo nivel de atención, cuenta con diferentes especialidades médicas tales como, las áreas básicas de medicina interna, cirugía general, pediatría, gineco-obstetricia, pequeña cirugía, neumología 1,2,3 y 4, rehabilitación pulmonar, fisioterapia, fisiología y terapia respiratoria, laboratorio, farmacia, rayos x, patología, trabajo social, nutrición y dieta, emergencia, consulta externa, broncología, bienestar magisterial, sala de operaciones, salud mental, salud ambiental, ortopedia, psiquiatría, anestesiología y psicología.

El departamento de rehabilitación pulmonar ofrece una atención especializada para la atención y rehabilitación en paciente con enfermedades respiratorias crónicas. Actualmente se da cobertura en atención medica no farmacológica a las personas con enfermedad respiratoria crónica para que alcance el máximo grado de autonomía y mejore su calidad de vida, en el área se busca aumentar la actividad física por entrenamiento y la reducción y control de los síntomas de cada paciente, tratando de optimizar el estado funcional de la persona con enfermedad respiratoria crónica. De manera que el paciente pueda mejorar su conocimiento de la enfermedad y del automanejo de la misma.

En los últimos años las enfermedades respiratorias en los adultos mayores han aumentado significativamente a causa de un inapropiado estilo y calidad de vida, cambios climáticos, exposición a sustancias toxicas, tabaco, condiciones de hacinamiento, costumbres y creencias de cada persona.

En el servicio de rehabilitación pulmonar, atiende una de las pocas enfermedades incapacitantes que necesita hospitalización para su tratamiento, es la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, que requieren evaluaciones y controles médicos constantes y la necesidad de la intervención del equipo multidisciplinario de rehabilitación.

En el caso de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, es necesario que se acorte el tiempo de hospitalización para evitar las complicaciones respiratorias que puedan aparecer durante el periodo de internamiento del paciente.

Dentro del área de rehabilitación pulmonar donde se realizan diferentes pruebas para poder evaluar y diagnosticar cada paciente se encuentra la prueba de marcha o la caminata de seis minutos (PM6M) la cual consistió en evaluar la respuesta global e integrada de todos los sistemas involucrados en el ejercicio reflejando las actividades de la vida diaria es por eso que el grupo investigador tuvo como finalidad abordar la alternativa de implementar ejercicios pulmonares para el mejoramiento de los pacientes.

Partiendo de lo descrito anteriormente se planteó el siguiente enunciado:

## **1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.**

¿Será conveniente la caracterización y análisis de los factores predictores coadyuvados con la prueba de marcha de seis minutos (PM6M) en relación con la respuesta a los cambios en la capacidad funcional en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica que consulta en el hospital nacional “Dr. José Antonio Saldaña” del municipio de Panchimalco en el periodo de octubre de 2018?

### 1.3 JUSTIFICACION

La facultad de medicina y la escuela de Tecnología Médica junto a la Carrera de Anestesiología e Inhaloterapia promueven la realización de estudios científicos para obtener nuevos conocimientos que beneficien al paciente y que puedan crear una ventana de aprendizaje para los profesionales de salud.

Partiendo de lo anterior expuesto se buscó a través de los resultados obtenidos en la investigación, aportar información sobre la importancia del análisis de los factores que predicen el resultado en los cambios en la capacidad funcional del paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) coadyuvados con la realización de la prueba de marcha de seis minutos dando a conocer las variaciones en los datos obtenidos a los futuros terapeutas respiratorios y ser precursores para próximos o futuros estudios relacionados con el tema en mención, ayudando al análisis y evidencia de los resultados obtenidos en dicha investigación.

Con el estudio además se conoció los cambios funcionales de cada paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, debido a factores de confusión que surgen cuando el paciente presenta características clínicas en términos de síntomas, capacidad de tolerancia al ejercicio y calidad de vida que no "concuerdan" con el grado de obstrucción evaluado por una espirometría.

Por dicha razón se determinó cuáles fueron los factores predictores y la repercusión en los cambios en respuesta con la capacidad funcional de cada paciente, es por ello la importancia del estudio y la realización de la prueba de marcha de seis minutos en donde se mostró cual es la correlación en los cambios en respuesta al desempeño de la prueba, la severidad de la patología para determinar cuáles fueron los factores que lo deterioran y que causaron cambios a nivel funcional debido a la progresividad y al compromiso muscular periférico secundario al sedentarismo involuntario, a la calidad de vida y a los efectos sistémicos que conlleva la enfermedad.

Dado a este escenario, la investigación no solo se basó en conocer la prueba de marcha de seis minutos si no que tuvo como principal abordaje brindar conocimiento de cuáles fueron los cambios fisiológicos y clínicos que se encontraron alterados en la capacidad funcional en respuesta a la severidad de la enfermedad, al grado de tolerancia al ejercicio

ocasionado por la realización de la prueba de marcha de seis minutos PM6M, esta dió a conocer diversos factores predictores que ayudaron al desarrollo terapéutico de manera integrada por el equipo multidisciplinario capacitado para poder realizar el estudio ya que la prueba constituyó una herramienta confiable y muy determinante para el diagnóstico, evaluación estadístico y pronóstico de individuos con enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Debido a su estandarización la evaluación de la prueba de marcha de seis minutos fue muy útil y permitió la disminución de permanencia hospitalaria a pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica de tal modo que evitó el riesgo de posible contagio de otras enfermedades respiratorias y a su vez disminuir exacerbaciones que evitaron el reingreso de pacientes, de manera que esto redujo los costos hospitalarios de dicha entidad.

# CAPITULO II

## 1.4 OBJETIVOS

### a. OBJETIVOS GENERALES.

1. Caracterizar los factores predictores coadyuvados con la prueba de marcha de seis minutos (PMSM) en relación con la respuesta a los cambios en la capacidad funcional en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica que consulta en el Hospital Nacional “Dr. José Antonio Saldaña” del municipio de Panchimalco; en el mes de octubre del 2018.”
2. Analizar los factores predictores coadyuvados con la prueba de marcha de seis minutos (PMSM) en relación con la respuesta a los cambios en la capacidad funcional en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica que consulta en el dicho Hospital.

### b. OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Determinar la efectividad clínica a la tolerancia al ejercicio a través de la realización de la prueba de marcha de 6 minutos (PM6M) por medio de la observación del grado de disnea, saturación de O<sub>2</sub>, signos vitales basales (frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno, presión arterial y BORG)
2. Identificar los factores predictores que condicionan la capacidad funcional y respuesta física a la tolerancia al ejercicio por medio de (saturación de oxígeno, gases arteriales, espirometría, etc)
3. Medir a través de la escala de BORG el grado de disnea y las exacerbaciones frecuentes en el paciente con enfermedad obstructiva crónica.
4. Identificar posibles complicaciones en la realización de la prueba de marcha de seis minutos (PM6M) en pacientes con enfermedad obstructiva crónica.

## **II. -MARCO TEORICO.**

### **2.1 EPOC.**

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), se define como una enfermedad prevenible y tratable caracterizada por una limitación crónica y poco reversible al flujo aéreo. Esta limitación del flujo aéreo es por lo general progresiva y está asociada a una reacción inflamatoria anómala a partículas nocivas o gases, principalmente al humo de tabaco. Aunque la EPOC afecta a los pulmones, también se caracteriza por presentar efectos sistémicos<sup>1</sup>.

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 se realiza para respirar. Existen muchos factores que causan la EPOC, aunque la causa más común es el humo de cigarrillo. Los factores ambientales y la genética también pueden causar esta enfermedad. Por ejemplo, la exposición prolongada a ciertos polvos en el trabajo, químicos y aire contaminado en ambientes cerrados y abiertos puede contribuir a la EPOC. No está clara la razón por la que algunos fumadores nunca la padecen y algunas personas que nunca fumaron sí. Es probable que los factores hereditarios (genéticos) influyan en quién desarrolla la EPOC.

Algunos síntomas comunes de la EPOC son:

Falta de aire, tos y/o mucosidad abundante que no desaparecen, e indican la necesidad de consultar a su profesional de salud y realizar una prueba respiratoria denominada espirometría, que mide la obstrucción de las vías aéreas.

---

<sup>1</sup> Sociedad de Medicina de Familia y Comunitaria. Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica. Atención integral al paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica ed. 2010 pág. 3



El primer y más importante tratamiento en pacientes fumadores es que dejen de fumar. En general, se recetan medicamentos para ampliar las vías aéreas (broncodilatadores), para reducir la inflamación de las vías aéreas (fármacos antiinflamatorios, como esteroides) y/o para tratar infecciones (antibióticos). La EPOC también puede causar un descenso del nivel de oxígeno en sangre; si esto sucede, se indicará el uso de este. Sin embargo, el paciente puede tener dificultad para respirar con la EPOC, incluso si sus niveles de oxígeno son buenos. En consecuencia, la dificultad respiratoria no es una buena guía para el uso de oxígeno. Para controlar los síntomas de la EPOC, se deben tomar los medicamentos para la respiración todos los días, en general de por vida.

El término “crónica” en “Enfermedad pulmonar obstructiva crónica” significa que dura un largo tiempo. Aunque los síntomas puedan variar de vez en cuando, los pulmones aún pueden tener la enfermedad, de modo que la EPOC es para toda la vida. Mientras que los síntomas de la EPOC a veces mejoran después de que la persona deja de fumar y toma medicamentos con regularidad, los síntomas pueden mejorar aún más después de asistir a la rehabilitación pulmonar. Aunque es posible que la falta de aire y la fatiga nunca desaparezcan por completo, los pacientes pueden aprender a manejar su enfermedad y continuar disfrutando de una vida plena.

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) es frecuente, prevenible y tratable. Se caracteriza por la presencia de obstrucción crónica al flujo aéreo por lo general progresiva y parcialmente reversible, asociada a una reacción inflamatoria pulmonar persistente principalmente frente al humo del tabaco y leña, que puede estar o no acompañada de síntomas como (disnea, tos y expectoración), exacerbaciones, efectos extra-pulmonares y enfermedades concomitantes. No está clara la razón por la que algunos fumadores nunca la padecen y algunas personas que nunca fumaron sí. Es probable que los factores hereditarios (genéticos) influyan en quién desarrolla la EPOC.

Para el diagnóstico de la enfermedad es imprescindible realizar una espirometría que permita confirmar la presencia de obstrucción al flujo aéreo, que se mide al establecer

una relación entre el volumen espiratorio forzado en el primer segundo y la capacidad vital forzada que sea  $< 0.70$  posterior al uso de un broncodilatador inhalado (  $VEF1/CVF < 0.70$  post-Broncodilatador).

### **2.1.1 Epidemiología.**

La EPOC es una causa mayor de morbilidad y mortalidad con importante impacto socio-económico y constituye un problema de salud pública de primer orden a nivel mundial. Es la cuarta causa de mortalidad en el mundo, y, se estima que en el 2020 será la tercera. Es la única enfermedad crónica cuya morbi-mortalidad mantiene un incremento sostenido.

Datos provenientes de estudios epidemiológicos realizados en distintas regiones permiten estimar la prevalencia global de EPOC en 10% para individuos mayores de 40 años.

### **2.1.2 Factores de riesgo.**

El principal factor de riesgo para la EPOC es el tabaquismo. En países en vía de desarrollo, factores como la exposición a biomasa (principalmente al humo de la leña para cocinar o calentar el ambiente), otras exposiciones ambientales y laborales así como el antecedente de tuberculosis tienen un impacto muy significativo sobre el riesgo de EPOC.

1. **Tabaquismo:** La prevalencia de tabaquismo varía ampliamente según las regiones. Los datos de muestran que la prevalencia de tabaquismo varía considerablemente predominando en hombres. La incidencia más alta de inicio de consumo se observó entre 10-19 años de edad en los hombres y mujeres. Es conocido que el riesgo para EPOC es dosis-dependiente respecto al tabaco pero el hecho de que no todos los fumadores desarrollen EPOC sugiere que el factor genético tiene un papel en este proceso. La exposición al humo de tabaco de segunda mano es factor de riesgo para la EPOC en individuos no fumadores.

2. **Exposición a biomasa:** La exposición a biomasa<sup>2</sup> y el riesgo de enfermedad respiratoria es un problema creciente tanto en Latinoamérica, como en extensas regiones de Asia. Estudios encontraron que en individuos con exposición al humo de leña  $\geq 10$  años un mayor riesgo de desarrollo de EPOC. Otros estudios en Latinoamérica muestran datos similares.

3. **Antecedente de tuberculosis:** Datos del estudio muestran una prevalencia de EPOC de 30.7% entre los individuos con historia de tuberculosis en comparación a 13% entre aquellos sin historia previa.

4. **Infecciones respiratorias y tos recurrente en la infancia:** Las infecciones del tracto respiratorio inferior en la infancia, se asocian con la presencia de síntomas respiratorios en la edad adulta y aumento de la probabilidad de desarrollo de EPOC. Los eventos respiratorios que ocurren en etapas tempranas de la vida limitan el desarrollo del aparato respiratorio y la función pulmonar y son un factor de riesgo independiente para la EPOC. En este sentido, la historia natural de la enfermedad podría empezar mucho antes de que el sujeto comenzara a fumar.

5. **Contaminación ambiental y exposición laboral:** La exposición a gases, vapores o polvos orgánicos o inorgánicos derivados de procesos industriales, combustión de motores o calefacciones constituyen un factor de riesgo para la exacerbación de la EPOC. Menos conocido es su papel en el desarrollo de la enfermedad. Déficit de  $\alpha 1$ -antitripsina: Los individuos con déficit de  $\alpha 1$ -antitripsina y fumadores desarrollan enfisema precozmente. Esta enzima tiene una participación importante en la protección de las estructuras pulmonares como inhibidora de las proteasas.

6. **Genética:** La importancia de un factor genético o susceptibilidad para la enfermedad surge a partir de datos sobre la mayor probabilidad de EPOC en hermanos fumadores.

---

<sup>2</sup> Cantidad de productos obtenidos por fotosíntesis, susceptibles de ser transformados en combustible útil para el hombre y expresada en unidades de superficie y de volumen.

7. **Bajo nivel socioeconómico:** Existe una relación inversa entre el nivel socioeconómico y la prevalencia de EPOC. Se discute si esta prevalencia está asociada a contaminantes ambientales y baja condición de prevención de enfermedad.

8. **Género:** Existen diferencias de género en la EPOC y algunos estudios sugieren una mayor susceptibilidad en mujeres, aunque los datos no son concluyentes.

### **2.1.3 Patogenia.**

La EPOC es una enfermedad inflamatoria que afecta la vía aérea en todas sus dimensiones, los alvéolos y la circulación pulmonar. El sitio principal de afectación son los bronquios de diámetro menor a 2 mm y el esqueleto elástico de los pulmones. El daño de estas estructuras es precoz en la evolución de la enfermedad y lleva a todas las alteraciones funcionales del aparato respiratorio y sus manifestaciones clínicas. Al mismo tiempo y por diversos mecanismos se activan manifestaciones sistémicas de la enfermedad que provocan efectos extra-pulmonares (músculo esquelético, grasa corporal, etc.) Los mecanismos patogénicos mejor estudiados son los provocados por el humo del cigarrillo mientras que todavía hay muy pocos trabajos relacionados con la inhalación de productos derivados de la combustión de biomasa u otros inhalantes. Los diferentes agresores inhalados desencadenan un proceso inflamatorio crónico persistente en el tiempo. La interrelación entre la inflamación producida por los agentes nocivos del cigarrillo y las infecciones respiratorias contribuye a potenciar el daño. El resultado final de la inflamación crónica es el engrosamiento de la pared bronquial con disminución de calibre y la destrucción alveolar con agrandamiento de los espacios aéreos y pérdida de los anclajes bronquiales. Las consecuencias funcionales son la obstrucción al flujo aéreo, el colapso espiratorio del árbol bronquial y la pérdida del retroceso elástico. La inflamación es un mecanismo activo y progresivo con picos de aumento durante las exacerbaciones de la EPOC. La desactivación de este mecanismo es cada vez más difícil a medida que la enfermedad progresa y se establece el daño estructural. El efecto de dejar de fumar es más efectivo en las etapas tempranas de la enfermedad. Si bien las

lesiones de la vía aérea y el parénquima pulmonar suelen coexistir, la distribución y combinación de las mismas son variables en diferentes zonas del aparato respiratorio y de un sujeto a otro. Los estudios con imágenes muestran que hay pacientes con daño predominante en la vía aérea y otros con daño predominante en los alvéolos. Las mujeres tienen más compromiso bronquial y los hombres más compromiso alveolar a igualdad de exposición y esto es más notable en las personas que siguen fumando. Los pacientes con EPOC tienen además evidencias de inflamación sistémica con aumento en sangre circulante de citoquinas, proteínas de fase aguda (PCR) y cambios en el número y la funcionalidad de las células circulantes (neutrófilos, monocitos, linfocitos). No está bien establecida la relación de estos cambios con otros efectos extra-pulmonares importantes de la enfermedad como la pérdida de peso y masa muscular o enfermedades concomitantes como la enfermedad coronaria.

#### **2.1.4 Evolución clínica**

El curso clínico se caracteriza por una lenta evolución que puede llegar a incapacitar al paciente para realizar actividades de la vida diaria y se acompaña de episodios de empeoramiento de los síntomas (exacerbaciones)<sup>3</sup> que pueden obligar al enfermo a consultar los servicios de urgencias y/o internarse. Este comportamiento explica el enorme impacto sobre la calidad de vida de los pacientes y el altísimo costo para los sistemas de salud. Los “fumadores susceptibles” pueden tener una caída acelerada de la función pulmonar que suele manifestarse clínicamente como EPOC a partir de la cuarta década de la vida. En aquellos pacientes con enfermedad leve a moderada que dejan de fumar en forma temprana disminuye la velocidad de caída del volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1) y la mortalidad mientras que en aquellos que persisten fumando la enfermedad progresa de forma más acelerada. El diagnóstico precoz es de importancia fundamental para intentar modificar el curso clínico de la EPOC. A todo paciente con historia de exposición a factor de riesgo, con o sin síntomas

---

<sup>3</sup> Exacerbar: sentimiento o dolor o que agrava una enfermedad.

respiratorios, se le debe solicitar una espirometría con broncodilatador para descartar o confirmar el diagnóstico de EPOC. El grado de obstrucción espirométrica sumado al impacto de la enfermedad nos permiten definir la gravedad de la EPOC y el nivel de asistencia médica requerida.

**Diagnóstico diferencial:** Ningún síntoma o signo clínico es patognomónico<sup>4</sup> de la EPOC; otras enfermedades se manifiestan con síntomas semejantes y limitación crónica al flujo aéreo tales como asma, tuberculosis o sus secuelas, neumoconiosis, bronquiectasias, bronquiolitis constrictiva y obstrucción de la vía aérea alta. Algunas de ellas pueden coexistir al mismo tiempo con la EPOC, principalmente en ancianos. La edad de inicio de los síntomas, intermitencia de la disnea, presencia de síntomas alérgicos asociados, aumento progresivo en el volumen del esputo o los antecedentes personales y familiares de enfermedad respiratoria pueden ayudar a confirmar o descartar la sospecha diagnóstica.

El diagnóstico diferencial con asma bronquial es muy importante porque a pesar de sus similitudes, el pronóstico y el enfoque terapéutico son diferentes.

### **2.1.5 Sospecha clínica (síntomas y signos).**

#### **Síntomas.**

La EPOC se caracteriza con frecuencia por un período asintomático por lo que pueden pasar varios años entre la aparición de la limitación al flujo aéreo y el desarrollo de las manifestaciones clínicas. Por esta razón, el médico debe buscar sistemáticamente la presencia de síntomas que puedan pasar inadvertidos para el paciente, ser atribuidos a la edad, al sedentarismo o al mismo hecho de fumar. La disnea, tos y expectoración son los síntomas cardinales de la EPOC. Cuando la enfermedad progresa, aumenta la intensidad de la disnea, la tos, la expectoración y se hace más frecuente la presencia de sibilancias.

---

<sup>4</sup> Patognomónico: Adj. Que se utiliza en el diagnóstico médico para calificar a aquellos signos clínicos o síntomas que, si están presentes y aseguran que el sujeto padece un determinado trastorno.

La disnea de esfuerzo es el motivo de consulta más frecuente y por lo general se asocia con diagnóstico tardío de la enfermedad; los pacientes con disnea grave y persistente generalmente tienen mayor grado de obstrucción y peor pronóstico. Ante la progresión de la disnea, los pacientes adoptan un estilo de vida sedentario que progresivamente se asocia a disfunción de músculos periféricos y miopatía. La presencia de disnea progresiva en un adulto joven con historia familiar de EPOC puede sugerir deficiencia congénita de  $\alpha$ 1-antitripsina. La percepción de la disnea tiene variaciones de un sujeto a otro por lo que es importante estandarizar su medición con escalas indirectas como la escala modificada del Medical Research Council (mMRC).

La tos crónica es frecuentemente productiva con expectoración mucosa de predominio matutino. A medida que la enfermedad progresa la intensidad de la tos y la expectoración aumentan; esta última puede ser marrón en los grandes fumadores y durante las exacerbaciones se hace purulenta, viscosa y más abundante. Un volumen de expectoración excesivo sugiere la presencia de bronquiectasias.

Otros síntomas como la anorexia y la pérdida de peso son más frecuentes en la enfermedad avanzada y se asocian a peor pronóstico. El ronquido nocturno y la somnolencia diurna excesiva sugieren trastornos respiratorios del sueño que pueden o no estar asociados a la EPOC.

### **Signos.**

El examen físico puede ser normal en las fases iniciales de la enfermedad. La presencia e intensidad de los signos clínicos (cianosis, respiración con labios fruncidos, uso de músculos accesorios, tiempo espiratorio prolongado, tórax en tonel y limitación para la expansibilidad del tórax) se asocian generalmente con mayor obstrucción e hiperinflación pulmonar y con la presencia de compromiso del ventrículo derecho por hipertensión pulmonar (edema de extremidades inferiores, cor pulmonale). No siempre la intensidad de los signos clínicos se asocia con mayor gravedad de la enfermedad.

## **2.2 Diagnóstico y estudio del paciente.**

- a.** A partir de la sospecha de EPOC, la evaluación clínica y funcional del paciente debe incluir: Historia clínica detallada que incluya factores de riesgo, presencia o ausencia de los síntomas cardinales (disnea, tos, expectoración) y de los signos clínicos descritos.
- b.** Medición del índice de masa corporal ( $IMC = \text{peso [kg]} / \text{talla [m]}^2$ ), teniendo en cuenta que valores menores a 20 kg/m<sup>2</sup> se han asociado con mal pronóstico en la EPOC.
- c.** Evaluación de la frecuencia e impacto de las exacerbaciones y hospitalizaciones en el año anterior, así como la coexistencia de comorbilidades.
- d.** Determinación de la gravedad de la disnea con la escala mMRC.
- e.** Oximetría de pulso en reposo que mide la saturación de oxígeno de la hemoglobina sanguínea (SaO<sub>2</sub>) y la frecuencia cardíaca (FC); además, permite evaluar el efecto de la administración de oxígeno.
- f.** Espirometría pre y posterior al broncodilatador (400 µg de salbutamol o equivalente).

La espirometría es una herramienta útil en el diagnóstico de la EPOC y en las evaluaciones periódicas de dicha patología.

### **2.2.1 Espirometría.**

Se conoce como espirometría la determinación, mediante un espirómetro o un neumotacógrafo, de los volúmenes pulmonares (espirometría simple) y la rapidez con que estos pueden ser movilizados (flujos respiratorios) (espirometría forzada). Existen dos tipos de espirometrías: simple y forzada.

La espirometría forzada proporciona información de mayor relevancia clínica, mientras que la espirometría simple complementa a la primera. Ambas pruebas se hacen de forma consecutiva.



En la espirometría simple se solicita al paciente que tras una inspiración máxima, expulse todo el volumen de aire que sea capaz, utilizando para ello todo el tiempo que necesite de ahí el nombre de espirometría simple o no forzada. Por el contrario, la espirometría forzada implica solicitar al paciente la expulsión de todo el aire que contenga en sus pulmones tras una inspiración profunda en el menor tiempo posible (forzada). La información que se obtiene de cada una de estas técnicas es diferente.

El paciente debe haber suspendido previamente la medicación broncodilatadora y habitualmente se pide que permanezca en ayunas. Para realizar la espirometría el paciente simplemente tiene que seguir las instrucciones del técnico e intentar colaborar lo mejor posible sin ponerse nervioso.

En primer lugar el paciente debe sentarse en una silla en la postura correcta, verticalmente y con los pies firmemente asentados sobre el suelo, se le hace respirar a través de la boquilla del espirómetro, manteniendo bien cerrados los labios alrededor de la misma, el paciente debe llevar unas pinzas nasales para que el aire no se coja ni se escape por la nariz. Una vez cómodamente sentado se solicita al paciente que realice una inspiración máxima y que a continuación expulse por completo el aire de sus pulmones utilizando todo el tiempo que necesite, el registro que se obtiene mediante esta maniobra es el de una espirometría simple. Finalizada la espirometría simple se realizan las maniobras de la espirometría forzada, es la misma técnica sólo que en este caso tras la inspiración profunda se solicita al paciente que expulse el aire lo más rápidamente que pueda y hasta donde pueda. Se deben realizar al menos tres maniobras que sean reproducibles (con valores muy similares) y la mejor de las tres es la que se considera en la evaluación del paciente. Las mediciones espirométricas son dependientes del esfuerzo; por tanto es absolutamente esencial animar al paciente para conseguir determinaciones válidas.

Los parámetros más utilizados de una espirometría forzada son:

**Capacidad vital forzada (FVC);** que es la cantidad de aire expulsada enérgicamente tras un esfuerzo inspiratorio máximo.

**Volumen espiratorio forzado en el primero segundo 1 segundo (FEV1);** que es la cantidad de aire expulsada enérgicamente en el primer segundo.

**La velocidad máxima del flujo mesoespiratorio (FEF 25-75);** que es la velocidad del flujo aéreo durante la mitad media de la prueba de la FVC (es decir, el 25-75% de la FVC).

A continuación las mediciones espirométricas se comparan con los valores previsibles para la talla, la edad y el sexo. La mayoría de los espirómetros proporcionan ya de forma automática en % las diferencias entre los valores reales del paciente y los teóricos que le corresponden.

En la espirometría simple los parámetros más útiles son:

**Capacidad Vital;** que es el volumen de aire que se elimina lentamente de los pulmones en una espiración máxima

**Capacidad Residual Funcional;** que es el volumen de gas que permanece en los pulmones después de una espiración normal, no forzada.

**Capacidad Pulmonar Total;** que es el total de aire que se encuentra en los pulmones incluyendo el que no se puede eliminar.

Estos valores se consideran normales cuando son de un 80% o más del valor que tendría una persona sana.

### **Espirometría forzada**

Es una exploración imprescindible y fundamental para la confirmación del diagnóstico de EPOC, así como para valorar la intensidad de la enfermedad. Se utiliza por tanto, para orientar el pronóstico y el tratamiento del paciente con EPOC. Además en las sucesivas revisiones es útil para comprobar la evolución de la enfermedad. Por otro lado, antes de la cirugía torácica o abdominal de un paciente con EPOC ya diagnosticada se

debe realizar una espirometría para valorar el riesgo de la anestesia y la operación del paciente y ajustar la medicación si fuese necesario. La espirometría forzada se ha de realizarla siempre por un técnico cualificado, ya sea personal médico o de enfermería, lo cual significa una preparación específica.

El paciente debe cumplir una serie de condiciones:

1. No debe fumar en las 24 horas previas a la realización de la prueba.

Evitará la ingesta de estimulantes del sistema nervioso central como el café o el té, y/o depresores del mismo, como el alcohol o determinados medicamentos como los tranquilizantes o los utilizados para poder dormir (hipnóticos).

2. Suprimirá el uso de ciertos aerosoles utilizados precisamente para modificar el tamaño de los bronquios (salbutamol y demás fármacos de la familia), como mínimo 6 horas antes de la prueba, y las teofilinas (unos comprimidos que frecuentemente toman los enfermos respiratorios crónicos) un mínimo de 12 a 24 horas antes.

3. Si se tiene duda sobre el uso de cualquier medicamento previo a la realización de la espirometría, lo mejor es que se consulte con el especialista.

Ha de indicar siempre la posible eventualidad de una alergia medicamentosa, debe avisar si está tomando anticoagulantes orales o si padece de alguna enfermedad infecto-contagiosa.

En el análisis de la función pulmonar, la capacidad vital es el volumen más importante para determinar el esfuerzo del paciente y la presencia de un componente restrictivo.

Para diferenciar si la reducción de la capacidad vital se debe a restricción u obstrucción, se requiere determinar la tasa de flujo, la cual se puede obtener midiendo el volumen espiratorio en un periodo de tiempo. Las mediciones tiempo/volumen (litros por segundo) de una espirometría incluyen:

a) Flujo espiratorio máximo (PEF), el cual representa la tasa máxima de flujo que se puede generar durante una espiración forzada.

b) Capacidad vital forzada (FVC), es el volumen total de aire que se puede espirar tan rápido como sea posible.

c) Volumen espiratorio forzado en 1 segundo (FEV1), es el volumen de aire que se espira en el primer segundo de una espiración máxima.

d) Tasa de flujo máximo en la mitad de la espiración (MMEF), es la caída de la curva entre el 25% y 75% del volumen espiratorio forzado.

Una reducción de la capacidad vital con una tasa de flujo normal es compatible con un defecto restrictivo. Una capacidad vital normal o reducida con disminución del FEV1 y del MMEF indica un proceso obstructivo.

La evaluación funcional espirométrica realizada a todo sujeto con sospecha de EPOC permite descartar o confirmar el diagnóstico y ayuda a definir la gravedad de la obstrucción.

El diagnóstico se confirma con la presencia de limitación al flujo aéreo, caracterizada por una relación volumen espiratorio forzado en el primer segundo / capacidad vital forzada (VEF1/CVF) < 0.70 después de la administración de un broncodilatador inhalado, generalmente un  $\beta_2$  adrenérgico. Es importante aclarar que este criterio de relación fija puede subdiagnosticar la presencia de obstrucción en jóvenes con factores de riesgo y sobrediagnosticarla en personas mayores de 65 años sin factores de riesgo. El FEV1, expresado como porcentaje del valor esperado, es la variable funcional espirométrica que define la gravedad de la obstrucción al flujo aéreo en la EPOC; se puede determinar fácilmente y tiene menos variabilidad que otras medidas de la dinámica de las vías aéreas<sup>5</sup>.

### **2.2.2 Gasometría arterial**

La gasometría es la medición de los gases disueltos en la sangre, que se realiza mediante la cuantificación de pH, presión de dióxido de carbono (pCO<sub>2</sub>), bicarbonato sérico (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>), lactato y electrolitos séricos: sodio (Na), potasio (K) y cloro (Cl). Es útil para llevar a cabo un diagnóstico, complementar la etiología y establecer tratamiento en el paciente críticamente enfermo.

---

<sup>5</sup> Manual de entrenamiento de espirometría Dr. Rogelio Perez padilla

**Interpretación de las gasometrías:** 1. Definir si se trata de acidemia o acidosis, o de alcalemia o alcalosis. 2. Interpretar el componente metabólico o respiratorio. 3. Calcular la brecha aniónica; niveles por arriba de  $15 \pm 2$  indican otras probables causas de exceso de aniones (metanol, uremia, cetoacidosis diabética, isoniazida, acidosis láctica, etilenglicol y salicilatos).

### **2.2.3 Índice de Masa Corporal.**

El índice de masa corporal o IMC representa la relación entre masa corporal (peso) y talla (estatura). Esta prueba se fundamenta en el supuesto de que las proporciones de masa corporal/peso, tanto en los grupos masculino y femenino, poseen una correlación positiva con el porcentaje de grasa corporal que posee el cuerpo. Este índice se emplea principalmente para determinar el grado de obesidad de individuos, así como de su bienestar general.

**IMC = Peso (kg)/ Estatura (m<sup>2</sup>)**

IMC (Clasificación de la OMS)

IMC < 18.5 = Bajo peso

IMC 18.5-24.9 = Peso normal

IMC 25.0-29.9 = Sobrepeso

IMC >30.0 = Obesidad

IMC >30.0 - 34.9 = Obesidad (grado 1)

IMC >35.0 - 39.9 = Obesidad (grado 2)

IMC >40.0 = Obesidad (grado 3)

### **2.2.4 Oximetría de pulso.**

Es un método simple, continuo, no invasivo, para vigilar de manera periférica el porcentaje de hemoglobina (Hb) saturada con oxígeno (O<sub>2</sub>), por el paso de longitudes de

onda específicas a través de la sangre (SpO<sub>2</sub>). Se basa en la ley de Lambert-Beer-Bouguer. Ley de Beer-Lambert: El principio en el que se funda la determinación de la saturación de O<sub>2</sub>, con el oxímetro de pulso, es la ley de Beer. Todas las técnicas de oximetría se basan en análisis espectrofotométricos que miden las porciones de luz transmitida y absorbida por la hemoglobina, combinado con el principio de la pletismografía. Las sustancias químicas son capaces de absorber luz (o radiación electromagnética) de determinadas longitudes de onda. Cuando un haz de luz monocromática (de una sola longitud de onda) incide sobre una solución de una sustancia que se absorbe, la intensidad de la luz transmitida (la que atraviesa la solución) es menor que la incidente.

### **2.2.5 Caminata de los seis minutos**

#### **Definición de la prueba de marcha de seis minutos (PM6M)**

Es una prueba funcional cardiorrespiratoria consistente en medir la distancia máxima que puede recorrer un sujeto durante 6 minutos. Se utiliza ampliamente para conocer la evolución y calidad de vida de pacientes con enfermedades cardiorrespiratorias, ya que se considera una prueba fácil de realizar, bien tolerada, y que refleja muy bien las actividades de la vida diaria. La prueba de marcha de seis minutos (PM6M) es una prueba utilizada para evaluar el estado funcional de los pacientes con EPOC.

#### **Historia**

El test es una variante del Test de Cooper, creado en 1968 por el doctor Kenneth H. Cooper para evaluar la capacidad funcional en un grupo de 100 soldados de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos y consistente en recorrer la máxima distancia posible en 12 minutos. Se empezó a utilizar en la práctica clínica en 1976 para la evaluación de pacientes con EPOC en 1976 cuando McGavin y su equipo introdujeron la prueba de marcha de 12 minutos. A raíz de un estudio comparativo de la prueba de marcha de 12 minutos con variantes más cortas (de 2 y 6 minutos) se pone de manifiesto que la variante de los 6 minutos está en el punto justo entre reproducibilidad (cuanto más dure

la prueba hay un mayor riesgo de abandono por molestias o complicaciones) y poder discriminativo (si la prueba dura poco tiempo los resultados obtenidos pueden no ser significativos. Con el tiempo ha demostrado ser fiable, objetiva, poco costosa y fácil de aplicar, independientemente de la edad del paciente o del nivel educativo. Debido a estas ventajas y a su estandarización, la PM6M se utiliza cada vez más para completar la evaluación de los pacientes con EPOC. En nuestro ámbito, la PM6M ha sido poco utilizada para valorar la situación funcional de los pacientes con EPOC.

La tolerancia al ejercicio en estos pacientes es un marcador de gravedad independiente del volumen espiratorio forzado en el primer segundo. En realidad, la evaluación conjunta de ambos factores –gravedad de la alteración ventilatoria obstructiva (volumen espiratorio forzado en el primer segundo) y de la limitación de la tolerancia al ejercicio– resulta clave para el control evolutivo de la EPOC. Entre las pruebas simples para evaluar la tolerancia al ejercicio, la distancia recorrida en la prueba de marcha de 6 min (PM6M) ha demostrado ser un predictor de supervivencia independiente de otras variables y, a su vez, permite discriminar a los pacientes con una mayor tasa de ingresos hospitalarios debidos a exacerbaciones. Esto adquiere especial relevancia si se tiene en cuenta que la evolución de la enfermedad está muy influida por la frecuencia de dichos episodios que, a su vez, llevan una mortalidad asociada del 3 al 10%, o mayor si el paciente es tributario de cuidados intensivos. En otro orden de cosas, la (PM6M) ha demostrado un alto valor predictivo de la evolución postoperatoria en pacientes candidatos a cirugía de reducción de volumen al permitir identificar a los individuos con una evolución desfavorable. Entre los pacientes que presentan mejoría funcional posquirúrgica, se ha observado que el incremento de la tolerancia al ejercicio es más duradero que los cambios observados en el volumen espiratorio forzado en el primer segundo. Esta disociación entre la función pulmonar en reposo y las pruebas de evaluación de tolerancia al ejercicio se explicaría porque estas últimas reflejan, además de los cambios pulmonares, las interacciones con otros sistemas del organismo involucrados en la respuesta al ejercicio, como los sistemas cardiovascular y muscular.

De esta forma, el alto valor predictivo de la tolerancia al ejercicio es atribuible al origen multifactorial de ésta: a) limitación ventilatoria por disfunción mecánica; b) alteración del intercambio de gases; c) incremento inadecuado del débito cardíaco durante el ejercicio, y d) disfunción muscular periférica. Este carácter multifactorial, junto con las limitaciones de la función pulmonar medida en condiciones de reposo, plantea el interés de incluir la evaluación de la tolerancia al ejercicio en la caracterización de los pacientes con EPOC. Sin embargo, las consideraciones relativas a la aplicabilidad clínica de los protocolos de ejercicio fuera del laboratorio de función pulmonar constituyen un aspecto de carácter práctico a tener en cuenta.

### **Pruebas de ejercicio.**

Entre las diversas modalidades de pruebas de aplicación clínica para evaluar la tolerancia al ejercicio pueden establecerse dos grandes grupos: a) los protocolos de ejercicio que requieren instalaciones propias de un laboratorio de función pulmonar, y b) las pruebas simples de ejercicio que pueden efectuarse como técnicas habituales fuera del ámbito del laboratorio como la prueba de marcha de seis minutos (PM6M).

### **Metodología.**

Es importante controlar lo mejor posible todos los aspectos variables de la prueba, a fin de que los resultados obtenidos sean representativos y puedan compararse en mayor o menor medida con unos valores de referencia, así como garantizar que las variaciones en las marcas alcanzadas por el mismo individuo en sucesivas mediciones no varían por aspectos extrínsecos a la prueba sino por una evolución de la situación funcional del enfermo. Por ello, el procedimiento está estandarizado y hay que tener en cuenta diferentes aspectos.



**Lugar de realización.**

Ha de realizarse en un pasillo continuo, sin obstáculos ni tránsito de personas y con suelo sólido y llano. Las condiciones ambientales han de ser adecuadas (a temperatura agradable y buen tiempo puede realizarse al aire libre).

El pasillo ha de ser lo suficientemente largo como para que la distancia óptima que se pueda recorrer en línea recta, sin cambiar de dirección, sea de entre 25-30 metros.

Deben realizarse marcas en el suelo cada tres metros, así como en el punto en el que se debe cambiar de dirección. El giro para cambiar de dirección ha de ser amplio, estará indicado con marcas y se le enseñará al paciente cómo realizarlo, a fin de que no existan detenciones o reducciones de velocidad debido a la duda.

Equipamiento:

1. Equipo de reanimación y tubo portátil de oxígeno (o mochila de oxígeno líquido).
2. Estetoscopio, tensiómetro y pulsioxímetro. Ha de tratarse, sin interrumpir al paciente, de seguir la saturación y la frecuencia cardiaca que va registrando durante la marcha.
3. Cronómetro, conos de señalización (u otro método) y cinta métrica.
4. Sillas colocadas a lo largo del pasillo, para que el paciente pueda descansar si lo desea.

**Instrucciones.**

1. Debe llevar ropa y calzado adecuado para la realización de la prueba, y no ingerir alimentos en las 2 horas anteriores a realizarla.
2. No debe suspenderse la medicación que utiliza el paciente, si la hubiera. Sin embargo si debe registrarse qué medicamento es, la dosis y la hora de administración antes de la prueba para que las siguientes evaluaciones se realicen en las mismas condiciones.

3. La prueba debe iniciarse con los parámetros vitales a un nivel basal, para lo que es necesario un periodo de 15 minutos de reposo antes de iniciar la marcha.
4. Debe explicársele con claridad la finalidad y el modo de ejecución de la prueba, para lo cual se recurre a frases estandarizadas a fin de que todos los pacientes reciban la misma información y así evitar variaciones debidas al examinador.

Un ejemplo sería:

"...Usted realizará una caminata durante 6 minutos, el objetivo es que camine tan rápido como pueda para lograr la mayor distancia posible. Usted dará la mayor cantidad de vueltas que pueda por esta zona marcada. Probablemente sienta falta de aire o cansancio. Le está permitido disminuir la velocidad, parar y hasta descansar si lo necesita. Si se detiene debe reiniciar la marcha tan rápido como sea posible. No debe hablar en ningún momento de la prueba, a menos que tenga algún problema. De ser así, será auxiliado inmediatamente. Acérquese a la línea de comienzo y aguarde hasta que yo le diga que puede comenzar a caminar.

#### **Acciones del profesional de salud.**

1. Controlar frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno y presión arterial basal. Además, debe estar atento a las manifestaciones de cansancio del paciente.
2. Acompañar al paciente durante la prueba, informándole cada 30 segundos o 1 minuto del tiempo que falta para finalizar la prueba.
3. Se ha observado que el hecho de animar al paciente a que continúe con el esfuerzo provoca variaciones en la distancia total recorrida (por lo general aumentándola) así que en el caso de hacerlo ha de recurrirse de nuevo a frases estandarizadas y llevar un registro.

4. El profesional encargado de la prueba, en su seguimiento, debe ubicarse por detrás del paciente para que éste no copie su paso y se altere la prueba. Si el paciente requiere de administración de oxígeno durante la prueba ha de ser el responsable de la prueba el que cargue con el suministro.
5. Antes del inicio (en reposo) y cada minuto durante la realización del test ha de registrarse la frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno, presencia de malestar físico y puntuación en la escala de Borg para disnea y fatiga.
6. Debe registrarse el nº de vueltas y, cuando se le indique al paciente detener la marcha por haber transcurrido los 6 minutos, medir la distancia que ha recorrido desde la última vuelta completa.
7. Una vez finalizada la prueba debe hacerse sentar al paciente, midiendo la frecuencia cardiaca, presión arterial y saturación de oxígeno, así como la escala de Borg para disnea y fatiga. Podrá levantarse cuando los valores vuelvan al estado basal.

Se suele recomendar, así mismo, la realización de una marcha de prueba previa al test de verdad, ya que la primera le sirve al paciente como adaptación y para solucionar dudas, evitando interrupciones innecesarias o alteraciones en la prueba real. Entre esta primera prueba de ensayo y la de verdad deberá transcurrir un tiempo de unos 30 minutos

#### **Informe de la prueba realizada.**

Se debe rellenar un informe con los siguientes apartados:

1. Los datos personales del paciente, fecha y hora de realización de la prueba.
2. Peso y talla.
3. Cálculo de la frecuencia cardíaca máxima prevista (FC máx.: 220 - edad).

4. Registros basales de frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno, presión arterial y escala de Borg.
5. Registro en cada minuto de la prueba de frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno, escala de Borg para disnea y fatiga, y si existió algún síntoma durante su desarrollo.
6. Si existieron detenciones en la marcha, el número y el tiempo de ellas.
7. La cantidad de vueltas realizadas más la distancia alcanzada en la última vuelta.
8. Distancia total recorrida.
9. Porcentaje de la distancia del predicho individual, y porcentaje obtenido de la frecuencia cardíaca máxima al final de los 6 minutos.
10. Si se utilizó provisión de oxígeno, el método de provisión, el flujo, etc.
11. Suspensión del estudio (si existiera) y su causa.
12. Comentarios si los hubiera.

#### **Ventajas de la prueba.**

El test de la marcha de los 6 minutos presenta una metodología sencilla y el material necesario no es de elevado coste, lo que garantiza que se pueda repetir cuantas veces se considere necesario. La mayor ventaja del test es que el paciente regula su propio ritmo, no llegándose a alcanzar un ejercicio máximo, por lo tanto refleja mejor la condición física y fisiológica del paciente en la vida cotidiana que otros métodos similares como el Test de Cooper. Para el paciente este tipo de test no implica un gran sacrificio y, al no ser una prueba invasiva, no tiene un riesgo físico implícito.

**Contraindicaciones.**

El test no se puede realizar en personas encamadas o que presenten alguna discapacidad física que les impida caminar.

**Contraindicaciones absolutas:**

- a. Angina inestable durante el mes previo a la prueba.
- b. Infarto de miocardio durante el mes previo a la prueba.

**Contraindicaciones relativas:**

- c. Taquicardia en reposo: ritmo cardíaco de más de 120 latidos/min.
- d. Hipertensión incontrolada: presión sistólica mayor de 180/presión diastólica mayor de 100.

Los pacientes que tengan un perfil que coincida con alguna de las características mencionadas tienen mayor riesgo de presentar arritmias o colapso cardiovascular durante el test. Las anginas estables y esporádicas no son una contraindicación ya que el paciente si se empieza a encontrar mal puede detener el test cuando quiera.

**Motivos de interrupción de la prueba**

- 1. Disnea exagerada
- 2. Dolor torácico
- 3. Agotamiento
- 4. Desaturación de oxígeno

### **Gravedad de la EPOC.**

La gravedad de la EPOC se debe definir de acuerdo a la magnitud de la disnea, número de exacerbaciones, hospitalizaciones, el grado de la obstrucción al flujo aéreo medido por espirómetros y la presencia de signos de insuficiencia respiratoria. Tradicionalmente se ha estratificado la gravedad de la EPOC de acuerdo al grado de obstrucción al flujo aéreo medido con el VEF1 en porcentaje del valor esperado. Aunque este parámetro se correlaciona de manera aceptable con la mortalidad, su relación es débil con algunos indicadores clínicos como la disnea, capacidad de ejercicio, necesidad de oxigenoterapia y calidad de vida. De allí que la definición de gravedad de la EPOC usando un solo parámetro resulte insuficiente y se prefiera definirla usando otras variables además del VEF1 que evalúen otros componentes de la enfermedad. Entre éstas, la disnea y la frecuencia de exacerbaciones y hospitalizaciones asociadas en el año anterior, tienen un importante impacto sobre el curso clínico y pronóstico de la EPOC y pueden medirse fácilmente. Otras variables, como la presencia de hipoxemia, hipertensión pulmonar y/o cor pulmonale e hipercapnia, son marcadores de gravedad de la enfermedad. Esta forma de evaluar la gravedad le permite al clínico tomar decisiones más ajustadas a la verdadera situación de cada paciente y determinar el tipo de tratamiento.

### **2.3 Tratamiento de la EPOC.**

El tratamiento de la EPOC se realiza en forma progresiva y escalonada de acuerdo a la gravedad de la enfermedad y puede ser modificado en función de la respuesta al mismo.

#### **2.3.1 Medidas generales y de prevención**

Educación: La transmisión de conceptos específicos sobre la enfermedad a través de la educación del paciente y su familia debe ser considerada como un pilar del tratamiento. La educación puede ser individualizada o grupal y debe abordar conceptos relacionados con el conocimiento de la EPOC, su tratamiento, uso correcto de inhaladores,

reconocimiento de las exacerbaciones, estrategias para minimizar la disnea, complicaciones y en pacientes más graves el uso de oxígeno y recomendaciones para el estadio final de la enfermedad.

**Cesación Tabáquica:** La EPOC es una enfermedad prevenible. Dejar de fumar es la intervención más costo-efectiva en la prevención del desarrollo y progresión de la EPOC. También reduce la mortalidad por otras causas, muchas de las cuales son comorbilidades asociadas a la EPOC. El tabaquismo es una enfermedad crónica y recurrente que puede tratarse con herramientas de demostrada efectividad. La intervención mínima (consejo médico), que dura al menos 3 minutos, debe aplicarse a todo fumador en cada visita médica. Esta intervención debe incluir una explicación de por qué es necesario dejar de fumar, enfatizando que el tabaquismo es una enfermedad crónica condicionada por la adicción a la nicotina. La dependencia a la nicotina puede ser evaluada con las siguientes preguntas: ¿Cuántos minutos transcurren entre levantarse y el consumo del primer cigarrillo?; ¿Cuántos cigarrillos consume por día? Fumar en los primeros 30 minutos después de levantarse y más de 15 cigarrillos/día son marcadores de alta dependencia. En pacientes con dependencia nicotínica moderada o alta es aconsejable iniciar terapia farmacológica con sustitutos de nicotina, bupropión, o varenicline.

**Exposición al humo de biomasa:** Debe evitarse la exposición al humo de biomasa mediante la colocación de extractores o preparación de la cocción en ambientes abiertos. Al igual que con el tabaquismo, el dejar de exponerse al humo de leña tiene un impacto favorable sobre los síntomas respiratorios y la función pulmonar.

**Vacunación:** Se recomienda la vacunación antigripal y antineumocócica a todos los pacientes con EPOC. La vacuna antigripal (influenza) disminuye las neumonías bacterianas, los ingresos hospitalarios y la mortalidad. La indicación de ambas vacunas produce un efecto aditivo reduciendo las exacerbaciones en forma más eficaz que cualquiera de las vacunas por separado.

**Apoyo nutricional:** Las alteraciones nutricionales son frecuentes en la EPOC. En el caso de obesidad es importante ayudar al paciente a perder peso con dieta hipocalórica y ejercicio, mejorando así la disnea y disminuyendo la probabilidad de presentar síndrome de apnea obstructiva del sueño asociado. Se ha demostrado que un IMC  $< 20$  kg/m<sup>2</sup> se asocia con mayor mortalidad, sobre todo en pacientes con VEF1  $< 50\%$ . La educación nutricional y una adecuada alimentación son importantes en estos pacientes. No hay evidencias que indiquen que el suplemento nutricional mejore las medidas antropométricas, función pulmonar o tolerancia al ejercicio.

**Actividad física:** Un nivel de actividad física regular, por lo menos tres veces por semana, al menos 30 minutos, reduce significativamente el riesgo de exacerbación y la mortalidad.

### **2.3.2 Tratamiento farmacológico.**

El tratamiento es individualizado de acuerdo a la gravedad y respuesta al mismo.

La gravedad se define de acuerdo a la magnitud de la disnea, número de exacerbaciones, hospitalizaciones, el grado de la obstrucción al flujo aéreo medido por espirometría y la presencia de signos de insuficiencia respiratoria.

Los broncodilatadores son centrales en el tratamiento de la EPOC. La monoterapia con un broncodilatador de preferencia de acción prolongada es el tratamiento inicial recomendado en aquellos pacientes sintomáticos que requieren terapia de forma regular.

La combinación de dos broncodilatadores de acción prolongada (terapia doble) con distintos modos de acción está indicada conforme la enfermedad progresa en los pacientes que con el uso regular de un broncodilatador tienen control limitado de los síntomas o en aquellos con disnea mMRC  $> 2$ .

Los agonistas  $\beta_2$  de acción prolongada (LABA) asociados a esteroides inhalados (terapia doble), se recomiendan en pacientes con exacerbaciones frecuentes (2 o más en el año anterior).



La asociación de LABA con esteroides inhalados más tiotropio (terapia triple) se recomienda en pacientes graves o en aquellos con control inadecuado de los síntomas con el uso de terapia doble.

### **Broncodilatadores**

Son los medicamentos más importantes en el manejo de la EPOC. Mejoran la disnea, tolerancia al ejercicio, calidad de vida y reducen las exacerbaciones. De acuerdo a la duración de acción se clasifican en broncodilatadores de acción corta y acción prolongada y por el modo de acción en anticolinérgicos y  $\beta$ 2-agonistas.

**Broncodilatadores de acción corta.** El inicio de acción rápido de estos medicamentos (salbutamol, ipratropio, fenoterol, terbutalina) permite utilizarlos como medicación de rescate en cualquier etapa de la enfermedad aun cuando el paciente utilice broncodilatadores de acción prolongada en forma regular. La combinación de broncodilatadores de diferentes mecanismos de acción produce mayor broncodilatación. Estos broncodilatadores se pueden usar en forma regular en caso de no estar disponible los de acción prolongada. **Broncodilatadores de acción prolongada** En pacientes sintomáticos se recomienda el uso de broncodilatadores de acción prolongada en forma regular. Los  $\beta$ 2 agonistas de acción prolongada (LABA) y el tiotropio (anticolinérgico de acción prolongada) mejoran la limitación del flujo aéreo, la hiperinflación pulmonar, disnea, tolerancia al ejercicio, calidad de vida, número de exacerbaciones, hospitalizaciones y uso de recursos sanitarios en pacientes con EPOC. Su acción prolongada facilita la adherencia al tratamiento.

**$\beta$ 2-agonistas de acción prolongada (LABA):** Estos medicamentos incrementan la concentración intracelular de AMP-c, lo que favorece la relajación del músculo liso de la vía aérea. Los LABA con mayor disponibilidad en el mercado son el formoterol y el salmeterol. La eficacia de estos fármacos reside en su vida media prolongada (> 12 hs) y la mayor selectividad sobre los receptores  $\beta$ 2 respecto a los  $\beta$ 2-agonistas de acción corta.

El formoterol adicionalmente tiene un inicio de acción más rápido (similar al salbutamol) comparado con el salmeterol. Estos medicamentos han demostrado tener un amplio rango de seguridad a dosis terapéuticas. Sin embargo, es conveniente vigilar el sistema cardiovascular ya que la estimulación de los receptores  $\beta_2$  puede producir efectos adversos en pacientes susceptibles. El indacaterol es un nuevo LABA de 24 horas de duración e inicio de acción rápido con demostrada efectividad en pacientes con EPOC, que está disponible en algunos países de América Latina.

**Anticolinérgicos de acción prolongada (LAMA):** Estos fármacos bloquean los receptores muscarínicos, lo cual inhibe la acción de la acetilcolina e induce broncodilatación. El tiotropio, a diferencia del ipratropio, tiene una vida media mayor y su acción se mantiene durante más de 24 horas lo que permite administrarlo una vez al día. El tiotropio ha demostrado contar con un buen perfil de seguridad y tolerancia en pacientes con EPOC.

**Inhibidores de la fosfodiesterasa (metilxantinas y roflumilast):** La teofilina es un inhibidor no específico de la fosfodiesterasa, que incrementa el AMP-c intracelular, relajando así el músculo liso de la vía aérea. Tiene un discreto efecto broncodilatador. Existe un estrecho margen entre el nivel terapéutico y la toxicidad de la droga, lo que hace que su uso sea limitado (medicamento de cuarta línea). En la actualidad, se recomienda monitorear los niveles séricos de teofilina y utilizar rangos más bajos que los aceptados previamente (8 a 13 mg/dl), los cuales han mostrado efecto terapéutico con mayor perfil de seguridad. El inhibidor de la fosfodiesterasa tipo 4 roflumilast, no disponible en todos los países, puede mejorar la función pulmonar y reducir la frecuencia de las exacerbaciones en algunos pacientes con EPOC, especialmente cuando se suma a un broncodilatador de acción prolongada. Estudios clínicos recientes han demostrado pequeña mejoría en la función pulmonar en un amplio rango de pacientes. El beneficio mayor parece estar relacionado con la reducción de exacerbaciones y la mejoría de la función pulmonar en pacientes con EPOC grave ( $VEF_1 < 50\%$ ) con antecedentes de exacerbaciones y síntomas de bronquitis crónica.

### 2.3.3 Tratamiento no farmacológico

**Oxigenoterapia:** El tratamiento con oxigenoterapia continua domiciliaria (OCD) aumenta la supervivencia de los pacientes con EPOC grave e insuficiencia respiratoria. El objetivo es mantener una  $PaO_2 > 60$  mmHg o  $SaO_2 > 90\%$ . Los valores de gases arteriales son necesarios para establecer la indicación. El efecto de la OCD depende de la duración de su administración. Se recomienda usar al menos 15 horas al día. En ausencia de criterios de OCD, la oxigenoterapia durante el ejercicio está indicada si consigue mejoría clínica en pacientes con limitación física por disnea y durante el sueño si además de desaturaciones prolongadas existe poliglobulia o signos de insuficiencia cardíaca derecha.

**Rehabilitación Pulmonar:** La rehabilitación pulmonar es una intervención integral multidisciplinaria, basada en evidencia, para pacientes sintomáticos (principalmente disnea) a pesar de un tratamiento médico óptimo. La rehabilitación pulmonar está diseñada para reducir síntomas, optimizar el estado funcional, mejorar calidad de vida y reducir los costos sanitarios. Los componentes de un programa de rehabilitación son: entrenamiento físico a través de la prueba de marcha, educación, apoyo psicológico y consejo nutricional.

### 2.4 Definición e impacto de exacerbaciones de la EPOC

La exacerbación es un evento agudo en el curso natural de la EPOC caracterizado por aumento en la disnea, tos y/o expectoración (volumen o purulencia) basal del paciente más allá de la variabilidad diaria y suficiente para requerir modificación del tratamiento regular. Las exacerbaciones de la EPOC (E-EPOC) están asociadas a empeoramiento de la calidad de vida, de síntomas y actividad física, lo que provoca deterioro acelerado de la función pulmonar, incremento de la morbi-mortalidad. La reducción de la actividad física está asociada a disfunción muscular esquelética, especialmente de los miembros inferiores y ha sido asociada como factor independiente de riesgo de mortalidad y mayor deterioro acelerado de la función pulmonar. Por otra parte, el entrenamiento físico, parte

medular de un programa de rehabilitación respiratoria (RR), es una intervención fundamental en el manejo del paciente con EPOC estable. Es objetivo de las guías GOLD la prevención de las exacerbaciones, su temprana detección y el tratamiento adecuado. Este artículo revisa la evidencia científica publicada de estudios de diseño adecuados en la prevención de las exacerbaciones en la EPOC por la rehabilitación pulmonar (RR), su beneficio como complemento del tratamiento agudo y el impacto si es aplicado inmediatamente post-exacerbación. La rehabilitación pulmonar (RR) es una estrategia reconocida como prevención de las exacerbaciones de EPOC. Existe fuerte evidencia que sostiene implementar el entrenamiento dentro del mes post-exacerbación de EPOC, con mejoría de síntomas, de la tolerancia al ejercicio y calidad de vida. La aplicación de entrenamiento durante una exacerbación de EPOC (hospitalizada o no) debe seguir siendo estudiada ya que el nivel de evidencia es intermedio y su recomendación es por ahora débil.

#### **2.4.1 Prevención.**

La cesación tabáquica, ejercicio físico y rehabilitación, son medidas de eficacia demostrada en la prevención de exacerbaciones. Igualmente, el adecuado tratamiento de la EPOC estable reduce el riesgo de exacerbaciones. Los fármacos con demostrada efectividad son los broncodilatadores de acción prolongada (tiotropio, formoterol, y salmeterol) y la terapia combinada (budesonida/formoterol, y fluticasona/salmeterol). También las inmunizaciones (influenza y neumococo) y la cirugía de reducción de volumen pulmonar, en casos seleccionados, han demostrado disminuir las exacerbaciones. Los programas de auto cuidado reducen el riesgo de hospitalización en EPOC.

#### **Etiología.**

La principal causa de exacerbación es la infección respiratoria. La mala adherencia al tratamiento y los factores ambientales como la exposición a dióxido de azufre, ozono, y

otras partículas, así como las bajas temperaturas son responsables del resto. En algunos casos no es posible identificar la causa de la E-EPOC.

### **Diagnóstico Diferencial.**

Enfermedades pulmonares: Neumonía, derrame pleural, neumotórax, tromboembolismo pulmonar, obstrucción de la vía aérea alta, aspiración recurrente.

Enfermedades no pulmonares: Arritmias cardíacas, cardiopatía isquémica, insuficiencia cardíaca, trastornos de ansiedad o pánico.

Otros: Drogas tales como  $\beta$  bloqueantes no selectivos o sedantes.

### **2.4.2 Clasificación de la Gravedad de la Exacerbación**

No existe un criterio absoluto para clasificar la gravedad de la E-EPOC.

Una forma práctica de clasificación es el nivel de atención requerida para su manejo: ambulatorio, hospitalizado en sala general o en cuidados intensivos (UCI).

Existen criterios de hospitalización e ingreso a UCI en la E-EPOC.

No existe un criterio absoluto para clasificar las E-EPOC. Sin embargo, una forma práctica es utilizar el nivel de atención requerida por el paciente: ambulatorio, hospitalizado en sala general o en la unidad de cuidados intensivos (UCI).

### **2.4.3 Factores a considerar para decidir la hospitalización**

Las variables a evaluar en la anamnesis y el examen físico, para decidir dónde se recomienda manejar el paciente con E-EPOC. No todas estas variables deben estar presentes y la decisión debe ser individualizada. La ausencia de estos criterios define el manejo ambulatorio de la E-EPOC.

#### **2.4.4 Exacerbación de la EPOC de manejo ambulatorio.**

En todas las E-EPOC aumentar la frecuencia de broncodilatadores de acción corta (salbutamol, ipratropio o combinación) en aerosol o nebulización.

En presencia de aumento del volumen y purulencia del esputo usar antibióticos.

Ante el empeoramiento de la disnea agregar prednisona vía oral (30- 40 mg/día por 7-14 días) o su equivalente.

La consulta y tratamiento precoz con antibióticos y esteroides sistémicos acortan el periodo de recuperación de la E-EPOC.

#### **2.4.5 Condiciones generales en los pacientes con EPOC de manejo ambulatorio**

La intensidad de los síntomas no pone en peligro la vida del paciente.

No tiene enfermedad concomitante o si la tiene está bien controlada.

No ha tenido hospitalizaciones por EPOC en los seis meses anteriores.

Tiene apoyo domiciliario adecuado.

Tolera bien la vía oral.

#### **2.4.6 Tratamiento ambulatorio de la exacerbación de la EPOC**

Se recomienda aumentar la frecuencia de la terapia broncodilatadora con broncodilatadores de acción corta (salbutamol, ipratropio o combinación de ambos) vía aerosol presurizado idealmente o nebulizados. No existe evidencia de que este último sistema sea mejor.

Cuando la expectoración es purulenta se recomienda usar antibióticos que cubran los agentes etiológicos más frecuentes de acuerdo a los patrones de resistencia locales. No se recomienda hacer estudio bacteriológico rutinariamente.

Los glucocorticoides sistémicos son beneficiosos en las exacerbaciones pues acortan el periodo de recuperación, mejoran la función pulmonar y la hipoxemia, en especial en aquellos pacientes con EPOC grave o cuando existe aumento significativo de la disnea. Se recomienda el uso de prednisona vía oral 30-40 mg/día por 7 a 14 días o metilprednisona a dosis equivalentes. La administración por periodos más largos no agrega beneficios adicionales.

La consulta y tratamiento precoz con antibióticos y esteroides sistémicos reduce el tiempo de recuperación de los síntomas, las admisiones hospitalarias y visitas de urgencia.

#### **2.4.7 Tiempo de recuperación y seguimiento**

La recuperación de los síntomas y la función pulmonar después de una E-EPOC es lenta y puede ser superior a un mes en algunos pacientes. Durante la E-EPOC es importante instruir al paciente para que consulte nuevamente si no presenta mejoría en las primeras 72 horas. Se recomienda una consulta control dentro de los siguientes 15 días.

#### **2.4.8 Exacerbación de la EPOC de Manejo Intrahospitalario**

Evaluación del paciente con EPOC y criterios de hospitalización:

1. Historia Clínica completa. Se debe realizar un interrogatorio exhaustivo y examen físico completo para descartar los diagnósticos diferenciales y determinar si se interna en sala general o en la UCI.
2. Gasometría Arterial. Se debe efectuar respirando aire ambiente; es útil en el diagnóstico y evaluación de la insuficiencia respiratoria y para determinar la necesidad de soporte ventilatorio.
3. Radiología de Tórax. Es útil para el diagnóstico diferencial con otras condiciones tales como neumotórax, neumonía, edema de pulmón, tromboembolismo pulmonar y derrame pleural.

4. Electrocardiograma. Es importante para la evaluación de arritmias y cardiopatía isquémica aguda.
5. Cultivo de esputo. Está indicado en pacientes graves con riesgo de infección por Pseudomonas.
6. Test de Función pulmonar. No se recomienda realizar este tipo de estudios durante la EEPOC.
7. Evaluación de enfermedades concomitantes. Es importante evaluar en especial las comorbilidades cardiovasculares y diabetes mellitus.
8. Se suspende el tratamiento regular del paciente y se inicia tratamiento con broncodilatadores de acción corta (salbutamol, ipratropio o combinación) en aerosol o nebulización.
9. Iniciar antibióticos intravenosos, considerando los patrones de resistencia locales.
10. Iniciar esteroides sistémicos (prednisona vía oral 30-40 mg/día por 7-14 días o su equivalente). Oxigenoterapia, cuando el paciente presenta  $SaO_2 < 90\%$  o  $PaO_2 < 60$  mmHg.
11. Iniciar VMNI en pacientes con falla respiratoria hipercápnica que no responden a terapia convencional ( $pH > 7.25$  y  $< 7.35$ ).
12. Pacientes con enfermedad grave o que no responden a la VMNI deben intubarse e iniciar ventilación mecánica invasiva.

#### **2.4.9 Evaluación del paciente con EPOC y criterios de hospitalización**

Historia Clínica completa. Se debe realizar un interrogatorio exhaustivo y examen físico completo para descartar los diagnósticos diferenciales y determinar si se interna en sala general o en la UCI.



1. Gasometría Arterial. Se debe efectuar respirando aire ambiente; es útil en el diagnóstico y evaluación de la insuficiencia respiratoria y para determinar la necesidad de soporte ventilatorio.
2. Radiología de Tórax. Es útil para el diagnóstico diferencial con otras condiciones tales como neumotórax, neumonía, edema de pulmón, tromboembolismo pulmonar y derrame pleural.
3. Electrocardiograma. Es importante para la evaluación de arritmias y cardiopatía isquémica aguda.
4. Cultivo de esputo. Está indicado en pacientes graves con riesgo de infección por Pseudomonas
5. Test de Función pulmonar. No se recomienda realizar este tipo de estudios durante la EPOC.
6. Evaluación de enfermedades concomitantes. Es importante evaluar en especial las comorbilidades cardiovasculares y diabetes mellitus.

### **Tratamiento hospitalario de la exacerbación de la EPOC**

Optimizar tratamiento broncodilatador por vía inhalatoria de acuerdo a las recomendaciones descritas en la Tabla 10. Se suspende el tratamiento regular del paciente y se reinicia una vez que se consiga la estabilidad clínica que permita el uso apropiado de los inhaladores.

Iniciar antibióticos intravenosos, considerando los patrones de resistencia locales. La selección inicial de antibiótico.

Iniciar glucocorticoides intravenosos u orales: No hay un consenso sobre la dosis óptima de esteroides sistémicos, por lo que la dosis debe ser individualizada para cada situación clínica. Como guía general se recomienda el uso de prednisona a la dosis diaria de 30-40 mg por vía oral durante 7 a 14 días. En caso que el paciente no tolere medicamentos

orales, se recomienda usar la vía endovenosa (hidrocortisona 25 a 50 mg cada 6 horas o metilprednisolona 10 a 20 mg cada 8 horas) y hacer el cambio a prednisona oral lo antes posible.

Iniciar oxigenoterapia, cuando el paciente presenta  $SaO_2 < 90\%$  o  $PaO_2 < 60$  mmHg.

## **2.5 Oxigenoterapia.**

La administración de oxígeno está fundamentalmente dirigida a corregir la hipoxemia.

Titular oxígeno vía cánula bi-nasal (iniciar con 2 litros por minuto) o máscara de Venturi ( $FiO_2$  de 0.24-0.28) para mantener una  $SaO_2 > 90\%$  o  $PaO_2 > 60$  mmHg sin provocar acidosis respiratoria ( $pH < 7.30$ ), evaluada con gasometría a los 30 minutos de iniciada la terapia. Usar aire comprimido y no oxígeno al realizar las nebulizaciones para evitar el desarrollo de hipercapnia y acidosis respiratoria.

En aquellos pacientes que persisten con hipoxemia, se debe considerar la administración de  $FiO_2$  más altas y/o iniciar soporte ventilatorio. Ventilación Mecánica No Invasiva (VMNI).

Está indicada en aquellos pacientes con falla respiratoria hipercápnica que no responden a terapia convencional. Estos pacientes se deben colocar en ventilación mecánica no invasiva (VMNI) como medida de primera línea.

Es importante monitorizar la frecuencia respiratoria,  $PCO_2$ ,  $pH$  y Glasgow a la hora y 2 horas después de iniciar la VMNI. Si el paciente no presenta mejoría, proceder a intubar y conectar a ventilación mecánica invasiva. La VMNI es un método para proveer asistencia respiratoria sin necesidad de intubación endotraqueal. Se recomienda como primera elección en las E-EPOC con insuficiencia respiratoria hipercápnica y se utiliza en centros donde existe esta modalidad ventilatoria con un equipo profesional experimentado. Los criterios de inclusión y sus contraindicaciones relativas. Los estudios de VMNI en las E-EPOC han demostrado disminución del trabajo respiratorio, acidosis respiratoria, mortalidad, necesidad de intubación, tiempo de hospitalización y

complicaciones. Su uso es más costo efectivo que el manejo estándar y en lugares donde existe un equipo profesional experimentado se puede llevar a cabo fuera de la UCI.

### **2.5.1 Ventilación Mecánica Invasiva**

Los pacientes con exacerbaciones graves o que no responden a la VMNI deben ser intubados e iniciar ventilación mecánica invasiva. La decisión de proceder a la intubación y ventilación mecánica debe ser compartida entre el médico, el paciente y sus familiares, teniendo en cuenta los deseos del paciente de ser intubado.

### **2.5.2 Criterios de Alta Hospitalaria**

El alta hospitalaria se considerará cuando se ha producido la estabilidad clínica y gasométrica que le permita al paciente controlar su enfermedad en el domicilio, aunque persista hipoxemia leve y/o hipercapnia sin alteración del Ph. Siempre será recomendable una visita médica a las dos semanas siguientes al alta, ya que en este período una cuarta parte de los pacientes puede presentar un empeoramiento con mayor riesgo de readmisiones.

### **2.5.3 Valoración del paciente con disnea**

La disnea es uno de los síntomas más frecuentes por el que consultan los pacientes al neumólogo. Como tal síntoma es subjetivo, traduciendo sensaciones cualitativamente distintas y de intensidad variable, que se engloban bajo la percepción global de dificultad para respirar, falta de aire o ahogo. No es equivalente a insuficiencia respiratoria, siendo éste un concepto exclusivamente gasométrico, que corresponde a una presión arterial de oxígeno en reposo a nivel del mar menor de 60 mmHg. Es muy inespecífico, originándose fisiopatológicamente en una complicada trama de interacciones centrales y periféricas, que obedecen a muy diversas causas. Cada individuo integrará las señales según factores fisiológicos, psicológicos, sociales y medioambientales, modulando este síntoma, que cada persona siente a su modo, y al que

nos acercaremos utilizando un lenguaje común y universal, el de la anamnesis, exploración, pruebas complementarias y escalas de medición.

#### **2.5.4 Mecanismos Patogénicos de la Disnea**

La sensación de disnea parece originarse en la activación de sistemas sensoriales envueltos en el control de la respiración<sup>1</sup>. El proceso de la respiración es complejo a pesar de la facilidad con que podemos olvidarnos de ella: exige unos controladores centrales (voluntarios: corteza motora; e involuntarios: pneumotáctico, apneustico y medulares), sensores respiratorios (quimiorreceptores centrales y periféricos; mecanorreceptores de la vía aérea, pulmonares y pared torácica) y un sistema efector (vía nerviosa y músculos). (Fig. 1). La interrelación continua entre centros respiratorios y receptores permite asegurar la efectividad de las órdenes motoras emitidas a los músculos ventilatorios en términos de flujo y volumen. La disnea es una integración cortical exclusiva del estado vigíl y no se experimenta dormido. No se ha podido demostrar un área cortical responsable de la misma aunque se insinúan varias estructuras que podrían estar implicadas: ínsula anterior, vermix cerebeloso, etc. Tampoco existe un tipo de aferencia específica de disnea, sino que el sistema nervioso central realiza un complicado análisis de información, procedente de:

- a. La propia percepción del estímulo respiratorio enviado a los músculos respiratorios (este autoconocimiento del impulso central motor se denomina sensación de esfuerzo)
- b. La relación entre las aferencias recibidas y las esperadas (discordancia aferente-eferente o neuromecánica).
- c. Aferencias de mecanorreceptores.
- d. Aferencias de quimiorreceptores.

No existe un mecanismo único que explique la disnea, sino que hay varios implicados según las situaciones clínicas que la producen y los mecanismos que la inducen. Por último, al ser un síntoma, hay que añadir la vivencia personal según aspectos personales

y psicológicos. Sensación de esfuerzo ventilatorio y disociación neuromecánica La sensación de esfuerzo es la percepción consciente de la activación de los músculos respiratorios. Es atribuida a una descarga corolaria (idéntica a la enviada a los músculos respiratorios), desde los centros respiratorios involuntarios y la corteza motora, a la corteza sensitiva. Hasta finales de los 90 la teoría de Campbell de longitud-tensión inapropiada, fue la más aceptada para explicar la disnea generada por alteración entre la fuerza o tensión generada por los músculos y el cambio resultante en la longitud de la fibra y por tanto en el volumen pulmonar. Esta teoría sólo incluía información originada en los músculos respiratorios. Posteriormente se demostró que existía una interrelación central periférica con feedback constante, mediante vías eferentes (orden motora) y vías aferentes procedentes de sensores periféricos: mecanorreceptores (por ejemplo en el reclutamiento de músculos inspiratorios y espiratorios accesorios durante la fatiga diafragmática) y quimiorreceptores, que vienen a modular la sensación disneica. Así surge la teoría neuromecánica<sup>1,3</sup>, según la cual se genera disnea ante la desproporción entre el impulso motor central y la respuesta mecánica obtenida del sistema respiratorio, en términos de ventilación. Esto explica la disnea del paciente ventilado mecánicamente cuando disminuye el volumen minuto o el flujo, aunque permanezca fijo el nivel de carbónico, o la disnea experimentada por todos nosotros cuando contenemos la respiración voluntariamente. La sensación de esfuerzo resultante se intensifica con el incremento de: 1) el impulso central o demanda ventilatoria; 2) la carga muscular (impedimentos mecánicos a la contracción, como la resistencia y la elastancia); y 3) la relación entre la presión ejercida por los músculos y su capacidad máxima de generar presión ( $P/P_{max.}$ ). Durante el ejercicio se incrementan las demandas ventilatorias en personas sanas y enfermas, y con ella la intensidad de la disnea, siendo desproporcionada a la ventilación en casos de desacondicionamiento muscular. Los músculos desentrenados producen niveles de ácido láctico mayores y más precoces, y este es un estímulo adicional que incrementa la ventilación para un mismo grado de ejercicio. También se requiere mayor ventilación para compensar el mayor espacio muerto de determinados procesos parenquimatosos y vasculares. Las enfermedades que

cursan con incremento de la resistencia de la vía aérea (EPOC y asma) o de la elastancia (enfermedades intersticiales y otras), suelen causar disnea, pues el nivel de impulso central necesario para conseguir un mismo resultado ventilatorio es mucho mayor. Cuando los músculos están fatigados, debilitados o paralizados, también existe desequilibrio neuromecánico, pues la relación  $P/P_{max}$  aumenta. Ocurre por ejemplo en enfermedades neuromusculares, o en la desventajosa relación longitud/tensión del diafragma de los pacientes con EPOC, secundaria a la hiperinsuflación estática y dinámica<sup>5</sup>. Mecanoreceptores Son receptores periféricos situados en vía aérea, pulmón y pared torácica. Envían su información por vía vagal y modifican la disnea<sup>1,6,7</sup>. Es posible que la respiración rápida y superficial frecuentemente encontrada en procesos parenquimatosos, sea debida a estimulación de estos receptores. También son los protagonistas de la disnea relacionada con ejercicio, congestión pulmonar y tromboembolismo pulmonar. Se ha observado sensación disneica en pacientes con sección espinal cervical, ante cambios de volumen tidal inducidos por el respirador. Durante el ejercicio disminuye la sensación disneica con el bloqueo vagal. La disnea por broncoconstricción inducida por histamina disminuye cuando bloqueamos los receptores con lidocaína inhalada. La distribución de mecanoreceptores es la siguiente:

Vía aérea superior. Dispone de receptores de flujo cuyos impulsos aumentan o disminuyen la sensación disneica. Por ejemplo, cuando son estimulados por aire frío (asomarse a la ventana) o cuando se aplica ventilación por presión, la disminuyen, y cuando se estimulan al respirar a través de una boquilla de función pulmonar, la aumentan.

Pulmonares: Del músculo liso de la vía aérea: son los receptores de estiramiento o de adaptación lenta, situados sobre todo en bronquios proximales. Responden a las variaciones de volumen e intervienen en el reflejo de Hering-Breuer<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> Reflejo de Hering y Breuer: es la respuesta de los receptores de estiramiento de lenta adaptación, a los cambios en el volumen pulmonar.

De las células epiteliales de las vías respiratorias: son receptores de irritación o de adaptación rápida, situados principalmente en bronquios grandes, que responden mediante broncoconstricción ante variedad de estímulos mecánicos (estimulación táctil, cambios de flujo aéreo e incrementos del tono muscular bronquial) y químicos (como las generadas en asma).

De las paredes alveolares y vasos sanguíneos: son receptores C y J correspondientes a terminaciones lentas amielínicas que se estimulan con la congestión pulmonar y edema (aumento de presión intersticial y capilar).

De la pared torácica En las articulaciones, tendones y músculos. Los estímulos vibratorios inspiratorios sobre los músculos intercostales disminuyen la disnea y los espiratorios la aumentan. Los mecanorreceptores son protagonistas de la sensación disneica generada por desproporción entre longitud y tensión muscular<sup>7</sup>. Un ejemplo clínico sería la disnea del paciente con derrame pleural masivo, en el cual, la magnitud de la tensión muscular generada es menor que la esperada, para una determinada contracción muscular, debido al derrame. Esta desproporción es censada por el córtex como disnea. Quimiorreceptores Los quimiorreceptores centrales se encuentran localizados en diferentes áreas nerviosas, como la superficie ventral medular, núcleo del tracto solitario y locus ceruleus. Responden primariamente a cambios de la concentración de hidrogeniones, y por tanto de pH, en el fluido cerebroespinal e intersticial medular. La respuesta a los cambios de CO<sub>2</sub> se debe a su rápida difusión a través de la membrana hemato encefálica y conversión en ácido carbónico y disociación de éste en bicarbonato e iones H<sup>+</sup>, que son los que actúan en los quimiorreceptores. La acción de la anhidrasa carbónica es clave en este proceso. La imidazol-histidina también está implicada, considerándose un sensor molecular de pH.

La respuesta central originada tiene una fase rápida debido a la acidificación inmediata del fluido cerebroespinal y lenta (minutos) por la acidificación del intersticio medular.

Los quimiorreceptores periféricos son aórticos (con escaso protagonismo) y carotídeos, que son los fundamentales y responden a PaO<sub>2</sub> y H<sup>+</sup>. Están inervados por fibras mixtas de simpático y parasimpático. Tanto la hipoxia como la hipercapnia inducen disnea. La hipercapnia es independiente de la actividad de los músculos respiratorios y potencia la disnea aunque permanezca fijo el patrón ventilatorio. Pacientes tetraplégicos dependientes de ventilador y sin actividad muscular respiratoria, pueden experimentar disnea tras cambios de CO<sub>2</sub> entre 7-11 mmHg. La hipercapnia se traduce en cambios de pH que estimularían los quimiorreceptores, pero deben existir otros mecanismos implicados pues, por ejemplo, esto no explica por qué no sufren disnea algunos pacientes con acidosis metabólica. La hipoxemia estimula quimiorreceptores y causa activación respiratoria. Puede considerarse que la hipoxia origina disnea, aunque no existe una relación directa entre ellas y a veces pacientes no hipoxémicos tienen disnea y viceversa. Al corregir la hipoxemia puede persistir la disnea.

### **Aproximación diagnóstica al paciente con Disnea.**

La disnea es un motivo de consulta muy frecuente y cada paciente la expresa de acuerdo a su condición individual, social y cultural. Hay una variedad de términos utilizados: “ahogo”, “falta de aire”, “angustia”, etc. Para estudiar la disnea, es didáctico clasificarla según su origen pulmonar o extrapulmonar y por áreas anatómicas. Pero para aproximarnos al paciente con disnea, es más útil distinguirla por su forma de instauración en aguda (minutos, horas, pocos días) o crónica. De cualquier modo, el manejo adecuado de este problema exige, por su variabilidad, ser muy ordenado y sistemático, siendo fundamentales la historia clínica, exploración física y determinadas exploraciones complementarias. La premura del algoritmo diagnóstico debería marcarla la necesidad de un tratamiento más o menos urgente. En el caso de disnea aguda, suele ser preciso un tratamiento simultáneo, en muchas ocasiones sintomático, hasta que se llega a un diagnóstico para iniciar un tratamiento etiológico. En la práctica diaria, la



sobrecarga asistencial limita en numerosas ocasiones nuestras posibilidades y una historia clínica incompleta se ve complementada por excesivas o inadecuadas exploraciones, que de otro modo no se solicitarían, algo frecuente en los Servicios de Urgencias.

### 2.5.5 Historia clínica

Antecedentes personales: sucesos similares, visitas médicas previas por este motivo, e ingresos. Antecedentes psiquiátricos (ansiedad, depresión), embarazo y simulación. Profesión (exposición a asbesto, sílice, animales, etc), hábitos tóxicos (tabaco, drogas), exposición a animales, pólenes y fármacos (por ejemplo amiodarona y enfermedad intersticial; beta bloqueantes o aspirina y asma). Sobre el síntoma disnea: comienzo, momento del día (de madrugada en insuficiencia cardiaca, asma e infarto agudo de miocardio), frecuencia, intensidad y duración. Factores que lo precipitan (esfuerzo, humo, polen, ejercicio...) y alivian (reposo, inhaladores,...). Son interesantes las modificaciones con la posición corporal:

- a. **Ortopnea:** insuficiencia cardiaca, enfermedades diafragmáticas, obesidad mórbida. La disnea paroxística nocturna aparece por aumento del volumen intravascular (precarga) que ocurre tras la reabsorción de líquido intersticial durante el decúbito.
- b. **Trepopnea:** por enfermedad en el hemitórax que adopta la posición inferior, como parálisis unilateral diafragmática, derrame pleural, tumores obstructivos del árbol bronquial, etc.
- c. **Platipnea:** disnea en posición vertical, que se alivia al tumbarse: por cortocircuito intracardiaco o en las bases pulmonares. Síntomas asociados: tos, sibilancias, expectoración, dolor y sus características (mecánicas, pleuríticas, coronario), edemas (facial, extremidades superiores e inferiores, unilateral), oliguria, nicturia, fiebre, síndrome constitucional, etc).

### 2.5.6 Exploración física

La exploración física comienza desde la simple observación del paciente con disnea: la postura adoptada en la silla con uso de musculatura accesoria (tiraje en asma y EPOC descompensado), o en la camilla (ortopnea, etc). Forma de hablar (normal, entrecortada por asma descompensada, incongruente por encefalopatía carbónica, etc), tendencia al sueño, agitación o temblor, por encefalopatía. Escucharle respirar, hablar y toser es sencillo y nos aporta gran información: estridor inspiratorio (por cuerpos extraños, edema de glotis o disfunción de cuerdas vocales) o espiratorio (asma, etc), cianosis, conjuntivas enrojecidas por hipercapnia, edema en esclavina por síndrome de cava superior, estigmas de soplador rosado o azul. Acropaquias por bronquiectasias, tumores, cardiopatías, etc. Forma del tórax (aspecto hiperinsuflado del enfisema, deformidades en la columna, etc) y taquipnea. La exploración general del paciente es útil, aunque es motivo de otro capítulo. Una boca séptica y fiebre puede ser indicativo de neumonía o de mediastinitis que produzcan disnea. Un cuello grueso con adenopatías, edema, bocio, nos informa de un probable origen cervical o torácico alto de su disnea (traquea comprimida, vasos mediastínicos, tumores torácicos con adenopatías). Ingurgitación yugular por insuficiencia cardíaca. Atención al enfisema subcutáneo por crisis grave de asma, neumotórax o lesiones externas.

Auscultación cardiorrespiratoria: soplos (valvulopatías), tonos arrítmicos, taqui o bradicárdicos por trastornos del ritmo (fibrilación, flúter, bloqueos), tercer ruido (fallo cardíaco), murmullo vesicular disminuido globalmente (enfisema, obesos) o unilateralmente (derrame, neumotórax), crepitantes húmedos basales (edema), unilaterales (neumonía), secos (fibrosis), roncus o sibilancias (EPOC, asma, insuficiencia cardíaca).

Abdomen y extremidades: hepatomegalia y edema de pared abdominal y en sacro por fallo cardíaco derecho o congestivo, obesidad mórbida y su relación con hipoventilación. Edemas en extremidades, signos de trombosis venosa profunda y su relación con tromboembolismo pulmonar.

Examen psiquiátrico: los síndromes ansiosodepresivos pueden cursar con disnea además de diversas somatizaciones: algias diversas, parestesias. Suelen ser jóvenes con causas emocionales.

### **2.5.7 Pruebas complementarias.**

Las pruebas básicas son analítica sanguínea (hemograma, bioquímica, dímero D), gasometría arterial o pulsioximetría, electrocardiograma, radiografía de tórax y espirometría. Son exploraciones más complejas: TAC, broncoscopia, volúmenes pulmonares estáticos, difusión, ergometría, gammagrafía, ecocardiografía. Estas exploraciones pueden darnos el diagnóstico etiológico de la disnea: EPOC, asma, enfermedad intersticial pulmonar, TEP, neumonía, neumotórax, cardiopatía, etc, pero el problema surge cuando las pruebas complementarias son normales o inespecíficas, por ejemplo una gasometría normal no excluye tromboembolismo pulmonar ni una espirometría normal excluye asma. Una curva flujo volumen normal no excluye la disfunción de cuerdas vocales, ya que la exploración funcional sólo está alterada en la crisis con aplanamiento del asa inspiratoria, siendo precisa la laringoscopia para su diagnóstico. Clásicamente, uno de los grandes problemas clínicos es la diferenciación rápida entre disnea de origen pulmonar o cardiológico, pues a veces la clínica no es concluyente o no tenemos accesibilidad a exploraciones complejas. Para ello existen armas como el índice de diferenciación de la disnea ( $DDI = \text{PEF} \times \text{PaO}_2 / 1000$ ; donde PEF es el pico de flujo espiratorio en ml/seg.). Valores por debajo de 13 aseguran, con una sensibilidad de 82% y especificidad de 74%, que la causa de disnea es pulmonar. El péptido natriurético tipo B (BNP) procede de un precursor intracelular, producido por los miocitos ventriculares cuando se dilatan. Este precursor se escinde en dos fragmentos, el BNP y la fracción aminoterminal NT proBNP. La determinación del BNP se ha empleado con éxito ya que se eleva en insuficiencia cardíaca y no en EPOC ni asma descompensados. Además su cifra se correlaciona con el grado de disnea de la New York Heart Association (NYHA), con la recurrencia de infarto al año de otro previo, mortalidad a 6 meses y puede orientar hacia la necesidad de tratamiento

hospitalario del paciente. La determinación de NT pro BNP es probablemente más sensible y ha podido demostrarse que en pacientes 50 años, una cifra  $>450$  pgr/ml y  $>900$  pgr/ml respectivamente, tienen muy alta sensibilidad y especificidad para insuficiencia cardiaca congestiva ( $P<0,001$ ).

### **2.5.8 Tratamiento.**

Siempre que sea posible debe intentarse un tratamiento etiológico, pero en numerosas ocasiones no disponemos de diagnóstico, y es preciso un tratamiento sindrómico<sup>7</sup>. Las variadas causas de disnea pueden actuar desde diferentes mecanismos fisiopatológicos, que a la vez pueden ser comunes a causas diferentes.

### **2.5.9 Reducción de las demandas ventilatorias**

El incremento de la ventilación (VE) se correlaciona con la magnitud de la disnea. Toda intervención que disminuya la ventilación (como por ejemplo el descenso de la producción de CO<sub>2</sub>, del espacio muerto VD/VT, de la hipoxemia, y de la acidosis metabólica) o incremente la capacidad ventilatoria, da lugar a una reducción de la disnea. El entrenamiento muscular en EPOC ha demostrado mejorar la capacidad aeróbica, reducir la ventilación y mejorar la eliminación de CO<sub>2</sub>. Los suplementos de oxígeno durante el ejercicio mejoran la disnea proporcionalmente a la reducción de la ventilación y del lactato sanguíneo, tanto en pacientes con EPOC como en enfermedad pulmonar intersticial. La oxigenoterapia continua, reduce el impulso ventilatorio central a través de los quimiorreceptores carotídeos, independientemente de la reducción de la acidosis metabólica. Además mejora la función ventilatoria muscular, siendo necesario menor estímulo eferente para un mismo nivel de ventilación. Otras formas de disminuir las demandas ventilatorias son alterando la percepción central y distorsionando las aferencias al sistema nervioso central. Determinados fármacos consiguen el primer

---

<sup>7</sup> Tratamiento sindrómico: basado en la identificación y tratamiento de un problema como es el síndrome y motiva a la búsqueda de atención en un establecimiento de salud.

efecto: los opiáceos se han utilizado en disnea aguda especialmente en pacientes terminales, pero no hay evidencia suficiente para su uso a largo plazo. Los ansiolíticos deprimen la respuesta ventilatoria hipóxica e hipercápnica y alteran la respuesta emocional a la disnea. Actualmente, dada la alta prevalencia de ansiedad en los pacientes respiratorios, es razonable realizar un ensayo terapéutico con ansiolíticos de forma individualizada, especialmente en aquéllos con ataques de pánico. La aplicación de aire frío en la cara y mucosa nasal estimulan mecanorreceptores que envían sus aferencias a través del nervio trigémino y reducen la disnea. La aplicación de vibración sobre los músculos intercostales durante la espiración, distorsiona las aferencias disminuyendo la disnea en EPOC grave. El uso de ventilación mecánica con presión podría mejorar más la disnea que con volumen, a través del estímulo de receptores de flujo situados en la tráquea. Los anestésicos inhalados (“caínas” en general) han conseguido reducir la disnea en asmáticos bloqueando receptores pulmonares. Todas las medidas encaminadas a mejorar el patrón ventilatorio reducen la disnea. En EPOC los broncodilatadores, cirugía de reducción de volumen y bullectomía, reducen la hiperinsuflación dinámica, mejoran la capacidad inspiratoria y disminuyen la demanda ventilatoria. Similar resultado tienen los corticoides en enfermedad intersticial. El entrenamiento muscular consigue reducir la frecuencia respiratoria, incrementar el volumen corriente y mejorar la relación ventilación/perfusión.

#### **2.5.10 Reducción de impedancias.**

Ya sea reduciendo la hiperinsuflación o la resistencia de la vía aérea. La presión positiva continua en la vía aérea (CPAP), a un nivel justo por debajo de la presión espiratoria final en la vía aérea del paciente (auto PEEP), consigue reducir la disnea en EPOC ya que contrabalancea los efectos de la hiperinsuflación dinámica en los músculos inspiratorios y además reduce la disociación neuromecánica (o central-periférica). Las intervenciones dirigidas a disminuir la broncoconstricción, edema e inflamación, reducirán la resistencia al flujo aéreo. Para ello se emplean los broncodilatadores y antiinflamatorios.

### **2.5.11 Mejora de la función muscular.**

La disnea se relaciona con la fatiga muscular, ya que un músculo fatigado precisa mayor impulso ventilatorio central para conseguir una ventilación similar. El hallazgo de que un alto porcentaje de pacientes con EPOC sufren bajo peso y tienen poca masa muscular, ha impulsado las medidas de replección nutricional con suplementos dietéticos, e incluso se considera el índice de masa corporal uno de los factores implicados en la supervivencia de pacientes con EPOC. Otras medidas que mejoran la función muscular son: el entrenamiento muscular inspiratorio, el aprendizaje de posiciones corporales funcionalmente ventajosas (hacia delante) para favorecer la presión abdominal, la ventilación mecánica no invasiva como medida de descanso muscular y minimizar el uso de corticoides para evitar los efectos adversos musculares.

### **2.5.12 Alteración de la percepción central**

La disnea como síntoma es subjetiva y dependiente de factores psicológicos, emocionales, educacionales, etc. Basados en este aspecto se han desarrollado estrategias que tratan de modificar la percepción individual de la disnea: educación acerca de la naturaleza de la enfermedad y su tratamiento, especialmente en pacientes con asma; aproximación cognitiva-conductual para modular la respuesta afectiva al síntoma; desensibilización a la disnea mediante entrenamiento con ejercicio; fármacos de acción central como opiáceos y ansiolíticos.

### **2.5.13 Escalas de medición de disnea.**

La subjetividad del síntoma hace difícil su medición y su comparación entre sujetos, por lo que es necesario cuantificarla mediante herramientas diseñadas para tal fin. Existen 3 tipos de instrumentos de medida:

- a. Índices de cuantificación de disnea durante las actividades de la vida diaria;
- b. Escalas clínicas que valoran la disnea durante el ejercicio; y
- c. Cuestionarios de calidad de vida. Todas las escalas expresadas a continuación son de relevancia internacional y están convenientemente validadas.

#### **2.5.14 Cuantificación de disnea durante las actividades de la vida diaria**

La escala de disnea del Medical Research Council es la escala de Fletcher de 1952 revisada por Schilling en 1955 es la recomendada por la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR) para las enfermedades obstructivas. El Diagrama de Coste de Oxígeno (DCO) es una escala analógica visual, que consta de una línea vertical de 100 mm, con 13 actividades representadas a los lados, ordenadas según su coste de oxígeno respecto a calorías gastadas. El sujeto debe señalar un punto justo por encima de la actividad que le produce disnea, que se cuantifica midiendo la distancia en milímetros desde el cero hasta ese punto. Tanto la escala del MRC como el DCO son sencillas y muy prácticas, pero tienen como limitación que sólo se centran en una dimensión de la disnea que es la magnitud de la tarea. El índice de disnea basal de Mahler<sup>15</sup> es sin embargo una escala multidimensional que mide 3 magnitudes de la disnea en un momento determinado: la dificultad de la tarea, la intensidad del esfuerzo y el deterioro funcional. Cada una de ellas se valora de 0 (nula) a 4 (muy intensa) y la suma total da una puntuación que oscila entre 0 y 12. Los cambios experimentados en el índice de disnea basal se miden con el índice de disnea transicional de Mahler, siendo el rango entre -3 y +3 y 0 = sin cambios. Ambos han sido validados recientemente<sup>17</sup> en un ensayo clínico internacional. El Cuestionario Respiratorio Corto (UCSDQ) de San Diego mide la disnea durante 21 actividades diferentes en una escala de 6 puntos<sup>18</sup>. La New York Heart Association (NYHA) recomienda su escala para medir disnea y definir la capacidad funcional (clase funcional de la NYHA) del paciente con insuficiencia cardiaca.

### **2.5.15 Escalas clínicas que valoran la disnea durante el ejercicio**

La escala analógica visual consiste en una línea horizontal o vertical de 100 mm donde el paciente marca su disnea, siendo los extremos no disnea (valor 0) y máxima disnea (valor 100). La escala de Borg modificada consta de 12 niveles numéricos de disnea (entre 0 y 10 puntos) con descriptores verbales para cada uno de ellos. Es más utilizada que la anterior en la práctica habitual y es la recomendada por SEPAR durante la prueba de esfuerzo cardiopulmonar.

La escala Borg de esfuerzo percibido mide la gama entera del esfuerzo que el individuo percibe al hacer ejercicio. Esta escala da criterios para hacerle ajustes a la intensidad de ejercicio, o sea, a la carga de trabajo, y así pronosticar y dictaminar las diferentes intensidades del ejercicio en los deportes y en la rehabilitación médica (BORG, 1982).

## **2.6 Cuestionarios de calidad de vida**

Miden de forma mucho más amplia diversas dimensiones de la enfermedad y las limitaciones que ésta produce en el paciente, no obstante están diseñadas para evaluar poblaciones, lo importante para nosotros son los cuestionarios específicos de enfermedad respiratoria:

El Cuestionario Respiratorio de St. George (SGRQ), es autoadministrado y consta de 76 ítems relativos a tres áreas: síntomas, actividad e impacto de la enfermedad en la vida diaria. No evalúa la disnea directamente pero sí a través de determinados ítems del área de síntomas.

El Cuestionario de percepción de salud en Enfermedad Respiratoria Crónica (CRQ) desarrollado por Guyatt<sup>23</sup>, consta de 20 ítems que evalúan disnea, fatiga y función emocional.

Con frecuencia la disnea afecta la conducta y la funcionalidad del paciente. Hay dos escalas desarrolladas para analizar el impacto de la enfermedad respiratoria en el estado funcional del día a día: Cuestionario de Disnea y Estatus Funcional Pulmonar (PFSDQ)



que mide ambos aspectos independientemente; y la Escala de Estatus Funcional Pulmonar (PFSS) que mide funciones mentales, físicas y sociales del paciente con EPOC.

### **2.6.1 Disnea en la EPOC**

La disnea es el principal síntoma de estos pacientes y el que más altera su calidad de vida. La cuantificación de la disnea en la escala MRC se relaciona mejor con la calidad de vida que las variables funcionales basales, de hecho su percepción puede ser muy desigual entre pacientes con similar grado de obstrucción. Los mecanismos responsables de la disnea de esfuerzo en EPOC son múltiples: entre los más significativos figuran la función muscular respiratoria ineficaz, el aumento del impulso ventilatorio y la hiperinsuflación pulmonar dinámica, pero la capacidad de ejercicio es determinada sólo parcialmente por el estado de función pulmonar basal. La escala MRC es la recomendada por SEPAR por su sencillez y relación con las tareas diarias, además predice mejor que las variables funcionales, la distancia recorrida en la prueba de marcha de 6 minutos, pero no la disnea referida durante el test de ejercicio cardiopulmonar mediante cicloergometría. En general las escalas clínicas (MRC y cuestionario de percepción de salud en enfermedades respiratorias crónicas) son las únicas que guardan relación con el grado de discapacidad y este aspecto es importante, porque uno de los objetivos de la medición de la disnea en EPOC es evaluar el grado de discapacidad, y para ello es preciso saber qué miden las escalas y en qué situaciones es más adecuado su uso. El test de marcha de 6 minutos es muy sencillo de realizar, y accesible en cualquier medio. Es un buen instrumento para evaluar la capacidad de trabajo y de disnea desencadenada por actividades de la vida diaria en pacientes con EPOC. La distancia recorrida se predice bien por el valor del MRC, y sólo un 45% por las pruebas de función pulmonar basales. Durante el test debe monitorizarse la desaturación de oxígeno ya que se correlaciona bien con la disnea crónica del paciente.

# CAPITULO III

### 3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES DESCRIPTIVAS	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>Caracterización y análisis de los factores predictivos de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica EPOC coadyuvados con la prueba de marcha de seis minutos.</p>	<p><b>Caracterización:</b> determinar los atributos peculiares de algo, de modo que se distinga de los demás.</p> <p><b>Análisis:</b> estudio profundo de un sujeto u objeto con el fin de conocer sus fundamentos o bases.</p> <p><b>Factores predictores:</b> Numerosos factores clínicos que implican en la enfermedad avanzada en respuesta terapéutica, y relación con la supervivencia del paciente.</p> <p><b>Prueba de marcha de seis minutos:</b> Es una prueba funcional</p>	<p>Se entenderá como caracterización y análisis al estudio profundo que se realizara a través de los factores que predicen el resultado de la prueba de marcha de seis minutos y la respuesta de ellos indicara los cambios ocurridos en la capacidad funcional normal de los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica.</p>	<p>-Cambios en los signos vitales.</p> <p>-Evaluación de la marcha de seis minutos</p> <p>-calidad de vida</p>	<p>-Signos vitales: FC SPO2 FR</p> <p>-Factores predictores: Tolerancia al ejercicio Escala modificada de disnea(MRC) Índice de BODE Espirometría</p> <p>-Valoración de la salud mental y física: CAT (Cuestionario de la evaluación de la EPOC) Cuestionario (análisis</p>

	cardiorrespiratoria consistente en medir la distancia máxima que puede recorrer un sujeto durante seis minutos y conocer la evolución y calidad de vida.			descriptivo de la calidad de vida) SF-36 Índice tabáquico
Respuesta a los cambios en la capacidad funcional en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).	<p><b>Respuesta:</b> efecto, resultado, rendimiento, que se pretende o se espera de algo.</p> <p><b>Cambios:</b> su concepto denota la transición que ocurre de un estado a otro.</p> <p><b>Capacidad funcional:</b> Es la capacidad de ejecutar tareas y desempeñar roles en la vida diaria, evaluando la capacidad funcional y se utiliza para valorar los síntomas de diferentes enfermedades</p>	-Paciente con enfermedad pulmonar progresiva que dificulta la capacidad para respirar relacionada a una reacción inflamatoria a nivel pulmonar a causa del consumo persistente de tabaco, exposición al humo de leña o químicos, dando por respuesta diversos cambios en la capacidad funcional.	-volúmenes pulmonares  -Monitoreo  -Aspectos físicos	-Valores: Espirometría forzada FEV1 Valores predichos en la evaluación de la prueba de prueba de marcha  Frecuencia respiratoria Frecuencia cardiaca Presión arterial SpO2 Consumo de oxígeno  Sexo Edad

	<p>respiratorias crónicas.</p> <p><b>EPOC:</b> Se caracteriza por la presencia de obstrucción crónica al flujo aéreo por lo general progresiva y parcialmente reversible, asociada a una reacción inflamatoria pulmonar persistente principalmente frente al humo del tabaco y leña, que puede estar o no acompañada de síntomas como: (disnea, tos y expectoración), exacerbaciones.</p>		<p>-Aspectos médicos</p>	<p>Peso Índice tabáquico</p> <p>Espirometría Gases arteriales exacerbaciones</p>
--	---	--	--------------------------	--

# CAPITULO IV

## **IV. DISEÑO METODOLOGICO**

### **4.1 TIPO DE ESTUDIO**

El presente trabajo de investigación, definió los tipos de estudio que fueron de tipo descriptivo y transversal.

#### **Descriptivo**

El tipo de investigación que se utilizó fue de tipo descriptivo, donde el propósito del investigador fue describir situaciones y eventos. Esto consistió en describir como se manifestó determinado fenómeno. Se elaboro un protocolo de investigación en donde se buscó evaluar de manera precisa y ordenada a todos aquellos pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica que realizaron la prueba de marcha de seis minutos que consultan en el Hospital Nacional Saldaña.

#### **Transversal**

Este estudio fue de tipo transversal por que se estudiaron las variables simultáneamente en un momento determinado, haciendo un corte en el tiempo en el mes de octubre del año 2018 y no se le dio ningún seguimiento posterior al mes señalado.

### **4.2 POBLACION**

La población la conformaron todos los pacientes aptos para realizar la prueba de marcha de seis minutos, con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, de ambos sexos, que fueron atendidos en el Hospital Nacional Saldaña en el mes de octubre del 2018.

### **4.3 MUESTRA**

La muestra estuvo constituida por 17 pacientes, siendo limitado por el grupo de investigación seleccionando aquellos pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica a los cuales se les programó y realizó la prueba de marcha de seis minutos en el Hospital Nacional Saldaña, estos cumplieron con los criterios de exclusión e inclusión.

## **Tipo de muestra**

El tipo de muestreo del estudio de investigación fue a selección de la muestra, se realizó de forma no probabilística de tipo incidental que es un proceso en el que el investigador seleccionara de forma directa e intencionalmente a los individuos de la población. Se seleccionó a los pacientes de ambos sexos, que consultan con enfermedad pulmonar obstructiva crónica que fueron candidatos para realizar la prueba de marcha de seis minutos y que además cumplieron con los criterios de inclusión.

## **4.4 CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION**

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

Todo paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica adulto mayor, de ambos sexos.

1. Pacientes sin contraindicaciones a la prueba de marcha de seis minutos.
2. Pacientes con alguna limitación funcional crónica para deambular podrían realizar la prueba con los elementos de ayuda que habitualmente usen (bastones, prótesis, etc.)

### **CRITERIOS DE EXCLUSION**

1. Pacientes con angina inestable.
2. Paciente con infarto agudo de miocardio.
3. Pacientes con imposibilidad para caminar por evento agudo (esguince de tobillo, herida en el pie, fractura de pierna, etc.)



## **4.5 METODO, TECNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS**

### **4.5.1 MÉTODO DESCRIPTIVO.**

El método que se utilizó en la investigación fue el método científico, que son un conjunto de pasos sistemáticos que nos llevó a la obtención de nuevos conocimientos en el estado físico y clínico, el cual se desarrolló en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica previo a la realización de la prueba de marcha de seis minutos en donde se comprobaron los cambios funcionales.

### **4.5.2 TECNICA.**

Las técnicas que se aplicaron en el desarrollo de la investigación fueron: la observación directa que se les realizó a la prueba de marcha de seis de los pacientes diagnosticados con enfermedad pulmonar obstructiva crónica; la entrevista con la participación directa del paciente permitió obtener una mayor información, recolección y análisis de datos de manera más eficiente y efectiva.

### **4.5.3 INSTRUMENTO.**

El instrumento que se utilizó en la investigación fue:

Guía de observación y obtención de datos sobre aspectos clínicos para evaluación de la prueba de marcha de seis minutos. La guía estuvo estructurada de la siguiente manera: datos generales del paciente, (edad, sexo, peso, diagnóstico), contó con cuadros en los cuales fueron registrados los signos vitales basales y los post-prueba, tiempo de inicio y duración de la prueba, la presencia o ausencia de reacciones adversas que causaron problemas en el desarrollo de la prueba, también el registro de las pausas realizadas durante la prueba, la utilización de la escala modificada de disnea (MRC), la administración de oxígeno todas estas variaciones permitieron abonar a la correcta interpretación descriptiva y grafica de los resultados.

### **4.5.4 PROCEDIMIENTO**

Para la realización del estudio se solicitó la autorización y colaboración de la jefa del área de Rehabilitación pulmonar del Hospital Nacional Saldaña verificando la solicitud de estudio debidamente requisitada, con número de folio, fecha y hora correctos.

1. Recibir y presentarse con el paciente; confirmar que sus datos sean correctos (nombre y fecha de nacimiento).
2. En caso de que el paciente hable algún dialecto, deberá acompañarlo un encargado del área para explicarle el procedimiento.
3. Medir y pesar al paciente de forma estandarizada y registrarlo en la hoja de evaluación.
4. Registrar la frecuencia cardiaca final esperada.
5. Medir la presión arterial y registrar los valores basales antes del inicio de la prueba.
6. Solicitar al paciente que permanezca en posición sedente al menos 15 minutos antes de la prueba.
7. Colocar el oxímetro de pulso y registrar la SpO<sub>2</sub>, y la frecuencia cardiaca en reposo y registrar los valores basales.
8. verificar que el contador de vueltas se encuentre en cero y el cronometro programado para seis minutos.
- 9 Explicar al paciente en que consiste la Escala de BORG y registrar el valor basal antes de la prueba.
10. Leer de manera textual las instrucciones al paciente (no agregar oraciones o eliminar palabras); mostrar por escrito a aquellos pacientes con audición disminuida.
11. Leer textualmente al paciente: “El objetivo de esta prueba es caminar tanto como sea posible durante seis minutos. Usted va a caminar de ida y de regreso en este pasillo tantas veces como le sea posible en seis minutos. Yo le avisare el paso de cada minuto y después, al minuto seis, le pediré que se detenga donde se encuentre. Seis minutos es un tiempo largo para caminar, así que usted estará esforzándose. Le estará permitiendo caminar más lento, detenerse y descansar si es necesario, pero por favor vuelva a caminar tan pronto como le sea posible. Usted va a caminar de un cono a otro sin detenerse, debe dar la vuelta rápidamente para continuar con su caminata, yo le mostrare como lo debe hacer, por favor observe como doy la vuelta sin detenerme y sin dudar.”
12. Hacer una vuelta de demostración dando la vuelta usted mismo empezando en la línea de inicio.

13. Continuar leyendo: “Recuerde que el objetivo es caminar tanto como sea posible durante seis minutos, pero no corra o trote. Cuando el tiempo haya transcurrido le pediré que se detenga. Quiero que se detenga justo donde se encuentre y yo iré por usted. ¿Tiene alguna duda?”

### **Inicio de la prueba**

1. Colocar al paciente en la línea de inicio e indicar «Comience».
2. Iniciar el cronómetro tan pronto como el paciente empiece a caminar.
3. Observar al paciente atentamente.
4. No caminar con el paciente o atrás de él.
5. Registrar en la hoja saturación de oxígeno y frecuencia cardíaca cada vuelta.
6. Usar un tono de voz uniforme cuando diga las siguientes frases de estimulación:
  - a. Después de 1 minuto diga al paciente: «Va muy bien, le quedan 5 minutos.»
  - b. Al completar el minuto 2 diga: «Va muy bien, le quedan 4 minutos.»
  - c. Al minuto 3 diga al paciente: «Va muy bien, le quedan 3 minutos.»
  - d. Al minuto 4 diga al paciente: «Va muy bien, le quedan sólo 2 minutos.»
  - e. Al minuto 5 diga al paciente: «Va muy bien, le queda sólo 1 minuto más.»
  - f. Cuando complete 6 minutos diga al paciente:  
«Deténgase donde está.»
7. Si el paciente se detiene durante la prueba estimular cada 30 segundos diciéndole: **«Por favor reinicie su caminata en cuanto le sea posible.»** Registrar el tiempo en el que se detiene y en el que reinicia la caminata. Si el paciente se niega a continuar o usted considera que ya no debe seguir realizando la prueba, acercar una silla y anotar las razones para detener la caminata.
8. Las siguientes son indicaciones para interrumpir inmediatamente la prueba. En tal caso, se debe acercar una silla y anotar en la hoja de trabajo los metros caminados, el minuto en que se detuvo y las razones para detenerla. Avisar inmediatamente al personal médico del laboratorio:
  - a. dolor torácico;
  - b. disnea intolerable;
  - c. marcha titubeante;
  - d. sudoración, palidez;

- e. calambres en miembros pélvicos;
  - f. palidez o apariencia de desvanecimiento inminente;
  - g. que el paciente lo solicite.
  - h. oximetría de pulso  $< 80\%$ . Este punto de corte se propone por razones de seguridad de la prueba de marcha PM6M; se ha reportado una incidencia muy baja de eventos adversos graves:
    - a. Si durante la realización de la prueba el paciente presenta una  $SpO_2 < 80\%$  se le solicitará que se detenga, en el caso de incrementar la  $SpO_2 > 80\%$  se le solicitará reinicie la caminata hasta que complete los 6 minutos.
9. Al completar 6 minutos y el paciente se haya detenido, se debe acercarse una silla e indicarle que se siente; se debe registrar cuanto antes la saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca, presión arterial, disnea y fatiga (Escala de Borg). Estos parámetros se deben registrar también después de uno, tres y cinco minutos de haber concluido la caminata.
10. Marcar el punto donde el paciente se detuvo.
11. Registrar el número de vueltas, así como los metros recorridos al final (en la última vuelta parcial).
12. Calcular la distancia total caminada.
13. Anotar los metros caminados, redondeando al metro más cercano.
14. Felicitar al paciente por el esfuerzo realizado.
15. Calcular el porcentaje alcanzado de la frecuencia cardíaca máxima para el paciente.
16. Colocar al paciente en posición sedente 30 minutos y después repetir la prueba con la misma metodología.
17. Generar el reporte de los resultados.

#### **4.6 METODO DE RECOLECCION, PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS.**

##### **RECOLECCIÓN DE DATOS**

Una vez seleccionado el diseño de la investigación y el tipo de muestra adecuada y de acuerdo con nuestro problema de estudio y las variables involucradas, se recolectaron los datos que se obtuvieron mediante el instrumento de medición de variables, y por

observación directa en la cual se procesaron los datos de la investigación realizada de cada uno de los pacientes según la muestra.

## **PROCESAMIENTO.**

Los datos que se obtuvieron de la guía de observación fueron tabulados con métodos estadísticos simples, cuadros, tablas con valores y puntuaciones, que reflejaron en sus gráficos respectivos y permitieron hacer un breve comentario de las diversas variables que intervinieron en el problema de estudio, como los factores predictores. Y finalmente se describieron las respuestas obtenidas en la guía de observación de la prueba de marcha de seis minutos que se les realizó a los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

### **4.6 ANÁLISIS DE LOS DATOS**

Para el análisis, una vez recogidos los datos, se organizaron; analizaron y se dotaron de significado para poder cumplir con los objetivos del proceso de investigación. Proceso que consistió en dar un sentido a la numerosa información recogida en el escenario, lo que requirió que el grupo investigador organizara los datos de manera que la información resulte manejable, y eso a su vez, se consiguió buscando aquellas unidades de análisis que parecieron relevantes. Los resultados se analizaron con la ayuda de gráficos en base a fórmula estadística, en forma de porcentaje y tabulados respectivamente para ser expuestos mediante gráficas.

### **4.6 CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Tomando en cuenta las consideraciones éticas de dicho estudio toda la información que se recopiló en la investigación se utilizó solo para fines académicos, se guardó la confidencialidad, de cada uno de los pacientes que formaron parte de la muestra en estudio.

# CAPITULO V

## **V. PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS.**

Después de la elaboración y aprobación de un protocolo de investigación para evaluar y analizar los factores predictivos de pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica coadyuvados con la prueba de marcha de seis minutos y su respuesta a los cambios en la capacidad vital funcional que consultan en el Hospital Nacional “Dr. José Antonio Saldaña” del Municipio de Panchimalco en el mes de octubre de 2018.

El estudio estuvo conformado por una población de 17 pacientes, que cumplían los requisitos de inclusión, en los cuales se realizó la prueba de marcha de seis minutos además de las diferentes pruebas diagnósticas.

Para el desarrollo de la investigación se utilizó la guía de observación y obtención de datos sobre aspectos clínicos para la evaluación de la marcha de seis minutos. La guía está estructurada de la siguiente manera: datos generales del paciente, registro de signos vitales de inicio y post-prueba, tiempo de inicio y duración de la prueba, pausas y cualquier otra dificultad que altere el desarrollo de la misma, escala modificada de disnea, etc.

El grado de tolerancia a la actividad física se ve reflejado en los cambios de valores de signos vitales obtenidos durante el desarrollo de la caminata en conjunto con los antecedentes obtenidos previamente en la historia clínica, entrevista y antecedentes de cada paciente que sirvió para la recolección de los datos.

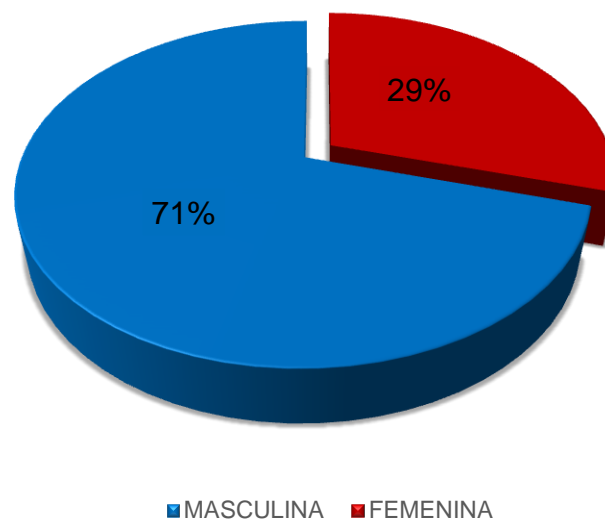
Los datos obtenidos a través de la guía de observación se recopilaron en tablas que presentan la frecuencia absoluta y frecuencia relativa de cada uno de los parámetros para la evaluación del estudio, utilizando distintos tipos de gráficas presentadas a continuación.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL SEXO DE LOS PACIENTES QUE FUERON EVALUADOS CON LOS CAMBIOS PRUEBA DE MARCHA DE SEIS MINUTOS**

<b>POBLACION</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr%</b>
MASCULINO	12	71%
FEMENINO	5	29%
TOTAL	17	100%

**GRAFICO N° 1**

**POBLACION AFECTADA POR EPOC**



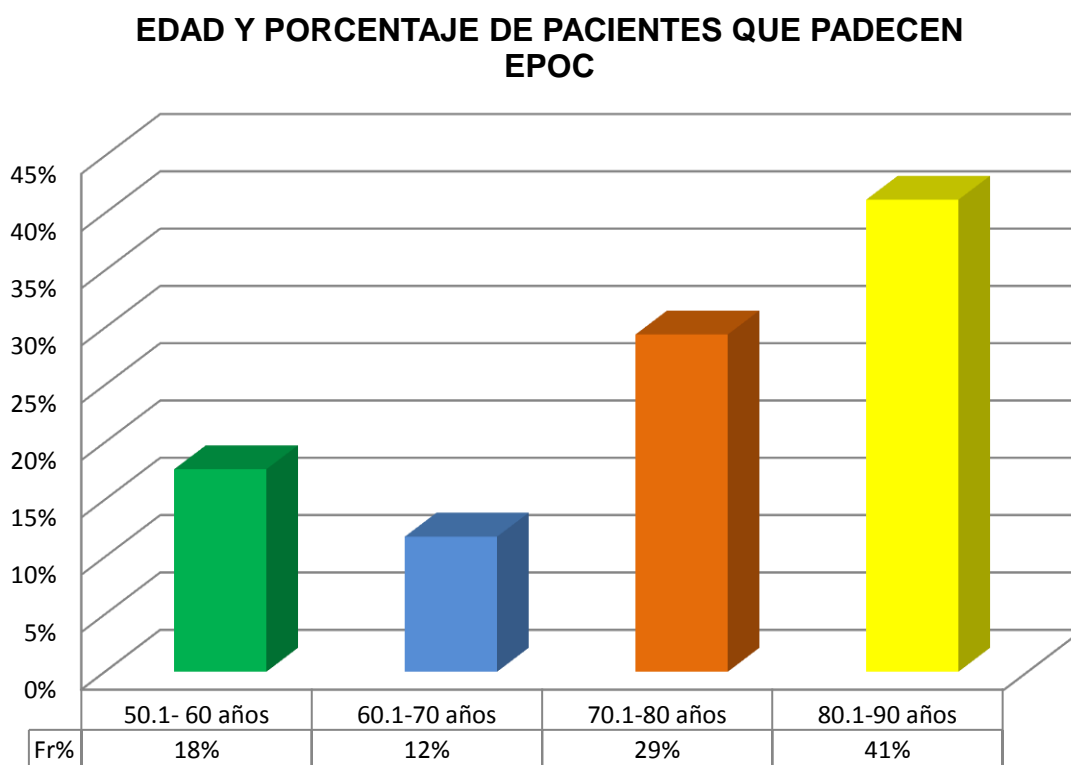
Los datos de la tabla y el grafico anterior nos muestran que la distribución de las frecuencias en cuanto a sexo el 71% fueron pacientes masculinos y el 29% de los pacientes eran femeninos.



## DISTRIBUCION DE LAS EDADES DE PACIENTES QUE FUERON EVALUADOS CON LA PRUEBA DE MARCHA DE SEIS MINUTOS

EDAD (AÑOS Y MESES)	Fa	Fr%
50.1 - 60 AÑOS	3	18%
60.1 - 70 AÑOS	2	12%
70.1 - 80 AÑOS	5	29%
80.1 - 90 AÑOS	7	41%
TOTAL	17	100%

GRAFICO N° 2



Los datos de la tabla y el gráfico anterior muestran que la distribución de la frecuencia en cuanto a edades cronológicas encontradas en los datos fueron el 41% para los pacientes cuyas edades oscilan entre los 81 y 90 años, el 29% para pacientes con edades entre los 71 y 80 años, el 18% para pacientes entre los 50 a 60 años y el 12% para edades entre 61 y 70 años.

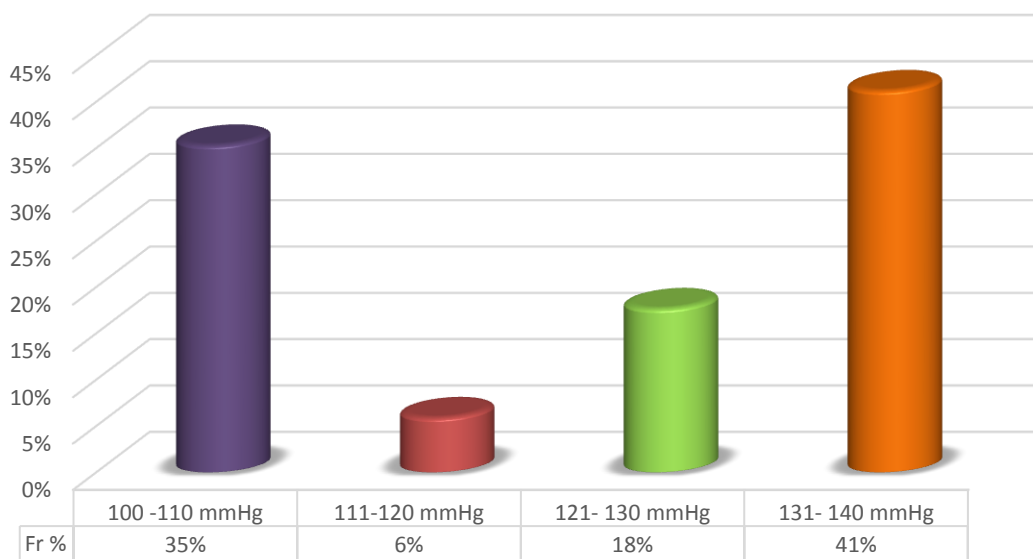
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA TENSION ARTERIAL SISTOLICA INICIAL DE LOS PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO EN RESPUESTA A LOS CAMBIOS EN LA CAPACIDAD FUNCIONAL PREVIO A LA PRUEBA DE MARCHA DE SEIS MINUTOS**

<b>T/A INICIAL SISTOLICA</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr %</b>
100 -110 mm/Hg	6	35%
111-120 mm/Hg	1	6%
121- 130 mm/Hg	3	18%
131- 140 mm/Hg	7	41%
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>100%</b>

\*Tensión arterial normal 120/80 mm/Hg, Tensión arterial elevada 120-129/<80 mm/Hg, Tensión arterial Grado I 130-139/80-89 mm/Hg, Tensión Arterial Grado II =  $\geq 140$  o  $\geq 90$  mm/Hg Asociación Americana del Corazón (AHA). Actualización 2017.

**GRAFICO N° 3**

**TENSION ARTERIAL SISTOLICA INICIAL PRE -TEST DE MARCHA DE SEIS MINUTOS**



La tabla y grafico anterior muestran el valor inicial de la tensión arterial sistólica de los pacientes que se encuentran previo a realizar la prueba de marcha de seis minutos, en el cual el 41 % son pacientes con un valor entre 131 a 140 mm/Hg, el 35% son pacientes con un valor entre 100 a 110 mm/Hg, el 18% de 121 a 130 mm/Hg y un 6% pacientes con un valor entre 111 a 120 mm/Hg.

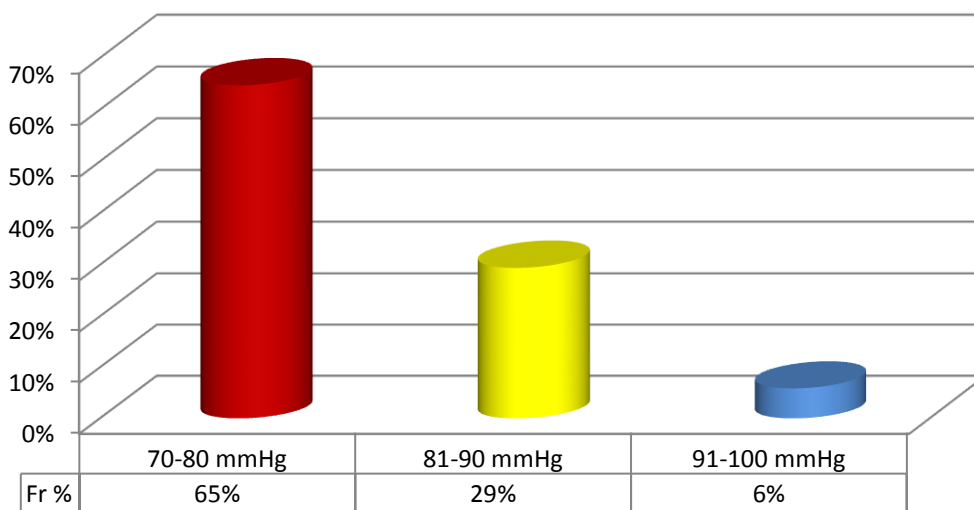
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE TENSION ARTERIAL DIASTOLICA INICIAL DE LOS PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO EN RESPUESTA A LOS CAMBIOS EN LA CAPACIDAD FUNCIONAL PREVIO A INICIAR EL TEST DE MARCHA DE SEIS MINUTOS**

<b>T/A INICIAL DIASTOLICA</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr %</b>
70 - 80 mm/Hg	11	65%
81 - 90 mm/Hg	5	29%
91 - 100 mm/Hg	1	6%
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>100%</b>

\*Tensión arterial normal 120/80 mm/Hg, Tensión arterial elevada 120-129/<80 mm/Hg, Tensión arterial Grado I 130-139/80-89 mm/Hg, Tensión Arterial Grado II =  $\geq 140$  o  $\geq 90$  mm/Hg Asociación Americana del Corazón (AHA). Actualización 2017.

**GRAFICO N° 4**

**TENSION ARTERAL DIASTOLICA PRE- TEST DE MARCHA DE SEIS MINUTOS**

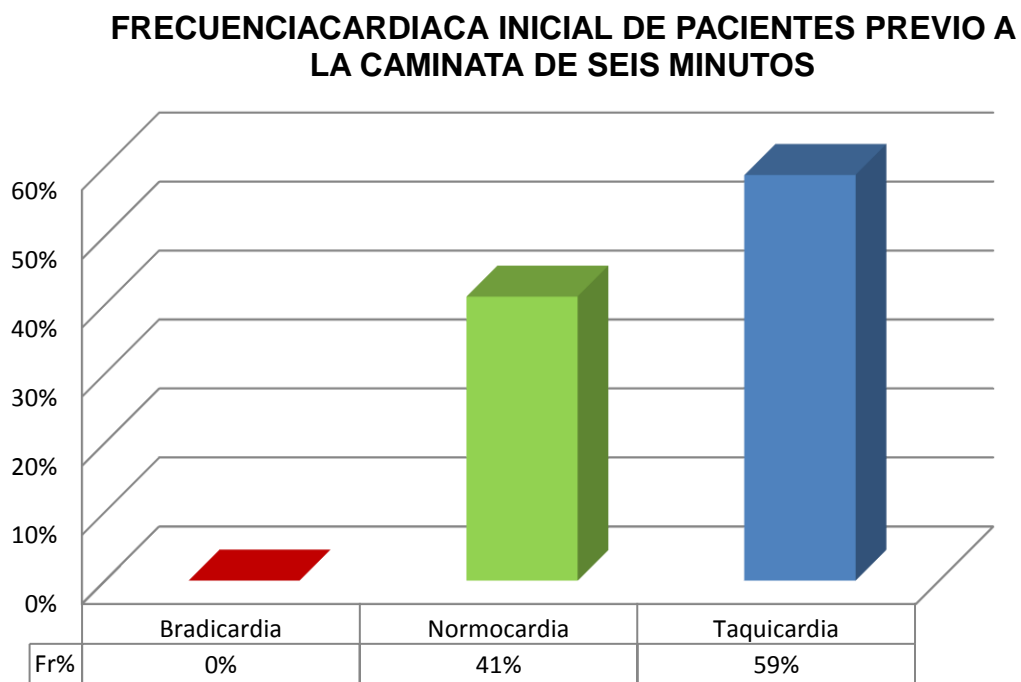


La tabla y grafico anterior muestran el valor inicial de la tensión arterial diastólica con la que los pacientes se encuentran antes de realizar la prueba de marcha de seis minutos, en el cual el 65% son pacientes con un valor entre 70 a 80 mm/Hg, 29% un valor entre 81 a 90 mm/Hg y de 91 a 100 mm/Hg un 6% del total de pacientes.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE PACIENTES CON RELACION A LA FRECUENCIA CARDIACA EN REPOSO PREVIO A REALIZAR LA CAMINATA DE SEISMINUTOS INCLUIDOS EN EL ESTUDIO DE RESPUESTA A LOS CAMBIOS EN LA CAPACIDAD FUNCIONAL**

<b>FRECUENCIA CARDIACA INICIAL</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr%</b>
Bradicardia	0	0%
Normocardia	7	41%
Taquicardia	10	59%
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>100%</b>

**GRAFICO N° 5**



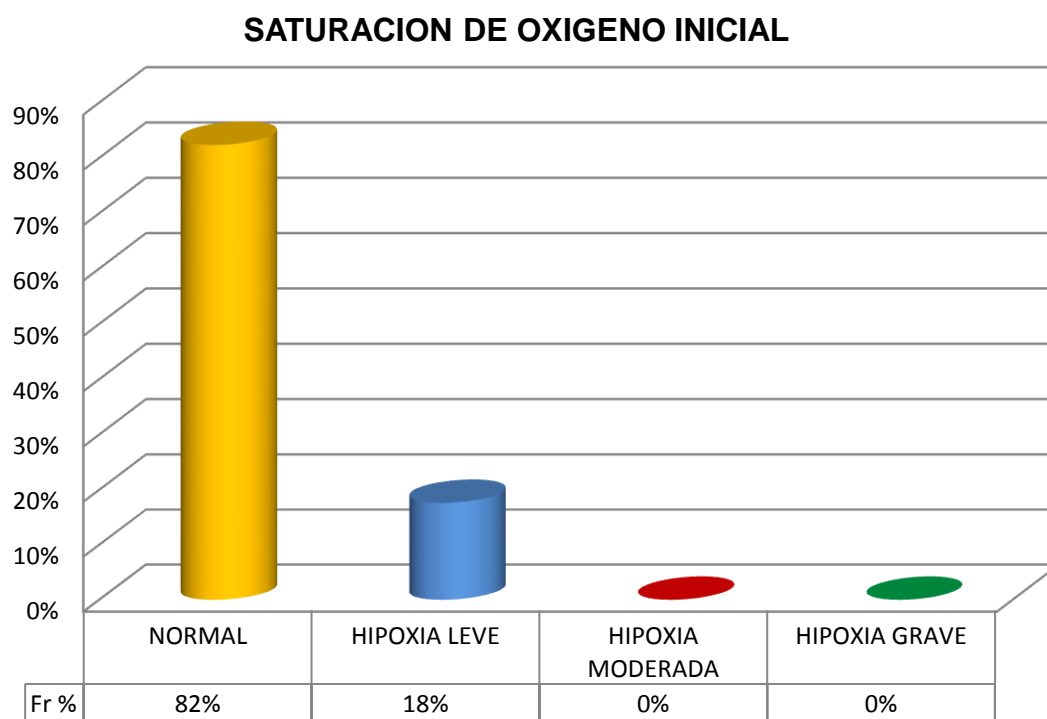
Los datos de la tabla y grafico nos muestran que la distribución de la frecuencia cardiaca en reposo previo a la caminata de seis minutos, los cuales se reportan de la siguiente manera: El 59 % se observó taquicardia, mientras que el 41% presentaron frecuencia cardiaca normal, y bradicardia el 0% de la población.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL EN RELACION A LA CLASIFICACION DE LA SATURACION DE OXIGENO INICIAL INCLUIDOS EN EL ESTUDIO A LA RESPUESTA DE LOS CAMBIOS EN LA CAPACIDAD FUNCIONAL DE PACIENTES CON ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRONICA**

<b>SATURACION BASAL</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr %</b>
NORMAL 95% - 99%	14	82%
HIPOXIA LEVE 91% - 94%	3	18%
HIPOXIA MODERADA 86% - 90%	0	0%
HIPOXIA GRAVE $\leq$ 85%	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>100%</b>

\* Organización Mundial de la Salud. Manual de Oximetría de Pulso Global

**GRAFICO N° 6**



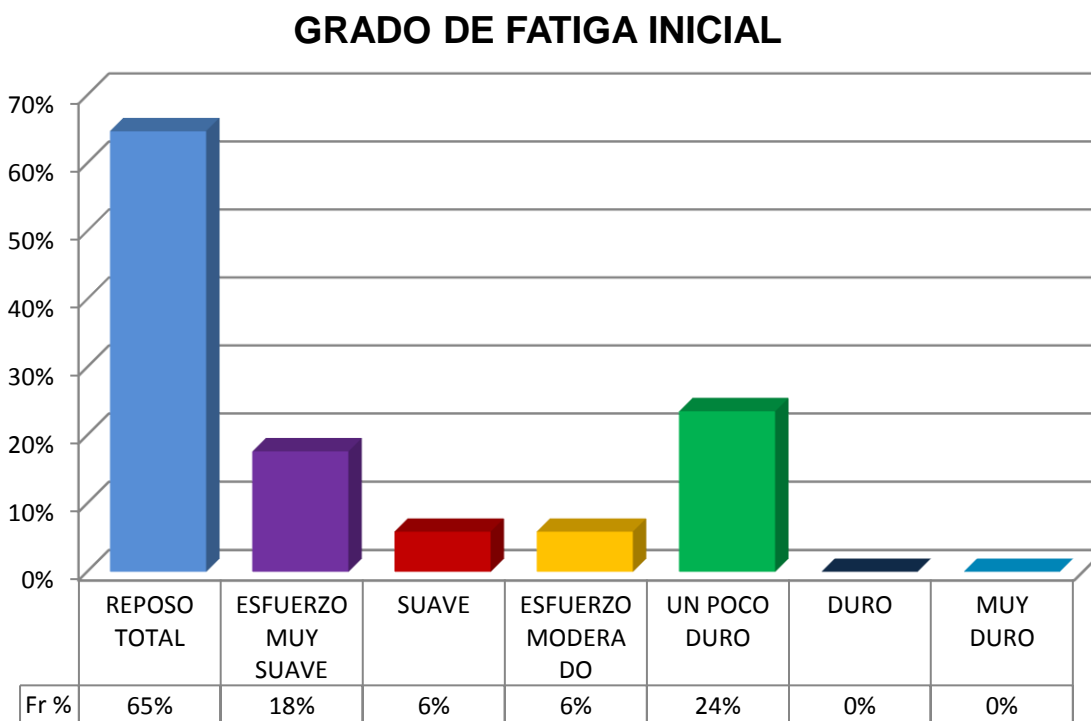
En el cuadro anterior y presente grafico nos muestra la saturación de oxígeno de los pacientes según su estado basal, previo a la caminata de seis minutos del total de los pacientes el 82% de la saturación de oxígeno fue normal, el 18% presentó hipoxia leve, y un 0% no presentó hipoxia moderada ni grave.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE PACIENTES CON GRADO DE DISNEA INICIAL PRE TEST DE MARCHA DE SEIS MINUTOS INCLUIDOS EN EL ESTUDIO EN RESPUESTA A LOS CAMBIOS EN LA CAPACIDAD FUNCIONAL**

<b>GRADO DE FATIGA INICIAL</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr %</b>
REPOSO TOTAL	11	65%
ESFUERZO MUY SUAVE	3	18%
SUAVE	1	6%
ESFUERZO MODERADO	1	6%
UN POCO DURO	4	24%
DURO	0	0%
MUY DURO	0	0%
TOTAL	17	100%

\*V.R. Cabedo García\_ y C.R. Garce's Asemany. ¿Es útil la prueba de la marcha durante 6 min en Atención Primaria?.pdf.

**GRAFICO N° 7**



El grafico y tabla anterior expresan muestran el grado de fatiga inicial de los pacientes, un 65% no presenta fatiga estando en reposo absoluto, el 24% un esfuerzo un poco duro, 18% al realizar esfuerzo muy suave, un 6% un esfuerzo suave, el 6% un esfuerzo moderado, y el 0% un esfuerzo duro al igual que el 0% un esfuerzo muy duro.



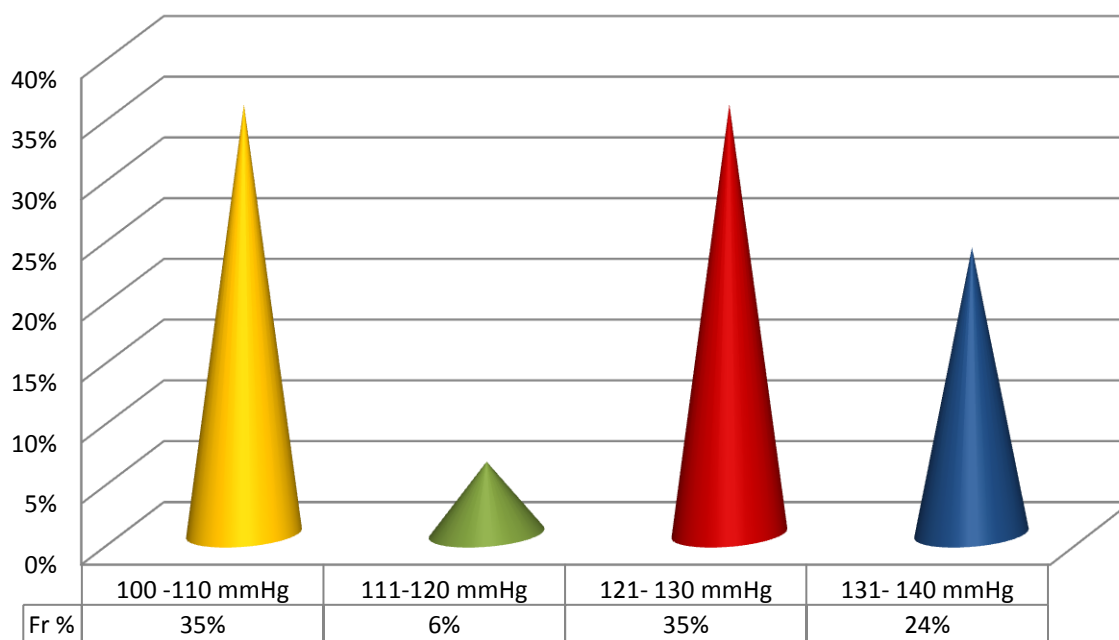
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA TENSION ARTERIAL SISTOLICA FINAL AL TÉRMINO DE LA PRUEBA DE MARCHA DE SEIS MINUTOS DE PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO A LA RESPUESTA SOBRE LOS CAMBIOS EN LA CAPACIDAD FUNCIONAL**

<b>T/A FINAL SISTOLICA</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr %</b>
100 -110 mm/Hg	6	35%
111-120 mm/Hg	1	6%
121- 130 mm/Hg	6	35%
131- 140 mm/Hg	4	24%
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>100%</b>

\*Tensión arterial normal 120/80 mm/Hg, Tensión arterial elevada 120-129/<80 mm/Hg, Tensión arterial Grado I 130-139/80-89 mm/Hg, Tensión Arterial Grado II =  $\geq 140$  o  $\geq 90$  mm/Hg Asociación Americana del Corazón (AHA). Actualización 2017.

**GRAFICO N° 8**

**TENSION ARTERIAL SISTOLICA FINAL POST-TEST DE MARCHA DE SEIS MINUTOS**



La tabla y grafico anterior muestran el valor final de la tensión arterial sistólica con la que los pacientes se encuentran al dar por terminada la prueba de marcha de seis minutos, en el cual el 35% son pacientes con un valor entre 100 a 110 mm/Hg, 121 a 130 mm/Hg un 35% y un 24% pacientes con un valor entre 131 a 140 mm/Hg y el 6% un valor entre 111 a 120 mm/Hg.

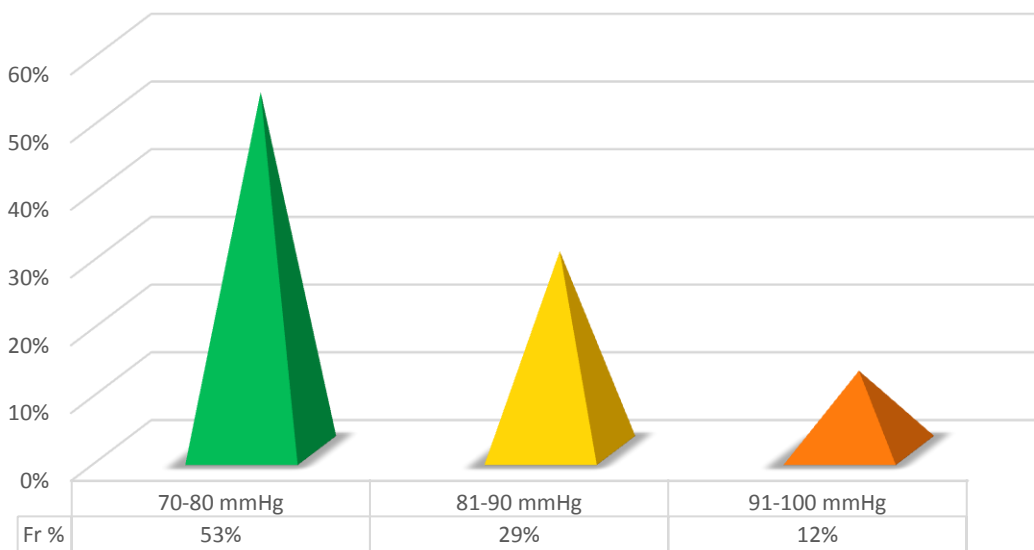
**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA TENSION ARTERIAL DIASTOLICA FINAL AL TÉRMINO DE LA PRUEBA DE MARCHA DE SEIS MINUTOS DE PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO A LA RESPUESTA SOBRE LOS CAMBIOS EN LA CAPACIDAD FUNCIONAL**

<b>T/A FINAL DIASTOLICA</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr %</b>
70 - 80 mm/Hg	9	53%
81 - 90 mm/Hg	5	29%
91 - 100 mm/Hg	2	12%
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>100%</b>

\*Tensión arterial normal 120/80 mm/Hg, Tensión arterial elevada 120-129/<80 mm/Hg, Tensión arterial Grado I 130-139/80-89 mm/Hg, Tensión Arterial Grado II =  $\geq 140$  o  $\geq 90$  mm/Hg Asociación Americana del Corazón (AHA). Actualización 2017.

**GRAFICO N° 9**

**TENSION ARTERIAL DIASTOLICA POST- MARCHA DE SEIS MINUTOS**



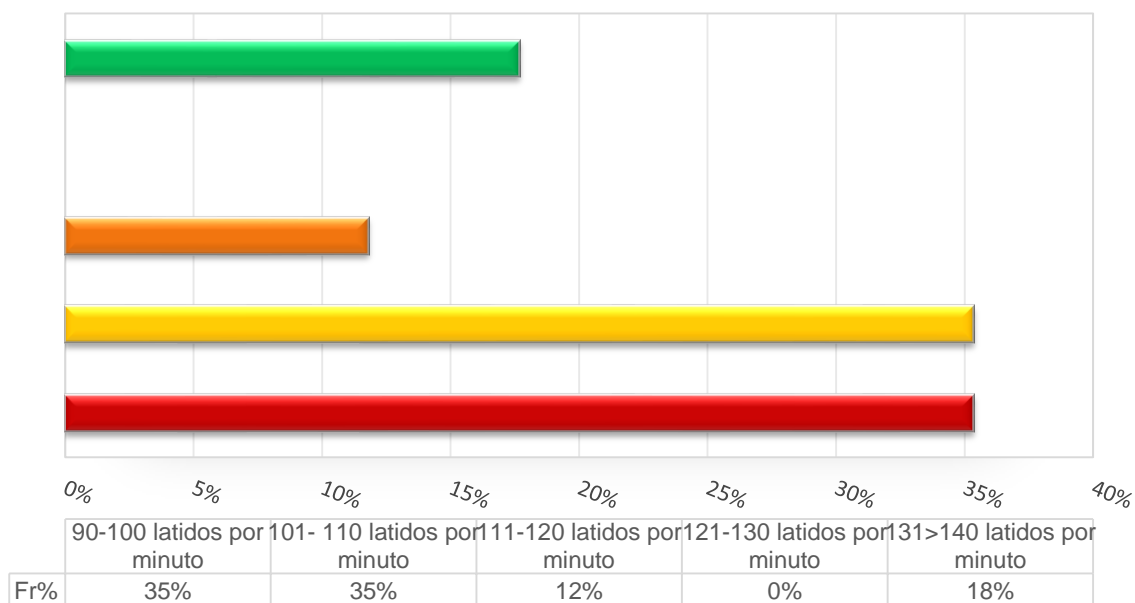
La tabla y gráfico anterior muestran el valor final de la tensión arterial diastólica con la que los pacientes se encuentran previo a realizar la prueba de marcha de seis minutos, en el cual el 53% son pacientes con un valor entre 70 a 80mm/Hg, un 29% un valor entre 81 a 90 mm/Hg; y un 12% de 91 a 100 mm/Hg.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA FRECUENCIA CARDIACA DE LOS PACIENTES AL FINALIZAR LA CAMINATA DE SEIS MINUTOS INCLUIDOS EN EL ESTUDIO EN RESPUESTA A LOS CAMBIOS EN LA CAPACIDAD FUNCIONAL**

<b>FRECUENCIA CARDIACA FINAL</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr%</b>
90 - 100 Lat/minuto	6	35%
101 - 110 Lat/minuto	6	35%
111 - 120 Lat/minuto	2	12%
121 - 130 Lat/minuto	0	0%
131 > 140 Lat/minuto	3	18%
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>100%</b>

**GRAFICO N° 10**

**FRECUENCIA CARDIACA POST- CAMINATA DE SEIS MINUTOS**



La tabla y grafico anterior expresa el valor de frecuencia cardiaca final que alcanzaron los pacientes posterior a la realización de la prueba, el 35% con un rango entre los 90 a 100 Lat/min, un 35% entre los 101 a 110 Lat/min, un porcentaje del 18% una frecuencia cardiaca de 131 a 140 Lat/min. Un 12% entre los 111 a 120 Lat/min y un 0% entre los 121 a 130 Lat/min.

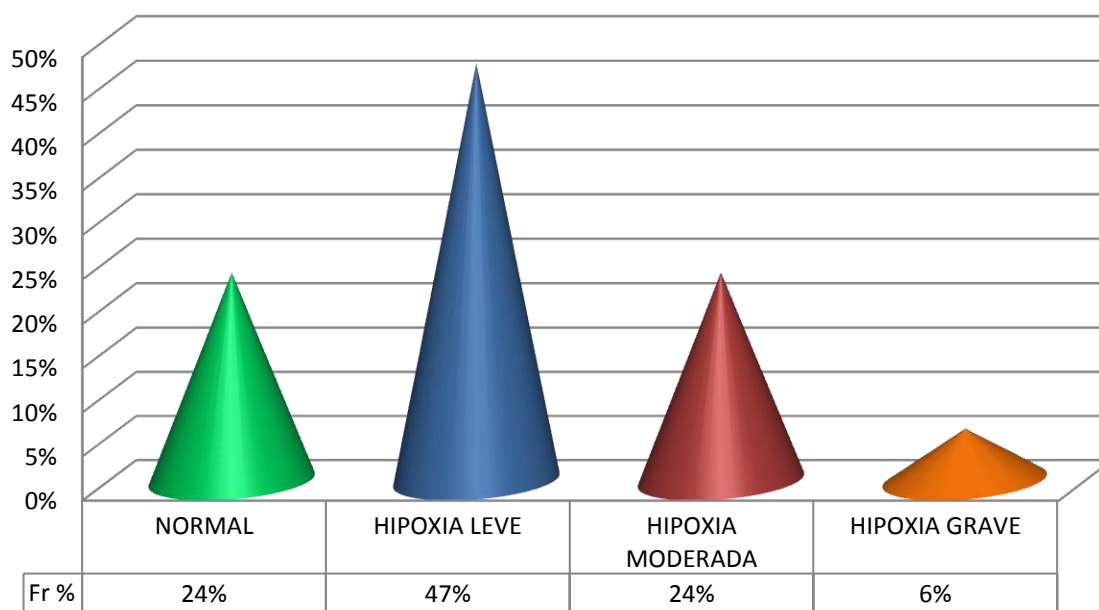
**DISTRIBUCION PORCENTUAL EN RELACION A LA CLASIFICACION DE LA SATURACION DE OXIGENO FINAL INCLUIDOS EN EL ESTUDIO A LA RESPUESTA DE LOS CAMBIOS EN LA CAPACIDAD FUNCIONAL DE PACIENTES CON ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRONICA**

SATURACION FINAL	Fa	Fr %
NORMAL 95% - 99%	4	24%
HIPOXIA LEVE 91% - 94%	8	47%
HIPOXIA MODERADA 86% - 90%	4	24%
HIPOXIA GRAVE < 86%	1	6%
TOTAL	17	100%

\* Organización Mundial de la Salud. Manual de Oximetría de Pulso Global

**GRAFICO N° 11** En el cuadro anterior y presente grafica se muestra la saturación de

**RANGO DE SATURACION MAXIMA DE PACIENTES**



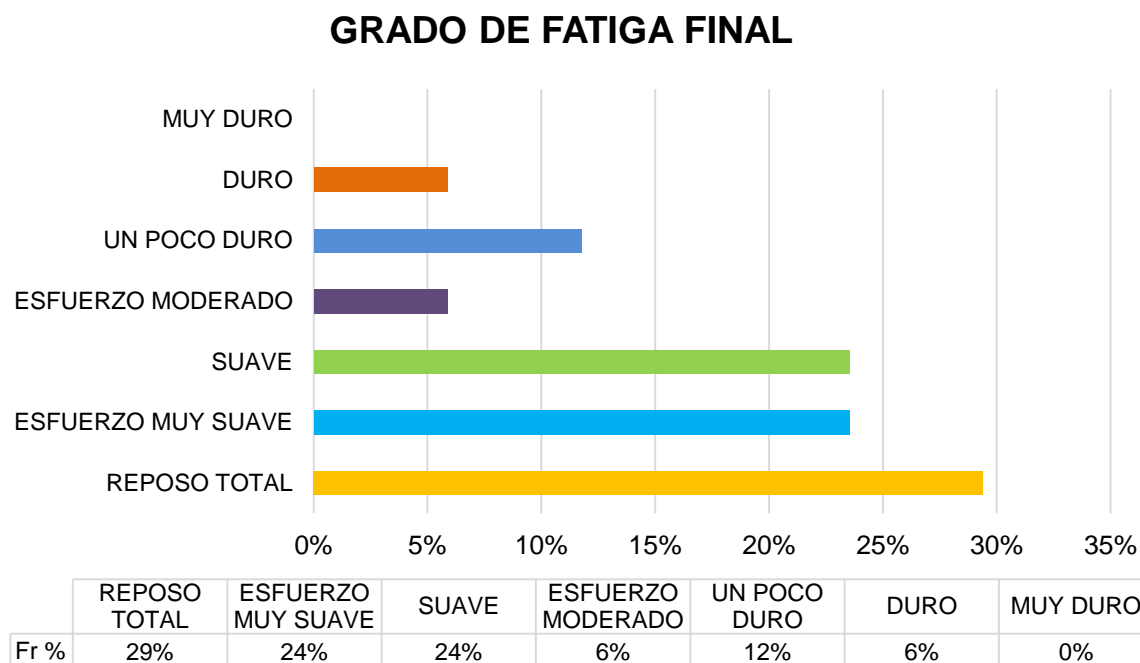
oxigeno de los pacientes posterior a realizar el test de marcha de los seis minutos, presentando un 47% hipoxia leve, un 24% un valor normal de saturación, el 24% hipoxia moderada y un 6% hipoxia grave.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE PACIENTES CON GRADO DE DISNEA FINAL PRE TEST DE MARCHA DE SEIS MINUTOS INCLUIDOS EN EL ESTUDIO EN RESPUESTA A LOS CAMBIOS EN LA CAPACIDAD FUNCIONAL**

<b>GRADO DE FATIGA FINAL</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr %</b>
REPOSO TOTAL	5	29%
ESFUERZO MUY SUAVE	4	24%
SUAVE	4	24%
ESFUERZO MODERADO	1	6%
UN POCO DURO	2	12%
DURO	1	6%
MUY DURO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>100%</b>

\*V.R. Cabedo García\_ y C.R. Garce´s Asemany. ¿Es útil la prueba de la marcha durante 6 min en Atención Primaria?.pdf.

**GRAFICO N° 12**





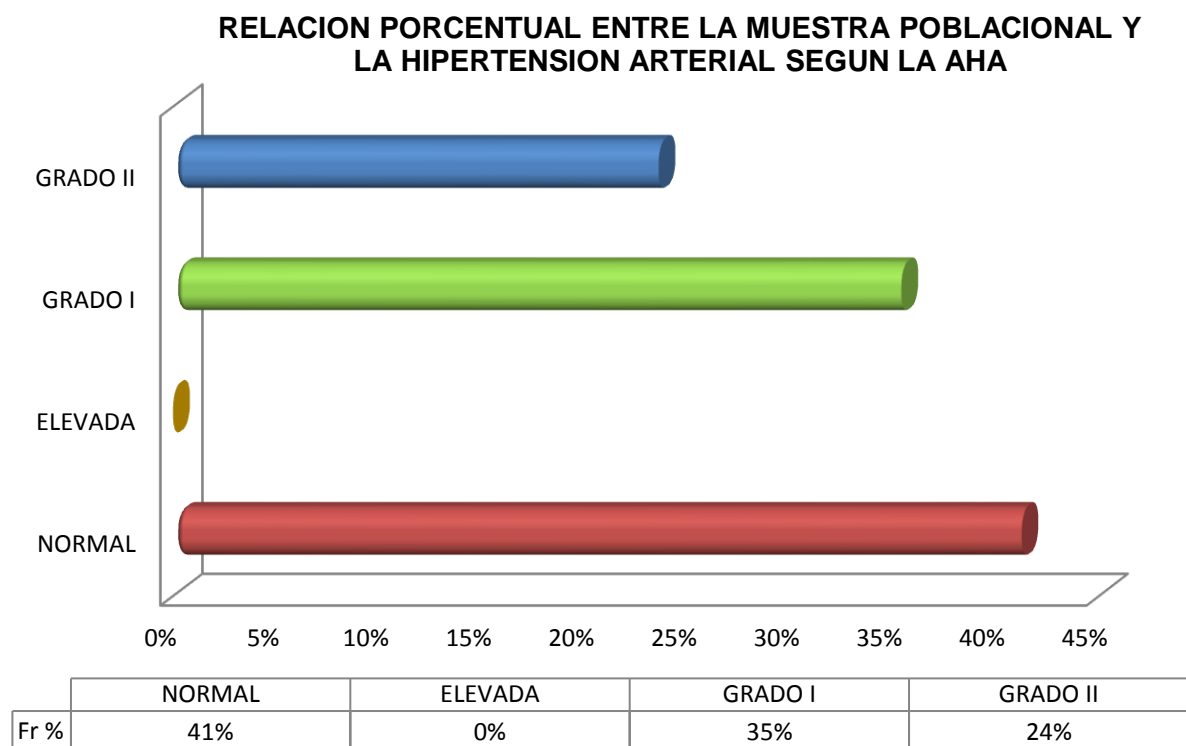
El gráfico y tabla anterior expresan muestran el grado de fatiga final de los pacientes, un 29% no presenta fatiga estando en reposo absoluto, el 24% al realizar esfuerzo muy suave, un 24% un esfuerzo suave, el 12% un esfuerzo un poco duro, , el 6% un esfuerzo moderado, el 6% un esfuerzo duro y el 0% un esfuerzo muy duro.

**DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE PACIENTES CON ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRÓNICA E HIPERTENSIÓN ARTERIAL SEGÚN LA ASOCIACIÓN AMERICANA DEL CORAZÓN AHA INCLUIDOS EN EL ESTUDIO EN RESPUESTA A LOS CAMBIOS EN LA CAPACIDAD FUNCIONAL**

TENSION ARTERIAL	Fa	Fr %
NORMAL	7	41%
ELEVADA	0	0%
GRADO I	6	35%
GRADO II	4	24%
TOTAL	17	100%

\*Tensión arterial normal 120/80 mm/Hg, Tensión arterial elevada 120-129/<80 mm/Hg, Tensión arterial Grado I 130-139/80-89 mm/Hg, Tensión Arterial Grado II =  $\geq 140$  o  $\geq 90$  mm/Hg Asociación Americana del Corazón (AHA). Actualización 2017.

**GRAFICO N° 13**



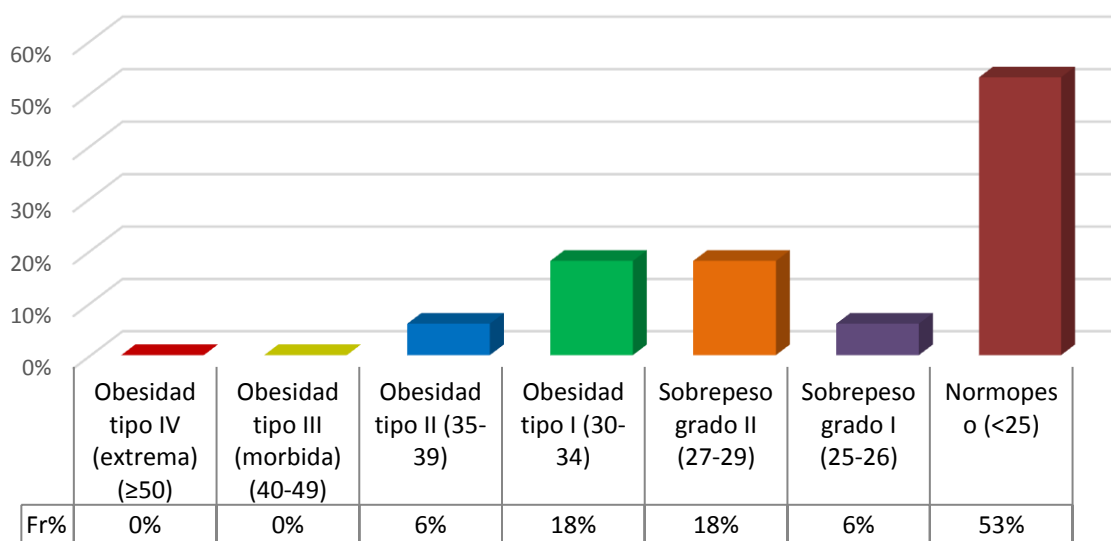
La tabla y grafico anterior muestran el valor de tensión arterial según la actualización y clasificación de la Asociación Americana del Corazón (AHA) con la que los pacientes se encuentran previo a realizar la prueba de marcha de seis minutos, en el cual el 41% son pacientes con un valor entre el rango normal, un 35% con GRADO I y un 24% de pacientes con GRADO II y un 0% con T/A elevada.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL CON RELACION AL INDICE DE MASA CORPORAL Y EL ESTADO NUTRICIONAL DE PACIENTES CON ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRONICA EVALUADOS CON EL TEST DE MARCHA DE SEIS MINUTOS INCLUIDOS AL ESTUDIO EN RESPUESTA A LOS CAMBIOS EN LA CAPACIDAD FUNCIONAL**

CLASIFICACION IMC	Fa	Fr%
NORMOPESO	9	53%
SOBREPESO GRADO I	1	6%
SOBREPESO GRADO II	3	18%
OBESIDAD TIPO I	3	18%
OBESIDAD TIPO II	1	6%
OBESIDAD TIPO III	0	0%
OBESIDAD TIPO IV	0	0%
TOTAL	17	100%

\* Normopeso (<25), Sobrepeso grado I (25-26), Sobrepeso grado II (27-29), Obesidad tipo I (30-34), Obesidad tipo II (35-39), Obesidad tipo III (mórbida) (40-49), Obesidad tipo IV (extrema) (≥50)

**ESTADO NUTRICIONAL EN RELACION AL INDICE DE MASA CORPORAL**



**GRAFICO N° 14**

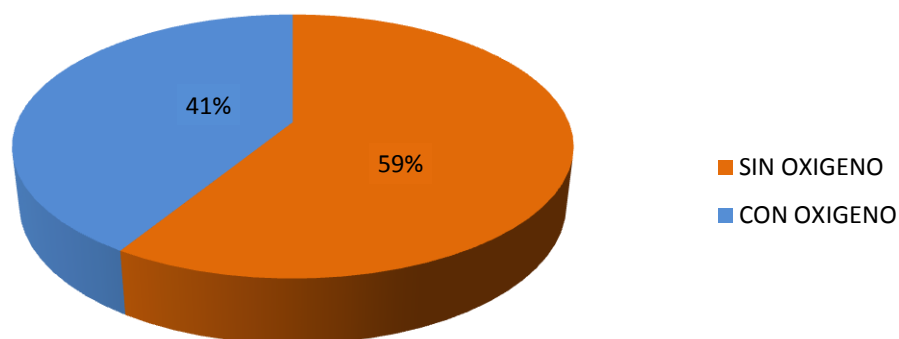
La tabla y grafico anterior muestra el estado nutricional de los pacientes con EPOC con relacion a la clasificacion con relacion al indice de masa corporal, un 53% se encuentra normopeso, un 18% con sobrepeso grado II, el 18% con obesidad tipo I; un 6% con sobrepeso grado I un 6% con obesidad tipo II, un 0% con obesidad tipo III y un 0% con obesidad tipo IV.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE PACIENTES QUE NECESITARON OXIGENO COMPLEMENTARIO PARA REALIZAR O FINALIZAR LA PRUEBA DE MARCHA DE LOS SEIS MINUTOS INCLUIDOS EN EL ESTUDIO EN RESPUESTA A LOS CAMBIOS EN LA CAPACIDAD FUNCIONAL**

<b>OXIGENO COMPLEMENTARIO</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr%</b>
SIN OXIGENO	10	59%
USO DE OXIGENO	7	41%
TOTAL	17	100%

**GRAFICO N° 15**

**PORCENTAJE DE PACIENTES CON OXIGENO SUPLEMENTARIO DURANTE EL TEST DE MARCHA**

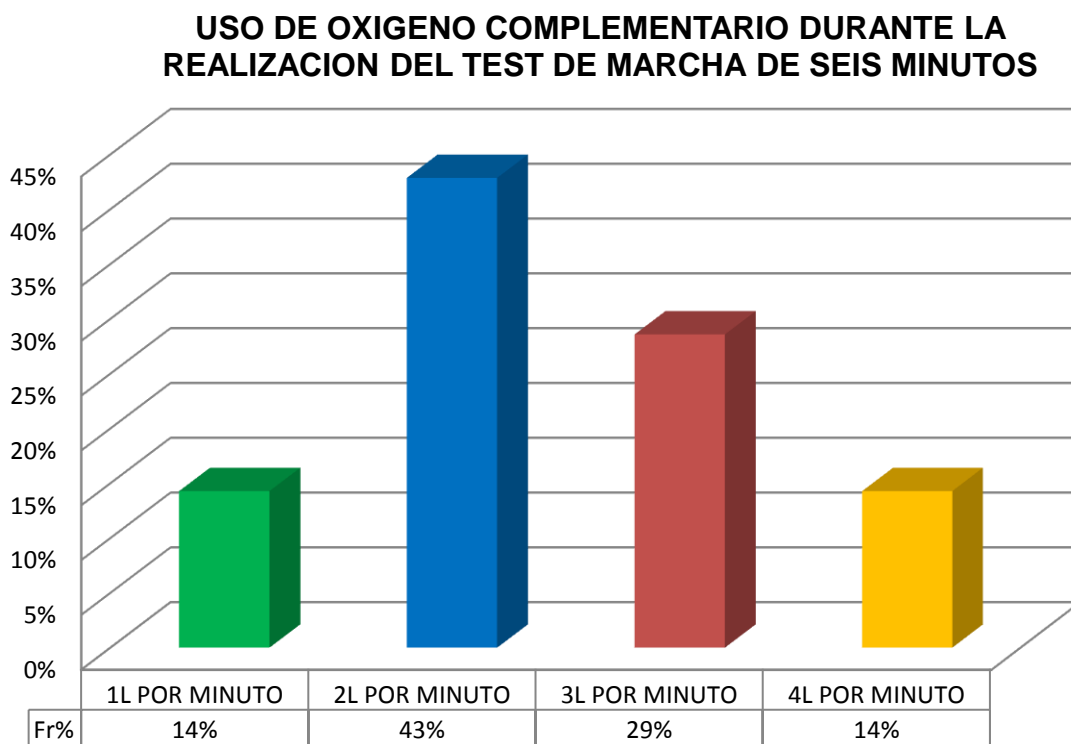


El cuadro y grafica anterior muestra que el número de pacientes que al momento de realizar la prueba de marcha de los seis minutos tuvieron la necesidad de utilizar oxigeno complementario para la misma. El 59% de la población estudiada no tuvo necesidad de utilizar oxígeno y el grupo restante, el 41% tuvo que ser apoyado con oxígeno complementario.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL USO DE OXIGENO POR LOS PACIENTES DURANTE EL DESARROLLO DE LA PRUEBA DE MARCHA DE LOS SEIS MINUTOS INCLUIDOS EN EL ESTUDIO EN RESPUESTA A LOS CAMBIOS EN LA CAPACIDAD FUNCIONAL**

USO DE OXIGENO	Fa	Fr%
1 LIT/ MINUTO	1	14%
2 LIT/ MINUTO	3	43%
3 LIT/ MINUTO	2	29%
4 LIT/ MINUTO	1	14%
TOTAL	7	100%

**GRAFICO N° 16**



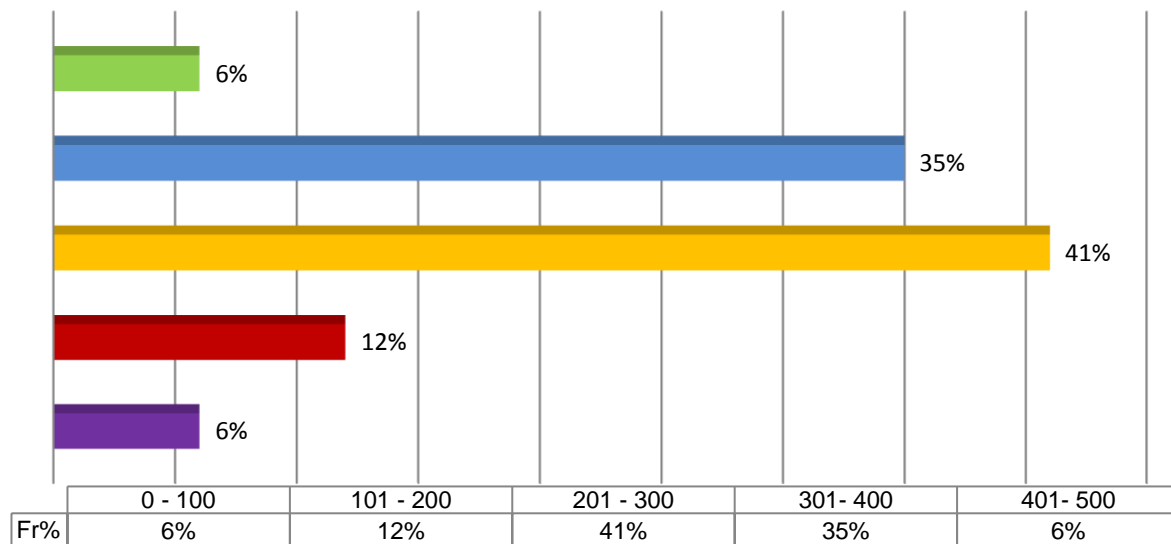
La tabla y grafico anterior muestra que el 43% de los pacientes utilizaron 2 litros/minuto de oxigeno suplementario, el 29% necesito 3 litros/minuto y el 14% de pacientes necesitaron 1 litro/minuto de oxígeno al igual que los pacientes que necesitaron 4 litros/minuto de oxigeno suplementario para culminar la caminata de seis minutos.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE PACIENTES DE ACUERDO A LA DISTANCIA RECORRIDA EN METROS DURANTE EL DESARROLLO DE LA CAMINATA DE SEIS MINUTOS INCLUIDOS EN EL ESTUDIO A LA RESPUESTA DE LOS CAMBIOS EN LA CAPACIDAD FUNCIONAL DE PACIENTES CON ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRONICA**

<b>DISTANCIA (MT)</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr%</b>
0 - 100	1	6%
101 - 200	2	12%
201 - 300	7	41%
301- 400	6	35%
401- 500	1	6%
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>100%</b>

**GRAFICO N° 17**

**DISTANCIA RECORRIDA EN METROS DURANTE EL TEST DE MARCHA**



La tabla y grafico anterior muestra la distancia recorrida en metros durante el desarrollo del test de marcha de los seis minutos. Un 41% recorrió una distancia entre los 201 a 300 mts, el 35% recorrió una distancia entre los 301 a 400 mts. el 12% recorrió entre 101 a 200 mts. Un 6% recorrió una distancia entre los 0 y 100 metros y un 6% una distancia de 401 a 500 mts de recorrido.

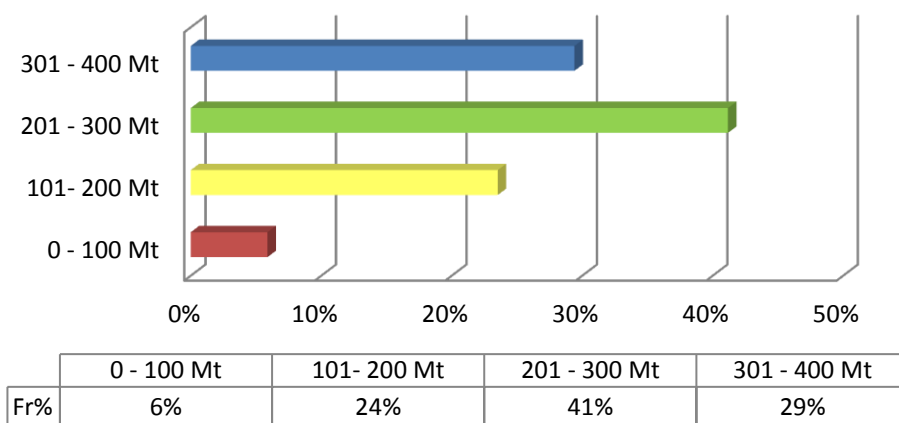


**DISTRUCION PORCENTUAL DE PACIENTES QUE REALIZARON PAUSAS EN EL RECORRIDO DURANTE LA PRUEBA DE MARCHA DE SEIS MINUTOS INCLUIDOS EN EL ESTUDIO EN RESPUESTA A LOS CAMBIOS DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL.**

<b>PAUSAS/Metros</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr%</b>
0 - 100 Mt	1	6%
101- 200 Mt	4	24%
201 - 300 Mt	7	41%
301 - 400 Mt	5	29%
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>100%</b>

**GRAFICO N° 18**

**PAUSAS DURANTE LA CAMINATA DE SEIS MINUTOS**



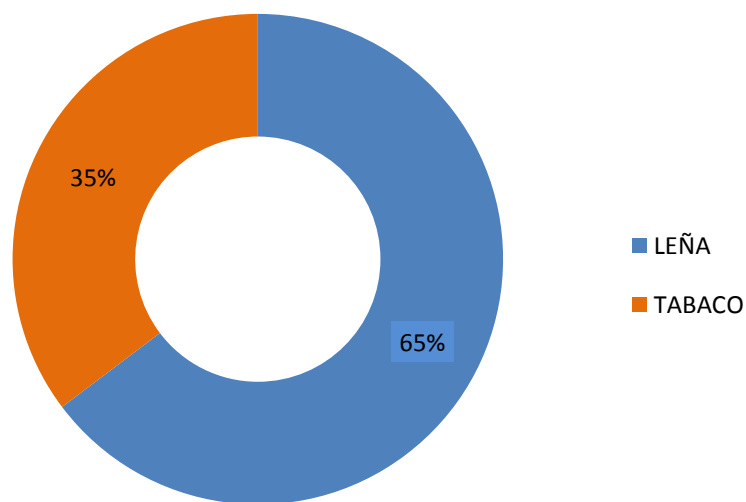
La tabla y el grafico anterior muestran las pausas que los pacientes durante el desarrollo de la caminata de seis minutos en la cual un 41% se detuvo entre los 201 y 300 Mts., un 29% de pacientes entre los 301 a 400 Mts., el 24% de pacientes entre los 101 a 200 Mts y un 6% realizó pausas entre los 0 a 100 Mts.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE PACIENTES CON ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA CRONICA EN RALACION A LA CAUSA DE EXPOSICION AL HUMO INCLUIDOS EN EL ESTUDIO A LA RESPUESTA DE LOS CAMBIOS EN LA CAPACIDAD FUNCIONAL**

<b>EXPOSICION HUMO</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr%</b>
LEÑA	11	65%
TABACO	6	35%
TOTAL	17	100%

**GRAFICO N° 19**

**POBLACION EXPUESTA AL HUMO**

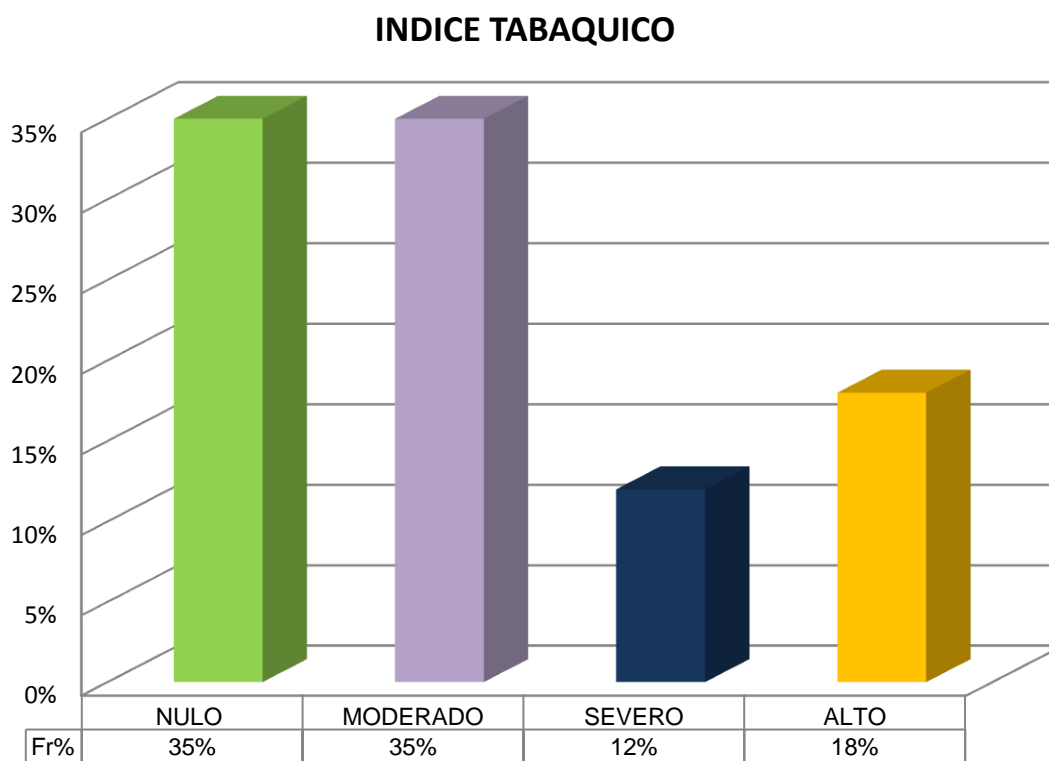


En la tabla y grafico anterior se muestra la población estudiada con exposición al humo y su fuente de exposición expresando que el 65% al humo de leña y el 35% estuvieron expuesta al humo del tabaco.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE PACIENTES RELACIONADOS AL CONSUMO DE TABACO INCLUIDOS AL ESTUDIO EN RESPUESTA DE LOS CAMBIOS EN LA CAPACIDAD FUNCIONAL**

<b>INDICE TABAQUICO</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr%</b>
NULO	6	35%
MODERADO	6	35%
SEVERO	2	12%
ALTO	3	18%
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>100%</b>

**GRAFICO N° 20**

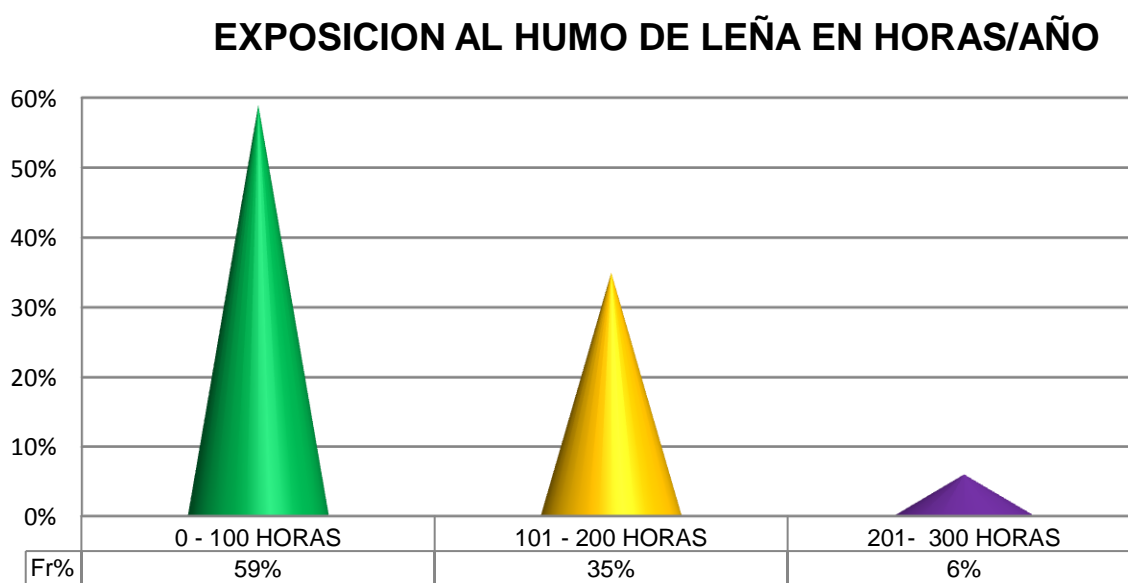


El cuadro y grafico anterior muestra el porcentaje de consumo y exposición al humo del tabaco, el 35% de La población presento un riesgo nulo a padecer enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), un 35% un riesgo moderado, el 12% riesgo severo; y un 18% un riesgo alto.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE PACIENTES CON RELACION A LA EXPOSICION AL HUMO DE LEÑA POR HORAS DURANTE CADA AÑO DE VIDA INCLUIDOS AL ESTUDIO EN RESPUESTA DE LOS CAMBIOS EN LA CAPACIDAD FUNCIONAL**

<b>EXPOSICION HUMO DE LEÑA</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr%</b>
0 - 100 HORAS	10	59%
101 - 200 HORAS	6	35%
201- 300 HORAS	1	6%
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>100%</b>

**GRAFICO N° 21**

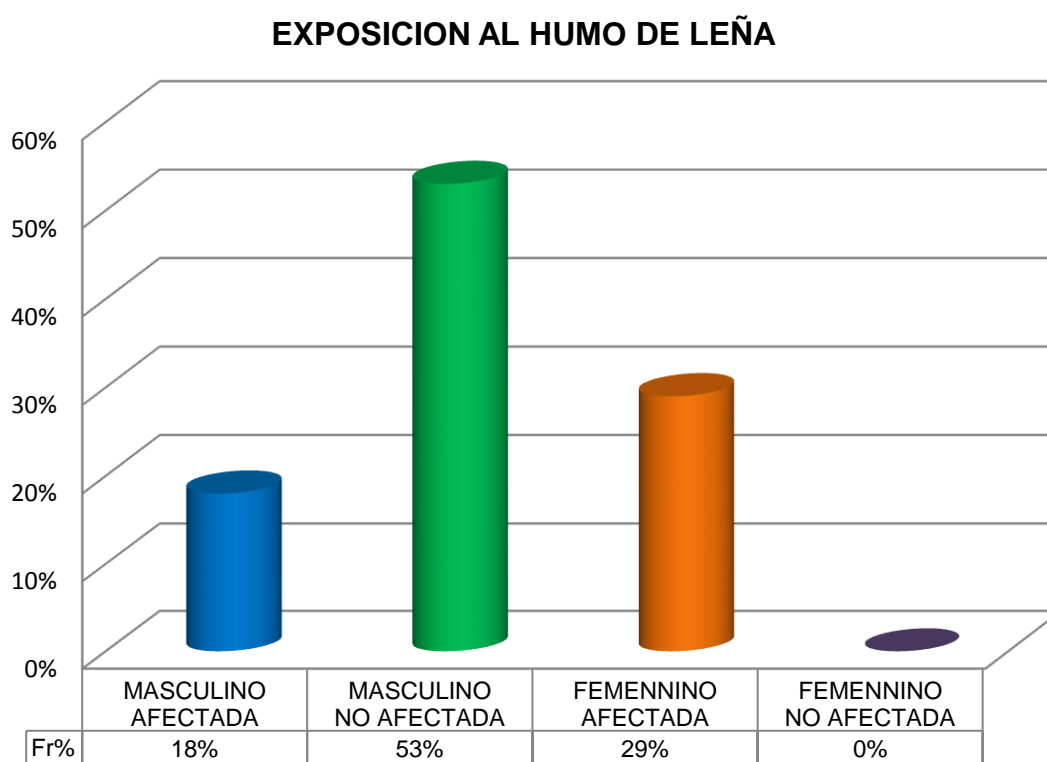


La tabla y grafico anterior muestra la relación de la exposición al humo de leña por horas/año de la población estudiada, un 59% estuvo expuesta de 0 a 100 Horas/año, un 35% un total de 101 a 200 Horas/ año y el 6% de 101 a 200 Horas/año.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE PACIENTES POR GÉNERO A LA AFECTACION POR LA EXPOSICION AL HUMO DE LEÑA INCLUIDOS AL ESTUDIO EN RESPUESTA DE LOS CAMBIOS EN LA CAPACIDAD FUNCIONAL**

<b>POBLACION</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr%</b>
MASCULINO AFECTADA	3	18%
MASCULINO NO AFECTADA	9	53%
FEMENNINO AFECTADA	5	29%
FEMENNINO NO AFECTADA	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>100%</b>

**GRAFICO N° 22**



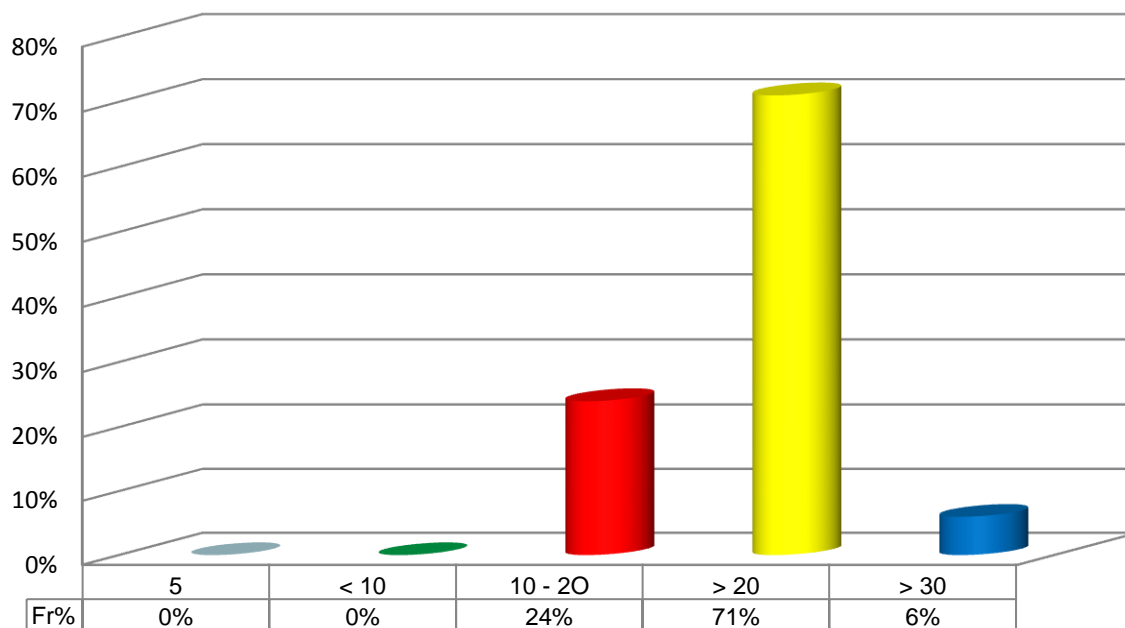
La tabla y grafico anterior muestra la población afectada por la exposición al humo de leña por genero de mostrando que un 53% de la población masculino no fue afectada, el 29% de población femenina si fue afectada en tanto que un 18% si fue afectada y el 0% no lo fue.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL EN RELACION A LA LIMITACION FISICA PRODUCTO DE LA ENFERMEDAD PULMONAR OBSTRUCTIVA (EPOC) CLASIFICADOS CON EL TEST CAT (COPD ASSESSMENT TEST) DE PACIENTES INCLUIDOS AL ESTUDIO EN RESPUESTA DE LOS CAMBIOS EN LA CAPACIDAD FUNCIONAL**

<b>INDICE CAT</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr%</b>
5	0	0%
< 10	0	0%
10 - 20	4	24%
> 20	12	71%
> 30	1	6%
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>100%</b>

**GRAFICO N° 23**

**LIMITACION DE ACTIVIDAD FISICA EN RELACION AL CAT**



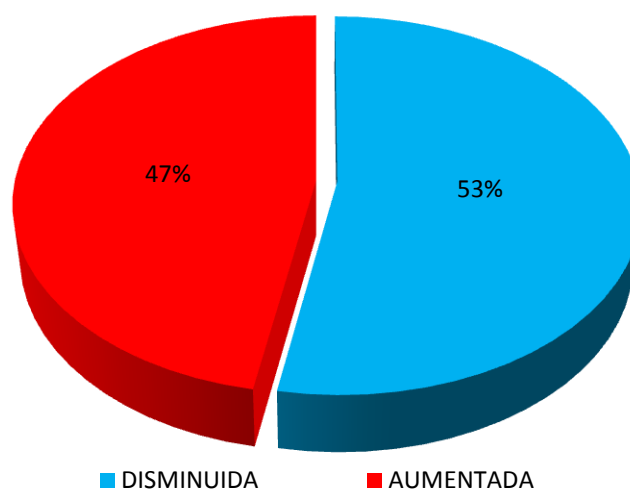
El grafico y la tabla anterior muestra el grado de limitación física y el estado de ánimo de los pacientes que padecen enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) en base a los resultados obtenidos por medio del CAT (COPD Assessment Test) con resultados siguiente: Un 71% con respuesta al estado poco triste, el 24% con el estado de humor moderado, el 6% con un estado de muy triste y el estado de muy alegre y poco alegre con el 0 % de la población.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS CAMBIOS EN LA CAPACIDAD VITAL FORZADA PRESENTADA POR LOS PACIENTES DURANTE LA PRUEBA DE ESPIROMETRIA INCLUIDOS EN EL ESTUDIO EN RESPUESTA A LOS CAMBIOS DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL**

<b>CVF (capacidad vital forzada)</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr%</b>
DISMINUIDA < 80%	9	53%
AUMENTADA > 80%	8	47%
TOTAL	17	100%

**GRAFICO N° 24**

**CAMBIOS EN LA CAPACIDAD VITAL FORZADA**



La tabla y el grafico anterior muestran los cambios en la capacidad vital forzada que padecen los pacientes en el cual un 53% de la población afectada muestra una disminución en la capacidad vital forzada y un 47% un aumento de la capacidad vital forzada.

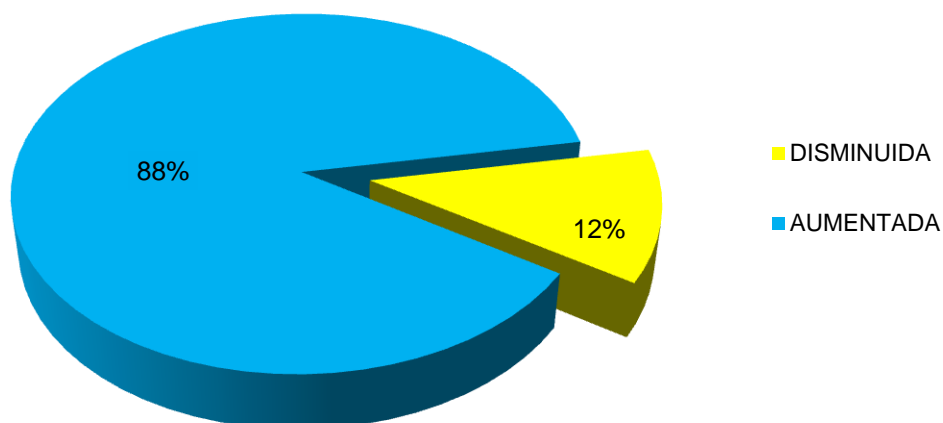


**DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL VOLUMEN ESPIRATORIO FORZADO EN EL PRIMER SEGUNDO DE PACIENTES INCLUIDOS EN EL ESTUDIO EN RESPUESTA A LOS CAMBIOS DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL QUE REALIZARON LAPRUEBA DE ESPIROMETRIA**

<b>FEV1 (volumen espiratorio forzado en el primer segundo)</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr%</b>
DISMINUIDA < 80%	2	12%
AUMENTADA > 80%	15	88%
TOTAL	17	100%

**GRAFICO N° 25**

**VOLUMEN ESPIRATORIO FORZADO EN EL PRIMER SEGUNDO**

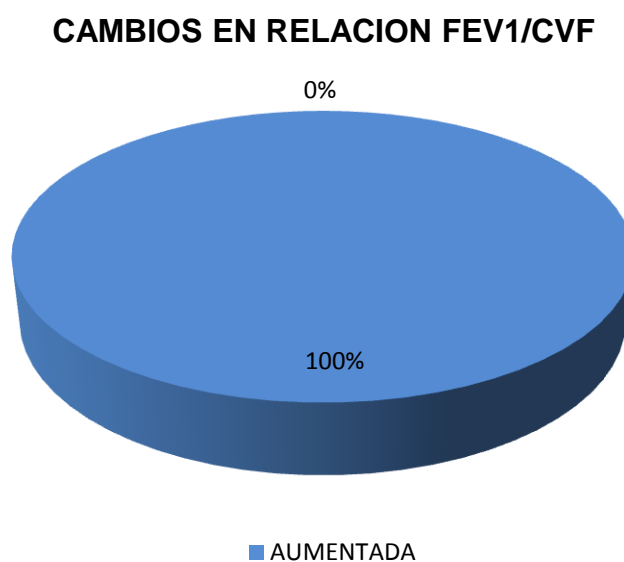


El grafico y la tabla anterior muestran los cambios en el volumen espiratorio forzado en el primer segundo al realizar la prueba de espirometria, demostrando que el 88% de pacientes tiene un aumento de volumen espiratorio forzado y un 12% presenta una disminución en el volumen espiratorio forzado en el primer segundo.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS CAMBIOS EN LA RELACION VOLUMEN ESPIRATORIO FORZADO EN EL PRIMER SEGUNDO Y LA CAPACIDAD VITAL FORZADA PRESENTADA POR LOS PACINTES DURANTE LA PRUEBA DE ESPIROMETRIA INCLUIDOS EN EL ESTUDIO EN RESPUESTA A LOS CAMBIOS DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL QUE REALIZARON LA PRUEBA DE ESPIROMETRIA**

<b>RELACION VEF1/CVF</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr%</b>
DISMINUIDA < 80%	17	100%
AUMENTADA > 80%	0	0%
TOTAL	17	100%

**GRAFICO N° 26**



El grafico y tabla anterior muestran que el 100% de los pacientes muestran un cambio en la relación volumen espiratorio forzado en el primer segundo y la capacidad vital forzada.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LOS TIPOS DE PATRONES  
ESPIROMETRICOS EN PACIENTES QUE REALIZARON LA PRUEBA DE  
ESPIROMETRIA INCLUIDOS EN EL ESTUDIO EN RESPUESTA A LOS  
CAMBIOS DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL**

<b>TIPOS DE PATRONES ESPIROMETRICOS</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr%</b>
RESTRICTIVO	5	29%
OBSTRUCTIVO	9	53%
MIXTO	3	18%
TOTAL	17	100%

**GRAFICO N° 27**



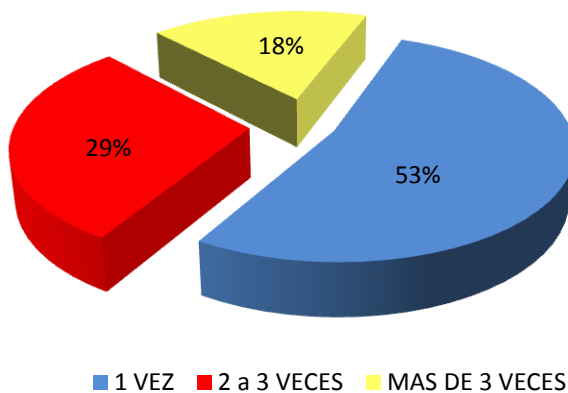
El grafico y la tabla anterior muestran el tipo de patrón espiratorio que presentan los pacientes resultado de la prueba de espirometria la cual describe que un 53% de pacientes posee patrón obstructivo, un 29% de pacientes un patrón restrictivo y un 18% de pacientes un patrón mixto.

**DISTRIBUCION PORCENTUAL DE PACIENTES CON EXACERVACIONES OCURRIDAS EN EL ÚLTIMO AÑO INCLUIDOS EN EL ESTUDIO EN RESPUESTA A LOS CAMBIOS DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL.**

<b>EXASERVACIONES</b>	<b>Fa</b>	<b>Fr%</b>
1 VEZ	9	53%
2 a 3 VECES	5	29%
MAS DE 3 VECES	3	18%
TOTAL	17	100%

**GRAFICO N° 28**

**EXACERVACIONES DE PACIENTES DURANTE EL ULTIMO AÑO**



La tabla y grafico anterior muestran las veces que los pacientes tuvieron alguna complicación en su estado de salud y fue necesario el ingreso hospitalario en el último año, un 53% solo presento una vez, el 29% de pacientes de 2 a 3 veces en el último año y un 18% más de tres veces.

## VI. CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos de la investigación realizada sobre la “Caracterización y análisis de los factores predictivos coadyuvados con la prueba de marcha de 6 minutos (PM6M) en relación con la respuesta a los cambios en la capacidad funcional en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica que consultan en el hospital nacional “Dr. José Antonio Saldaña” del municipio de Panchimalco en el periodo de Octubre de 2018” el equipo de investigación concluyo lo siguiente:

1. Que a través de la evaluación de los cambios en la capacidad funcional por medio de la prueba de marcha de seis minutos se puede observar que los pacientes que fueron incluidos en el estudio presentaron en su gran mayoría un nivel bajo respecto a la tolerancia al ejercicio, limitando sus habilidades cotidianas, de tal manera que a mayor esfuerzo físico mejores resultados en la capacidad funcional del paciente.
2. Al realizar mayor ejercicio físico, los signos vitales como la presión arterial, frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, y saturación de oxígeno presentaron incremento y una disminución de metros recorridos en el tiempo señalado por el test en comparación con los parámetros de los signos basales, reportando cambios en algunos casos significativos para finalizar prueba.
3. Se logró identificar los factores predictores que afectan la capacidad funcional prevaleciendo mayormente el consumo del tabaco y la exposición al humo de leña sobre otros, limitando así que el mayor consumo de tabaco se da por parte de la población masculina y la exposición al humo de leña por parte de la población femenina.
4. Entre las dificultades que se presentaron durante el esfuerzo físico fue la necesidad de consumo de oxígeno suplementario para lograr finalizar la prueba de marcha, grado de disnea medido a través de la escala BORG.

# CAPITULO VI

5. Según los resultados obtenidos de los pacientes, existe la necesidad de crear un programa de educación continua con el objetivo de hacer conciencia en los pacientes del porque son todas las pruebas y así poder tener la mayor colaboración por parte de ellos.
  
6. Por lo tanto, se puede concluir que el estudio fue positivo porque a mayor exposición a esfuerzo físico mejor adaptación en la capacidad funcional de manera que exista una mejora en la calidad de vida para el paciente.

## VI. RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones obtenidas del estudio realizado se recomienda lo siguiente:

1. - Hacer uso de la prueba de marcha de seis minutos dando resultado en los cambios de la capacidad funcional debido a los beneficios importantes de la rehabilitación sobre el esfuerzo físico comprometido en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica para evitar el pronto deterioro de su condición física y evitar estadías y prolongación de visitas hospitalarias.
2. - Es importante el monitoreo basal de todos los signos vitales de manera imprescindible durante el proceso de esfuerzo físico para poder evidenciar cualquier comportamiento en cuanto a la estabilidad de estos.
3. - Que, en vista de la diversas dificultades observadas con frecuencia en los pacientes incluidos al estudio comprometidos a esfuerzo físico durante la prueba de marcha, se debe tener siempre al alcance el equipo y recursos tanto material como de personal multidisciplinario necesario para poder contrarrestar cualquier comportamiento en cuanto a la estabilidad del paciente.
4. - Incentivar al paciente de forma integral de manera que concienticen y mejoren su calidad de vida tanto en actividad física, nutricional y el cese del consumo de tabaco y contacto con el humo de leña que puede ser perjudicial para su salud, sin olvidar la orientación y cuidados de dispositivos de oxígeno si su caso lo amerita.
5. - Se recomienda a futuros investigadores retomar el estudio realizado a la fecha para dar seguimiento respecto a la condición de salud y calidad de vida, mediante un plan integral a través de charlas impartidas a pacientes y familiares para enfatizar la importancia de la realización de la prueba de marcha de seis minutos, observando los cambios en la capacidad funcional que tuvieron como resultado al esfuerzo físico que siguen su tratamiento en el área de rehabilitación pulmonar en el "Hospital Nacional Saldaña".



## **BIBLIOGRAFÍA**

- Sociedad Española de neumología y medicina torácica. Atención integral al paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica Desde la Atención Primaria a la Especializada. Ed.2010.
- Josep Montserrat-Capdevila, Pere Godoy, Josep Ramon Marsal, y Ferran Barbélla. Factores asociados a la mortalidad global en los pacientes diagnosticados de enfermedad pulmonar obstructiva crónica.
- R.A. Rabinovicha, J. Vilarób y J. Roca. Evaluación de la tolerancia al ejercicio en pacientes con EPOC. Prueba de marcha de 6 minutos.
- Horacio Giraldo Estrada MD. Diagnóstico y manejo integral del paciente con EPOC.
- J.J. Soler Cataluña. Unidad de Neumología. Servicio de Medicina Interna. Hospital General de Requena (Valencia). Factores pronósticos de la EPOC.
- Contreras Carreto Nilson Agustín, Martínez Quevedo Jonathan Uriel. Utilidad de la espirometría en el paciente con EPOC.
- C. Casanova Macario, I García-Talavera Martín y J.P. de Torres Tajés. La disnea en la EPOC.
- Edward Ricardo Cerrón Subia. Programa de rehabilitación respiratoria y su influencia en la calidad de vida en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica en el servicio de rehabilitación del departamento de neumología en el hospital militar central en el año 2017.

- Wadih El Hob Montero. Caminata de seis minutos y nivel de autoestima en personas con enfermedades pulmonares crónicas incorporadas a un centro de rehabilitación privado mediante un programa de ejercicio contra resistencia y aeróbico.
  
- Samuel Bueno Fernández. EPOC en los centros penitenciarios. Supervisión de los programas de ejercicios en la rehabilitación respiratoria.
  
- T. Gijón-conde, m. Gorostidi, m. Camafort, m. Abad-cardiel, e. Martín-rioboo, f. Morales-olivas, et al. Documento de la sociedad española de hipertensión-liga española para la lucha contra la hipertensión arterial (seh-lilha) sobre las guías acc/aha 2017 de hipertensión arterial.
  
- Organización Mundial de la Salud OMS. Manual de oximetría de pulso global.

## GLOSARIO

- Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC): La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), se define como una enfermedad prevenible y tratable caracterizada por una limitación crónica y poco reversible al flujo aéreo. Esta limitación del flujo aéreo es por lo general progresiva y está asociada a una reacción inflamatoria anómala a partículas nocivas o gases, principalmente al humo de tabaco.
- Disnea: síntoma subjetivo, traduciendo sensaciones cualitativamente distintas y de intensidad variable, que se engloban bajo la percepción global de dificultad para respirar, falta de aire o ahogo. No es equivalente a insuficiencia respiratoria, siendo éste un concepto exclusivamente gasométrico, que corresponde a una presión arterial de oxígeno en reposo a nivel del mar menor de 60 mm/Hg.
- Exacerbación: Se entenderá por exacerbación el empeoramiento agudo y sostenido de la limitación del flujo aéreo del paciente con aparición o aumento de la disnea que excede tos y/o expectoración basales del paciente más allá de la variabilidad diaria, suficiente como para justificar un cambio de tratamiento
- Fuerza espiratoria en un segundo (fv1): volumen espiratorio máximo en el primer segundo de la espiración forzada
- Espirometría: es la técnica que mide los flujos y volúmenes respiratorios útiles para el diagnóstico y seguimiento de patologías respiratorias el cual puede ser simple o forzada.
- Espirometría forzada: es aquella en que, tras una inspiración máxima, se le pide al paciente que realice una espiración de todo el aire, en el menor tiempo posible, es mucho más útil ya que nos permite establecer diagnósticos de la patología respiratoria.
- Espirometría simple: consiste en solicitar al paciente que, tras una inspiración máxima, expulse todo el aire de sus pulmones durante el tiempo que necesite para ello de esa manera se obtendrá resultados sobre volúmenes y capacidades.
- Gases arteriales: tipo de prueba médica que se realiza extrayendo sangre de una arteria para medir los gases (oxígeno y dióxido de carbono) contenidos en esa

sangre y su (pH acidez) cuando realizamos una inhalación respiramos oxígeno que es transportado desde los pulmones hacia el torrente sanguíneo.

- Índice de BODE: Por sus siglas en inglés (for Body-mass index, airflow Obstruction, Dyspnea, and Exercise) Es una escala multidimensional que refleja el impacto de los factores pulmonares y extra-pulmonares en el pronóstico y la supervivencia. La rehabilitación pulmonar mejora algunos componentes del índice.
- Prueba de marcha de seis minutos: Es una prueba funcional cardiorrespiratoria consistente en medir la distancia máxima que puede recorrer un sujeto durante 6 minutos, se utiliza ampliamente para conocer la evolución y calidad de vida de pacientes con enfermedades cardiorrespiratorias, ya que se considera una prueba fácil de realizar, bien tolerada, y que refleja muy bien las actividades de la vida diaria.

**ANEXO I**  
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA  
LICENCIATURA EN ANESTESIOLOGÍA E INHALOTERAPIA



**GUÍA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**OBJETIVO:** Caracterización y análisis de los factores predictivos coadyuvados con la prueba de marcha de 6 minutos (pm6m) en relación pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica que consultan en el hospital nacional con la respuesta a los cambios en la capacidad funcional en “Dr. José Antonio Saldaña” del municipio de Panchimalco en el periodo de octubre de 2018

**EQUIPO INVESTIGADOR**

BR. KATYA MARGARITA AYALA BRAN	CARNE AB05023
BR. OSCAR JOSIMAR CRUZ JIMENEZ	CARNE CJ06005

**ASESOR:**

MSC. JOSE EDUARDO ZEPEDA AVELINO

CIUDAD UNIVERSITARIA, JUNIO DE 2019

## **INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **I. PARTE**

#### **DATOS GENERALES DEL PACIENTE**

Edad: \_\_\_\_\_

Género: \_\_\_\_\_

Peso: \_\_\_\_\_

1. ¿Padece alguna otra enfermedad?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Cuál?:

\_\_\_\_\_

2. ¿Toma algún medicamento?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Cuál?:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. ¿Qué tipo de trabajo ha tenido?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. ¿Usted ha fumado? Sí \_\_\_ No \_\_\_

5. ¿Por cuántos años fumo? \_\_\_\_\_

6. ¿Cuántos cigarrillos llevo a fumar en un día?

7. ¿Ha estado expuesto al humo de leña? Sí \_\_\_ No \_\_\_

8. ¿Durante cuánto tiempo?

---

9. ¿Con que frecuencia utiliza la cocina de leña?

---

---

10. ¿Ha estado expuesto a gases o vapores tóxicos?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Explique cuáles y por cuanto tiempo:

---

---

---

---

**SIGNOS VITALES BASALES**

SIGNOS VITALES	ANTES DEL PROCEDIMIENTO
Frecuencia cardíaca (lpm)	
Presión arterial (mmHg)	
Frecuencia respiratoria (rpm)	
Oximetría de pulso (%)	

11. ¿Se siente cansado al realizar alguna actividad física?

Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

En base al siguiente cuadro, describa el grado de cansancio:

**TABLA 1. Escala de disnea de Borg (modificada)**

Puntuación	Disnea observada
0	Nada
1	Muy leve
2	Leve
3	Moderada
4	Algo grave
5	Grave
6	-
7	Muy grave
8	-
9	Muy, muy grave
10	Máxima

Respuesta de puntuación: \_\_\_\_\_

¿Cuántos cigarrillos fuma al día?

---

---

### **EVALUACION DE LA EPOC**

¿Ha estado hospitalizado alguna vez por algún problema respiratorio?

SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

¿Cuántas veces ha ingresado en el último año?

---

---

### **EVALUACION DE CALIDAD VIDA**

¿Usted tiene tos?

SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

¿Usted siente flema en el pecho?

SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_



¿Siente que le falta el aire al subir pendientes o escaleras?

SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

¿Siente oprimido el pecho?

SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

¿Tiene problemas para realizar las tareas diarias del hogar?

SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

¿Tiene problemas para salir de su casa?

SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

¿Tiene problemas para dormir profundamente?

SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

¿Tiene energía para realizar actividades diarias?

SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

## **II. PARTE**

Durante el desarrollo de la evaluación y posterior a la prueba:

¿Sintió alguna dificultad durante el desarrollo de la caminata de seis minutos?

---

---

---

<b>NOMBRE</b>		<b>No. De EXP.</b>	
<b>DIAGNOSTICO</b>		<b>EDAD</b>	
<b>SEXO</b>		<b>TALLA</b>	
<b>MEDICO REFERENTE</b>		<b>PESO</b>	

<b>FECHA</b>	<b>BASAL</b>	<b>POST TEST</b>	<b>3 MIN</b>	<b>6 MIN</b>
<b>T/A</b>				
<b>FREC RESP.</b>				
<b>FREC. CARDIACA</b>				
<b>SAT 02</b>				
<b>BORG</b>				

<b>DISTANCIA RECORRIDA</b>		<b>VALOR TEORICO</b>		<b>% DEL VALOR TEORICO</b>	
<b>DETENCIONES</b>	<b>SI</b>		<b>NO</b>		<b>CAUSA</b>
<b>COMPLETA EL TEST</b>	<b>SI</b>		<b>NO</b>		<b>CAUSA</b>
<b>OTROS SINTOMAS AL COMLETAR EL TEST</b>					
<b>O2 SUPLEMENTARIO</b>					

<b>CONCLUSION</b>	
-------------------	--

## MODELO DE TEST (CAT) COPD ASSESSMENT TEST

Su nombre:

Fecha actual:



### ¿Cómo es la EPOC que padece? Realización del COPD Assessment Test™ (CAT)

Este cuestionario le ayudará a usted y al profesional del cuidado de la salud a medir el impacto que la EPOC (enfermedad pulmonar obstructiva crónica) está teniendo en su bienestar y su vida diaria. Sus respuestas y la puntuación de la prueba pueden ser utilizadas por usted y por el profesional del cuidado de la salud para ayudar a mejorar el manejo de la EPOC y obtener el máximo beneficio del tratamiento.

En cada uno de los siguientes enunciados, ponga una X en la casilla que mejor describa su estado actual. Asegúrese de seleccionar sólo una respuesta para cada pregunta.

**Ejemplo:** Estoy muy contento    0  1  2  3  4  5    Estoy muy triste

			PUNTAJACIÓN
Nunca toso	0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Siempre estoy tosiendo	<input type="text"/>
No tengo flema (mucosidad) en el pecho	0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Tengo el pecho completamente lleno de flema (mucosidad)	<input type="text"/>
No siento ninguna opresión en el pecho	0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Siento mucha opresión en el pecho	<input type="text"/>
Cuando subo una pendiente o un tramo de escaleras, no me falta el aire	0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Cuando subo una pendiente o un tramo de escaleras, me falta mucho el aire	<input type="text"/>
No me siento limitado para realizar actividades domésticas	0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Me siento muy limitado para realizar actividades domésticas	<input type="text"/>
Me siento seguro al salir de casa a pesar de la enfermedad pulmonar que padezco	0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	No me siento nada seguro al salir de casa debido a la enfermedad pulmonar que padezco	<input type="text"/>
Duermo sin problemas	0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	Tengo problemas para dormir debido a la enfermedad pulmonar que padezco	<input type="text"/>
Tengo mucha energía	0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5	No tengo ninguna energía	<input type="text"/>
			<b>PUNTAJACIÓN TOTAL</b> <input type="text"/>

COPD Assessment Test con el logotipo CAT es una marca comercial del grupo de empresas GlaxoSmithKline.  
 © 2009 GlaxoSmithKline group of companies. Todos los derechos reservados.  
 Last Updated: February 26, 2012

MODELO DE CUESTIONARIO SF 36.



11549035

Datos para el estudio			
Día:	Mes:	Año: (20...)	Número identificador:
<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> Enero <input type="checkbox"/> Julio	0 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> Febrero <input type="checkbox"/> Agosto	1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 11 <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> 13 <input type="checkbox"/> 14 <input type="checkbox"/> 15	<input type="checkbox"/> Marzo <input type="checkbox"/> Septiembre	2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 16 <input type="checkbox"/> 17 <input type="checkbox"/> 18 <input type="checkbox"/> 19 <input type="checkbox"/> 20	<input type="checkbox"/> Abril <input type="checkbox"/> Octubre	3 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 21 <input type="checkbox"/> 22 <input type="checkbox"/> 23 <input type="checkbox"/> 24 <input type="checkbox"/> 25	<input type="checkbox"/> Mayo <input type="checkbox"/> Noviembre	4 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 26 <input type="checkbox"/> 27 <input type="checkbox"/> 28 <input type="checkbox"/> 29 <input type="checkbox"/> 30	<input type="checkbox"/> Junio <input type="checkbox"/> Diciembre	5 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> 31		6 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		7 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		8 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	8 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
		9 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	9 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

## Cuestionario de Salud SF-36 (versión 2)

Versión española de SF-36v2™ Health Survey © 1996, 2000 adaptada por J. Alonso y cols 2003.

Institut Municipal d'Investigació Mèdica (IMIM-IMAS)  
Unidad de Investigación en Servicios Sanitarios  
c/Doctor Aiguader, 80 E-08003 Barcelona  
Tel. (+34) 93 225 75 53, Fax (+34) 93 221 40 02  
www.imim.es



Este instrumento ha superado los estándares de calidad del **Medical Outcome Trust** y de la Red Cooperativa para la Investigación en Resultados de Salud y Servicios Sanitarios (**Red IRYSS**). El cuestionario y su material de soporte están disponibles en BiblioPRO, la biblioteca virtual de la Red IRYSS ([www.rediryss.net](http://www.rediryss.net)).



11549035

---

# Su Salud y Bienestar

---

**Por favor conteste las siguientes preguntas. Algunas preguntas pueden parecerse a otras pero cada una es diferente.**

**Tómese el tiempo necesario para leer cada pregunta, y marque con una  la casilla que mejor describa su respuesta.**

***¡Gracias por contestar a estas preguntas!***

**1. En general, usted diría que su salud es:**

<input type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>5</sup>
Excelente	Muy buena	Buena	Regular	Mala

**2. ¿Cómo diría usted que es su salud actual, comparada con la de hace un año?:**

Mucho mejor ahora que hace un año	Algo mejor ahora que hace un año	Más o menos igual que hace un año	Algo peor ahora que hace un año	Mucho peor ahora que hace un año
<input type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>5</sup>



11549035

**3. Las siguientes preguntas se refieren a actividades o cosas que usted podría hacer en un día normal. Su salud actual, ¿le limita para hacer esas actividades o cosas? Si es así, ¿cuánto?**

	Sí, me limita mucho	Sí, me limita un poco	No, no me limita nada
a <u>Esfuerzos intensos</u> , tales como correr, levantar objetos pesados, o participar en deportes agotadores. -----	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>
b <u>Esfuerzos moderados</u> , como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de 1 hora. -----	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>
c Coger o llevar la bolsa de la compra. -----	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>
d Subir <u>varios</u> pisos por la escalera. -----	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>
e Subir <u>un sólo</u> piso por la escalera. -----	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>
f Agacharse o arrodillarse. -----	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>
g Caminar <u>un kilómetro o más</u> -----	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>
h Caminar varios centenares de metros. -----	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>
i Caminar unos 100 metros. -----	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>
j Bañarse o vestirse por sí mismo. -----	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>

**4. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?**

	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
a ¿Tuvo que <u>reducir el tiempo</u> dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas? -----	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>5</sup>
b ¿Hizo <u>menos</u> de lo que hubiera querido hacer? -----	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>5</sup>
c ¿Tuvo que <u>dejar de hacer algunas tareas</u> en su trabajo o en sus actividades cotidianas? -----	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>5</sup>
d ¿Tuvo <u>dificultad</u> para hacer su trabajo o sus actividades cotidianas (por ejemplo, le costó más de lo normal)? -----	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup> -----	<input type="checkbox"/> <sup>5</sup>



11549035

**5. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido o nervioso)?**

	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
a ¿Tuvo que <u>reducir el tiempo</u> dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas <u>por algún problema emocional</u> ? .....	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
b ¿Hizo <u>menos</u> de lo que hubiera querido hacer <u>por algún problema emocional</u> ? .....	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
c ¿Hizo su trabajo o sus actividades cotidianas <u>menos cuidadosamente</u> que de costumbre, <u>por algún problema emocional</u> ? .....	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

**6. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto su salud física o los problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales habituales con la familia, los amigos, los vecinos u otras personas?**

Nada	Un poco	Regular	Bastante	Mucho
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

**7. ¿Tuvo dolor en alguna parte del cuerpo durante las 4 últimas semanas?**

No, ninguno	Sí, muy poco	Sí, un poco	Sí, moderado	Sí, mucho	Sí, muchísimo
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6

**8. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?**

Nada	Un poco	Regular	Bastante	Mucho
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5





11549035

**9. Las preguntas que siguen se refieren a cómo se ha sentido y cómo le han ido las cosas durante las 4 últimas semanas. En cada pregunta responda lo que se parezca más a cómo se ha sentido usted. Durante las últimas 4 semanas ¿con qué frecuencia...**

	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
a se sintió lleno de vitalidad? .....	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
b estuvo muy nervioso? .....	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
c se sintió tan bajo de moral que nada podía animarle? .....	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
d se sintió calmado y tranquilo? .....	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
e tuvo mucha energía? .....	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
f se sintió desanimado y deprimido? .....	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
g se sintió agotado? .....	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
h se sintió feliz? .....	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
i se sintió cansado? .....	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

**10. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a los amigos o familiares)?**

Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

**11. Por favor diga si le parece CIERTA o FALSA cada una de las siguientes frases:**

	Totalmente cierta	Bastante cierta	No lo sé	Bastante falsa	Totalmente falsa
a Creo que me pongo enfermo más fácilmente que otras personas .....	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
b Estoy tan sano como cualquiera .....	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
c Creo que mi salud va a empeorar .....	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
d Mi salud es excelente .....	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

**Gracias por contestar a estas preguntas**