

## Evaluación de costos de un programa de oxigenoterapia domiciliaria

### Evaluation of costs of a program of domiciliary oxygen therapy

William Arciniegas<sup>1</sup>, Fabio Bolívar<sup>2</sup>, Diana Jimena Cano<sup>2</sup>

#### RESUMEN

**Introducción:** Las enfermedades cardio respiratorias están entre las entidades con mayor carga en incapacidad y muerte en el mundo. La administración de oxígeno a largo plazo en hipoxemia crónica severa mejora la sobrevida, sin embargo, es una terapia costosa e implica una carga económica para los sistemas de salud. En Colombia los costos de esta terapia no han sido cuantificados. **Objetivo:** Describir los costos de la administración de oxígeno a largo plazo en un grupo de pacientes inscritos en un programa de oxígeno domiciliario en Pereira, Colombia. **Materiales y métodos:** Estudio descriptivo prospectivo. Se describen las características clínicas y se calculan los costos de la administración de: oxígeno, medicamentos, vacunación, nebulizaciones y atención hospitalaria. **Resultados:** Un total de 215 pacientes fueron evaluados con una mediana de edad de 70 años, el 78,1% tenían enfermedad pulmonar obstructiva crónica, la mediana de PaO<sub>2</sub> fue de 50 mmHg. El promedio del consumo mensual de oxígeno fue 4 cilindros al mes, 28,3% de los pacientes cumplían con las 15 horas de utilización al día. Finalmente el costo anual por consumo de oxígeno fue 322,200 US y del programa 561,555 US (Hospitalización 188,650 US, Medicamentos 17,670 US, Urgencias 16,445 US, Nebulizaciones 14,040 US, Vacunación 2,550 US). **Conclusión:** Los costos de la terapia con oxígeno domiciliario a largo plazo son altos, debe optimizarse la prescripción, la adherencia de los pacientes al tratamiento y la aplicación de las guías de práctica clínica para lograr una adecuada utilización de los recursos evitando costos excesivos. *Salud UIS 2010; 42: 48-54*

**Palabras clave:** Terapia por inhalación de oxígeno, costos. EPOC, terapéutica

#### ABSTRACT

**Introduction:** Cardio-respiratory diseases are the largest causes of death and disability in the world. Long-term oxygen therapy in severe chronic hypoxemic improves survival, however, it is one expensive therapy and exert a large burden on the health systems. In Colombia the cost of this therapy are not quantified. **Objective:** Describe the costs of the administering long-term oxygen in a group of patients enrolled in a program of domiciliary oxygen in Pereira, Colombia. **Materials and methods:** Study prospective descriptive. We describe the clinical characteristics and calculated the costs of administration of: oxygen, medication, vaccination, nebulization and hospital care. **Results:** A total of 215 patients were

---

1. Grupo de Investigación en Neumología. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia.

2. Grupo Medicina Dirigida a la Intervención en Tabaquismo. (MEDITA), Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

**Correspondencia:** William Arciniegas Quiroga, MD, Neumólogo, Grupo de Investigación en Neumología Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Tecnológica de Pereira, Carrera 17 # 7 -126 Apto 1001, Edificio Castillejos, Pereira, Colombia, Tel.: (6) 3357049, Cel: 310-4333820, **E-mail:** warciniegas@utp.edu.co

**Recibido:** 13 de octubre de 2009 - **Aprobado:** 2 de febrero de 2010

evaluated with a median age of 70 years, 78.1% had chronic obstructive pulmonary disease, median PaO<sub>2</sub> was 50 mmHg. The average monthly consumption of oxygen was 4 cylinders per month, 28.3% of patients met the 15 hours of use per day. Finally, the annual cost of oxygen consumption was 322,200 US. and 561.555 US. program (Hospitalization 188,650 US, 17.670 US Drugs, Emergency 16.445US, Nebulization 14.040 US, Vaccinations 2.550 US). **Conclusion:** The costs of therapy with long-term home oxygen are high, needs to be optimized prescription, patient adherence to treatment and application of clinical practice guidelines to ensure proper utilization of resources by avoiding excessive costs. *Salud UIS 2010; 42: 48-54*

**Keywords:** Oxygen inhalation therapy, costs. COPD, therapeutics

---

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades respiratorias y cardíacas están entre las entidades con mayor carga en incapacidad y muerte en el mundo<sup>1</sup>. Entre ellas, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) según proyecciones para el 2020 de la Organización Mundial de la Salud será la quinta causa de años perdidos ajustados por invalidez y la tercera causa de mortalidad en el mundo<sup>2,3</sup>.

Se ha demostrado que la administración a largo plazo de oxígeno en los pacientes con hipoxemia crónica por la EPOC aumenta la sobrevida<sup>4,6</sup> y adicionalmente puede tener un efecto benéfico en las condiciones hemodinámicas, hematológicas, capacidad de ejercicio, mecánica pulmonar y capacidad intelectual.<sup>5,6</sup> Por estas razones, los sistemas de salud de diversos países proporcionan recursos para el uso de oxígeno domiciliario en pacientes que requieran esta terapia a largo plazo, a pesar, de la carga económica que generan en los presupuestos en sus sistemas de salud<sup>7</sup>. En la actualidad cerca de un millón de norteamericanos recibe oxigenoterapia en casa con un costo de 2 billones de dólares por año<sup>7,8</sup>.

Las indicación general para que un paciente requiera oxígeno domiciliario es una Presión Arterial de Oxígeno PaO<sub>2</sub> < 60 mmHg, con una condición clínica estable y con tratamiento farmacológico óptimo<sup>9</sup>, una dosis mayor de 15 horas por día de oxígeno ha mostrado efectos en la corrección de la hipoxemia, lo cual, contribuirá a preservar la función vital de los diversos órganos asegurando un aporte adecuado de oxígeno<sup>6</sup>. La prescripción de la terapia con oxígeno a largo plazo debe incluir siempre: la fuente de oxígeno suplementario (gaseoso o líquido), el método de administración (gas comprimido, líquido, concentradores), la duración y el flujo que se debe aplicar en reposo, durante el ejercicio y durante el sueño<sup>6</sup>. Existen controversias en su uso para pacientes con hipoxemia moderada, desaturación durante el ejercicio o el sueño, dosis de suplementación,

adherencia de los pacientes al tratamiento y su prescripción para otras enfermedades diferentes a la EPOC.<sup>9</sup>

En Colombia, existen pocos estudios epidemiológicos que hagan referencia a esta terapéutica, González M y et al.<sup>10</sup> resaltan en sus resultados que se deben revisar las indicaciones actuales y realizar investigaciones para determinar pautas de recomendación de oxígeno domiciliario en pacientes con EPOC a alturas menores de 2640 mts.

Aunque se conocen los efectos benéficos del oxígeno a largo plazo en los pacientes con hipoxemia crónica, es una modalidad costosa y en nuestro medio no se ha cuantificado, es por esto, que se plantea una aproximación a los costos de esta terapia medidos a través de un grupo de pacientes inscritos en un programa de oxígeno domiciliario en Pereira, Colombia.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Tipo estudio

### Estudio descriptivo prospectivo

### Participantes

Durante un año se siguieron todos los pacientes inscritos en el programa de oxígeno domiciliario de una Empresa Social del Estado (ESE) estatal con los 3 primeros niveles de complejidad en Pereira, Colombia. Los criterios para iniciar la terapia de oxígeno a largo plazo fueron: tener PaO<sub>2</sub> < 55 mmHg durante un periodo de estabilidad clínica y con tratamiento farmacológico óptimo o PaO<sub>2</sub> entre 56-59 mmHg asociado a hipertensión pulmonar, cor pulmonar, policitemia secundaria (hematocrito > 55%). Los sistemas para la administración de oxígeno fueron: gas comprimido en cilindro de 6 metros cúbicos y concentrador, ningún paciente recibió oxígeno líquido y se consideró dosis efectiva el uso del oxígeno por 15 horas/día.

### Recolección de la información

Todos los pacientes fueron seguidos por un médico neumólogo, quien fue el encargado de la recolección de todos los datos del estudio. Las variables medidas fueron: características sociodemográficas, antecedente de exposición a tabaco y a humo de leña, diagnóstico, vacunación, medicamentos recibidos, gasometría arterial, curva de flujo volumen, consumo de oxígeno, número de consultas a urgencias, número de hospitalizaciones, días de estancia hospitalaria y sobrevivida. Para calcular los costos de la vacunación y los medicamentos se tomaron los valores comerciales y para los costos del sistema de entrega de oxígeno, se tomó el valor pagado por el alquiler del concentrador y del cilindro por mes y número de cilindros utilizados durante el mes, con el número de cilindros al mes, se calculo la utilización promedio de horas al día. Para el cálculo de los costos de las consultas de urgencias y los días de hospitalización se tomo el valor promedio institucional de 55 dólares para las consultas de urgencias y 110 dólares por día de hospitalización. Los costos se expresan en dólares americanos (2000 pesos colombianos = 1 dólar).

Análisis estadístico: Los datos fueron almacenados en una base primaria en Excel 2004. El análisis estadístico descriptivo se realizó utilizando el programa Stata 9.0<sup>□</sup> y los resultados son presentados en, porcentajes (n), mediana, rango intercuartílico (RIC) y promedio.

## RESULTADOS

Un total de 215 pacientes fueron seguidos en un año en el Programa de Oxígeno Domiciliario, el 62,5% (130) de los pacientes eran procedentes de Pereira. La edad mediana fue de 70 (RIC 63-77) años, 46,9%(101) fueron de género masculino y en la distribución por su escolaridad se encontró que el 60% habían cursado primaria, el 28,8% bachillerato y el 10,6% tenían estudios universitarios

En relación a los antecedentes de tabaquismo y exposición al humo de leña se encontró que el 78,1% (150) de los pacientes habían sido fumadores, el promedio fue 30 paquetes /año. 15,8% tenían tabaquismo activo y 54,5% habían cocinado con leña.

La distribución de las frecuencias de los diagnósticos de los pacientes se muestra en la (Tabla 1). El diagnóstico de la enfermedad se realizó en promedio 60 (RIC 24-120) meses previos al ingreso en el programa.

**Tabla 1.** Distribución de los diagnósticos de los pacientes inscritos en el programa de oxígeno domiciliario de una ESE de III nivel en Pereira, Colombia.

Diagnóstico	Porcentaje (%)
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	78
Insuficiencia cardiaca congestiva	7
Hipertensión pulmonar	2
Fibrosis pulmonar	2
Cáncer pulmonar	3
Otros <sup>a</sup>	8

<sup>a</sup> Otros: deformidades de la caja torácica, secuelas de tuberculosis, cuadriplejia, Guillain Barré, hipoventilación alveolar, fibrosis quística, y no pulmonares.

Al describir la frecuencia de la vacunación de los pacientes se encontró que el 12,7%(25) estaban vacunados contra influenza, 26,0%(51) contra neumococo, 5,1%(10) con ambas vacunas, y el 56,1%(110) sin vacunas y en relación con el tratamiento farmacológico, el 66,9% de los pacientes estaban recibiendo broncodilatadores inhalados, 58% recibían un inhalador, 34,0% dos inhaladores, 8,0% tres inhaladores. El 20,4% de los pacientes recibieron Corticoide oral y el 37,2% Teofilina de acción prolongada.

Se realizó gasometría arterial en 171 (79,5%) de los pacientes y evaluación funcional con curva flujo-volumen en 90,6% de los casos, los hallazgos muestran una mediana de PaO<sub>2</sub> de 50(RIC 43-59) mmHg y PaCO<sub>2</sub> de 39(RIC 34-48) mmHg, la saturación de O<sub>2</sub> fue 86% (RIC 80-91), La capacidad vital forzada (CVF) promedio fue de 1,24 ml, ± 0,36, un 52,89%, y el volumen espiratorio forzado 1 segundo (FEV<sub>1</sub>) promedio 0,85 ml, ± 0,30, un 43,30%, la relación FEV<sub>1</sub>/ CVF promedio 50 ± 15%. Adicionalmente, el 61,3% pacientes tenían FEV<sub>1</sub> menor 1 litro.

Al analizar el consumo mensual de oxígeno se encontró una mediana de 4 (RIC 2-8) cilindros al mes. El 28,3% de los pacientes cumplían con las 15 horas de utilización al día. El sistema de entrega fue en el 93,1% de los casos cilindro de oxígeno y en el 6,9% por concentrador, este último solo se indicó cuando el consumo era mayor a 12 cilindros al mes. Finalmente, el 12,2% de pacientes se nebulizaban dos veces al día con medicación utilizando oxígeno gas comprimido.

Durante el periodo del estudio se realizaron en total 211 consultas a urgencias y 245 Hospitalizaciones con una estancia en promedio de 7 días. La sobrevivida de los pacientes del programa fue del 97,21%.

Aproximación a los costos. El costo total anual de la vacunación, medicamentos, oxígeno, nebulizaciones, consultas de urgencias y hospitalización del programa con su porcentaje se presentan en la (Tabla 2).

**Tabla 2.** Costos del programa de Oxígeno Domiciliario en una ESE de III Nivel en Pereira, Colombia.

Rubro	Costo en dólares	Porcentaje (%)
Oxígeno	322,200	57,37
Hospitalización	188,650	33,59
Medicamentos	17,670	3,14
Urgencias	16,445	2,92
Nebulización	14,040	2,50
Vacunación	2,550	0,45
Total del costo del programa.	561,555	100,00

1 Dólar = 2000 pesos Colombianos.

Al analizar el valor por hora del oxígeno suministrado a un flujo de 2 litros por minuto mediante cilindro fue de 69,4 centavos de dólar y el valor del alquiler de un concentrador fue de 13,8 centavos de dólar/hora, el suministrar oxígeno por 15 horas tuvo un costo por cilindro de 312,3 dólares y por concentrador de 100 dólares y el consumo promedio de oxígeno al mes represento 194,9 dólares suministrado por cilindro y 100 dólares suministrado por concentrador. Finalmente, el costo mensual de las nebulizaciones fue de 45 dólares/paciente/mes.

## DISCUSIÓN

Del programa, la terapia con oxígeno fue el componente más costoso, en países como Estados Unidos aproximadamente un tercio de los costos médicos directos son debidos al uso de la terapia de oxígeno por largo tiempo, siendo un gasto representativo para el sistema<sup>8</sup>. En Pereira una ciudad intermedia con 454,291 habitantes<sup>11</sup> y en donde según las tendencias de la economía el sector de servicios (salud, educación, servicios públicos, vivienda, etc.) es el mayor generador

de valor agregado<sup>12</sup>, un gasto de 322,200 US en la administración del oxígeno domiciliario, implica una gran carga para el sistema de salud.

En el estudio multicéntrico observacional de corte transversal sobre la epidemiología de la EPOC en España (IBERPOC) de Masa y cols<sup>13</sup> en 363 pacientes con EPOC, los costos directos sanitarios en Euros (€ 1997): fármacos, oxigenoterapia domiciliaria, consultas ambulatorias, ingresos en urgencias, hospitalizaciones, pruebas diagnósticas y de laboratorio, el costo de la EPOC leve fue de 55,67 €/paciente, EPOC moderada de 114,98 €/paciente y de la EPOC severa 413,52 €/paciente. El costo ambulatorio anual por oxigenoterapia en los 363 pacientes fue 2,632 €, siendo un 9,1% de los costos totales, pero este tratamiento fue recibido por el 22% de los pacientes, costo de 34,19 €/paciente.

Las morbilidades que con mayor frecuencia se presentaron ocasionando hipoxemia crónica fueron la EPOC e insuficiencia cardiaca congestiva, el oxígeno es usado en la insuficiencia cardiaca aguda, pero no tiene aplicación en la insuficiencia cardiaca crónica, incluso puede conducir a un deterioro hemodinámico<sup>14,15</sup>, solo está indicado en pacientes con cor pulmonar porque reduce la mortalidad<sup>15</sup>. Simultáneamente, la frecuencia del antecedente de tabaquismo y exposición a humo de leña fue elevado en la población, lo anterior, llama la atención para buscar alternativas que contribuyan a detener la historia natural de estas entidades y controlar los factores de riesgo, especialmente el tabaquismo.<sup>16</sup> El tabaquismo activo en el presente estudio fue del 15,8% lo cual conlleva a una menor efectividad de la terapia con oxígeno. En 1983 Restrepo et al<sup>17</sup> describieron la neumoconiosis por humo de leña en mujeres del altiplano cundiboyacense, no fumadoras, que cocinaban con leña y presentaban EPOC asociado al uso de material combustible, en este trabajo el 54,5% habían cocinado con leña, lo cual resalta la importancia de este factor como generador de enfermedad pulmonar crónica progresiva.

Los parámetros gasométricos y de curva flujo comprueban el estado tan avanzado de la enfermedad en estos pacientes, a pesar de esto el porcentaje de sobrevivida en este grupo de pacientes fue alto, lo cual puede contribuir a afirmar que la terapia con oxígeno a largo plazo mejora la supervivencia de los pacientes<sup>8,9,18</sup>

La indicación para la administración de oxígeno domiciliario es la hipoxemia severa crónica que persiste a pesar de un tratamiento farmacológico óptimo<sup>8,9</sup>. La administración de oxígeno a largo plazo (mayor de 15 horas al día) para pacientes con falla respiratoria

crónica incrementa la sobrevida (evidencia A) tiene un impacto benéfico en la calidad de vida, evolución de la enfermedad, reduce la incidencia de hospitalización repetida debida a exacerbaciones.

En nuestro grupo de pacientes aproximadamente la mitad solo recibía un inhalador, sugiriendo que las guías de la estrategia global para el diagnóstico, tratamiento y prevención de la EPOC<sup>26</sup> (GOLD), no se está aplicando, ya que ellas recomiendan terapias combinadas en el paciente estable y con EPOC severo, adicionalmente, en relación al uso de corticoides se observa un sobre uso de este medicamento vía oral a largo plazo, lo cual, no sigue la normatividad, donde se recomienda restringir esta terapia por el aumento de efectos secundarios. Llama la atención el alto porcentaje de utilización de nebulizaciones (12,5%) en los pacientes, conllevando a elevar los costos, este método no se considera como una terapia ambulatoria permanente, por que existe medicamentos más costo efectivos como los inhaladores beta 2 de acción larga o anticolinérgicos de acción prolongada<sup>6</sup>.

En relación a la prescripción del oxígeno, solo el 28,3% de los pacientes tenían consumo óptimo de 15 horas/día, lo cual, muestra una inadecuada adherencia al tratamiento que genera costos sin un beneficio<sup>8</sup>. Se ha encontrado una importante disminución de los costos cuando se cambia el suministro de cilindros a concentrador de oxígeno<sup>19</sup>:<sup>20</sup>. El presente estudio muestra el elevado costo de la administración en cilindros de oxígeno, idealmente, deberían ser suministrados por concentrador que es más rentable aun con un bajo consumo.<sup>21</sup>,<sup>22</sup>. Si todos los pacientes siguieran las indicaciones de consumo de 15 horas al día, sería notable el menor costo de suministrarlo por concentrador.

Ampliando las alternativas que permitan disminuir los costos, se considera muy importante realizar visitas domiciliarias de revaloración periódica con el fin de determinar la continuidad y efectividad de la terapia de oxígeno en casa<sup>23</sup>, constituyéndose en un factor que puede mejorar el cumplimiento de la prescripción de oxígeno, adicionalmente, fortalecer la divulgación e implementación de las guías de manejo ya elaboradas para entidades asociadas a hipoxemia crónicas severas podrían contribuir a una mejor prescripción e indicación de la terapia de oxígeno largo plazo<sup>6,24</sup>.

Las medidas preventivas como la vacunación puede reducir la enfermedad severa y muerte hasta en un 50%

en pacientes con EPOC<sup>25,26</sup> en este estudio la vacunación fue muy escasa. El consenso mundial para la enfermedad pulmonar obstructiva crónica GOLD<sup>26</sup> por sus siglas en ingles, describe que el dejar de fumar es la herramienta más sencilla y costo-efectiva para reducir la exposición al riesgo de la EPOC (evidencia A).

Con frecuencia se producen exacerbaciones de la EPOC y a mayor severidad de la enfermedad su número se incrementa. Al evaluar las agudizaciones de EPOC en un hospital<sup>27</sup> fueron el 1,2% del total de urgencias y el 49,4% requieren hospitalización, la tasa de reingresos fue del 4,8%, estos datos destacan la importante carga asistencial que representan las exacerbaciones. Influyen factores como un tratamiento inadecuado, un insuficiente soporte en casa, falta de adecuación en el tratamiento ambulatorio luego de consulta a urgencias, factores sobre los cuales debe realizarse una intervención para disminuir las consultas a urgencias y las hospitalizaciones con estancias prolongadas, que en nuestro estudio fueron muy frecuentes, aumentando los costos del programa.

Existe dificultad en implementar guías para el tratamiento de oxígeno a largo plazo. Se realizó un análisis para evaluar el impacto de esta terapéutica<sup>28</sup>, utilizado unos indicadores con niveles de calidad.

Este estudio es una aproximación a los costos de la terapia con oxígeno domiciliario a largo plazo y sugiere recomendaciones para una mejor administración de este recurso farmacológico. Se requieren mayores estudios con modelos que evalúen costo efectividad para poder determinar su impacto en nuestro sistema de salud.

## CONCLUSIÓN

Los costos de la terapia con oxígeno domiciliario a largo plazo son altos, la prevención, detección temprana de la enfermedad, el conocimiento de un adecuado tratamiento y las normas para prescripción del oxígeno, sumado a una adecuada adherencia de los pacientes a la terapia podrían lograr una adecuada utilización de los recursos evitando excesivos costos. Se requieren estudios de costo efectividad para poder determinar su impacto en el sistema de salud.

## CONFLICTO DE INTERÉS

En el presente trabajo no existe conflicto de intereses. La financiación fue por cuenta de los autores.

## CONSIDERACIONES ÉTICAS

Para presente estudio los autores tenían el aval del comité de ética de la institución.

## REFERENCIAS

1. Cohen J. The Global Burden of Disease Study: a useful projection of future global health? *J Public Health Med* 2000; 22(4):518-524.
2. World Health Organization. World health report 1997: Executive Summary; conquering suffering, enriching humanity. Available at: <http://www.int/whr/1997/exsum97e.htm>.
3. World Health Organization. Full report: world health 1999. Available at: <http://www.who.int/whr/1999/en/report>.
4. Continuous or nocturnal oxygen therapy in hypoxemic chronic obstructive lung disease: a clinical trial. Nocturnal Oxygen Therapy Trial Group. *Ann Intern Med* 1980; 93(3):391-398.
5. Long term domiciliary oxygen therapy in chronic hypoxic cor pulmonale complicating chronic bronchitis and emphysema. Report of the Medical Research Council Working Party. *Lancet* 1981; 1(8222):681-686.
6. Rabe KF, Hurd S, Anzueto A, Barnes PJ, Buist SA, Calverley P et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. *Am J Respir Crit Care Med* 2007; 176(6):532-555.
7. Doherty DE, Petty TL, Bailey W, Carlin B, Cassaburi R, Christopher K et al. Recommendations of the 6th long-term oxygen therapy consensus conference. *Respir Care* 2006; 51(5):519-525.
8. Oba Y. Cost-effectiveness of long-term oxygen therapy for chronic obstructive disease. *Am J Manag Care* 2009; 15(2):97-104.
9. Guell RR. Long-term oxygen therapy: are we prescribing appropriately? *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2008; 3(2):231-237.
10. González M, Escalante HA. Pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica de un programa de oxígeno domiciliario en Bogotá (2640m). Correlación entre la PaCO<sub>2</sub> y la PaO<sub>2</sub> con los valores de espirometría. *Hospital Central Policía Nacional (HOCEN). Rev Colomb Neumol* 2001; 13(2):100-105.
11. DANE proyecciones de población municipales. 2009. available at: [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/proyepobla06\\_20/p\\_20052011\\_Ajustadosgruposedad.xls](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/proyepobla06_20/p_20052011_Ajustadosgruposedad.xls)
12. Estudios Socioeconómicos de Pereira, Tendencias de la economía de Pereira y Colombia. 2009. available at: [http://www.pereira.gov.co/portal/page?\\_pageid=223,228412&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://www.pereira.gov.co/portal/page?_pageid=223,228412&_dad=portal&_schema=PORTAL)
13. Masa JF, Sobradillo V, Villasante C, Jiménez-Ruiz CA, Fernández-Fau L, Viejo JL et al. Costs of Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Spain: Estimation from a population-based study. *Arch Bronconeumol*. 2004; 40(2):72-9.
14. Haque WA, Boehmer J, Clemson BS, Leuenberger UA, Silber DH, Sinoway LI. Hemodynamic effects of supplemental oxygen administration in congestive heart failure. *J Am Coll Cardiol* 1996; 27(2):353-357.
15. Dickstein K, Cohen-Solal A, Filippatos G, McMurray JJ, Ponikowski P, Poole-Wilson PA et al. ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008: the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association of the ESC (HFA) and endorsed by the European Society of Intensive Care Medicine (ESICM). *Eur J Heart Fail* 2008; 10(10):933-989.
16. Viegi G, Scognamiglio A, Baldacci S, Pistelli F, Carrozzi L. Epidemiology of chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Respiration* 2001; 68(1):4-19.
17. Restrepo J., Reyes P., De Ochoa P., Patiño E. "Neumoconiosis por inhalación de humo de leña". *Acta Med. Col.* 1983, 8:191-204.

18. Kim V, Benditt JO, Wise RA, Sharafkhaneh A. Oxygen therapy in chronic obstructive pulmonary disease. *Proc Am Thorac Soc* 2008; 5(4):513-518.
19. O'Neill B, Bradley JM, Heaney L, O'Neill C, MacMahon J. Short burst oxygen therapy in chronic obstructive pulmonary disease: a patient survey and cost analysis. *Int J Clin Pract* 2005; 59(7):751-753.
20. Lawson KV, Bishop JM, and Drummond MF. Costing new service: Long-term domiciliary oxygen therapy. *Lancet* 1981; 1: 1146
21. McKeon JL, Saunders NA, Murree-Allen K. Domiciliary oxygen: rationalization of supply in the Hunter region from 1982-1986. *Med J Aust* 1987; 146(2):73-78.
22. Strom K, Boe J, Herala M, Boman G, Gustavii A. Assessment of two oxygen treatment alternatives in the home. *Int J Technol Assess Health Care* 1990; 6(3):489-497.
23. Dunne PJ. The demographics and economics of long-term oxygen therapy. *Respir Care* 2000; 45(2):223-228.
24. Fromer L, Cooper CB. A review of the GOLD guidelines for the diagnosis and treatment of patients with COPD. *Int J Clin Pract* 2008; 62(8):1219-1236.
25. Wongsurakiat P, Lertakyamane J, Maranetra KN, Jongriratanakul S, Sangkaew S. Economic evaluation of influenza vaccination in Thai chronic obstructive pulmonary disease patients. *J Med Assoc Thai* 2003; 86(6):497-508.
26. Rabe KF, Hurd S, Anzueto A, Barnes PJ, Buist SA, Calverley P et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. *Am J Respir Crit Care Med* 2007; 176(6):532-555.
27. Otero I, Blanco M, Montero C, Valiño P, Vereá H. Características epidemiológicas de las exacerbaciones por EPOC y asma en un hospital general. *Arch Bronconeumol* 2002; 38:256-262
28. Gustafson T, Löfdahl K, Ström K. A model of quality assessment in patients on long term oxygen therapy. *Respir med* 2009; 103 (2):209-215.