



SU PULSIOXÍMETRO PERSONAL:
Una guía para los pacientes

por el Dr. Thomas L. Petty

Índice

Introducción	1
La necesidad de oxígeno para el cuerpo...	2
En reposo	3
Al hacer ejercicio y dormir	4
Durante los viajes	4
El médico le ha recomendado oxígeno	5
Dosis: cantidad recetada	5
Automonitorización	5
Sistemas de oxígeno	6
Uso del pulsioxímetro	7
Uso del oxímetro para aumentar su nivel de actividades	8
Conservar su oxígeno – aumentar su intervalo	9
El efecto reconstituyente del oxígeno	9
Practicar la respiración frunciendo la boca	9
Reducir la falta de aliento	11
Participar en rehabilitación pulmonar en casa	12
Límites de la oximetría	12
Signos de advertencia	13
Conclusión	14
Preguntas frecuentes	15
Registro de actividades	18
Referencias	20



Patrocinado por Nonin Medical, Inc.

Introducción

En la actualidad, la mejor forma de guiar el uso de la terapia de oxígeno a largo plazo (LTOT por sus siglas en inglés) es la medición personal de niveles de oxígeno en la sangre, que son visualizados fácilmente por medio de un dispositivo simple pero sofisticado que se conecta a su dedo, llamado pulsioxímetro. Este folleto explica la necesidad de oxígeno por parte del cuerpo, cómo los sistemas de suministro de oxígeno pueden proporcionar oxígeno y cómo se controla por medio del pulsioxímetro personal. Siempre debe trabajar con el médico en cuanto al uso de oxígeno.

La terapia de oxígeno a largo plazo (LTOT) se ha establecido como un tratamiento importante para los pacientes con déficit de oxígeno crónico asociado con la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y enfermedades crónicas relacionadas que crean una necesidad similar. Actualmente más de 1,2 millones de americanos reciben LTOT.¹ Se ha demostrado mediante estudios que la LTOT mejora tanto la calidad como la duración de la vida para la mayoría de pacientes que la usan según está recetada.²

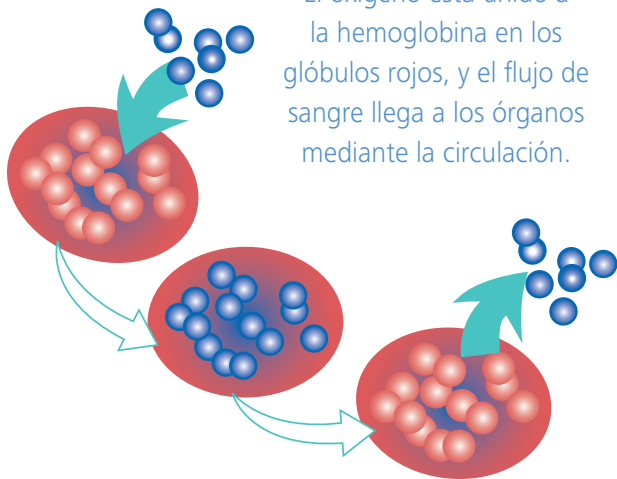


La ley federal de Estados Unidos permite la venta de este dispositivo únicamente a profesionales médicos autorizados.

La necesidad de oxígeno para el cuerpo

Cada célula y tejido del cuerpo necesita oxígeno para poder funcionar. El oxígeno mantiene las células del cuerpo vivas y en funcionamiento. El oxígeno hace funcionar todos los sistemas de órganos como el cerebro, corazón, pulmones, riñones, tracto gastrointestinal y los músculos del cuerpo. El aumento de actividad del cuerpo requiere más oxígeno que cuando se está en reposo. El oxígeno está unido a la hemoglobina en los glóbulos rojos, y el flujo de sangre llega a los órganos mediante la circulación. La hemoglobina lleva el oxígeno a los tejidos. La anemia causa una mayor demanda en el corazón y los pulmones para suministrar oxígeno a los tejidos. El oxígeno en los tejidos crea energía y nos permite vivir, trabajar y jugar. Cualquier interrupción en el sistema de suministro puede causar daño temporal o permanente. La falta de oxígeno puede “romper la maquinaria” de la vida.

El oxígeno está unido a la hemoglobina en los glóbulos rojos, y el flujo de sangre llega a los órganos mediante la circulación.



El ser humano normal tiene la habilidad de soportar periodos cortos de poco oxígeno, y los atletas élite pueden hacer carreras, subir a montañas altas y lograr una alta producción de energía porque tienen un corazón fuerte y un buen suministro de oxígeno en la sangre. Estas adaptaciones empiezan a fallar en enfermedades como EPOC.

EN REPOSO

El cuerpo requiere una cantidad básica de oxígeno en reposo, que está basada en el tamaño y metabolismo de la persona. Hay cantidad de oxígeno en el aire para las personas sanas y normales a la mayoría de altitudes.

AL HACER EJERCICIO Y DORMIR

Necesitamos más oxígeno cuando hacemos ejercicio o estamos despiertos y menos oxígeno cuando estamos durmiendo. Cuando las personas están dormidas, generalmente respiran menos profundamente, por lo que es normal que los niveles de oxígeno disminuyan ligeramente durante este tiempo. La mayoría de flujos se recetan en reposo, generalmente 2 a 3 litros por minuto.



DURANTE LOS VIAJES

Se necesita más oxígeno a mayor altitud, mientras se conduce o en un tren o avión. Nuestro puerto de montaña más alto es de 3700 metros y hay muchos entre 2700 y 3000 metros. Las altitudes de las cabinas de los aviones se suelen mantener entre 1500 y 2400 metros. Por lo que se necesita más oxígeno al ascender y menos al descender. Un pulsioxímetro le indicará si está recibiendo suficiente oxígeno en todas las situaciones.

Consejo

Puede que necesite más oxígeno a diferentes altitudes: utilice un pulsioxímetro para comprobarlo.

El médico le ha recomendado oxígeno

DOSIS: CANTIDAD RECETADA

El oxígeno se receta mediante un control del índice de flujo, es decir flujo de litros El flujo continuo “normal” de 1 a 3 litros por minuto no es apropiado para todas las situaciones. Podría ser demasiado o no suficiente. Es necesaria la precisión en el uso del flujo apropiado o de la cantidad de oxígeno apropiada. El flujo de oxígeno debe lograr la cantidad de oxígeno normal en la sangre, expresada como una “saturación” por encima de 90%.

AUTOMONITORIZACIÓN

Muchos pacientes comprueban normalmente su presión arterial, azúcar en sangre o índice de flujo de aire (flujo máximo) en casa. Podemos medir la temperatura y peso siempre que necesitemos. Ahora también podemos medir en casa nuestro oxígeno en la sangre y la frecuencia del pulso, usando un simple pulsioxímetro. ¡Yo mismo utilizo uno para el tratamiento de complicaciones que tengo después de cuatro operaciones de corazón!

Una palabra común para los que usamos oxígeno es “valoración”. Valoración es la medida de lo que su equipo y ajuste de oxígeno están consiguiendo en la sangre arterial. Ésta es la sangre que brinda energía a los tejidos. Al realizar sus propias mediciones, puede ajustar el nivel de oxígeno para cualquier situación, y con cualquier dispositivo de LTOT.³ La medición no invasiva de saturación de oxígeno se hace con un pulsioxímetro.

Consejo

La saturación de oxígeno superior al 90% es BUENA.

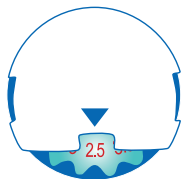
PULSIOXÍMETRO



Pida a su médico que lo prescriba. Los pulsioxímetros, al igual que los dispositivos para medir azúcar en sangre, son a veces reembolsados por las compañías de seguros médicos.

SISTEMAS DE OXÍGENO

Los sistemas de oxígeno líquido ultra ligeros ambulatorios (que puede llevar puesto) y los nuevos distribuidores portátiles de poco peso (que puede transportar con ruedas) presentan ajustes de oxígeno con números arbitrarios, como 1-4 ó 1-5. Estos números hacen referencia al tamaño de los “pulsos” de oxígeno y **no** son lo mismo que el flujo de litros. Se consideran “equivalentes al flujo de litros”. Además, estos dispositivos no producen todos la misma cantidad de oxígeno a un ajuste determinado.



Ejemplo del dial para fijar los litros

Consejo

Los pulsos no son iguales al FLUJO.

**Ésta es una afirmación general. Su médico debe recetar su nivel de saturación específico.*

Este es también el caso de las botellas de oxígeno que se llenan en el hogar y vienen con un conservador de oxígeno. Estos dispositivos de conservación reducen la cantidad real de oxígeno que el paciente recibe en un minuto. Sólo permiten un pulso de aire oxigenado durante la aspiración. Estas cantidades de oxígeno menores podrían ser suficientes en reposo, altitud y actividad, pero es particularmente importante monitorizar mediante un pulsioxímetro. Asegúrese que está obteniendo una saturación de oxígeno adecuada superior al 90%.*

Uso del pulsioxímetro

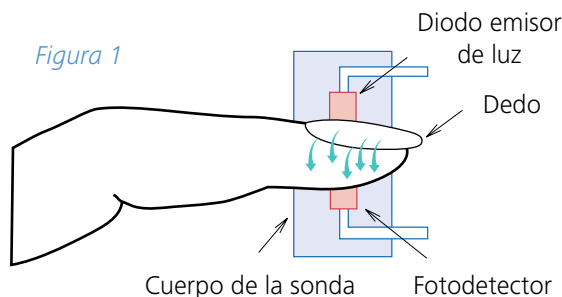
Los pulmones transfieren oxígeno del aire al torrente sanguíneo. Esta sangre oxigenada (arterial) es bombeada por el corazón a todos los sistemas de los órganos. El nivel de sangre oxigenada arterial se puede medir sacando sangre de una arteria (análisis de gas en sangre arterial). Esto mide con precisión el oxígeno y dióxido de carbono (gas de desecho del metabolismo) y los niveles de cada uno en la sangre.

Un oxímetro, generalmente conectado al dedo, dirige dos rayos de luz separados a la sangre que circula por los vasos pequeños, es decir los capilares. Estos rayos de luz reflejan la cantidad de oxígeno en la sangre, expresado como un porcentaje junto con la frecuencia del pulso (*Figura 1*). La saturación de oxígeno mide cuánto oxígeno transporta la sangre comparado con su capacidad máxima. La saturación de oxígeno de 96% a 98% es normal al nivel del mar; 92% a 94% es normal en Denver, Colorado.

Consejo

El esmalte de uñas y/o las uñas postizas pueden afectar el rendimiento del pulsioxímetro.

El esmalte de uñas muy oscuro puede interferir con la lectura de oxígeno. Si usted mide la saturación de oxígeno de forma rutinaria, debería evitar los tonos muy oscuros.



USO DEL OXÍMETRO PARA AUMENTAR SU NIVEL DE OXÍGENO

Puede usar el oxímetro para medir el nivel de saturación del oxígeno en cualquier momento, como en casa, en el trabajo, durante el tiempo libre, por ejemplo jugando al golf.

No puede utilizarlo mientras nada, ya que los pulsioxímetros no se pueden sumergir. Pero puede usarlo cerca de la piscina durante su régimen de ejercicio. Debe mantener una saturación de oxígeno entre 90% y 98% en todas las actividades y ajustar el flujo de oxígeno para lograr esta meta. Este es un simple proceso de biorretroacción. Le pone a usted en control.

CONSERVAR SU OXÍGENO – AUMENTAR SU INTERVALO

Si usted sabe el flujo de litros más bajo en un sistema de oxígeno portátil ambulatorio que le proporcionará una saturación de oxígeno de 90% a 94%, puede hacer que dure más su suministro de oxígeno. Esto le brinda más tiempo fuera de casa y le permitirá rellenar la botella menos veces. También confiará más en que tiene suficiente oxígeno consigo y esto a su vez aumenta la cantidad de tiempo que le durará una botella antes de tener que rellenarla.

EL EFECTO RECONSTITUYENTE DEL OXÍGENO

Algunos estudios han mostrado que la habilidad de los pulmones para llevar oxígeno a la sangre puede mejorar después de varios meses de tratamiento con oxígeno.⁴ Esto también puede ayudar a restaurar la función de los músculos del cuerpo, el corazón y el cerebro.⁵

Esto es probablemente porque las células dañadas o “aturdidas” pueden invertir su función de nuevo si se restaura el suministro de energía. La investigación muestra que se puede lograr una mayor función del corazón, cerebro y músculos haciendo ejercicio de forma regular con oxígeno ambulatorio.⁶

PRACTICAR LA RESPIRACIÓN FRUNCIENDO LA BOCA

La acción de respirar frunciendo la boca, es decir exhalar lentamente contra los labios fruncidos, como se hace al silbar (*Figura 2*), es útil para la eficacia de la respiración en muchas maneras.⁷ Además, ayuda a vaciar más completamente los pulmones. Esto es particularmente importante cuando hay enfisema/EPOC, donde es un

problema inflar demasiado los pulmones.

Algunos pacientes quieren saber cuánto tiempo permanece su saturación de oxígeno por encima del 90% con el suministro de oxígeno apagado. Les brinda una sensación de confianza cuando el flujo de oxígeno se detiene durante un periodo corto. La respiración con la boca fruncida puede elevar significativamente la saturación de oxígeno, es decir por encima del 90% basada la respiración del aire de la sala, que podría dar inicialmente lecturas entre 80 y 90% o incluso inferiores.*

Después de que aprenda muy bien a respirar con la boca fruncida, intente hacerlo con ejercicios. Utilice el pulsioxímetro mientras camina por la casa y después en el exterior y dando la vuelta a la manzana. Intente candar por lo menos 100 metros usando la respiración con la boca fruncida. Aquí es útil el uso de un podómetro. Probablemente descubrirá que la respiración con la boca fruncida aliviará la falta de aliento y mejorará la saturación de oxígeno, tanto en reposo como durante el ejercicio. Esta es una observación importante.



Figura 2

REDUCIR LA FALTA DE ALIENTO

El inflar excesivamente los pulmones deja en desventaja mecánica a los músculos de la respiración, añadiendo más trabajo al acto de respirar. Esto se interpreta a menudo como un mayor esfuerzo al respirar o “disnea”, que es una sensación desagradable al respirar. A menudo los pacientes pueden reducir su falta de aliento lentamente, respirando y exhalando profundamente (Figuras 3 y 4). Practique el uso del pulsioxímetro respirando con la boca fruncida, usando dos o tres segundos para aspirar y cuatro, cinco o seis segundos para exhalar. Encuentre una frecuencia y patrón de respiración confortables y vea cómo aumenta la saturación de oxígeno en un ajuste de oxígeno dado. **Con la aprobación del médico**, también podría intentar esto mientras respira el aire de la sala. La saturación de oxígeno mientras respira aire de la sala se logrará deteniendo el oxígeno durante 10 a 20 minutos. Este es el tiempo que se tarda en usar el oxígeno residual en sus pulmones (la cantidad de aire que queda después de exhalar).**



Figura 3

Inhalar, 1, 2, 3



Figura 4

Exhalar, 4, 5, 6

Consejo

Quando practique la respiración con la boca fruncida, aspire profundamente, ponga la boca como si fuese a silbar y expire lentamente para resistir la velocidad del aire que sale de los pulmones.

*Pregunte a su médico antes de intentar esto por su cuenta.

**Asegúrese de preguntarle al médico antes de intentar esto sin el oxígeno.

PARTICIPAR EN REHABILITACIÓN PULMONAR EN CASA

La rehabilitación pulmonar está ahora establecida como el estándar de atención para los pacientes que pueden y quieren hacer algo más que simplemente someterse a la terapia convencional, incluyendo medicamentos, y aceptar la actividad limitada. La rehabilitación puede mejorar su tolerancia hacia los ejercicios, reducir su falta de aliento en una tarea determinada y expandir su horizonte enormemente. Además, la rehabilitación pulmonar puede ayudarle a entrenarse para “tratar la disnea”. Esta sensación de falta de aliento puede reducirse o eliminarse durante una tarea determinada, como caminar en un nivel o subir las escaleras.

Intente esto con el pulsioxímetro conectado. No haga que su frecuencia de pulso sobrepase 140 ó 150. Cuando obtenga una frecuencia de pulso alta, según vea en el pulsioxímetro, párese y descanse. Es mejor si se sienta y respira con la boca fruncida mientras su pulso vuelve a la normalidad (es decir menos de 100 en reposo) y su oxigenación permanece por encima del 90%.

LÍMITES DE LA OXIMETRÍA

Las mediciones de oxígeno exactas mediante oximetría requieren un buen flujo de sangre a través de los tejidos. Cuando tiene los dedos fríos, el flujo de sangre se reduce y es posible que se obtengan lecturas deficientes o anormales. Se puede ayudar a mejorar el flujo de sangre calentando las manos frotándolas o metiéndolas en agua caliente. Además, la oximetría no mide el dióxido de carbono en la sangre. Cuando

ocurre un ataque de respiración grave (por ejemplo un broncospasmo como ocurre en el asma o EPOC), es posible tener un nivel de oxígeno normal con una acumulación fuerte de dióxido de carbono. Esto no se debe a que el oxígeno reduce el impulso para respirar, como se concluye a veces de forma errónea. Es porque esforzarse mucho para respirar puede hacer que se produzcan grandes cantidades de dióxido de carbono y los músculos de la respiración pueden cansarse y debilitarse, y de esa forma no forzar demasiado aire para eliminar el dióxido de carbono. Esto puede ser una emergencia médica. Generalmente esto viene acompañado de una falta de aliento grave, silbidos al respirar y un aumento de la frecuencia del pulso.

SIGNOS DE ADVERTENCIA

Una bajada repentina del nivel de oxígeno, por ejemplo durante un resfriado grave o la gripe, puede ser un signo de problemas. Llame al médico si su ajuste normal de oxígeno ya no mantiene la saturación y se siente enfermo. Además, llame a su proveedor si le parece que su sistema de oxígeno no está funcionando. Un pulso superior a 100 en reposo o inferior a 40 son también motivos para llamar al médico.*

**Asegúrese de consultar con el médico para determinar sus propios intervalos de frecuencia del pulso.*

Conclusión

Hoy día 1,2 millones de americanos reciben LTOT.⁸ La gran mayoría de estos individuos debería estar activa, y muchos lo están. Muchos más están logrando altos niveles de movilidad usando los sistemas de oxígeno realmente ambulatorios. Esto mejora la calidad de vida. Los pacientes activos debían tener todos pulsioxímetros para guiar su uso de oxígeno durante todas las actividades de la vida. Esto es especialmente importante durante los viajes, como cuando se conduce a gran altitud o durante los vuelos, cuando la altitud de la cabina puede llegar a 2400 metros.



Su pulsioxímetro personal es un dispositivo maravilloso que puede obtener a bajo coste. ¡Debe convertirse en parte de su rutina diaria!

Preguntas frecuentes



1. ¿Por qué sigo teniendo falta de aliento cuando mi saturación de oxígeno es normal, es decir 90% a 94%?

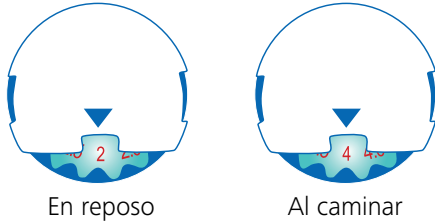
Respuesta: La falta de aliento está relacionada con el trabajo de la respiración, es decir, el grado de dificultad para mover el aire adentro y afuera de los pulmones. Esto no está relacionado directamente con la saturación de oxígeno. Puede que sienta más falta de aliento cuando su nivel de oxígeno es bajo, pero el oxígeno por sí solo no alivia la falta de aliento. El entrenamiento de ejercicio y la rehabilitación pulmonar generalmente ayudan.

2. ¿Qué pasa si se obtiene demasiado oxígeno y se retiene dióxido de carbono?

Respuesta: Esto es un viejo mito basado en conceptos falsos sobre el oxígeno. El oxígeno por sí solo no eliminará ni reducirá el impulso para respirar. Esto es cierto incluso cuando los pacientes retienen algo de dióxido de carbono.

3. ¿Puedo usar un índice de flujo más alto si tengo falta de aliento mientras hago ejercicio?

Respuesta: Sí, puede ser útil para proporcionarle oxígeno extra para los músculos mientras camina. Debe volver al índice de flujo normal después del ejercicio. Vigile su saturación con el pulsioxímetro tanto en reposo como durante el ejercicio.



Ejemplos del dial para fijar los litros

4. ¿Se verán afectados los resultados si fumo?



Respuesta: Fumar de hecho aumenta la oxigenación aparente haciendo que el monóxido de carbono se una a la hemoglobina. ¡No se engañe! El monóxido de carbono reemplaza al oxígeno en los glóbulos rojos y priva al cuerpo de oxígeno. Fumar es nocivo para cualquier paciente que requiera oxígeno.

5. ¿Explotará el oxígeno?

Respuesta: No. El oxígeno no explotará, pero soporta la combustión. Manténgalo alejado de llamas abiertas. Puede usar velas en su casa, si las mantiene por lo menos a 1 metro del tubo de oxígeno. No utilice lubricantes a base de aceite en la nariz.

6. ¿Puedo ajustar la dosis de oxígeno yo mismo?

Respuesta: Trate esto con el médico. Ciertamente debería poder ajustar su oxígeno igual que las personas con diabetes ajustan la insulina, basándose en las mediciones hechas en casa. Es muy importante que usted y su médico trabajen en equipo, guiados por el pulsioxímetro. Usted y el médico deben tener una conversación franca sobre la necesidad de hacer ajustes y el hecho de que hay diferentes flujos de oxígeno de diferentes sistemas, así como el asunto de la conservación de oxígeno y los “equivalentes de flujo”. No todos los médicos reciben esta información sobre las diferencias tecnológicas por parte de los proveedores.



REFERENCIAS

1. Petty TL. Home oxygen – A revolution in the care of advanced COPD. *Med Clin North Am.* 1990 Mayo; 74: 715-729.
2. Petty TL. Home oxygen – A revolution in the care of advanced COPD. *Med Clin North Am.* 1990 Mayo; 74: 715-729.
3. American Thoracic Society. Statement on Home Care for Patients with Respiratory Disorders. *Am J Respir Crit Care Med.* 2005 Junio 15; 171: 1452.
4. O'Donohue WJ Jr. Effect of oxygen therapy on increasing arterial oxygen tension in hypoxemic patients with stable chronic obstructive pulmonary disease, while breathing ambient air. *Chest.* 1991 Oct; 100: 968-972.
5. O'Donohue WJ Jr. Effect of oxygen therapy on increasing arterial oxygen tension in hypoxemic patients with stable chronic obstructive pulmonary disease, while breathing ambient air. *Chest.* 1991 Oct; 100: 968-972.
6. Heaton RK, et al. Physiologic effects of continuous and nocturnal oxygen therapy in hypoxemic chronic obstructive pulmonary disease. *Arch Intern Med.* 1983; 143: 1941-1947.
7. Mueller RE, Petty TL, Filley GF. Ventilation and arterial blood gas changes induced by pursed lips breathing. *J Appl Physiol.* 1970 Jun; 28: 784-789.
8. Petty TL. Home oxygen – A revolution in the care of advanced COPD. *Med Clin North Am.* 1990 Mayo; 74: 715-729.

Dr. Thomas L. Petty



El Dr. Thomas L. Petty, pulmonólogo, es catedrático de medicina en el Centro de Ciencias de la Salud de la Universidad de Colorado en Denver y en el Centro Médico Rush-Presbyterian-St. Luke en Chicago. Anteriormente fue jefe de la división de ciencias pulmonares en la universidad y director del programa de formación de becarios de investigación de 1964 a 1989.

El Dr. Petty, una autoridad internacional en enfermedades respiratorias, ha publicado más de 800 artículos en periódicos incluyendo el *Journal of the American Medical Association*, *Chest*, *Annals of Internal Medicine*, *American Journal of Medicine*, *Archives of Internal Medicine*, y *American Journal of Respiratory & Critical Care Medicine*. Es autor o editor de 41 libros o ediciones. La Aspen Lung Conference recibió el nombre del Dr. Petty en 1991.

El Dr. Petty fue el organizador y presidente fundador de la Association of Pulmonary Program Directors (APD) y ha servido de presidente del American College of Chest Physicians. Es un antiguo miembro de la junta de gobernadores del American Board of Internal Medicine. El Dr. Petty fue presidente fundador del National Lung Health Education Program (NLHEP).

Entre los muchos premios, el Dr. Petty ha recibido el Distinguished Service Award of the American Thoracic Society (1995), fue elegido al Colorado Pulmonary Physicians Hall of Fame (1995), y recibió el premio anual por excelencia por parte de la American Association for Respiratory and Cardiovascular Rehabilitation (1995). Fue elegido como Master Fellow del American College of Chest Physicians (1995), el quinto premio de este tipo otorgado por el ACCP en sus 61 años de historia. También recibió el Master Award del American College of Physicians en 1996. Se le otorgó el Master fellowship en el American Association of Respiratory Care en 1999.

Hoy, el Dr. Petty permanece activo en la enseñanza, atención a pacientes e investigación. Es el editor del boletín trimestral *Luna Cancer Frontiers*. También es un asesor para muchos intentos de desarrollo para el tratamiento de enfermedades de pulmón.



Un agradecimiento especial al

Dr. Thomas Petty

por su autoridad y
dedicación a este folleto.

