

Difusión pulmonar.

Olaia Sardón Prado, MD, PhD.

La medición de la difusión informa sobre la transferencia del gas entre el alveolo y la sangre de los capilares pulmonares.

El gas universalmente utilizado es el monóxido de carbono (CO) debido a que es soluble en sangre y a su gran afinidad por la hemoglobina, lo que permite utilizar concentraciones muy bajas. La capacidad de difusión de CO (D_{LCO}) es la cantidad de dicho gas captada por minuto, en relación con el gradiente de CO a través de la interfase alveolo capilar y en la sangre capilar. Existen diferentes métodos para medir la D_{LCO} :

- La técnica de reinhalación (*rebreathing*),
- La técnica de respiraciones múltiples,
- El método de la respiración única (*single breath*)¹. Este último es el más utilizado actualmente.

Está indicada su realización en las siguientes situaciones clínicas:

- En la evaluación y el seguimiento de enfermedades que afectan al parénquima pulmonar, relacionadas con fármacos (metotrexate, nitrofurantoína, azatioprina, penicilamina y ciclofosfamida), quimioterapia y radioterapia,
- En el seguimiento y evaluación de la bronquiolitis obliterante, de la fibrosis pulmonar, de la hemorragia pulmonar,
- En la valoración de la afectación pulmonar en enfermedades sistémicas, como la artritis reumatoide juvenil, entre otras.

El sujeto respira a través de un neumotacógrafo que va a medir el volumen de aire inspirado y que está conectado a una válvula con tres vías, que permite que el paciente

respire inicialmente del ambiente¹. La medición de D_{LCO} por respiración única consiste en hacer que el paciente exhale hasta alcanzar el RV y posteriormente realiza inspiración rápida hasta TLC. La duración de la inspiración oscilará entre 1,5 y 2 segundos en individuos sanos y será inferior a 4 segundos en pacientes con obstrucción de la vía aérea. El volumen inspiratorio debe ser por lo menos el 90% de la mayor CV previa (debe hacerse una espirometría forzada previa) de un gas que contenga CO al 0,3%, helio (He) al 10%, oxígeno al 21% y nitrógeno en equilibrio. Posteriormente el sujeto realizará una apnea de 10 segundos y a continuación exhalará el aire rápidamente. Se rechaza la primera parte, equivalente al espacio muerto que no ha realizado el proceso de difusión (750-1.000 ml) y se utiliza la segunda fracción (fracción alveolar), donde se determina la concentración final de helio y CO. La prueba debe repetirse hasta lograr al menos dos valores que tengan una variabilidad inferior al 10%.

En el caso de niños menos colaboradores, en el sentido de que no pueden realizar la técnica de la respiración única, se puede utilizar la técnica de respiraciones múltiples. Además, diversos autores^{2,3,4} han documentado la posibilidad de realizar la D_{LCO} a respiración única, adaptando la técnica en lactantes y preescolares bajo sedación. Hay que señalar que existen amplias variaciones en la realización de esta técnica, según los diferentes laboratorios de función pulmonar, y no existe en este momento (2013) una adecuada estandarización de la metodología.

Se produce un aumento de D_{LCO} en las patologías con aumento de volumen sanguíneo en los capilares pulmonares, como son la policitemia, la hemorragia pulmonar, los cortocircuitos izquierda-derecha, el ejercicio y en algunos asmáticos, que generan presiones negativas intratorácicas durante la inspiración hasta TLC⁵.

Existe una disminución de D_{LCO} en los pacientes con reducción del volumen alveolar o en los defectos de difusión como en la bronquiolitis obliterante, en la que se produce una pérdida de superficie de la interfase alveolo-capilar, secundaria a la rotura alveolar y a la aparición de espacios alveolares grandes¹. También se encuentra disminuida en patología con menor retorno a dicha interfase (anemia, embolia

pulmonar e insuficiencia cardiaca), en la alteración estructural de la interfase (fibrosis intersticial, sarcoidosis, colagenosis, asbestosis, alveolitis extrínseca, edema pulmonar y fases avanzadas de la fibrosis quística) y en la hipertensión pulmonar primaria.

Bibliografía

¹ MacIntyre N, Crapo RO, Viegi G, Johnson DC, Van der Grinten CPM, Brusasco V, et al. Standardisation of the single-breath determination of carbon monoxide uptake in the lung. *Eur Respir J*. 2005; 26: 720-735.

² Castillo A, Llapur CJ, Martinez T, Kisling J, Williams-Nkomo T, Coates C, et al. Measurement of single breath-hold carbon monoxide diffusing capacity in healthy infants and toddlers. *Pediatr Pulmonol*. 2006; 41: 544-550.

³ Balinotti JE, Tiller CJ, Llapur CJ, Jones MH, Kimmel RN, Coates CE, et al. Growth of the lung parenchyma early in life. *Am J Respir Crit Care Med*. 2009; 179: 134-137.

⁴ Balinotti JE, Chakr VC, Tiller C, Kimmel R, Coates C, Kisling J, et al. Growth of lung parenchyma in infants and toddlers with chronic lung disease of infancy. *Am J Respir Crit Care Med*. 2010; 181: 1093-1097.

⁵ Hughes JM, Pride NB. Examination of the carbon monoxide diffusing capacity (DL(CO)) in relation to its KCO and VA components. *Am J Respir Crit Care Med*. 2012; 186: 132-139.