

Departamento de Medicina Interna.
Servicio de Aparato Respiratorio.
Ciudad Sanitaria Virgen del Rocío
Sevilla

LA TOMA FRACCIONADA DE CO EN SUJETOS NORMALES Y PATOLOGICOS. UTILIDAD DEL COCIENTE TFrCO/Vm. ESTUDIOS PRELIMINARES

M. Díaz Fernández, J. Castillo Gómez, A. Valencia Rodríguez y J. López Mejías

Introducción

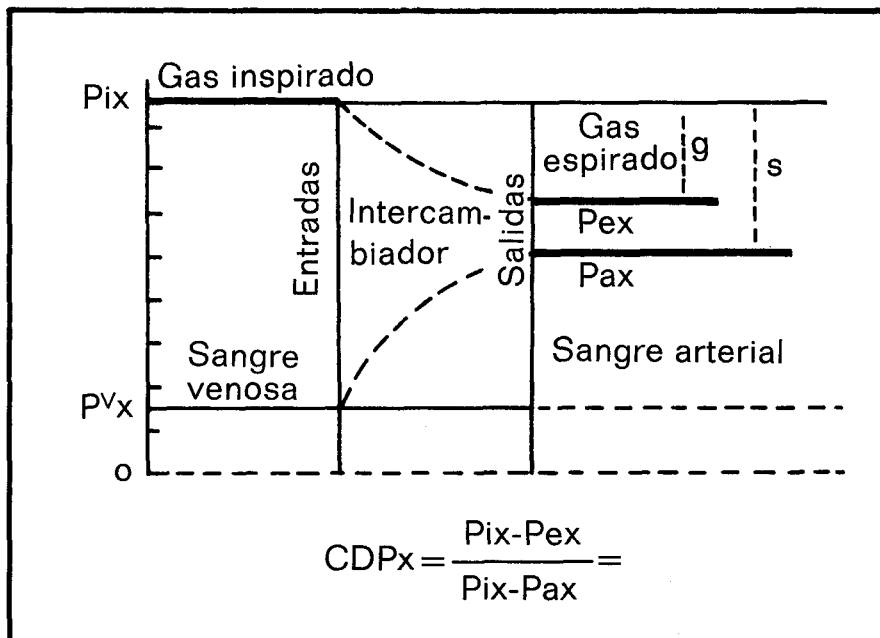
Los elementos para la determinación de la Toma Fraccionada (TFr) de un gas han sido descritos hace mucho tiempo. Conocemos por ejemplo los trabajos de Bates¹ que en 1952 describió los elementos para la medida del consumo de CO en sujetos normales y enfisematosos, proponiendo además esta técnica para determinar el balance funcional de las enfermedades del aparato respiratorio, ya que según afirmación de este mismo autor una Toma Fraccionada de CO (TFrCO) normal indicaba casi con certeza la existencia de una capacidad de difusión normal.

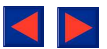
Esta técnica ha sido muy bien estudiada por Lacoste^{2,3} el cual denomina a la Toma Fraccionada, Ductance (Du), habiendo aplica la misma no sólo para el CO sino también para otros gases (CO₂, O₂). Se considera a ésta como la fracción determinada por la diferencia entre la presión inspiratoria de un gas y la espiratoria del mismo partida por la diferencia entre la presión inspiratoria y la arterial de este mismo gas. Estos conceptos han sido muy bien esquematizados por Rouch y Lacoste como se expresa en la figura tomada de ellos mismos (fig. 1).

Este test es en realidad una prueba de Difusión, pero únicamente cualitativo y porcentual, no cuantitativo, por lo que podría plantearse la discusión

sobre la conveniencia de efectuar el estudio de la Difusión por cualquier método de los más usuales. En nuestro Servicio efectuamos sistemática-

Fig. 1. Esquema tomado de Rouch y Lacoste para explicar su concepción sobre el cociente de Ductance pulmonar para un gas X (CDP_x).





mente y de forma simultánea la medida de la Difusión por el método de Estado Estable (variedad DLCO SS₂) y la Toma Fraccionada para el CO. En la Reunión de Pavía de 1968, Englert y Billiet⁴, señalaron que entre estos dos métodos existían muy pocas diferencias en cuanto a valores teóricos, especificidad, simplicidad de la prueba e influencias de la ventilación y distribución.

Así pues estos dos técnicas (DLCO y TFrCO) son casi de la misma utilidad. Pero la medición de la DLCO SS₂ puede estar sujeta a fuentes de error fundamentalmente dimanadas de la determinación de la fracción alveolar de CO. A este respecto Rouch⁵ deturque la medida de la DLCO SS₂ podía tener un margen de error de $\pm 9\%$ mientras que si se relacionaba ésta con el volumen minuto (Vm), este margen sólo era de $\pm 6\%$ y para la TFrCO sólo era de $\pm 2\%$.

Se desprende de todo esto que la medida de la Toma Fraccionada o Ductance tiene el suficiente interés como para que sea considerada como un test eficaz para la valoración de la capacidad de difusión.

En este sentido se manifiestan también otros autores como Bolinelli y cols⁶ y por otro lado Rullier y cols⁷ quienes hacen referencia además a un trabajo de Lacoste de 1972 sobre Ductance al CO₂ en el que destaca las posibilidades de estudio del factor membrana y factor ventilatorio.

Nuestro interés fundamental es precisar si este método nos puede servir como test «de entrada» para la evaluación de la alteración o indemnidad del aparato respiratorio, puesto que se ha señalado en muchas ocasiones que por ejemplo la gasometría arterial y otros parámetros más o menos clásicos se alteraban en unos porcentajes variables a veces muy pequeños, mientras que la Toma Fraccionada estaba afectada en muchos de los casos, como ocurría en 155 sospechosos de alteración respiratoria estudiados por Lacoste³.

Pero la valoración de la TFr tiene también algunos inconvenientes. Uno de ellos es la relativa escasez de valores teóricos; existen unas tablas de Bates y Forster donde se relacionan los valores de ésta con la edad y la talla. Partiendo de ellas, Lacoste señalaba que valores inferiores al 80 % de los teóricos podrían considerarse patológicos y muy patológicos los que eran inferiores al 50 \pm de los teóricos.

Otro de los inconvenientes es que la TFr se afecta con la frecuencia ven-

tilatoria, disminuyendo cuando aumenta ésta y con el volumen circulante, aumentando cuando lo hace éste. El mismo Lacoste creó un Nomograma en el que relaciona los valores teóricos de TFr con la edad y la frecuencia.

Material y métodos

Nosotros hemos realizado el estudio de la Ductance en enfermos a los que simultáneamente se les estaba determinando la DLCO SS₂. Este método lo realizamos teniendo al enfermo en reposo, respirando a una frecuencia normal, comprobando mediante la medida de la fracción espiratoria de CO, que la toma del mismo se realiza de un modo estable. Al mismo tiempo este método dispone de una válvula que recoge la última parte de la espiración, la cual coleccionada en una bolsa nos servirá para determinar la fracción alveolar de CO. Con nuestro método esta válvula se pone en funcionamiento solo cuando han sido espirados aproximadamente unos 350 cc; si esta condición no se cumple, suspendemos la prueba.

Así pues este método aunque no ha sido realizado con un control estricto del estado estable, si podemos decir que lo efectuamos en condiciones de cierta «estabilidad», pues el enfermo está en reposo, respirando a una frecuencia normal, con una toma de CO estable y con un volumen circulante que no es inferior a 350 cc.

Hemos estudiado a un grupo de personas entre los que se encontraban 35 sujetos sanos, 14 bronquitis crónica-enfisema, 13 con fibrosis pulmonar y 5 con asma bronquial.

La normalidad ha sido determinada por ausencia de clínica respiratoria (la mayoría era personal de nuestro Servicio), espirografía normal, curva flujo/volumen normal. DLCO/Vm superior a 1,5 según los criterios de Dechoux y Pivoteaux⁸, algunos también con una gasometría normal. La mayoría no eran ni siquiera fumadores. En este grupo lo primero que nos llamó la atención es que la Ductance al CO se encontraba por debajo del 80 % de los valores teóricos, esta discordancia con los valores de Lacoste, puede estar justificada por no haber cumplido rigurosamente los requisitos de estado estable.

Hemos tratado de relacionar el valor de la Ductance con la cifra de Volumen minuto, es decir confeccio-

nar un cociente similar al de Dechoux y Pivoteaux y este cociente lo hemos comparado entre los diversos grupos.

En el grupo de normales ninguno era menor de 2,5, cinco de ellos estaban comprendidos entre 2,5 y 3 treinta eran superiores a 3. En el grupo de fibróticos ninguno tenía un cociente superior a 3, siendo de los trece, diez inferiores a 2,5 y tres comprendidos entre 2,5 y 3. El resto de los valores para los demás grupos de enfermos se expresan en la tabla I.

TABLA I

Cociente entre Toma Fraccionada de CO (TFrCO) o Ductance de CO y Volumen minuto (Vm) y su valor en grupos de normales y enfermos.

	TFrCO/Vm		
	< 2'5	2'5-3	> 3
Normales	Ninguno	5	30
Fibrosis	10	3	Ninguno
B.cronica-enfisema	10	1	3
Asma bronquial	1	1	3

Se ha estudiado la significación estadística que puede tener el cociente TFrCO/Vm o DuCO/Vm entre los sanos y los enfermos arrojando el resultado de una desviación estándar de conjuntos de 1,25802 y el valor de T del test de Grosse Student es de 8,56405 con una P menor de 0,001.

Con ello pensamos, por el momento, que aquellos sujetos que tienen un cociente DuCO/Vm superior a 3 se puede considerar que tienen una capacidad de difusión normal, la cual sería patológica en los que existe un cociente inferior a 2,5. Finalmente hay un grupo intermedio para los valores comprendidos entre 2,5 y 3 en los que la interpretación de la prueba es dudosa. Con ello obtenemos un 81 % de valores patológicos en nuestro grupo de enfermos.

Conclusión

Hemos intentado confeccionar un cociente que nos corrija los valores de Ductance de CO con el volumen minuto, que nos pueda servir como test de entrada en la valoración de la función pulmonar. Es posible que estos límites establecidos para la normalidad o anormalidad de la capacidad de difusión según el valor del



cociente $DuCO/V_m$, puedan ser ligeramente modificados, pero creemos que abren un camino para la valoración de la capacidad de difusión por un método sencillo. Además puede cobrar un interés extraordinario el efectuar esta prueba en esfuerzo, valorando la capacidad de difusión en estas circunstancias pues el inconveniente que tenía el método de DLCO SS_2 es que al hacer el esfuerzo es muy difícil la obtención correcta de la medida de la fracción alveolar de CO. Como para la Toma Fraccionada no nos hace falta la fracción alveolar del gas se abre una posibilidad inte-

resante en la que nos proponemos trabajar.

Resumen

Se revisa el concepto de Toma Fraccionada o Ductance para el CO, efectuando una revisión clínica en un grupo de normales y enfermos, confeccionando un cociente de la misma corregido para el volumen minuto, proponiéndose unos límites de normalidad y anormalidad. Se destaca la posibilidad de efectuar esta prueba en esfuerzo sin los inconvenientes que en el mismo tenía la DLCO SS_2 .

Summary

FRACTIONED TAKE OF CO IN NORMAL AND PATHOLOGICAL SUBJECTS. USE OF THE QUOTIENT Tf_{rCO}/V_m . PRELIMINARY STUDIES

The author reviews the concept of Fractioned Take or Ductance for CO, making a clinical review in a group of normal and ill subjects, preparing a quotient of the same corrected for volume minute, and proposing some limits of normality and abnormality. The possibility of carrying out this test in effort, without the inconvenients that DLCO SS_2 had in the same, is emphasized.

BIBLIOGRAFIA

1. BATES, D.V., MACKLEM, P.T., y CHRISTIE, R.V.: Respiratory Function in Disease. pag. 82, W.B. Saunders Co. Philadelphia. 1971.
2. ROUCH, Y. y LACOSTE, J.: Mesures simultanées des Ductances du CO, du CO_2 et de l'oxygene. Le transfert de l'oxyde de carbone. Pag. 47. Masson et Cie. Paris. 1968.
3. Mesa redonda sobre Valores des diferentes techniques de mesure de la DCO. Pag. 221. Ibidem.

4. LACOSTE, J.: Place de la DuCo dans le bilan fonctionel respiratoire. Le transfert de l'oxyde de carbone. Pag. 139. Ibidem.
5. ROUCH, Y.: Influence de la fréquence ventilatoire sur les Ductances pulmonaires. Les transfert de l'oxyde de carbone. Pag. 108. Ibidem.
6. BOLINELLI, R., ROUCH, Y., FABRE, J., CARLES, P. y M. ALVES.: Les échanges pulmonaires dans les fibroses intersticielles diffusés d'évolution lente. Correlations radio-fonctionelles et anatomo-fonctionelles. Place de la spiropgraphie de la gasometrie et de las duc-

tances dans le bilan respiratoire. *Poumon et Coeur*, 29: 72, 1973.

7. ROULLIER, A., HOMASSON, J.P., LAVANDIER, M., MOLINE y BAUDIN, J.: La détermination du facteur membraine dans les échanges alveolo-capillaires. Son application en clinique. *Poumon et Coeur*, 29: 150, 1973.
8. PIVOTEAU, C. y DECHOUX, J.: Etude comparative de la mesure de DCO par la méthode en régime stable et par celle en apnee. Le transfert de l'oxyde de carbone. pag. 21 Masson et Cie. Paris. 1968.