

ALGUNOS ASPECTOS DE LAS PRUEBAS FUNCIONALES RESPIRATORIAS

Dr. R. ANGLES BESA

del Sanatorio-Clinica de N. S. de la Merced

No vamos a recorrer de manera exhaustiva el campo de las pruebas funcionales respiratorias, sino que nos limitaremos a breves comentarios sobre las mismas, extendiéndonos en la explicación de la prueba de Tiffenau que tiene una aplicación clínica inmediata, valorando determinados trastornos de la fisiología respiratoria, que tienen lugar en algunas afecciones torácicas.

Al no tratarse de estudios de investigación científica que requirieran suma precisión, hemos prescindido siempre en la realización de las pruebas, de correcciones adicionales de las mismas, como presión atmosférica, temperatura, etc., con la convicción de que no son de absoluta necesidad para el fin que precisamos en la clínica diaria. No obstante, la realización de las pruebas debe ser hecha con una técnica meticulosa, exponiéndose, de lo contrario, a resultados completamente desvirtuados de la realidad, ya por cometerse errores de técnica por parte de quien lleva a cabo la determinación, ya por falta de cooperación voluntaria o involuntaria del paciente. Por tanto, creemos que tiene que ser un

médico quien las lleve a cabo, ya que por sus conocimientos de la fisiología respiratoria, será quien pueda juzgar de la autenticidad de la gráfica que se está inscribiendo y podrá orientar de manera adecuada al paciente, obteniendo de esta manera el máximo rendimiento.

Tampoco pretendemos dar a la exploración funcional respiratoria un valor absoluto, considerándola aisladamente, sino que nos sirve como un dato más a intercalar en el contexto clínico del paciente, dato que en algunas ocasiones merecerá rango de primacía, orientando de manera clara la conducta a seguir en un caso determinado.

No nos vamos a extender tampoco en la técnica de llevar a cabo los registros espirométricos, considerando que ello sería salir fuera del límite de esta exposición. Nos limitaremos a indicar los valores que corrientemente investigamos y el orden en que llevamos a término la prueba.

En primer lugar invitamos al paciente a respirar tranquilamente de manera que podamos registrar el volumen circulante, o sea

el aire que circula por las vías respiratorias en cada inspiración y espiración no forzadas. Tranquilizaremos al paciente para que el trazado tenga características de estabilidad. Conociendo el volumen circulante y la frecuencia respiratoria podremos deducir la ventilación del enfermo, o sea el número de litros de aire que circulan por sus vías respiratorias en un minuto.

Más tarde, invitamos a la inspiración y espiración forzadas, a fin de determinar la capacidad vital y sus fracciones (volumen de reserva inspiratorio y volumen de reserva espiratorio). Entonces procedemos al registro de la prueba de la ventilación máxima, orientando al sujeto acerca de la profundidad y rapidez con que debe realizar los movimientos respiratorios. Acto seguido pasamos a determinar el índice de Tiffenau, para lo que es necesario un cilindro que gire con movimiento rápido para que resulte la curva lo suficientemente desplegada, para luego establecer el cálculo.

Una vez se han obtenido los trazados en respiración de aire pasamos a la respiración en atmósfera oxigenada.

Por deducción podemos sacar luego el cálculo de las reservas respiratorias, del consumo de oxígeno y del equivalente respiratorio.

Poco nos dicen estas pruebas si exceptuamos el consumo de oxígeno

y el equivalente respiratorio, con respecto a todos los factores a tener en cuenta más allá del endotelio alveolar y que tienen importancia considerable en los síndromes disneicos de carácter crónico (número de hematíes, hemoglobina, saturación de oxígeno de la sangre arterial, presión de oxígeno en la misma, presión de CO_2 en sangre y pH de la misma, etc.). No obstante, las simples pruebas espirométricas tal como las venimos realizando suministran datos de verdadero valor, no pudiendo prescindir de ellas aun cuando por disponer de medios adecuados se realicen las determinaciones más costosas que acabamos de mencionar. Además, se pueden prodigar en repetidas ocasiones sin ocasionar molestias de consideración al paciente, dándonos un criterio objetivo de los cambios en bien o en mal realizados por el paciente.

Nos extenderemos ahora algo más en la consideración de la prueba de Tiffenau y Pinelli, que teniendo una significación clínica precisa es además de facilísima realización. Para llevar a cabo la misma, se invita al enfermo a realizar una inspiración lo más completa posible, y después de un cortísimo tiempo de apnea inspiratoria, se le invita a la espiración lo más rápida posible, al mismo tiempo que lo más completa. Habiendo puesto en marcha el cilindro inscriptor, habremos podido registrar el aire expulsado en el primer se-

gundo de la espiración (volumen espiratorio máximo segundo) y la capacidad vital (CV).

A) En los sujetos normales

1. En los hombres los valores de los VEMS es siempre superior a 2.500 c.c.

a) Estos valores pasan por un máximo de alrededor de 4 litros para el hombre y de 3 litros para la mujer, entre los 20 y 30 años.

b) Varía en gran proporción en sujetos de la misma edad y del mismo sexo, siguiendo variaciones paralelas a los valores absolutos de la CV, ya que el VEMS es función de los mismos factores morfológicos y fisiológicos que la CV.

c) Varía también con la posición del sujeto. Es de valor inferior en decúbito que en posición sentada, y en ésta es más pequeño que en posición de pie. Por ello hay que realizar las pruebas siempre en las mismas condiciones, sobre todo si se quieren comparar resultados ulteriores.

2. El cociente $\frac{\text{VEMS} \times 100}{\text{CV}}$ que es el que nos proporciona el índice de Tiffenau es siempre superior a 70, cualquiera que sea la edad y el sexo. Disminuye alrededor de los 50 años.

B) En los insuficientes respiratorios

1. — *Bronquitis crónica y esclerosis pulmonar.*

En este grupo hay que considerar enfermos que presentan tos acompañada de expectoración, evolucionando de una manera crónica desde varios años.

A veces presentan una ligera disnea de esfuerzo, pero sin ninguno de los signos clásicos de enfisema pulmonar. También pueden considerarse incluidos en este grupo enfermos que presentan una supuración bronquial discreta, con expulsión de una poca cantidad de expectoración mucopurulenta. Los sujetos portadores de abscesos residuales o portadores de bronquiectasias demostrables con los medios radiológicos de contraste, no pueden considerarse incluidos en este grupo.

Por esclerosis pulmonar hay que entender el criterio radiológico de la misma, acompañándose de disnea más o menos intensa, pero sin tos ni expectoración notable demostrable en el interrogatorio, ni ronus y sibilantes y, por descontado, sin síntomas de enfisema pulmonar.

Aunque diferenciables clínicamente estos dos tipos de enfermos, no pueden serlo espirográficamente, cosa que no tiene nada de extraño dada la unidad anatómica y la intrincación de fenómenos patológicos a nivel del árbol traqueo-bronquial.

En estos pacientes en ocasiones no existe perturbación notable de las pruebas ventilatorias, siendo la

capacidad vital de valores casi normales y el cociente $\frac{\text{VEMS} \times 100}{\text{CV}}$ superior a 70.

Existen, no obstante, otro tipo de estos enfermos, clasificados con los mismos criterios clínicos y radiológicos, en los que el cociente $\frac{\text{VEMS} \times 100}{\text{CV}}$ es inferior a 70. Corresponde a los que DUTEL clasifica de bronquitis enfisematosa, forma de comienzo del enfisema pulmonar. El cociente antedicho disminuye al encontrarse ligeramente amputado el valor del VEMS y, en cambio, conservarse la CV dentro de límites normales.

2. — *Enfisema pulmonar.*

Caracterizado por disnea de esfuerzo de bastante o gran intensidad y signos clínicos y radiológicos de enfisema.

a) La CV se halla en general muy disminuída.

b) El VEMS se encuentra más amputado aún.

c) El cociente $\frac{\text{VEMS} \times 100}{\text{CV}}$ es muy bajo. Rarísimamente alcanza valores de 70. En muchas ocasiones se hallan valores de 40 y aun inferiores.

3. — *Síndrome de rigidez torácica.*

a) La CV se halla netamente disminuída.

b) El VEMS también franca-

mente disminuído, con reducción paralela a la CV.

c) El cociente $\frac{\text{VEMS} \times 100}{\text{CV}}$

conserva valores normales, superiores a 70 al disminuir de manera paralela el numerador y denominador del quebrado.

Significación clínica del VEMS y del cociente $\frac{\text{VEMS} \times 100}{\text{CV}}$

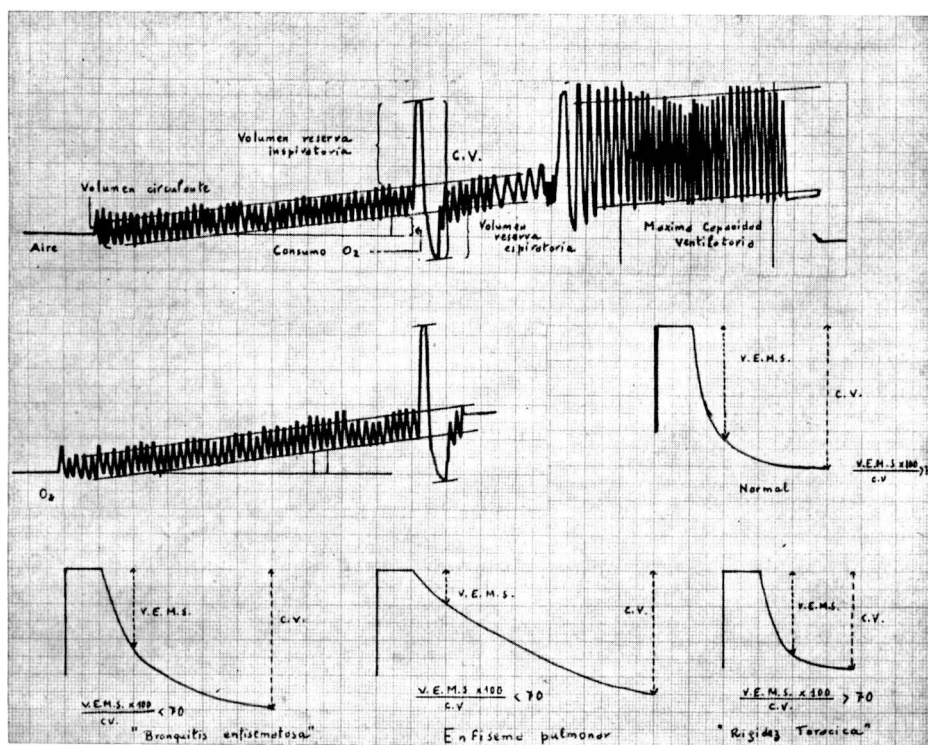
TIFFENAU y PINELLI demostraron que el VEMS es igual al volumen de aire circulante cuando se realiza la prueba de la ventilación máxima a un ritmo de 30 respiraciones por minuto. Por ello el VEMS nos sirve, en primer lugar, para determinar de una manera indirecta la ventilación máxima en aquellos sujetos a los que por su precario estado funcional no se les puede exigir el esfuerzo que representa la realización de la prueba de ventilación máxima de una manera directa. El valor indirecto nos vendrá dado multiplicando el VEMS por 30. No existe siempre una exacta concordancia entre los valores de la ventilación máxima obtenidos por ambos procedimientos:

a) Se obtienen valores superiores por cálculo directo, en sujetos que respiran, en el momento de realizar la prueba de ventilación máxima a más de 30 respiraciones por minuto. En este caso el aire

circulante es menor que el que circularía si el sujeto realizara 30 respiraciones por minuto, pero al existir una mayor frecuencia ventilatoria, existe paralelamente, al menos hasta ciertos límites, un aumento de la ventilación máxima.

b) En cambio, sujetos no cooperantes en el momento de reali-

¿Por qué el cociente $\frac{VEMS \times 100}{CV}$ se halla disminuído en la bronquitis enfisematosa y en el enfisema pulmonar y, en cambio, permanece normal en el sujeto sin afección respiratoria y en el síndrome de rigidez torácica a pesar de las variaciones que pueden presentar la CV y el VEMS?



zar las pruebas o en simuladores, pueden proporcionarnos resultados inferiores en el cálculo directo. En este caso la deducción de la ventilación máxima a partir del VEMS nos hace la prueba más fácil y nos pone en la pista de la simulación.

Es que el VEMS representa la medida de un débito respiratorio (volumen respiratorio en litros, expresado en función de un tiempo en segundos).

El débito respiratorio y sus variaciones está condicionado por tres factores esencialmente:

1.º La acción de la pared torácica.

2.º La acción de las cúpulas diafragmáticas.

3.º La permeabilidad bronquial y la elasticidad de las paredes alveolares. Siendo la elasticidad alveolar un factor que actúa sobre la permeabilidad bronquial (broncométricamente toda perturbación de la elasticidad alveolar se acompaña de reducción de la permeabilidad bronquial) este tercer factor nos queda, pues, reducido a las modificaciones de la permeabilidad bronquial.

Ni la fijación torácica demostrable en el enfisema, ni la paresia diafragmática comprobable en el mismo, nos explican el derrumbamiento del cociente $\frac{VEMS \times 100}{CV}$ ya que el síndrome de rigidez torácica no existe, así como tampoco se presenta en los casos de parálisis o paresias aisladas del diafragma. Además, DRUTEL y colaboradores demostraron de una manera experimental lo mismo. Tam-

poco la conjunción de ambos factores (rigidez torácica y paresia diafragmática) nos pueden explicar el derrumbamiento del cociente. Nos queda, pues, sólo en consideración el tercer factor: *la permeabilidad bronquial*. Por tanto y como conclusión, diremos que el cociente $\frac{VEMS \times 100}{CV}$ se halla disminuido en los síndromes que se caracterizan por alteraciones de la permeabilidad bronquial.

Esta conclusión está de acuerdo con lo observado en la bronquitis enfisematosa, en la cual ningún trastorno de la dinámica torácica es observado, comprobándose en cambio por el método broncométrico un trastorno de la permeabilidad bronquial. En este tipo de bronquitis ya hemos dicho que se observa un descenso de cociente que nos da el índice de Tiffenau. Por otra parte, la interposición de un diafragma en el circuito de espirometría, realizando una estenosis experimental de las vías respiratorias, conduce al mismo resultado.
