

## UNIDAD 7: COMPARACIÓN DE LOS CAMBIOS DE ESPIROGRAMAS DE SEGUIMIENTO

### A. Justificación para la comparación de cambios

La vigilancia médica viene a ser una aplicación importante de la espirometría en los programas de salud ocupacional. En dicho contexto, resulta fundamental comparar los resultados actuales de un empleado con aquéllos obtenidos con anterioridad. Cuando no se dispone de datos previos, resulta útil hacer una comparación con valores esperados. Sin embargo, los valores esperados no representan la línea basal; por esta razón se deberán usar siempre que sea posible, los resultados previos del sujeto. (Véase **unidad 6: Comparación de valores normales esperados con los observados**, con relación a cualquier duda sobre los valores esperados). La relación de los resultados obtenidos de un sujeto sano, con los valores esperados, se mantiene de manera remarcablemente constante en la edad adulta. Por ejemplo, una persona que logra 106% del valor esperado de la CVF, en un año, tiende a obtener resultados entre 102-110% en los años subsecuentes, siempre y cuando la prueba se realice correctamente. La evaluación repetida del mismo sujeto a lo largo del tiempo, puede resultar más sensible que comparar estos resultados con valores normales esperados. Hankinson y Wagner (42) concluyeron que aproximadamente la mitad de la población de trabajadores puede salir beneficiada de una comparación longitudinal de sus resultados de espirometría, en lugar de usar comparaciones con valores normales esperados. Estos autores sugieren que una disminución mayor del 15% del VEF<sub>1</sub>, resulta significativa. Esto queda ilustrado con el siguiente ejemplo:

Durante su primer año en el empleo, la CVF de un joven trabajador fue de 110% del valor esperado normal. El siguiente año fue del 90%. Si esta CVF del segundo año se compara con el valor de la del primer año, la diferencia podría indicar el rápido desarrollo de una seria patología restrictiva. Esto pondría en guardia a su médico, quien podría solicitar estudios adicionales para identificar este problema. Sin embargo, si la CVF sólo se comparara con el valor esperado normal, se habría considerado un resultado normal. De acuerdo con eso, muy probablemente no se habría tomado ninguna medida de seguimiento. Como resultado final, la salud del trabajador se pondría en riesgo. Aunque se prefiere la comparación con el LLN, los resultados que son de por lo menos un 80% del valor esperado normal, se consideran frecuentemente dentro del rango normal, si no se tiene ninguna otra información para comparar. La interpretación de los espirogramas de seguimiento se verá más adelante con mayor detalle. (Véase **apéndice M. Tablas de patrones obstructivos/restrictivos**).

### B. Interpretación de los cambios en espirogramas de seguimiento

La evaluación espirométrica se usa habitualmente de dos maneras en programas de vigilancia respiratoria:

- a. Comparar valores antes y después del turno laboral, para monitorizar cambios agudos (ejemplo: VEF<sub>1</sub> ante la exposición al polvo del algodón).
- b. Comparar de manera longitudinal los resultados de la prueba (vgr. aquéllos tomados a lo largo de un extenso período de tiempo, como cada año) en busca de datos de enfermedad crónica (ejemplo: La CVF en exposición al asbesto).

## CÓMO CALCULAR:

Cuando se está comparando un valor espirométrico actual con uno previo, la diferencia puede expresarse de dos maneras:

1. Como una diferencia absoluta (+ ganancia, - pérdida) en litros o mililitros:  
Valor en el tiempo<sub>1</sub> – Valor en el tiempo<sub>2</sub> = + ó – litros.
2. Como porcentaje de cambio con relación al valor previo (+ ganancia, - pérdida):

$$\frac{\text{Valor en el tiempo}_1 - \text{Valor en el tiempo}_2}{\text{Valor en el tiempo}_1} \times 100$$

- a. Calcule la diferencia absoluta.
  - b. Divida el resultado por el valor en el tiempo<sub>1</sub>.
  - c. Multiplique por 100 para obtener el porcentaje de cambio, independientemente de si éste es de ganancia o de pérdida.
3. Un tercer método es a través de una regresión lineal por mínimos cuadrados de la CVF y el VEF<sub>1</sub> como función del tiempo. Sin embargo, esta manera de calcular requiere el uso de una computadora y no se describe en este manual.

**EJEMPLO A:** En una supervisión en marcha de trabajadores del asbesto, se encontró que una mujer de 24 años tiene una CVF de 3.59 litros. Su CVF previa era de 4.17.  
¿Cuáles son los cambios absolutos y porcentuales de su CVF al compararlos con el valor anterior?

Cambio absoluto:  $4.17 - 3.59 = 0.58$  litros  
Muestra una pérdida de 0.58 litros.

Cambio porcentual:  $[(4.17-3.59)/4.17] \times 100 = 13.9\%$   
Muestra una pérdida del 13.9% en su CVF.

**EJEMPLO B:** Un trabajador expuesto al polvo del algodón, de 23 años de edad, presenta, antes de iniciar su turno (7 AM) un VEF<sub>1</sub> de 4.00 litros, y un VEF<sub>1</sub> al terminar el turno (3 PM) de 3.85 litros.

Cambio absoluto:  $4.00 - 3.85 = 0.15$  litros  
Muestra una pérdida de 0.15 litros.

Cambio porcentual:  $[(4.00-3.85)/4.00] \times 100 = 3.8\%$   
Muestra una pérdida de 3.8%.

**EJERCICIO:** Un trabajador de mantenimiento, masculino, caucásico, de 62 años, se encuentra expuesto de manera intermitente al asbesto. En una evaluación médica en marcha, se obtienen los siguientes resultados:

1989: CVF = 4.48 L ATPS(24°C)

1990: CVF=4.38 L ATPS(26°C)

Calcule el cambio absoluto en la CVF así como el cambio porcentual.

**RETROALIMENTACIÓN:**

1989 CVF: 4.84 L (BTPS)

1990 CVF: 4.68 L (BTPS)

Cambio absoluto de la CVF: - 0.16 litros

Cambio porcentual de la CVF: Reducción del 3.3%

---

**DETALLES PARA RECORDAR:**

1. Cambio porcentual: Porcentaje de cambio en estudios de seguimiento. Se refiere al porcentaje de cambio con relación a un valor PREVIO, de manera que el valor PREVIO siempre aparece en el denominador. Los porcentajes se redondean en una cifra decimal (vgr. 85.3%).
2. Reducción esperada en la función pulmonar en estudios longitudinales: En estudios anuales de seguimiento, la comparación de los resultados actuales se puede hacer con:
  - a. El valor del año pasado.
  - b. El mejor valor previamente registrado para cada prueba, independientemente del año en que esto haya ocurrido.

En cualquiera de los dos casos, **la reducción anual real** (simplemente debido al envejecimiento normal) de los valores de la espirometría, se deberán tomar en cuenta. Las cifras que se muestran abajo son “promedios” derivados de estudios transversales; puede ocurrir una variación considerable entre los individuos.

- a. Para hombres    VEF<sub>1</sub>: 30 ml/año  
                          CVF: 25 ml/año
- b. Para mujeres:    VEF<sub>1</sub>: 25 ml/año  
                          CVF: 25 ml/año

3. Otros cambios: Uno de los objetivos de los programas de vigilancia respiratoria, es el poder detectar cambios en la función pulmonar que estén relacionados con el trabajo. Sin embargo, puede haber otros cambios que podrían influenciar los resultados espirométricos. Algunos de los más comunes se enumeran abajo. Asegúrese de advertir al médico de cualquiera de estos cambios para ayudarlo en su interpretación.

- a. Talla: Algunos individuos tienden a disminuir de talla conforme envejecen.
- b. Peso: Una ganancia o pérdida importante de peso con el envejecimiento.
- c. Hábito de fumar. El VEF<sub>1</sub> va disminuyendo más rápidamente, año con año, en aquéllos fumadores que en los no fumadores.
- d. Alergias de determinada temporada: Alguna persona con fiebre del heno, puede no salir bien en una prueba realizada en la temporada precisa.
- e. Medicamentos: Muchos de ellos van a influenciar la motivación o el mismo flujo de aire.
- f. Enfermedades: Pueden reducir el desempeño durante la prueba. (Véase **unidad 4: Técnicas espirométricas** con relación a los lineamientos para posponer una prueba).

4. En los resultados del seguimiento se recomienda una investigación posterior cuando:

- a. Hay una disminución del VEF<sub>1</sub> o de la CVF que es mayor del 15% en una vigilancia longitudinal. Sin embargo, si el periodo de seguimiento es largo (más de 5 años), puede ser necesario ajustar para la caída esperada en la función debida al envejecimiento.
- b. La CVF, el VEF<sub>1</sub> o el VEF<sub>1</sub>/CVF% resultan menores al LLN en cualquier momento.
- c. Hay una reducción del VEF<sub>1</sub> mayor del 10%, en evaluaciones hechas antes y después del turno laboral, cuando sólo se ha hecho una evaluación, o existe una disminución del 5% o mayor (más de 150 ml para el VEF<sub>1</sub> con valor menor de 3 litros), si un estudio de seguimiento confirma esta reducción (recomendaciones del Cotton Dust).

**NOTA:** La interpretación de cambios longitudinales en la CVF o el VEF<sub>1</sub> queda limitada, debido a la relativamente gran variabilidad de estos parámetros con respecto a las disminuciones anuales esperables (25 a 30 ml/año). Esto significa que para ser significativo, debe ocurrir un gran cambio en un periodo corto de tiempo o la magnitud del tiempo de seguimiento debe ser mayor de 5 años. Además, es fundamental un buen programa de calidad si es que se quieren detectar cambios relativamente menores. Por esta razón, la ATS ha recomendado que sea necesario un cambio del 15% de año a año para ser considerado significativo.