

COLOQUIO SIMULTANEO SOBRE «LAS PRUEBAS DE ESFUERZO EN EL EXAMEN FUNCIONAL RESPIRATORIO»

Moderador: Dr. COMBA

Participantes: Dres. CABALLERO, CAMINOS, CORONA, FERNÁNDEZ EUGERCIOS, GÓMEZ GUILLÉN, PRADO FERREIRO, TÉLLEZ, CHORAO DE AGUIAR Y ESCUDER

RESUMEN

Los exámenes ergoespirométricos, a diferencia de los demás medios de exploración funcional, son una prueba global, informando sobre la respuesta respiratoria, circulatoria, neuromuscular y metabólica durante el ejercicio muscular, permitiendo descubrir alteraciones inaparentes en los exámenes en reposo.

Las pruebas ergométricas son inocuas, siempre que se realicen con las debidas precauciones, estando contraindicadas de existir procesos evolutivos o descompensados (tuberculosis activa, endocarditis, angor, hiposistolía), no debiendo realizarse en sujetos de más de sesenta años.

En la realización del ejercicio muscular deben tenerse en cuenta tres condiciones:

- Potencia, haciendo intervenir al mayor número de grupos musculares.
- Regularidad, facilitando el control de la potencia desarrollada.
- Realización del esfuerzo en condiciones fisiológicas, evitando posturas rígidas y movimientos bruscos, con temperatura ambiente uniforme y agradable, no sobrepasando los 25 grados centígrados.

Los resultados deben expresarse en las mismas unidades de medida, utilizando el vatio como unidad de trabajo, correspondiendo un kilográmetro/segundo a 9,81 vatios, y un julio, a un julio/segundo.

Entre los procedimientos para el control del esfuerzo existen los siguientes: movimientos corporales, control de la velocidad de marcha, pruebas denominadas del «escalón» y el registro del trabajo por procedimientos instrumentales mecánicos.

Los procedimientos que no precisan de medios mecánicos para su realización no son aplicables, a causa de las condiciones empíricas en que se realizan, para valoraciones de la capacidad energética frente al ejercicio, siendo utilizados exclusivamente como pruebas de aptitud física.

Los dispositivos instrumentales mecánicos son los usualmente utilizados en la valoración encaminada a establecer la capacidad de trabajo de un obrero, el rendimiento de un deportista o la disminución de capacidad cardio-respiratoria de un enfermo broncopulmonar crónico.

Entre los procedimientos mecánicos existen los ergostatos de manivela, los cicloergómetros y el tapis roulant. En relación con el consumo energético desarro-

llado por los diferentes aparatos para una misma potencia, el tapis roulant es el procedimiento más fisiológico para la realización del esfuerzo al producir un gasto energético inferior a los otros sistemas, siguiéndole el cicloergómetro o ergostato de pedal, siendo el dispositivo que ocasiona un gasto energético más elevado, el ergostato de manivela.

El tapis roulant es muy útil para reconocimientos médico-deportivos, y en sujetos normales y entrenados, siendo su utilización difícil en los enfermos y en sujetos no deportistas, al ser interrumpida frecuentemente la prueba y pudiendo ocasionar caídas y accidentes, en caso de no tener un dispositivo de seguridad para sostener al explorado en caso de pérdida de equilibrio. Por este motivo se utilizan en la práctica de los exámenes ergométricos los ergostatos, y especialmente los denominados «universales», que permiten su utilización como ergostatos de manivela, cicloergómetros y en posición echada, para exploraciones realizadas durante cateterismos o punciones arteriales.

Los dispositivos que registran la respuesta del sujeto explorado en las condiciones de esfuerzo pueden clasificarse en dos tipos: sistemas en circuito cerrado y sistemas en circuito abierto.

Entre los sistemas en circuito cerrado, el metabógrafo de FLEISCH es el dispositivo ideal, habiendo sido unánimemente adoptado por los distintos centros internacionales de exploración funcional cardiopulmonar, y en los servicios más importantes dedicados a la Medicina del Deporte y a la Medicina del Trabajo.

Entre los métodos en circuito abierto, el más utilizado es el que recoge el aire espirado en un saco de DOUGLAS, para su posterior análisis, no permitiendo el registro instantáneo durante el esfuerzo de los parámetros respiratorios. Recientemente ha sido ideado un dispositivo electrónico en circuito abierto, que permite el registro instantáneo de las respuestas al esfuerzo, siendo el sistema más complejo y su costo más elevado que los dispositivos en circuito cerrado.

Es preciso insistir en que los aparatos utilizados para los registros espirográficos son dispositivos totalmente inadecuados para los registros ergoespirométricos, al no permitir la obtención de un registro continuo en condiciones fisiológicas.

En la metódica del examen ergométrico existen dos variantes: pruebas de corta duración y pruebas de larga duración.

Pruebas de corta duración.—Varían de treinta segundos a dos minutos, siendo utilizado un instrumental sencillo (un escalón y un espirógrafo de CARA con cuba de cien litros). Estas pruebas de esfuerzo en «punta» son útiles solamente como orientación de un cardiópata o de un enfisematoso, pero no permiten determinar la capacidad energética frente al ejercicio, al mantenerse la sobrecarga durante un tiempo muy limitado y en condiciones poco fisiológicas.

Se ha intentado conectar durante un breve período de tiempo al explorado durante intervalos repetidos en las pruebas de larga duración. Este procedimiento, si bien permitiría utilizar espirográficos de tipo corriente, al no reunir las condiciones que el examen ergométrico requiere, cambiando continuamente las condiciones en que se realiza el registro, no permite la obtención de datos valorables.

Pruebas de larga duración.—Existen dos modalidades: las pruebas de potencia constante y las pruebas con sobrecargas escalonadas y progresivamente crecientes.

Las pruebas de veinte minutos de duración permiten apreciar con exactitud la respuesta frente al esfuerzo impuesto, siendo de gran importancia el registro de los parámetros respiratorios del décimo al veintavo minuto de la prueba, para apreciar si existe una verdadera adaptación frente al ejercicio muscular. Como

complemento de la prueba, es de utilidad el registro del electrocardiograma mediante un sistema telemétrico durante el esfuerzo, permitiendo completar el estudio metabólico pulmonar con la respuesta cardiovascular durante el ejercicio muscular.

Las pruebas con sobrecarga escalonada y progresiva permiten simplificar el método al reducir el número de exploraciones, siendo suficientes para orientar sobre la capacidad de trabajo.

La sobrecarga impuesta durante el examen ergométrico debe ser sometida a un detenido estudio, en relación con los datos obtenidos en otras exploraciones (espirografía, volumen residual, gasometría arterial), y con la edad, el sexo y el grado de entrenamiento del explorado, siendo preferible el aumento progresivo de la potencia en pruebas sucesivas, al peligro de desencadenar una descompensación respiratoria o circulatoria. En sujetos jóvenes y entrenados, se empezará por cien vatios, mientras que en individuos de cincuenta a sesenta años, debe comenzarse por ochenta vatios, y en las mujeres, por sesenta vatios.

Valor de importancia para juzgar la capacidad energética frente al ejercicio físico, lo constituye la potencia máxima soportada, definida como la máxima sobrecarga tolerada en estado estable. El criterio de normalidad de este valor debe establecerse individualmente y en relación con la edad y el grado de entrenamiento, considerándose para los hombres dentro de una edad de veinte a cincuenta años y en sujetos entrenados, como normal una potencia máxima soportada igual o superior a ciento veinte vatios.

Para establecer durante el examen ergoespirométrico la adaptación o inadaptación al esfuerzo, se precisa de la valoración conjunta de las distintas respuestas ventilatorias y circulatorias durante la prueba, debiendo basarse este criterio en los siguientes factores:

1.º Estudio de la ventilación pulmonar durante el ejercicio en su valor absoluto, de las diferencias de ventilación durante la prueba y del comportamiento del equivalente ventilatorio para el oxígeno.

2.º Relación de la ventilación en estado estable con la ventilación máxima.

3.º Tiempo de recuperación.

4.º Eliminación del anhídrido carbónico, consumo de oxígeno y cociente respiratorio durante la prueba.

5.º Frecuencia ventilatoria y cardíaca.

Como criterio de orientación para valorar la incapacidad energética frente al esfuerzo en el enjuiciamiento de las incapacidades laborales pueden tenerse en cuenta los siguientes valores:

- Una potencia máxima soportada de 80 vatios corresponde a una incapacidad del 50 %.
- Una potencia máxima soportada de 60 vatios corresponde a una incapacidad del 75 %.
- Una potencia máxima soportada de 40 vatios corresponde a una incapacidad del 100 %.