

La función pulmonar en los deportistas

Por los Dres. Dr. RAÚL MAZORRA ZAMORA
FROILÁN PALENZUELA y VICKY MORENZA

Es importante el estudio de los volúmenes pulmonares en los deportistas. Los atletas debido al entrenamiento sistemático a que son sometidos adaptan mejor su aparato respiratorio para satisfacer las necesidades del organismo para la saturación normal de la sangre.

Se han ideado diversas pruebas dinámicas del funcionamiento pulmonar con intención de determinar la eficiencia de la ventilación pulmonar, (proceso en el cual alternativamente entra aire fresco en el tracto respiratorio durante la inspiración, para poder realizarse el intercambio gaseoso a nivel alveolar, con paso de O_2 desde el alvéolo a la sangre capilar pulmonar y dimanación del CO_2 desde la sangre venosa alveolar al aire alveolar.

En nuestra observación de la función pulmonar en los deportistas nos llama la atención el estudio de la reserva respiratoria, que no es más que la relación que existe entre la Capacidad Respiratoria Máxima o Volumen Máximo Minuto y el Volumen Minuto.

Los deportistas sometidos a un entrenamiento sistemático, aumentan la cifra del Volumen Máximo Minuto por encima de sus valores normales, debido a tener una

mejor movilidad esquelética, con un gran desarrollo de los músculos principales y auxiliares de la respiración.

Todos estos factores contribuyen a una mayor profundidad en la respiración, mejorando el proceso ventilatorio pulmonar, sobre todo la ventilación alveolar.

Las modificaciones del aire corriente y la frecuencia respiratoria componentes del Volumen Minuto, influyen en el valor de la ventilación alveolar que es la cantidad de aire que en cada minuto lleva al alvéolo y participa en el intercambio gaseoso, esto es importante ya que este intercambio gaseoso sólo se produce en el alvéolo y no en las vías aéreas. La ventilación alveolar en general es la que mantiene las presiones parciales de los gases en su valor normal.

$$VA = (AC-EM)FR$$

Las modificaciones del aire corriente y la frecuencia respiratoria influyen sobre la ventilación alveolar, ya que cuando el volumen minuto se logra a base de un buen aire corriente y baja frecuencia, la ventilación es mayor, en cambio si el mismo volumen minuto se alcanza con un aire corriente pequeño y alta frecuencia respiratoria, la ventilación alveolar es menor, presumiblemente porque el aire corriente es apenas mayor que el espacio muerto y llega en menor cantidad al alvéolo.

Nuestro organismo está continuamente sufriendo demandas cambiantes de O₂ y esas demandas dependen del estado de nuestra actividad metabólica, por lo tanto, la ventilación tiene que adaptarse a esa demanda y lo hace aumentando el aire corriente para realizar así una respiración económica.

Los atletas constituyen un caso típico, ya que éstos realizan la ventilación a grandes volúmenes de aire corriente y menor frecuencia respiratoria, debido, al constante estímulo a que someten el centro respiratorio y al desarrollo de los músculos respiratorios aumentando la elasticidad tóracopulmonar mejorando la mecánica ventilatoria, favoreciendo por tanto la ventilación alveolar.

El objeto principal de nuestro estudio es el cálculo de la reserva respiratoria, la cual indica cuánto puede aumentar el pulmón su rendimiento basal en caso de necesidad. Esto es muy importante conocerlo en Medicina Deportiva, pues el atleta constantemente de acuerdo al esfuerzo que va a realizar tiene que aumentar el rendimiento de sus pulmones para satisfacer la demanda de O₂.

El cálculo se hace relacionando el volumen máximo minuto con el volumen minuto, expresándose en % por la fórmula:

$RR = \frac{VMM - A M}{A M} \times 100 = 85\%$ cifra normal de aire corriente, donde el 76% del total estudiado

presentan valores superiores a 700 ml. con

FUNCION PULMONAR

Deporte	N. o.	Edad	Aire corriente	Frecuencia respiratoria	Volumen minuto	Volumen minuto máximo	Reserva respiratoria
Atletismo	6	23	710 cc.	13 ± 0.84	9 ± 1.12 Litros	108 ± 1.33	89.7 ± 1.86%
Gimnástica	6	20	780 cc.	12 ± 0.93	14 ± 0.67 Litros	107 ± 8.4	91 ± 0.92%
Boxeo	5	21	720 cc.	15 ± 0.80	12 ± 2.17 Litros	93 ± 4.87	89.6 ± 1.17%

TABLA No. 1

un valor promedio de 725 ml. ± 13.

La frecuencia respiratoria en los atletas se presenta con valores donde el 70.5% del total estudiado tiene una frecuencia inferior a 14 respiraciones por minuto, con un valor promedio de 12 ± 0.32 respiraciones por minuto.

El Volumen Minuto tiene valores donde el 70.5% del total estudiado es superior a 10 litros con un valor promedio de 12 ± 1.63 litros.

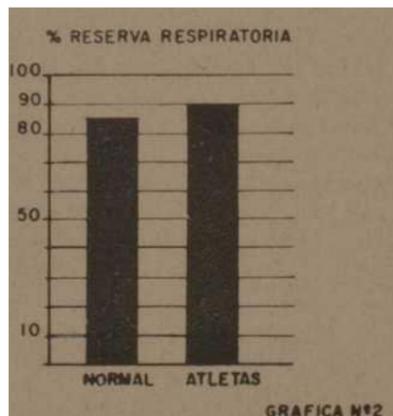
El valor de la Capacidad Respiratoria Máxima o Volumen Máximo Minuto presenta cifras superiores a 100 litros en el 70% del total estudiado, con un valor promedio de 121 ± 4.35 litros.

La reserva respiratoria presentó en el 90% del total estudiado cifras superiores al 89% con un valor promedio de 90% ± 0.55.

Estos datos son de gran interés en Medicina Deportiva ya que debido al esfuerzo que realizan durante el ejercicio mayor cantidad de sangre hay circulando, presentándose un aumento notable por tanto, del flujo sanguíneo capilar pulmonar y para que se mantenga constante la relación entre la ventilación alveolar y el flujo sanguíneo pulmonar, con un valor de 0.8, tiene que aumentar la ventilación alveolar para satisfacer la demanda de O₂ y aquí es donde juega su papel la reserva respiratoria al aumentar el rendimiento basal del pulmón de acuerdo a la necesidad creada por el ejercicio físico.



FUNGION PULMONAR		Aire corriente	Frecuencia respiratoria	Volumen minuto	Volumen minuto máximo	Reserva respiratoria
No. Edad						
Valores normales		500 CC.	16/min.	8 Litros	80 a 100 Litros	85%
Atletas entrenados	17 a 25	725 ± 13 cc.	12 ± minutos	12 ± 1 Litros	121 ± 4.35 Litros	90% ± 0.55 BLATA



Nosotros vamos a seguir estudiando esta cuestión ya que queremos llegar a establecer el grado de entrenamiento del deportista según el \bar{p} que se encuentre su reserva respiratoria, ya que del grupo estudiado por nosotros todos los que presentaron valores superiores al 90%,

habían realizado un gran entrenamiento y sus actuaciones en los eventos deportivos fueron magníficas.

CONCLUSIONES De nuestra observación llegamos a la

conclusión de que en los deportistas se produce una adaptación fisiológica de sus órganos, entre ellos el aparato respiratorio, para adaptarse al esfuerzo a que son sometidos. Que todos estos cambios permiten que su ventilación pulmonar sea mayor y más económica.

El estudio de la reserva respiratoria nos permitirá valorar el estado de entrenamiento de los deportistas, señalando cuando éste está en óptimas condiciones para competir.

BIBLIOGRAFIA

- 1.—*Douglas*: Fisiología de la Respiración. Rev. Cubana de Medicina. 4: 9-13, 1962.
- 2.—*Hollinan*: Capacidad de Resistencia. Rev. Conf. Med. Panamericana. 1-6: 45-52, 1962.
- 3.—*Villacís*: Pruebas de Función Pulmonar. ICM 2: 212, 1961.
- 4.—*Chávez*: Adaptación del Aparato Cardio- Circulatorio y Respiratorio ante el Ejercicio. Rev. IMC 6: 841-856, 1965.
- 5.—*Horák*: Influence de L'Entraînement sur la Fonction Respiratoire. "1er. Congres Europeen de Medicine Sportive". Praha. p. 120, 1963.
- 6.—*Bannister*: J. Physiol (London) 152: 66, 1960.
- 7.—*Novotny*: Teor. Praxe Tel. 9: 169, 1961.
- 8.—*Eiselt*: Teor. Praxe Tel. Vych. 9: 534, 1961.
- 9.—*Purizkova*: Teor. Praxe. Tel. Vych. 8: 502, 1960.