

MEJORA TU RENDIMIENTO

Entrenando la musculatura respiratoria

La respiración es un acto imprescindible para sobrevivir, pero algo a lo que no prestamos atención. Para realizar esta acción es necesario utilizar diversos grupos musculares que mediante su contracción permiten aumentar el volumen de la caja torácica creando una presión negativa que hace que el aire entre en los pulmones. Pero la fatiga de los músculos respiratorios compromete la capacidad de ejercicio, por lo que un entrenamiento específico de la musculatura respiratoria hará que podamos mejorar nuestro rendimiento.

Iván Rodríguez Hernández Ldo. en CC. de la Actividad Física y del Deporte. Responsable de Reebok Rendimiento. Preparador Físico del equipo ciclista Caja Rural élite y sub-23
Cristina Loring de Anta Lda. en CC. de la Actividad Física y del Deporte. Responsable de Reebok Rendimiento y Experta en hipoxia

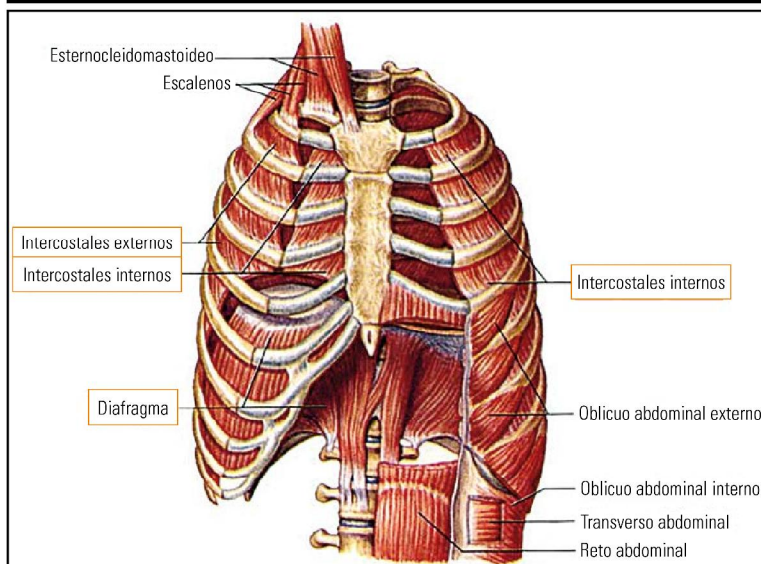
Hace más de 20 años se demostró que, al igual que otros músculos, éstos también se fatigan. En un entrenamiento de poco más de 10 minutos al 86-93% del $\text{VO}_2\text{máx}$ y a pesar de ser deportistas entrenados, suponía una fatiga de un 26% en la presión producida por el diafragma, principal músculo respiratorio (Babcock, 1995).

Estos músculos tienen una alta proporción de fibras Tipo I, pero también es necesaria una cierta cantidad de fibras tipo IIA para poder mantener elevadas presiones y frecuencias respiratorias elevadas durante el ejercicio de alta intensidad.

La fatiga de los músculos respiratorios compromete la capacidad de ejercicio. La mayor demanda metabólica de estos músculos puede desencadenar un «metabolorreflejo» y limitar así el flujo sanguíneo a los músculos que provocan el movimiento (Illi, 2012). Como es lógico, el cerebro inconsciente dará prioridad a estos músculos para seguir introduciendo oxígeno en los pulmones antes que a otros que no son imprescindibles para nuestra supervivencia.

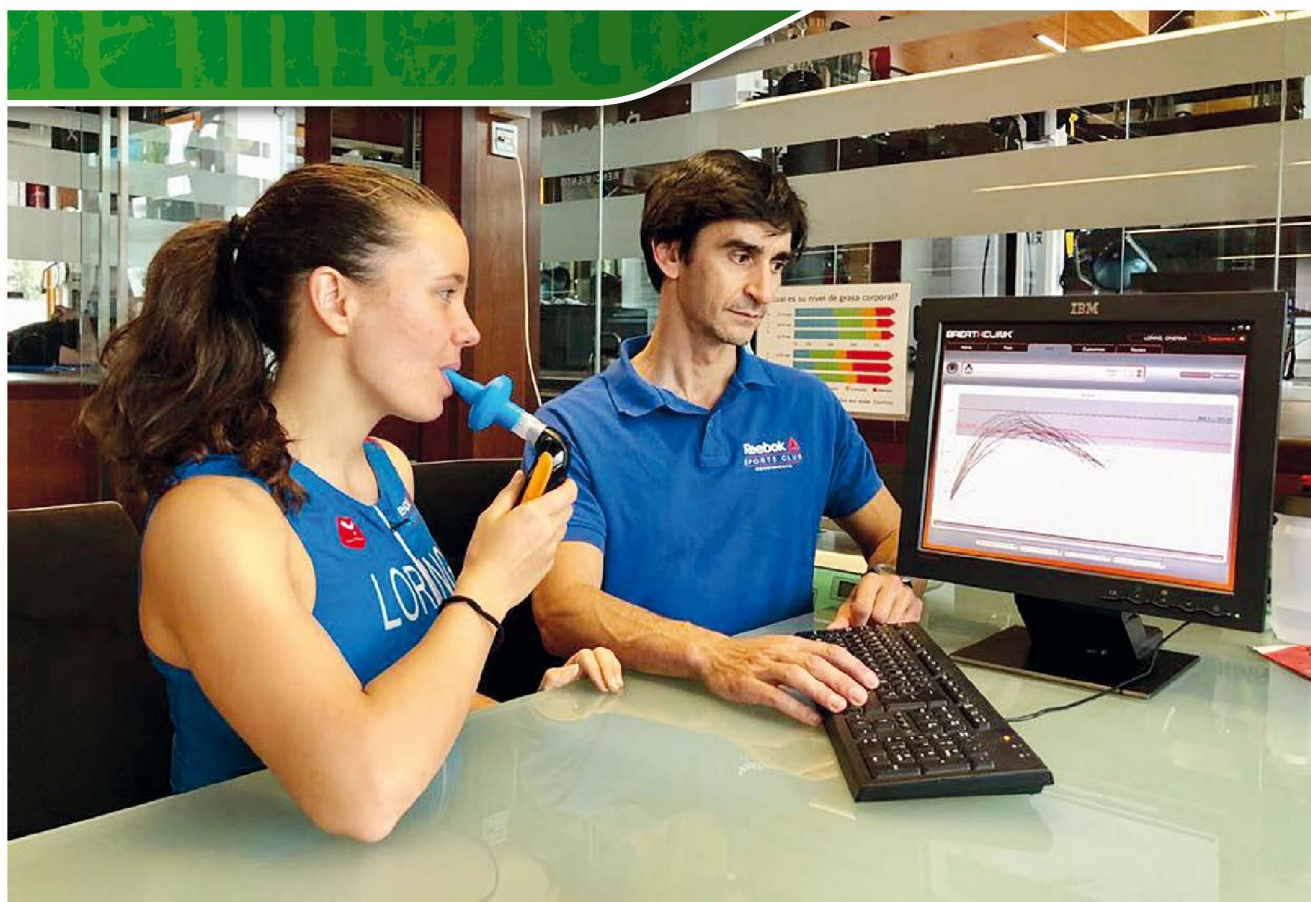
MÚSCULOS INSPIRATORIOS

MÚSCULOS ESPIRATORIOS



Sin embargo, se puede ver de la manera opuesta, es decir, un bajo nivel de fuerza de la musculatura inspiratoria puede limitar el

rendimiento. En un estudio realizado con 110 maratonianos se comprobó días antes de la competición que había una relación sig-



nificativa entre la función pulmonar y sus marcas en la prueba (Salinero, 2016). Según este artículo una mayor capacidad pulmonar por kilogramo de masa corporal podría ser una variable clave para el rendimiento de corredores aficionados.

¿Para qué deportes es el útil el entrenamiento de la musculatura respiratoria?

Hay mucha investigación en la que se ha demostrado fatiga de esta musculatura después de la actividad deportiva. Desde pruebas de escasa duración y alta intensidad como una prueba de 800m (Ohya, 2016) hasta pruebas de ultrafondo de 110km y casi 6.000m de desnivel (Wuthrich, 2015).

Se han demostrado beneficios evidentes de este tipo de entrenamiento en diversos deportes (ver tabla 1).

Además puede suponer una ventaja como adaptación a la altura. Según un reciente estudio, solo cuatro semanas de entrenamiento producían un incremento de la pre-

Deporte	Autor	Descripción	Resultados
Ciclistas	Romer (2002)	16 ciclistas durante seis semanas	Mejoras de 66seg (3,8%) en 20km y de 115seg (4,6%) en 40km.
Remeros	Volianitis (2001)	14 remeros durante once semanas	Mejoras de 5.000m en 1,9% y de 6min en 2,2%.
Nadadores	Kilding (2010)	16 nadadores durante seis semanas	Mejoras de tiempo en 100m (1,70%) y en 200m (1,5%).
Apnea	Vasickova (2017)	20 apneistas con aletas durante dos meses	Incremento de 9,45m de distancia en apnea.
Corredores	Mickleborough (2010)	24 corredores durante seis semanas	Mejoras de la eficiencia (-13,3% consumo de oxígeno y tiempo al 80% VO ₂ máx incrementándolo en un 16,4%.

Tabla 1.

sión de 21cmH₂O. Esta mejora suponía en ejercicio a una concentración de 14,6% de oxígeno un descenso de la producción de

CO₂ de un 12-13% y un incremento de la saturación del 83% al 86% (Lomax, 2017).

Y no solo eso, para los montañeros o corredores de montaña puede suponer una ventaja adicional el entrenamiento inspiratorio, mejora la capacidad de ejercicio transportando carga sobre los hombros ya que la mecánica respiratoria puede verse alterada. En un reciente estudio con una mochila de 10kg de peso y seis semanas de entrenamiento se consiguieron mejoras de hasta un 15,7% de tiempo total hasta el agotamiento al 70% del VO₂máx (Shei, 2018).

Un bajo nivel de fuerza de la musculatura inspiratoria puede limitar el rendimiento.

Teoría del entrenamiento

¿Cuánto tiempo necesitamos para estar entrenados?

En una interesante investigación se determinó que las mayores mejoras se observaban en las seis primeras semanas y luego el incremento era menor (Romer, 2003).

Para conocer de manera fiable el nivel será necesario tener un modelo electrónico para determinar parámetros importantes como la Máxima Presión Inspiratoria (cmH_2O) o el volumen inspirado (litros). Conociendo estos parámetros podremos individualizar el entrenamiento a cada deportista y conocer su nivel respecto a lo esperado. Si el valor está por debajo, su rendimiento será posiblemente más susceptible de mejora.

Para conocerlo la mejor opción es utilizar el peso, la edad y el sexo de la persona. Y la forma correcta para contrastar es utilizar la presión respecto al peso corporal. Pero incluso puede existir una clasificación en función del deporte. Ver Figura 2.

Según el autor, este estudio se realizó con deportistas de élite, referencias que pueden ser un buen inicio para nuestra valoración. Sin embargo, desde nuestra experiencia realizada con ciclistas de alto nivel, estos valores son más elevados ($2,5 - 2,8\text{cmH}_2\text{O}$). Quizá sea necesaria una mayor investigación en deportistas de alto nivel.

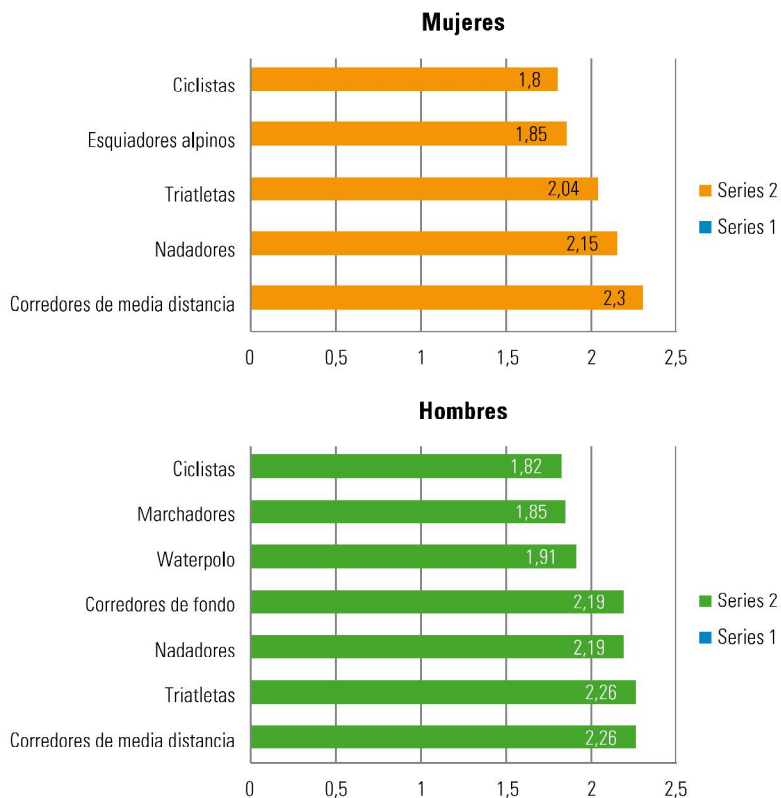


Figura 2. Máxima presión inspiratoria con la boca en deportistas de élite japoneses (Ohya, 2016).



¿Cómo empezar a entrenar la musculatura respiratoria?

Valoración de la presión inspiratoria máxima (PIMax) con una espirometría o con un modelo electrónico (nosotros los medimos con el modelo PowerBreathe K5).

Elegir el modelo adecuado a nuestras características y nivel. Se clasifican según la PIMax. Ver Tabla 2.

Protocolo de entrenamiento estándar

- 1ª-2ª semana: Iniciar el trabajo al 50% de la PIMax realizando 30 respiraciones dos veces al día.
- 3ª-4ª semana: Trabajar incrementando la intensidad del 60% al 70% de la PIMax realizando 30 respiraciones dos veces al día.
- 5ª-6ª semana: Iniciar el entrenamiento en posición específica del deporte practicado (a menor intensidad).

* Los días de entrenamiento de consumo máximo de oxígeno no será necesario realizar este tipo de entrenamiento.

Si hemos sido capaces de superar la fase inicial en reposo podemos tratar de seguir un paso más y realizar este tipo de trabajo en condiciones de ejercicio. Según Hellyer (2015) la realización simultánea de pedaleo y entrenamiento respiratorio supone ventajas adicionales a realizar el trabajo en reposo aumentando la actividad EMG del diafragma y del esternocleidomastoideo. En este caso la propuesta era realizar el entrenamiento con una intensidad de un 40% de la PIMax.

Modelo	Carga (-cmH ₂ O)								
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6	Nivel 7	Nivel 8	Nivel 9
Medic	10	20	30	40	50	60	70	80	90

Modelo clásico	Carga (-cmH ₂ O)								
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6	Nivel 7	Nivel 8	Nivel 9
Salud	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Deporte	10	30	50	70	90	110	130	150	170
Rendimiento	10	40	70	100	130	160	190	220	250

Modelo Plus	Carga (-cmH ₂ O) 1L/sec-1										
	Nivel 0	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5	Nivel 6	Nivel 7	Nivel 8	Nivel 9	Nivel 10
Salud	17	25	33	41	49	58	66	74	82	90	98
Deporte	23	39	55	72	88	104	121	137	153	170	186
Rendimiento	29	53	78	102	127	151	176	200	225	249	274

Tabla 2.

El efecto del desentrenamiento también se ha investigado y se comprobó que manteniendo dos días a la semana el entrenamiento se mantenían los beneficios conseguidos. Sin embargo a las nueve semanas

de dejar de entrenar completamente la musculatura respiratoria se observaban los primeros descensos de rendimiento y a las 18 semanas se volvía a los valores iniciales (Romer, 2003).

BIBLIOGRAFÍA

- BABCOCK, M. A. y col. «Contribution of diaphragmatic power output to exercise-induced diaphragm fatigue» (1995).
- ILLI, S. K. y col. «Effect of respiratory muscle training on exercise performance in healthy individuals» (2012).
- SALINERO, J. J. y col. «Respiratory function is associated to marathon race time» (2016).
- OHYA, T. y col. «The 400- and 800-m Track Running Induces Inspiratory Muscle Fatigue in Trained Female Middle-Distance Runners» (2016).
- WUTHRICH, T. U. y col. «Aspects of Respiratory Muscle Fatigue in a Mountain Ultramarathon Race» (2015).
- LOMAX, M. y col. «Inspiratory Muscle Training Effects on Cycling During Acute Hypoxic Exposure» (2017).
- SHEI, R. y col. «Inspiratory muscle training improves exercise capacity with thoracic load carriage» (2018).
- ROMER, L. M. y MCCONNELL, A. K. «Specificity and reversibility of inspiratory muscle training» (2003).
- HELLYER, N. J. y col. «Respiratory Muscle Activity During Simultaneous Stationary Cycling and Inspiratory Muscle Training» (2015).

HIPOXIA INTERMITENTE

ENTRENA SIMULANDO ALTURA



UNA ACCIÓN MIL BENEFICIOS

Reebok
SPORTS CLUB
RENDIMIENTO

+INFO: ivan.rodriguez@reebokclub.com