

Efecto de la respiración en ambiente de baja densidad, gas hiperoxígeno sobre la percepción del esfuerzo respiratorio y el rendimiento máximo en atletas bien entrenados

The effect of breathing an ambient low-density, hyperoxic gas on the perceived effort of breathing and maximal performance of exercise in well-athletes

**Ansley L, Petersen D, Thomas A, St Clair Gibson A, Robson-Ansley P, Noakes TD
Br J Sports Med 41: 2-7, 2007**

El papel de la percepción del esfuerzo respiratorio en la regulación del rendimiento en ejercicio de máxima intensidad no está claro. El objetivo de esta investigación fue determinar si el esfuerzo percibido de la ventilación es alterado por sustituir un gas menos denso del aire normal ambiente, y si esta sustitución afecta al rendimiento en ejercicio máximo en atletas entrenados. Ocho sujetos ciclistas entrenados ($\text{VO}_{2\text{max}}$: $69,9 \pm 7,9$ ml/kg/min) realizaron 2 test máximos de ejercicio en orden aleatorio, en cámara hiperbárica respirando aire ambiente compuesto de 35% O_2 / 65% N_2 ó 35% O_2 / 65% He (helio). Se utilizó un protocolo en rampa con aumentos de la carga de 0,5 W/s. Las sesiones de ejercicio se separaron al menos por 48 h. Se valoró la percepción del esfuerzo ventilatorio mediante escala de Borg, en intervalos de 3 min y en el máximo esfuerzo. El VO_2 y la VE se monitorizaron de forma continuada. Los resultados mostraron que la mezcla de aire con He no modificó la sensación de disnea, no encontrando diferencias en la valoración del esfuerzo por escala de Borg en ningún punto. El rendimiento de ejercicio tampoco fue diferente entre sesiones con N_2 ó He, ni se encontraron diferencias en los valores de $\text{VO}_{2\text{max}}$ o VE. En conclusión, respirar un gas menos denso no mejora el rendimiento de intensidad máxima, ni reduce la percepción del esfuerzo en atletas bien entrenados, aunque un atenuado volumen tidal submáximo, así como una VE y un VO_2 reducidos a niveles también submáximos, sugieren una mejora en el intercambio gaseoso y una reducción del costo de la VE al respirar la mezcla con helio.

Influencia de la resistencia inspiratoria aguda sobre los potenciales motores evocados del diafragma en personas sanas

The influence of acute inspiratory loading upon diaphragm motor evoked potentials in healthy humans

Ross EZ, Nowicky A, McConnell A

J Appl Physiol (epub ahead of print) 18-ene, 2007

Una actividad previa de los músculos inspiratorios puede aumentar su fuerza y reducir la percepción del esfuerzo durante los siguientes movimientos inspiratorios. Sin embargo, los mecanismos que justifican estos cambios no están bien aclarados. En esta investigación se estudiaron las respuestas a la estimulación magnética en 10 sujetos después de una sesión de carga inspiratoria no fatigante (IML), correspondiente al 40% de la presión máxima inspiratoria previa del sujeto (MIP), así como después de inspiraciones forzadas sin carga (NLF). Los potenciales evocados obtenidos por estimulación cortical (MEPC) y estimulación del nervio frénico (MEPP) fueron recogidos transcutáneamente del músculo diafragma, antes, inmediatamente después y 15 después de 3 series de 30 esfuerzos inspiratorios, en reposo y durante esfuerzo MIP. Los resultados mostraron que después de IML la MIP aumentó un 113% desde basal, y el MEPP (durante MIP) aumentó significativamente (129%). Los MEPC diafragmático (durante MIP) expresado como %MEPPmax, disminuyó después de IML y después de NLF. Las observaciones realizadas del bíceps braquial demostraron que los cambios después de IML y NLF fueron específicos de los músculos inspiratorios, ya que no se observaron cambios en los potenciales evocados en este músculo. Los datos del estudio indican que después de IML el incremento de fuerza de los músculos inspiratorios se acompaña de un aumento de la excitabilidad periférica y de una amortiguación de la excitabilidad corticoespinal del diafragma.

Respuestas de la ventilación y de percepción al ejercicio en bicicleta en mujeres obesas

Ventilatory and perceptual responses to cycle exercise in obese females

Ofir D, Laveneziana P, Webb KA, O'donnell D

J Appl Physiol (epub ahead of print) 18-ene, 2007

El objetivo de esta investigación fue examinar la contribución relativa de los factores mecánicos ventilatorios y el aumento del costo metabólico de la locomoción en la respiración cerca del agotamiento en mujeres obesas. Los autores examinaron la relación de la intensidad de disnea con la ventilación (VE). Dieciocho mujeres (54 ± 8 años) obesas (IMC: $40,2 \pm 7,8$) y 13 mujeres de peso normal (IMC: $23,3 \pm 1,7$) fueron estudiadas. La "disnea o respiración incómoda" en las mayores cargas de trabajo submáximas en bicicleta fueron mayores en las mujeres obesas respecto a las controles, en asociación a un incremento del 35-45% en la VE y un mayor costo metabólico del ejercicio. Las mujeres obesas mostraron mayor limitación al flujo espiratorio en reposo, reducción del volumen pulmonar final espiratorio en reposo (EELV) en un 20%, e incremento progresivo en el EELV dinámico durante el ejercicio: la capacidad pico inspiratoria (IC) disminuyó un 16% de los valores de reposo. La pendiente VE/ VO_2 no se modificó en la obesidad. La tasa de "disnea o respiración incómoda" en una VE o VO_2 dados no aumentó tampoco en obesidad, sugiriendo que los factores mecánicos ventilatorios no contribuyeron. Los resultados indican que en mujeres obesas la valoración de la capacidad inspiratoria pico (IC) y el incremento dinámico en EELV con el ejercicio sirven para optimizar los volúmenes pulmonares operativos y atenuar la limitación del flujo espiratorio, acomodando el aumento de la demanda ventilatoria sin incrementar la sensación incómoda de la respiración.

El ejercicio intenso en hipoxia no altera la densidad pulmonar en ciclistas de competición

Intense hypoxic cycle exercise does not alter lung density in competitive male cyclists

Macnutt MJ, Guenette JA, Witt JD, Yuan R, Mayo JR, McKenzie DC

Eur J Appl Physiol (epub ahead of print) 12-ene, 2007

Los autores testaron la hipótesis de que un ejercicio de alta intensidad en hipoxia debería provocar un aumento del agua pulmonar extravascular (EVLW), evidenciado por un aumento de la densidad pulmonar. Utilizando tomografía computerizada (CT) se obtuvo la densidad pulmonar de base en ocho ciclistas entrenados (VO_2max : $65 \pm 5,2$ ml/kg/min). Los sujetos realizaron un ejercicio intenso en hipoxia sobre cicloergómetro, obteniendo datos metabólicos, frecuencia cardíaca (HR) y $\%\text{SpO}_2$. Mientras respiraban aire con un 15% O_2 los ciclistas realizaron 5 veces 3 km en intervalos (potencia media: 286 W; HR: 91% HRmax), con un intervalo de recuperación de 5 min. De los valores de reposo de SpO_2 de $92 \pm 4\%$, se pasó a valores de $76 \pm 4\%$ después del ejercicio. Se realizaron CT a los 76 ± 10 min de finalizado el ejercicio. No se detectaron cambios en la densidad pulmonar con el ejercicio realizado. La reducción en la SpO_2 puede ser explicada por varios mecanismos, incluyendo descenso en la capacidad de difusión pulmonar, hipoventilación alveolar, reducción del tiempo de tránsito de los hematíes en el capilar pulmonar, desequilibrio ventilación/perfusión o inducción por la temperatura y pH de un desplazamiento hacia la derecha de la curva de disociación de la hemoglobina. Alternativamente, la integridad de la membrana respiratoria podría haberse alterado sin que provocara un aumento objetivable de la densidad pulmonar.

El entrenamiento de hiperpnea isocápnica mejora el rendimiento en corredores

Isocapnic hyperpnea training improves performance in competitive male runners

Leddy JJ, Limprasertkul A, Patel S, Modlich F, Buyea C, Pendergast DR, Lundgren CE

Eur J Appl Physiol (epub ahead of print) 23-ene, 2007

Esta investigación estudió los efectos de un entrenamiento con hiperventilación isocápnica voluntaria (VIH) (10 h durante 4 semanas, 30 min/día) sobre el sistema ventilatorio y el rendimiento en carrera, en 15 corredores de competición, 8 de ellos entrenaron 2 veces/semana durante 3 meses. Un grupo control (n=7) realizó una simulación de VIH. Antes de comenzar el entrenamiento y 4 semanas después de comenzar el mismo, se valoraron la capacidad vital (VC), FEV1, MVV, presiones inspiratorias y expiratorias máximas medidas en boca, tiempo de carrera en 4 millas, tiempo hasta el agotamiento en tapiz rodante al 80%, VE, VO₂, saturación de O₂ y gasto cardiaco. Los parámetros respiratorios y el tiempo de carrera de 4millas fueron evaluados mensualmente durante el periodo de mantenimiento de 3 meses. Los resultados no mostraron cambios significativos en VC y FEV después de VIH, mientras que MVV aumentó significativamente (+10%). Las presiones máximas inspiratorias y espiratorias, la saturación arterial de oxígeno y el gasto cardiaco no se modificaron después del VIH. Los rendimientos respiratorio y de carrera fueron mejores después del entrenamiento respiratorio. Siete días después de VIH, la resistencia respiratoria (+208%) y el tiempo de carrera en tapiz rodante (+50%) aumentaron significativamente, junto con una reducción de la frecuencia respiratoria (-6%) y concentración de lactato (-18%) durante la carrera en tapiz. El tiempo de carrera de 4 millas después de VIH no se modificó en el grupo control, mientras que mejoró en el grupo VIH (-4%), permaneciendo mejorado durante el periodo de 3 meses de descenso del entrenamiento de VIH. Las mejoras no pueden atribuirse al aumento de la cesión de oxígeno al músculo o a factores psicológicos.

Relación de tendencias en la oxigenación de los músculos respiratorios y locomotores durante el ejercicio

Related trends in locomotor and respiratory muscle oxygenation during exercise

Legrand R, Marles A, Prieur F, Lazzari S, Blondel N, Mucci P

Med Sci Sports Exerc 39: 91-100, 2007

Los autores investigaron los efectos potenciales del entrenamiento de los músculos respiratorios sobre la oxigenación de los músculos de las piernas sin intervención artificial en sujetos no entrenados en resistencia aeróbica, valorando el rango de intensidad en la que este efecto podría ocurrir. Se monitorizaron simultáneamente los patrones de oxigenación muscular de los músculos respiratorios accesorios y de las piernas con espectroscopia infrarroja (NIRS) en 14 sujetos sanos jóvenes que realizaron un ejercicio incremental máximo en cicloergómetro. Se midió también en intercambio respiratorio en el esfuerzo. Se monitorizó mediante NIRS la oxigenación (RMO_2) y el volumen sanguíneo (RMBV) del serrato anterior y del vasto lateral (LegO_2 y LegBV). El punto de ruptura de la oxigenación de los músculos accesorios respiratorios (BPRMO_2) y el descenso atenuado (BP2LegO_2) y acelerado (BP1LegO_2) de la oxigenación de los músculos de las piernas fue detectado. Los resultados mostraron que BPRMO_2 ocurrió aproximadamente al 85% $\text{VO}_{2\text{max}}$ y se relacionó con el RCP ($r=0,88$; $p<0,001$). El BP2LegO_2 ocurrió aproximadamente al 83% $\text{VO}_{2\text{max}}$ y se relacionó con el RCP ($r=0,57$; $p<0,05$) y con BPRMO_2 ($r=0,64$; $p<0,01$). Desde BP2LegO_2 hasta el ejercicio máximo, LegBV se redujo significativamente. En conclusión, el descenso de la oxigenación de los músculos accesorios respiratorios asociado a un nivel de elevada ventilación se relacionó con un descenso atenuado en la oxigenación de los músculos de las piernas. Esto sugiere que el elevado requerimiento de oxígeno de los músculos respiratorios lleva a limitar la utilización de oxígeno de los músculos locomotores. El fenómeno observado se asoció con una reducción de volumen de sangre a las piernas, soportando la hipótesis de vasoconstricción. Estos acontecimientos ocurren no solo en máximo esfuerzo, sino por encima del punto de compensación respiratoria.

La fatiga de los músculos espiratorios afecta al rendimiento

Expiratory muscle fatigue impairs exercise performance

Verges S, Sager Y, Erni C, Spengler CM

Eur J Appl Physiol (epyb ahead of print) 2-jun, 2007

El ejercicio intenso agotador puede provocar fatiga de los músculos inspiratorios (IMF) y también de los espiratorios (EMF). La inducción de fatiga en los músculos inspiratorios (IMF) antes del ejercicio se ha relacionado con un descenso del rendimiento en un ejercicio realizado con posterioridad. El objetivo de esta investigación fue determinar si la inducción de EMF también afecta al rendimiento de un ejercicio realizado posteriormente. Doce sujetos jóvenes realizaron 5 test de carrera de 12min de duración sobre una pista de 400m en días separados: una sesión preliminar, dos sesiones después de inducir EMF antes del ejercicio, y dos sesiones sin inducir EMF. Los test con y sin EMF provocada fueron realizados en orden aleatorio, comenzando aleatoriamente con cualquiera de ellos. La EMF se definió como un descenso de un 20% o más en la presión espiratoria máxima alcanzada en boca. Los resultados mostraron que la distancia cubierta en 12min fue menor después de provocar EMF respecto al grupo control. La velocidad de carrera fue también menor en los 12 min de ejercicio realizado después de EMF. Se observó una correlación significativa entre el nivel de EMF (descenso en la presión espiratoria máxima en boca) y la reducción en la distancia realizada. La percepción de esfuerzo respiratorio fue mayor durante los primeros 800 m, y la frecuencia cardiaca fue menor durante el test realizado con EMF inducida previamente, en relación con el grupo control. En conclusión, la fatiga de los músculos espiratorios afecta al rendimiento físico, como previamente se demostró en la fatiga de los músculos inspiratorios.

Efectos del entrenamiento de los músculos inspiratorios sobre la capacidad de ejercicio y actividad física espontánea en sujetos de edad avanzada: un estudio piloto controlado aleatorizado

Effects of inspiratory muscle training on exercise capacity and spontaneous physical activity in elderly subjects: a randomized controlled pilot trial

Aznar-Lain S, Webster AL, Cañete S, San Juan AF, Lopez Mojares LM, Perez M, Lucia A, Chicharro JL

Int J Sports Med (epub ahead of print) 29-may, 2007

El entrenamiento de los músculos inspiratorios (IMT) mejora la capacidad de ejercicio y poblaciones con patología. Los autores examinaron los efectos de 8 semanas de IMT sobre la capacidad funcional y la actividad física espontánea en sujetos de edad avanzada. Dieciocho sujetos de edad avanzada ($68,1 \pm 6,8$ años; rango: 58-78 años) fueron asignados aleatoriamente a un grupo experimental ($n=9$) o a un grupo control ($n=9$) en un diseño doble ciego. A todos los sujetos se les valoró la fuerza de los músculos inspiratorios, un test de esfuerzo en tapiz rodante y 4 días de medida de actividad física espontánea, utilizando acelerómetros, antes y después de la intervención de IMT. El grupo experimental trabajó durante 8 semanas realizando IMT mediante un sistema de presiones, mientras que el grupo control trabajó con el mismo sistema pero sin resistencia al paso del aire. Los resultados mostraron como después de la intervención de IMT, la fuerza de los músculos inspiratorios, el $VO_{2\text{pico}}$, el tiempo hasta el agotamiento durante una carga estable submáxima y el tiempo destinado a actividad física moderada-intensa, aumentaron significativamente. Excepto por un descenso en la actividad física moderada-intensa en el grupo control, no se objetivaron más cambios en el grupo control. Por lo tanto, IMT parece una técnica de utilidad que mejora la capacidad de ejercicio y la actividad física espontánea en personas de edad avanzada.

Impacto de la hiperpnea isocápnica de baja intensidad sobre el aclaramiento de lactato después de ejercicio agotador con brazos

Impact of low intensity isocapnic hyperpnoea on blood lactate disappearance after exhaustive arm exercise

Perret C, Mueller G

Br J Sports Med (epub ahead of print) 14-may, 2007

El objetivo de esta investigación fue valorar el impacto de la hiperpnea isocápnica (IH) de baja intensidad sobre el aclaramiento de lactato después de un ejercicio agotador con brazos, en comparación a la recuperación activa y pasiva utilizando los grupos musculares previamente utilizados. Dieciocho sujetos físicamente activos participaron en el estudio; todos realizaron tres test con brazos hasta la fatiga voluntaria en 3 días distintos, con un intervalo mínimo de 48h. El ejercicio con brazos se continuó aleatoriamente con 30min de recuperación pasiva (PR), recuperación activa con trabajo de brazos al 30% Wpico (AC) o recuperación ventilatoria (VR) por medio de IH al 30% de MVV. Se valoró la concentración de lactato en sangre durante las tres modalidades de recuperación. Los resultados mostraron ausencia de diferencias significativas en las concentraciones de lactato en sangre entre las tres intervenciones de recuperación. Además, el resto de parámetros evaluados no mostraron diferencias entre modalidades, a excepción de una mayor frecuencia cardiaca en recuperación activa con brazos, y con IH, en comparación con PR. En conclusión, la IH de baja intensidad no mejora el aclaramiento de lactato después de un ejercicio agotador con brazos, en comparación con una recuperación activa o pasiva utilizando los músculos previamente utilizados. La magnitud de la masa muscular implicada parece crítica para una efectiva recuperación activa.

El entrenamiento de los músculos inspiradores respiratorios mejora el rendimiento en ciclismo y la capacidad anaeróbica, pero no la potencia crítica

Inspiratory muscle training improves cycling time-trial performance and anaerobic work capacity but not critical power

Johnson MA, Sharpe GR, Brown PI

Eur J Appl Physiol (epub ahead of print) 15-sep, 2007

Los autores examinaron si el entrenamiento de los músculos inspiratorios (IMT) mejoraba el rendimiento en ciclismo y cambiaba la relación entre trabajo límite (Wlim) y tiempo límite (Tlim), que definen la potencia crítica (CP) y la capacidad de trabajo anaeróbico (AWC). Dieciocho sujetos fueron asignados aleatoriamente a un grupo IMT o a un grupo placebo. Antes y después de las 6 semanas de intervención los sujetos completaron una contrarreloj simulada de 25 km y 3 test de potencia constante para establecer la relación entre Wlim-Tlim. Los test de potencia constante fueron establecidos para que el agotamiento se produjera a los 3-10 min (Ex1), 10-20 min (Ex2) y 20-30 min (Ex3). Los resultados mostraron que la presión inspiratoria medida en boca aumentó un $17,1 \pm 12,2\%$ después de IMT, acompañándose de un descenso de $2,66 \pm 2,51\%$ en el tiempo de la contrarreloj; no hubo cambios en el grupo control. La resistencia aeróbica a carga constante no se modificó en el grupo control. En el grupo IMT, el tiempo de resistencia en Ex1 y Ex3 mejoraron un $18,3 \pm 15,1\%$ y $15,3 \pm 19,1\%$, respectivamente; CP no se modificó, pero AWC aumentó significativamente. En conclusión, los datos soportan que la mejora en el rendimiento aeróbico en ciclistas después de IMT puede ser en parte explicado por un aumento de AWC.

La densidad pulmonar no es alterada después de entrenamiento interválico intenso en hipoxia normobárica en ciclistas mujeres de competición

Lung density is not altered following intense normobaric hypoxic interval training in competitive female cyclists

Guenette JA, Sporer BC, Macnutt MJ, Coxson HO, Sheel AW, Mayo JR, McKenzie DC

J Appl Physiol (epub ahead of print) 14-jun, 2007

Las técnicas de imagen no invasivas han sido utilizadas para valorar el edema pulmonar después del ejercicio, pero los resultados son equívocos. La mayoría de los estudios que examinan este fenómeno han utilizado hombres en sus investigaciones, recibiendo poca atención la población femenina. Algunos investigadores sugieren que las mujeres, al tener los pulmones más pequeños, así como las vías aéreas y la superficie de difusión, pueden ser más susceptibles a las limitaciones pulmonares durante el ejercicio. De acuerdo con lo anterior, el objetivo de esta investigación fue determinar si el ejercicio intenso en condiciones de hipoxia normobárica pudiera inducir edema pulmonar en mujeres. La densidad pulmonar de base fue obtenida en 8 mujeres ciclistas entrenadas (VO_2max : $52,2 \pm 2,2$ ml/kg/min) utilizando tomografía computerizada (CT). Mientras las ciclistas respiraban un 15% de O_2 , realizaron 5 intervalos de 2,5 km (W_{media} : 212 ± 31 w; FC_{media} : $94,5 \pm 2,2\%$ FC_{max}) separados por 5 min de recuperación. A través de los intervalos, las ciclistas desaturaron al $82 \pm 4\%$, lo cual fue un $13 \pm 2\%$ menor que los valores de reposo en hipoxia. La tomografía se realizó a los 45 min de finalizado el ejercicio, no observando cambios en la densidad pulmonar media en relación a las imágenes de antes del ejercicio. Los hallazgos sugieren que el edema pulmonar puede no ocurrir en mujeres altamente entrenadas después de ejercicio intenso en condiciones de hipoxia normobárica.

Buy Now to Create PDF without Trial Watermark!!

Created by eDocPrinter PDF Pro!!