

INFLUENCIA DE LA RESPIRACIÓN DIAFRAGMÁTICA EN LA MOTRICIDAD FINA¹

DIANA XIMENA PUERTA C. *, DUILIO CRUZ BECERRA
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

Abstract

The objective of this research was to establish whether the diaphragmatic breathing affects the performance of fine motor work. An experimental posttest was used. The participants were 16 women between 18 and 25 years. The experimental group was trained in diaphragmatic breathing and further evaluated in fine motor work on the Purdue Pegboard. During the execution of the test the breathing frequency per minute was measured and were registered 6 kinds of mistake altogether the correct trials. The results suggest that the diaphragmatic breathing pattern influences on the motoricity executions, which supports new investigation questions. The role of learning on the breathing pattern modification is discussed in this sort of experiments oriented to base the clinical practice.

Key words: diaphragmatic breathing, motoricity executions, breathing frequency

Resumen

El objetivo de esta investigación fue determinar si la respiración diafragmática influye en la ejecución de una tarea de motricidad fina. Se utilizó un diseño experimental con postprueba únicamente. Los participantes fueron 16 mujeres con edades entre los 18 y 25 años; al grupo experimental se le entrenó en respiración diafragmática y posteriormente se evaluó su motricidad fina con la prueba Purdue Pegboard. Durante la ejecución de la prueba se midió la frecuencia respiratoria por minuto, se registraron 6 clases de errores y los ensayos correctos. Los resultados sugieren que el patrón respiratorio diafragmático influye positivamente sobre la ejecución motriz, lo cual soporta nuevas preguntas de investigación. Se discute el papel del aprendizaje en la modificación del patrón respiratorio y la influencia que pueden tener variables cognitivas y ambientales en este tipo de experimentos orientados a fundamentar la práctica clínica.

Palabras Claves: Respiración diafragmática, motricidad fina, frecuencia respiratoria.

La respiración es el proceso en el cual intervienen el sistema cardiovascular que transporta oxígeno desde los pulmones a los tejidos,

y el sistema de intercambio de gases que lleva el oxígeno a la sangre y el dióxido de carbono a la atmósfera (Jefferies & Turley, 2000).

* Laboratorio de psicología de la Universidad Católica de Colombia. E-mail: dxpuerta@ucatolica.edu.co

¹ Los autores agradecen a los estudiantes de Psicología Yaqueline Sánchez e Ingrith Martínez por su participación en el desarrollo de esta investigación.

El volumen de oxígeno captado por el sistema de intercambio de gases varía de un individuo a otro, y depende del desarrollo de la caja torácica (Vidal, 1978), la edad, talla, peso y superficie corporal (Meyer, 1985). Estos factores también influyen en los tipos de respiración, los cuales pueden clasificarse como de costo superior, costo inferior y abdominal o diafragmático. El tipo de respiración costo superior, propio de la mujer, se caracteriza por el movimiento total del tórax, de modo que las clavículas, el esternón y las primeras costillas se elevan. La respiración costo inferior ocurre en la región de las costillas falsas, es un tipo de respiración característica del hombre adulto (Vidal, 1978).

En la respiración diafragmática, también llamada respiración completa (Bourland, 1998), respiración abdominal (Conde Pastor y Menéndez, 2000) respiración profunda (Richter, Enderlein, Enderley, Knust, Schmidt y Wiedemann, 1989), respiración lenta (Sakya, 2000) o abdominal (Vidal, 1978), intervienen los músculos abdominales, ya que se respira con los lóbulos inferiores del pulmón, incrementando la cantidad de aire que llega al cuerpo (Collen, 1990). La respiración diafragmática se presenta constantemente en los niños de ambos sexos, y suele desaparecer con la edad (Vidal, 1978).

Aunque la edad, talla, género, peso y superficie corporal, influyen en el tipo de respiración, con entrenamiento se puede aprender a modificar la velocidad, profundidad y el ritmo respiratorio (Lápaiz, 1988). La respiración diafragmática es el tipo de respiración específica que más se ha difundido en la clínica psicológica. El entrenamiento se realiza colocando la mano derecha en el estómago entre la última costilla

y el ombligo, y la mano izquierda sobre el pecho, la persona se concentra para usar el diafragma durante la respiración, haciendo que la mano ubicada en el estómago suba más que la del pecho. Lapaiz, (1998) recomienda este tipo de respiración como el más saludable debido a que al expandirse el estómago, el diafragma cae lo suficiente para generar un vacío mayor en el pecho, y de esta manera hacer que el aire ocupe mayor volumen dentro de los pulmones.

A la respiración diafragmática se le atribuye una gran variedad de beneficios tales como: incremento de la concentración (Bourland, 1998), aumento en la cantidad de oxígeno que llega a los pulmones, reducción de la velocidad del ritmo cardíaco y estimulación del sistema nervioso parasimpático responsable de la relajación (Lapaiz, 1998). Además, en páginas virtuales de divulgación, con un pobre respaldo científico (Sakya, 2000), se afirma que con la práctica continuada de la respiración diafragmática, el individuo se vuelve inmune ante cualquier situación de estrés, regula adecuadamente los niveles de serotonina y otros químicos responsables de los estados emocionales, mejora el sueño y el humor, disminuye el tono muscular basal, vuelve más fuertes y saludables los sistemas cardiovascular y pulmonar, mejora la digestión y se expande la capacidad de concentración y de memorización. No obstante la amplia lista de beneficios que supuestamente trae consigo la respiración diafragmática, son pocas las investigaciones controladas que la respaldan (Conde Pastor y Menéndez, 2000).

En la primera mitad del siglo XX se publicaron contadas descripciones contrastables del ciclo respiratorio y su relación con algunos estados emocionales (Woodworth y Schlosberg, 1954). Posteriormente

se ha estudiado la respiración durante la ejecución de pruebas verbales y espaciales (Naveen, Nagarathna, Nagendra y Telles, 1997), psicomotoras (Alpher, Nelson y Blanton, 1977), aritméticas (Mador y Tobin, 1991) y de expresión oral (Mitchell, Hoit, y Watson, 1996).

Le corresponde a la psicología experimental ahondar en el abordaje de la respiración y su efecto en los procesos cognoscitivos y el comportamiento. En este sentido se orientó el presente estudio, con el cual se observó el papel que juega la respiración diafragmática en la motricidad fina. Esta, es la habilidad para controlar movimientos cortos y complejos en tareas manuales. La motricidad fina se afecta por variables tales como la edad, el género, enfermedades neuromusculares y la experiencia o aprendizaje (Lafayette Instrument, 1999).

MÉTODO

Diseño

Para estudiar la influencia de la respiración diafragmática en la ejecución de una tarea de motricidad fina, se utilizó un diseño experimental con postprueba. Su elección obedece al efecto proactivo, que en los resultados, llegaría a tener el aprendizaje resultante de una medición inicial o línea de base.

Participantes

Se trabajó con 16 mujeres entre los 18 y 25 años estudiantes de psicología, con un patrón respiratorio no diafragmático y sin enfermedades asociadas a la respiración.

Instrumentos

1. *Neumógrafo portátil*: este aparato registra y almacena la frecuencia respira-

toria en una memoria portátil o directamente en un computador. Además consigna la hora, minuto y segundo de cada movimiento respiratorio. El instrumento fue desarrollado dentro del Programa interdisciplinario del Laboratorio de Psicología en conjunto con la Facultad de Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad Católica de Colombia.

2. *Purdue Pegboard*: prueba para medir la motricidad fina de una persona. Está compuesta por pequeños pines, arandelas y collares. Existen 5 formas diferentes de aplicarla. Para los fines de esta investigación se seleccionó la forma de “ensamble”, el cual consiste en coger y colocar consecutivamente un pin, una arandela, un collar y una arandela. Los pines se colocan con la mano derecha y los collares con la mano izquierda. Esta prueba se desarrolló para la selección de empleados industriales y su ejecución en tareas que implicaban gran habilidad en motricidad gruesa y fina; movimientos gruesos de los dedos, las manos y los brazos, así como destrezas finas en tareas de ensamble. Hoy en día el Purdue Pegboard se utiliza en la detección de la presencia de lateralidad de daño cerebral, discriminación en niños con dificultades de aprendizaje, medición de la ejecución de colegiales con dificultades de aprendizaje de base neurológica, medición de candidatos para rehabilitación vocacional y medición de la ejecución de sujetos disléxicos (Lafayette Instrument, 1999).

3. *Vídeo de entrenamiento en respiración diafragmática*: el video que fue editado por los autores, consta de tres partes. En la primera se explica la anatomía y fisiología de la respiración; la segunda describe los tipos de respiración según el nivel (costo superior, costo inferior y diafragmática), y

en la tercera aparecen imágenes del entrenamiento en respiración diafragmática.

Procedimiento

Cada uno de los participantes del grupo experimental recibió entrenamiento en respiración diafragmática. Primero se les presentó el video de entrenamiento en respiración diafragmática, luego el participante junto con el experimentador realizaron ensayos de respiración diafragmática mientras desarrollaba una tarea de ejecución óculo-manual (insertar cilindros de madera); la tarea se repitió hasta que el participante aprendió a respirar con el diafragma mientras realizaba la tarea. Por último se efectuó un segundo entrenamiento y se verificó que el participante respiraba diafragmáticamente mientras realizaba los ejercicios visomotrices.

Después que los participantes asignados al grupo experimental mostraron un patrón diafragmático de respiración mientras realizaban tareas manuales, a los dos grupos, control y experimental, se les midió la frecuencia respiratoria mientras ejecutaban la prueba Purdue Pegboard. Para identificar los errores y aciertos o ensambles en la ejecución de la prueba, se realizaron video filmaciones para su posterior análisis.

RESULTADOS

Se compararon las medias de la frecuencia respiratoria en cada uno de los tres minutos que duró la ejecución de la prueba manual (véase Figura 1). El grupo control respiró más veces que el grupo experimental en los tres minutos ($t=2.35$ $p=0.03$; $t=3.77$ $p=0.004$; $t=4.67$ $p=0.003$).

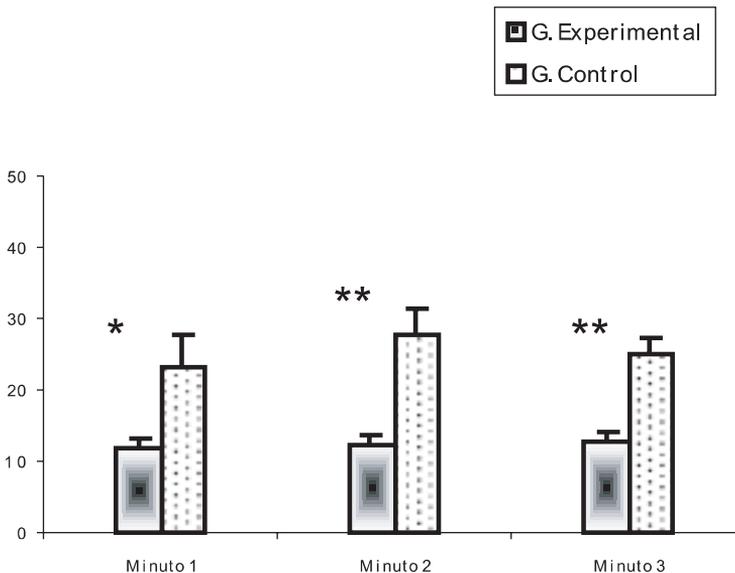


Figura 1. Frecuencia respiratoria de los grupos control y experimental durante los tres minutos de ejecución de la prueba Purdue Pegboard. Se muestran las medias (\pm ESM). * $P<0.05$ ** $P<0.01$

Los errores en la ejecución del test Purdue Pegboard son los siguientes: a) Ensamble de las piezas en el orden no establecido, b) Coger una pieza con la mano no señalada, c) Insertar un número de piezas mayor al establecido, d) Dejar piezas en las mano, e) No completar un ensamble y f) Cambiar el orden de ensamble izquierda-derecha.

Sólo se encontraron diferencias significativas en el error 4 ($t=2.39$; $p=0.03$) y el error 5 ($t=2.64$; $p=0.01$).

La media del número de ensambles como resultado de la ejecución motriz en cada grupo, no mostró diferencias significativas (veáse Figura 3).

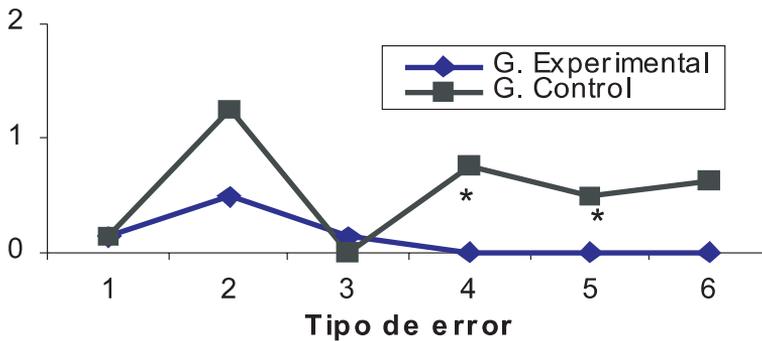


Figura 2. Frecuencia media de los seis tipos de errores identificados durante la ejecución de la prueba Purdue Pegboard en los grupos control y experimental. Se muestran las medias. * $p<0.05$.

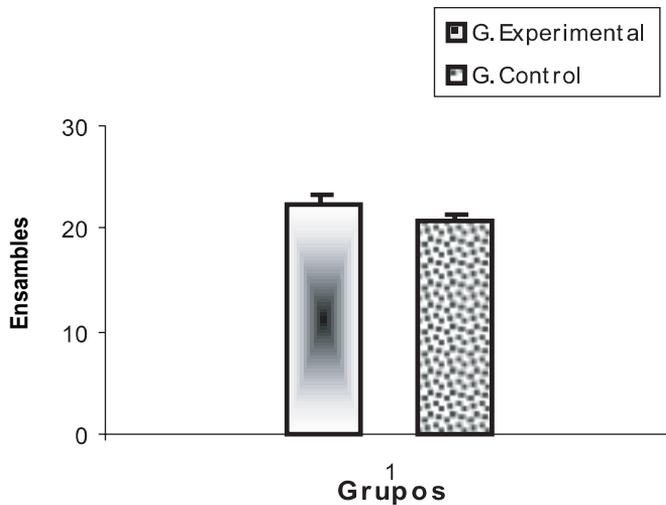


Figura 3. Número de ensambles realizados por los grupos control y experimental en la ejecución de la prueba Purdue Pegboard. Se muestran las medias (\pm ESM).

DISCUSIÓN

El propósito de esta investigación fue determinar si la ejecución de una tarea de motricidad fina se modifica cuando el participante respira diafragmáticamente. En primera instancia, los resultados muestran que los participantes del grupo experimental respiraron más lento que en el grupo control durante los tres minutos que demoró la ejecución de la prueba (véase figura 1), lo cual significa que el entrenamiento utilizado para enseñar la respiración diafragmática fue efectivo. No obstante, no se puede asegurar que dicho procedimiento garantice un aprendizaje cuya curva de extinción muestre una pendiente leve; sobre todo, cuando el patrón de movimiento que se desea modificar se rige, en gran medida, por un control no consciente. En este sentido los autores manejan la hipótesis de que para cambiar definitivamente el tipo de respiración en un individuo se necesita un entrenamiento voluntario de varios años, como sucede en el caso de las personas que practican artes marciales centradas en la respiración, o en su defecto, el emparejamiento continuado entre el nivel de expansión diafragmática y un estímulo sensorial que oriente la atención hacia el correcto movimiento del diafragma; a este estímulo, después de varias horas de entrenamiento se podría generar habituación, lo cual podría conllevar un condicionamiento clásico de tipo subcortical que garantizaría por más tiempo la modificación en el tipo de respiración.

Respecto a los errores que se establecieron en la ejecución de la prueba Purdue Pegboard, el grupo experimental mostró menor número en 4 de los 6 tipos de error. El error tipo 4 (Dejar piezas en las manos) y tipo 5 (No completar un ensamble)

mostraron diferencias significativas (véase figura 2). El menor número de errores junto con un mayor número de ensambles del grupo experimental (véase figura 3), muestra que la ejecución en motricidad fina se ve afectada por la respiración diafragmática. Y aunque se necesita identificar una prueba que resulte más sensible a dichas modificaciones, los hallazgos muestran coherencia con estudios que sobre inhalaciones y exhalaciones largas y profundas han realizado Blanc-Gras, Esteve, Benchetrit y Gallego (1994).

REFERENCIAS

- Alpher, V.S., Nelson, R.B. & Blanton, R.L. (1977). Performance and learning during voluntary control of breath patterns. *Journal Applied Physiology*. 42, 717-721.
- Amador, M.J. & Tobin, M.J. (1991). Effect of alterations in mental activity on the breathing pattern in healthy subjects. *American review respiratory disease*. 3, 481-487.
- Blanc-Gras, N., Esteve, F., Benchetrit, G & Gallego, J. (1994). Performance and learning during voluntary control of breath patterns, *Biological-Psychology*. 2, 147-159.
- Bourland, J. (1998). Breathing lessons, Breathing techniques to reduce stress and depression and increase endurance. 1, 183-193.
- Conde Pastor, M. & Menéndez, F.J. (2000). Mejoras en el aprendizaje con biofeedback mediante la respiración. Madrid. En prensa.
- Jefferies, A & Turley, A. (2000). Aparato respiratorio. Madrid: Harcourt.
- Lafayette Instrument. (1999). Test administrator's manual, Quick referent guide for the purdue pegboard # 32020. Francia.
- Lapaiz, J.A. (1998). Breathe correctly, Medical of family. 35,26-28.
- Meyer, P. (1985). Fisiología Humana. Barcelona: Salvat.

- Mitchell, H.L., Hoit J.D. & Watson, P.J. (1996). Cognitive-linguistic demands and speech breathing, *Journal Speech Hear Res.* 1, 93-104.
- Naveen, K.V., Nagarathna, R & Tellez, S. (1997). Yoga breathing through a particular nostril increases spatial memory scores without lateralize effects. *Psychological Report.* 2, 555-561.
- Richter, H.E., Enderlein, J., Enderley, J., Knust, U., Schmidt, K.H y Wiedemann, R. (1989). Effects of a breath relaxation training, *Perspectives on research in emotional stress.* 3, 239-249.
- Sakya (2000). Diaphragmatic Breathing, *Review Yogic.* 1, 12-16.
- Vidal (1978). Anatomía Fisiología e Higiene. Buenos Aires: Stella.
- Woodworth, S.T. & Schlosberg, H. (1954). Psicología Experimental. New York: Eudeba.

Recibido, junio 30/2003

Revisión recibida, agosto 13/2003

Aceptado, agosto 20/2003