

Article

# Diferencia en la Producción de Potencia en el Test de Wingate en Respuesta al Uso de la Música como Motivación

## Difference in Wingate Power Output in Response to Music as Motivation

Kelly Brooks<sup>1</sup> y Kristal Brooks<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Louisiana Tech University, Ruston, LA, Estados Unidos.

<sup>2</sup>University of West Georgia, Carrollton, GA, Estados Unidos.

### RESUMEN

---

El test de Wingate y la música han arrojado resultados mixtos en estudios previos. El efecto de la música motivadora sobre la potencia anaeróbica no se conoce con detalle. Por consiguiente, el propósito de este estudio fue probar el rendimiento en el Test de Wingate en presencia y ausencia de música para identificar si la misma desempeña algún papel. Los sujetos fueron asignados al azar a un grupo de prueba que escuchaba música primero y a otro grupo que escuchaba música después música. Los sujetos fueron evaluados según grupos aleatorizados. Los resultados indicaron diferencias significativas al usar música motivadora sobre la potencia máxima, potencia media, potencia anaeróbica total y en la disminución de la potencia. Concluimos que la música motivadora tiene un impacto positivo en el rendimiento anaeróbico durante el Test de Wingate. Esto puede traducirse en un posible aumento en el rendimiento en los deportes anaeróbicos. Los estudios futuros deberían centrarse en el uso de música no motivadora y rendimiento.

**Palabras Clave:** música, motivación, ejercicio, anaeróbico, rendimiento

### ABSTRACT

---

Wingate testing and music have produced mixed results in past studies. The effect of motivational music on anaerobic power is unclear. Therefore, the purpose of this study was to test Wingate performance with the presence of music and without music to identify if the effect of music played a role. Subjects were randomized into a music first trial group and a music second trial group. Subjects were tested according to randomized groups. Results indicated a significant difference when using motivational music on peak power, average power, overall anaerobic power, and on power-drop. It was concluded that motivational music has a positive impact on anaerobic performance during a Wingate test. This can translate into a possible increase in anaerobic sports performance. Future studies should look at non-motivational music and performance.

**Keywords:** Music, Motivation, Exercise, Performance, Anaerobic

## INTRODUCCION

---

La música puede oírse en cualquier evento deportivo importante o en cualquier lugar donde se realizan ejercicios. La música durante eventos deportivos o ejercicio puede representar o expresar la individualidad del participante, puede motivar al participante o puede agregar excitación al ambiente (6). Puede ser un factor de inspiración para algunos. Se dice que el acompañamiento de los ejercicios y eventos deportivos con música aporta un efecto beneficioso importante al ejercicio y a la experiencia deportiva (11). La música se ha vuelto una influencia importante en la sociedad, por lo que no es ninguna sorpresa que la música se haya vuelto prominente en el ámbito de la actividad física. Con el desarrollo de dispositivos reproductores de música portátiles más compactos, como reproductores de MP3, I-Pods y Zunes, la música se ha vuelto más accesible y conveniente. Las personas tienen la capacidad de escuchar música a lo largo de cualquier tipo de programa de ejercicio con estos dispositivos.

Casi todos los eventos deportivos permiten a los atletas realizar entrada en calor con música y la música puede tener un efecto beneficioso pasajero en el rendimiento anaeróbico. Muchos instructores de salud y de aptitud física consideran la adición de música a los ejercicios de manera similar a una ayuda ergogénica (13), y consideran la ausencia de música o una selección inadecuada de música como una indicación automática de una clase no exitosa (15). Se ha sugerido que la música mejora el estado de ánimo, aumenta la excitación y ayuda a percibir una menor sensación de fatiga. Puede resultar sorprendente que la evidencia científica haya arrojado resultados mixtos al investigar los efectos de la música sobre el rendimiento en el ejercicio (2). Se han realizado investigaciones sobre los efectos de la música para mejorar el rendimiento cardiovascular (aeróbico), pero no se han realizado muchas investigaciones para determinar si la música mejora el rendimiento anaeróbico. Hay un creciente interés, en general, sobre los efectos de la música en la actividad física y más específicamente, sobre el efecto de la música en el rendimiento, por lo tanto este trabajo estudiará si la música desempeña o no un papel en el rendimiento. Analizaremos los resultados del Test de Wingate en participantes que escuchan música motivadora mientras realizan el test y participantes que no escuchan música mientras realizan el test.

La música está integrándose cada vez más a la actividad física y las investigaciones previas, especialmente sobre ejercicio aeróbico y rendimiento, particularmente en el ejercicio anaeróbico y rendimiento, tienen resultados inciertos e inconsistentes por consiguiente podría plantearse que los interrogantes sobre los mecanismos de la música y de los movimientos todavía no han sido respondidos. El propósito del estudio fue determinar si la asociación de una persona con la presencia de música ejercerá una influencia mayor que el silencio en el rendimiento del Test de Wingate (potencia máxima, potencia media y potencia máxima por kilogramo de peso corporal).

## METODOS

---

Varones y mujeres saludables de 18 a 38 años de edad participaron voluntariamente del estudio y firmaron un consentimiento informado antes de realizar el test. Para participar en el test se seleccionaron todos los individuos considerados de bajo riesgo, mediante la estratificación de riesgo del Colegio Americano Medicina del Deporte (ACSM). El estudio fue aprobado por el comité de Revisión Institucional.

Este trabajo estudió un conjunto de varones y mujeres voluntarios cuyas edades estaban entre los 18 y 38 años. Para determinar la calidad motivadora del tema musical seleccionadose empleó el Inventario de clasificación musical de Brunel (11). Esta canción había tenido éxito en los *rankings* musicales, asociada a alguna película o deporte. Se determinó para cada sujeto la frecuencia cardíaca máxima (HR máx.), talla y peso. Luego cada sujeto realizó dos veces un test de Wingate de 30 segundos, una vez sin música y otra vez con música. A cada sujeto se le asignó al azar un test específico y en qué orden debía realizarlo. A los sujetos se les asignó al azar un número y el número determinaba en qué orden debían realizar los tests. Entre los tests se consideró un lapso de tiempo de por lo menos un día antes de que el sujeto fuera evaluado de nuevo. La música fue reproducida a través de *Windows Media Player* en una computadora portátil a una intensidad constante (volumen) a lo largo de todo el test.

### Protocolo de Recolección de Datos

Se seleccionaron 71 sujetos de edades comprendidas entre 18-38 años. En cada sujeto se determinó la frecuencia cardíaca máxima, talla y peso. Todos los sujetos realizaron un test de Wingate en bicicleta ergométrica sin música y luego con una selección musical. El orden de las condiciones del test fue asignado al azar a cada sujeto. Entre cada test transcurrió una semana para permitir la recuperación apropiada. La música fue proporcionada a través de una computadora portátil a una intensidad constante. Para determinar si las selecciones musicales mejoraban el rendimiento del test se analizaron los

valores de potencia máxima, potencia media y disminución de la potencia.

### Análisis Estadístico

El nivel de significancia para todos los análisis estadísticos fue fijado previamente en  $p < 0,05$ . Se aplicaron análisis de la varianza (ANOVA), test-t de muestras independientes y estadísticos descriptivos para determinar la significancia entre los resultados del Test de Wingate realizado con y sin música. Las pruebas estadísticas también determinaron la significancia de los resultados de las comparaciones entre los varones y mujeres, niveles de actividad e intervalo de edades. Se realizó un a corrección del orden de evaluación y se empleó la correlación para determinar si el orden de los test afectaba la significancia.

Los datos fueron analizados utilizando el *software* SPSS. Para establecer el valor de la media y desviación estándar (DS) se usaron métodos estadísticos estándar. Se obtuvieron los valores medios de potencia máxima, media y disminución de la potencia con y sin música.

## RESULTADOS

La Tabla 1 muestra la estadística descriptiva de los participantes. La Tabla 1 refleja que los 71 participantes tenían entre 18 y 38 años de edad, con una edad media de aproximadamente 22 años. La Tabla 2 presenta los valores de potencia máxima, potencia media y disminución de la potencia de los participantes en las 2 condiciones de evaluación.

La Tabla 2 indica que los participantes obtuvieron una potencia máxima media de 750 W, potencia media de 525 W, y disminución de la potencia de 285 W cuando realizaron el test sin música. También demuestra que los participantes obtuvieron valores de potencia máxima de 880 W, potencia media de 680 W y disminución de la potencia de 255 W durante el test realizado junto con la música fijada.

	<b>Varones</b>	<b>Mujeres</b>
Edad (años)	23,5	21,25
Talla/Peso (cm/kg)	183 cm/95 kg	165 cm/75 kg
Participantes	43	28

**Tabla 1.** Características de los sujetos.

Se observaron diferencias significativas en la potencia máxima y la potencia media entre los tests. Por medio del ANOVA se estableció que el tratamiento con música ( $F=16,86$ ,  $p < 0,001$ ) y el tratamiento sin música ( $F=11,21$ ,  $p < 0,001$ ) presentaron ambas diferencias significativas en la producción de potencia entre el test 1 y el test 2, a pesar de que el orden fue seleccionado al azar. También se observaron diferencias significativas en la potencia anaeróbica entre el test 1 y el 2 en los tratamientos con música y sin música ( $F=13.31$ ,  $p < 0,001$ ) (Tabla 3).

	<b>Sin Música (Promedios)</b>	<b>Con Música (Promedios)</b>
Potencia máxima (W)	750	880
Potencia máxima (W/Kg)	9,3	11,2
Potencia media	525	680
Potencia media (W/Kg)	7,3	8,2
Disminución de la Potencia	285	255
Disminución de la Potencia (W/Kg)	4,6	3,4

**Tabla 2.** Valores medios obtenidos por los participantes en todas las condiciones de evaluación.

Potencia máxima sin música vs. Potencia máxima con música	Potencia media sin música vs. Potencia media con música	Potencia anaeróbica sin música vs. Potencia anaeróbica con música
F=16,86 (p<0,001)	F=11,21 (p<0,001)	F=13,31 (p<0,001)

**Tabla 3.** Tabla del ANOVA.

Por medio del *test-t*, se observaron diferencias significativas en la potencia máxima y potencia anaeróbica entre varones y mujeres en ambos tratamientos, con música y sin música ( $p < 0,001$ ). También se observó una diferencia significativa en la potencia máxima global en el grupo con música respecto al grupo sin música ( $p < 0,001$ ).

Por medio de ANOVA de mediciones repetidas, se observaron diferencias significativas en la potencia máxima obtenida en el test 1 y la del test 2 en ambos grupos, que incluían un primer grupo de tratamiento con música y un último grupo de tratamiento con música ( $F=15,52$ ,  $p < 0,005$ ). No se observaron diferencias significativas entre varones y mujeres ni en la potencia máxima ni en la potencia absoluta, cuando se consideró el orden de evaluación.

La presión arterial pre-test versus post-test fue significativamente diferente para cada test, independientemente de si el primer tratamiento había sido realizado con o sin música ( $p < 0,01$ ). No se observaron diferencias significativas en la presión arterial entre varones y mujeres.

Cuarenta y tres mujeres y 28 hombres participaron voluntariamente al inicio del estudio. De estas mujeres, 39 finalizaron el estudio, lo que arrojó una tasa de adherencia de 91%, mientras que en los varones, 24 varones finalizaron el estudio, lo que produjo una tasa de adherencia de 86%. En el primer grupo que trabajó con música había 35 participantes inicialmente, y los otros 36 estaban en el grupo que trabajó sin música en el primer día de evaluación.

Los voluntarios fueron asignados al azar a los grupos; sin embargo, debido a la falta de tiempo, uno de los voluntarios completó ambas pruebas en dos días y no esperó una semana entre las evaluaciones. Los datos de éste sujeto no fueron utilizados con fines estadísticos.

## DISCUSION

Este estudio fue inspirado en la naturaleza contradictoria de los datos en el Test de Wingate, así como también por otros tipos de evaluaciones de potencia anaeróbica y por el uso de música motivadora. Los resultados obtenidos contribuyen al cuerpo creciente de literatura disponible sobre el uso de música como factor de motivación. El ejercicio aeróbico y su relación con la música como factor de motivación, ha sido estudiado extensamente en detalle y la conexión entre los dos ha sido sostenida varias veces por diferentes investigadores y en décadas diferentes (17). La autoselección de música ha demostrado que produce resultados más consistentes sobre el rendimiento de ejercicio aeróbico y sobre las determinaciones de consumo de oxígeno, tanto en ejercicios de intensidad máxima como en ejercicios de intensidad submáxima (23). Ni la intensidad, ni la duración de ejercicio aeróbico han sido factores limitantes para los resultados de estos estudios (20).

En oposición a las evaluaciones sobre rendimiento de ejercicios en condiciones aeróbicas, y su relación con la música como factor de motivación, los tests de rendimiento de ejercicios anaeróbicos han producido resultados mixtos (7). Hay muchas razones para esto, y en el presente estudio, nosotros intentamos controlar las variables que pudieran producir datos contradictorios en el pasado. La calidad de la música como una pieza motivadora se estableció aleatorizando el orden de los tests, utilizando canciones consideradas tradicionalmente como motivadoras, y permitiendo que los sujetos establecieran un ranking con la música para determinar su valor motivador. Mientras se realizaron los tests, se controló el ambiente del laboratorio. No se brindó ningún tipo de motivación durante los tests realizados sin música. No se dio ninguna pista verbal con respecto al tiempo que faltaba del test, ya que esto tiende a motivar a los sujetos, y podría ser un factor en la inconsistencia de los datos. La música sonó en todo momento mientras los sujetos estaban en el laboratorio, lo que eliminó cualquier pregunta acerca de la duración de la respuesta motivadora que ha sido una potencial limitación de otros estudios y de la validez de los mismos.

Este estudio se suma al cuerpo de literatura aportando datos que claramente muestran un efecto positivo de la música motivadora sobre el rendimiento deportivo. En el Test de Wingate, la música motivadora ejerció un efecto positivo sobre la potencia máxima, potencia media y potencia anaeróbica global (9). Aunque el Test de Wingate tiene una duración de sólo

treinta segundos, la música retardaría la fatiga a lo largo del test, tal como se observa por el aumento en la potencia promedio durante el tiempo del test. La potencia máxima fue significativamente mayor, lo que indica que el grupo que ejercitó con música, independientemente de si la música estaba presente en la primera o segunda visita, realizó más esfuerzo y aumentó su rendimiento entre los tests. Aleatorizando el orden de evaluación y los grupos, podemos probar nuestros resultados aún más diciendo que no se produjo familiarización con el test. Cerca de 85% de los sujetos nunca habían realizado el Test de Wingate antes de participar en el estudio. La familiarización, la ansiedad y anticipación del test fueron eliminadas mediante la administración de un test donde no se registró ningún dato, antes de que los sujetos participaran en el estudio. Los sujetos sabían lo que les esperaba al venir a realizar el test y conocían bien el protocolo del test.

El efecto de música sobre la motivación en el rendimiento anaeróbico es muy importante para el rendimiento deportivo. La mayoría de los deportes populares en nuestra sociedad son deportes de potencia, o tienen un componente anaeróbico (3). Si la música es importante en la motivación de los atletas, puede ser utilizada de manera positiva o negativa en el ámbito deportivo. La intensidad de la música en el rendimiento anaeróbico podría ser un factor positivo o negativo en los deportes. Si la música motivadora provoca un aumento significativo en el rendimiento anaeróbico, podríamos decir que la música lenta, triste, no-motivadora puede ejercer un efecto negativo sobre el mismo (4). La intensidad y los tiempos por minuto de la música podrían limitar o reforzar el rendimiento anaeróbico, del mismo modo en que lo hacen con el rendimiento aeróbico (3). Éstas son consideraciones que deberían ser abordadas en las futuras investigaciones.

### Dirección para Envío de Correspondencia

Brooks KB, Ph.D., Department of Kinesiology, Louisiana Tech University, Ruston, LA 71272. Teléfono: 318-257-5460; Fax: 318-257-4432; correo electrónico: kbrooks@latech.edu

## APENDICE

### Inventario de clasificación musical de Brunel

	Nada motivador					Sumamente motivador				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Familiaridad</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Tempo (tiempo)</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Ritmo</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Letras relacionadas con la actividad física</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Asociación entre música y deporte</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Éxito en los rankings</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Asociación entre la música y alguna película o video</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Cantante (s)</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Armonía</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Melodía</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Cualidades estimulantes de la música</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Fácil de bailar</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Fecha de estreno</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Directivas: Clasifique el tema musical que usted acaba de oír indicando la magnitud en que cada una de las características mencionadas a continuación contribuye con sus cualidades motivadoras. La "cualidad motivadora" hace referencia, a hasta que punto la música inspira o estimula la actividad física. Clasifique cada ítem en una escala de 1 (nada motivador) a 10 (sumamente motivador).

## REFERENCIAS

1. Atkinson G, Wilson D, Eubank M (2004). Effects of music on work-rate distribution during a cycling time trial. *Int J Sports Med* 25(8):611-615
2. Bernatsky G, Bernatsky P, Hesse HP, Staffen W, Ladurner G (2004). Stimulating music increases motor coordination in patients afflicted with Morbus Parkinson. *Neurosci Lett* 361:4-8
3. Borg GAV (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* 14:377-381
4. Borg GAV (1970). Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scand J Rehabil Med* 2:92-98
5. Boutcher SH, Trenske M (1990). The effects of sensory deprivation and music on perceived exertion and affect during exercise. *J Sport Exer Psych* 12:167-176
6. Copeland BL, Franks BD (1991). Effects of types and intensities of background music on treadmill endurance. *J Sports Med Phys Fitness* 15:100-103
7. Crust L (2004). Carry-over effects of music in an isometric muscular endurance task. *Percept Mot Skills* 98(3 Pt 1):985-991
8. Eliakim M, Meckel Y (2006). The effect of music during warm-up on consecutive anaerobic performance in elite adolescent volleyball players. *Int J Sports Med* 4:321-325
9. Gfeller K (1988). Musical components and styles preferred by young adults for aerobic fitness activities. *J Music Ther* 25:28-43
10. Goff KL, Potteiger JA, Schroeder JM (2000). Influence of music on ratings of perceived exertion during 20 minutes of moderate intensity exercise.. *Percept Mot Skills* 91:848-854
11. Karageorghis CI, Terry PC (1997). The psychophysical effects of music in sport and exercise: a review. *J Sport Behav* 20(1):54-69
12. Karageorghis CI, Terry PC, Lane AM (1999). Development and initial validation of an instrument to assess the motivational qualities of music in exercise and sport: the brunel music rating inventory. *J Sports Sci* 17(9):713-724
13. Karageorghis CI, Drew KM, Terry PC (1996). Effects of pretest stimulative and sedative music on grip strength. *Percept Mot Skills* 83(3 Pt 2):1347-1352
14. Kravitz L (1994). The effects of music on exercise. *IDEA Today* 12(9):56-61
15. Langenfeld ME, Pujol TJ (1999). Influence of music on Wingate Anaerobic Test performance. *Percept Mot Skills* 88:292-296
16. Lucaccini LF, Kreit LH. Music. In Morgan WP (Ed.) (1972). Ergogenic aids and muscular performance. New York: Academic Press. 240-245
17. Molinari M, Leggio MG, De Martin M, Cerasa A, Thaut M (2003). Neurobiology of rhythmic motor entrainment. *Ann N Y Acad Sci* 999:313-321
18. North AC, Hargreaves DJ (2000). Musical preferences during and after relaxation and exercise. *Am J Psychol* 113(1), 43-67
19. Pearce KA (1981). Effects of different types of music on physical strength. *Percept Mot Skills* 53:351-352
20. Priest DL, Karageorghis CI, Sharp NC (2004). The characteristics and effects of motivational music in exercise settings: the possible influence of gender, age, frequency of attendance, and time of attendance. *J Sports Med Phys Fitness* 44(1):77-86.
21. Priest DL, Karageorghis CI, Sharp NC (2004). The characteristics and effects of motivational music in exercise settings: the possible influence of gender, age, frequency of attendance, and time of attendance. *J Sports Med Phys Fitness* 44(1):77-86
22. Rejeski WJ (1985). Perceived exertion: an active or passive process?. *J Sport Psychol* 7:371-378
23. Swain DP, Abernathy KS, Smith CS, Lee SJ, Bunn SA (1994). Target heart rate for the development of cardiovascular fitness. *Med Sci Sports Exer* 26(1):112-116
24. Szabo A, Small A, Leigh M (1999). The effects of slow- and fast-rhythm classical music on progressive cycling to voluntary physical exhaustion. *J Sports Med Phys Fitness* 39(3):220-225
25. Schauer M, Mauritz KH (2003). Musical motor feedback (MMF) in walking hemiparetic stroke patients: randomized trials of gait improvement. *Clin Rehabil* 17(7):713-722
26. Szmedra L, Bacharach DW (1998). Effect of music on perceived exertion, plasma lactate, norepinephrine and cardiovascular hemodynamics during treadmill running. *Int J Sports Med*, 19(1):32-37
27. Thaut MH, Kenyon GP, Schauer ML, McIntosh GC (1999). The connection between rhythmicity and brain function: implications for therapy of movement disorders. *IEEE Eng Med Biol Mag* 18(2):101-108
28. Yamashita S, Iwai K, Akimoto T, Sugawara J, Kono I (2006). Effects of music during exercise on RPE, heart rate and the autonomic nervous system. *J Sports Med Phys Fitness* 46:425-438

### Cita Original

Brooks K. A., Brooks K. S. (2010). Difference In Wingate Power Output In Response to Music's Motivation. *Journal of Exercise Physiology JEPonline*. 13 (6)14-20.