

EFFECTOS DE LA MÚSICA SOBRE EL RENDIMIENTO FÍSICO-MOTOR: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LITERATURA CIENTÍFICA

EFFECTS OF MUSIC ON PHYSICAL-MOTOR PERFORMANCE: A SYSTEMATIC REVIEW OF SCIENTIFIC LITERATURE

Bryan **MONTERO-HERRERA** (Universidad de Costa Rica, San José — Costa Rica)¹

RESUMEN

La música para hacer ejercicio se ha convertido en una herramienta de uso regular tanto para deportistas como para personas que llevan a cabo alguna actividad física más o menos ocasional, de ahí el objetivo de indagar sobre los efectos que la música tiene a nivel físico-motor. Para esto se llevó a cabo una búsqueda con la utilización de las palabras claves: "music and exercise" y "music and performance" en la base de datos de SPORTDiscus, donde se obtuvieron 442 artículos de texto completo de los que, tras ser revisados, se seleccionaron 39. Los criterios para excluir los artículos fueron: estudios con poblaciones clínicas, artículos que incluyeran temas de psicología como cohesión de equipo, ansiedad, entre otras, no incluir el rendimiento como variable dependiente o donde se combinaba la música con algún otro tipo de refuerzo, por ejemplo: baile, frases de apoyo o dinero. Entre los resultados más importantes están que la música mejora el rendimiento en ejercicio aeróbico y anaeróbico, disminuye la percepción de la fatiga y genera cambios a nivel cardiovascular y hormonal. En conclusión los beneficios que se encontraron en materia de música y ejercicio se obtienen tanto antes, como durante y después de haber llevado a cabo la actividad física.

ABSTRACT

The music for exercise has become a common tool used by athletes and people who do physical activity with more or less regularity; in this context, the aim of this paper is to look at the physical-motor effects produced by music. For this was conducted a search using the keywords: "music and exercise" and "music and performance" in the database SPORTDiscus, where 442 full-text articles were obtained, which were reviewed and only selected 39. The criteria to exclude articles were: studies with clinical populations, articles including issues of psychology (motivation, cohesion of team, anxiety, among others), not include the performance as dependent variable or where it was combined music with some other type of reinforcement, for example: dance, phrases of support or money. Among the most

¹ Correspondencia en relación con este artículo: bryan_mh2005@hotmail.com

important results are that music improves performance in aerobic and anaerobic exercise, decreases the perception of fatigue and causes changes in cardiovascular and hormonal level. In conclusion the benefits found in the field of music and exercise are obtained both before, during and after carrying out physical activity.

PALABRAS CLAVE. Música; ejercicio; tempo; fatiga.

KEYWORDS. Music; exercise; tempo; fatigue.

1. INTRODUCCIÓN

Muchos son los factores que pueden incidir negativamente en la adherencia al ejercicio, entre los que se pueden encontrar fatiga, falta de tiempo o motivación, estrés o pereza. La música en los últimos años se ha venido utilizando como un medio de promoción para el disfrute y agrado de la actividad física, eso sí, deben tomarse en cuenta ciertas consideraciones importantes que brindan Karageorghis y Priest (2008) para la selección de la misma, algunas de ellas son: 1) ritmo energizante, 2) ritmo acorde con los patrones motores de la actividad, 3) correctas melodías y armonías, 4) asociaciones con el deporte y 5) un estilo musical adecuado al gusto del atleta.

La música ha formado parte de la práctica del ejercicio, como lo demuestra el estudio de Yanguas (2006) que reúne varias investigaciones que ponen de manifiesto la estrecha relación entre la música y el ejercicio físico, algunas de las cuales se remontan a hace más de 100 años, fecha en la que MacDougal (1902) postuló que el ritmo de la música ayudaba a la ejecución de un movimiento.

En materia de rendimiento físico resulta necesario conocer la importancia que la música puede llegar a tener, ya que es empleada como un medio que permite disminuir o aumentar un tiempo (de Souza & Ramos da Silva, 2012) o distancia (Elliott, Carr, & Savage, 2004) como también para mejorar una destreza deportiva (Şöğüt, Kirazci & Korkusuz, 2012), debido a que los factores positivos generados por la música durante la realización de los ejercicios pueden ser vistos desde dos ámbitos: el psicológico y fisiológico, pero de igual forma cabe la posibilidad de que pueda ser combinado.

Estudios como el de Karageorghis y Terry (1997), Yanguas (2006), Harmon y Kravitz (2007), Bishop (2010) y Missaki (2015) han analizado diversas áreas del efecto musical en el ejercicio, esto mediante revisiones de literatura que les permite a los lectores darse una idea más clara de lo que implica el uso de la música para mejorar variables relacionadas con la distancia, tiempo, frecuencia cardíaca (FC), esfuerzo percibido (EP), entre otras durante la realización de algún ejercicio, no obstante el déficit de dichos estudios es que no logran hacer una mezcla entre variables de rendimiento y fisiológicas con la aplicación de diferentes tipos de música (agrado, no agrado o sin música).

Esta revisión sistemática se diferencia de las anteriores mencionadas, con respecto a la inclusión de temas publicados recientemente (ejercicios contra resistencia, cambios a

niveles fisiológicos, entre otros) para dar una perspectiva más actual en esta materia. Además, se elaboró una subdivisión por apartados que incluyen desde el ejercicio aeróbico, anaeróbico hasta implicaciones fisiológicas, esto con el fin de que los lectores tengan la posibilidad de comprender mejor cada área desarrollada. A partir de lo anterior, el objetivo de esta investigación es evaluar los efectos que produce la utilización de diferentes condiciones musicales (sin música y con música, esta última ya sea lenta, moderada, rápida o relajante) en variables implicadas con el ámbito del rendimiento físico-motor durante la realización de diferentes actividades físicas.

2. METODOLOGÍA

La base de datos consultada para recopilar, obtener y extraer la información correspondiente para esta investigación fue SPORTDiscus, debido a que brinda la oportunidad de buscar artículos de investigación elaborados hace muchos años como también los publicados recientemente, aunado a lo anterior, esta base engloba gran variedad de revistas que se enfocan en áreas como rendimiento, salud y deporte, esto permite relacionar los estudios de dichas áreas con el tema de la música, para saber de forma más clara qué es lo que se ha investigado.

Búsqueda

En dicha base, la búsqueda se limitó a encontrar artículos publicados en inglés y español que tuvieran acceso a su texto completo (con excepción de un artículo, el de MacDougal en 1902 que se citó con el fin de que sirviera de punto de partida para las investigaciones que han surgido en torno a la música, de este estudio solo se tiene el resumen).

La búsqueda se realizó utilizando la base de datos SPORTDiscus. Al ingresar las palabras claves "music and exercise" (música y ejercicio) y "music and performance" (música y rendimiento físico) se encontraron 442 artículos de interés para esta investigación y de los cuales la mayoría eran en inglés; el artículo de Yanguas (2006) no se localiza en esta base, pero es importante tomarlo en cuenta porque es la única revisión de literatura que se encuentra en español acerca de la influencia de la música en el ejercicio.

Procedimiento

Una vez conseguido el total de 442 investigaciones y para llegar al resultado final de 39 artículos que conformaron esta revisión, se pasó a un proceso de selección, el cual estuvo conformado por los siguientes pasos: planteamiento de diversos criterios de inclusión y exclusión para escoger los diseños experimentales y no experimentales que estuvieran más acordes con las variables música y rendimiento físico-motor, luego se continuó con la lectura de cada uno de los "abstracts" (resúmenes) para conocer qué era lo que se había realizado y en caso de que la información explicada en ese "abstract" estuviera relacionada con este estudio se pasaba a leer su texto completo. Asimismo, es a partir de este proceso que se fueron elaborando cada una de las categorías que conforman la revisión.

Criterios de inclusión

Se eligieron los estudios experimentales y las revisiones de literatura que estuvieran relacionados con el tema de investigación (música y rendimiento físico); se consideró también que aportaran información relacionada con el ámbito deportivo donde se notara el efecto de la música en estos campos.

Criterios de exclusión

Entre los criterios empleados para la exclusión de un determinado artículo se encontraban los siguientes: estudios con poblaciones clínicas; escritos que incluyeran temas de psicología como la cohesión de equipo, ansiedad, entre otras; no considerar el rendimiento como variable dependiente; o que combinaran la música con algún otro tipo de refuerzo como, por ejemplo, baile, frases de apoyo o dinero.

3. RESULTADOS

La información que se presenta en las siguientes tablas tiene como finalidad resumir los aspectos más relevantes de cada uno de los artículos.

En las tablas I y II se puede apreciar una breve descripción de los estudios tanto experimentales (tratamiento) y no experimentales (sin tratamiento, por ejemplo: revisiones de literatura) utilizados a lo largo de la investigación.

En la primera tabla se resumen los artículos experimentales cuya variable principal de estudio fue rendimiento físico-motor, en dicho resumen se incluyen elementos como: autor(es) y año, la edad de los participantes y sexo (n), modalidad deportiva, también se puede apreciar los tratamientos implementados en la investigación y por último los resultados de las variables dependientes de los estudios.

Tabla I. Resumen general de estudios experimentales relacionados con las variables de rendimiento físico-motor.

(Páginas siguientes)

Tabla I. Resumen general de estudios experimentales relacionados con las variables de rendimiento físico-motor

Autor - Año	Edad de los participantes	Sexo (n) participantes	Modalidad deportiva	Tratamientos implementados en la investigación	Resultado(s) de la(s) variable(s) dependiente(s) de los estudios
Atan (2013)	21,26±1,86	Masculino (28)	Ejercicio anaeróbico en cicloergómetro	3 condiciones (música de tempo rápido, lento y sin música) separadas cada una por 48 horas, realizaban la prueba de Wingate	NDS con ninguna de las 3 condiciones en materia de potencia ($p > 0,05$), FC ($p > 0,05$) y lactato ($p > 0,05$).
Barney & Prusak (2015)	15	Masculino (48) y Femenino (67)	Ejercicio aeróbico caminando y en un juego de frisbee	2 condiciones (música de tempo rápido > 120 bpm y sin música) separadas al menos 48 horas durante 30 minutos	DS con el uso de tempo rápido en la cantidad de pasos por ejercicio ($p < 0,001$), tanto caminando como con el frisbee.
Bartolomei, Di Michele & Merni (2015)	24,7±5,9	Masculino (31)	Ejercicio de fuerza (RM y al fallo con 60% del RM)	2 sesiones (control y con música del agrado), distanciadas por una semana, cada sesión duró 35 minutos	NDS entre las 2 sesiones ejecutando 1 RM ($p > 0,05$) // DS con música del agrado al realizar repeticiones al fallo con 60% del RM ($p = 0,03$) al compararla con la condición control
Birbaum, Boone & Huschle (2009)	23±1	Masculino (6)/ Femenino (5)	Ejercicio aeróbico en caminadora	3 condiciones (música de tempo rápido, lento y sin música) separadas cada una por 48 horas, corrian por 15 minutos	DS con el uso de tempo rápido en el consumo de oxígeno ($p = 0,003$) // NDS en FC ($p = 0,158$), diferencia arteriovenosa ($p = 0,173$), presión sistólica ($p = 0,196$) y presión diastólica ($p = 0,220$) con el uso de las 3 condiciones.
Bishop, Karageorghis & Kinrade (2009)	17,7±2,1	Masculino (33) / Femenino (21)	Tenis	3 condiciones (música de tempo lento de 99 bpm, tempo normal de 129 bpm y tempo rápido de 161 bpm) en días diferentes	DS con la aplicación de música de tempo rápido en el tiempo de reacción ($p < 0,001$) de los y las tenistas
Brooks & Brooks (2010)	Hombres (23,5) / Mujeres (21,25)	Masculino (43)/ Femenino (28)	Ejercicio anaeróbico en cicloergómetro	2 condiciones (pieza motivacional y sin música) separadas por una semana, prueba de Wingate	DS con el uso de música motivacional en el pico de potencia ($p < 0,001$), promedio de potencia ($p < 0,001$) y potencia anaeróbica ($p < 0,001$).
de Souza & Ramos da Silva (2012)	19±0,37	Masculino (24)	Ejercicio aeróbico en banda sin fin	2 condiciones (sin música y con música) medidas una por semana, el grupo control realizó todas las sesiones sin música y el grupo experimental con ella	NDS en el tiempo de carrera ($p > 0,05$) entre las condiciones de sin música y con música
					continúa

Nota. DS: hubo diferencias significativas; NDS: no hubo diferencias significativas en las condiciones

Tabla 1. Continuación

Autor – Año	Edad de los participantes	Sexo (n) participantes	Modalidad deportiva	Tratamientos implementados en la investigación	Resultado(s) de la(s) variable(s) dependiente(s) de los estudios
Eliakim, Meckel, Gotlieb, Nemet & Eliakim (2012)	16 ±0,5	Masculino (12)	Baloncesto	2 condiciones (sin música y con música motivacional) debían realizar 12 sprints de 20 metros con 20 segundos de descanso al final de cada entrenamiento	DS con música motivacional en la FC ($p < 0,01$) y en tiempo entre sprint 11 y 12 ($p < 0,01$) // NDS entre las condiciones para tiempo por sprint ($p > 0,05$), tiempo total de sprint ($p > 0,05$) y rendimiento ($p > 0,05$).
Elliott, Carr & Savage (2004)	Hombres (22,1±1,4)/ Mujeres (21,7±0,7)	Masculino (8)/ Femenino (10)	Ejercicio aeróbico en cicloergómetro	3 condiciones (sin música, música motivacional y música ambiente) una vez por semana, debían durar 12 minutos a una resistencia de 10N	DS con la música del agrado en distancia recorrida ($p < 0,05$), estados emocionales ($p < 0,05$) y EP ($p > 0,05$).
Elliott, Carr & Orme (2005)	Hombres (20,4±2,6)/ Mujeres (20,1±1,9)	Masculino (8)/ Femenino (10)	Ejercicio aeróbico en cicloergómetro	3 condiciones (sin música, música de ambiente y música motivacional) en días diferentes haciendo 20 minutos de ejercicio	DS con el uso de música motivacional en la distancia ($p < 0,01$) y afecto ($p < 0,02$) // NDS entre las 3 condiciones en relación al EP ($p = 0,33$).
Elliott, Polman & Taylor (2014)	19,42±1,9	Masculino (44)/ Femenino (28)	Lanzamiento de baloncesto, pliometría, fuerza y tarea de lanzar	3 condiciones (sin música, música relajante de 80-100 bpm y música no relajante) en días diferentes	DS con la música relajante en variables de FC ($p < 0,014$), relajación ($p < 0,01$) y estado de ansiedad ($p < 0,01$).
Ghaderi, Rahimi & Azarbayjani (2009)	25,66±3,89	Masculino (30)	Ejercicio aeróbico en caminadora	3 condiciones (sin música, música relajante y música motivacional), debían correr hasta el cansancio al 80-85 de la frecuencia cardíaca máxima	DS con música motivacional en tiempo de carrera ($p < 0,01$) y EP ($p < 0,007$) // DS con música de tempo lento en las concentraciones de cortisol salival ($p < 0,01$).
Godwin, Hopson, Newman & Leszczak (2014)	22,85±3,63	Masculino (12)/ Femenino (7)	Flexión y extensión de pierna con máquinas	2 condiciones (sin música y música con la pieza "Eye of the Tiger") separadas una medición de otra por una semana, debían realizar fuerza máxima con un test isoquinético	DS con la pieza musical al realizar la extensión de pierna ($p < 0,05$) y flexión de pierna ($p < 0,05$).
					Continúa

Nota. DS: hubo diferencias significativas; NDS: no hubo diferencias significativas en las condiciones

Tabla 1. Continuación

Autor – Año	Edad de los participantes	Sexo (n) participantes	Modalidad deportiva	Tratamientos implementados en la investigación	Resultado(s) de la(s) variable(s) dependiente(s) de los estudios
Hagen <i>et al</i> (2013)	No se menciona en el estudio	Masculino (9)/ Femenino (9)	Ejercicio aeróbico en cicloergómetro	2 condiciones (con música de agrado de cada uno y sin música), debían hacer 10 km en cicloergómetro	DS con la música del agrado en la FC ($p < 0,05$), EP ($p < 0,05$), concentración de lactato en sangre ($p < 0,05$) y potencia ($p < 0,05$).
Jarraya <i>et al</i> (2012)	20,6±1,8	Masculino (12)	Ejercicio anaeróbico en cicloergómetro	2 condiciones (con música y sin música) separadas por 48 horas donde realizaban la prueba de Wingate	DS con música del agrado en la frecuencia FC ($p < 0,001$), EP ($p < 0,001$) y pico de potencia ($p < 0,05$) al realizar la prueba de Wingate
Karageorghis <i>et al</i> (2009)	20,3±0,8	Masculino (15)/ Femenino (15)	Ejercicio aeróbico en caminadora	3 condiciones (música motivacional, sin música y música de ambiente) en días diferentes caminando al 75% de la frecuencia cardíaca máxima	DS con la música motivacional en el tiempo para llegar a la fatiga ($p < 0,001$) y EP ($p < 0,001$)
Koç, Curtseit & Curtseit (2009)	19,97±11,34	Masculino (14)/ Femenino (6)	Ejercicio anaeróbico en cicloergómetro	3 condiciones (sin música, música con tempo lento y música con tempo rápido) separadas al menos 48 horas y debían realizar la prueba de Wingate	DS en el pico de potencia ($p < 0,0005$), promedio de potencia ($p < 0,0005$) e índice de fatiga ($p < 0,05$) con el uso de música de tempo rápido.
Lane, Davis & Devonport (2011)	41.48±9.39	Masculino (19)/ Femenino (41)/ 5 no especificaron	Carrera aeróbica	2 condiciones (música sincrónica y música motivacional) en días diferentes, debían correr (no se especifica la distancia o tiempo)	NDS con la aplicación de las dos variables musicales en emociones entre grupo ($p = 0,84$) / DS en emociones antes y después de la carrera ($p < 0,001$), mejoras en el rendimiento percibido ($p < 0,001$) y como ayuda emocional durante la carrera ($p < 0,001$)
Mohammadzade , Tartibiyani & Ahmadi (2008)	Grupo entrenado (23,31±2,06) / Grupo no entrenado (22,96±2,31)	Masculino (18)/ Femenino (6)	Ejercicio aeróbico en banda sin fin	2 condiciones (con música y sin música) en días diferentes llevaban a cabo la prueba de Bruce	DS con la aplicación de música del agrado en EP ($p < 0,05$) y tiempo antes de la fatiga ($p < 0,05$).
					Continúa

Nota. DS: hubo diferencias significativas; NDS: no hubo diferencias significativas en las condiciones

Tabla 1. Continuación

Autor – Año	Edad de los participantes	Sexo (n) participantes	Modalidad deportiva	Tratamientos implementados en la investigación	Resultado(s) de la(s) variable(s) dependiente(s) de los estudios
Rendi, Szabo & Szabó (2008)	28,5±8,7	Masculino (13)/ Femenino (9)	Sprint remo	3 condiciones (sin música, música de tempo lento y música de tempo rápido), en días diferentes hacían 500 m de sprint en remo	DS con música de tempo rápido en los golpes por minuto ($p < 0,001$) y tiempo para completar la prueba ($p < 0,05$)
Schneider, Askew, Abel & Struder (2010)	Hombres (28,2±5,6)/ Mujeres (30,0±7,2)	Masculino (12)/ Femenino (6)	Ejercicio aeróbico en caminadora	Una condición (música del agrado) separada por al menos 48 horas donde corrían al 50-55% del $VO_{2máx.}$, al 80-85% del $VO_{2máx.}$ y a la intensidad que más le gustaba	DS con el tipo de música del agrado en la actividad delta ($p < 0,05$), FC ($p < 0,001$), EP ($p < 0,001$), concentración de lactato ($p < 0,001$) y distancia recorrida ($p < 0,001$).
Söğüt, Kirazci & Korkusuz (2012)	23,1±2,3	Masculino (15)/ Femenino (15)	Tenis	2 condiciones (música de tempo lento de 44-55 bpm y música de tempo rápido 80-120 bpm) durante 8 semanas ejecutaban técnicas de tenis	NDS entre las condiciones con el golpe de derecha a 2 m ($p = 0,210$), golpe de derecha a 3 m ($p = 0,027$) y la diferencia entre tempos para moverse a 100 m ($p = 0,443$)
Szabo, Balogh, Gáspár, Váczí & Bösze (2009)	20,6±1,8	Masculino (17)/ Femenino (11)	Baloncesto	3 condiciones (sin música, música lenta y música rápida) usadas en días diferentes de un entrenamiento para baloncesto	DS con el uso de música de tempo rápido para el tiempo de entrenamiento ($p < 0,008$), cansancio ($p < 0,001$) y tranquilidad ($p < 0,006$).
Waterhouse, Hudson & Edwards (2010)	21,3±3,1	Masculino (12)	Ejercicio aeróbico en cicloergómetro	3 condiciones (música, misma música aumentada 10% en el tempo y música disminuida 10%) realizadas en semanas diferentes, debían hacer 30 minutos	DS con el uso de música de tempo rápido en trabajo realizado ($p = 0,001$), distancia realizada ($p = 0,042$), cadencia en el pedaleo ($p = 0,017$) y FC ($p = 0,003$).
Yeats & Smith (2011)	No se menciona	Entrenadores de volibol (11)	Volibol	1 medición tipo entrevista de un tiempo aproximado de 45 minutos a entrenadores que utilizan la música para calentar antes de un partido	Este estudio es de tipo cualitativo y encontró que el uso de la música en el calentamiento aumenta la motivación, el esfuerzo y la atención de las jugadoras lo que implica un mejor rendimiento durante la competencia

Nota. DS: hubo diferencias significativas; NDS: no hubo diferencias significativas en las condiciones

En la tabla **anterior** se mostraron las variables relacionadas con el rendimiento físico-motor y el efecto que propiamente la música ejerce sobre cada una de ellas, ya fuera aumentando el tiempo de ejecución de un determinado movimiento que permitiera incrementar la distancia recorrida, o también la comprobación de que cabe la posibilidad de disminuir el tiempo de realización en una prueba.

Para el desarrollo de este estudio, la información se analizó tanto de estudios experimentales (explicados previamente) como de no experimentales, estos últimos se encargan de reforzar conceptos o resultados que permiten una mejor comprensión del tema de la música y su relación con el rendimiento físico-motor.

La tabla II que se presenta a continuación contiene los estudios no experimentales que forman parte de esta revisión de literatura, esta tabla tiene por objetivo guiar al lector interesado en alguna temática en específico para que pueda profundizar más al respecto, ya que se mencionan los apartados que se desarrollan en cada uno de los artículos, esto con el fin de facilitar la búsqueda de alguna información.

Tabla II. Resumen general de estudios no experimentales

(página siguiente)

Para sintetizar toda la información expuesta anteriormente se puede resaltar que se utilizaron 25 estudios experimentales y 14 no experimentales (revisiones de literatura), estas investigaciones fueron publicadas entre los años de 1902 y 2015. En la mayoría de las mismas (18 investigaciones) se cuenta con poblaciones mixtas (hombres y mujeres) y siete se realizaron con solo hombres. Las variables dependientes en las que más se enfocan los autores y las autoras son las fisiológicas que aparecen en doce artículos, seguidamente de la variable ejecución con un total de nueve, la condición de tiempo se encontró en ocho estudios, el EP y la potencia se localizan en seis artículos cada uno de los 39 que formaron parte de esta revisión, la distancia y la motivación deportiva se analizaron en tres estudios y el factor ergógeno se desarrolló en un artículo.

Otro dato importante por resaltar es que todos los estudios experimentales se realizaron con tratamiento crónico, donde las únicas variables que se modificaban estaban relacionadas con la música que fuera del agrado o no de la persona, que se trabajara con un tempo más rápido o lento, cada uno de estos cambios es lo que permitió al final notar las diferencias significativas presentes en la mayoría de los estudios.

Tabla II. Resumen general de estudios no experimentales

Autores Año	Subdivisión del artículo
Ambroziak (2003)	Cómo el cerebro escucha / Investigación de la música / Efectos de la música
Bishop (2010)	Respuestas emocionales ante la música / Modelo de uso de la música en atletas / Modificación de la conducta con la música / Doblando el impacto: música y video / Modelo mecánico para el uso de la música
Brooks & Brooks (2010)	Pruebas de ejercicio aeróbico / Pruebas de ejercicio anaeróbico / Discusión
Halvorson (2012)	Comentan en un solo texto aspectos de la frecuencia cardiaca, el EP y las concentraciones de lactato en sangre
Harmon & Kravitz (2007)	Música como motivador en el ejercicio de rendimiento/ Mejorar fuerza y resistencia a través de la excitación psicológica/ Promoviendo la relajación/ Mejoramiento de la coordinación motora
Karageorghis & Terry (1997)	Efecto de la música en el comportamiento psicofisiológico / Efecto de la música en las respuestas afectivas/ Efecto de la música en el rendimiento motor/ Limitaciones en estudios previos
Karageorghis & Priest (2008)	Disociación/ Regulación del nivel de excitación/ Sincronización/ Adquisición de habilidades motoras/ Selección de la música para el deporte y ejercicio
Karageorghis, Terry, Lane, Bishop & Priest (2011)	Antecedentes y pruebas de la música y el ejercicio
Koç & Curtseit (2009)	¿Cómo la música ejerce su efecto? / La música se cree que mejora el rendimiento de los atletas
Missaki (2015)	En esta revisión explican que el tempo de la música no influye en la mejora del rendimiento de ciclistas bien entrenados sin embargo no lo aseguran del todo porque faltan más variables que investigar
Music-based Exercise Program May Reduce Falls (2011)	En un solo texto comenta los beneficios que la música puede provocar en las personas adultas mayores que se ejercitan con música
Senger (2013)	La ciencia del movimiento y la música / Direcciones para futuras investigaciones / Mapeo de la música / Música para el personal training / Los tempos de la música
Terry & Karageorghis (2006)	Música asincrónica/ Música sincrónica / Usando música en contextos deportivos y físico/ Ejemplos basados en el uso de la música.
Yanguas (2006)	Ejercicio cardiovascular submáximo y ritmo musical/ Música, rendimiento deportivo y parámetros hemodinámicos y bioquímicos/ Ejercicio cardiovascular submáximo y diferentes tipos de música/ Ejercicio cardiovascular máximo y música/ Ejecución óptima del gesto deportivo y música/ Música y rendimiento deportivo en diferentes grupos de edad/ Ejercicio isométrico y música/ Psicología del deportista y música/ Música más apropiada para acompañar el ejercicio

4. DISCUSIÓN

Música y sus efectos en rendimiento deportivo

Ejercicio anaeróbico

Un estudio de Brooks y Brooks (2010) trata sobre la prueba de Wingate y el efecto que puede tener la aplicación de la música durante su realización. Aunque es una prueba que dura apenas 30 segundos, donde se da el esfuerzo máximo (prueba totalmente anaeróbica), se ha demostrado un efecto positivo tanto en el pico de potencia y potencia media con el uso de la música, esto porque retrasa la percepción de fatiga (Koç & Curtseit, 2009; Jarraya *et al*, 2012) y también contribuye a la mejora del rendimiento. Los promedios obtenidos para esta prueba en el estudio de Brooks *et al*. (2010) fueron los siguientes: en el pico de potencia, 750 Watts sin música y 850 Watts con música, mientras que la potencia media obtuvo 525 Watts sin música, por su parte con música fue de 680 Watts. Resultados similares alcanzaron Koç, Curtseit y Curtseit (2009), cuando aplicaron la misma prueba, pero con la utilización de música rápida (obtienen los mayores picos de potencia), lenta y sin música.

En esta misma línea del ejercicio anaeróbico, Atan (2013) realizó la prueba de Wingate, aunque anteriormente se comentó que había diferencias significativas en materia de potencia, este autor no pudo llegar a esas mismas conclusiones, debido a que los tempos usados para la música rápida fueron de 200 bpm y para la música lenta eran de 70 bpm, por lo tanto había mucha diferencia entre una condición y otra, esto para Atan (2013) fue lo que posiblemente condujo a que los resultados fueran no significativos.

Por su parte, para comprobar el efecto de la música en la carrera *sprint* se va a tomar la investigación de Eliakim *et al*. (2012), donde hacen uso de un equipo de baloncesto de la Liga Nacional. Al final de un entrenamiento, los jugadores tuvieron que realizar 12 repeticiones de 20 metros separadas por 20 segundos con el uso o no de la música. Los análisis posteriores no indican diferencias significativas ni en el tiempo total ni en la disminución del rendimiento; no obstante, cuando se comparan cada uno de los *sprints*, se pone de manifiesto que los *sprints* 11 y 12 fueron más rápidos con música, lo que permitió obtener una diferencia significativa en comparación con los mismos *sprints*, pero sin música.

Bartolomei, Di Michelle y Merni (2015) realizaron un estudio donde midieron el componente anaeróbico, pero se centraron en 1 repetición máxima (1RM) y en repeticiones al fallo con una carga del 60% del RM para *press* de pecho. Asimismo, es importante aclarar que los 31 sujetos participantes asistieron a una primera medición, donde se les tomó su RM (pre-test) y las repeticiones al fallo, luego de 7 días de reposo, fueron asignados para los diferentes grupos que se habían formado (con música y sin música) para que realizaran el ejercicio bajo una condición específica. Al final del estudio se halló que hubo una diferencia significativa tanto en RM como en el peso alzado al fallo al 60% del RM, por parte de los sujetos que componían el grupo con música en comparación con los sin música. Resultados similares demostraron Godwin,

Hopson, Newman & Leszczak (2014) al realizar un test de fuerza máxima para extensión y flexión de pierna.

Ejercicio aeróbico

En este ámbito se pueden nombrar estudios como el de Karageorghis *et al.* (2009), donde quedó demostrado que la música durante ejercicios aeróbicos disminuye la percepción de la fatiga y brinda una mayor resistencia en la ejecución, porque modera los estados y efectos negativos, mientras se ejecutan, para convertirlos en síntomas más positivos, por este motivo es que autores como de Souza & Ramos da Silva (2012) lo denominan como recurso o ayuda ergogénica.

Hagen *et al.* (2013) realizaron un estudio con 18 sujetos, los cuales debían cumplir con una distancia de diez kilómetros en el cicloergómetro bajo dos condiciones: con música y sin música. Al finalizar con las pruebas, los resultados demostraron que el promedio de FC, EP, concentración de lactato en sangre fueron significativamente menores en la condición con música que sin esta, aparte, con la presencia del estímulo musical el tiempo para lograr completar los diez kilómetros se vio también disminuido y la potencia se aumentó, esto según Brooks y Brooks (2010) se debe a que el ejercicio acompañado con la música le permite a los participantes cansarse menos y conservar más energía durante la realización de la práctica del ejercicio.

Los efectos que la música puede llegar a tener en el rendimiento físico-motor también ha sido estudiado en personas adultas mayores, un claro ejemplo es el demostrado en el artículo llamado "Music-based Exercise Program May Reduce Falls" publicado en el 2010. En esta investigación se trabajó con una población de 134 personas, donde la edad promedio era 75,5 años (96 % eran mujeres). Un grupo hizo ejercicios con música comparado con otro grupo que lo hacía sin música, al final de los seis meses se obtuvo que las personas que se ejercitaron con la música tenían menor cantidad de fallas en la ejecución del movimiento y también aumentaron la velocidad de la marcha y la longitud de la zancada en comparación con el grupo control. Otro estudio que de igual forma ha obtenido mejoras significativas implementando la música para analizar la velocidad de la marcha o la cantidad de pasos en ejercicios como frisbee y caminar para mejorar el rendimiento es Barney y Prusak (2015).

Ejercicio y motivación

Un estudio elaborado por Yeats y Smith (2011), consistió en la implicación del uso de la música en el calentamiento antes de una competencia de voleibol, que trajo como resultados una mayor motivación (intrínseca y extrínseca), esta característica permitió un mejor desenvolvimiento durante los calentamientos y por consiguiente en los partidos.

Se puede nombrar también la investigación realizada por Lane, Davis y Devonport en el año 2011, donde un grupo de los participantes corrieron con un tipo de música mientras había otros que iban a ser el grupo control, los resultados señalaron que se presentaron mejorías en el rendimiento percibido (sensación de mejora) y la motivación, para los sujetos que utilizaron música antes, durante y después del ejercicio.

Este aumento de la motivación pudo estar relacionado con lo que explica Bishop en su artículo 'Boom Boom How': Optimising performance with music (2010) donde sugiere que hay dos grandes fuentes emocionales de respuesta relacionadas con la música; la primera sería la fuente intrínseca (propiedades musicales, ejemplo: ritmo, volumen, armonía) que intervienen en la intensidad de las emociones, para promover tendencias a la acción. Mientras que la segunda son las fuentes extrínsecas relacionadas más con la parte psicológica, y pueden ser, según este mismo autor o icónico (semejanza entre la estructura general musical y algún otro agente emotivo) o asociativa (algo arbitrariamente formado a través de aprendizaje asociativo, a menudo a través del ensayo).

Modificaciones fisiológicas ante la presencia de la música

Cardiovascular

En el 2007, Harmon y Kravitz realizaron una revisión de literatura donde toman varios ámbitos de la influencia de la música en el ejercicio, relacionados con aspectos de motivación y rendimiento; algunas de las conclusiones a las que llegaron estos autores son: el uso de música lenta o rápida permite mejoras en el rendimiento en comparación con personas que no escuchan nada y en otra de las investigaciones miden los niveles de lactato y noradrenalina (identificadas como estresores durante la práctica deportiva), FC, presión arterial (PA) y el EP, en donde se nota una disminución de cada uno de estos componentes, esto se lo atribuyen a que la música puede disuadir las sensaciones desagradables que surjan asociadas con el ejercicio.

Un estudio elaborado por Birbaum, Boone y Huschle (2009) sobre las respuestas cardiovasculares que pueden presentar cambios en el cuerpo durante el uso de la música en ejercicios se obtuvo que el aumento del volumen sistólico al escuchar música rápida durante el ejercicio incrementa la contractilidad del corazón, estos cambios pueden ser producidos por la activación del Sistema Nervioso Simpático, el cual genera liberación de catecolaminas de la médula suprarrenal y un mayor retorno venoso a través del mecanismo de Frank Starling.

La música lenta y rápida genera cambios no solo en la FC, sino que se incluye de la misma forma la PA, lo que Harmon *et al.* (2007) proponen es que el uso de música lenta disminuye el estímulo simpático por consiguiente la secreción de norepinefrina se ve reducida, pero con la música rápida Birbaum *et al.* (2009) explican lo contrario, ya que la música rápida va a estimular más el sistema simpático, por lo tanto se aumenta la liberación de norepinefrina.

Respiratorio y metabolismo

Birbaum *et al.* (2009) proponían anteriormente que el uso de música rápida estimula la liberación de catecolaminas, este neurotransmisor provoca una mayor actividad del músculo esquelético que genera un aumento en el volumen de oxígeno en la sangre (VO_2) (solo se aumentaron dos respiraciones) por el incremento del volumen sistólico, estos cambios se notaron con el uso de música rápida. En este mismo estudio hicieron mediciones sobre la cantidad de kilocalorías (Kcal) utilizadas tanto sin música como con música, aunque no mencionan cómo las obtuvieron, qué tipo de música usaron y

si esos resultados calculados fueron significativos o no. Además, afirman que con la música rápida se metabolizaron 189 Kcal más, mientras se hacía el ejercicio, en comparación con las 179 Kcal durante la música lenta.

Cerebral y hormonal

Durante la práctica deportiva, el eje hipotálamo-adenohipófisis-CRH (hormona liberadora de la corticotropina) aumenta la liberación de cortisol, que provoca un incremento en la producción de saliva. Con música de relajación, se ha notado que las concentraciones de saliva después de cinco minutos de ejercicio son significativamente menores cuando se utiliza música de este tipo que con cualquier otro género (Mohammadzadeh, Tartibiyani & Ahmadi, 2008; Ghaderi, Rahimi & Azarbayjani, 2009), esto es importante porque permite una reducción del pH a nivel bucal, disminuye la degradación de proteínas musculares, por lo tanto se evita la atrofia muscular, la pérdida de proteínas, entre otras.

Mientras se escucha la música, el cerebro libera un tipo de onda especial llamada "onda delta", caracterizada por brindarle ciertos beneficios al cuerpo, entre los que se puede destacar: mayor empatía sobre su cuerpo ya que aumenta la motivación y disminuye el esfuerzo percibido, reparación de músculos por la liberación de la hormona de crecimiento y reducir los niveles de cortisol en el cuerpo, esto es comprobado por Schneider, Askew, Abel y Struder (2010), donde utilizan música entre 0,5H-4Hz, lo cual permite activar este tipo de ondas y comprueban que se mantienen elevadas después del ejercicio en un tiempo aproximado de 15 minutos.

Tempo musical en la práctica del deporte

Sincronización del movimiento con el tempo de la música

El tempo musical es investigado por Elliott, Carr y Orme (2005), ellos utilizan tres condiciones diferentes: dos con música (motivacional y no motivacional) y una condición sin música, todas las canciones tenían un tempo de 140 bpm, una vez concluido todo el análisis, se recalcó un aumento en la distancia recorrida con los dos tipos de música (aunque no hubo diferencias significativas entre estas dos condiciones), esto porque en actividades submáximas hay una tendencia de las personas a sincronizar su movimiento con el tempo musical, lo que permite un aumento de la eficiencia que se asocia con un menor consumo de oxígeno y disminución de la fatiga, estos hallazgos son explicados en los estudios de Karageorghis y Terry (1997), Elliot, Carr y Savage (2004), Karageorghis et al (2011) y Senger (2013).

La investigación de Söğüt, Kirazci y Korkusuz (2012) demuestra que la música también es un medio que ofrece la oportunidad de ejecutar los movimientos de manera más precisa y eficiente por la mejora en la coordinación motora, debido a que el ritmo regula la sincronización de la secuencia de las contracciones musculares que producen movimiento. En este estudio pusieron a los tenistas a ejecutar golpes bajo la condición de tempo que se puede considerar muy lento (45-55 bpm) y de tempo lento-rápido (80 y 120 bpm respectivamente), en donde se obtuvieron mejores resultados bajo la condición de tempo rápido, debido a que el cuerpo logra asociar

sus movimientos con la música y esto a su vez permite sincronizar de manera más adecuada cada uno de los ejercicios.

Tempo rápido

Szabo, Balogh, Gáspár, Vácz y Bösze (2009), Waterhouse, Hudson y Edwards (2010) y Ambroziak (2003) demuestran que ciertas variables del ejercicio como la distancia, el tiempo, respuestas motoras, tensión muscular y respuestas fisiológicas (ritmo cardíaco, presión arterial, lactato), son mejoradas con un tempo musical rápido, esto por la velocidad intrínseca de la música que activa el sistema nervioso simpático y conlleva mayor liberación de catecolaminas que aumentan el funcionamiento del cuerpo. Esto también permite explicar por qué en el artículo de Rendi, Szabo y Szabó (2008) los deportistas mejoran tanto su tiempo en el *sprint* de remo de 500 metros como la cantidad de golpes que daban por minuto o también sirve para darse una idea del porqué el tiempo de reacción en tenis de igual forma se ve beneficiado con un tempo de 161 bpm (Bishop, Karageorghis & Kinrade, 2009).

Relajación (tempo lento)

Una de las preocupaciones de cualquier entrenador es el de recuperar a sus respectivos atletas después de cualquier ejercicio que hubieran realizado, para eso han implementado sistemas como masajes, piscina, entre otros, pero ¿será que el uso de música pos-ejercicio también trae beneficios para nuestro cuerpo? Para responder a esa pregunta, Halvorson (2012) en su estudio propone la hipótesis de que la relajación con música después de una sesión de ejercicio causa una recuperación más rápida de variables como la FC, concentración de la lactato y EP, al final concluye que el uso de música (menor a 100 bpm) como medio de relajación pos-ejercicio tuvo efectos más positivos en materia de lactato que de las otras variables medidas. La relajación que aporta la música no ha sido solo estudiada al finalizar el ejercicio sino Elliott, Polman y Taylor (2014) investigan qué cambios genera durante la realización del mismo y encuentran que hay cambios positivos a nivel de ansiedad, FC, EP y repetición de los movimientos.

5. CONCLUSIONES

A partir de toda la información sobre música y ejercicio comentada y explicada anteriormente, se puede evidenciar el papel protagónico que tiene la música cuando se lleva a cabo algún tipo de actividad que implique un componente no solo físico-motor, sino que también psicológico.

La evidencia científica ha demostrado el efecto que la música tiene sobre el ejercicio aeróbico y anaeróbico. Con el componente anaeróbico se presentan cambios en aumento del pico de potencia en la prueba de Wingate y retraso de la percepción de la fatiga. Por su parte con el ejercicio aeróbico los y las deportistas entre los elementos que mejoran están los siguientes: disminución del tiempo al completar una distancia, EP, estrés y concentraciones de lactato.

Con lo que respecta a las modificaciones fisiológicas ante la presencia de la música, a nivel cardiovascular los cambios presentados abarcan desde disminuciones FC, PA, aumento o disminución en la liberación de norepinefrina con el uso de música rápida o lenta y lenta. Si bien los cambios a nivel cardiovascular son notorios no sucede lo mismo a nivel respiratorio y metabólico, ya que son pocos los estudios que han analizado dichas variables y que notan cambios, pero no significativos, lo mismo sucede con las disminuciones de saliva por efecto de la música de relajación que reduce la liberación de cortisol y además se sabe que hay presencia de ondas delta durante la práctica de ejercicio realizado con el acompañamiento de piezas musicales.

Otro campo que también ha sido estudiado es el tempo musical en la práctica del deporte, ya que un tempo rápido permite sincronizar sus acciones mejorando así su rendimiento por mantener un ritmo preciso, constante, además de que aumenta la motivación y disminuyen el EP. La música de tempo lento también tiene un efecto positivo en el ejercicio, pero principalmente en la etapa de recuperación, ya que disminuye más rápido la FC y PA.

Las investigaciones que evalúan el efecto de la música en el ejercicio han abarcado gran cantidad de temas (principalmente a nivel cardiovascular y de rendimiento), pero es importante ampliar otras áreas que de igual forma son necesarias, una de ellas sería estudiar los cambios que se dan a nivel cerebral con el uso de la música, es decir que áreas corticales son las que se ven implicadas al escuchar música y hacer ejercicio al mismo tiempo y además analizar la variación que se pueden presentar en la liberación o inhibición de hormonas dependiendo del género o el tempo musical. Otro tema sería el del aparato respiratorio analizando si hay variaciones en alguno de sus volúmenes o capacidades, además de investigar los cambios que puede tener el cociente respiratorio (CR o RER), esto con el fin de conocer si hay más aportación de carbohidratos, grasas o proteínas con el uso de diferentes estilos o tempos musicales a una determinada intensidad de ejercicio.

BIBLIOGRAFÍA

- Ambroziak, P. (2003). Tune in the use of music to improve health and performance. *American Fitness*, 21(5), 29-31.
- Atan, T. (2013). Effect of music on anaerobic exercise performance. *Biology of Sport*, 30(1), 35-39. doi: <http://dx.doi.org/10.5604/20831862.1029819>
- Bartolomei, S., Di Michele, R., & Merni, F. (2015). Effects of self-selected music on maximal bench press strength and strength endurance. *Perceptual & Motor Skills*, 120(3), 714-721. doi: <http://dx.doi.org/10.2466/06.30.PMS.120v19x9>
- Barney, D., & Prusak, K. A. (2015). Effects of Music on Physical Activity Rates of Elementary Physical Education Students. *Physical Educator*, 72(2), 236-244.
- Birbaum, L., Boone, T., & Huschle, B. (2009). Cardiovascular Responses to Music Tempo during Steady-State Exercise. *Journal of Exercise Physiology Online*, 12(1), 50-57.

- Bishop, D. T., Karageorghis, C. I., & Kinrade, N. P. (2009). Effects of Musically-Induced Emotions on Choice Reaction Time Performance. *The Sport Psychologist*, 23, 59-76.
- Bishop, D. T. (2010). 'Boom Boom How': Optimising performance with music. *Sport & Exercise Psychology Review*, 6(1), 35-47.
- Brooks, K., & Brooks K. (2010). Difference in Wingate Power Output in Response to Music as Motivation. *Journal of Exercise Physiology*, 13(6), 14-21.
- Brooks, K., & Brooks, K. (2010). Enhancing sports performance through the use of music. *Journal of Exercise Physiology*, 13(2), 52-57.
- de Souza, Y. R., & Ramos da Silva, E. (2012). Temporal analysis of the ergogenic effect of asynchronous music on exercise. / Analise temporal do efeito ergogénico da música assíncronica em exercício. *Brazilian Journal Of Kineanthropometry & Human Performance*, 14(3), 305-312.
- Eliakim, M., Meckel, Y., Gottlieb, R., Nemet, D., & Eliakim, A. (2012). Motivational music and repeated sprint ability in junior basketball players. *Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis*, 18, 29-38. doi: <http://dx.doi.org/10.12697/akut.2012.18.04>
- Elliott, D., Carr, S., & Savage, D. (2004). Effects of Motivational Music on Work Output and Affective Responses During Sub-maximal Cycling of a Standardized Perceived Intensity. *Journal of Sport Behavior*, 27(2), 134-147.
- Elliott, D., Carr, S., & Orme, D. (2005). The effect of motivational music on sub-maximal exercise. *European Journal of Sport Science*, 5(2), 97-106. <http://dx.doi.org/10.1080/17461390500171310>
- Elliott, D., Polman, R., & Taylor, J. (2014). The effects of relaxing music for anxiety control on competitive sport anxiety. *European Journal Of Sport Science*, 14, S296-S301. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/17461391.2012.693952>
- Ghaderi, M., Rahimi, R., & Ali Azarbayjani, M. A. (2009). The effect of motivational music and relaxation music on aerobic performance, rating perceived exertion and salivary cortisol in athlete. MEALS. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education & Recreation (SAJR SPER)*, 31(2), 29-38.
- Godwin, M., Hopson, R., Newman, C., & Leszczak, T. (2014). The Effect of Music as a Motivational Tool on Isokinetic Concentric Performance in College Aged Students. *International Journal Of Exercise Science*, 7(1), 54-61.
- Hagen, J., Foster, C., Rodríguez-Marroyo, J., De Koning, J. J., Mikat, R. P., Hendrix, C. R., & Porcari, J. P. (2013). The Effect of Music on 10-km Cycle Time-Trial Performance. *International Journal Of Sports Physiology & Performance*, 8(1), 104-106.
- Halvorson, R. (2012). Music Aids Exercise Recovery? *IDEA Fitness Journal*, 9(4), 13.
- Harmon, M., & Kravitz, L. (2007). The beats goes on: The effects of music on exercise. *IDEA Fitness Journal*, 4(8), 72-77.
- Jarraya, M., Chtourou, H., Aloui, A., Hammouda, O., Chamari, K., Chaouachi, A., & Souissi, N. (2012). The Effects of Music on High-intensity Short-term Exercise in Well Trained Athletes. *Asian Journal Of Sports Medicine*, 3(4), 233-238.
- Karageorghis, C. I., & Terry, P. (1997). The psychophysical effects of music in sport and exercise: a review. / Effets psychophysiques de la musique lors d ' une activite physique ou sportive: revue. *Journal of Sport Behavior*, 20(1), 54-68.
- Karageorghis, C. I., & Priest, D. (2008). Music in Sport and Exercise: An Update on Research and Application. *Sport Journal*, 11(3), 1.

- Karageorghis, C. I., Mouzourides, D., Priest, D., Sasso, T., Morrish, D., & Walley, C. (2009). Psychophysical and Ergogenic Effects of Synchronous Music During Treadmill Walking. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 31(1), 18-36.
- Karageorghis, C. I., Terry, P., Lane, A., Bishop, D., & Priest, D. (2011). The BASES Expert Statement on the Use of Music in Exercise. *Sport & Exercise Scientist*, 28, 18-19.
- Koç, H., & Curtseit, T. (2009). The effects of music on athletic performance. *Ovidius University Annals, Series Physical Education & Sport/Science, Movement & Health*, 9(1), 44-47.
- Koç, H., Curtseit, T., & Curtseit, A. (2009). Influence of music on Wingate Anaerobic test performance. *Series Physical Education & Sport*, 9(2), 134-137.
- Lane, A. M., Davis, P. A., & Devonport, T. J. (2011). Effects of music interventions on emotional states and running performance. *Journal of Sports Science and Medicine*, 10(2), 400-408.
- MacDougal, R. (1902). Relation of auditory rhythm to nervous discharge. *Psychological Review*, 9, 460. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/h0073901>
- Missaki, P. (2015). Music tempo's effect on exercise performance: comment on dyer and mckune. *Perceptual & Motor Skills*, 120(3), 860-863. doi: <http://dx.doi.org/10.2466/29.PMS.120v20x5>
- Mohammadzadeh, H., Tartibiyani, B., & Ahmadi, A. (2008). The effect of music on the perceived exertion rate and performance of trained and untrained individuals during progressive exercise/ Efekti muzike na primetan stepen napora (naprezanja) I izvodenje treniranih y netreniranih individual tokom progresivnog vezbanja. *Facta Universitatis: Series Physical Education & Sport*, 6(1), 67-74.
- Music-based Exercise Program May Reduce Falls (2011). *PT in Motion*, 3(1), 16.
- Rendi, M., Szabo, A., & Szabó, T. (2008). Performance Enhancement With Music in Rowing Sprint. *Sport Psychologist*, 22(2), 175-182.
- Senger, M. (2013). Science Uncovers the Perfect Playlist. *IDEA Fitness Journal*, 10(8), 48-57.
- Schneider, S., Askew, C. D., Abel, T., & Struder, H. K. (2010). Exercise, music, and the brain: Is there a central pattern generator? *Journal of Sports Sciences*, 28(12), 1337-1343. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2010.507252>
- Söğüt, M., Kirazci, S., & Korkusuz, F. (2012). The Effects of Rhythm Training on Tennis Performance. *Journal of Human Kinetics*, 33, 123-133. doi: <http://dx.doi.org/10.2478/v10078-012-0051-3>
- Terry, P., & Karageorghis, C. (2006). Psychophysical effects of music in sport and exercise: an update on theory, research and application. *Psychology Bridging the Tasman: Science, Culture and Practice*
- Szabo, A., Balogh, L., Gáspár, Z., Váczi, M., & Bösze, J. (2009). The Effects of Fast- and Slow-Tempo Music on Recreational Basketball Training. *International Quarterly of Sport Science*, 2, 1-13.
- Waterhouse, J., Hudson, P., & Edwards, B. (2010). Effects of music tempo upon submaximal cycling performance. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(4), 662-669. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.00948.x>
- Yanguas, J. (2006). Influencia de la música en el rendimiento deportivo. *Apunts Medicina de l' esport*, 41(152), 155-165. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S1886-6581\(06\)70028-7](http://dx.doi.org/10.1016/S1886-6581(06)70028-7)
- Yeats, J. T., & Smith, M. A. (2011). High School Volleyball Coaches Instructional Approaches and Perceptions to using Athlete Created Pre-competition Warm-up Music. *Sport Science Review*, 20(5/6), 124-147.