

Monograph

Influencia del Entrenamiento de Moderada Intensidad sobre la Marcha y la Capacidad de Trabajo en Pacientes con Fibromialgia: Un Estudio de Campo Preliminar

Peter M Tiidus¹, Michael Pierrynowski² y Kimberley A Dawson¹

¹Department of Kinesiology & Physical Education, Wilfrid Laurier University, Waterloo ON, Canada

²School of Rehabilitation Science, McMaster University, Hamilton ON Canada.

RESUMEN

En el presente estudio de campo se examinó la influencia del entrenamiento de moderada intensidad sobre los patrones de marcha y la capacidad de trabajo de individuos con síndrome de fibromialgia (FS). La FS es una condición de etiología desconocida caracterizada por sensibilidad, dolor y rigidez muscular y frecuentemente acompañada por depresión y fatiga, y la cual parece ocurrir principalmente en mujeres de mediana edad. No existe cura conocida para la FS pero el tratamiento comúnmente incluye la prescripción de ejercicios livianos. Pocos estudios han evaluado la efectividad del ejercicio de moderada intensidad sobre la capacidad de trabajo y el patrón de marcha en pacientes con FS. Los sujetos que sirvieron de muestra fueron 14 mujeres (edad, 47.0 ± 7.6 años) que participaron en un programa de entrenamiento aeróbico, de la fuerza y de la flexibilidad de 10 semanas diseñado para individuos con FS. Los sujetos fueron evaluados pre y post entrenamiento y luego de un período de seguimiento de 2 meses. La capacidad de trabajo se estimó mediante un test submáximo PWC 170 en cicloergómetro y mediante la percepción del esfuerzo en la escala de Borg. La marcha fue valorada utilizando el dispositivo de cinemática tridimensional OptoTrack y con un sistema de adquisición de datos análogo de 16 canales. También se evaluó la flexibilidad del tronco. No se observaron cambios significativos en la capacidad de trabajo estimada o en la flexibilidad entre las evaluaciones pre y post ni en la evaluación post período de seguimiento. Sin embargo, se observó un incremento significativo en la velocidad de caminata auto seleccionada ($p < 0.05$) y una tendencia hacia un patrón de marcha más normal, y esta tendencia se mantuvo hasta la evaluación post período de seguimiento. Previamente hemos reportado una reducción significativa en el dolor muscular y en otros síntomas de la fibromialgia en esta población luego de un programa de entrenamiento. Se concluyó que el entrenamiento moderado no influencia la capacidad de trabajo o la flexibilidad del tronco pero si puede influenciar positivamente la mecánica de la marcha y los síntomas de la fibromialgia en pacientes mujeres con FS.

Palabras Clave: fibromialgia, ejercicio, marcha, capacidad de trabajo

INTRODUCCION

El síndrome de fibromialgia (FS) ha sido reconocido por la Organización Mundial de la Salud y por el Colegio Americano de Reumatología como una condición reumatoide crónica y no inflamatoria que se manifiesta a través de dolor muscular difuso, sensibilidad y rigidez (Wolfe et al., 1990). Los pacientes con FS también reportan síntomas de fatiga crónica, alteraciones del sueño y una ligera depresión (Gremillion, 1998). Entre los indicadores de diagnóstico de FS se encuentra el dolor muscular generalizado por encima y debajo de la cadera y la sensibilidad en 11 o más de 18 puntos específicos de sensibilidad muscular (Wolfe et al., 1990). Las causas de la FS son desconocidas pero se ha reportado que esta enfermedad es disparada por, entre otras cosas, un trauma musculoesquelético o por una infección viral (Gremillion, 1998). La FS es un desorden multidimensional con alteraciones a nivel neuroendocrino y otras alteraciones fisiológicas y que se manifiesta a través de dolor muscular y fatiga (Crofford, 1998; Mountz et al., 1998; Gremillion, 1998). No existe cura conocida para la FS y hasta el momento solo existen tratamientos tentativos (Alarcon and Bradley, 1998).

Además de los diversos tratamientos con drogas, muchos pacientes con FS utilizan masajes, tratamientos quiroprácticos y acupuntura para intentar aliviar los síntomas (Wainapel et al., 1998). Sin embargo, la efectividad de estos tratamientos no ha sido evaluada. El ejercicio físico también ha sido otra de las intervenciones utilizadas en el tratamiento de la FS (Sim and Adams, 1999). Si bien los resultados han sido variados, en general se ha concluido que el entrenamiento aeróbico puede incrementar el bienestar general de los pacientes con FS sin exacerbar los síntomas de la enfermedad (Meyer and Lemley, 2000; McCain et al., 1988; Rossy et al., 1999). Los estudios acerca de los efectos del entrenamiento sobre el consumo de oxígeno o sobre la capacidad de trabajo en pacientes con FS han arrojado resultados mixtos, y en muchos estudios, aunque no en todos, se reportaron incrementos en estas medidas como consecuencia del entrenamiento (McCain et al., 1988; Clarke, 1994). Debido a que los pacientes con FS con frecuencia experimentan dolor al ejercitarse, el cumplimiento de los pacientes con FS con los programas de ejercicio con frecuencia ha sido un punto problemático (Clarke, 1994). El mejor cumplimiento a menudo se ha observado en programas que utilizan intensidades moderadas de ejercicio. Es probable que los programas de ejercicio de baja intensidad tengan un efecto menos positivo sobre la capacidad de trabajo en pacientes con FS y por lo tanto podrían tener menor influencia sobre otros síntomas de la enfermedad, a pesar de un mejor cumplimiento. Esta cuestión necesita de una evaluación más rigurosa. De los estudios que han examinado los efectos de diferentes formas de entrenamiento sobre la FS, pocos han reportado mediciones post período de seguimiento y ninguno ha reportado el potencial del entrenamiento para influenciar los patrones anormales de marcha observados en pacientes con FS (Dawson et al., 2001). Los patrones anormales de marcha característicamente observados en pacientes con FS pueden ser utilizados como una herramienta de diagnóstico y medición de los síntomas de la enfermedad y de la progresión de diversas incapacidades (Winter, 1988). En un estudio piloto previo, hemos observado anomalías significativas en la marcha de los pacientes con FS (Dawson et al., 2001). La mejora de los síntomas clínicos en diversas condiciones han resultado, con frecuencia, en la mejora de los patrones de la marcha en estos pacientes (Winter, 1988).

En respuesta a la influencia generalmente positiva del entrenamiento físico sobre la FS, han emergido diversos programas comunitarios de ejercicio destinados a individuos con FS (Dawson et al., 2002). Sin embargo, la efectividad de estos programas comunitarios nunca ha sido comprensivamente evaluada (Dawson et al., 2002). Previamente hemos reportado mejoras significativas en la percepción del dolor y en el estado de ánimo de pacientes con FS luego de su participación en un programa comunitario de ejercicios, y estas mejoras se mantuvieron varios meses después de la finalización del programa (Dawson et al., 2002). El propósito del presente estudio fue evaluar adicionalmente la influencia de la participación en un programa comunitario de ejercicio de moderada intensidad para individuos con FS sobre la capacidad estimada de trabajo, la flexibilidad del tronco y los patrones de marcha.

Debido a que varios estudios previos no realizaron un período de seguimiento posterior a la finalización del programa estructurado de ejercicio, el programa comunitario evaluado en este estudio fue diseñado para estimular a los pacientes con FS a que mantengan un estilo de vida activo luego de dejar el programa estructurado de ejercicio, y por lo tanto para que mantengan los beneficios obtenidos a partir del programa en sí mismo. Este es el primer estudio de campo que examina los efectos de dos meses de ejercicio de moderada intensidad sobre la capacidad estimada de trabajo y los patrones de marcha en pacientes con FS luego que realizaron un programa estructurado de ejercicio.

METODOS

Este estudio fue revisado y aprobado por el Comité de Ética para la Investigación con Sujetos Humanos de la Universidad Wilfrid Laurier.

Sujetos

El diseño del estudio incluyó mediciones repetidas entre y dentro de los grupos, con tres momentos de evaluación (pre entrenamiento, post entrenamiento, y a los 2 meses de seguimiento). Veintidós voluntarios, fueron seleccionados para formar parte del estudio. Para maximizar la homogeneidad de los grupos, solo participaron mujeres sedentarias (no realizaban ejercicios al menos en los 3 meses previos al estudio) de mediana edad que no estuvieran utilizando medicamentos. Se utilizó este criterio debido a que la mayoría de los pacientes con FS son mujeres de mediana edad. Debido a que el propósito del estudio fue investigar los efectos de un programa de entrenamiento de moderada intensidad en pacientes con FS, solo se seleccionaron sujetos sedentarios. De estos sujetos, 14 completaron todo el estudio y sus datos forman la base de datos de este reporte. Los sujetos que no asistieron al menos al 80% de las sesiones de entrenamiento o que no asistieron a todas las sesiones de evaluación o que no continuaron con el programa de ejercicio por su parte luego de finalizar el programa estructurado, fueron excluidos de la base de datos.

La edad media de los sujetos fue 47.0 ± 7.6 (rango, 34-61 años). Todos los sujetos reportaron haber sufrido síntomas de FS por al menos 8 años antes del estudio. Todos los sujetos fueron evaluados por dos médicos entrenados antes del estudio. Aquellos seleccionados para el estudio cumplieron con la clasificación de FS del Colegio Americano de Reumatología (Wolfe et al., 1990). Los participantes experimentaron un promedio de 14.6 ± 2.6 puntos de sensibilidad y todos alcanzaron o excedieron la cantidad mínima de puntos de sensibilidad para la FS establecida en 11 de 18 puntos (Dawson et al., 2002).

Debido a que este fue un estudio de campo preliminar para realizar una valoración preliminar de un programa comunitario de ejercicios para pacientes con FS, no tiene alguno de los controles característicamente observados en un estudio de laboratorio, específicamente un grupo control.

Programa de Entrenamiento

Los sujetos participaron en un programa comunitario de ejercicio diseñado para individuos con FS ofrecido por la YWCA de Kitchener-Waterloo, Ontario Canadá (*Programa de Ejercicio Fibro-Moves*) (YWCA, 2000). El programa se llevó a cabo dos veces por semana durante 10 semanas y consistió de ejercicios corporales totales contra una resistencia progresivamente mayor llevados a cabo en tierra y en una piscina. Cada sesión consistió de una entrada en calor de 5 min seguida de 30 min de ejercicios cardiovasculares, 10 min de ejercicios para el desarrollo de la fuerza y concluyó con 15 min de estiramientos musculares y relajación. Durante los ejercicios cardiovasculares los sujetos se ejercitaron a aproximadamente el 60% de su frecuencia cardíaca máxima estimada para la edad. Esto fue periódicamente monitoreado por un preparador físico entrenado, que le pidió a los sujetos que tomaran y reportaran sus frecuencias cardíacas. Todos los sujetos incluidos en el estudio completaron al menos el 80% de las sesiones de entrenamiento.

Luego de la finalización del programa de la YWCA, los sujetos fueron estimulados para que mantuvieran un estilo de vida activo por su cuenta. Los 14 sujetos reevaluados a los 2 meses post entrenamiento (período de seguimiento) realizaron un programa de ejercicio consistente en 30 min de actividad física de moderada intensidad dos veces por semana.

Capacidad de Trabajo

Debido a las preocupaciones por el cumplimiento, la seguridad y la propensión al dolor durante la actividad física intensa, no se aconseja la medición directa del consumo máximo de oxígeno/capacidad de trabajo para esta población. En cambio se realizó el Test submáximo PWC 170, el cual estima la capacidad de trabajo a una frecuencia cardíaca de 170 latidos/min. Este test es apropiado para la estimación de la capacidad de trabajo submáxima y de la aptitud aeróbica relativa en sujetos de mediana edad con la condición clínica de la población utilizada en el presente estudio (Adams, 1994). Luego de una breve entrada en calor, los sujetos comenzaron a ejercitarse en un cicloergómetro Monark 818 a 50W durante 3 min. La carga se incrementó en 25W cada 3 min y la frecuencia cardíaca fue registrada utilizando monitores Polar. Los sujetos continuaron ejercitándose hasta completar la carga de 100W o hasta que su frecuencia cardíaca excediera el 80% de su máxima estimada. Las frecuencias cardíacas registradas con estas cargas submáximas fueron utilizadas para estimar la capacidad de trabajo físico a una frecuencia de 170 latidos/min de la forma previamente descrita (Adams, 1994; Borg and Dahlstrom, 1962). La precepción del disconfort y del esfuerzo mientras se realizaba este test, también fue valorada utilizando la escala de esfuerzo percibido de Borg (Borg, 1982). El índice de esfuerzo percibido con la carga de 50W fue registrado como una medida del esfuerzo. La utilización de estas dos mediciones (frecuencia cardíaca e índice de esfuerzo percibido) proveyó información no solo de los efectos del programa de ejercicio sobre la capacidad aeróbica estimada, sino también sobre el disconfort subjetivo durante el ejercicio. Los cambios en un o en ambas variables indicaría que el programa de ejercicio influyó la capacidad funcional (Borg, 1982). También se registró el peso corporal de todos los sujetos. Incomodidad.

Flexibilidad

La flexibilidad del tronco de los sujetos fue valorada utilizando el test de flexibilidad "sit and reach" modificado (Hopkin

and Hoeger, 1992). Para realizar el test, los sujetos se ubicaban en posición de sentados con las rodillas extendidas y traban de alcanzar o sobrepasar la punta de sus pies, con sus manos, lo más rápidamente posible. El test de flexibilidad fue llevado a cabo luego de que los participantes completaran el test en cicloergómetro para asegurar que los músculos hubieran entrado en calor y para evitar posibles lesiones. Cada sujeto realizó dos intentos, registrándose el segundo intento como la distancia alcanzada (cm) sobre una cinta métrica.

Análisis Cinético de la Economía de la Marcha

El análisis cinético fue llevado a cabo en una instalación estatal que utiliza el dispositivo de cinemática tridimensional OptoTrack con un sistema de adquisición de datos análogo de 16 canales, y una plataforma de fuerza. Durante cada visita, los sujetos completaron ocho pruebas de caminata a una velocidad confortable en una pasarela de 7 m de manera tal que su pie derecho hiciera contacto con la plataforma de fuerza. A cada sujeto se le colocaron doce marcadores activos en la pelvis (3), el muslo (3), la pierna (3) y el pie (3) para permitir el registro completo en 3 dimensiones. Los datos antropométricos, cinemáticos y cinéticos fueron analizados para proveer la velocidad de caminata y el cociente entre los momentos picos de la cadera y el tobillo durante la marcha. Los valores de este cociente característicamente observados en la población clínicamente normal están próximos a 0.34 (Winter, 1988).

Análisis Estadísticos

Para todas las mediciones se llevó a cabo un análisis multivariado para mediciones repetidas entre las tres sesiones de evaluación, realizando el control de la esfericidad. Si se hallaba un estadístico F global significativo ($p < 0.05$) entre los tres momentos de evaluación, se utilizaba una prueba t para datos apareados entre los datos pre y post entrenamiento y luego entre los datos post entrenamiento y los datos post 2 meses de seguimiento. Esto permitió cumplir con los dos objetivos del estudio, es decir, evaluar los cambios en las variables evaluadas debidos al programa de ejercicio (comparación pre vs post entrenamiento) y determinar si los cambios se mantenían, se incrementaban o reducían a través del tiempo cuando los sujetos realizaron ejercicios a su propio criterio (comparación post entrenamiento vs post período de seguimiento).

RESULTADOS

Los resultados del test PWC 170 para la estimación de la capacidad de trabajo, el análisis de la marcha, las mediciones de la flexibilidad y del peso corporal en las evaluaciones pre y post entrenamiento y post período de seguimiento, se presentan en la Tabla 1. Los resultados de la capacidad estimada de trabajo y de la flexibilidad para los pacientes con FS fueron similares a aquellos obtenidos en hombres de mediana edad y mujeres ancianas desentrenadas (Adams, 1994; Hopkins and Hoeger, 1992). No se hallaron diferencias significativas ($p > 0.05$) respecto del peso corporal, el índice de esfuerzo percibido, la flexibilidad o la capacidad de trabajo estimada entre las evaluaciones pre y post entrenamiento. Similarmente, no se observaron alteraciones en ninguna de estas mediciones luego de los dos meses de seguimiento.

	Pre Entrenamiento (n = 14)	Post Entrenamiento (n = 14)	2 Meses de Seguimiento (n = 14)
Masa Corporal (kg)	77.7 (11.8)	79.0 (13.2)	77.7 (12.3)
Índice de Esfuerzo Percibido (1-20)	14.2 (1.8)	13.9 (1.7)	13.0 (2.4)
Flexión del Tronco (cm)	28.1 (9.0)	24.9 (8.9)	28.2 (7.3)
Capacidad de Trabajo en el Test P 170 (Watts)	112 (34)	120 (31)	136 (43)
Velocidad de Caminata (m/s)	1.27 (0.17)	1.37 (0.19)*	1.32 (0.24)
Cociente Cadera/Tobillo	0.67 (0.31)	0.59 (0.22)	0.64 (0.16)

Tabla 1. Datos de las mediciones realizadas pre y post entrenamiento y luego del período de seguimiento de dos meses. Los datos son medias (\pm DE). * Significativamente diferente del valor pre entrenamiento ($p < 0.05$).

Los resultados del test de caminata a velocidad auto seleccionada y del cociente entre los momentos de la cadera-tobillo también se presentan en la Tabla 1. El análisis de la velocidad media normalizada reveló diferencias significativas en la velocidad de caminata entre las evaluaciones pre y post entrenamiento ($p = 0.036$). Este incremento en la velocidad de caminata se mantuvo, pero no mejoró, con los dos meses de ejercicio regular ($p = 0.299$). Aunque no estadísticamente

significativas, los participantes exhibieron mejoras en el cociente entre los momentos de la cadera-tobillo entre la evaluación pre entrenamiento (0.67 ± 0.32) y post entrenamiento (0.59 ± 0.21), indicando una tendencia hacia las estrategias utilizadas por individuos asintomáticos (0.34) (Winter, 1988). Esta mejora en la velocidad y la mejora casi significativa en el cociente cadera/tobillo tendió a mantenerse luego de los dos meses de seguimiento.

DISCUSION

El principal hallazgo de este estudio de campo sugiere que un programa comunitario de entrenamiento de intensidad moderada puede influenciar positivamente los aspectos de la marcha en pacientes con FS. Específicamente, la velocidad de caminata auto seleccionada se incrementó significativamente en estos individuos. También se observó una tendencia, no significativa, hacia un cociente cadera/tobillo más normal. Nosotros hemos reportado previamente una reducción significativa en el número de puntos de sensibilidad y en el dolor muscular de pacientes con FS luego de que realizaran un programa de entrenamiento (Dawson et al., 2002). Esto sugiere que, post entrenamiento, los sujetos pudieron haber experimentado menos disconfort al moverse, lo cual resultó en una mayor velocidad de caminata y en una tendencia hacia un cociente cadera/tobillo más normal en su patrón de marcha. Si bien estas mejoras tendieron a mantenerse, luego de los dos meses de seguimiento, en el cual los sujetos se ejercitaron por su cuenta, se requieren investigaciones adicionales para confirmar estas tendencias. Otros estudios también han mostrado resultados positivos del ejercicio sobre los síntomas de la FS (Martin et al., 1996; McCain et al., 1988). Sin embargo ningún estudio previo reportó información acerca del potencial del ejercicio para influenciar la marcha o la velocidad de caminata auto seleccionada.

Es significativo que algunas de las potenciales mejoras en el movimiento, como también las reducciones previamente reportadas en los puntos de sensibilidad muscular y dolor (Dawson et al., 2002) que ocurrieron posteriormente al programa de entrenamiento no resultaran en incrementos significativos en la capacidad de trabajo ni en la flexibilidad del tronco o en reducciones en el peso corporal. Es probable que la intensidad de ejercicio empleada en el programa Fibromoves de la YWCA fuera insuficiente para provocar adaptaciones significativas que alteraran la capacidad de trabajo. Esto no es necesariamente sorprendente dada las limitaciones de los individuos con FS y el hecho de que el programa es difundido como un programa de "ejercicio liviano" (YWCA, 2000). Esto podría ser importante para los pacientes con FS dado que la mayoría de estos no tienen una buena tolerancia al ejercicio intenso ya que el ejercicio puede exacerbar la sensación de dolor muscular y esto podría hacer que los sujetos no continúen con el programa de entrenamiento si se utilizan altas intensidades de ejercicio (Clarke, 1994).

Por lo tanto, los individuos con FS pueden obtener ciertos beneficios a nivel funcional incluso de programas de ejercicio de moderada intensidad, los cuales pueden ser bien tolerados sin provocar un disconfort muscular mayor. Además, es posible que algunos de estos beneficios puedan mantenerse si los sujetos con FS continúan ejercitándose por su cuenta luego de completar el programa comunitario de entrenamiento. Se requieren más investigaciones con muestras más grandes y de mayor duración para confirmar estas observaciones y tendencias preliminares.

Este estudio de campo preliminar intentó valorar la efectividad de un programa comunitario de ejercicio para influenciar los síntomas de la FS. Como tal, careció de los controles inherentes a un estudio de laboratorio más riguroso, particularmente no se incluyó un grupo control. Sin embargo, los hallazgos de este estudio proveen información preliminar útil para la realización de estudios de seguimiento más detallados. Los resultados del presente estudio también proveen una retroalimentación de valor para aquellos que proveen programas comunitarios de entrenamiento y que con frecuencia no poseen un análisis crítico acerca de la efectividad de sus programas. De esta manera, si bien los datos del presente estudio no pueden ser considerados concluyentes, si sugieren que las tendencias positivas observadas deberían ser investigadas adicionalmente.

CONCLUSIONES

Los hallazgos de este estudio de campo preliminar sugieren que se pueden producir mejoras en los patrones de la marcha en pacientes mujeres con FS luego de que estas participen en un programa comunitario de entrenamiento de moderada intensidad. También se observó una tendencia hacia el mantenimiento de estas mejoras luego de 2 meses de seguimiento, en los cuales los sujetos se ejercitaron por su cuenta. El programa comunitario de entrenamiento no indujo cambios en la capacidad estimada de trabajo, en la flexibilidad ni en el peso corporal. Esto sugiere que aun el ejercicio de intensidad moderada, que es bien tolerado por pacientes con FS, puede inducir mejoras positivas en algunos de los síntomas de la FS sin mejorar necesariamente la aptitud física general. Se requieren más investigaciones con un mayor número de sujetos

para confirmar estos hallazgos preliminares. Sin embargo, las tendencias potencialmente positivas observadas en el presente estudio deberían estimular la realización de investigaciones adicionales en esta área y la continuación de la provisión de programas comunitarios de ejercicio para pacientes con FS.

Agradecimientos

Este estudio fue subvencionado por becas otorgadas por la Fundación Trillium de Ontario, la Swiss Re-Life Insurance Company y la cooperación de la YWCA de Kitchener-Waterloo (Canadá). También agradecemos la asistencia de Angela Walzak por ayudar a coordinar este estudio.

REFERENCIAS

1. Adams, G.M (1994). Exercise physiology laboratory manual. 2nd edition, Brown & Benchmark, Madison WI
2. Alarcon, G.S. and Bradley L (1998). Advances in the treatment of fibromyalgia: Current status and future directions. *American Journal of Medical Science* 315, 397-404
3. Borg, G. and Dahlstrom, H (1962). The reliability and validity of a physical work test. *Acta Physiologica Scandinavica* 55, 353-361
4. Borg, G (1982). Psychophysical basis of perceived exertion. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 14, 377-381
5. Clarke, R.S (1994). Prescribing exercise for fibromyalgia patients. *Arthritis Care Research* 7, 221-225
6. Crofford, L.J (1998). Neuroendocrine abnormalities in fibromyalgia and related disorders. *American Journal of Medical Science* 315, 359-366
7. Dawson, K., Tiidus, P.M., Pierrynowski M., Crawford, J., and Trotter, J (2001). Effectiveness of a community based training intervention in diminishing disease symptoms of fibromyalgia.. (Abstract) *Medicine and Science in Sports and Exercise* 33, S292
8. Dawson, K., Tiidus, P.M., Pierrynowski M., Crawford, J., and Trotter, J (2002). Evaluation of a community based exercise program for diminishing symptoms of fibromyalgia. *Physiotherapy Canada*, in press
9. Gremillion, R.B (1998). Fibromyalgia: Recognizing and treating an elusive syndrome. *The Physician and Sports Medicine*. 26, 55-65
10. Hopkin, D. and Hoeger, W (1992). A comparison of the sit-and-reach and the modified sit-and-reach in the measurement of flexibility in women. *Research Quarterly* 63, 191-195
11. Martin, L., Nutting, A. and MacIntosh, B.R (1996). An exercise program in the treatment of fibromyalgia. *Journal of Rheumatology* 23, 1050-1053
12. McCain, G.S., Bell, D., Mai, F. and Halliday P.D (1988). A controlled study of the effects of a supervised cardiovascular fitness training program on the manifestations of primary fibromyalgia. *Arthritis and Rheumatology* 31, 1135-1141
13. Meyer, B.B., and Lemley, K.J (2000). Utilizing exercise to affect the symptomology of fibromyalgia: A pilot study. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 32, 1691-1697
14. Mountz, J., Bradley, L.A. and Alarcon, G.S (1998). Abnormal functional activity of the central nervous system in fibromyalgia syndrome. *American Journal of Medical Science* 315, 385-396
15. Rossy, L., Buckelew, S.P. and Dorr, N (1992). A meta-analysis of fibromyalgia treatment interventions. *Annals of Behavioral Medicine* 21, 180-191
16. Sim, J., and Adams, N (1999). Physical and non-pharmacological interventions for fibromyalgia. *Bailliere's Clinical Rheumatology* 13, 507-523
17. Wainapel, S.F., Thomas, A.D., and Kahan B.S (1998). Use of alternative therapies by rehabilitation outpatients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 78, 1003-1005
18. Winter, D.A (1988). The biomechanics of motor control and human gait. *University of Waterloo Press, Waterloo ON Canada*
19. Wolfe, F., Smythe, H., Yunus, M, et al (1990). The American College of Rheumatology 1990 criteria for the classification of fibromyalgia : Report of the Multicenter Criteria Committee. *Arthritis and Rheumatology* 33: 160-175
20. YWCA (2000). [Fibro-moves] pamphlet and program. *YWCA, Kitchener-Waterloo ON Canada*

Cita Original

Peter M. Tiidus, Michael Pierrynowski and Kimberley A. Dawson. Influence of Moderate Training on Gait and Work Capacity of Fibromyalgia Patients: A Preliminary Field Study. *Journal of Sports Science and Medicine* (2002) 1, 122 - 127.