

Monograph

# Fuerza y Acondicionamiento en Pacientes con Diabetes Mellitus Tipo II

Tom LaFontaine<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Wellaware, Columbia, Missouri.

**Palabras Clave:** sobrecarga, resistencia, insulina, obesidad

## INTRODUCCIÓN

La diabetes Mellitus (DM) es una enfermedad crónica caracterizada por altos niveles de glucosa sanguínea como resultado de defectos en la secreción de insulina, la acción de la insulina, o ambos. Hay aproximadamente 16 millones de personas en los Estados Unidos con DM, incluyendo la estimación de 8 millones de personas que no están diagnosticadas. Hay dos formas principales de DM. La DM Tipo I es causada por la destrucción de las células beta pancreáticas debido a ya sea, un proceso autoinmune o idiopático (etiología desconocida). La DM Tipo I es usualmente diagnosticada durante la niñez y la adolescencia, y es requerido el reemplazo exógeno con insulina para sobrevivir. Cerca del 10% de los pacientes diabéticos tienen DM Tipo I.

La hiperglucemia con una resistencia a la insulina, o una deficiencia relativa, en vez que absoluta, en la insulina, caracteriza a la DM Tipo II. Ocurre más frecuentemente en adultos de más de 35 años y compromete el 90% de todos los casos de DM. Sin embargo en datos recientes se refleja una tendencia hacia el disturbio, que sugiere que esta forma de diabetes está aumentando entre los jóvenes, secundaria al incremento de la obesidad e inactividad. Aproximadamente el 80% de los pacientes con DM tipo II tienen sobrepeso y/o son inactivos. De hecho, los estudios sugieren que el 61% de todos los casos de DM tipo II pueden ser explicados por la obesidad, y otro 20% puede ser explicado por un estilo de vida sedentario.

La hiperglicemia crónica asociada con las dos formas de diabetes, si es descontrolada, esta asociada con daño a largo plazo, disfunción y falla de varios sistemas de órganos, incluyendo los ojos, riñones, nervios, corazón, cerebro y vasos sanguíneos. La DM es la causa número 1 no traumática de amputación, fallo renal, y ceguera. Ochenta a 85% de los pacientes diabéticos van a eventualmente morir de enfermedad cardiovascular. Uno de cada 7 dólares para el cuidado de la salud son gastados en problemas relacionados a la diabetes. Aunque estas son estadísticas desalentadoras, los datos de 2 recientes estudios (uno que estudió a la DM Tipo I y otro que estudió a la DM Tipo II) confirman que el control estricto de los niveles de glucosa sanguínea reducen significativamente el riesgo de complicaciones (1, 2). La DM está diagnosticada de acuerdo a los siguientes criterios:

- Exceso de orina, sed excesiva, y pérdida de peso no explicada sin una pérdida del apetito.
- Una concentración de glucosa casual y sin ayuno previo  $\geq 200$  mg/dl.
- Una concentración de glucosa plasmática en ayuno  $\geq 126$  mg/dl, siendo el ayuno definido como la ausencia de ingesta calórica por lo menos por 8 horas.
- Una concentración de glucosa plasmática  $\geq 200$  mg/dl durante un test oral de tolerancia a la glucosa (OGTT) usando una carga de glucosa de 75 g disuelta en agua.

En la ausencia de síntomas hiperglicémicos inequívocos y descompensación metabólica aguda, todos estos criterios deberían ser confirmados mediante tests repetidos en días diferentes.

Con estos antecedentes, ¿Cuál es el rol del entrenamiento de fuerza y acondicionamiento para prevenir y controlar la DM?. Desde el descubrimiento de la insulina en 1921, la tríada para el tratamiento de la DM ha sido la dieta, ejercicio y medicaciones. Este artículo tiene los siguientes objetivos: (a) establecer brevemente información reciente acerca del rol del ejercicio en la prevención primaria de la DM y (b) discutir el rol del entrenamiento de la fuerza en el control de la hiperglicemia.

Varios estudios recientes han mostrado que la actividad física de moderada a vigorosa está asociada con una frecuencia reducida de DM (3, 4). Un estudio reciente de 70102 mujeres enfermeras examinó la relación entre la actividad física y la incidencia de DM Tipo II (5). A través de 8 años de seguimiento, fueron identificados 1419 casos de DM Tipo II. Luego de ajustar la edad, el hábito de fumar, uso de alcohol, hipertensión, colesterol alto, índice de masa corporal (peso en kilogramos dividido por la talla en metros al cuadrado) y varias otras variables, el riesgo de diabetes fue un 24% menor en los más activos en comparación con las enfermeras menos activas. El beneficio fue aparente entre las enfermeras que se ejercitaban moderadamente o más vigorosamente. La cantidad de actividad física aeróbica necesaria para obtener este beneficio fue similar a los 30 minutos o más en la mayoría de los días de la semana, tal como es recomendado por numerosas organizaciones, incluyendo el Colegio Americano de Medicina del Deporte y el Centro para la Prevención y Control de Enfermedades.

Un segundo estudio longitudinal de 577 pacientes con tolerancia a la glucosa deteriorada (glucosa plasmática en ayunas entre 110 y 125 mg/dl) mostró que aquellos sujetos aleatoriamente asignados a una dieta, ejercicio aeróbico o a una dieta más ejercicio tenían reducciones de 31, 46 y 42% en el riesgo de padecer DM Tipo II, respectivamente, a través de un seguimiento de 6 años (6). Los hallazgos de este y otros estudios sugieren fuertemente un beneficio protector de la actividad física aeróbica regular en la prevención de la DM tipo II. Numerosos otros estudios han demostrado un efecto hipoglucémico del ejercicio aeróbico regular entre los pacientes con DM Tipo II documentada (7).

¿Cuál es el rol del entrenamiento de sobrecarga entre los pacientes con DM Tipo II?. El entrenamiento con sobrecarga puede tener un efecto positivo sobre el control glucémico debido a varios mecanismos: (a) contracción muscular, en general, incrementa la captación de glucosa en las células musculares; (b) el defecto principal en la DM tipo II es la resistencia a la insulina, así incrementar la masa muscular puede mejorar la sensibilidad a la insulina; y (c) el entrenamiento con sobrecarga a través de su dependencia sobre el metabolismo anaeróbico puede resultar en una mejora en las vías de almacenamiento de glucógeno. Dos estudios proporcionan una idea acerca de esta cuestión.

Eriksson et al. (8) condujeron un estudio de 3 meses con un circuito de entrenamiento de la fuerza realizado 2 veces por semana en 8 pacientes moderadamente obesos con DM Tipo II, 4 hombres y 4 mujeres. El circuito consistió de 11 estaciones. Los sujetos realizaron 15-20 repeticiones al 50% de 1RM con 30 segundos de pausa entre las estaciones. La resistencia muscular definida como el producto de las repeticiones multiplicado por la carga se incrementó en un 32%. El área de sección transversal del vasto medial se incrementó en un 21%. La HbA1c disminuyó desde un 8.8% hasta un 8.2%. Hubo una fuerte correlación inversa entre HbA1c y el área de sección transversal de los extensores de la rodilla luego del programa de entrenamiento de sobrecarga ( $r=-0.73$ ,  $p<0.05$ ). Este estudio sugirió que un programa de entrenamiento con sobrecarga que resultó en hipertrofia muscular podría mejorar el control glucémico en los pacientes con DM Tipo II. Sin embargo, el pequeño número de sujetos en este estudio impide realizar cualquier generalización amplia con respecto al rol potencial del entrenamiento de sobrecarga en el control de los pacientes con DM Tipo II.

Recientemente, Rice et al. (9) publicaron los resultados de una prueba aleatoria que comparó los efectos de un grupo que solo realizó dieta ( $n=9$ ) con un grupo que realizó dieta más ejercicio aeróbico ( $n=10$ ) o dieta más ejercicio de sobrecarga ( $n=10$ ) entre hombres obesos en riesgo de padecer DM Tipo II (9). El estudio duró 16 semanas. El grupo de ejercicio aeróbico asistió a un promedio de 92% de las sesiones planificadas (5 d/semana). La duración media de cada sesión fue de 37 minutos a una intensidad media de  $77\pm 4\%$  de la frecuencia cardíaca máxima predicha (220-edad del paciente). El grupo de entrenamiento con sobrecarga (entrenamiento en circuito, 1 serie de 8-12 repeticiones hasta el fallo en 7 máquinas Nautilus más flexiones del tronco) asistió al 96% de las sesiones asignadas (3 d/semana). Cada grupo tuvo un déficit de energía promedio de 968-1132 kcal/d. Las calorías provenientes de la grasa promediaron 20.2, 21.6, y 23.2 % en los grupos solo dieta, dieta más ejercicio aeróbico y dieta más ejercicio de sobrecarga, respectivamente.

Los sujetos perdieron entre 11.5 y 13.6 kg de peso corporal, no habiendo diferencias entre los grupos. El músculo esquelético se redujo solo en el grupo de solo dieta. Fueron observadas reducciones en la insulina en la condición de ayuno, y insulina durante el test de tolerancia a la glucosa oral (OGTT), también el índice insulina/glucosa disminuyó significativamente y en forma similar en los 3 grupos. El área de la insulina bajo la curva durante el OGTT mejoró significativamente ( $p<0.05$ ) más en los grupos de dieta más entrenamiento aeróbico y dieta más entrenamiento de sobrecarga en comparación con el grupo de solo dieta. Las reducciones en la grasa visceral estuvieron relacionadas con

reducciones en la insulina en ayunas ( $p < 0.05$ ). Los autores concluyeron que: (a) la pérdida de peso inducida por la dieta y el ejercicio aeróbico o de sobrecarga tiene efectos positivos similares sobre la disminución de los niveles de insulina en condición de ayuno o en OGTT, los cuales son mayores que los observados con dieta sola y (b) las reducciones en la grasa abdominal visceral y subcutánea son importantes para lograr mejoras en los niveles plasmáticos de insulina. Sería interesante investigar si hay beneficios adicionales sobre el control glicémico en la realización de una combinación de ejercicio aeróbico y de sobrecarga en pacientes que padecen o que tienen riesgo de padecer DM tipo II.

## REFERENCIAS

---

1. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group (1993). The effect of intensive treatment of diabetes on the development of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med.* 329:977-986
2. UK Prospective Diabetes Study Group (1998). Intensive blood glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with Type 2 diabetes (UKPDS 33). *Lancet.* 352:837-853
3. Mayer-Davis, E.J., R. D'Antostino, and A.J. Carter (1998). Intensity and amount of physical activity in relation to insulin sensitivity. *JAMA.* 279:669-674
4. Wei, M., L.W. Gibbons, and T.L. Mitchell (1999). The association between cardiorespiratory fitness and impaired fasting glucose and Type 2 diabetes mellitus in men. *Ann Intern Med.* 130:89-96
5. Hu, F.B., R. J. Sigal, and J.W. Rish-Edwards (1999). Walking compared with vigorous physical activity and risk of Type 2 diabetes in women. *JAMA.* 282:1433-1439
6. Pan, X., G. Lei, and Y. Hu (1997). Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. *Diabetes Care.* 20:537-543
7. Walberg-Henriksson, H., J. Rincon, and J.R. Zierath (1998). Exercise in the management of noninsulin-dependent diabetes mellitus. *Sports Med.* 25:25-34
8. Eriksson, J., S. Taimela, and K. Eriksson (1997). Resistance training in the treatment of noninsulin-dependent diabetes mellitus. *Int J Sports Med.* 18:242-246
9. Rice, B., I. Janssen, R. Hudson, and R. Ross (1999). Effects of aerobic or resistance exercise and/or diet on glucose tolerance and plasma insulin levels in obese men. *Diabetes Care.* 22:684-691

### Cita Original

LaFontaine, Tom. Fuerza y Acondicionamiento en Pacientes con Diabetes Mellitus Tipo II. *Strength and Conditioning Journal*; Vol. 22, No. 3, pp. 82-84.