

Revista del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias

Volumen
Volume **16**

Número
Number **1**

Enero-Marzo
January-March **2003**

Artículo:

Cambios en la calidad de vida en pacientes diabéticos después de un programa de ejercicio

Derechos reservados, Copyright © 2003:
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias

Otras secciones de este sitio:

- ☞ Índice de este número
- ☞ Más revistas
- ☞ Búsqueda

Others sections in this web site:

- ☞ *Contents of this number*
- ☞ *More journals*
- ☞ *Search*



Edigraphic.com

Cambios en la calidad de vida en pacientes diabéticos después de un programa de ejercicio

Martha Adelina González Calvo*
María Eugenia Domínguez Flores*
Julio César Robledo Pascual*
María Guadalupe Fabián San Miguel*
Margarita Lezama Cohen*

Palabras clave: Consumo máximo de oxígeno, prueba de esfuerzo cardiopulmonar, presión inspiratoria máxima, presión espiratoria máxima.

Key words: Maximum oxygen consumption, indication of cardiopulmonary exertion, maximum inspiratory pressure, maximum expiratory pressure.

RESUMEN

Objetivo: Valorar cambios en la calidad de vida de pacientes diabéticos después de un programa de ejercicio físico.

Material y métodos: se seleccionaron dos grupos de 10 pacientes cada uno, se evaluaron con biometría hemática, química sanguínea, perfil de lípidos, espirometría realizada con base en los lineamientos de la Sociedad Americana del Tórax, caminata de 6 min estandarizada para valorar tolerancia al ejercicio, presión máxima de músculos inspiratorios y espiratorios ($PI_{máx}$, $PE_{máx}$) tomando los criterios reportados por Black & Hyatt, se aplicó cuestionario de calidad de vida SF-36 y se realizó prueba de

esfuerzo cardiopulmonar. Al grupo I (experimental) se le prescribió el ejercicio tres veces por semana por 12 semanas se inició con una intensidad del 50% del $\dot{V}O_{2máx}$ hasta lograr 70%. El grupo II (control) realizó el ejercicio en forma libre sin carga con la misma frecuencia y tiempo que el grupo I. Al terminar las 12 semanas de ejercicio se realizó nueva valoración con química sanguínea, prueba de esfuerzo cardiopulmonar, así como cuestionario de calidad de vida SF-36.

Resultados: las pruebas de función pulmonar se reportaron dentro de parámetros normales, los niveles de glucosa después del ejercicio disminuyeron significativamente en el grupo I con un promedio inicial de 196mg/dL y una desviación estándar de 59.2mg/dL y un promedio final de 122mg/dL con una desviación estándar de 24.1mg/dL presentando una significancia estadística de 0.028. Predominó mejoría en el consumo de oxígeno en la prueba de esfuerzo cardiopulmonar final con respecto a la inicial en el grupo I. Con un promedio inicial de 15.3mL/kg con una desviación estándar de 2mL/kg y un promedio final de 19.3mL/kg y una desviación estándar de 2mL/kg. En el cuestionario de calidad de vida SF-36 el grupo experimental tuvo cambios estadísticamente significativos en las

* Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias. Calzada de Tlalpan 4502, colonia Sección XVI. México, DF., 14080

Correspondencia:
Dra. Martha Adelina González Calvo. Av. Independencia 308.
Juchitepec, Estado de México, 56860.
Teléfono: 01 597 97 7 01 61.
E-mail: gcma48@hotmail.com

Trabajo recibido: 20-XII-2002; Aceptado: 13-III-2003

ocho escalas del cuestionario y sólo en cuatro escalas en el grupo control.

Conclusiones: con un programa de ejercicio físico estructurado con base en el consumo máximo de oxígeno, se observaron cambios estadísticamente significativos en las ocho escalas del cuestionario de calidad de vida SF-36. El ejercicio físico supervisado, incrementado, produce cambios clínicos y en la calidad de vida de los pacientes con diabetes no complicada.

ABSTRACT

Objective: To evaluate changes in the quality of life of diabetic patients after a physical exercise program.

Material and Methods: Two groups of 10 patients each were selected and evaluated with respect to blood pressure, blood analysis for electrolytes glucose level, lipid profile, spirometry based on the standards of the American Thoracic Society, six minute treadmill exercise standardized to evaluate exercise tolerance and maximum inspiratory and expiratory muscle exertion (PI_{max} and PE_{max}) using the criteria reported by Black & Hyatt. In addition, a quality of life questionnaire (SF-36) was completed as an indication of cardiopulmonary exertion (PECP). Group I, the experimental group, was prescribed exercise three times a week for twelve weeks, beginning with an intensity of 50% $\dot{V}O_{2max}$ and reaching 70%. Group II, The control group, performed ad lib exercise without the requirement of group I. After twelve weeks of this regimen, all patients were asked to repeat the quality of life questionnaire (SF-36).

Results: Measures of pulmonary function were reported within normal parameters for both groups. Blood glucose levels after exercise decreased significantly in group I from an initial mean of 196mg/dL and standard deviation of 59.2mg/dL to a final mean of 122mg/dL and standard deviation of 24.1mg/dL (statistically significant at 0.028). The improvement of O_2 consumption in the final compared to the initial PECP predominated in group I from an initial mean of 15.3mL/kg and a standard deviation of 2mL/kg to a final mean of 19.3mL/kg with a standard deviation of 2mL/kg. In the quality of life questionnaire (SF-36), the experimental group showed statistically significant changes in eight scales while the control group showed significant changes in only three.

Conclusions: Statistically significant changes in eight scales of a quality of life questionnaire (SF-36) were shown after a physical exercise program structured on the criteria of O_2 consumptions. Supervised and increased physical exercise produced

both clinical and quality of life improvements in diabetic patients without complications.

INTRODUCCIÓN

El ejercicio físico ha sido ampliamente utilizado desde la antigüedad para diferentes tipos de patologías. Antes del descubrimiento de la insulina el ejercicio físico y la dieta eran las principales terapéuticas utilizadas en el tratamiento de la diabetes sacárica. A pesar de que los efectos benéficos del ejercicio se reconocieron hace siglos, fue hasta 1919 cuando Allen demostró que el ejercicio reduce la glucosa y se mejora la resistencia a la insulina.

Poco después del descubrimiento de la insulina, Lawrence demostró que el ejercicio intensifica el efecto hipoglucemiantre de la insulina inyectada y con esto se reconoció que la combinación de insulina y ejercicio puede llevar a un estado de hipoglucemia y por tanto, disminuir los requerimientos de insulina en muchos diabéticos tratados con esta hormona.

En la actualidad, se reconoce que un programa de ejercicio supervisado tiene varios beneficios para la salud, no sólo en el caso de los pacientes diabéticos sino para toda la población en general, además de reducir la glucosa ayuda a aumentar el número y la actividad de proteínas transportadoras de glucosa, disminuye la resistencia a la insulina, aumenta la afinidad y el número de receptores a insulina, reduce la hiperglucemia y mejora la neuropatía diabética¹⁻¹⁰.

El ejercicio regular mejora muchos de los factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares ya que las concentraciones de colesterol y triglicéridos, disminuyen debido a las reducciones de lipoproteínas de baja y de muy baja densidad e incrementa las lipoproteínas de alta densidad.

A nivel cardíaco aumenta la función ventricular, la extracción periférica de oxígeno, la actividad fibrinolítica, la liberación de beta endorfinas que producen un efecto de relajación y bienestar físico y disminuye la liberación de adrenalina.

Sabemos que el control de la glucosa en sangre de enfermos diabéticos depende de una interacción cuidadosa entre la ingestión de alimentos, un control adecuado de la actividad física y el uso apropiado de hipoglucemiantes orales¹¹⁻¹⁹.

Por tanto, es de fundamental importancia que los pacientes diabéticos sean tratados en forma integral con un programa de educación para su diabetes y asesoramiento nutricional pues existen evidencias claras de que la obesidad casi siempre aparece estrechamente relacionada con la diabetes mellitus (es decir, se requiere un control de peso individualizado para mantener peso corporal adecuado), un programa de ejercicio supervisado para así ayudar a tener un mejor control de su glucosa sanguínea y disminuir las complicaciones que a corto o largo plazo origina la diabetes mellitus y para que pueda ser lo más independiente posible y lograr una mejor calidad de vida²⁰⁻²⁸.

Cabe mencionar que es importante hacer un seguimiento de los múltiples factores que regulan la glucosa sanguínea durante el ejercicio y después de éste²⁹⁻³¹.

Tabla I. Resultados de la espirometría, PI_{máx}, PE_{máx} de los pacientes estudiados.

Pacientes con diagnóstico de diabetes mellitus	Promedio(±) desviación estándar	Mínimo-máximo
Edad	58.6 ± 7.12	47 - 72
FVC	3.17 ± 0.62	2.45 - 2.59
FVC % pred	121.18 ± 14.93	94 - 149
FEV ₁	2.52 ± 0.43	1.83 - 3.49
FEV ₁ %	119.53 ± 15.67	97 - 159
REL FEV ₁ /FVC	79.94 ± 5.27	68 - 86
PI _{máx} % pred	83.5 ± 32.6	60 - 146
PE _{máx} % pred	47.9 ± 21.5	31 - 97

PE_{máx}: Presión espiratoria máxima; PI_{máx}: Presión inspiratoria

En esta tabla podemos observar los resultados de espirometría, presión inspiratoria y espiratoria máxima de los pacientes estudiados que se encuentran dentro de parámetros normales

Para la valoración de calidad de vida ha sido ampliamente utilizado el cuestionario SF-36, el cual fue desarrollado durante el Medical Outcomes Study (MOS) para medir conceptos genéricos de salud relevantes a través de la edad, enfermedad y grupos de tratamiento. Proporciona un método exhaustivo, eficiente y psicométricamente sólido para medir la salud puntuando respuestas estandarizadas a preguntas estandarizadas.

El SF-36 fue construido para representar ocho de los conceptos de salud más importantes incluidos en el MOS que son: función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental. Originalmente desarrollado para su uso en los Estados Unidos, el SF-36 ha sido traducido y adaptado para ser utilizado internacionalmente a través del proyecto de Evaluación Internacional de la Calidad de Vida (IQOLA, por sus siglas en inglés) (Aaronson y colaboradores, 1992; Ware y colaboradores, 1994).

La traducción al castellano del cuestionario siguió un protocolo común a todos los países que participan en el proyecto IQUOLA. Se basó en el método de traducción y retrotraducción por profesionales y la realización de estudios pilotos con pacientes.

Tabla II. $\dot{V}O_2$ antes y después del ejercicio grupo I.

$\dot{V}O_2$ mL/m antes	$\dot{V}O_2$ mL/m después	Met antes	Met después
$\bar{x} 15.3 \pm 2$	$\bar{x} 19.3 \pm 2$	$\bar{x} 4.7 \pm 1.8$	$\bar{x} 5.5 \pm 2.1$

Met: Equivalente metabólico definido como la cantidad de oxígeno utilizado por kilogramo de peso por min que es igual a 3.5 mL de oxígeno por kg de peso por min.

En esta tabla se observa el consumo de oxígeno y los met realizados antes y después de las 12 semanas de ejercicio en el grupo I experimental, además se puede apreciar que al final del ejercicio aumentó el consumo de oxígeno.

Debido a que la diabetes mellitus es una enfermedad muy frecuente que origina múltiples complicaciones, se hacen indispensables programas de tratamiento integral con ejercicio que mejoren la calidad de vida del paciente.

Objetivo: Valorar cambios en la calidad de vida de pacientes diabéticos después de un programa de ejercicio físico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se seleccionó un total de 20 personas con el diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2, de acuerdo a los criterios de inclusión de edad de entre 35 y 70 años, en tratamiento con o sin hipoglucemiantes orales, con glucemia en ayunas, con un rango de 250 a 140m/dL; sin complicaciones agudas o crónicas. Se les realizó historia clínica, exámenes de laboratorio (química sanguínea, biometría hemática, perfil de lípidos), espirometría realizada con base en los criterios determinados por la ATS, presión máxima de músculos inspiratorios y espiratorios (PI_{máx}, PE_{máx}) según los lineamientos reportados por Black & Hyatt, caminata de 6 min estandarizada para valorar ejercicio, valorando disnea, fatiga y metros caminados, prueba de esfuerzo cardiopulmonar (PECP) limitada por síntomas y se aplicó cuestionario de calidad de vida SF-36, además de valoración por parte de dietología a los pacientes que no presentaban peso adecuado.

Mediante un proceso aleatorio se hicieron dos grupos de 10 pacientes cada uno. Al grupo I se le prescribió ejercicio de acuerdo a su $\dot{V}O_{2\text{máx}}$, alcanzado en la PECP, iniciando la intensidad del ejercicio a un 50% de su $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ durante las dos primeras semanas incrementando paulatinamente hasta un 70%. El grupo II realizó ejercicio en forma libre sin carga.

Ambos grupos realizaron el ejercicio con una frecuencia de tres veces por semana durante 12 semanas, con monitoreo de sus signos vitales. El ejercicio se realizó en ergómetro de brazos y bicicleta y en banda sin fin, posteriormente se realizó la valoración final, con la realización de estudios de laboratorio, PECP, cuestionario de calidad de vida SF-36. El análisis estadístico se realizó con base en promedios, desviación estándar y pruebas de significancia estadística.

RESULTADOS

Se estudiaron un total de 20 pacientes con diabetes mellitus tipo II, sin complicaciones aparentes agudas o crónicas, de éstos 13 fueron del género femenino (65%) y 7 del masculino (35%); la edad promedio fue de 58.6 años

Tabla III. $\dot{V}O_2$ máximo antes y después del ejercicio en el grupo II.

$\dot{V}O_2$ mL/kg antes	$\dot{V}O_2$ mL/kg después	Met antes	Met después
$\bar{x} 15.3 \pm 2$	$\bar{x} 13.7 \pm 3$	$\bar{x} 4.3 \pm 2$	$\bar{x} 3.9 \pm 1.1$

Met: Equivalente metabólico definido como la cantidad de oxígeno utilizado por kilogramo de peso por min que es igual a 3.5 mL de oxígeno por kg de peso por min.

Se observa el consumo de oxígeno antes y después de las 12 semanas de ejercicio, así como la cantidad de Met realizados en el grupo II control.

con una desviación estándar de ± 7.12 , un mínimo de 47 y máximo de 67 años.

La glucosa en ayunas de los 20 pacientes fue en promedio de 194.76mg/dL con una desviación estándar de 47.73, un mínimo de 116mg/dL y máximo de 299mg/dL.

Los resultados de función pulmonar, es decir de la espirometría con parámetros estuvieron dentro de la normalidad con un promedio del % predicho de FCV de 121.18 y una desviación estándar de 14.93, con un promedio del % de FEV₁ de 119.53 y con una desviación estándar de 15.67, un promedio de la relación FEV₁/FVC 79.94 y una desviación estándar de 5.27, con un promedio de PI_{máx} 83.5 y una desviación estándar de 32.6 y un promedio PE_{máx} de 47.9 y una desviación estándar de 21.5 el resto de los resultados de parámetros se muestran en la Tabla I.

En cuanto a las cifras de glucosa en el grupo experimental, se presentó un promedio inicial de 196mg/dL con una desviación estándar de 59.23mg/dL y un promedio final de 122.43mg/dL con una desviación estándar de 24.12mg/dL, este cambio propició la reducción de glucemia en ayunas y fue estadísticamente significativo (0.028). En el grupo control, el promedio inicial de la glucosa fue de 189mg/dL y el promedio final de 132 con una desviación estándar de 10.2, también se presentó reducción de la glicemia, pero no fue estadísticamente significativo (0.182).

En relación con el $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ obtenido en la PECP inicial, se presentó un promedio de $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ de 15.3mL/kg y desviación estándar de 2mL/kg y un promedio final de 19.3 mL/kg, desviación estándar de 2mL/kg en el grupo experimental. Como podemos observar, se presentó un aumento en el consumo de oxígeno, con un promedio inicial de 4.7met con una desviación estándar de 1.8mL/kg. El promedio final fue de 5.5mL/kg y una desviación estándar de 2.1mL/kg (Tabla II). En el grupo control se presentó un promedio inicial de $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ de 15.3mL/kg y una desviación estándar de 2mL/kg y un promedio final del $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ de 13.7mL/kg, una desviación estándar de 3mL/kg, presentando un promedio inicial de 4.3met con una desviación estándar de 2 y un promedio final de 3.9met con una desviación estándar de 1.1met (Tabla III). En lo que se refiere al cuestionario de calidad de vida SF-36 en el grupo I (experimental) se encontraron cambios estadísticamente significativos en las ocho escalas del cuestionario final con respecto al inicial; las escalas son: función física, rol físico, dolor corporal, salud general, vitalidad, función social, rol emocional y salud mental. En el grupo II (control) sólo se observaron cambios estadísticamente significativos en cuatro escalas que son: rol físico, vitalidad, salud general y salud mental. Como puede observarse en la Tabla IV y en las Figuras 1a, 1b, 2a y 2b.

Tabla IV. Cuestionario de calidad de vida SF-36.

Escalas	Experimental			Control		
	Antes	después	p< 0.05	Antes	después	p< 0.05
Función física	(80 + 17)	(90.5 + 8.3)	0.007	(63.5 + 28.2)	(80.7 ± 13.7)	0.063
Rol físico	(59.5 + 40)	(88 + 14)	0.017	(47.8 + 41.81)	(77.1 ± 31.9)	0.044
Dolor corporal	(64 + 24.7)	(79.4 ± 14)	0.006	(71.71 ± 30.2)	(82.1 ± 22.3)	0.155
Salud general	(57.4 ± 11.9)	(78.8 ± 10)	0.003	(54 ± 21.8)	(65.14 ± 15.20)	0.055
Vitalidad	(57.9 ± 14)	(77 ± 21)	0.041	(57.1 ± 32.1)	(71.4 ± 23.2)	0.044
Función social	(67.3 ± 21)	(83.8 ± 10)	0.029	(72.8 ± 29.4)	(77.5 ± 22.1)	0.102
Rol emocional	(53.4 ± 36)	(80.5 ± 19.5)	0.010	(54.2 ± 45)	(83 ± 22)	0.087
Salud mental	(45.5 ± 23.7)	(72.4 ± 10)	0.000	(59.85 ± 16)	(68.28 ± 12.25)	0.032

En esta tabla podemos observar los resultados obtenidos en el cuestionario de calidad de vida SF-36 antes y después de las 12 semanas de ejercicio tanto en el grupo experimental como en el grupo control, además ver que en el grupo experimental hubo cambios estadísticamente significativos en cada una de las escalas del cuestionario mientras que en el grupo control sólo en cuatro de las escalas.

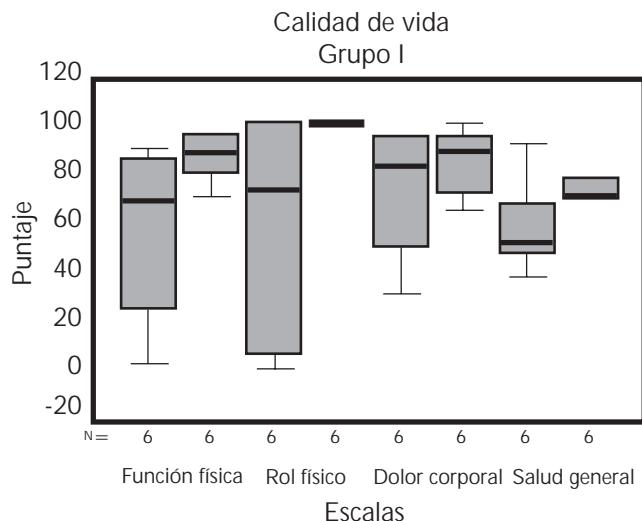


Figura 1a. Se observan los resultados del cuestionario de calidad de vida en el grupo experimental, donde se aprecia la mejoría después de las 12 semanas de ejercicio en cuatro de las escalas del cuestionario.

DISCUSIÓN

En el presente estudio se encontraron diferencias significativas en las ocho escalas que valora el cuestionario de calidad de vida SF-36, con respecto al cuestionario aplicado antes de iniciar el programa de ejercicio físico, estas diferencias se encontraron en el grupo I de pacientes a quienes se les prescribió el ejercicio con base en su $\dot{V}O_{2\max}$ (grupo experimental) y en el grupo control sólo en tres de ellas.

En nuestro estudio podemos determinar que un programa de ejercicio físico mejora la capacidad aeróbica del individuo originando cambios clínicos y, secundariamente,

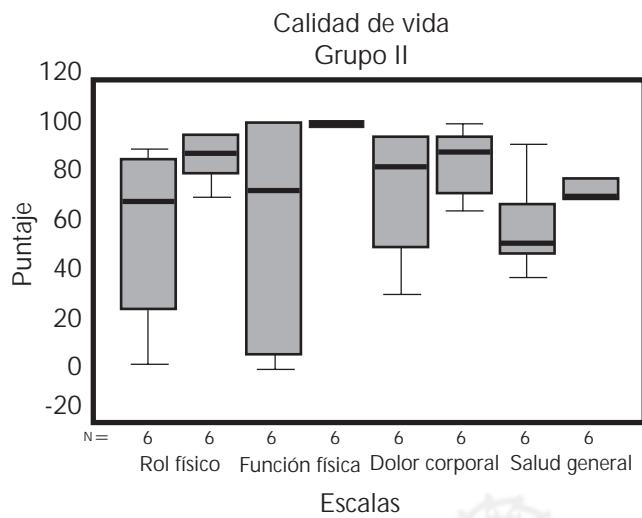


Figura 2a. Se observan los cambios obtenidos en el cuestionario de calidad de vida en el grupo II (control), en cuatro de las escalas del cuestionario antes y después del ejercicio.

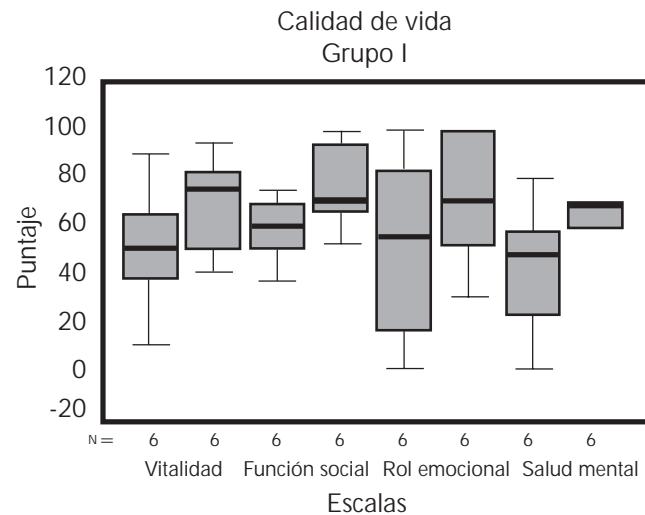


Figura 1b. Se aprecian los resultados del cuestionario de calidad de vida en el grupo I (experimental) y los cambios después de las 12 semanas de ejercicio.

cambios en la calidad de vida del paciente por lo que reiteramos que el ejercicio debe ser considerado como parte integral del tratamiento del paciente con diabetes mellitus, pues de esta manera, se puede tener un mejor control de su enfermedad y mejorar su condición física que comúnmente se ve alterada en los pacientes que presentan alteración en la tolerancia a la glucosa y asimismo, disminuir la mortalidad por problemas, como los cardiovasculares que, se ha observado están asociados a una disminución de la capacidad aeróbica en este tipo de pacientes.

Cabe mencionar que, es de fundamental importancia observar minuciosamente cada uno de los cambios pre-

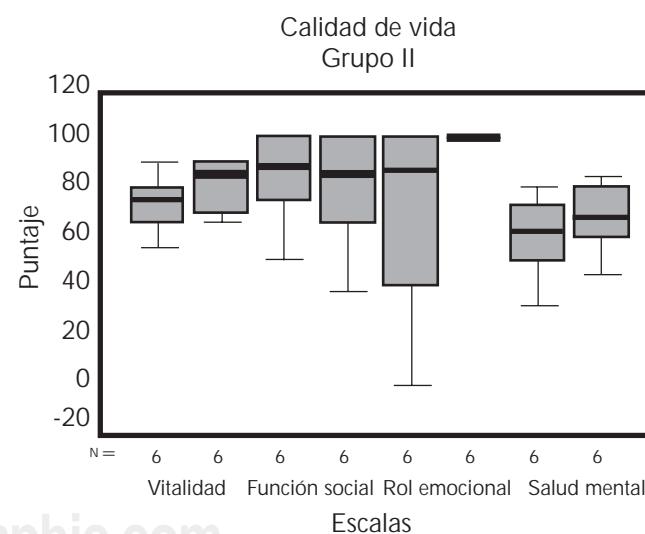


Figura 2b. Se observan los cambios registrados en cuatro de las escalas del cuestionario de calidad de vida en el grupo II (control).

sentados en los diferentes sistemas del organismo durante el ejercicio físico.

Nuestro estudio se realizó con un seguimiento corto y por ello no fue posible observar cambios en algunos otros parámetros de laboratorio como hb glucosilada, fructosamina, etcétera. Por lo tanto, es importante realizar estudios de mayor seguimiento.

CONCLUSIONES

En tres meses de seguimiento se observó:

- Mejoría en los niveles de glucosa sanguínea
- Predominó mejoría en el $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ en el grupo I (experimental) de pacientes a quienes se les prescribió el ejercicio de acuerdo a su consumo de oxígeno
- Observamos cambios estadísticamente significativos en las ocho escalas del cuestionario de calidad de vida, aplicado después de las 12 semanas de ejercicio físico en el grupo I (experimental).
- Concluimos que el ejercicio físico supervisado, incrementado, origina cambios clínicos en la calidad de vida de los enfermos con diabetes no complicada.

REFERENCIAS

1. American Diabetes Association. *Diabetes mellitus and exercise*. Diabetes Care 1993;16:54-58.
2. Ruderman N, Ara Z, Apelian, Schneider SH. *Exercise in therapy and prevention of type II diabetes*. Diabetes Care 1990;13:1163-1168.
3. Barnard RJ, Tiffany J, Inkeles BS. *Diet and exercise in the treatment of NIDDM*. Diabetes Care 1994;17:1469-1472.
4. Gordon CW, Nathan DM, Singer DE. *Standars of care for diabetes*. Diabetes Care 1994;17:1514-1520.
5. American Diabetes Association. *Diabetes mellitus and exercise*. Diabetes Care 1997;20:1908-1912.
6. Wasserman DH, Zimmaan B. *Exercise in individuals with IDDM*. Diabetes Care 1994;17:924-937.
7. Xiao-Ren Pan, Guang-Wei Li, Ying-Hua Hu, Ji-Xing Yang, Wen-Yin Yang. *Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance*. Diabetes Care 1997;20:537-544.
8. Ericson KF, Lindgarde F. *Prevention of type (non-insulin-dependent) diabetes mellitus by diet and physical exercise*. Diabetologia 1991;34:981-988.
9. Nugent AM, Steele IC, Valley S, Moore A, Capbell NPS. *Exercise responses in patients with IDDM*. Diabetes Care 1997;20:1814-1821.
10. Hays LM, Clark DO. *Correlates of physical activity in a sample of adults with type 2 diabetes*. Diabetes Care 1999;22: 706-712.
11. Kang J, Robertson RJ, Killy JE, Goss FI, DaSilva SG. *Effect of exercise intensity on glucose and insulin metabolism in obese individuals and obese NIDDM patients*. Diabetes Care 1996;19:341-349.
12. Rice B, Janssen I, Hudson R, Ross R. *Effects of aerobic or resistance exercise and/or diet on glucose tolerance and plasma insulin levels in obese men*. Diabetes Care 1999;22:684-691.
13. DeFronzo RA, Sherwin RS, Kraemer N. *Effect of physical training on insulin action in obesity*. Diabetes Care 1987; 36:1379-1385.
14. Kriska AM, Knowler WC, La Porte RE, Drash AI, Wing RR. *Development of questionnaire to examine relationship of physical activity and diabetes in pima indians*. Diabetes Care 1990;13:401-411.
15. Morrier A, Gautier JF, De Kerviler, Bigard AX, Villette JM. *Mobilization of visceral adipose tissue related to the improvement in insulin sensitivity in response to physical training in NIDDM*. Diabetes Care 1997;20:385-391.
16. Vanninen E, Laitinen J, Uusitupa M. *Physical activity and fibrinogen concentration in newly diagnosed NIDDM*. Diabetes Care 1994;17:1031-1038.
17. Devlin JT, Scrimgeour A, Brodsky I, Fuller S. *Decreased protein catabolism after exercise in subjets with IDDM*. Diabetologia 1994;37:358-359.
18. Riddle MC, Mc Daniel PA, Tive LA. *Glipizide-Gits does not increase the hypoglycemic effect of mild exercise during fasting in NIDDM*. Diabetes Care 1997;20: 992-994.
19. Bottini P, Tantucci C, Scionti L, Dottorini ML, Puxeddu E. *Cardiovascular response in diabetic patient: influence af autonomic neuropathy of diofferent severity*. Diabetologia 1995;38:244-250.
20. Gregg EW, Kriska AM, Venkat NKM, Knowlwr WC. *Relationship of locus of control to physical antivity among people with and without diabetes*. Diabetes Care 1996;19: 1118-1119.
21. Davis SN, Galassetti P, Wasserman DH, Tate D. *Effects of antecedent hypoglycemia on subsequent counterregulatory response to exercise*. Diabetes Care 2000;49:73-81.
22. Davis SN, Fowler S, Costa F. *Hypoglycemic counterregulatory responses differ between men and women with type 1 diabetes*. Diabetes Care 2000;49:65-72.
23. Tuominen JA, Karonen SL, Melamies L, Bolli G, Koivisto VA. *Exercise-induced hypoglycaemia in IDDM patient treated with a short-acting insulin analogue*. Diabetologia 1995;38:106-111.
24. Regensteiner JG, Shetterly SM, Mayer EJ, Eckel RH, Haskell WL. *Relationship between habitual physical activity and insulin area among invididuals with impaired glucose Tolerance*. Diabetes Care 1995;16:490-493.
25. Grey M, Boland EA, Chang Yu, Sullivan-Bolyal S, Tamborlane WV. *Personal and family factors associated with quality of life in adolescents with diabetes*. Diabetes Care 1998;21:909-914.
26. Grey M, Boland EA, Davidson M, Channing Yu, Sullivan-Bolyal S. *Short-term effects of coping skills training as adjunct to intensive therapy in adolescents*. Diabetes Care 1998;21:902-908.
27. Perry IJ, Wannamethee SG, Walker MK, Shaper AG. *Sporting activity and hyperglycemia in middle-aged men*. Diabetes Care 1993;16:581-583.
28. Golden MP. *Incorporation of quality-of-life considerations into intensive diabetes management protocols in adolescents*. Diabetes Care 1998;21:885-886.
29. American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Basic concepts in exercise physiology*. Memory, USA. Tampa 2000:363-375.
30. American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Exercise training modalities in pulmonary rehabilitation*. Memory, USA. Tampa 2000:525-529.
31. American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Monitoring and management of patients with type 2 diabetes in cardiac rehabilitation programs*. Memory, USA. Tampa 2000:263-227.