

11226  
14  
209



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

Facultad de Medicina  
División de Estudios de Posgrado

# TESIS

PAPEL DE LA ACTIVIDAD FISICO DEPORTIVA EN EL  
CONTROL Y MANEJO INTEGRAL DEL PACIENTE  
DIABETICO TIPO II

Que para obtener el Título de  
Especialista en Medicina Familiar  
presenta

**DRA. YOLANDA GARCIA VALERIO**

Instituto Mexicano del Seguro Social  
Hospital General de Zona No. 8



**IMSS**  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

México, D. F.

1993

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## I N D I C E

1. INTRODUCCION.	1
2. ANTECEDENTES CIENTIFICOS.	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	7
4. HIPOTESIS.	8
5. OBJETIVOS.	9
6. PROGRAMA DE TRABAJO.	10
7. RESULTADOS.	13
8. ANALISIS DE RESULTADOS.	21
9. CONCLUSIONES.	23
10. COMENTARIO.	24
11. ANEXOS.	
12. BIBLIOGRAFIA.	

## INTRODUCCION.

La Diabetes Mellitus es, en la actualidad, uno de los padecimientos que se encuentran entre los primeros lugares de demanda de consulta en Medicina Familiar, y sabiendo las múltiples complicaciones que a largo plazo pueden llevar al paciente, no sólo a la invalidez, sino hasta tener consecuencias fatales, es una enfermedad que disminuye tanto la esperanza como la calidad de vida; de aquí que se ha convertido en un problema grave de salud, puesto que no sólo afecta al paciente que la padece en sí, sino que su repercusión se extiende también a todo el núcleo familiar y aún más, a la sociedad.

Recordando la Historia Natural de la enfermedad, sabemos la importancia que tiene, en este caso, el diagnóstico temprano y el tratamiento oportuno a fin de disminuir la mortalidad y la frecuencia de complicaciones y secuelas invalidantes, por lo que es indispensable hacer hincapié que en el paciente diabético se necesita un manejo integral para su control, considerando como parte de ese manejo integral la intervención de un equipo multidisciplinario que pueda cubrir los aspectos médico, dietético, educativo, psicológico y de actividad física, siendo el Médico Familiar el responsable de la coordinación y prescripción de cada una de las medidas asistenciales propuestas.

En los últimos años, se reconoce cada vez más el papel que juega el ejercicio físico, en el control y manejo de la Diabetes, a la par de una dieta balanceada y el uso de medicación específica, a tal grado que, en algunos casos, mediante el seguimiento estricto de los dos primeros, se hace innecesaria la última, siempre y cuando, como ya dijimos, estas medidas se apliquen en las etapas iniciales de la enfermedad.

A pesar de esto, en la mayoría de las veces, el Médico le da poca o ninguna importancia a la actividad física en los pacientes diabéticos, siendo en el mejor de los casos, que se le recomiende hacer ejercicio, sin especificar el tipo, frecuencia y duración del mismo. Esto al parecer se debe al poco conocimiento que sobre el respecto tiene el Médico Familiar. De aquí la importancia del establecimiento de un Programa de Actividad Física para el paciente diabético que pueda ser fácilmente manejado por el Médico

Familiar en coordinación con el resto de los servicios asistenciales.

Es pues el presente trabajo, un intento de proporcionar al -  
diabético y su familia, un arma, que en manos del responsable de la atención  
primaria, pueda coadyuvar en el manejo integral de su enfermedad.

## ANTECEDENTES CIENTIFICOS.

El uso terapéutico del ejercicio aplicado a cierto tipo de pacientes diabéticos fué descrito desde tiempos muy remotos, encontrándose reportes en el año 600 A.C. escritos por el Médico Indio Sushruta (1). Posteriormente, Celso fué uno de los primeros convencidos de la actividad física como un componente importante en el control de la Diabetes, en tiempos de Cristo (2).

La utilidad terapéutica de la actividad física para la Diabetes fué muy reconocida por los Médicos del Siglo XVIII, aunque John Rollo en 1798 recomendó en los casos más severos, confinar a los pacientes en la cama (3). Fué hasta hace apenas 100 años en que la importancia terapéutica del ejercicio físico fué reenfanzado por Bouchardat (4) y Trousseau (5), apoyados posteriormente por un gran número de prestigiados diabetólogos de la era preinsulínica.

Después del descubrimiento de la insulina, Joslin (6) y Katsch enfatizaron la importancia del ejercicio como uno de los tres principios básicos en el manejo de pacientes diabéticos.

En 1887, Chaveau y Kaufman, observaron que el índice de la glucosa es aumentada en los músculos que trabajan; el uso terapéutico del ejercicio fué entonces dirigida específicamente a la reducción de la glicemia (7).

En 1919, Allen y otros (8) demuestran que el ejercicio puede inducir a una caída de la glucosa en la sangre, y que ésto, puede mejorar notablemente la tolerancia de una carga de carbohidratos en el paciente diabético. Es sólo hasta hace 50 años, pero principalmente en la última década, en que se han realizado investigaciones que sustentan el valor del ejercicio como promotor de los cambios metabólicos, hormonales, cardiovasculares y otros que coadyuvan en el mejor control del paciente con Diabetes (9).

Por otro lado, se ha demostrado que pacientes diabéticos mal controlados que realizan actividad física, pueden tener efectos perjudiciales.

Durante la era de la insulina, Lawrance (10), Boerger y Kramer reportaron que el ejercicio aumenta el efecto de la hipoglucemia inducida por la insulina inyectada subcutáneamente, reduciéndose los requerimientos de ésta en los diabéticos juveniles durante su estancia en los campos de veraneo.

En investigaciones realizadas en los últimos años, se ha llegado a la conclusión de que el mejor tratamiento para los pacientes diabéticos se debe basar en la triada de: tratamiento médico, régimen dietético y ejercicio (11) (12) (13).

Estudios realizados por Solomón y Kaplan en California, Koesleg en Toronto, Giorgio Fornaini en Italia y otros más, nos demuestran que el ejercicio determina una mejoría en la capacidad de trabajo, disminuyendo la glucosa sanguínea y mejorando el estado emocional (14). Pero también se ha visto que para poder aplicar un programa de entrenamiento en pacientes diabéticos, éstos deben tener un control estricto a fin de prevenir estados de hipoglicemia, lo cual sería una complicación grave en estos casos (15).

En nuestro país, Durán (16) encontró en 26 pacientes diabéticos adultos, sometidos a un programa de 4 meses de duración, con una sesión a la semana supervisada por el Médico y el Profesor de Educación Física, una disminución en la frecuencia cardiaca, la tensión arterial, el peso y la dosis de hipoglucemiantes orales, esta última, hasta en un 19% aproximadamente; así como mejoría en el estado emocional y disponibilidad para el trabajo; sin embargo, no hubo controles en las cifras de glicemia reportados.

Actualmente el interés por el tema sigue en ascenso y son infinidad de estudios que sobre éste se hacen día con día a fin de poder ofrecer a los pacientes diabéticos las mejores posibilidades para un adecuado manejo integral (17) (18).

La forma en que la actividad física ayuda en la Diabetes, está plenamente demostrada. Se sabe que durante el ejercicio existe un aumento en la captación de glucosa por el tejido muscular a partir de los siguientes mecanismos:

1. Existencia de un factor de actividad muscular liberado durante

el trabajo físico.

2. Aumento de la actividad, no supresible de la insulina.
3. Aumento del flujo sanguíneo y apertura de los capilares; consecuentemente mayor área de superficie capilar.
4. La presencia de hipoxia a nivel muscular, estimula la captación de glucosa.
5. El incremento en la utilización de glucosa por la célula muscular, está mediada por el incremento en los niveles de calcio en el citoplasma, que ocurre en el músculo ejercitado.
6. Se mencionan factores locales a nivel muscular que estimulan directamente la captación de glucosa, o bien potencializan la actividad de la insulina.
7. La glucogenólisis a nivel muscular producida por la ejercitación, disminuye la utilización de la glucosa por el músculo al existir una inhibición de la hexoquinasa a través de la glucosa 6 fosfato.
8. La disminución de la concentración de los ácidos grasos libres, disminuye también la utilización de la glucosa, aunque por otro lado, la presencia de pequeñas concentraciones de catecolaminas pueden facilitar la captación de glucosa (19) (20) (21).

Estos efectos, desde luego, van a depender de la duración e intensidad del ejercicio, el programa de entrenamiento y la nutrición. La relativa importancia de estos factores, radica en que actúan como potencializadores de la insulina.

Si recordamos que la Diabetes Mellitus tipo II, generalmente se presenta en el adulto, después de los 40 años, los cuales en su mayoría tienen antecedentes de sedentarismo así como otros factores de riesgo como son la obesidad y la aterosclerosis, en ellos será conveniente considerar algunos cambios morfofuncionales que en un momento dado van a condicionar

la realización adecuada de un programa de actividad física, entre estos cambios se mencionan:

1) A nivel óseo, existe una rarificación secundaria a osteoporosis, lo cual los hace más susceptibles a fracturas, como consecuencia de una mayor fragilidad.

2) A nivel de columna vertebral, los discos intervertebrales van perdiendo movilidad y se endurecen, disminuyendo su función amortiguadora y la amplitud de movimiento.

3) Existe menos elasticidad a consecuencia del endurecimiento progresivo de los tendones.

4) Hay disminución de la masa y fuerza muscular, por atrofia de los músculos.

5) La presencia de aterosclerosis más acentuada en estos pacientes, produce gran dificultad y peligro para la realización de movimientos rápidos, por el riesgo de producir alteraciones circulatorias a nivel cerebral, durante ejercicios violentos o cambios bruscos de posición (22).

Por todo lo anterior, es necesario antes de prescribir cualquier tipo de actividad, tener un conocimiento amplio de cada paciente a través de una historia clínica completa y un examen y control médico continuo, a fin de detectar oportunamente descompensaciones en las cuales el ejercicio pueda ser contraproducente.

Así pues, el ejercicio en el diabético deberá realizarse de manera progresiva, sistematizada y personalizada, tomando como punto de partida los resultados de una evaluación de aptitud física al inicio del programa, con el fin de garantizar que los beneficios del programa sirvan para el manejo integral del paciente diabético.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

¿La aplicación de un Programa de Acondicionamiento Físico, indicado por el Médico Familiar puede contribuir en el manejo integral del paciente diabético?

mejor control.

#### HIPOTESIS GENERAL:

Un Programa de Actividad Físico Deportiva favorece el control del paciente diabético tipo II, a través de la disminución del peso corporal, las cifras de glicemia y la dosificación de hipoglucemiantes orales.

#### HIPOTESIS DE NULIDAD ( $H_0$ ):

La Actividad Físico Deportiva no influye en el control del paciente diabético tipo II.

#### HIPOTESIS ALTERNA ( $H_1$ ):

Existe mejor control de los pacientes diabéticos tipo II que realizan un Programa de Acondicionamiento Físico, que en aquellos que no realizan ningún tipo de actividad física.

## OBJETIVOS

- Demostrar que la actividad físico-deportiva influye determinadamente en el control del paciente diabético tipo II, al considerarse a ésta como parte del manejo integral en Medicina Familiar.
- Establecer un Programa de Acondicionamiento Físico dirigido a pacientes diabéticos tipo II, que pueda ser recomendado por el Médico Familiar.
- Estimar el grado de control alcanzado posterior al estudio, comparando los resultados obtenidos con un grupo control que no realice actividad física - deportiva.

## PROGRAMA DE TRABAJO

### TIPO DE ESTUDIO:

EXPERIMENTAL (COMPARATIVO, LONGITUDINAL Y PROSPECTIVO).

### TIPO Y TAMAÑO DE LA MUESTRA:

Se eligieron pacientes diabéticos tipo II que se encuentren bajo control a través de la consulta externa de Medicina Familiar del H.G.Z. # 8, de ambos sexos, con edad máxima de 60 años y, que no tengan algún padecimiento incapacitante concomitante, y que participaron en el grupo de diabéticos formado por el Servicio de - Trabajo Social, a los cuales previamente se les impartió pláticas de sensibilización sobre generalidades médicas de la Diabetes Mellitus, aspectos dietéticos y papel del ejercicio en el control de la Diabetes.

### MANEJO ESTADISTICO:

#### 1. Hipótesis estadísticas:

Ho: El promedio de glucemia experimental es igual al promedio de glucemia control.

$$Ho \quad \bar{X}_{exp} = \bar{X}_{control}$$

Hi: El promedio de glucemia experimental es menor al promedio de glucemia control.

$$Hi \quad \bar{X}_{exp} < \bar{X}_{control}$$

#### 2. Tipo de estudio:

Estudio unilateral con zona de rechazo a la izquierda.

3. Nivel de significancia:

$$\alpha = 0.001$$

4. Coeficiente de confianza:

Estimación de punto.

5. Tipo de prueba:

Dado que:

- Contamos con  $n < 30$ ,
- Se manejaron dos muestras independientes,
- Con variables escalares,
- Con distribución simétrica,
- Se utilizó muestra sin reemplazo,
- Los  $gl = n_1 + n_2 - 2 = 24$

Decidimos utilizar t para diferencia de medias.

6. Criterio de rechazo:

Rechazo  $H_0$  si  $P_{exp} < P_{teórico}$ ; o sea si:

$$P < 0.01$$

7. Fórmula:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{n_1 s^2 + n_2 s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

## MATERIAL Y METODO:

Una vez reunida la muestra por simple disponibilidad y que cumpliera con los criterios de inclusión, se tomó un total de 16 personas que participaron en el grupo de estudio y 16 personas que formaron el grupo control, en forma aleatoria.

A ambos grupos se les realizó historia clínica completa, y se les tomaron exámenes de laboratorio al inicio y al final del estudio, los cuales incluían: glucosa, urea, creatinina y EGO. Tomando también como parámetro el peso corporal. El rango de edad comprendido de 30-60 años, sin importar el sexo y con tiempo de evolución de la enfermedad no mayor de 10 años.

Al grupo de este estudio se les tomó además ECG de control, así como se les realizó un examen de Evaluación de la Aptitud Física, el cual abarca las siguientes áreas:

Area estructural (peso, talla, composición corporal).

Area Neuromuscular (flexibilidad, tiempo de reacción y velocidad).

Area cardiovascular (resistencia y adaptación cardiovascular).

Con el fin de determinar su estado de acondicionamiento físico, así como valorar la existencia de algún problema que les impidiera llevar a cabo el Programa de Actividad Física, el cual se llevó a cabo en las Instalaciones del Centro Deportivo de la Unidad Independencia, bajo la dirección de un Pasante de la Carrera de Licenciatura en Educación Física y bajo supervisión médica.

El Programa se realizó durante 6 meses a través de tres sesiones a la semana de una hora cada una, distribuyéndose las cargas de trabajo de la siguiente manera: (Cuadro 1).

	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV
1. FACILITACION AL TRABAJO (CALENTAMIENTO)	10 MINUTOS PREVIOS AL INICIO DE CADA SESION					
2. RESISTENCIA*	80%	60%	40%	25%	25%	25%
3. FLEXIBILIDAD	10%	15%	20%	25%	25%	25%
4. FUERZA	5%	10%	15%	20%	20%	20%
5. VELOCIDAD	2%	5%	10%	10%	15%	15%
6. COORDINACION MOTORA	3%	10%	15%	20%	15%	15%

\* El trabajo de resistencia se mantuvo entre el 60 y 70% de la Frecuencia Cardiaca Máxima para la edad de cada uno de los pacientes.

Tanto el grupo de estudio como el grupo control continuaron bajo control por su Médico Familiar durante el tiempo que duró el estudio, así como por el Servicio de Dietología y Trabajo Social. Todos estaban controlados médicamente con sulfonilureas y en tres casos del grupo de estudio y dos del grupo control, únicamente con dieta.

Del grupo de estudio se eliminaron dos personas, ya que sus niveles de glucosa siempre se mantuvieron dentro de los rangos considerados como normales, asimismo, se excluyó otra paciente que tuvo que ser sometida a intervención quirúrgica por miomatosis uterina.

Del grupo control se eliminaron tres pacientes dos de los cuales fueron dados de baja como derechohabientes y uno que no acudió en forma regular a control con la dietista.

## RESULTADOS

En relación con el peso, el grupo control (A) obtuvo una media ( $\bar{X}$ ) de 65.046 Kg con una desviación estándar (DS) de 6.998 al inicio del estudio. Mientras que el grupo estudio (B) obtuvo una  $\bar{X}$  de 66.415 Kg con una DS de 13.690.

Al término del estudio, el grupo A tuvo una  $\bar{X}$  de 64.8 Kg con una DS de 7.143, al mismo tiempo que el grupo B obtuvo una  $\bar{X}$  de 64.153 Kg con una DS de 12.40 (Cuadro 2).

Al término del estudio, en el grupo A el 53.83% de la muestra disminuyó su peso corporal, el 23.07% se mantuvo igual y en el 23.07% se incrementó (Gráfica 1).

En el grupo B el 92.28% de la muestra disminuyó su peso y el 7.69% lo incrementó (Gráfica 2).

En relación con las glucemias, el grupo A tuvo una  $\bar{X}$  de 189.69 mg/dl con una DS de 40.69, mientras que el grupo B tuvo una  $\bar{X}$  de 173 mg/dl con una DS de 36.949, al inicio del estudio. Al finalizar el estudio el grupo A tuvo una  $\bar{X}$  de 186.38 mg/dl con una DS de 51.14 y el grupo B tuvo una  $\bar{X}$  de 129.769 mg/dl con una DS de 30.946 (Cuadro 3).

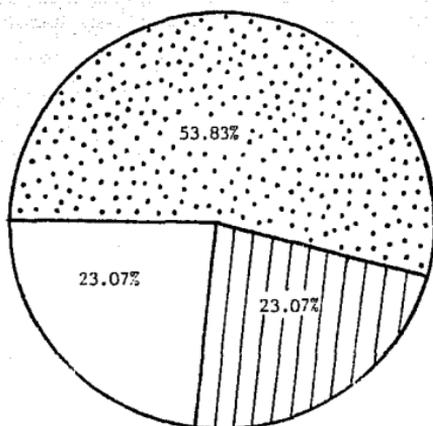
Al inicio del estudio el 23.07% de la muestra del grupo A tenía glucemias por abajo de 150 mg/dl; al término del estudio el mismo 23.07% de la muestra se mantuvo con glucemias por abajo de 150 mg/dl (Gráfica 3).

Asimismo, el 38.45% de la muestra del grupo B tenía glucemias por abajo de 150 mg/dl al iniciar el estudio, mientras que al término del mismo el 76.9% obtuvo glucemias de menos de 150 mg/dl (Gráfica 3).

GRUPO		$\bar{X}$	DS
A	Inic	65.04	6.99
	Fin.	64.8	7.14
B	Inic	66.41	13.69
	Fin	64.15	12.40

CUADRO 2. Media ( $\bar{X}$ ) y desviación estandar (DS), del peso corporal al inicio y al final del estudio (Consulta Externa H.G.Z. # 8, 1987).

GRUPO A



GRAFICA 1. Variaciones del peso corporal al finalizar el estudio, en el grupo A.(Consulta Externa H.G. Z. # 8, 1987).

INCREMENTO  
DE PESO.



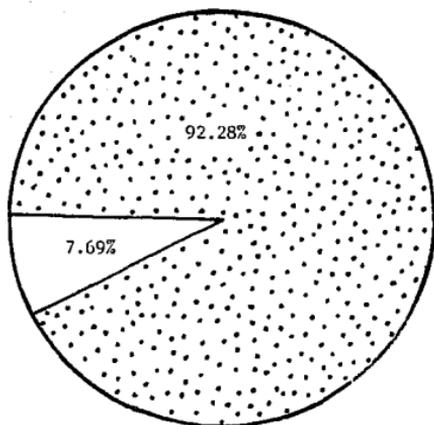
SIN CAMBIO  
EN EL PESO.



REDUCCION  
DEL PESO.



GRUPO B



GRAFICA 2. Variaciones del peso corporal al finalizar el estudio en el grupo B. (Consulta Externa H.G.Z. # 8, 1987).

INCREMENTO  
DE PESO.



REDUCCION  
DEL PESO.

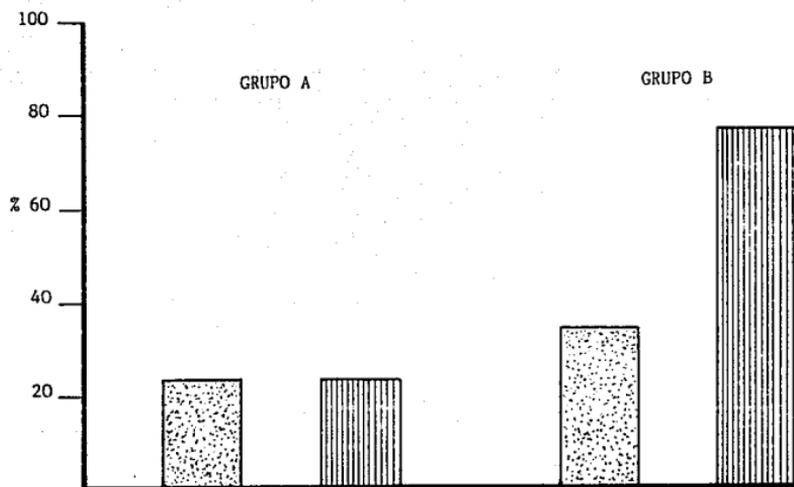


GRUPO		$\bar{X}$	DS
A	Inic	189.69	40.69
	Fin	186.38	51.14
B	Inic	173	36.94
	Fin	129.76	30.94

mg/dl

CUADRO 3. Media ( $\bar{X}$ ) y desviación estandar (DS) de glucemias al inicio y al final del estudio. (Consulta Externa H. G.Z. # 8, 1987).

GRAFICA 3. Porcentaje de pacientes controlados (glucemia por abajo de 150 mg/dl) al inicio y al final del estudio. (Consulta Externa H.G.Z. # 8, 1987).



 INICIAL  
 FINAL

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

GRUPO		GLUCOSURIAS				
		NEGATIVA	+	++	+++	++++
A	In.	30.76%	7.69%	15.38%	30.76%	15.38%
	Fin.	38.45%	7.69%	23.07%	23.07%	0
B	In.	38.45%	23.07%	0	15.38%	15.38%
	Fin.	76.90%	15.38%	0	0	7.69%

CUADRO 4. Muestra los porcentajes de glucosurias encontradas tanto en el grupo A como en el B, al inicio y al final del estudio. (Consulta Externa H.G.Z. # 8, 1987).

## ANALISIS DE RESULTADOS

Analizando la Gráfica 1, observamos que en el grupo A hubo una reducción de la  $\bar{X}$  del peso de 0.246 Kg, mientras que en el grupo B la reducción de la  $\bar{X}$  fué de 2.262 Kg, significativamente mayor en comparación con el grupo A.

Hay que hacer notar que en el grupo B casi el total de la muestra (92.28%) tuvo reducción en el peso, mientras que en un mínimo (7.69%) tuvo un incremento, manteniéndose aún en este caso dentro del peso ideal (Gráfica 3).

Comparativamente con el grupo A en el que casi la mitad de la muestra (53.83%), redujo su peso; habiendo un porcentaje de 23.07% que se mantuvo igual y otro mismo porcentaje (23.07%) que incrementó su peso (Gráfica 2).

Esta pérdida de peso, en el grupo B, el cual realizó el Programa de Acondicionamiento Físico; se debe probablemente a que, por un lado, el ejercicio facilita la movilización de grasas al utilizarla como fuente de energía durante el ejercicio; mientras que por otro lado se ha sugerido que los niveles aumentados de catecolaminas durante la actividad, a causa del estrés del esfuerzo físico, determinan una supresión del apetito, lo cual coadyuva en la reducción de la ingesta, y por lo tanto, en el control del peso (24), aunque éste último factor interviene pobremente en actividades de moderada intensidad, su efecto en ejercicio intenso está plenamente comprobado.

En relación con los niveles de glucosa sanguínea, analizando la Gráfica No. 4, observamos que en el grupo control (A), el promedio de glucemia se redujo de 189.69 mg/dl hasta 186.38 mg/dl al finalizar el estudio, con una disminución de 3.31 mg/dl. Mientras que en el grupo (B) la reducción de la  $\bar{X}$  de glucemia fué de 43.32 mg/dl (173 mg/dl inicial a 129.769 mg/dl final).

Lo anterior se apoya en el hecho de que durante la actividad física existe una mayor utilización de la glucosa circulante, por el músculo,

lo que está mediado por un incremento en los niveles de calcio en el citoplasma. Se ha encontrado también mayor afinidad de los receptores a la insulina, en tanto que a nivel local se mencionan factores musculares que estimulan directamente la captación de glucosa y que se potencializa durante el ejercicio.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Gráfica No. 5, tenemos que en el grupo A, al inicio del estudio, el 23.07% de los pacientes se encontraban controlados de su diabetes, tomando como parámetro de control glucemias por abajo de 150 mg/dl. Este porcentaje no tuvo ningún cambio al finalizar el estudio. Sin embargo, en el grupo B, el porcentaje de pacientes con diabetes controlada al inicio del estudio, se incrementó en 38.45% al término del mismo. (Gráfica 6).

Este incremento en el número de pacientes "controlados" en su enfermedad a través del ejercicio se debe fundamentalmente a los efectos de éste sobre el paciente diabético, mencionados anteriormente, pero también apoyados fuertemente en el hecho de que en este grupo, por otro lado, hubo una reducción del peso corporal, lo cual interviene de manera importante en la disminución de los niveles de glucosa sanguínea, cosa que no ocurrió en el grupo control (A).

En cuanto a las glucosurias reportadas al inicio y al final del estudio en ambos grupos hubo disminución en los valores reportados, siendo en el grupo B donde esta reducción fué más importante lo que se relaciona directamente con la disminución de la glucosa sanguínea.

Cabe mencionar que en los 32 pacientes estudiados hubo los niveles de urea y creatinina, se mantuvieron dentro de límites normales, con lo que se garantizó que no hubiera compromiso renal que afectara con el estudio.

## CONCLUSIONES

De lo anteriormente expuesto podemos concluir que un programa de actividad física realizado en forma sistemática interviene favorablemente en el control del paciente diabético ya que además de los cambios bioquímicos que se producen durante el ejercicio y que intervienen en la reducción de los niveles de glucosa sanguínea, existe una disposición psicológica muy especial en las personas sometidas a acondicionamiento físico, lo que no se observó en aquéllas personas que no realizaron dicho programa y que influyó definitivamente en un mejor seguimiento tanto de las medidas dietéticas, así como en las medidas generales de autocuidado del paciente diabético.

Por otro lado, la participación de algunos otros miembros de la familia durante el desempeño de las actividades físicas, coadyuvó también en la mejor comprensión de lo que es el paciente diabético y la importancia que en su control tiene la participación familiar.

Estadísticamente, en relación a la Prueba de Hipótesis, la cual se manejó únicamente con los valores de glucemia, obtuvimos el resultado siguiente:

$$t = -3.32552327$$

Por lo tanto podemos rechazar  $H_0$  porque  $P_{exp}$  es  $< P_{teórica}$  de donde podemos concluir que sí existe diferencia estadísticamente significativa entre el grupo (B) sometido a un programa de actividad física, en comparación con el grupo (A) el cual no realizó dicho programa, con una  $P < 0.01$ .

De ahí que podamos afirmar que el control del paciente diabético es significativamente mayor si se incluye el ejercicio como parte del manejo integral de su enfermedad.

## COMENTARIO

Aunque en el presente estudio, la muestra estudiada fué pequeña, estadísticamente tiene validez puesto que sometida a una prueba de hipótesis nos arrojó un resultado altamente significativo; sin embargo los beneficios que un programa de estas características aporta en el manejo integral del paciente diabético, deben extenderse a un número mayor de derechohabientes, ya que como mencionamos al principio, la Diabetes Mellitus en la actualidad debe considerarse como un problema grave de salud, y siendo el Médico Familiar el responsable de la atención primaria de su población, está obligado a ofrecer todos los medios posibles a su enfermo con el fin de hacer su enfermedad más llevadera, aumentando las perspectivas de vida y retardando al máximo la aparición de las manifestaciones tardías de esta enfermedad, que a la larga pueden llevar al paciente a la muerte.

Por lo anterior considérese éste como un estudio pilote factible de ser continuado o de servir como base para investigaciones futuras, y sea pues, una aportación a la Medicina Institucional que permita una vida más agradable para el paciente diabético y su familia.

### AGRADECIMIENTOS.

A la Sra. Aurora Salazar Morales, por su invaluable asistencia secretarial.

BIBLIOGRAFIA.

1. Vranic M, Berger M.  
Exercise and Diabetes Mellitus.  
Diabetes, Feb. 1979; (28); 147-63.
2. Araizar y col.  
Progresos en Diabetes Mellitus.  
Rev. Med. IMSS. 1983; 21:387-91.
3. Rollo J.  
Cases of Diabetes Mellitus with the Results of the Trial of Certain  
Acids and Other Substances in the Cure of the Lues Venerea.  
2nd Edit. London, 1798.
4. Bouchardat M.  
De l'entrainement ou l'exercice forcé appliqué  
su traitement de la glucosurie.  
Annuaire de thérapeutic de matière medical pour 1865.  
pp. 291-336, 1865.
5. Trosseau A.  
Clinical Medicine. Lectures delivered at the Hotel Dieu, Paris.  
Vol. II. Philadelphia. P Blakiston, Son and Co., 1882.  
Lecture 64, Glucosuria: Saccharine diabetes, pp. 307-31.
6. Joslin E.P. et al.  
The treatment of Diabetes Mellitus.  
In Treatment of Diabetes Mellitus, 10th Edit. Joslin, et al.  
Eds. Philadelphia, 1959, pp. 243-300.
7. Chaveau M.A., Kaufmann M.  
Experiences pour la détermination du coefficient de l'activité  
nutritive et respiratoire des muscles en repos et en travail.  
Rendus de l'Académie des Sciences  
104:1126-32, 1887.

8. Allen F.M. et al.

Total Dietary regulation in the treatment of Diabetes.  
In Exercise Chapter V. New York, Rockefeller  
Institute of Medical Research. 1919, Monograph # 11, pp. 486-99.

9. Lawrence R.D.

The effects of exercise on insulin action in Diabetes.  
Br. Med. J. 1:648-52, 1926.

10. PerBjörntorp, Krotkiewski M.

Exercise Treatment in Diabetes Mellitus.  
Acta Med. Scand. 1895, 211; 3-7.

11. Jankowski L.W. et al.

Effects of aerobic training of the body composition, exercise capacity  
and clinical status of type II diabetics.  
Exercise Science Dept. Concordial University and  
Queen Elizabeth and Royal Victoria Hospitals,  
McGill University, Montreal, Quebec, H4B 1R6 Canadá.

12. Carvajal M.F.

Diabetes Mellitus y Ejercicio.  
Rev. Cub. Ped. 1983, Mar-Abr. 226-30.

13. Laborde R., Dorman J.

Descriptive Epidemiology of Physical activity in an IDDM.  
Department of Epidemiology, University of Pittsburgh, PA 15261.

14. Marble A., Smith R.M.

Exercises in Diabetes Mellitus  
Arch. Intern. Med. 58:577-88, 1936.

15. Durán, ChL.

Diabetes Mellitus y Actividad Física.

16. Komaroff A.L. et al.  
Quality, efficiency, and cost of a physician-assistant-protocol system for management of diabetes and hypertension.  
Diabetes 25(4); apr. 1976; 297-306.
17. Zárata A., Espinosa L.  
Progresos en la asistencia de la Diabetes Mellitus.  
Arch. Invest. Med. 1984; 15: 187, 187-90.
18. Rasche G.E.  
Exercise therapy "rediscovered", for diabetes, but what does it do?  
JAMA Oct. 1979; 242 (15); 1591-92.
19. Harvey W.D. et al.  
The effect of adrenergic blockade on exercise-induced hyperglycemia.  
Endocrinology 94:1254-58, 1974.
20. Becker G. Kapp U.  
¿Porqué es tan alta la tasa de mortalidad de los diabéticos?  
Diabetes News 1986; 2; 1.
21. Diabetes y Ejercicio. Aspectos Médicos del Ejercicio.  
Clínicas Médicas de Norteamérica, Enero 1986,  
1; 32-45.
22. Morelianse L.E., Miller A.T.  
Fisiología del Ejercicio.  
Ed. Ateneo, Argentina 1a. Ed. 1981.
23. Portilla, E.  
Estadística 1er. Curso.  
Ed. Interamericana, México 1980.

24. Oscai L.B.

The role of exercise in weight control.

Ed Wilmore J.H., Director: Exercise and sports sciences reviews,  
New York, 1973, Academic Press, Inc.