



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA**



**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E
INVESTIGACIÓN**

DEPARTAMENTO DE MEDICINA FAMILIAR

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

**UNIDAD ACADÉMICA:
HOSPITAL GENERAL DE ZONA CON MEDICINA FAMILIAR No. 16,
TORREÓN, COAHUILA**

TÍTULO:

**“DIFERENCIA DEL CONTROL GLICÉMICO ENTRE EL DIABÉTICO
SEDENTARIO Y EL QUE REALIZA EJERCICIO AERÓBICO EN EL PRIMER
NIVEL DE ATENCIÓN DEL HOSPITAL GENERAL DE ZONA CON
MEDICINA FAMILIAR No. 16”**

**TRABAJO QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA FAMILIAR**

PRESENTA:

DR. IVÁN GAMALIEL PÉREZ FERNÁNDEZ

TORREÓN, COAHUILA.

2009

Reg. Nacional No.: R-2008-502-21



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 esta 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.

TÍTULO:

"DIFERENCIA DEL CONTROL GLICÉMICO ENTRE EL DIABÉTICO SEDENTARIO Y EL QUE REALIZA EJERCICIO AERÓBICO EN EL PRIMER NIVEL DE ATENCIÓN DEL HOSPITAL GENERAL DE ZONA CON MEDICINA FAMILIAR No. 16 DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL EN LA CIUDAD DE TORREÓN, COAHUILA"


TRABAJO QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN MEDICINA FAMILIAR

PRESENTA:

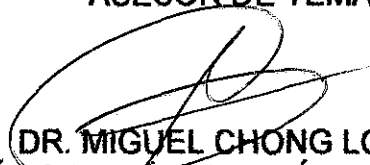
DR. IVÁN GAMALIEL PÉREZ FERNÁNDEZ

AUTORIZACIONES:


DR. JUAN JOSÉ MIRANDA GALVÁN
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA FAMILIAR PARA MÉDICOS GENERALES EN TORREÓN, COAHUILA


DRA. YOLANDA JARAMILLO RODRÍGUEZ
ESPECIALISTA EN PATOLOGÍA Y CON MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA INVESTIGACIÓN.
ASESOR METODOLOGICO


DR. J. RODOLFO BARRIENTOS GARIBAY
ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA Y CON MAESTRÍA EN CIENCIA DE LA INVESTIGACIÓN
ASESOR DE TEMA


DR. MIGUEL CHONG LÓPEZ
COORDINADOR CLÍNICO DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN MÉDICA DEL HOSPITAL GENERAL DE ZONA CON MEDICINA FAMILIAR NO. 16, TORREÓN, COAHUILA.



H.G.Z. C/MF No. 16
COORDINACIÓN CLÍNICA DE
EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
EN SALUD
TORREÓN, COAH.

**DIFERENCIA ENTRE EL CONTROL GLICEMICO ENTRE EL
DIABETICO SEDENTARIO Y EL QUE REALIZA EJERCICIO
AEROBICO EN EL PRIMER NIVEL DE ATENCION DEL HOSPITAL
GENERAL DE ZONA CON MEDICINA FAMILIAR No 16 DEL
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL EN LA CIUDAD DE
TORREON COAHUILA**

TRABAJO QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA FAMILIAR

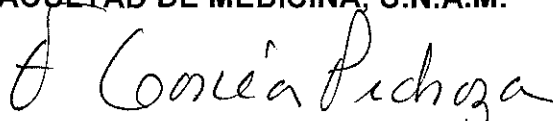
PRESENTA

DR. IVAN GAMALIEL PEREZ FERNANDEZ

AUTORIZACIONES



**DR. FRANCISCO JAVIER FULVIO GOMEZ CLAVELINA
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA FAMILIAR
FACULTAD DE MEDICINA, U.N.A.M.**



**DR. FELIPE DE JESUS GARCÍA PEDROZA
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE
MEDICINA FAMILIAR
FACULTAD DE MEDICINA, U.N.A.M.**



**DR. ISAIAS HERNANDEZ TORRES
COORDINADOR DE DOCENCIA DEL DEPARTAMENTO DE
MEDICINA FAMILIAR
FACULTAD DE MEDICINA, U.N.A.M.**

Agradecimiento

A mi Dios

Por haberme permitido iniciar y terminar esta etapa de mi vida y dirigir a personas que me fueron de grande bendición. Porque todo cuanto pasó en este tiempo lo tornó para formarme y hacerme un mejor instrumento en sus manos para mitigar el dolor de mis semejantes.

Por mi familia a la cual me dio el privilegio de pertenecer.

Por mi esposa, Adriana, que siempre estuvo a mi lado para apoyarme y comprender todo ese tiempo de entrega que esta carrera requirió. Porque nunca dejo de ayudarme inclusive asumiendo mi papel en mi ausencia para ver logrado el objetivo.

Por mis hijos, Israel y Daniel, que en silencio vieron luchar a su padre esperando ver cumplido el camino que en ocasiones no les permitía disfrutar de momentos que pasamos en familia.

A mi maestro, Dr. Juan José Miranda, que nos condujo en la carrera estimulando nuestro avance aunque duro en ocasiones para llegar hasta el final.

A mis dos asesores, Dr. José Rodolfo Barrientos Garibay y Dra. Yolanda Jaramillo Rodríguez, que con gran solicitud me brindaron de su amistad, tiempo y esfuerzo para guiarme a realizar esta tesis, aun privándose del descanso y del tiempo que podría dedicar a su familia, que cual bálsamo llegaron para ordenar y dirigirme con paciencia y confianza esta tesis que presento.

A mis compañeras de grado, Dra. Adriana Camargo Medina, Dra. Eva Venegas López y Dra. Ma. Antonieta Garza Flores, por haberme brindado su amistad, confianza y entusiasmo en los momentos difíciles que pasamos juntos en este tramo del camino.

Y a todos aquellos que directa o indirectamente me ayudaron con consejos influyendo y facilitando el proceso de la especialidad, Dr. Miguel Chong López y la Dra. Evangelina Briones.

Y por último, por las dos instituciones, al Instituto Mexicano del Seguro Social, para quien trabajo, y a la máxima casa de estudios de mi país, La Universidad Nacional Autónoma de México, que en convenio, me brindaron la oportunidad de especializarme en Medicina Familiar.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE
POSGRADO E INVESTIGACIÓN
DEPARTAMENTO DE MEDICINA FAMILIAR**

TÍTULO:

**"DIFERENCIA DEL CONTROL GLICÉMICO ENTRE EL DIABÉTICO
SEDENTARIO Y EL QUE REALIZA EJERCICIO AERÓBICO EN EL PRIMER
NIVEL DE ATENCIÓN DEL HOSPITAL GENERAL DE ZONA CON
MEDICINA FAMILIAR No. 16 DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO
SOCIAL EN LA CIUDAD DE TORREÓN, COAHUILA"**

ÍNDICE GENERAL

	PAGINA
Antecedentes.....	1
Marco teórico.....	4
Planteamiento del problema.....	17
Justificación.....	19
Objetivos.....	21
Metodología.....	23
Resultados.....	35
Discusión.....	41
Conclusiones.....	48
Bibliografía.....	50
Anexos.....	59

ANTECEDENTES

La Diabetes Mellitus (DM) es un problema de salud pública debido no solamente a su prevalencia sino a la disminución en la calidad de vida de los sujetos que la padecen producto de sus complicaciones y mortalidad. Además del efecto que tiene sobre el ámbito social, con un impacto económico importante para su tratamiento y el ausentismo laboral que afectan la economía tanto del paciente como la familia y finalmente al país. (1,2,3)

El involucramiento de la familia es ineludible, ya que ésta debe contribuir en el manejo del paciente para mejorar su calidad de vida, de forma tal que cada integrante se encuentra directa o indirectamente relacionado con la diabetes.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) la DM tendrá un incremento en la prevalencia en adultos de un 42% en países desarrollados y un 170% en países en vías de desarrollo. Para el año 2025, los países en desarrollo el 75 % de su población será diabética. (1,4,5)

Durante 1995 en México la DM ocupó el cuarto lugar como causa de mortalidad general, mientras que para el año de 1999 fue la tercera causa de mortalidad en la población en edad reproductiva (15 a 64 años) y también la tercera causa de mortalidad general en toda la población mexicana (1,6,7)

En el Instituto Mexicano del Seguro Social, en el 2002, según DTIES 2002 (División Técnica de información Estadística en Salud, IMSS 2002), la DM fue responsable del 5% de consultas de medicina familiar y fue responsable del 18% de todas las defunciones de la institución.

El control integral de los niveles de glucosa no se logra solo con medicamentos sino con cambios del estilo de vida, lo cual ya se había sugerido en el pasado y que en la actualidad se ha identificado e integrado a la terapia para el paciente diabético. Tales cambios en conjunto son la dieta, el ejercicio y el apoyo de la familia. (8,9,13,17)

La recomendación de realizar ejercicio físico entre las medidas no farmacológicas destinadas a disminuir los valores de glucemia fue introducida por la OMS en 1989, y desde entonces la mayoría de los estudios están de acuerdo en la utilidad en el tratamiento y prevención de la DM. Dado que tiene un efecto benéfico sobre los niveles de triglicéridos y colesterol que también se encuentran elevados en la DM, también se ha sido incluido en las recomendaciones básicas del control de la hiperlipidemia, y la disminución de la resistencia periférica a la insulina que hay en estos pacientes. (18)

La norma oficial mexicana, NOM-015-ssa2-1994, para la prevención, tratamiento y control de la DM en la atención primaria, establece que el

ejercicio realizado durante 20 a 40 minutos en forma regular en la mayor parte de los días de la semana debe ser recomendado en los pacientes con las diversas patologías del síndrome metabólico, entre ellas la DM.(19)

Por lo anterior, consideramos de importancia llevar a cabo un programa estandarizado de actividad física en pacientes con DM para determinar en nuestra población el impacto de dicha actividad en el mejor control de la glicemia en contraste con quienes no lo realizan.

MARCO TEÓRICO

La Diabetes Mellitus (DM) es una enfermedad que ha sido descrita desde los tiempos de los egipcios (1500 años a.C.) cuando se describieron algunos síntomas y medidas terapéuticas para su tratamiento a base de determinadas decocciones. La primera referencia a la DM se encuentra en el papiro de Ebers, encontrado en 1862 en Tebas (hoy Luxor), en Egipto. (10)

A partir de su descripción ha habido múltiples intentos de lograr un tratamiento eficaz de este trastorno metabólico, lo cual se ha logrado a medida que se ha conocido mejor la enfermedad. Inicialmente las medidas terapéuticas estaban basadas mayormente en los síntomas. Sin embargo, a medida que se fue profundizado más en el conocimientos de su fisiopatología, las medidas terapéuticas han tomado caminos diferentes a los iniciales. Las terapéuticas han pasado de las cocciones de ciertos vegetales en Egipto, la orino terapia en la India, hasta al descubrimiento de la insulina en 1921 y de los hipoglucemiantes orales en 1942 por Janbon y Col. (10,16)

La primera descripción completa de la enfermedad fue realizada por Celso en el siglo I AC quién también fue el primero en recomendar el ejercicio para control de la DM, pero no se le dio importancia a esta recomendación. En el siglo XIX se descubrió que el páncreas interviene en el desarrollo de la DM y hasta 1921 cuando se hizo el primer extracto de insulina. El primer ensayo en humanos fue realizado poco tiempo después por Leonard Thompson (17)

El descubrimiento de los hipoglucemiantes orales cambió radicalmente el tratamiento de la DM, sin embargo, el control integral de los niveles de glucosa no se logra solo con medicamentos sino con cambios del estilo de vida que ya se había sugerido en el pasado y que en la actualidad se ha identificado e integrado a la base de la terapia para el paciente diabético. Tales cambios en conjunto son la dieta, el ejercicio y el apoyo de la familia (8,9,13,16)

La recomendación de realizar ejercicio físico entre las medidas destinadas a disminuir los valores de glucemia fue introducida por la OMS en 1989, desde entonces la mayoría de los estudios están de acuerdo en su utilidad en el tratamiento y prevención de la DM, y dado que tiene un efecto benéfico sobre los niveles de triglicéridos y colesterol que también se elevan en la DM se ha incluido en las recomendaciones básicas del control de la hiperlipidemia, y la disminución de la resistencia periférica a la acción de la insulina que en estos pacientes hay. (18)

La norma oficial mexicana, NOM-015-SSA2-1994, para la prevención, tratamiento y control de la DM en la atención primaria, establece que el ejercicio durante 20 a 40 minutos debe ser regular durante la mayor parte de los días de la semana. (19)

En el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) se han formado grupos de autoayuda como una estrategia de orientación y apoyo a los pacientes para mejor control y prevención de enfermedades crónicas degenerativas como lo son Diabetes Mellitus e hipertensión arterial y obesidad. En estos grupos de autoayuda el paciente debe tomar conciencia de su responsabilidad en el cambio y el control de su enfermedad y basados en un enfoque de educación para adultos, incorporando información clínica, dietética, de ejercicio y manejo de los estados emocionales, como la depresión y la ansiedad. Tal grupo se llama SODHI por sus siglas de sobrepeso, diabetes mellitas e hipertensión arterial. (20)

En el 2006 se calculó que 246 millones de personas en el mundo padecían DM dando un 3.78 % de la población calculando 6,500 millones de habitantes en el mundo y para el 2025 esta cifra ascenderá a 380 millones. (23)

En nuestro país, al menos una de cada 10 personas padece Diabetes Mellitus. En tanto que a nivel nacional se encuentra entre las primeras 20 causas de consulta en el Primer Nivel de Atención, por lo tanto es de vital importancia incidir en el punto clave de esta enfermedad que es el control glicémico. En una estadística del 2002 en Coahuila, la causa de muerte ascendió del 4.3 al 8.6 % entre 1980 y el 2002, ocupando un tercer lugar en

causas de muerte, en pacientes de los 25 a 44 años, en tanto que ocupa el segundo lugar de muerte en adultos de 45-59 años. (21)

En el IMSS, en el 2002, DTIES 2002 (División Técnica de información Estadística en Salud, IMSS 2002), la DM fue responsable del 5% de consultas de medicina familiar y fue responsable del 18% de todas las defunciones de la institución. La clínica 16 del IMSS con una población derechohabiente de 192,759 adscritos a la unidad, distribuidos en 22 consultorios en turno matutino y vespertino, tiene un total de 8,997 pacientes con DM en ambos turnos. Del total de pacientes diabéticos en la clínica resulta un 4.6 % de población con la enfermedad que supera al 3.9% de la población mundial, lo que indica que la población con DM es alta en comparación al promedio mundial. (22)

ETAPAS DE LA ACTIVIDAD HISTÓRICA DEL HOMBRE

El hombre ha sido activo desde su creación, y tiene la estructura para serlo. Su actividad ha sido mayor en el pasado, pero a medida que ha ido desarrollando e inventando herramientas para ayudarse a realizar sus actividades, ésta se ha ido limitando, pasando de ser un nómada a recolector y posteriormente agricultor cuando inicio a ser sedentario, lo cual se ha incrementado en la época de los avances tecnológicos. En las grandes culturas de la antigüedad como los romanos y los griegos la actividad física era una actividad de honor para la formación del hombre. Platón

recomendaba actividad física a sus discípulos como parte de su formación. Fue en esa cultura donde se practicaba el deporte como una actividad honrosa en el monte Olimpo donde se premiaba a los vencedores. (17,24)

La DM es una enfermedad metabólica que tiene factores de riesgo modificables tanto en su presentación como para su control, como lo es el sedentarismo, refiriéndonos con este termino a las personas que pasan la mayor parte del día sentados, rara vez salen a caminar o tienen actividades recreativas que no requieren traslado de un lugar a otro o tienen un trabajo que los mantienen inactivos; la dieta y el ambiente donde se desarrolla el paciente. Estos factores están relacionados con el aumento del metabolismo anormal de la glucosa e incremento del descontrol de los pacientes con DM. (Diabetes Care 27(11):2603-2609, Nov. 2004 (25,26)

La doctora Montserrat Romaguera, de la Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria (2007), en un estudio de promoción del ejercicio físico demuestra que las mujeres son más sedentarias que los varones y que en cambio los mayores de 74 años (27.2%) son los más activos, seguidos por el grupo de edad de entre 65 y 74 años (26.7%).

En México hay un 39% de población con sobrepeso y obesidad en términos generales. Solo el 21% de la población mayor de 12 años realiza alguna actividad física o deportiva en su tiempo libre, siendo el ver televisión, la

principal actividad recreativa. En la encuesta nacional de salud del 2006 se revela que el 70% de la población del país esta afectada por sobrepeso y obesidad con un 71.9% en las mujeres y un 66.7% en los hombres. El IMC arriba de 30 (obesidad) es mas frecuente en las mujeres, entre los 30 a 60 años. En la población adolescente solo el 35.2% realiza ejercicio en el tiempo recomendado. Más de la mitad de esta población pasan más de 12 horas frente al televisor. Estudios anteriores realizados en población mexicana revelan mediante IMC entre 25 y 30, la población masculina es mayor, mientras que en valores mayores de 30 de IMC (obesidad) es mayor la población femenina.

EFFECTOS SISTÉMICOS DEL EJERCICIO

El ejercicio físico es una actividad de vital importancia para mantener la salud, contrarrestar el efecto del sedentarismo y disminuir el estrés. Los mecanismos de bomba se activan para una mejor circulación y en especial el retorno venoso. La utilización de oxígeno por parte del músculo sometido a actividad es mejor. (25,26,27)

El músculo esquelético y múltiples procesos metabólicos son afectados por el ejercicio físico. Entre sus efectos son: incremento la captación de glucosa, la perfusión capilar, la velocidad de síntesis de glucógeno, la sensibilidad a la insulina, la remodelación estructural de las células y la hipertrofia muscular compensatoria. Además de tener efectos en quienes lo realizan con

regularidad, como disminución de la tasa de mortalidad, inclusive en ancianos, aumentando el equilibrio y flexibilidad con retraso de la pérdida de masa muscular, fuerza y densidad ósea. (28,29,30)

A nivel cardiaco disminuye el desarrollo de enfermedad coronaria al bajar los niveles de LDL, y aumentar los de HDL. Mejora la elasticidad de las arterias disminuyendo su resistencia periférica lo que tiene un efecto directo sobre la presión arterial y la circulación cerebral. Metabólicamente aumenta la sensibilidad a la insulina disminuyendo su resistencia presente en la DM. (29,31)

Tiene efectos benéficos a nivel respiratorio, digestivo y circulatorio, así como en el control de peso. Y finalmente, en el área psicológica al aumentar el vigor, la agudeza y habilidad mental. Disminuye la ansiedad y el estrés al aumentar las concentraciones de endorfinas, la adrenalina, la serotonina y dopamina, que en equilibrio, producen sentimientos de placer, causando el llamado "bienestar del corredor" (29)

En fin, toda actividad física que produzca un mayor consumo de calorías beneficia al paciente con DM. Una actividad física tres veces por semana es recomendada, practicándola en forma regular tal como caminar, trotar o nadar. La intensidad y duración debe ser moderada y por espacios de tiempo igual o mayores de 30 a 40 minutos por sesión. Dado que el paciente

con DM llega a tener complicaciones de acuerdo a la evolución de la enfermedad, algunos pacientes no pueden realizar ejercicio como ha sido recomendado, como lo es en el caso de pie diabético, nefropatía diabética y retinopatía diabética. Por lo tanto es necesario que el paciente sea valorado clínicamente para conocer si está capacitado para ser sometido a la actividad física. (19)

EJERCICIO FÍSICO Y DIABETES MELLITUS

En la Diabetes Mellitus, la acción del ejercicio físico es benéfica ya que tiene un efecto deseable en el control de la glucosa. La glucosa es el carbohidrato más importante que absorbido desde el tracto intestinal es utilizada por la célula para obtener energía y casi el único por las neuronas. El metabolismo de la glucosa está relacionado con dos enfermedades metabólicas bastante comunes como son la DM y la obesidad, contribuyendo a la aparición de la aterosclerosis, la hipertensión, etc. Dentro de los factores que afectan la entrada de glucosa en la fibra muscular, los más importantes fisiológicamente hablando, serían la actividad contráctil y la insulina, estimulándola, y las catecolaminas, en sentido opuesto, inhibiéndola. (30)

TRANSPORTADORES DE GLUCOSA

La glucosa es transportada al interior de la célula por proteínas especializadas llamadas transportadoras que son los SGLT1-3 para sodio y glucosa y GLUT 1-13 para glucosa y otros monosacáridos, los cuales están

distribuidos en toda la economía. En el músculo, los transportadores son translocados de su reservorio intracelular a la membrana celular durante la actividad contráctil y son regresados al reservorio al cesar la actividad. (15,30,32,32,34,36)

Además de la glucosa, el músculo utiliza ácidos grasos libres, glucógeno y triglicéridos para obtener energía, pero durante la fase inicial del ejercicio se consume primariamente el glucógeno y posteriormente se utiliza la glucosa circulante. (14,30)

En la célula pancreática, la glucosa sanguínea estimula los transportadores GLUT 2 para la secreción de insulina, acción que se encuentra disminuida por la baja existencia de este transportador en la DM y en la obesidad. (15,32,36,37)

En la célula periférica, la glucosa es transportada al interior por efecto de la insulina que actúa en receptores alfa, de reconocimiento insulínico y beta o de transmisión de mensaje intracelular. Debido a que el desorden metabólico del paciente con DM se encuentra en la secreción, calidad y o acción de la insulina, los niveles de glucosa se encuentran elevados en estos pacientes, mayormente porque algunos de los transportadores de glucosa actúan en presencia de insulina, aunque en músculo cardiaco y estriado los

transportadores pueden actuar también independientemente de ella. (32, 34, 35,36,38)

RESISTENCIA INSULÍNICA

En la DM, la glucosa tiene dificultad para entrar al interior de la célula lo cual es conocido como resistencia a la insulina cuyas posibles causas son la mutación de transportadores de glucosa GLUT-4, baja producción, defectos en la translocación intracelular y defectos en la vía de transporte de los mismos. Los ácidos grasos libres, al estar elevados en la DM y la obesidad, provocan efectos tóxicos sobre la acción periférica de la insulina e inhiben sus efectos en el tejido adiposo y el músculo. Además el músculo del paciente con DM tiene menos mitocondrias que oxidan ácidos grasos, los que se acumulan agravando más la resistencia insulínica. Todos estos fenómenos impiden una adecuada translocación de transportadores a la membrana celular para captación de glucosa. (39,40,41,42,43)

En respuesta a esta resistencia, hay un aumento de secreción de insulina pero paradójicamente la hiperglucemia no se resuelve, pues la glucosa no puede entrar adecuadamente al interior de la célula. (42)

VÍAS NO INSULÍNICAS DE CAPTACIÓN DE GLUCOSA

Afortunadamente, fuimos diseñados de tal manera que esta vía dependiente de insulina no es la única para la captación de glucosa. La hipoxia, las

bradicininas y el oxido nítrico (producidos a punto de partida del ejercicio), estimulación eléctrica, contracción muscular y el ejercicio físico aumentan la expresión en la membrana de GLUT-4 para el transporte de glucosa independiente de insulina. (38,41,42,44)

TIPO DE EJERCICIO PARA BAJAR NIVELES DE GLUCOSA

Existen muchos tipos de ejercicios que se pueden realizar, pero básicamente hay dos. Los isotónicos, que implica la contracción de grupos musculares contra una resistencia baja en un recorrido largo, como el correr o nadar. Para lograr el máximo rendimiento, deben realizarse de 3 a 5 veces por semana, en periodos de 15 a 30 minutos mínimo. El isométrico en el cual los músculos se mueven contra una resistencia elevada a lo largo de un recorrido corto, como sucede al empujar o tirar de un objeto inamovible como el realizado con máquinas o pesas. (45)

El ejercicio aeróbico es una medida terapéutica básica en el tratamiento de la DM. Siempre que un paciente con DM siga un programa regular de ejercicio, se deben readaptar los tratamientos con fármacos y prever ciertas medidas dietéticas para evitar que, durante su práctica, surja algún episodio de hipoglucemia pues no es raro que esto ocurra (13,27,46)

El caminar, es un ejercicio con características ideales. No importa la edad, no es peligroso, es barato y requiere menos fuerza física que muchos otros

deportes. Estudios realizados revelan que el caminar 45 minutos a paso ligero consume 250 calorías como también entre 150-200 calorías con una caminata a 5 km/h durante 30 minutos. Algunas publicaciones de estudios indican que la intensidad del ejercicio tiene importante efecto protector cardiovascular, si este se realiza en una velocidad de 4.5 km/hora (75m/min.) a diferencia de la caminata a 3 km/h (50m/min) que no provee tal protección. Sin embargo para lograr una disminución notable de peso, sería necesario que el ejercicio aeróbico fuera intenso elevando la frecuencia cardíaca por lo menos a un 65% de la basal realizando ejercicio aeróbico con variaciones de intensidad de leve, moderada a intensa. Estudios realizados por Piti Pinsach con doctorado en Morfología Médica y Lic. en Ciencias de la actividad física, y Carlos Saavedra, M. Sc. Canadá, lo ha demostrado. (29,48)

Boulé y colaboradores realizaron 14 estudios para evaluar los efectos benéficos del ejercicio en el control de la glucemia y el porcentaje de hemoglobina glucosilada (HbA1c). De los 14 estudios evaluados en 12 se realizaron ejercicios aeróbicos y 2 de resistencia. Al comparar la disminución en los niveles de glucosa de los diferentes grupos se observó que el ejercicio correlaciona con una baja en los niveles de glucemia en todos, aunque el impacto fue mayor en los grupos que realizaron ejercicios de resistencia (47)

Un estudio realizado en Canadá reveló un mejor control de glicemia en pacientes con DM 2 que realizaron ejercicios aeróbicos o de resistencia

física. Concluyeron que el ejercicio físico mejora el control glicémico disminuyendo los niveles de glucosa en el paciente con DM. La recomendación de realizar ejercicio ya sea aeróbico o de resistencia es mejor que no hacer nada. (48)

Snowling y colaboradores revisaron varios estudios realizados con ejercicio aeróbico, de resistencia y combinado que incluían un total de 1003 pacientes, y concluyeron que existe suficiente información para establecer que el ejercicio aeróbico, de resistencia o la combinación de ambos ejercen efectos leves a moderados sobre el control de la glucemia en pacientes con DM 2 y un efecto favorable pequeño sobre los factores de riesgo relacionados con la aparición de complicaciones diabéticas. (47)

Algunos resultados indican que los niveles de glucosa disminuyeron en unos 35 mg durante el periodo de ejercicio que equivale a 0.5 a 1 % de Hemoglobina glucosilada. (51, 52)

De manera que la DM teniendo factores de riesgo modificables como el sedentarismo puede ser controlada con el ejercicio aunado o no a medicamentos según sea necesario. (25)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La DM es una enfermedad que se encuentra entre las primeras causas de consulta en el primer nivel de atención y la prevalencia en la población aumenta a medida que transcurre el tiempo. Entre los factores que dificultan el control glicémico se encuentra la obesidad, el sobrepeso y el sedentarismo. Otras de las causas es la falta de apego al tratamiento, falta de una adecuada dieta y reducción de peso y la poca o nula práctica de ejercicio físico en forma regular.

Debido a esto, una gran cantidad de paciente con DM se encuentra sufriendo complicaciones crónicas por el inadecuado control de la enfermedad, incrementándose así cada vez el número de individuos con síndrome metabólico y sus complicaciones. Pese a que la historia natural de la enfermedad lleva al paciente con Diabetes Mellitus a un deterioro a largo plazo, el no actuar sobre estos factores de riesgo para el control de la glicemia en el paciente con DM, hará que muchos experimentaran complicaciones a más tempranas edades, tales como retinopatía, nefropatía y pie diabético, entre otras complicaciones, lo que causara un deterioro en la calidad de vida de estos pacientes, con consecuente deterioro de la familia, y desde luego de las instituciones por gran cantidad de pacientes con esta patología.

Debido a que actividad que realiza el paciente con DM en forma cotidiana en su trabajo o en su hogar no logra la disminución de las glicemias. Se propone al ejercicio aeróbico en forma regular como una de las actividades incluidas dentro de las medidas no farmacológicas para el control glicémico en estos pacientes.

Además del tratamiento con hipoglucemiantes orales y o insulina, el control glicémico podrá ser completado mediante la realización de ejercicio en forma regular, que debe ser indicado en forma conjunta con el tratamiento farmacológico.

Aunque ya ha sido demostrado en otras poblaciones el efecto benéfico del ejercicio aeróbico en la DM, es interesante investigar si la población que acude a consulta en el primer nivel de atención de la HGZ/UMF 16 se comporta como las poblaciones estudiadas.

Por todo lo anteriormente referido nos planteamos la siguiente pregunta de investigación:

¿Es mejor el control de la glicemia en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 que realizan ejercicio aeróbico que en aquellos que no lo hacen?

JUSTIFICACIÓN

La DM es una enfermedad metabólica que tiene factores de riesgo modificables como el sedentarismo, la calidad y cantidad de alimentación y el medio ambiente donde se desarrolla el paciente.

Uno de estos factores, el sedentarismo, plenamente identificado, se ha incrementado en los tiempos modernos con los avances tecnológicos sumándose de esta manera a los otros factores de riesgo del síndrome metabólico y dificultando el control de la diabetes Mellitus en la población. Varios estudios han demostrado que la actividad física regular y constante logra bajar los niveles de glucosa en los pacientes con DM, mejorando así su control, y evitando o postergando la presencia de las complicaciones.

La actividad que recomienda la norma oficial mexicana, NOM-015-ssa2-1994, para la prevención, tratamiento y control de la DM en la atención primaria, es la realización de ejercicio aeróbico consistente en caminata durante 20 a 40 minutos en forma regular en la mayor parte de los días de la semana.

El presente estudio tiene la finalidad de demostrar cuanto mejoran los niveles de glucosa en los pacientes con Diabetes Mellitus 2 que realizan ejercicio físico programado y regular. Con los resultados del estudio se pretende tener una idea más clara del problema que involucra a una cantidad

importante de pacientes que tienen DM de difícil control, que a pesar de estar utilizando medidas farmacológicas como hipoglucemiantes o aplicación de insulina, se encuentran descompensados y tienen necesidad de acudir con mayor frecuencia a la consulta o ameritan ser hospitalizados por su descontrol. Consideramos que el presente estudio será trascendental ya que al mantener a los pacientes con DM estables y controlados al mismo tiempo resultarán beneficiadas las instituciones al disminuir los costos de atención por paciente ya que el control glicémico repercute satisfactoriamente en la postergación de la aparición de complicaciones.

Aunque la indicación de realizar ejercicio se encuentra ya bien estudiada y está incluida en las recomendaciones de las guías clínicas para el control y tratamiento de la DM 2, los resultados serán una herramienta útil para estimular a la población médica a insistir en tal recomendación. La investigación es viable ya que no se necesitan recursos financieros materiales y humanos, existe población de pacientes accesible y podrá realizarse en corto tiempo.

Por todo lo anterior consideramos que es importante realizar un estudio que permita demostrar el efecto benéfico del ejercicio aeróbico en el control glicémico del paciente diabético tipo 2 en comparación con los pacientes que no realizan ningún tipo de ejercicio.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

1. Determinar si es mejor el control de la glicemia en pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 que realizan ejercicio comparado con aquellos que no lo hacen.

OBJETIVO SECUNDARIO

1. Determinar si el apoyo familiar tiene mayor influencia en el control glicémico del paciente con Diabetes Mellitus tipo 2 que realiza ejercicio aeróbico comparado con aquellos que no lo hacen.
2. Comparar los niveles de glucosa en ambos grupos.
3. Comparar el grado de control metabólico en ambos grupos.
4. Determinar la relación entre el tiempo de evolución de la DM2 y el grado de control metabólico.

HIPÓTESIS

No necesaria en estudios descriptivos

METODOLOGÍA

- CARACTERÍSTICAS Y CLASIFICACIÓN DEL ESTUDIO.

Por el tipo de estudio:	Experimental
Por la presencia de un grupo control:	Comparativo.
Por la medición del fenómeno en el tiempo:	Longitudinal
Por la captación de la información:	Prospectivo.

- POBLACIÓN DE ESTUDIO.

La población para el estudio fue tomada de los pacientes adultos, de ambos sexos con DM que acuden a la consulta externa del primer nivel de atención del Hospital General de Zona con Medicina Familiar No. 16 del Instituto Mexicano del Seguro Social con una población total de 192,759 de los cuales 8997 son pacientes con Diabetes Mellitus, para control de su padecimiento que cumplan con los criterios de inclusión y acepten participar en el estudio.

- CARACTERÍSTICAS DE LOS SUJETOS.

Se eligieron para estudio a los pacientes con Diabetes Mellitus de ambos sexos, con edades entre 30 y 80 años de edad, manejados con hipoglucemiantes orales. Se buscó que no tengan complicaciones crónicas de la DM 2, tales como pie diabético, nefropatía y retinopatía diabética, y sin enfermedades asociadas conocidas que signifiquen peligro para realizar ejercicio físico, o que cursen con patologías asociadas, tales como

neumopatías crónicas o cardiopatía isquémica o insuficiencia cardiaca u otras que contraindiquen la actividad física.

- MUESTRA.

La población estudiada fue seleccionada de los pacientes diabéticos que cumplieron con los criterios de inclusión que asistieron a consulta para control de su padecimiento al primer nivel de atención del Hospital General de Zona del Instituto Mexicano del Seguro Social No. 16.

TÉCNICA MUESTRAL. El muestreo se efectuó de forma consecutiva con los pacientes que acudieron a control mensual de su padecimiento. Se formaron dos grupos, uno que aceptó realizar ejercicio y otro que no acepto realizarlo pero aceptó ser incluido en el estudio obteniéndose de ahí ambos grupos de 131 pacientes cada uno.

TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Se utilizó la fórmula de estimaciones de proporciones de una cola para una población infinita:

$$n = \left[\left(Z_{\alpha} * \sqrt{2p(1-p)} + Z_{\alpha} * \sqrt{p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)} \right)^2 / (p_1 - p_2)^2 \right]$$

P1= prevalencia esperada de control glicémico en los controles = 40%

P2= prevalencia conocida de control glicémico en pacientes con ejercicio = 60%

Z α = 1.64

$$p = \frac{p_1 + p_2}{2} = \frac{0.6 + 0.4}{2} = 0.5$$

$$n = \frac{[(1.64 * \sqrt{2 * 0.5(1-0.5)} + 1.64 * \sqrt{0.6(1-0.6) + 0.4(1-0.4)})]^2}{(0.6-0.4)^2}$$

$$n = \frac{[(1.64 * 0.707) + (1.64 * 0.692)]^2}{0.04}$$

$$n = \frac{[(1.159) + (1.134)]^2}{0.04}$$

$$n = \frac{5.25}{0.04} = 131$$

$$0.04$$

n casos = 131

n grupo de comparación = 131

- CRITERIOS DE SELECCIÓN.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

1. Diagnóstico de Diabetes Mellitus tipo 2
2. Ambos géneros.
3. Edades entre 30 y 80 años.
4. Niveles de glicemia entre 120 y 220 mg en los últimos tres meses.
5. Pacientes tratados con hipoglucemiantes orales.
6. Que no tengan complicaciones macro o microvasculares (EKG normal, fondo de ojo normal y tira reactiva de microalbuminuria negativa).

7. Que el paciente acepte ingresar al estudio, previa firma de consentimiento informado.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

1. Pacientes con neumopatía crónica, insuficiencia cardiaca y cardiopatía isquémica u otras patologías osteomusculares.
2. Que se encuentre descompensado por alguna enfermedad intercurrente
3. Embarazo actual o prueba de embarazo dudosa en mujeres en edad fértil.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

1. Pacientes que por sí mismos renuncien a continuar con el estudio.
2. Pacientes que fallezcan por otra causa diferente a la DM 2

VARIABLES DE ESTUDIO

NOMBRE DE LA VARIABLE	Nº	OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE	Escala de medición	Nivel de medición	
Edad	1	Número de años cumplidos al momento de el estudio	Años del paciente al inicio del estudio	Intervalo	Años cumplidos	
Sexo	2	Género del paciente	Masculino o Femenino	Nominal	Masculino o femenino	
Peso	3	Cantidad de kilogramos obtenidos a través de una báscula clínica en ropa interior, sin zapatos	Medida en kilogramos de la fuerza de gravedad sobre el cuerpo.	Intervalo	Kilogramos	
Talla	4	Estatura en centímetros medidos en el paciente sin zapatos, mediante una báscula con estadímetro.	Distancia que existe entre la planta del pie y la cabeza en bipedestación	Intervalo	Centímetros	
Índice de Masa Corporal	5	Relación existente entre el peso en kilogramos y la talla en centímetros.	Cociente resultante entre el peso y el cuadrado de la talla.	Ordinal	Bueno	Menor de 25
					Aceptable	De 25 a 27
					malo	Mayor de 27
Tiempo de evolución de la DM	6	Tiempo transcurrido de la DM desde el diagnóstico hasta el momento del estudio	Medida en unidades de tiempo desde el diagnóstico hasta el momento actual de una enfermedad	Ordinal	Menos de 10	
					de 10 a 20 años	
					mayores de 20	
Glicemia en ayunas	7	Determinación del valor de la glicemia en ayunas mediante glucosa central, al	Cantidad de glucosa en mg/dl de sangre	Ordinal	Bueno	80-110 mg/dl
					Aceptable	111-140 mg/dl
					Malo	≥140

		comenzar y al finalizar el estudio				mg/ dl
Hemoglobina glucosilada (HbAc1)	8	Determinación del valor de la HbAc1 en ayunas Al finalizar el estudio	Porcentaje de HbAc1 en sangre	Ordinal	Bueno	< de 7
					Malo	7 a ≤ 9.5
					Critico	>9.5
Colesterol	9	Determinación de niveles de colesterol en ayunas	Cantidad de colesterol en mg/dl de sangre	Ordinal	Bueno	≤200mg/ dl
					Aceptable	201-220mg/ dl
					Malo	≥221mg/ dl
Triglicéridos	10	Determinación de niveles de triglicéridos en ayunas	Cantidad de triglicéridos en mg/ dl de sangre	Ordinal	Bueno	≤150mg/ dl
					Aceptable	151-175mg/ dl
					Malo	≥175mg/ dl
Actividad física	11	Cantidad de actividad física realizada diariamente.	Caminata a paso regular entre 30-45 min.	Ordinal	Excelente	>45 minutos
					Aceptable	30-45 minutos
					Malo	≤20 minutos
Sedentarismo	12	Ausencia de actividad física fuera de sus actividades cotidianas.	Carencia de actividad física además de las actividades cotidianas.	Nominal	Si o no	

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO

Los pacientes fueron seleccionados en forma no probabilística por conveniencia de acuerdo como se presentaron a la consulta.

Los pacientes se dividieron en dos grupos. El grupo experimental realizó ejercicio físico y el grupo comparativo, con características similares al grupo experimental que no se sometió a la maniobra experimental. A ambos grupos se les realizaron una determinación de glucosa en sangre al inicio del estudio o basal y tres determinaciones posteriores separadas cada una por un intervalo de un mes.

A todos los pacientes se les informó sobre el objetivo de la investigación en forma verbal y por escrito y se obtuvo el consentimiento informado firmado por el paciente y su familiar. Se les realizó exámenes de laboratorio basales, que consistieron en una química sanguínea completa biometría hemática completa, examen general de orina, electrocardiografía, radiografía de tórax.

Todos los pacientes fueron evaluados previamente descartándose complicaciones micro y macrovasculares. A los pacientes se les entregó una hoja de control de la actividad física donde se anotó y constató que realizaron el ejercicio programado.

La hoja contenía siglas del paciente, No. de seguridad social, edad, sexo, peso actual, tiempo de evolución de la Diabetes Mellitus y finalmente la firma del familiar de apoyo que constató que el ejercicio fue ejecutado en forma indicada.

Se les indicó a los pacientes y a los familiares suspender el ejercicio de presentar dolor precordial, o datos de hipoglucemia, para lo cual deberían acudir al departamento de urgencias para ser valorados.

Se les tomó el peso sin calzado y con bata clínica en una báscula clínica con estadímetro Mod. M20812 y estatura con el estadímetro de la misma bascula, también sin calzado y con bata clínica

La determinación de glucosa se realizó de forma analítica cuantitativa con maquina Synchron cx7, y el mismo método y aparato fue utilizado para el colesterol y triglicéridos.

Se les dio indicaciones específicas de medidas de dieta estandarizada en ambos grupos para evitar un sesgo en los resultados entregándoles la guía de alimentación y la tabla de distribución de raciones alimentarias para el paciente con DM2 en los cuatro niveles energéticos más comunes (Anexo 3 y 4). Se les aplicó el cuestionario de evaluación rápida para hacer ejercicio físico programado, y se realizó a los familiares la encuesta de apoyo familiar

(Anexo 1) para evaluar el grado de apoyo familiar que brindan a sus pacientes diabéticos. (50)

Se les citó mensualmente por tres meses consecutivos con nuevos resultados de laboratorio consistentes den glucosa sanguínea en ayunas, colesterol, triglicéridos y examen general de orina los cuales fueron evaluados. Se les entrego una nueva hoja de registro de ejercicio cada mes.

Se recomendó una caminata a velocidad regular entre 30 y 40 minutos diarios con previo calentamiento de 5 a 10 minutos a niveles de intensidad baja seguidos del periodo de ejercicio con un periodo de enfriamiento de 5-10 minutos, también de intensidad baja.

Se realizó el análisis estadístico mediante un programa computacional de SPSS 10 y los datos se presentaron en cuadros para cada variable compleja y para cada variable simple.

- PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

El análisis de los resultados se llevó a cabo mediante estadística no paramétrica univariada describiendo los datos con medidas de tendencia central, medidas de variabilidad y de dispersión, y mediante estadística bivariada utilizando Ji cuadrada para variables de distribución no normal. El análisis estadístico se llevó a cabo con el programa SPSS.

Para su presentación. Se describen los resultados obtenidos y se presentan en Tablas (cuadros) y Gráficas.

ESCENARIOS EN DONDE SE REALIZÓ LA INVESTIGACIÓN

El estudio se llevó a cabo en el área de la consulta externa de Medicina Familiar del Instituto Mexicano del Seguro Social del Hospital General de Zona No. 16 en la Col. Torreón Jardín de la Cd. De Torreón, Coahuila, que cuenta con primer y segundo nivel de atención y tiene una área de influencia regional.

Los pacientes que se atienden en el primer nivel de atención acuden a la consulta del médico familiar con cita previa. Se les realizan evaluaciones médicas periódicas y de laboratorio así como de gabinete con interconsultas a medicina interna, oftalmología, cirugía general cuando se requiere. El departamento de trabajo social apoya en la orientación al paciente y la integración a las redes de apoyo con que cuenta el Hospital, tales como el grupo SODHI, o al departamento de dietología para la orientación del plan de alimentación que debe llevar el paciente.

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Ver Anexo 1 (Formato de recolección de datos)

ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio se llevó a cabo en plena conformidad con los principios de la "Declaración de Helsinki" (y sus enmiendas en Tokio, Venecia, Hong Kong y Sud África) y en apego a la legislación y reglamentación de la Ley General de salud en materia de Investigación para la Salud, lo que brinda mayor protección a los sujetos del estudio. El estudio siguió estrictamente los principios de la Directriz tripartita del ICH titulada "Recomendaciones para Buenas Prácticas Clínicas" (enero 1997). Este protocolo fue sometido al Comité Local de Investigación No.502 del Instituto Mexicano del Seguro Social.

La declaración requiere que no se utilice sujetos humanos en Investigaciones Médicas, sin que se obtenga su libre Consentimiento Informado el cual consiste en que después de haberles indicado debidamente "los objetivos, métodos, posibles beneficios y riesgos previsibles" del experimento, tienen la posibilidad de abstenerse de participar o retirarse en cualquier momento. Sin embargo dicho consentimiento por si solo no protege suficientemente al sujeto y por ello siempre debe ir acompañado de una evaluación ética independientemente de las investigaciones propuestas. Además, son muchas las personas que no están en condiciones de emitir un consentimiento conciente, entre ellas los menores, los adultos enfermos o deficientes mentales y todas las personas completamente ajenas a los conceptos de la medicina moderna, para

quienes el consentimiento supone una participación pasiva cuyo sentido son incapaces de comprender. La evaluación ética independientemente es imprescindible para estos grupos.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Con responsabilidad fue obtenido el consentimiento informado de cada sujeto que participó en el estudio, después de haber explicado correctamente los objetivos, métodos, y peligros potenciales del mismo. Se les explicó a los pacientes que tenían la libertad de negarse a participar en el estudio o abandonarlo en cualquier momento aun por cualquier motivo. A todos los sujetos del estudio se les entregó una copia de la carta de consentimiento. Se anexa carta de consentimiento informado (Anexo 2)

RESULTADOS

Se realizó el presente estudio en 262 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 adscritos a al primer nivel de atención del Hospital de Zona con Medicina Familiar No. 16 del IMSS obteniéndose los siguientes resultados:

SEXO: Del total de los pacientes estudiados, 121 (46.2%) fueron del sexo masculino y 141 (53.8%) del sexo femenino, con predominio del sexo femenino. (Gráfica 1)

EDAD: La edad promedio del sexo masculino fue de 57.78 años \pm 10.09 y en el sexo femenino de 57 años \pm 11.44. El grupo etáreo predominante fue entre los 46 y 60 años con 115 casos (43.9%) seguido del comprendido entre 61 y 75 años con 96 casos (36.6%). (Gráfica 2)

ALTURA: Se presentó un promedio general de 161.43 \pm 6.8 cm con 130 (49.6%) pacientes entre 161 y 170 cm con predominio masculino. Seguida de 103 (39.3%) pacientes entre 151 y 160 cm con predominio femenino. En el sexo masculino la estatura promedio fue de 166.46 \pm 4.7 cm y en el femenino de 157.11 \pm 5.15 cm.

PESO: Al inicio del estudio tuvo un promedio de 78.13 \pm 15.53. El 63.8% de las mujeres presento pesos entre 51 y 75 kg mientras que el 44.6% de los hombres oscilo entre 76 y 90 kg. El 51.5% se encontró entre los 60 y 80 kg de los cuales 80 casos, es decir el 30.5 % correspondiente al sexo femenino

y el 21% al masculino con 55 casos. En el sexo masculino el promedio fue de 83.27 kg de los 121 pacientes y 73.71kg como promedio en es sexo femenino de los 141 pacientes. El peso al final del estudio presento muy discretas variaciones. (Gráfica 3)

IMC: El 46 % de la población estudiada tuvo un IMC entre 25 y 29.9. Por sexos, el 52.1% de hombres y el 41.1% de las mujeres oscilaron en este rango. El 40.4% de la población estudiada tuvo un IMC mayor de 30 compuesto por un 33.9% de los hombres y 46.1% de las mujeres. También el IMC al final del estudio tuvo variaciones muy discretas. (Gráfica 4)

APOYO FAMILIAR: Se aplico una encuesta consistente en 265 puntos mediante una serie de preguntas tipo Lickert, que exploró conocimientos sobre medidas de control, conocimiento sobre complicaciones, actitudes hacia el enfermo y actitudes hacia las medidas de control. Diseñado por la Dra. Isabel Velázquez Figueroa y Col. (50)

Con puntuaciones calificando bajo apoyo entre 51 a 119, medio entre 120 a 187 y alto entre 188 a 265 puntos.

De los 262 pacientes 75 (28.6%) obtuvieron puntuación para buen apoyo familiar, 141 (53.8%) para regular y 46 (17.6%) para mal apoyo familiar, en forma global. Encontrándose 29% de buen apoyo al sexo femenino y 28% al sexo masculino, en apoyo regular 50% al sexo femenino y 57% para el

masculino; finalmente, de mal apoyo familiar 20.6% al sexo femenino y 14% para el masculino. (Tabla 1)

En relación al apoyo familiar y la glicemia se encontraron los siguientes resultados.

En los pacientes sin ejercicio, en el buen apoyo, solo 2 pacientes alcanzaron control glicémico en la primera glicemia, 4 en la segunda glicemia y 2 nuevamente en la tercera glicemia. En el regular apoyo, hubo 2, 2 y 3 pacientes con control glicémico en la primera, segunda y tercer glicemia respectivamente y en el mal apoyo familiar solo 1 paciente en la segunda glicemia y uno en la tercera.

Sin embargo, en los pacientes con ejercicio, 7 y 10 pacientes lograron control glicémico en la primera glicemia en apoyo bueno y regular respectivamente. En la segunda glicemia se encontró a 10 y 16 pacientes en apoyo familiar bueno y regular y finalmente en la tercera glicemia hubo 13 y 20 pacientes. (Tabla 2, 3)

GLICEMIA. La glicemia se tomó en cuatro ocasiones, una basal antes del periodo de ejercicio y tres siguientes separadas por un mes cada una.

La basal fue tomada con un rango de 120 a 220 mg/dl de glucosa. Hubo 90 pacientes (34.4%) entre 111 y 140 mg/dl y 172 pacientes (65.6%) con glicemias mayores de 140 mg/dl. Por sexos, el 77% de los hombres y el 55.3% de las mujeres tenía glicemias arriba de 140 mg/dl.

La primer glicemia posterior al primer mes de ejercicio registró 24 casos (9.2%) con glicemia entre 80 a 110 mg, de los cuales fueron 6.61% de los hombres y 11.3% de las mujeres. 76 casos (29%) entre 111 a 140 mg/dl y 162 casos (61.8%) con glicemias mayores de 140 mg/dl. (Gráfica 5)

La segunda glicemia registró 37 casos (14.1%) con glicemia entre 80 a 110 mg/dl, de los cuales fueron 15.7% de los hombres y 12.8% de las mujeres. 77 casos (29.4%) entre 111 y 140 mg/dl y 148 casos (55.5%) con glicemias arriba de 140 mg/dl. (Gráfica 6)

La ultima glicemia arrojó los siguientes resultados: 42 casos (16%) entre 80 y 110 mg/dl de los cuales fueron 14.9% de los hombres y 17% de las mujeres; 87 casos (33.2%) entre 111 a 140 mg/dl y 133 casos (50.8%) con glicemias mayores de 140 mg/dl. (Gráfica 7)

HbA1c: No fue realizada por falta de recursos económicos de la institución.

COLESTEROL: Tomado al inicio y al final de los 3 meses de ejercicio. Se obtuvieron los siguientes resultados: Del total de los pacientes (262) se registraron 111 casos (42.4%) de 200 mg/dl hacia abajo, de los cuales fueron 49.6% de los hombres y 36.2% de las mujeres. 81 casos (30.9%) con 201 a 240 mg/dl y 70 casos (26.7%) con niveles arriba de 240 mg/dl.

La segunda toma de colesterol reporta 127 casos (48.5%) de 200 mg/dl hacia abajo, de los cuales fueron 53.7% de los hombres y 44% de las mujeres, 78 casos (29.8%) con niveles entre 201 a 240 mg/dl y 57 casos (21.8%) por arriba de 240 mg.

TRIGLICERIDOS: También en dos tomas, una al inicio y otra al final del periodo de 3 meses de ejercicio. Con niveles de 150 mg o menos, 89 casos (34%); entre 151 y 200 mg/dl, 84 casos y arriba de 200 mg/dl, 89 casos (34%). La segunda determinación arrojó los siguientes resultados: De 150 mg/dl o menos, 105 casos (40.1%); entre 151 y 200 mg/dl, 60 casos (22.9%) y arriba de 200 mg/dl, 97 casos (37%).

TIEMPO DE EVOLUCIÓN: De 10 años o menos, 156 casos (59.5%); entre 11 y 20 años, 98 casos (37.4%) y mayores de 20 años 8 casos (3.1%). Por sexos, en menores de 10 años, el 57.9% fueron masculinos y 61% fueron femeninos. Y el 71.8% entre los que realizaron ejercicio tenía menos de 10 años de evolución. (Gráfica 8)

EJERCICIO Y SEDENTARISMO: 131 casos que no realizaron ejercicio y 131 casos que realizaron ejercicio con las siguientes duraciones. 46 casos (35.2%) realizó ejercicio mas de 45 minutos diarios; 71 casos (54.2%) lo realizó entre 30 y 45 minutos y 14 casos (10.6%) menor de 30 minutos. El

peso en los pacientes que realizaron ejercicio presento muy discretos cambios entre peso inicial respecto del peso final.

La relación entre el grupo de sedentarios respecto de los que realizaron ejercicio en cuanto a la glicemia, revela que 4 pacientes sedentarios llegaron a niveles por debajo de 110 mg/dl mientras que 20 pacientes lo lograron del grupo de los que realizaron ejercicio en la primer glicemia. En la segunda, 7 de sedentarios y 30 de ejercicios. En la tercer glicemia, 6 de sedentarios y 36 de ejercicio. (Gráfica 9, 10 y Tabla 4)

DISCUSIÓN

La población de pacientes estudiados tomada aleatoriamente tuvo un predominio femenino con un 53.8% de los pacientes. Lo cual puede deberse a la forma aleatoria en que fue seleccionada la población a estudiar. Además, que la mujer solicita una mayor demanda de los servicios de salud. Por otro lado, la encuesta nacional de Salud del 2000, revela que el 46% de las mujeres y el 44% de los hombres desarrollaron Diabetes Mellitus. Lo que coincide con las tendencias que revela la población adscrita al primer nivel de atención del IMSS. (Gráfica 1) (22)

En la edad el predominio de la población estudiada osciló entre los 46 a 75 años siendo mayor la población femenina que la masculina. Además de registrarse la edad mas temprana en el sexo femenino con un 2.8 % de las mujeres, lo cual puede deberse a los factores de riesgo propios de género, tales como embarazos y anticonceptivos. Estos datos coinciden con la información de la Encuesta nacional de Salud del 2000 y 2006. (Gráfica 2)

La altura siguió las tendencias de género con predominio masculino entre 160 y 170 cm y predominio femenino entre los 150 y 160 cm.

El peso relacionado con la altura nos da resultados de IMC que revelan índices de 25 a 29 con predominio masculino y de 30 o más con predominio femenino.

Habiendo sobrepeso con predominio del sexo masculino y obesidad con predominio del sexo femenino. En la cuantificación del IMC posterior al periodo de 3 meses de ejercicio hubo la misma tendencia de predominio masculino en el sobrepeso y de predominio femenino en la obesidad lo cual concuerda con lo visto en la literatura mundial. No se observaron cambios significativos en el peso y el IMC durante los tres meses de realización de ejercicio ya que el ejercicio aeróbico a velocidad regular no es suficiente durante el tiempo en que se realizó el estudio para lograr una disminución notable. (Gráfica 3 y 4)

En cuanto al Apoyo Familiar, los resultados revelan un apoyo familiar predominantemente regular en el 53.8%, lo que concuerda con lo encuestado por el Dr Donaciano Álvarez Meraz en su tesis "Evaluación del apoyo familiar, conocimiento sobre la diabetes mellitas, dieta, su adherencia y su relación con el control glicémico en pacientes diabéticos" con más de la mitad de pacientes que tienen conocimientos de las medidas de control y actitudes del familiar para con el paciente con DM 2. Mayormente esto se presenta debido a la alta difusión que se realiza en las instituciones de salud mediante programas de información y prevención como son el PREVENIMSS. (Tabla 1)

Sin embargo los resultados revelan que el predominio de apoyo regular es hacia el sexo masculino, pudiendo ser debido a que es la esposa o la hija la

que le prepara sus alimentos o es la esposa la que acompaña al esposo diabético a consulta y recibe información sobre la enfermedad. También en el mal apoyo familiar la mujer tuvo predominancia, con 12 pacientes entre edades de 46 a 60 años. La mujer diabética por lo general acude sola a consulta. (8,9,50)

En relación con los niveles de glicemia y entre ambos grupos de ejercicio y sedentarios se encontró mejor control glicémico en los pacientes que realizaron ejercicio que los sedentarios. Por una parte porque el ejercicio en sí tiene buen efecto para el control glicémico y por otro lado, por el apoyo que el familiar tenía que dar al paciente en supervisar su ejercicio.

El control glicémico puede ser valorada por glucosa en ayunas o por HbA1c (Hemoglobina glucosilada). El control mediante HbA1c es mucho más fidedigno según la literatura, porque revela el estado glicémico durante los 3 meses anteriores. No así la glucosa sanguínea, que puede modificarse de la noche a la siguiente mañana. Sin embargo, dado que los recursos del Hospital donde se realiza el estudio no son suficientes para realizar HbA1c, y siendo que el control glicémico se ha realizado mediante determinaciones de glucosa sanguínea, se realizó este estudio con este recurso. La glicemia fue tomada en 4 ocasiones. Una basal con los criterios de inclusión y exclusión, y tres subsiguientes a intervalos de un mes.

Los resultados son interesantes. Inicia el estudio con un predominio de glicemias arriba de 140 mg/dl de glucosa y solo la tercera parte entre 111 y 140 mg/dl. En términos generales, las glicemias fueron disminuyendo incrementándose el porcentaje de pacientes controlados de cero pacientes al inicio a cerca del 10% en el primer mes, el 14 % en el segundo y el 16% en el tercero. Los de control regular y mal control también disminuyeron en forma casi constante. La cantidad en mg de glucosa disminuyó entre 30 y 50 mg por mes. (51,52). (Gráficas 5-7 y Tablas 2 y 3)

También hubo casos donde la glicemia se elevó en algunos pacientes que por haber estado sometidos a tensiones laborales, familiares o sociales, se elevó la glucosa hasta en 70 a 80 mg/dl.

Es aun más interesante ver cuántos de estos pacientes realizaron ejercicio.

El colesterol y los triglicéridos no presentaron mayor cambio. Los resultados en colesterol y triglicéridos fueron semejantes entre sedentarios y pacientes que realizaron ejercicio. Sin embargo los pacientes que tenían colesterol por debajo de 240 tuvieron más tendencia a mejorar sus glicemias. A diferencia de los que tenían glicemias arriba de 140 y colesterol arriba de 240 que casi permanecieron con las mismas cifras. Esto es debido a que estos pacientes experimentan mayor resistencia a la insulina. (38, 39, 40)

El tiempo de evolución de la enfermedad revela un alto porcentaje de pacientes de menos de 10 años de evolución (59.5%) lo que nos indica que en los últimos 10 años se agregó a la población de diabéticos el 60 % de la población estudiada. Esto coincide con las tendencias observadas y pronósticos realizados por la OMS (1) (Gráfica 8)

Los pacientes estudiados fueron divididos en 2 grupos iguales. Uno que realizó ejercicio y uno de sedentarios. Los que realizaron ejercicio fueron divididos en 3 grupos, más de 45 minutos de duración, 30 a 45 minutos y menos de 30 minutos.

El 35.2 % del grupo de ejercicio lo realizó por más de 45 minutos de duración, el 54.2% lo hizo entre 30 y 45 minutos. Solo el 10.6% realizó ejercicio menor de 30 minutos de los cuales ninguno de ellos logró obtener glicemias menores de 110mg/dl.

En relación a los niveles de glucosa, 4 pacientes sedentarios pasaron a niveles de 80-110 mg de glucosa para el primer mes, 7 para el segundo y 6 para el tercer mes. Esto puede ser debido a muchos otros factores que influyen en el control glicémico, como la constancia en el tratamiento farmacológico, ser más riguroso en la dieta indicada, o simplemente haber disminuido la dieta la noche anterior al examen clínico. (Gráfica 10)

En cuanto a los pacientes que realizaron ejercicio, los resultados indican la influencia que tuvo el ejercicio en el control diabético ya que para el primer mes 20 pacientes llegaron a niveles de control glicémico, 17 con duración mayor de 45 minutos. En el segundo mes (24 casos) y tercer mes (26 casos), se vio la misma tendencia en esta misma duración de ejercicio. El control glicémico de los que realizaron ejercicio entre 30 - 45 minutos también estuvo presente pero de menor porcentaje, con 3, 6 y 10 en cada mes respectivamente. Sin embargo, de los pacientes que realizaron ejercicio menor de 30 minutos, ninguno de ellos alcanzo bajar sus niveles de glucosa por debajo de 110 mg. Este resultado nos indica que los ejercicios de menos de 30 minutos no tienen mucho efecto en el control de la glicemia, que concuerda con lo demostrado por otros estudios realizados. (Gráficas 11-13)

La relación entre los grupos de sedentarios y de ejercicio indica mejor control metabólico en el grupo de ejercicio respecto del de sedentarios. Esto se demuestra con 20, 30 y 36 pacientes que llegaron al control en el grupo de ejercicio, mientras que en el grupo de sedentarios solo hubo 4, 7 y 6 pacientes que llegaron a niveles de control. (Gráfica 14)

Lo cual indica que el ejercicio aeróbico tuvo influencia favorable para el control glicémico mayormente en los que lo realizaron con duración mayor a 45 minutos.

Estos resultados confirman lo indicado por la norma oficial mexicana, NOM-015-SSA2-1994. (19)

CONCLUSIONES

La Diabetes Mellitus es de predominio en la mujer, es decir, que hay mas mujeres que padecen esta enfermedad que hombres. Además, tiene predominio en el sexo femenino en la edad de presentación ya que hay casos donde la mujer entre los 20 y 30 años la padecen. En cambio, en el varón tiene una edad de presentación mayor.

El control metabólico es mejor en los pacientes que realizan ejercicio aeróbico mayormente en los que lo hacen a más de 45 minutos por sesión durante la mayor parte de los días de la semana. A la vez, el ejercicio de menos de 30 minutos poco efecto tiene en el control glicémico.

Debido a que el control glicémico es también multifactorial, algunos pacientes diabéticos sedentarios también se controlan, sin embargo lo logran en menor proporción que los que realizan ejercicio aeróbico en forma regular.

El sobrepeso es más predominante en el varón, en cambio, la obesidad lo es en la mujer.

El apoyo familiar es predominante regular y mayormente hacia el hombre, y los pacientes que cuentan con apoyo familiar y realizan ejercicio tienen mejor control glicémico que los que los sedentarios con apoyo familiar.

Los niveles de colesterol y triglicéridos no tienen significativos cambios con el ejercicio aeróbico a corto plazo, pero los pacientes con niveles de control regular o normal de colesterol y triglicéridos tienen mejor control glicémico.

El tiempo de evolución predominante de menos de 10 años indica que los casos de Diabetes Mellitus cada vez van en aumento de acuerdo a lo previsto por OMS.

RECOMENDACIONES.

Por lo demostrado en éste estudio, que confirma lo que otros estudios han demostrado, que el ejercicio aeróbico tiene efecto benéfico en el control de la glicemia en el paciente con Diabetes Mellitus 2, se propone se insista en forma sistémica en la realización de ejercicio supervisado involucrando a los familiares en los cuidados y la vigilancia del mismo entregando a cada paciente la hoja de registro de ejercicio supervisado y revisarlo mensualmente con cada cita a la cual acuda el paciente.

Además de que se realice encuestas periódicas a los familiares de los pacientes con DM 2, para valorar el apoyo familiar con que cuentan, pues de esto depende en parte que el control glicémico se logre.

BIBLIOGRAFIA

1. Ibarra-Costilla E, Cantú-Martínez PC. Años de vida productiva perdidos por complicaciones crónicas de Diabetes Mellitus en población económicamente activa. RESPYN [en línea] 2003 abril-junio (fecha de acceso: febrero 5 de 2007); 4(2). Disponible en <http://www.respyn.uanl.mx/iv/2/articulos/avpp.html>
2. Hart W, Collazo-Herrera M. Costos del diagnóstico y tratamiento de la Diabetes Mellitus en diferentes países del mundo. Rev. Cub Endocrinol 1998;9(3);212-20
3. Cárdenas-Villarreal VM, Pedraza-Loredo C, Lerma-Cuevas RE. Calidad de vida del paciente con Diabetes Mellitus tipo 2. Ciencia UANL. 2005 Julio-Septiembre; 8(3). pp. 351-357
4. Salinas-Martínez A, Muñoz-Moreno F, Barraza-León AR, Villarreal-Ríos E, Núñez-Rocha GM, Garza Elizondo ME. Necesidades de Salud del diabético usuario del primer nivel de atención. Salud Pública de Méx 2001; 43 (4): 324-335
5. King H, Aubert RE, Herman WH. Global burden of diabetes, 1995-2025: prevalence, numerical estimates, projections. Diabetes Care 1998; 21(9): 1414-1431
6. Ibarra-Costilla E. 2002. Años de vida productivos perdidos por complicaciones crónicas de Diabetes Mellitus en población económicamente activa. Trabajo de Investigación. Maestría en

Salud Pública, Facultad de Salud Pública y Nutrición, Universidad Autónoma de Nuevo León (México) 43 pp.

7. Roper NA, Bilows RW, Kelly WF, Unwin NC, Connolly WM. Excess mortality in a population with diabetes and the impact of material deprivation: longitudinal, population based study. *BMJ* 2001; 322: 1389-1393.
8. Rodriguez-Morin M, Guerrero-Romero JF. Importancia del apoyo familiar en el control de la glucemia. *Salud pública Méx* 1997; 39(1): pp 44-47
9. Alvarez Meraz D. Evaluación del apoyo familiar, conocimiento sobre la diabetes mellitas, dieta, su adherencia y su relación con el control glicémico en pacientes diabéticos. [Tesis].Colima col. Febrero 2005
10. Turnes-Ucha AL. Introducción a la historia de la Diabetes Mellitus en la era pre-insulínica. [en línea] 2007 Marzo14. Disponible en http://www.smu.org.uy/dpmc/hmed/historia/articulos/diabetes_melli.pdf
11. Historia de la Diabetes. [en línea] (fecha de acceso 12 de enero 2007); Disponible en: http://www.iqb.es/d_mellitus/historia/historia07.htm
12. Causas de la Diabetes Mellitus. ACCU-CHEK [en línea] (fecha de acceso 29 de noviembre 2007); URL disponible en: <http://www.accu->

chek.es/es/rewrite/content/es_ES/1.1.3.2:20/article/ACCM_general
_article_1107.htm

13. Diabetes Mellitus and Exercise - POSITION STATEMENT, American Diabetes Association: Clinical Practice Recommendations 2000, Diabetes Care. 23(1), January 2000. URL disponible en:
<http://www.nutrinfo.com/pagina/info/diab1.html#biblio>Introducción
14. Holguin-Castillo EG, Salinas-Martinez AM, Alcalá-Sánchez IG. Plan autónomo de ejercicio aeróbico de baja a moderada intensidad para pacientes con DMT2. Rev.CE-FOD. 2006; 2(1): 13-17 Disponible en: http://psicodeporte.net/revistaCE-FOD-2006_v2n1.pdf#page=16
15. Mecanismos fisiopatológicos de la Diabetes Mellitus tipo 2. PACM [en línea Tribuna 101(6): pp 10-18. Disponible en:
http://www.medilegis.com/bancoconocimiento/T/Tribuna101n6diabetes_p10-18/diabetes2.htm
16. Gougeon R, Styhler K, Morais JA, Jones PJ, Marliss EB. Effects of oral hypoglycemic agents and diet on protein metabolism in type 2 diabetes. Diabetes Care 2000 Jan; 23(1): 1-8.
<http://care.diabetesjournals.org/cgi/content/abstract/23/1/1>
17. Breve Historia de la Diabetes: Desde la Antigüedad hasta el descubrimiento de la Insulina.[en línea] (fecha de acceso marzo 1

- de 2008); Disponible en:
<http://www.diabetesymas.com/BreveHistoria.php>
18. Estrategia mundial sobre alimentación saludable, actividad física y salud. OPS DPC/NUT 001-06. Disponible en:
<http://www.paho.org/spanish/ad/dpc/nc/dpas-plan-imp-alc.pdf>
19. Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-1994, Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes. [en línea] disponible en:
<http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/m015ssa24.html>
20. Estrategia SODHI. IMSS Coahuila. Disponible en:
http://www.imss.gob.mx/IMSS/IMSS_SITIOS/Regional/Coahuila/IMSS+en+Coahuila/servicios_medicos_coah.htm
21. García-López JE, Gloria-Hernández LE. Principales causas de muerte en las etapas del curso de vida 1980-2002. Consejo Nacional de Población Coahuila. Primera edición: diciembre de 2005 ISBN: 970-628-853-8
22. Censo de pacientes diabéticos. IMSS. Dirección de prestaciones medicas sistema de información de atención integral de la salud. HGZ UMF 16 del Coah. Noviembre 1 de 2006
23. Día mundial de La Diabetes. WDY Resolución 61/225 de las Naciones Unidas. 2006. Diciembre 20 de 2006. Disponible en:
www.worlddiabetesday.org
24. Martínez-Gorroño ME. La actividad física y la función de conocimiento: su contribución en el estudio de las Ciencias

- Sociales. Efdeportes.com [en línea] 2003 Marzo: 8(58) Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd58/conoc.htm>
25. Acosta-Cázares B, Aranda-Álvarez JG, Reyes-Morales H. Rev Med Inst Mex Seguro Soc 2006; 44 (Supl 1): S79-S86
26. Osvaldo Jarast J. Modernización, Tecnología y Sedentarismo. Todo-fitness.com (fecha de acceso: Marzo 21 2008) Disponible en: <http://www.todofitness.com/salud/moderniz.htm>
27. Ejercicio y Diabetes Mellitus Medicine & Science in Sports & Exercise. 1998; 29(12) pp I-IV. Disponible en: <http://www.acsm.org/AM/Template.cfm?Section=Home&TEMPLATE=/CM/ContentDisplay.cfm&CONTENTID=1327>
28. García-Pan D, Saavedra C. Efectos del Ejercicio Físico sobre Señales Intracelulares e Intramusculares y sus Acciones. Portal-fitness.com (fecha de acceso: marzo 21 de 2008) Disponible en: http://www.portalfitness.com/articulos/fisiologia/fisiogym/efectos_intracelulares.htm
29. Schloberg S, Neporente L, Garcia A. 100 razones para hacer ejercicio. Capítulo 1. En: El ejercicio para dummies. Editorial Norma 2002: pp 9-14 ISBN: 9580466866
30. Friedman, Jacob E. Metabolismo de la Glucosa en el Músculo Esquelético (Resumen). PubliCE Premium. 07/04/2003. Pid: 134.
31. Minuchin P. Transportadores de glucose y ejercicio físico. Glut Glucose Transporters y sus Isoformas 1 al 7. UAI [en línea] (fecha

- de acces: Marzo 21 de 2008). Disponible en:
<http://www.vaneduc.edu.ar/uai/comuni/conexion/conexion-8/glucosa.htm>
32. Bowen R. Physiologic Effects of Insulin. [en línea] UEC. Noviembre 11 de 2007. Disponible en:
http://arbl.cvmbs.colostate.edu/hbooks/pathphys/endocrine/pancreas/insulin_phys.html
33. Díaz-Hernández DP, Burgos-Herrera LC. ¿Cómo se transporta la glucosa a través de la membrana celular? IATREIA [en línea] 2002 Septiembre (fecha de acceso: diciembre 12 de 2007); 15(3). Disponible en:
<http://latinut.net/documentos/deporte/metabolismo/Transporte%20de%20glucosa.pdf>
34. Regulación de la utilización y oxidación de la glucosa. [en línea] Facultad de Biología Universidad de La Habana (fecha de acceso: Marzo 21 de 2008) Disponible en:
http://fbio.uh.cu/metabol/Metabolismo_glucosa.htm
35. Fisiología del páncreas endocrino. [en línea] Curso Integrado de Clínicas Médico-Quirúrgicas - MEC-231A – 2001 Disponible en:
<http://escuela.med.puc.cl/paginas/Cursos/tercero/IntegradoTercero/ApFisiopSist/nutricion/Nutricion1.html>

36. Almaraz-Gómez L. Insulina. [en línea] Protomedicos.com. Noel Rojas Bonet ISSN: 1885-172X Disponible en: <http://www.protomedicos.com/foro/archive/index.php?t-54.html>
37. Marth JD. Investigadores descubren como una dieta alta en grasas causa diabetes tipo 2. HHMI [en línea] 2005 Diciembre (fecha de acceso: Febrero 3 de 2008) Disponible en: <http://www.hhmi.org/news/marth20051229-esp.html>
38. Waeber G. Transportadores de glucosa. Diabetographia 2000; 26: pp2-5 <http://www.datasports.8k.com/3/glucosa.htm>
39. Saavedra C. Prescripción de Actividad Física en la Obesidad y las Alteraciones Metabólicas. PubliCE. Standard. 2003 Octubre 6. Pid: 193. Disponible en: <http://www.actividadfisica.net/actividad-fisica-actividad-fisica-obesidad.html>
40. Zangwill M. Diabetes En Ancianos: El Poder de las Mitocondrias. [en línea] 2003 (fecha de acceso: Febrero 29 de 2008) Disponible en: <http://empowher.com/encyclopedia/diabetes-en-ancianos-el-poder-de-las-mitocondrias>
41. Shuldman GI. Investigadores identifican nueva causa de resistencia a la insulina. HHMI [en línea] Febrero 2004 (fecha de acceso: Febrero 8 de 2008) Disponible en: <http://www.hhmi.org/news/shulman2-esp.html>
42. Loya Y, Carrasco K, Reyes G. Determinación de resistencia a la insulina mediante homa en una población escolar de Ciudad

- Juárez. RESPYN [en línea] 2007 Edición especial. (fecha de acceso: febrero 1 de 2008) Disponible en: <http://www.respyn.uanl.mx/especiales/2007/ee-07-2007/>
43. Acevedo M. Resistencia Insulínica e Hipertensión Arterial II: Obesidad e Hipertensión. MedWave [en línea] 2006 julio (fecha de acceso: Marzo 21 de 2008) 4(6) Disponible en: <http://www.medwave.cl/perspectivas/nefrologia/julio2006/2.act>
44. Sherpherd P, Kahn B. Transportadores de la Glucosa y Acción Insulínica: Consecuencias para la Resistencia Insulínica y la Diabetes Mellitus. [Glucose Transporters and Insulin Action. Implications for Insulin Resistance and Diabetes Mellitus] The New England Journal of Medicine 341(4):248-257, Ref.: 103, Jul 1999. Disponible en: <http://www.bago.com/Clinired/clmed80web.asp>
45. Ruiz-Cabello JS. Prevención en la actividad física y el deporte. PrevInfad [en línea] 2007 agosto (fecha de acceso: marzo 3 de 2008) Disponible en: http://www.aepap.org/previnfad/pdfs/previnfad_deporte.pdf
46. Antuña-Alaniz R. Ejercicio físico. Normas para hacer ejercicio sin hipoglucemia. Clin Diab. [en línea] 2008 (fecha de acceso: Marzo 21 de 2008) Disponible en: http://www.clinidiabet.com/es/infodiabetes/educacion/tratamiento/nutricion/05_04.htm

47. Snowling NJ, Hopkins WG. Effects of Different Modes of Exercise Training on Glucose Control and Risk Factors for Complications in Type 2 Diabetic Patients. *Diabetic Care* 29: 2518-2527, 2006
Disponibile en:
<http://care.diabetesjournals.org/cgi/content/abstract/29/11/2518>
48. Miranda H. El control de azúcar en la sangre puede beneficiar con a la mayoría de ejercicios aeróbicos y entrenamiento con pesas. *WebMD Medical News* Reviewed por Louise Chang, MD Sept. 17, 2007
49. Goddyear J, Ryder. Aumento de la capacidad funcional del músculo. Goddyear y Ryder. *Act. Phys. Scand.* Vol.171 y *J Appl Physiol.* Vol 93.2002
50. Valadéz-Figueroa I. Diseño de un instrumento para evaluar apoyo familiar al diabético tipo 2. *Investigación en salud.* Diciembre 2003; V(3)
51. Caballero-Figueroa A, Hernández-García M. Beneficios del ejercicio físico en los pacientes con diabetes. *Av Diabetol.* 2007; 23 (1): 22-27
52. Jiménez-Navarrete M, Ruiz-Pérez L. Niveles de glicemia y de hemoglobina glucosilada en un grupo de pacientes diabéticos tipo II de la Península de Guanacaste, Costa Rica. *Rev. Costarric. cienc. méd* v.23 n.3-4 San José dic. 2002.

12.ANEXOS

ANEXO No. 1

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN RÁPIDA PARA HACER EJERCICIO FÍSICO PROGRAMADO (MODIFICADO DE LA OMS) (Evaluación Inicial)

Fecha

Iniciales No. Pte.

Seleccione la respuesta que mejor defina la frecuencia con la que usted realiza las siguientes actividades:

	Si	No	A veces
1. ¿Le han dicho que tiene problemas del corazón (cardíacos)?			
2. ¿Siente dolor en el pecho al hacer un esfuerzo?			
3. ¿Ha sentido dolor en el pecho en el último mes?			
4. ¿Al realizar esfuerzo siente dolor de cabeza?			
5. Al realizar un movimiento rápido o brusco con la cabeza o vista, ¿siente que se mareo o tiene alguna complicación?			
6. ¿Se ha mareado hasta perder el equilibrio o el conocimiento?			
7. ¿Toma medicina para la presión arterial?			
8. ¿Esta enfermo del riñón?			
9. ¿Ha tenido dolor en articulaciones? Rodillas () Tobillos () Codos () Cadera () Cuello () Espalda () Hombros ()			
10. ¿Tiene problemas con sus pies, se le complica el caminar o correr?			
11. ¿Requiere insulina para controlar su diabetes?			
12. ¿Le han hecho alguna cirugía u operación?			

*En cada una de las respuestas afirmativas el paciente requiere valoración médica antes de realizar el programa de ejercicio

EVALUACION MENSUAL DEL SEGUIMIENTO

MES No. _____

Fecha

Iniciales No. Pte.

Acude acompañado a la consulta?

SI NO

EXAMEN FISICO

Signos vitales

Frec. cardiaca por min. Frecuencia respiratoria por min. Temperatura °C TA mmHg

Peso Diferencia MS/MI TA kg Talla Índice de masa corporal cms. Kg/m²

EXAMENES DE LABORATORIO

Glicemia	<input type="text"/> mg/dL
Colesterol	<input type="text"/> mg/dL
Triglicéridos	<input type="text"/> mg/dL
Albuminuria	<input type="text"/>
HbAc1*	<input type="text"/> mg/dL

EVALUACION DE LA REALIZACION DEL EJERCICIO

Fecha

Iniciales No. Pte.

MES No. _____

Registro de ejercicio: Periodo: Día _____ Mes _____ a Día _____ Mes _____

Fecha	Tipo de actividad	Duración	Confirmación por familiar
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			
21.			
22.			
23.			
24.			
25.			
26.			
27.			
28.			
29.			
30.			

INSTRUMENTO DE EVALUACION PARA APOYO FAMILIAR AL PACIENTE CON DM2

Fecha

Iniciales No. Pte.

Esposa Esposo Hijo Hermano Madre Padre Otro

	Siempre	Casi siempre	Ocasionalmente	Rara vez	Nunca
1 El diabético descontrolado llega a tener gangrena de los pies					
2 El diabético debe en su casa medirse la glucosa en sangre					
3. Son comunes las infecciones en los diabéticos					
4. La preparación de los alimentos del diabético es realizada por					
a) El paciente mismo *					
b) El cónyuge					
c) El hijo/hija mayor					
d) Otra persona*					
5. La administración de los alimentos al paciente es realizada por					
a) El paciente mismo*					
b) El cónyuge					
6.- Usted esta de acuerdo que para mantenerse en control al enfermo diabético tiene que					
a) Tomar sus medicinas					
b) Llevar su dieta					
c) Hacer ejercicio					
d) Cuidar sus pies					
e) Cuidar sus dientes					
7.- Le ayuda a su familiar a entender las indicaciones medicas					
8.- Cuando su familiar enfermo come mas alimento de los indicados usted					
a) Le recuerda el riesgo					
b) Le retira los alimentos*					
c) Insiste tratando de convencerlo					
d) Insiste amenazando*					

e) No dice nada*					
9. Se da usted cuenta cuando a su familiar se le olvida tomar su medicina					
10. Considera que es problema preparar la dieta de su familiar diabético					
a) Porque no sabe					
b) Porque no le gusta					
c) Porque le quita tiempo					
d) Porque cuesta mucho dinero					
11. Que hace usted cuando su familiar diabético suspende el medicamento sin indicación medica					
a) Le recuerda					
b) Le insiste tratando de convencerlo					
c) Le lleva la medicina					
d) Lo regaña*					
e) Nada*					
12. Pregunta al medico sobre las diferentes combinaciones de alimentos para su familiar					
13. Considera necesario que el diabético acuda al dentista					
14. Motiva a su familiar a hacer ejercicio (caminar)					
15. El ejercicio físico baja la azúcar					
16. A los enfermos diabéticos puede bajárseles el azúcar					
17. La azúcar en la sangre debe medirse antes de los alimentos					
18. Procura tenerle a su familiar diabético los alimentos que requiere a sus horas					
19. cuando el paciente tiene cita con el medico para su control usted:					
a) Lo acompaña					
b) Le recuerda su cita					
c) Esta al tanto de las indicaciones					
d) No se da cuenta*					
20. Conoce la dosis de medicamento que debe tomar su familiar					
21. Platica con el medico acerca de la enfermedad y de las indicaciones que le dieron a su familiar					
22. Su familiar diabético toma alguna otra cosa para su control aparte del medicamento					
a) Tes*					
b) Homeopatía*					
c) Remedios caseros*					
23. Considera necesario para el cuidado de los pies					

del diabético					
a) El uso del calzado adecuado					
b) El uso de talcos					
c) El recorte adecuado de uñas					
d) Que evite golpearse					
24. Su familiar diabético se encuentra en casa solo					

ANEXO 2.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR HGZUMF 16

TORREÓN, COAHUILA.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

CONTROL GLICÉMICO CON EJERCICIO AERÓBICO

Yo _____ reconozco que me han informado sobre los beneficios que representa para el mejoramiento de la atención médica el permitir ser **INCLUIDO EN EL ESTUDIO DEL CONTROL GLICÉMICO CON EJERCICIO AERÓBICO**, por el Médico familiar y de acuerdo a la evolución de mi padecimiento (Diabetes Mellitus), se han considerado mis expectativas personales, familiares y mi condición de salud actual.

Por lo que declaro se me informó lo siguiente:

1. La Diabetes Mellitus es una enfermedad cuyo control depende de acciones sobre sus factores de riesgo, sedentarismo, obesidad y medio ambiente.
2. Que es necesario entre otras medidas, la realización de ejercicio aeróbico, para lograr un mejor control de la glucosa.
3. Que el control de la glucosa que se logre tendrá una repercusión directa sobre la retraso de la presentación de complicaciones.
4. Que el tipo de ejercicio mínimo indicado y en este estudio solicitado es de 30 a 45 min diarios de caminata sin estrés ni fatiga.
5. Que es necesario contar con apoyo familiar de estímulo para realizar el ejercicio además de ser mi familiar quien corrobore que este sea realizado.
6. Que debo ser honesto(a) al registrar los datos solicitados así como el tiempo y tipo de ejercicio realizado. De no ser así no recibiré el beneficio buscado con este estudio.
7. Que he comprendido todas y cada una de las posibles molestias o efectos que se puedan ocasionar durante el presente evento.
8. Que tengo derecho y me comprometo a acudir a revisión médica en caso de duda, molestia o cuando se me indique.

Por lo que es mi decisión, libre, consciente e informada aceptar ser:

INCLUIDO EN EL ESTUDIO Y PARTICIPAR CON LAS ACCIONES QUE SE ME INDIQUEN QUE REALICE, YA SEA QUE SEA INCLUIDA EN EL GRUPO DE EJERCICIO O EN EL GRUPO DE NO REALIZARLO, CON LAS MISMAS POSIBILIDADES DE ELECCIÓN.

Firmo este CONSENTIMIENTO INFORMADO por mi libre voluntad, en presencia de mi médico familiar, mis familiares, la asistente médica y sin haber estado sujeto (a) a ningún tipo de presión o coerción para hacerlo.

Lugar y fecha: Torreón, Coah., a los _____ días del mes de _____ de 200_____.

Unidad Médica de Adscripción: UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR HGZ/MF 16.

Nombre y firma (o huella digital) del paciente

Nombre, firma y matrícula del médico tratante

Nombre, firma y matrícula de la asistente del médico

Nombre y firma del testigo

Nombre y firma del testigo

ANEXO 3. GUÍA DE ALIMENTACIÓN








































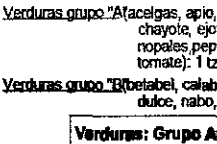
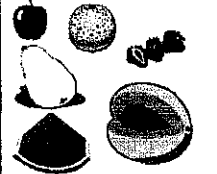
















GUÍA DE ALIMENTACIÓN

Recomendada a: _____

Fecha: _____

Elaboró: _____

Raciones de alimentos	Distribución de alimentos		
	Desayuno	Comida	Cena
 Leche entera 1 tza.  Leche en polvo 3 cdas. soperas  Yogurt natural 1 tza. <p style="text-align: right;">Leche: 145 kcal.</p>			
 Tortilla de maíz 1 pza.  Bollito 1/2 pza.  Pan de caja 1 rebanada  Papa 1 pza. chica  Pasta cocida 1/2 tza.  Avena 2 cucharadas soperas  Galletas habaneras 3 pzas.  Arroz cocido 1/2 tza.  Elote 1/2 pza. grano 1/3 tza.  Palomitas 1/2 tzas.  Cereal de caja sin azúcar 1/4 tza.  Medias noches 1/2 pza.  Bollo para hamburguesa 1/2 pza.  Tortilla de harina de trigo 1 pza.  Carnote 1/4 tza.  Tamal 1/2 pza. <p style="text-align: right;">Cereales y tubérculos: 70 kcal.</p>			
 1 Piena 30 g.  Mariscos 30 g.  Machaca 10 g.  Queso 50 g.  Jamón 40 g.  Salsicha 1 pza.  30 g.  30 g.  Huevo 1 pza. ó 2 claras  Sardina 1 grande ó 2 medianas  30 g.  Chicharrón 32 g.  Charales secos 10 g. <p style="text-align: right;">Carnes y substitutos: 75 kcal.</p>			
 Frijol cocido 1/2 tza.  Lenteja cocida 1/2 tza.  Haba seca cocida 1/2 tza.  Gerbanzo cocido 1/2 tza.  Aneñón cocido 1/2 tza.  Soya cocida 1/2 tza. <p style="text-align: right;">Leguminosa: 105 kcal.</p>			
 <p>Verduras grupo "A" (acelgas, apio, brócoli, calabacitas, col, coliflor, chayote, ejotes, espinacas, jitomate, lechuga, nopales, pepinos, rábanos, repollo, romeros, tomate): 1 tza = 28 kcal.</p>  <p>Verduras grupo "B" (betabel, calabaza de castilla, chícharo, cebolla dulce, nabo, zanahoria): 1 tza = 120 kcal.</p> <p style="text-align: right;">Verduras: Grupo A=28 kcal., Grupo B=120 kcal.</p>			
 <p>Fruta chica (ciruela, tejocote, guayaba, chabacano, higo, lima): 3 pzas.</p>  <p>Fruta mediana (durazno, manzana, naranja, pera, mandarina, tuna, kiwi): 1 pza.</p>  <p>Fruta grande (sandía, melón, piña, papaya): 1 tza.</p>  <p>Fruta especial (plátano, mango, chicozapote): 1/2 pza. (jicama y fresa): 1 tza. (mamey): 1/4 tza.</p> <p>Jugo 1/2 vaso.</p> <p style="text-align: right;">Fruta: 40 kcal.</p>			
 Margarina 1 cucharadita  5 aceitunas  Aguate 1/2 pza. pequeña  1 cucharada sopera  Crema 1 cucharada sopera  Aceite 1 cucharadita  2 nueces completas  Pistache 4 semillas  Cacahuates 6 semillas  Almendra 10 semillas  Pepitas 1 cucharada sopera <p style="text-align: right;">Grasa: 45 kcal.</p>			

ANEXO 4.

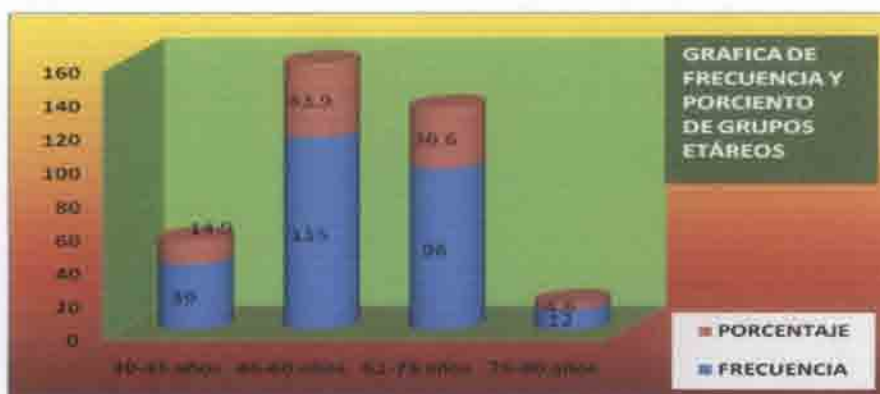
TABLA DE DISTRIBUCIÓN DE RACIONES ALIMENTICIAS PARA EL PACIENTE CON DIABETES MELLITUS TIPO 2, EN LOS CUATRO NIVELES ENERGÉTICOS MÁS COMÚNMENTE REQUERIDOS

Distribución de raciones de una dieta de 800 kcal			
Grupo de alimentos	Desayuno	Comida	Cena
Leche	1	0	0
Cereales y tubérculos	1	1	1
Carnes y/o leguminosas	0	2	0
Verduras	2	5	1
Frutas	0	1	0
Grasas	0	1	0
Distribución de raciones de una dieta de 1000 kcal			
Grupo de alimentos	Desayuno	Comida	Cena
Leche	1	0	0
Cereales y tubérculos	1	2	1
Carnes y/o leguminosas	1	2	0
Verduras	2	5	1
Frutas	1	0	1
Grasas	0	1	0
Distribución de raciones de una dieta de 1200 kcal			
Grupo de alimentos	Desayuno	Comida	Cena
Leche	1	0	1
Cereales y tubérculos	1	2	1
Carnes y/o leguminosas	1	2	0
Verduras	2	5	1
Frutas	1	1	1
Grasas	0	1	0
Distribución de raciones de una dieta de 1500 kcal			
Grupo de alimentos	Desayuno	Comida	Cena
Leche	1	0	1
Cereales y tubérculos	2	3	2
Carnes y/o leguminosas	1	2	1
Verduras	2	5	1
Frutas	1	1	1
Grasas	0	1	1

ANEXO 4.
GRAFICAS



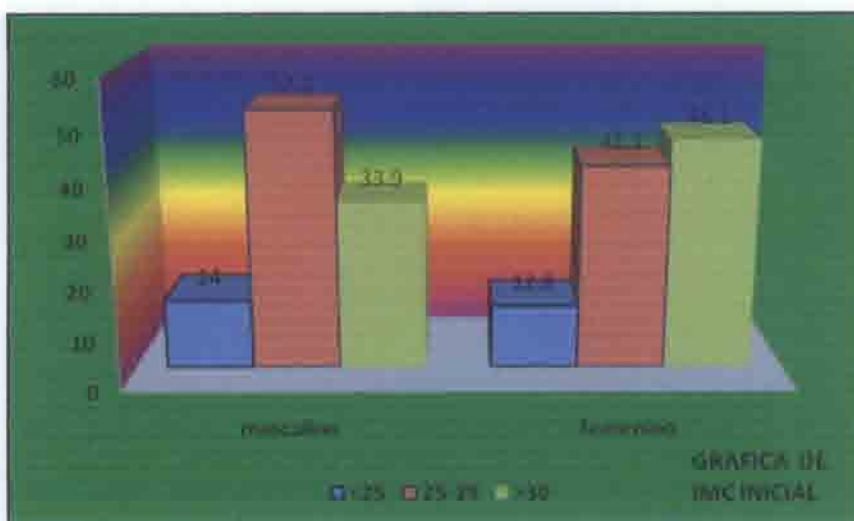
Gráfica 1



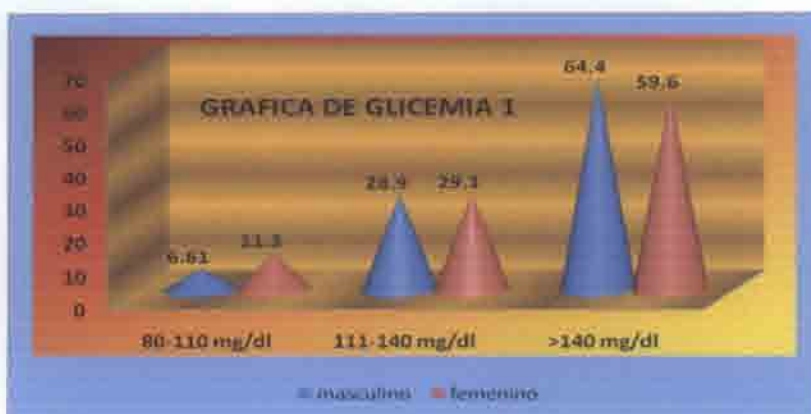
Gráfica 2



Gráfica 3



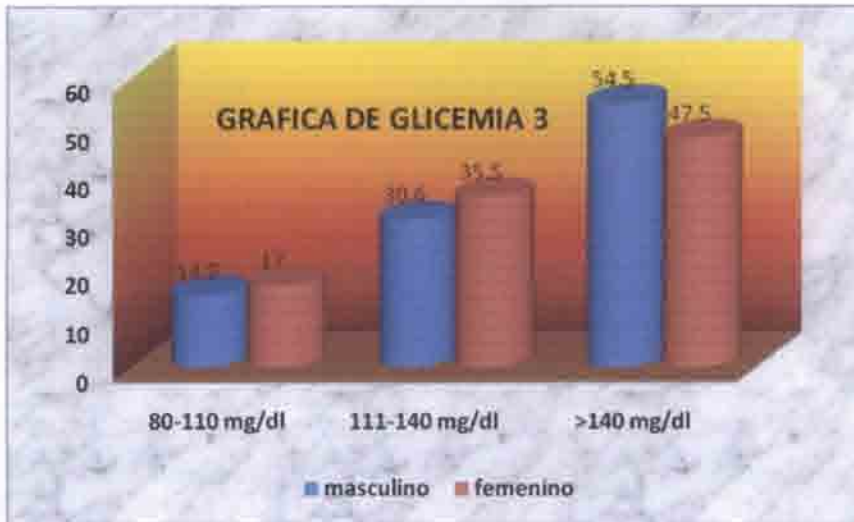
Gráfica 4



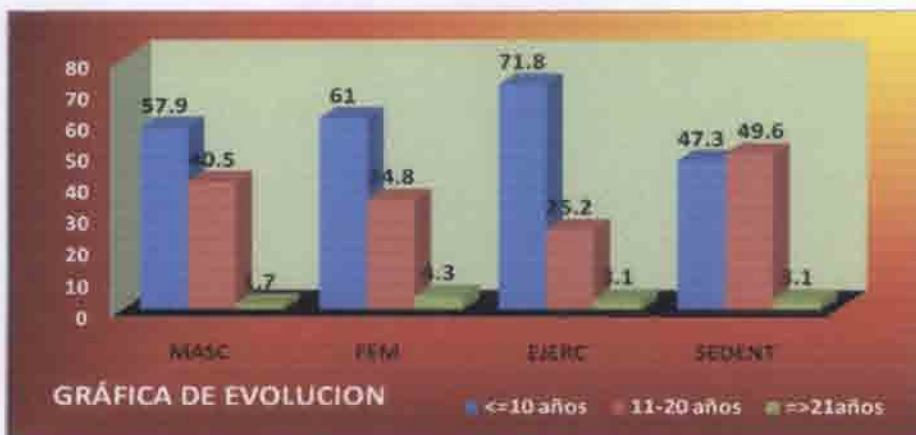
Gráfica 5



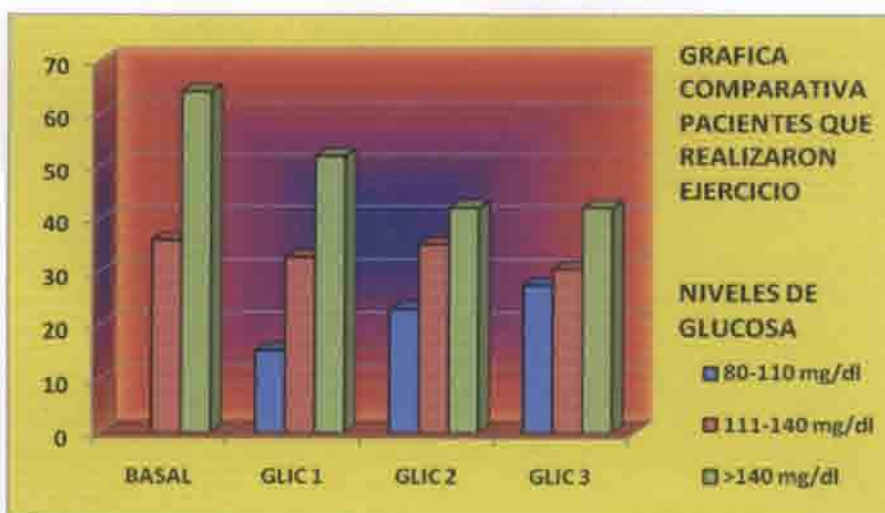
Gráfica 6



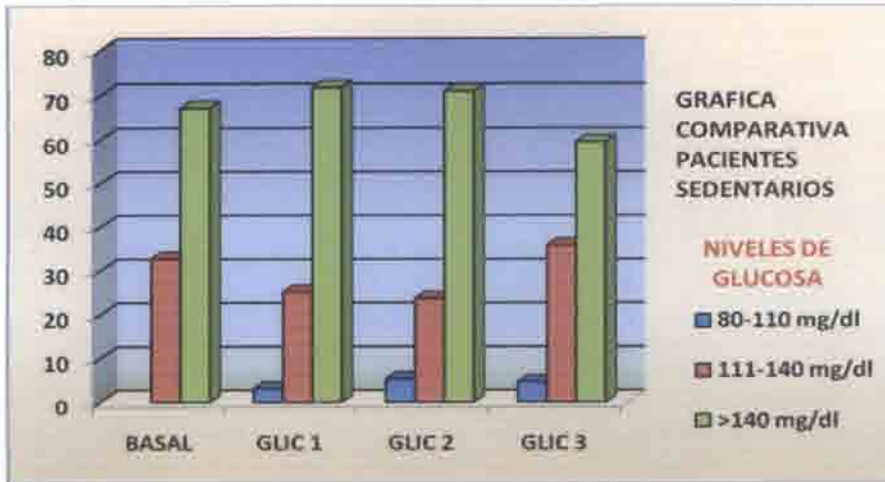
Gráfica 7



Gráfica 8



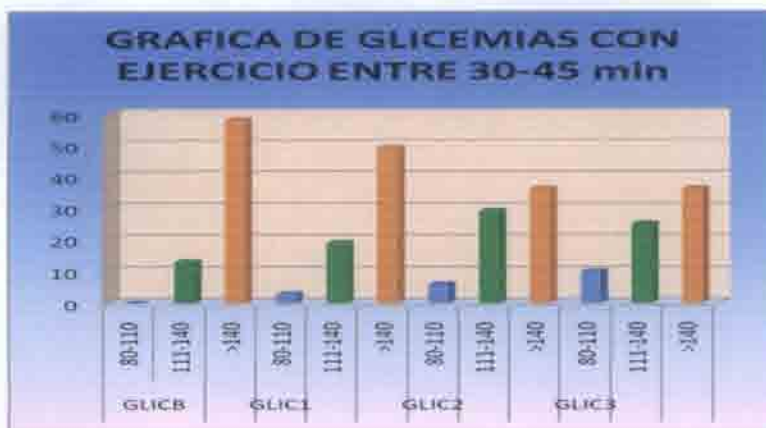
Gráfica 9



Gráfica 10



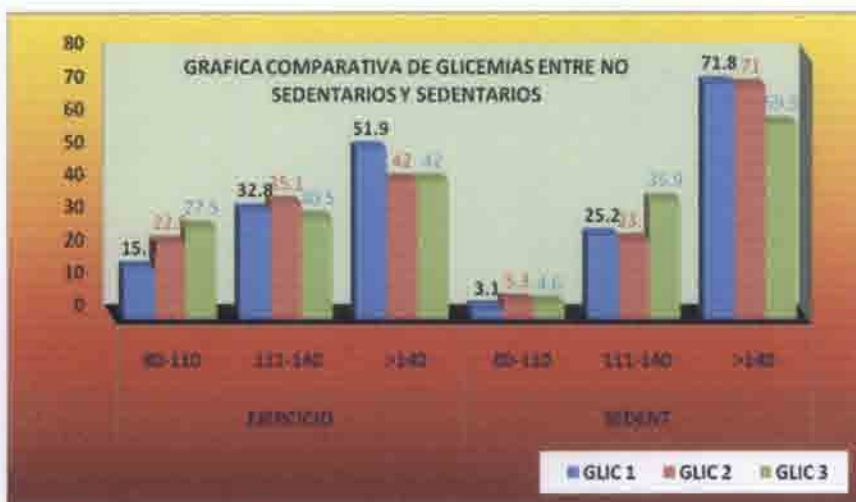
Gráfica 11



Gráfica 12



Gráfica 13



Gráfica 14

TABLAS

Apoyo familiar				
Bajo apoyo	51-119 puntos	75 pacientes	28.6%	29.1% mujeres 28.1% hombres
Apoyo regular	120-187 puntos	141 pacientes	53.8%	50.4% mujeres 57.9 % hombres
Buen apoyo	188-265 puntos	46 pacientes	17.6%	20.6% mujeres 14 % hombres

Tabla 1

EJERC	APOFAM	GLICB			GLIC1		
		80-110 mg/dl	111-140 mg/dl	>140 mg/dl	80-110 mg/dl	111-140 mg/dl	>140 mg/dl
no	bueno	0	10	25	2	11	22
	regular	0	24	48	2	19	51
	malo		9	15		3	21
si	bueno	0	16	24	7	15	18
	regular	0	21	48	10	24	35
	malo	0	10	12	3	4	15

Tabla 2

EJERC	APOFAM	GLIC2			GLIC3		
		80-110 mg/dl	111-140 mg/dl	>140 mg/dl	80-110 mg/dl	111-140 mg/dl	>140 mg/dl
No	bueno	4	12	19	2	15	18
	regular	2	18	52	3	31	38
	malo	1	1	22	1	1	22
Si	bueno	10	16	14	13	16	11
	regular	16	21	32	20	18	31
	malo	4	9	9	3	6	13

Tabla 3

RELACION EN PORCENTAJES DE PACIENTES RESPECTO A NIVELES DE GLICEMIAS ENTRE NO SEDENTARIOS Y SEDENTARIOS					
		BASAL	GLIC 1	GLIC 2	GLIC 3
EJERCICIO	80-110 mg/dl		15.3	22.9	27.5
	111-140 mg/dl	35.9	32.8	35.1	30.5
	>140 mg/dl	64.1	51.9	42	42
SEDENT	80-110 mg/dl		3.1	5.3	4.6
	111-140 mg/dl	32.8	25.2	23.7	35.9
	>140 mg/dl	67.2	71.8	71	59.5

Tabla 4