

11237



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO "FEDERICO GOMEZ"

## VIGILANCIA NUTRICIONAL EN EL PACIENTE CON DIABETES MELLITUS TIPO 1

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**P E D I A T R I A**  
P R E S E N T A

FACULTAD DE MEDICINA  
Sec. de Servs. Escolares

ENE. 30 2001

Unidad de Servicios Escolares  
PPL de Rosgitado

**M E D I C A**

**DR. CARLOS ALBERTO ANTILLON FERREIRA**



DR. LUIS MIGUEL DOMINGUES ALVAREZ.

DR. NINEL COYOTE ESTRADA.  
SUBDIRECCION DE  
ENSEÑANZA

*[Handwritten signatures]*

MEXICO, D. F.

1999.

1999

2001



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

# I N D I C E

I.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
II.	ANTECEDENTES.....	1
	TRATAMIENTO.....	5
	PROTOSCOLOS DE MANEJO .....	9
	REGIMENES DE INSULINA.....	9
	MONITORIZACION.....	10
	CUIDADOS GENERALES.....	11
	TERAPIA NUTRICIONAL.....	12
	RECOMENDACIONES NUTRICIONALES.....	14
	REQUERIMIENTOS CALORICOS.....	15
	MACRONUTRIMENTOS.....	15
	PLAN DE INTERCAMBIO DE ALIMENTOS.....	17
	MICRONUTRIMENTOS.....	18
	CONSIDERACIONES NUTRICIONALES ADICIONALES.....	18
III.	HIPOTESIS.....	22
IV.	OBJETIVOS.....	22
V.	JUSTIFICACION.....	22
VI.	METODOLOGIA.....	22
VII.	RESULTADOS.....	24
VIII.	ANALISIS DE RESULTADOS.....	32
IX.	CONCLUSIONES.....	34
	BIBLIOGRAFIA.....	35

## VIGILANCIA NUTRICIONAL EN EL PACIENTE CON DIABETES MELLITUS TIPO 1

### I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Los aspectos que deben considerarse prioritarios en el tratamiento de los pacientes con diabetes mellitus tipo 1 son la aplicación de insulina, el seguimiento de un plan nutricional y la realización de ejercicio. En ocasiones los pacientes sostienen que la alimentación es la parte más difícil de su régimen de tratamiento. De esta manera el establecer un plan de vigilancia nutricional puede ayudar para tener un mejor control en los pacientes con diabetes tipo 1.

### II. ANTECEDENTES:

La diabetes mellitus es un grupo de enfermedades metabólicas caracterizadas por hiperglucemia, resultado de la alteración en la secreción y la acción de la insulina. La hiperglucemia crónica de la diabetes está asociada con daño a largo plazo, disfunción y falla de varios órganos, especialmente los ojos, riñones, nervios, corazón y vasos sanguíneos. La base de las anomalías en el metabolismo de los carbohidratos, grasas y proteínas, es la acción deficiente de la insulina en los tejidos blanco. (1).

El Comité de Expertos en el Diagnóstico y Clasificación de la Diabetes Mellitus estableció en julio de 1997 los criterios que, actualmente se siguen, para el diagnóstico de esta enfermedad:

- a) Síntomas de diabetes más un valor al azar de glucemia igual o mayor a 200 mg/dl. Los síntomas clásicos incluyen poliuria, polidipsia, polifagia, pérdida de peso y fatiga. ó
- b) Un valor de glucemia en ayuno igual o mayor a 126 mg/dl (sin ingesta calórica en las últimas 8 horas). ó
- c) Un valor de glucemia igual o mayor a 200 mg/dl 2 horas después de iniciada la prueba de tolerancia a la glucosa.(1).

En la clasificación previa, realizada en 1979, la diferencia principal era que el valor de glucemia en ayuno para establecer el diagnóstico de diabetes era igual o mayor de 140mg/dl (2).

Con base en estudios epidemiológicos, las estimaciones de incidencia y prevalencia de diabetes, deben fundamentarse en una glucemia en ayuno igual o mayor de 126mg/dl. Esta recomendación fue hecha con el interés de la estandarización y también para facilitar el trabajo de campo, particularmente en los lugares en que es difícil realizar una prueba de tolerancia a la glucosa oral y en donde los costos y el tiempo de participación de los pacientes son excesivos.

En el niño pequeño o en el lactante los signos y síntomas frecuentemente pasan desapercibidos hasta que el niño presenta deshidratación sin causa aparente, acidosis y/o severa dermatosis por cándida. Bajo las anteriores circunstancias, una prueba de tolerancia a la glucosa oral (PTGO) no es necesaria y su realización está contraindicada. De hecho, una PTGO raras veces es necesaria para el diagnóstico de diabetes tipo 1. Aún cuando no se considera diagnóstica, la elevación de la hemoglobina glucosilada puede confirmar la presencia de hiperglucemia significativa preexistente.

La disminución en el crecimiento y la susceptibilidad a ciertas infecciones pueden acompañar a la hiperglucemia crónica. Las consecuencias agudas de la hiperglucemia, que implican un riesgo para la vida, son la cetoacidosis, común en la diabetes tipo 1 y el síndrome hiperosmolar no cetósico, frecuente en la diabetes tipo 2. Las complicaciones a largo plazo de la diabetes incluyen, entre otras: retinopatía, con pérdida potencial de la visión; nefropatía, que puede llegar hasta insuficiencia renal; neuropatía periférica, con riesgo de úlceras en extremidades, amputaciones y neuropatía autonómica con síntomas gastrointestinales, genitourinarios y cardiovasculares.

En julio de 1997, el Comité de expertos en el diagnóstico y clasificación de la diabetes mellitus estableció, de acuerdo a su etiología, la nueva clasificación de esta patología tan común y tan importante:

1. **DIABETES TIPO 1:** destrucción de células beta que lleva usualmente a deficiencia absoluta de insulina.
  - A. Autoinmune.
  - B. Idiopática.
2. **DIABETES TIPO 2:** puede variar de resistencia predominante a la insulina con relativa deficiencia de insulina a un defecto predominantemente secretor con resistencia relativa a la insulina.
3. **OTROS TIPOS ESPECIFICOS:**
  - A. Defectos genéticos en función de células beta.
  - B. Defectos genéticos en acción de insulina.
  - C. Enfermedades del páncreas exocrino: pancreatitis, neoplasias, trauma, fibrosis quística.
  - D. Endocrinopatías: acromegalia, Sx. Cushing, hipertiroidismo, etc.
  - E. Inducida por drogas o químicos: glucocorticoides, hormonas tiroideas, diazóxido, agonistas beta adrenérgicos, tiazidas, alfa interferon.
  - F. Infecciones: rubeola congénita, citomegalovirus.
  - G. Otros síndromes genéticos a veces asociados con diabetes: Down, Klinefelter, Turner, Walfrom.
4. **DIABETES MELLITUS GESTACIONAL. (1)**

Para fines de este protocolo nos ocuparemos de la diabetes mellitus tipo 1. En el 95% de los casos en niños y en adolescentes, hay destrucción autoinmune de las células beta

del páncreas. La diabetes tipo 1 puede desarrollarse a cualquier edad. El promedio de edad al diagnóstico es de 12 años en los Estados Unidos de Norteamérica y 75 a 80% de los individuos desarrollan diabetes tipo 1 antes de los 30 años. (3). La incidencia anual se estima en 12 a 14 casos por 100,000 personas menores de 20 años de edad y una prevalencia de 1 caso por 500 jóvenes de menos de 16 años de edad. La incidencia anual disminuye después de los 20 años. Es semejante en hombres y mujeres, es menor en afroamericanos e indios americanos que en blancos. (4)

El riesgo de diabetes en los miembros de la familia de una persona con diabetes tipo 1 es significativamente mayor en comparación con la población general. El riesgo estadístico de un miembro de la familia para desarrollar diabetes tipo 1 está relacionado con semejanzas genéticas de los miembros de la familia.

En ocasiones es difícil categorizar como enfermos de diabetes tipo 1 o 2 a algunos pacientes. Hasta hoy no hay ninguna prueba de rutina confiable que pueda diferenciar entre los 2 tipos. Generalmente, si el paciente es menor de 30 años de edad, no es obeso y tiene signos y síntomas de diabetes mellitus y glucosa plasmática elevada en ayuno, el médico debe suponer que tiene diabetes tipo 1 y tratarlo con insulina. La presencia de cetonuria moderada con hiperglucemia en un individuo sin mayor estrés, apoya con fuerza el diagnóstico de diabetes tipo 1 mientras que la ausencia o solo discreta cetonuria no tiene valor diagnóstico.

La presentación clínica de la diabetes tipo 1 es muy variada; desde síntomas discretos e inespecíficos, hasta el coma. En los niños el diagnóstico correcto a menudo se retrasa porque la poliuria se atribuye erróneamente a una infección del tracto urinario o a enuresis; puede ocurrir anorexia en lugar de polifagia y la fatiga, la irritabilidad, la pérdida de peso, el deterioro del desempeño en la escuela y la enuresis secundaria se atribuyen a problemas emocionales. Otra manifestación puede ser la "falta en el crecimiento". En un número menor de pacientes con diabetes tipo 1 sin diagnóstico previo, se presenta como cetoacidosis diabética y más del 70% de los casos se diagnostican en el mes siguiente al inicio de los síntomas. (5).

La diabetes tipo 1 autoinmune se desarrolla en individuos que son genéticamente susceptibles y han tenido contacto con ciertos factores del medio ambiente lo que produce destrucción autoinmune de las células beta por un período de tiempo variable (meses a años).

La predisposición a la diabetes tipo 1 se hereda como un rasgo multigénico heterogéneo con baja penetrancia y sesgo relativo al sexo, y ha creado grandes obstáculos para la identificación del o de los gen (es) diabético (s). Existe asociación entre la diabetes tipo 1 y los antígenos de histocompatibilidad (HLA) clase I, B8 y B15 y una asociación todavía más estrecha con las moléculas HLA clase II, DR3 y DR4. (6).

La mayoría de los pacientes con diabetes tipo 1 tienen autoanticuerpos no pancreáticos, órganos específicos (por ejemplo, tiroides, células parietales gástricas, suprarrenales). Al principio de la evolución de la enfermedad la mayoría de los

individuos afectados tienen anticuerpos circulantes contra componentes de las células de los islotes (ICAs) o contra su propia insulina. Los autoanticuerpos dirigidos contra la insulina se encuentran en el 20 a 60% de los pacientes con diabetes tipo 1 antes del inicio del tratamiento con insulina exógena. La combinación de títulos altos de ICAs, autoanticuerpos contra la insulina y la disminución en la secreción de insulina en la primera fase, predice el inicio de la diabetes tipo 1 en los siguientes 5 años. Las infecciones virales (por ejemplo, Coxsackie B4 y rubeola congénita) se han implicado en forma inconsistente como precipitantes del proceso inmunológico. (7).

Otros auto-antígenos identificados en pacientes con diabetes tipo 1 incluyen la descarboxilasa de ácido glutámico (GAD). Se encuentran anticuerpos contra la descarboxilasa del ácido glutámico (anti-GAD) en el 80% de los pacientes en el momento del diagnóstico de la diabetes. Hay mayor prevalencia de estos anticuerpos que de autoanticuerpos contra la insulina y es similar en relación a los ICAs, en pacientes con diabetes insulino dependiente estudiados antes del inicio de la enfermedad o al diagnóstico. En familiares de primer grado de pacientes con diabetes tipo 1, los anti-GAD pueden ser positivos cuando los ICAs son negativos. Los anti-GAD pueden ser medidos por radioinmunoensayo (8) (9).

La mejoría en la metodología para detectar anticuerpos anti-GAD con ensayos bioquímicos automatizados, en comparación con la inmunofluorescencia indirecta para los ICAs, hará de la detección de anti-GAD el método de elección en el futuro, particularmente en combinación con otros estudios bioquímicos (3).

La evolución del proceso de destrucción de las células beta alcanza un punto en el cual la secreción de insulina es insuficiente para mantener las concentraciones plasmáticas de glucosa en límites normales, lo cual ocasiona las anomalías en el metabolismo de carbohidratos, lípidos y proteínas que caracterizan el trastorno diabético no controlado.

La insulina es la principal hormona que suprime la producción hepática de glucosa, la lipólisis y la proteólisis. Aumenta el transporte de glucosa hacia los adipocitos y los miocitos y estimula la síntesis de glucógeno. Es la hormona primaria del anabolismo de los nutrientes derivados de los alimentos.

Cuando la destrucción ha reducido la masa de células beta en un 80 a 90%, la capacidad secretora del individuo se torna insuficiente para regular normalmente la producción hepática de glucosa. Inicialmente, solo sobreviene hiperglucemia postprandial, reflejando una falla en suprimir adecuadamente la producción hepática durante la absorción del alimento, así como cierta disminución en la utilización periférica de glucosa. Pero con el deterioro progresivo de la secreción de insulina, ocurre hiperglucemia progresiva en ayuno, como resultado del aumento en la producción de glucosa hepática basal y la disminución de captación de glucosa por los tejidos periféricos.

Cuando la concentración de glucosa plasmática excede el umbral renal de 180 mg/dl se presenta glucosuria que da como resultado una diuresis osmótica, generando los síntomas clásicos de poliuria y polidipsia compensatoria. Al evolucionar la deficiencia de insulina, sobreviene pérdida de peso al reducirse los depósitos de grasa y proteínas debido al aumento en la lipólisis y proteólisis. Con las alteraciones metabólicas superpuestas de la diabetes misma o con una infección viral leve, las concentraciones plasmáticas de glucagon, hormona de crecimiento, epinefrina y cortisol aumentan, con lo que se antagoniza el efecto insulínico.

Mientras la ingestión de líquidos sea suficiente para contrarrestar las pérdidas que resultan de la glucosuria y cetonuria, algunos individuos pueden permanecer compensados durante semanas o meses. Si el individuo no consume las cantidades adecuadas de líquido se presentará un cuadro de cetoacidosis o cuando se presentan infecciones llega un momento en que son insuficientes los mecanismos homeostáticos.

Inicialmente los requerimientos de insulina exógena son relativamente grandes, debido no solamente a la disminución en la secreción de insulina, sino también a la resistencia a la misma. Después de la corrección de la hiperglucemia, de la acidosis metabólica y de la cetosis, se recupera la secreción endógena de insulina. Durante este periodo, los requerimientos de insulina exógena pueden disminuir dramáticamente. En la etapa de luna de miel cuya duración llega a ser hasta de 1 año, es posible lograr fácilmente un buen control metabólico. Sin embargo, la necesidad de aumentar el reemplazo de insulina exógena es inevitable y siempre debe anticiparse. Finalmente, dentro de los 5 años en los niños y 10 años después de la presentación clínica, independientemente de la edad de inicio, la destrucción de las células beta es completa y la deficiencia de insulina es absoluta.(10)

### TRATAMIENTO:

Los objetivos del tratamiento de la diabetes en niños y adolescentes son:

- a) Conseguir un crecimiento físico y emocional normal.
- b) Reducir los síntomas de diabetes que resultan de hipo/hiperglucemia.
- c) Disminuir el riesgo de complicaciones a largo plazo.
- d) Evitar cuadros de cetoacidosis.

El médico y el paciente con el equipo de atención a la salud y la familia, deben definir juntos las metas del tratamiento. En el extremo estricto del manejo, el paciente debe poseer una comprensión amplia y práctica de la fisiología y farmacología cuando intenta mantener niveles normales de glucosa; por ejemplo, al practicar ejercicio vigoroso. Los pacientes deben, por lo menos, saber como evitar la cetoacidosis diabética. El tratamiento siempre debe individualizarse en lo relativo a las metas específicas, las cuales deben ser realistas y alcanzables.



Para el paciente con diagnóstico reciente y descompensado o ya diagnosticado pero mal controlado, las metas iniciales son:

- Eliminar la cetosis.
- Alcanzar un rango de peso deseable, revirtiendo las pérdidas de agua y electrolitos extracelulares.
- Eliminar las consecuencias evidentes de la hiperglucemia: polidipsia, infecciones recurrentes, visión borrosa, etc.
- Evitar edema cerebral en caso de cetoacidosis diabética.

Una vez que se han alcanzado las metas iniciales, las metas adicionales incluyen:

- Prevenir los síntomas de hiperglucemia, como la sed excesiva y la frecuencia urinaria, que alteran el sueño, el rendimiento escolar, el trabajo, las actividades sociales o recreativas.
- Evitar la cetosis espontánea o inducida por enfermedad.
- Mantener el peso dentro de un rango deseable.
- Estimular la normalización del crecimiento y la maduración sexual de los niños con un buen control glucémico.
- Mantener el máximo de ejercicio tolerado y el vigor.
- Mantener el bienestar psicosocial y la iniciativa normal en el automanejo.
- Minimizar la hipoglucemia automanejable y evitar los episodios agudos de hipoglucemia, los accidentes y el coma.
- Evitar las hospitalizaciones.
- En las mujeres alcanzar una fertilidad y embarazo normales.
- Mantener relaciones familiares normales.
- Evitar un estilo de vida dominado u orientado por la diabetes.

El paciente y el equipo de atención a la salud deben individualizar las metas del control glucémico. Además, el manejo multidisciplinario beneficia al paciente al considerar los diferentes aspectos que tienen que ver con la enfermedad. Los resultados del tratamiento pueden caracterizarse en tres niveles amplios de control: mínimo, promedio y bueno; cada uno de ellos con un perfil clínico y bioquímico típico.

**MINIMO (Inaceptables en todas las circunstancias normales):**

- Hb A1c 11 – 13% y Hb G 13 – 15%
- Muchos valores de la automonitorización de la glucosa sanguínea (AMGS) mayores de 300 mg/dl.
- Cetonuria intermitente.
- Niveles promedio de glucosa sanguínea mayores de 300 mg/dl.

PROMEDIO (se debe intentar mejorarlos si las situaciones clínicas y personales del paciente lo permiten):

- Hb A1c 8 – 10% y Hb G 10 – 12%.
- AMGS antes de los alimentos 160 – 200 mg/dl.
- Cetonuria poco frecuente.
- Niveles promedio de glucosa sanguínea de 160 – 240 mg/dl.

BUENO (deseable, si es posible alcanzarlo sin efectos secundarios severos y significativos.):

- Hb A1c 6 – 7% y Hb G 7 – 9%.
- AMGS antes de los alimentos 80 – 120 mg/dl.
- AMGS al acostarse 100 – 140 mg/dl.
- Prácticamente sin cetonuria.
- Niveles promedio de glucosa sanguínea 120 – 160 mg/dl. (11)

Estos niveles de control se basan en el valor de hemoglobina glucosilada (Hb A1c). La glucohemoglobina se produce por la reacción de cetoamina entre glucosa y el aminoácido N-terminal de ambas cadenas beta de la molécula de hemoglobina. La principal forma de gluco-hemoglobina es la A1c, que normalmente comprende solo el 4 al 6% de la hemoglobina total. El resto de las glucohemoglobinas (2-4% de la hemoglobina total) contienen glucosa o fructosa fosforilada y se denominan hemoglobina Ala y Alb, respectivamente. Durante los 120 días de vida media del eritrocito, la hemoglobina A se glucosila por un proceso no enzimático e irreversible. El grado de glucosilación es directamente proporcional al valor de la glucosa sanguínea y la cantidad de glucohemoglobina en la sangre es reflejo del valor promedio de la misma a lo largo de las 6 a 10 semanas previas.

La introducción de los ensayos para hemoglobina glucosilada ha revolucionado la capacidad de seguir el control de la glucosa a través del tiempo. Esta determinación se realiza con un poco de sangre o con una muestra capilar del dedo y cuando se lleva a cabo correctamente en un laboratorio confiable, la prueba no se afecta por cambios agudos en la glucosa sanguínea, por lo tanto, puede realizarse en cualquier momento del día. El ensayo de hemoglobina glucosilada puede realizarse con diversos métodos, que miden diferentes componentes del producto glucosilado, como son la cromatografía en columnas de resina de intercambio de cationes y la cromatografía de afinidad. Dependiendo del método empleado, los resultados e incluso los rangos normales varían y los resultados de diferentes laboratorios no pueden compararse directamente. Los médicos deben conocer cual ensayo está siendo utilizado en la localidad y el rango no diabético del estudio. (12) (13) (14).

A todos los pacientes se les debe brindar la oportunidad de perseguir más intensamente las estrategias del tratamiento de la diabetes, basados en una evaluación de los posibles riesgos y beneficios. En pacientes sin embarazo y con buena información de los riesgos y beneficios potenciales del tratamiento intensivo y con una alta motivación y

posibilidad de educación hay que buscar un nivel de control bueno o intensivo. Estas metas se intentan si pueden alcanzarse sin provocar efectos secundarios adversos, como por ejemplo, la hipoglucemia severa.

Si el paciente no percibe o no responde a la hipoglucemia o tiene hipoglucemia frecuente y severa las metas se deben ajustar en niveles más altos para reducir el riesgo de hipoglucemia severa. En todos los pacientes se debe buscar por lo menos el nivel de tratamiento promedio.

Con un nivel mínimo de control los pacientes tendrán síntomas de poliuria y polidipsia (que pueden pasar desapercibidos o negarse) y un patrón de crecimiento que probablemente sea más lento que el genéticamente determinado. Por otro lado, generalmente puede evitarse la cetoacidosis diabética y los pacientes pueden funcionar hasta cierto punto en la casa, el trabajo o la escuela.

Con un nivel de tratamiento promedio, los pacientes experimentarán poca o ninguna poliuria o polidipsia, mantendrán su peso, presentarán un ritmo de crecimiento normal y, funcionan normalmente en la vida diaria. Pueden tener en promedio, una reacción hipoglucémica automanejable por semana; y el 10% sufrirán una reacción severa al año. Si se alcanza por lo menos este resultado, se asegura al paciente un estado de bienestar clínico aceptable y se le brinda la satisfacción de saber que lo hace mejor que el 50% de los pacientes con diabetes tipo 1.

Con un nivel de control bueno, los pacientes están completamente asintomáticos y pueden percibir su bienestar, energía y capacidad para el ejercicio y menos ansiedad relacionada con la enfermedad en comparación con los que tienen un mal control. Expresan un mayor sentido de control sobre el manejo de la enfermedad. Pueden presentar episodios leves automanejables o incluso, severos de hipoglucemia. Algunos pacientes se sienten excesivamente presionados por la frecuentes monitorización requerida, los métodos de administración de insulina y la constante adherencia a la dieta. La negociación de las metas mutuamente aceptadas reduce las probabilidades de que los pacientes abandonen un cuidado personal razonable. Para los pacientes con diabetes tipo 1, los beneficios a largo plazo del tratamiento intensivo con insulina, parecen extraordinariamente alentadores. Se deben pesar en cada paciente estos beneficios contra los riesgos y costos.

Las herramientas para el manejo incluyen: inyección de insulina, creación y seguimiento de un plan nutricional y de ejercicio, cumplimiento de la automonitorización de la glucosa sanguínea.

En 1993 se reportaron los resultados de la prueba de control de la diabetes y sus complicaciones. Este estudio se diseñó para determinar si el tratamiento intensivo manteniendo niveles séricos de glucosa cerca de rangos normales podría disminuir la frecuencia y severidad de las complicaciones microcirculatorias y neuropáticas. Los resultados demostraron una reducción significativa en el nivel sérico de glucosa y de hemoglobina glucosilada en los pacientes manejados de manera intensiva en

comparación con aquellos que recibían tratamiento convencional. Hubo una reducción significativa en la presentación de complicaciones: 76% en retinopatía, 39% en microalbuminuria y 60% en neuropatía. Hubo un incremento de 3 veces en el riesgo de presentar hipoglucemia en adultos y adolescentes bajo tratamiento intensivo. Por cada 1% de disminución en la hemoglobina glucosilada, que resultó en una disminución del 40% de complicaciones a largo plazo, hubo un 20% mayor riesgo de hipoglucemia. Sin embargo, no se documentaron consecuencia neurocognitivas. Dado que los niños pequeños se podían ver afectados por hipoglucemias severas, no se justifica el tratamiento intensivo en estos pacientes. (15).

### PROTOSCOLOS DE MANEJO:

Para alcanzar niveles séricos de glucosa adecuados, los niños y adolescentes que tiene diabetes, con la ayuda de sus familiares, deben realizar varias mediciones de glucosa; administrarse 2 ó más inyecciones de insulina; ajustar su dosis de insulina y mantener un balance entre su alimentación y el ejercicio. Muchos pacientes y sus familias pueden adaptarse a los tratamiento rigurosos pero deben ser educados, motivados y además, recordarles frecuentemente de los beneficios de un adecuado control de la glucemia. Deben tener acceso a un equipo multidisciplinario compuesto por un médico experimentado, personal de enfermería, un dietista y un psicólogo.

### REGIMENES DE INSULINA:

El regimen de insulina recomendado se basa en la edad del paciente y en la fase de la enfermedad en la que se encuentre. Se prefiere utilizar insulina humana, que es menos antigénica que la de origen animal. La insulina humana biosintética, se produce actualmente a través de la vía de la proinsulina humana, utilizando un proceso de fermentación de E.coli, mediante la tecnología de DNA recombinante, la cual garantiza suministros ilimitados de insulina humana altamente purificada para el futuro. (16).

Para preescolares y escolares, quienes suelen ser muy sensibles a la insulina de acción rápida (IAR), dos inyecciones subcutáneas son suficientes usualmente para mantener glucemia en valores adecuados. La terapia insulínica se distribuye en IAR e insulina de acción intermedia (NPH) antes del desayuno y una dosis pequeña de ambas antes de la cena. La dosis total diaria de insulina varia de acuerdo a la edad:

menores de 5 años	5-11 años	12-18 años
0.6 – 0.8	0.75 – 0.9	0.8 – 1.5 (U/kg)

Normalmente se administran dos terceras partes del total, 20 a 30' antes del desayuno y la otra parte, 20 a 30' antes de la cena. En el método que se emplea más frecuentemente, cada dosis consiste en 40% de insulina regular (IAR) y 60% de insulina de acción intermedia (NPH). La IAR matutina tiene por objeto cubrir el desayuno y contribuye a cubrir la comida; la regular de la tarde es para cubrir la cena y contribuye a cubrir la colación antes de acostarse. La NPH matutina es para cubrir la comida y el

intervalo entre este y la cena. La NPH vespertina es para cubrir la colación antes de acostarse y el intervalo entre esta y el desayuno del día siguiente. (17).

### MONITORIZACION:

La monitorización de glucosa en casa ha hecho posible el mantener adecuado control de la glucemia. Se recomienda que los niños y adolescentes se determinen glucemias cuando menos 4 veces al día.

Los resultados de la medición de la glucosa sanguínea son útiles para prevenir la hipoglucemia y ajustar la insulina, la alimentación y el ejercicio para poder alcanzar las metas de la glucosa sanguínea. Adicionalmente la determinación de cetonas urinarias proporciona un signo de advertencia precoz de cetoacidosis inminente.

- **PRUEBAS EN LA ORINA:** las pruebas en la orina siguen siendo la única forma de detectar las cetonas. Deben ser un hábito regular en los días de enfermedad agregada y cada vez que los niveles de glucosa sanguínea sean consistentemente mayores de 240 mg/dl. Las cetonas urinarias se miden de preferencia con tiras reactivas y su presencia en cantidades moderadas o elevadas debe ser una indicación para los pacientes de ajustar la insulina o acudir con el médico.
- **AUTOMONITORIZACION DE LA GLUCOSA SANGUINEA (AMGS):** los pacientes solo pueden manejar su diabetes con eficacia y seguridad si pueden practicar la automedición de la glucosa sanguínea. Este método permite a los pacientes medir y determinar sus niveles de glucosa en cualquier lugar y ajustar el tratamiento de acuerdo a los resultados. Para practicar la AMGS, se obtiene una gota de sangre del pulpejo del dedo mediante una lanceta accionada por un resorte. La sangre se aplica luego en una tira impregnada químicamente y después de un tiempo determinado, se cuantifica el cambio de color con un medidor o se compara visualmente con una carta de referencias de colores. Generalmente las tiras se leen mejor con el medidor que con la estimación visual de su color. Muchas tiras y medidores comercialmente disponibles han sido evaluados y son confiables y precisos. Con una instrucción adecuada la mayoría de los pacientes puede practicar la técnica con éxito. Es esencial la revaloración en el consultorio de la capacidad del paciente y del empleo de las técnicas de control de calidad en casa. La frecuencia y el tiempo para la medición de la glucosa debe decidirse de acuerdo a las necesidades particulares y las metas del paciente.

Dos pruebas diarias, antes del desayuno y de la comida vespertina, generalmente proporcionan suficiente información para ajustar la insulina y la dieta en los pacientes que se aplican una o dos inyecciones al día. Los pacientes que se aplican 3 o 4 inyecciones de insulina al día o los que utilizan una bomba de infusión deben practicar la prueba por lo menos, 3 veces al día: antes del desayuno, de la comida y al acostarse (para evitar la hipoglucemia nocturna).

Las mujeres embarazadas o los pacientes tratados intensivamente con la meta de alcanzar niveles de glucosa cercanos al nivel normal necesitan practicar la AMGS con mayor frecuencia (4 - 8 veces/día) para ajustar las inyecciones de insulina y evitar la hipoglucemia.

Los problemas más frecuentes, independientemente de la metodología específica, incluyen el uso inadecuado de la gota de sangre en la tira, técnica inadecuada al remover la sangre de la tira y un momento inadecuado.(18)

### CUIDADOS GENERALES:

Los niños diabéticos deben ser vigilados en relación a su peso, estatura, desarrollo puberal, presión sanguínea. Además se debe examinar de manera particular ojos, glándula tiroidea, abdomen, piel, articulaciones, sitios de inyección. Los pacientes con pobre control tienen retraso en el crecimiento y en el desarrollo puberal y mayor riesgo de presentar infecciones.

Deben practicarse ocasionalmente determinaciones de glucosa en el laboratorio para validar la exactitud de la monitorización realizada por el paciente y la precisión de las mediciones.

Debe realizarse cuantificación de hemoglobina glucosilada 3 a 4 veces al año (3). Las discrepancias entre el nivel de hemoglobina glucosilada y los resultados de la AMGS o las determinaciones en la orina, pueden indicar que estas últimas no se realizan con exactitud o se alteran voluntariamente.

Se debe vigilar también la excreción urinaria de microalbúmina, función tiroidea, perfil de lípidos; así como valoración de fondo de ojo de manera periódica.

Para controlar correctamente la diabetes el paciente y sus padres son pieza muy importante para que el programa de tratamiento sea el más adecuado. Es importante tratar la diabetes por dos motivos. Primero el enfermo quiere aliviar los síntomas inmediatos que ocasiona el incremento de la glucosa sanguínea. Segundo, el tratamiento puede favorecer un estado de bienestar físico y vigor y, de acuerdo con los resultados del experimento sobre el control y las complicaciones de la diabetes, el enfermo puede prevenir o reducir las complicaciones a largo plazo que surgen si la glucemia se mantiene elevada por largo tiempo. El tratamiento incluirá tres elementos fundamentales:

- a) Planeación de los alimentos. Consiste en balancear correctamente los alimentos y los nutrimentos necesarios para mantener un buen estado de salud y controlar los niveles de glucemia. También servirá para controlar los niveles de lípidos en la sangre, que con frecuencia son muy elevados en los diabéticos. Comprenderá un horario de comidas acorde con la medicación diaria, un programa para mantener un peso adecuado y los tipos de alimentos que le gustan o le desagradan.

- b) Ejercicio constante. El ejercicio es benéfico para todos, con o sin diabetes. No solo lo hace a uno sentirse mejor sino que mantiene y aumenta el tono y la fuerza de los músculos, ejercita el corazón, aumenta la capacidad pulmonar y ayuda a conservar el peso ideal. Si el paciente tiene diabetes, el ejercicio le proporciona un beneficio adicional: le permite utilizar mejor la insulina para disminuir la glucemia y depender de dosis menores de insulina.
- c) Medicamentos. Las personas que padecen diabetes tipo 1 necesitan inyectarse insulina para sobrevivir.

Otra parte importante del programa de tratamiento es la vigilancia. Siempre que el paciente o sus padres tengan dudas o problemas se lo harán saber al equipo médico que lo atiende para ajustar la dieta, el programa de ejercicio o los medicamentos.(19)

### TERAPIA NUTRICIONAL:

Es conocida la importancia crucial que tiene la nutrición en el tratamiento de la diabetes. Así mismo, en ocasiones, los pacientes afirman que la alimentación es la parte más difícil de su tratamiento y los médicos atribuyen el mal control glucémico a la falta de adherencia a la misma. Para los padres de un niño con diagnóstico reciente de diabetes mellitus, el trauma psicológico y otros aspectos hacen que no se le de prioridad a la planeación de los alimentos. Para el pediatra con la responsabilidad de cuidar al paciente con diabetes y de brindar soporte y educación a los padres, el hecho de hablar de las necesidades de alimentación pasa a segundo término. En general podemos afirmar que no se le da la atención debida a la planeación de los alimentos y a la nutrición en los pacientes con diabetes.

Para maximizar la eficacia de la alimentación como piedra angular en el manejo de la diabetes, la terapia nutricional debe individualizarse para alcanzar los objetivos metabólicos específicos, proporcionar una óptima nutrición y adaptarse a los estilos de vida personales.(20)

La meta global del manejo nutricional en la diabetes tipo 1 es permitir a los pacientes alcanzar niveles de glucosa sanguínea tan cercanos a lo normal como sea posible, integrando la insulina exógena a su alimentación habitual y a sus patrones de actividad.

El objetivo mayor de la terapia nutricional en pacientes jóvenes con diabetes tipo 1 es asegurar un patrón de crecimiento y maduración similar al de los niños no diabéticos. La terapia nutricional debe de ayudar a controlar las fluctuaciones en la glucemia y en consecuencia prevenir los síntomas relacionados a hiper o hipoglucemia. Frecuentemente estos síntomas pueden ser aliviados por medio de modificaciones en el tiempo, cantidad o tipos de alimentos ingeridos. Las alteraciones en los lípidos sanguíneos se desarrollan cuando hay un pobre control glucémico por lo que un objetivo de la terapia nutricional es mantener la lipemia en límites normales y evitar los estados caracterizados por la elevación de triglicéridos y colesterol plasmáticos. Otro objetivo de la planeación de los alimentos es asegurar que los patrones de alimentación no afecten el

bienestar psicológico y emocional de los pacientes. La flexibilidad y la educación son ingredientes vitales en el desarrollo de un programa de alimentación. Finalmente, los hábitos y patrones que se adopten en la infancia servirán de base para aquellos que se seguirán durante la vida adulta. Idealmente esta medida terapéutica junto con el uso adecuado de la insulina y el llevar un programa de actividad física reducirán la posibilidad de presentar complicaciones graves.

La terapia nutricional en la diabetes se inicia con una evaluación de los parámetros metabólicos y del estilo de vida individuales, implementados con un plan de automanejo del paciente y se valora con los resultados relacionados a la alimentación, tales como glucosa sanguínea, niveles de lípidos séricos, presión arterial, funcionamiento renal y crecimiento normal.

La eficacia de la terapia nutricional depende de la capacidad y disposición del paciente para implementar el plan de tratamiento. Los pacientes y sus familiares deben participar activamente en la definición de las metas de tratamiento, desarrollar su plan de automanejo nutricional y evaluar el plan mediante la automonitorización de la glucosa sanguínea.

La medida terapéutica más importante que le puede ofrecer el médico, tanto al paciente con diabetes tipo 1 como a sus padres es la educación. El médico con la asistencia de un consejero nutricional debe favorecer la habilidad de los padres y del paciente para comprender la enfermedad así como los fundamentos de la nutrición. Además es importante el momento en el que se proporciona esta instrucción y mantenerla actualizada. La educación en el manejo nutricional debe volverse una costumbre y debe adecuarse a la edad del paciente, las habilidades cognitivas de los padres y del niño, así como al nivel sociocultural.

Las pláticas sobre nutrición deben iniciarse lo antes posible una vez que se estableció el diagnóstico. El equipo que atiende al paciente deberá estar integrado por médico, nutrióloga y enfermera; de cualquier manera si los servicios de alguno de estos u otros profesionales no están al alcance, el pediatra deberá asumir toda la responsabilidad. Toda la instrucción debe ser sencilla e integrarse con la información concerniente al ejercicio, autocontrol y terapia insulínica. Siempre debe de haber un espacio para aclarar las dudas. El seguimiento en materia nutricional es vital. Para el niño o adolescente la instrucción continua abre un espacio para la discusión de problemas relacionados con la planeación de los alimentos y los hábitos de alimentación. Se debe enseñar a los padres que los diferentes ritmos de crecimiento a las distintas edades pueden causar variación en los requerimientos de insulina y alimentación. Es esencial que el equipo de manejo tenga una clara comprensión de los cambios metabólicos en la diabetes y de los factores hormonales y psicológicos que pueden agravar estos cambios. Una actitud comprensiva de parte del equipo médico es de gran utilidad.

La complejidad de integrar las terapias nutricional e insulínica y la importancia de la instrucción en el automanejo de la diabetes requieren un enfoque coordinado de equipo para la atención de los pacientes con diabetes tipo 1. Los nutriólogos tienen la



experiencia para diseñar la intervención nutricional y aconsejar a los pacientes acerca del automanejo nutricional. Debe haber visitas de seguimiento como parte del cuidado médico continuo de su diabetes. Un seguimiento adecuado puede ser cada 3 a 6 meses en los niños y cada 6 a 12 meses en los adultos.(21) (22)

## RECOMENDACIONES NUTRICIONALES

La Asociación Americana de Diabetes ha destacado la importancia de individualizar el cuidado nutricional. Las nuevas recomendaciones nutricionales difieren de las previas en que no fijan niveles óptimos de ingestión de macronutrientes, sino que recomiendan que el contenido de carbohidratos, proteínas y grasas debe individualizarse para alcanzar el resultado metabólico deseado. Las metas específicas de la terapia nutricional son:

- Mantenimiento de los niveles de glucosa sanguínea tan cercanos a lo normal como sea posible, equilibrando el consumo de alimentos con los niveles de insulina y la actividad
- Alcanzar niveles óptimos de lípidos séricos.
- Proporcionar las calorías adecuadas para mantener o alcanzar un peso razonable en los adultos y un crecimiento y desarrollo normales en los niños y adolescentes; así como satisfacer las necesidades metabólicas incrementadas durante la recuperación de enfermedades catabólicas.
- La prevención y el tratamiento de las complicaciones agudas de la diabetes tratada con insulina, como la hipoglucemia, las enfermedades de corta duración y los problemas relacionados con el ejercicio y las complicaciones de la diabetes a largo plazo.
- Mejorar la salud general a través de una óptima nutrición.(23)

El manejo nutricional de la diabetes tipo 1 requiere atención cuidadosa del efecto del alimento sobre la glucemia, para disminuir las variaciones postprandiales de la glucosa, maximizar la eficacia de la insulina inyectada y minimizar la hipoglucemia. El cuidado nutricional debe también proporcionar un desarrollo y crecimiento óptimos y reducir los riesgos relacionados con los hábitos alimenticios.

La diabetes tipo 1 es más fácil de manejar cuando los pacientes siguen un horario consistente y los esquemas de alimentación e insulina pueden sincronizarse para optimizar el control de la glucemia. Los esquemas de tratamiento intensivo de la diabetes, que utilizan múltiples dosis de insulina, ofrecen mayor flexibilidad en los patrones de alimentación que el tratamiento convencional. Junto con el esquema insulínico, el plan de manejo nutricional debe tomar en cuenta los requerimientos calóricos, la ingestión de macro y micronutrientes, el efecto de los alimentos y los patrones de alimentación sobre la glucemia y los modificadores del estilo de vida y la sobrevida.

## REQUERIMIENTOS CALORICOS:

El primer paso en el desarrollo de un plan de alimentación es el cálculo de las necesidades caloríficas. El apetito del niño es el indicador más adecuado para estas necesidades. Después de todo el punto clave de una ingesta calórica adecuada es el mantener un patrón de crecimiento adecuado. Se deben prescribir calorías para alcanzar y mantener un peso razonable. Este se define como el peso que el individuo y el equipo médico reconocen como alcanzable y que puede mantenerse tanto a corto como a largo plazo. Los requerimientos calóricos diarios varían dependiendo de la edad, el sexo, la estatura y los patrones de actividad. Se necesitan calorías adicionales para promover el crecimiento durante la niñez, la adolescencia, el embarazo y la lactancia y en caso de enfermedades catabólicas. Se dispone de varios métodos para calcular los requerimientos calóricos.

- Método 1. De acuerdo a la edad del niño y hasta los 12 años  
Necesidades basales de todos los niños = 1000 kcal  
Agregar a las necesidades basales:  
    Para niños: 125 kcal por cada año de edad  
    Para niñas: 100 kcal por cada año de edad  
Agregar hasta un 20% más de kcal para niños que sean muy activos físicamente
  
- Método 2. De acuerdo al peso, para niñas hasta los 14 años y para niños hasta los 18 años  
Para los primeros 10 Kg: 100 Kcal por Kg  
Para el peso de 10 a 20 Kg: 1000 Kcal basales más 50 Kcal por Kg (por cada Kg que sobrepase los 10 Kg)  
Para el peso de 20 a 70 Kg: 1500 Kcal basales más 20 Kcal por cada Kg que sobrepase los 20 Kg

Estos métodos proveen un cálculo aproximado del total de calorías. La actividad física y las necesidades especiales siempre deben ser consideradas. Además de satisfacer los requerimientos energéticos, la prescripción calórica favorece la consistencia en el consumo diario de alimentos, lo cual es importante en el manejo de la diabetes tipo 1.(21)

## MACRONUTRIMENTOS:

En general las recomendaciones referentes a la composición de macronutrientes de la dieta en la diabetes corresponden a las normas de una alimentación sana para cualquier persona. Se da importancia al incremento en el consumo de carbohidratos complejos y a la disminución de grasas, particularmente de las grasas saturadas.

**PROTEINAS.** Se considera adecuado un consumo de proteínas del 10 al 20% de las calorías. Los requerimientos dietéticos recomendados para proteínas son de 0.8 gr/kg/día en adultos, lo que corresponde a 10% de las calorías. Los requerimientos de proteínas en los niños varían de 2.2 gr/kg/día en recién nacidos a 0.9 gr/kg/día en adolescentes masculinos hasta la edad de 18 años.(23) Los datos de los estudios en

modelos animales y de los estudios clínicos sugieren que una reducción en el consumo de proteínas es benéfica para tratar, retrasar o prevenir la nefropatía diabética. El reciente estudio de la Modificación de la dieta en la Nefropatía, no mostró efecto significativo de la restricción de proteínas en el índice de disminución de la filtración glomerular en individuos con diversos grados de insuficiencia renal, aún cuando se observó un discreto beneficio en pacientes con nefropatía moderada. No se incluyeron en este estudio pacientes que requerían insulina. Un consumo de proteínas de 0.8 gr/kg/día o 10% de las calorías, es suficientemente restringido y se recomienda en los pacientes que tienen evidencia de nefropatía diabética.(22)

**LIPIDOS.** El 80 a 90% de las calorías diarias no asignadas a las proteínas se distribuye entre los carbohidratos y las grasas. Se recomienda que todos los sujetos de más de 2 años de edad limiten el consumo de grasas a menos del 30% de las calorías, restringiendo las grasas saturadas a menos del 10% del total de calorías. Las grasas saturadas son altamente aterogénicas y tienen un mayor impacto en el colesterol sérico que el colesterol de la alimentación. El consumo de grasas poliinsaturadas no debe exceder el 10% de las calorías, pero permite flexibilidad en el consumo de las grasas monoinsaturadas, sugiriendo un rango del 10 al 15% de las calorías. El colesterol de la alimentación debe ser menor de 300 mg al día.

Estas recomendaciones son adecuadas para la mayoría de los pacientes con diabetes tipo 1 porque 1) la diabetes es un factor de riesgo independiente de la enfermedad cardiovascular y 2) los niveles de lípidos plasmáticos de los individuos con diabetes tipo 1 controlada, son semejantes a los de la población general de la misma edad y sexo.(22)

**CARBOHIDRATOS.** Se recomienda un consumo liberal de carbohidratos a toda la población, incluyendo a los que tienen diabetes. Los granos, vegetales, y otros alimentos ricos en carbohidratos complejos, son fuentes excelentes de vitaminas, minerales y fibra. Tradicionalmente se han restringido los azúcares simples, particularmente la sucrosa en la alimentación de los individuos con diabetes. Sin embargo, los estudios muestran que no es necesaria esta restricción desde el punto de vista metabólico.

En un estudio publicado en 1998 hay fuerte evidencia de que la sucrosa en cantidades moderadas, substituyendo a carbohidratos complejos, resulta en una respuesta glucémica menor después del desayuno cuando se administra a niños previamente euglicémicos. Es claro que la sucrosa puede tener un rol importante y benéfico en la alimentación de pacientes con diabetes tipo 1.(24) Estos datos contrastan con los resultados de estudios previos a corto y largo plazo que documentaron que no había diferencias en la glucemia entre alimentación con y sin sucrosa.(25)(26) El uso de la sucrosa en la alimentación de niños con diabetes tipo 1 requiere una consideración cuidadosa de las necesidades individuales y debe incorporarse en el programa de manejo y educación que siguen los niños. Se recomienda el uso flexible de alimentos que contengan sucrosa para el desayuno y la colación.(24)

El efecto glucémico de los carbohidratos varía, pero no puede predecirse por su estructura, debido a la eficiencia del aparato digestivo humano para reducir las cadenas complejas de carbonos en monosacáridos.

Clinicamente la prioridad debe corresponder a la cantidad total de carbohidratos que se consumen, más que a la fuente de ellos. En individuos con diabetes tipo 1 la cantidad de carbohidratos en un alimento, sea almidón o azúcar, debe guiar el cálculo de la cantidad de insulina necesaria para metabolizar ese alimento.

**FIBRA:** La fibra de la alimentación parece ser benéfica para la salud en general del tubo digestivo, incluyendo la prevención y el tratamiento del estreñimiento y la posible prevención de cáncer de colon. La fibra soluble en grandes cantidades (más de 20g al día) ha mostrado ser eficaz para reducir los niveles de lípidos totales y de lípidos de baja densidad en los sujetos diabéticos y no diabéticos. El efecto benéfico de la fibra soluble sobre el control de la glucemia, aún cuando intuitivamente atractivo, es difícil de demostrar. La recomendación actual para los pacientes con diabetes es seguir la norma del Instituto Nacional de Cáncer de consumir 10 a 25g al día de fibra.(22)

**EDULCORANTES:** No se puede justificar la restricción de sucrosa en la alimentación del diabético por su efecto glucémico. Los edulcorantes que contienen calorías (llamados nutritivos) incidirán en el azúcar sanguínea. Pertenecen a los carbohidratos y contienen 4 cal/g. Se puede incorporar en la alimentación determinada cantidad de estos edulcorantes pero es muy importante controlar las porciones. Los edulcorantes no nutritivos contienen pocas calorías, o a veces ninguna (se les conoce como no calóricos). No tienen ninguna repercusión en la glucemia de manera que el diabético puede usarlos.

Los alimentos que contienen sucrosa pueden incluirse en la alimentación haciendo sustituciones adecuadas para que el contenido total de carbohidratos permanezca constante. La fructosa de la alimentación tiene un efecto discreto sobre la glucemia, lo que sugiere que puede ser el edulcorante de elección. Sin embargo, grandes cantidades de fructosa pueden tener efecto adverso sobre los lípidos séricos. El jugo de frutas, la miel, las melazas, el jarabe de maíz y otros edulcorantes naturales ofrecen las mismas consideraciones que la sucrosa y deben contabilizarse como carbohidratos en la planeación de los alimentos. Los edulcorantes sin calorías incluyen la sacarina, acesulfame potásico y el aspartame.(27)

#### PLAN DE INTERCAMBIO DE ALIMENTOS:

Un equivalente es una cantidad medida de comida que incluye un número promedio de gramos de carbohidratos, proteínas o lípidos (con frecuencia, una combinación de los tres nutrientes). Cada equivalente aporta un número promedio de calorías. El plan de intercambio de alimentos puede ser muy flexible. Los alimentos de las Listas de Equivalentes son una prueba de la variedad de alternativas de las que el paciente puede elegir para integrar una comida. Es posible "intercambiar" un alimento por otro de

acuerdo con sus preferencias y gustos. Por ejemplo, si el plan marca un equivalente para el grupo de verduras, puede intercambiar media taza de brócoli por una taza de chícharos. Nótese que a cada alimento en estas listas de equivalentes se le asigna un valor que no es accidental, sino calculado para que cada alimento proporcione igual cantidad de calorías y nutrientes y tenga un efecto similar en la glucosa sanguínea.(28)

La mejor parte de un plan de alimentación es que ofrece flexibilidad y uniformidad; una amplia variedad de alimentos para cada equivalente. Si el paciente se limita al número de equivalentes del plan de alimentación, ingerirá aproximadamente la misma cantidad de carbohidratos, proteínas y lípidos en cada una de las comidas del día. Hay pacientes que tienen la necesidad de comer un refrigerio. Esto se relaciona con la forma en que el organismo aprovecha la insulina. Estas comidas ligeras con frecuencia son esenciales para mantener los niveles de glucemia tan cercanos a lo normal como sea posible.

#### MICRONUTRIMENTOS.

**Sodio:** las recomendaciones del consumo varían hasta un máximo de 2400 a 3000 mg.

**Vitaminas y minerales:** en la actualidad no hay evidencia de que los requerimientos de vitaminas y minerales en los individuos con diabetes tipo 1 sean diferentes a las de la población general.(22) Si la alimentación del paciente diabético es balanceada es probable que no necesite un aporte extra, sin embargo, estudios médicos recientes demuestran que ciertas vitaminas, en particular las vitaminas C y E, ayudan a prevenir algunas complicaciones a largo plazo de la diabetes, como cataratas, retinopatía, trastornos nerviosos y enfermedades vasculares.(27)

#### CONSIDERACIONES NUTRICIONALES ADICIONALES:

**MANEJO DE LOS DIAS CON ENFERMEDAD:** Los individuos con diabetes tipo 1 deben instruirse para manejar períodos breves en que no pueden ingerir alimentos sólidos. Es imperativo que comprendan que deben seguir recibiendo cierta cantidad de insulina y consumiendo carbohidratos. Los jugos de fruta y los refrescos o gelatinas, que contienen azúcar, pueden reemplazar a los carbohidratos habituales del plan de alimentos. La ingestión frecuente e intermitente de pequeñas cantidades de estos alimentos y bebidas ayudan a evitar la hipoglucemia.

**LOS AÑOS DE CRECIMIENTO:** se debe registrar la estatura y el peso en los recién nacidos, niños y adolescentes en gráficas de crecimiento. Es imperativo que la prescripción calórica en niños con diabetes incluya las calorías adecuadas para su desarrollo y crecimiento. Un mal control de la diabetes durante los años de crecimiento puede contribuir a no alcanzar el potencial de estatura. Durante estos años, es útil programar las visitas con el nutriólogo cada 3 a 6 meses para ajustar las calorías y otros nutrimentos y realizar las modificaciones necesarias de acuerdo a los hábitos y preferencias. Los padres de los niños pequeños con diabetes pueden requerir consejo

nutricional más frecuente para solucionar los problemas de la alimentación comunes en los niños pequeños.

**MANEJO DE LA OBESIDAD:** los pacientes con diabetes tipo 1 pueden subir de peso excesivamente por varias razones: sobreinsulinización, sobretratamiento de las reacciones a la insulina, esfuerzos por evitar reacciones a la insulina con alimentos adicionales, falla en disminuir la ingestión calórica para compensar la disminución de pérdida calórica urinaria y énfasis general en la ingestión de alimentos. Los padres y los individuos con diabetes deben recibir consejo respecto a las consecuencias de la obesidad en la salud general. Los individuos con diabetes mellitus que intentan bajar de peso deben evitar las dietas de moda, que promueven combinaciones inadecuadas de alimentos y pérdida rápida de peso, porque pueden ocasionar deshidratación, desequilibrio hidroelectrolítico y cetosis por inanición. Los problemas de reducción de peso para los individuos con diabetes tipo 1 deben incluir consejos relativos a los ajustes de las dosis de insulina, monitorización cuidadosa del control de la diabetes y metas realistas en la reducción de peso.

**MATERIAL EDUCACIONAL:** la forma de dirigirse a los pacientes con diabetes mellitus tipo 1 debe ser acorde a su inteligencia y posición socioeconómica. Los pacientes mayores de 5 años empiezan a captar el concepto de intercambiar un alimento por otro. Si para los padres es difícil determinar el tamaño de una porción, deben contar con una escala adecuada en su cocina. Idealmente debe contarse con material didáctico acorde a la edad del paciente.(22)

#### EL PROCESO DE LA TERAPIA MEDICA NUTRICIONAL:

La terapia médica nutricional utiliza los mismos pasos en la atención del paciente que otros procedimientos médicos. Se emplea una evaluación del paciente para determinar las estrategias de tratamiento, se inicia la terapia y se utilizan los resultados para valorar la eficacia y dirigir los ajustes en las estrategias del tratamiento. Aunque el nutriólogo es el principal proveedor de la terapia médica nutricional, este componente del manejo de la diabetes debe integrarse a la atención de todos los miembros del equipo de manejo. Gran parte de la información necesaria para la evaluación nutricional se obtiene a través de la evaluación médica del paciente y se resume en el siguiente cuadro:

DATOS CLINICOS	HISTORIA ALIMENTARIA	CONSUMO DE NUTRIENTES	HISTORIA SOCIAL
Peso y estatura	Consumo habitual de alimentos	Nutrición global adecuada	Horario social
Constitución corporal	Actitudes hacia la nutrición y la salud	Consumo de calorías	Relaciones familiares
Peso razonable	Instrucción alimentaria previa y resultados	Distribución de nutrientes	Amigos-apoyo social
Presión arterial	Prácticas alimentarias culturales	Tipo de carbohidratos	Condiciones económicas y ambiente habitacional
Datos de laboratorio		Proteínas y grasas	Educación-estilo de aprendizaje
* Glucosa y lípidos			
* Hb glucosilada			
* Hallazgos de laboratorio anormales			
Esquema de insulina			
Antecedentes familiares			

**DEFINICION DE LAS METAS:** las metas específicas de la terapia nutricional se identifican a través de la evaluación nutricional. Estas metas deben corresponder con las metas globales de tratamiento para el individuo y deben estar de acuerdo con las metas personales del paciente. La definición de las metas es un proceso de negociación que involucra a los clínicos y al paciente. Las metas deben ser reales y específicas.

**PLAN DE TRATAMIENTO NUTRICIONAL:** La ingestión de alimentos y el esquema de insulina deben integrarse para obtener el máximo metabolismo nutriente, y evitar la hiperglucemia y/o la hipoglucemia. Afortunadamente, la automonitorización de la glucosa sanguínea y el esquema de dosis múltiples de insulina permiten flexibilidad en el plan nutricional para acomodar las preferencias y estilos de vida individuales. Las estrategias específicas del manejo nutricional de la diabetes tipo 1 son:

- desarrollar con el paciente y su familia un plan de automanejo nutricional individualizado que se integre al tratamiento insulínico que sea adecuado al estilo de vida.
- estructurar el plan de alimentación para proporcionar consistencia día a día en la ingestión calórica y en el horario y composición de los alimentos.
- utilizar la información de la automonitorización de la glucosa sanguínea para hacer los ajustes en los alimentos o en la dosis de insulina para minimizar las fluctuaciones de la glucosa sanguínea.
- modificar la composición de las calorías y nutrimentos de la alimentación y los planes de alimentación para adecuarlos a las diferentes etapas de la vida.

El plan de automanejo individualizado debe reflejar el estilo de vida del paciente, los patrones de ejercicio y el regimen de insulina. Son consideraciones importantes:

- El horario (entre semana y los fines de semana), la transportación a la escuela y al trabajo, durante la escuela/trabajo y las actividades sociales y recreativas.
- Los patrones individuales y familiares de alimentación incluyendo la cantidad de alimento, las preferencias y los hábitos sociales y culturales.
- La disponibilidad de alimento en la casa, la escuela o el trabajo.
- La preparación y almacenamiento de los alimentos.

**EVALUACION:** La eficacia global del plan de tratamiento nutricional se valora por los resultados específicamente relacionados con las metas del tratamiento. Los resultados incluyen las medidas biofísicas y del estilo de vida. La automonitorización de la glucosa sanguínea proporciona a los pacientes y a los clínicos un mecanismo de valoración que puede utilizarse para examinar cuidadosamente la eficacia del regimen de tratamiento y hacer los ajustes para mejorar el control de la gluemia.(22) (23)

**INSTRUMENTOS PARA EL AUTOMANEJO NUTRICIONAL:** Los instrumentos de la planeación de la alimentación, como las Listas de Sustitutos para el Plan de Alimentos o la versión simplificada, Elecciones de Alimentos Sanos, pueden utilizarse para guiar a los pacientes en la implementación del manejo del plan nutricional. Estos instrumentos están

disponibles a través de la Asociación Americana de Diabetes, así como una guía profesional en la enseñanza y el consejo nutricional en la diabetes. Se debe seleccionar un instrumento para la planeación de la alimentación que sea adecuado para el estilo de vida del paciente, y su nivel cultural, y la intensidad del manejo de la diabetes.

**CONSEJO NUTRICIONAL ESCALONADO:** Los hábitos de alimentación no se modifican fácilmente. Para la persona que tiene diabetes tipo 1, la necesidad de equilibrar el consumo de alimentos y su actividad, el riesgo de hipoglucemia, y el estrés psicológico de manejar una enfermedad crónica hacen que la modificación de sus hábitos alimenticios sea todavía más difícil. Se debe proporcionar el consejo nutricional en etapas para que el paciente tenga el tiempo necesario para absorber la información, desarrollar las habilidades de automanejo y probar el plan nutricional en su vida diaria. El consejo nutricional escalonado también proporciona una oportunidad para valorar la eficacia del plan de tratamiento y hacer las modificaciones necesarias para mejorar el control de la diabetes. La terapia nutricional es un tratamiento de toda la vida en la diabetes. Por lo tanto, el consejo nutricional debe incluirse en el cuidado del paciente con diabetes tipo 1.

La terapia nutricional en la diabetes es más que un cálculo de calorías con composición adecuada de macronutrientes y distribución de los alimentos en comidas y colaciones. Es un proceso complejo que requiere mucho tiempo de parte de los clínicos y del paciente para diseñar un plan de automanejo nutricional individualizado. La eficacia de la terapia nutricional se valora por el éxito para alcanzar las metas relacionadas con la alimentación. Si las metas no se alcanzan, el plan de automanejo necesita ajustarse, modificando la cantidad y el tipo de alimentos para mejorar la respuesta glucémica o cambiando los patrones de alimentación para facilitar el cumplimiento del paciente. La terapia nutricional no puede limitarse al período en el que se establece el diagnóstico, sino debe continuar durante toda la vida, haciendo los ajustes necesarios para el desarrollo y el crecimiento, cambios en el estilo de vida y los avances en el campo del cuidado nutricional en la diabetes.(22) (23)



### **III. HIPOTESIS:**

Si se establece un plan de vigilancia nutricional el control del paciente con diabetes tipo I debe mejorar y esto verse reflejado en una disminución del valor de hemoglobina glucosilada.

### **IV. OBJETIVOS:**

- a) Evaluar el efecto de la adherencia a una alimentación establecida por una nutrióloga en los pacientes con diabetes mellitus tipo I.
- b) Comparar los valores de hemoglobina glucosilada en pacientes valorados por nutrición que tienen adecuada adherencia a la alimentación y en aquellos que no lo hacen.
- c) Conocer la frecuencia con la que se logra que los pacientes con diabetes mellitus tipo I se adhieren a un plan nutricional de manera adecuada.

### **V. JUSTIFICACION:**

Al lograr un adecuado seguimiento de un plan nutricional, establecido por un especialista en el tema, se logrará tener un mejor control de la enfermedad en combinación con la aplicación de la insulina y la realización de ejercicio. Esta mejoría en el control de la enfermedad se deberá ver reflejada en una disminución del valor de la hemoglobina glucosilada.

### **VI. METODOLOGIA:**

**TIPO DE ESTUDIO:** experimental, comparativo, retrospectivo y longitudinal.

**UNIVERSO DE TRABAJO:** Se revisaron todos los expedientes de los pacientes que acudieron regularmente a sus citas a la Clínica de Atención al Niño Diabético Insulinodependiente (CANDI) en el Hospital Infantil de México "Federico Gómez" entre junio de 1997 y noviembre de 1998. Durante este período de tiempo cada paciente tuvo un mínimo de 3 citas y fueron un total de 87 expedientes los revisados. 64 de estos pacientes fueron enviados a nutrición para su valoración y manejo cuando menos en una ocasión. De los 87 expedientes revisados se seleccionaron aquellos que tenían reporte de hemoglobina glucosilada previa y posterior a la cita en la clínica de Diabetes, la cual se llevó a cabo en el laboratorio del servicio de Endocrinología.

#### A) CRITERIOS DE INCLUSION:

- asistencia regular a CANDI (mínimo 3 citas en 18 meses).
- valoración por nutrición (mínimo en 1 ocasión).
- alimentación indicada por nutrición (apego o falta de adherencia).
- hemoglobina glucosilada antes y después de la valoración nutricional.
- mínimo 6 meses de haberse diagnosticado la diabetes tipo 1 al momento de la valoración nutricional.

#### B) CRITERIOS DE EXCLUSION:

- asistencia irregular a CANDI (menos de 3 citas en 18 meses).
- falta de valoración por nutrición.
- alimentación no indicada por nutrición.
- falta de hemoglobina glucosilada en la cita previa o la posterior de la valoración nutricional.

#### PROCEDIMIENTO:

Del total de 87 expedientes de pacientes que acudieron regularmente al CANDI entre julio de 1997 y noviembre de 1998 se seleccionaron aquellos que tenían reporte de hemoglobina glucosilada antes y después de cada cita. Fueron un total de 70 pacientes, 50 de los cuales fueron valorados cuando menos en 1 ocasión por nutrición y 20 nunca fueron referidos para evaluación nutricional.

De los 50 pacientes que fueron enviados para valoración y manejo nutricional se tomaron los valores de hemoglobina glucosilada antes y después de cada cita con la nutrióloga. Se formaron 2 grupos de acuerdo a si hubo apego a la alimentación o falta de adherencia a la misma. Se comparó el promedio del valor de hemoglobina glucosilada. Se comparó también el porcentaje de pacientes que estaba dentro de cada nivel de control (mínimo, promedio o bueno) antes y después de la valoración nutricional de acuerdo también a si hubo seguimiento adecuado del manejo nutricional o no. Dentro de cada grupo se valoró que porcentaje de los pacientes tuvo decremento o incremento de la hemoglobina glucosilada. También se compararon todos estos datos con el grupo de pacientes que nunca tuvieron una valoración nutricional.

**ANÁLISIS ESTADÍSTICO:** se realizó la prueba de Z con el promedio del valor de hemoglobina glucosilada para valorar si había diferencia significativa antes y después de seguir un manejo nutricional y comparar estas cifras con los pacientes que si fueron valorados por nutrición y no se apegaron al manejo y con los pacientes que no fueron enviados a nutrición para su valoración. Se utilizó un nivel de significancia de  $\alpha = 0.05$  (95%).

## VII. RESULTADOS

Tabla 1

### PACIENTES QUE FUERON ENVIADOS A VALORACION NUTRICIONAL Y MANTUVIERON ADHERENCIA A LA ALIMENTACION

No. de paciente	Hb glucosilada previa %	Hb glucosilada posterior %	No. de paciente	Hb glucosilada previa %	Hb glucosilada posterior %
1	10.1	9.4	21	14.5	11.32
2	9.5	7.4		11.32	11.32
3	6.8	5.2		11.32	12.67
4	10.3	9.8	22	13.1	9.78
5	16.5	9.46		9.78	8.5
	9.46	10.2	23	11.5	8.48
6	8.0	6.7	24	8.9	9.6
7	7.0	9.7		9.6	7.6
	9.7	8.9	25	13.4	11.7
8	11.5	10.0		11.7	11.22
	10.0	8.4	26	15.6	13.8
	8.4	6.8	27	6.5	7.9
9	13.3	10.5	28	14.4	11.76
	10.5	8.5	29	13.8	10.8
10	11.5	8.0	30	10.9	7.6
11	13.9	12.6	31	9.7	5.9
12	8.04	6.7	32	10.2	7.1
13	12.2	11.7		7.1	11.9
14	16.5	13.1	33	11.3	10.9
15	9.7	7.4	34	7.6	7.37
16	14.6	6.12	35	9.2	8.6
	6.12	7.06	36	13.8	14.4
17	10.48	9.68	37	9.8	10.0
18	6.8	6.5		10.0	10.7
	6.5	6.1	38	8.9	11.0
19	9.2	5.7	39	7.98	5.29
20	9.7	5.5			

Promedio del valor de Hb glucosilada previo a la valoración nutricional: 10.53%

Promedio del valor de Hb glucosilada posterior al manejo nutricional: 9.13%

Desviación standard de la Hb glucosilada previo a la valoración nutricional: 2.6112

Desviación standard de la Hb glucosilada posterior al manejo nutricional: 2.3189

Z = 2.9197

Nivel de significancia: 0.05

Valor en tabla: +/- 1.96

Tabla 2

COMPORTAMIENTO DE LA Hb GLUCOSILADA EN LOS PACIENTES CON MANEJO NUTRICIONAL

Hb glucosilada %	No. de pacientes	Porcentaje de pacientes
disminución	41	77%
incremento	11	21%
sin cambio	1	2%
	53	100%

Tabla 3

NIVEL DE CONTROL EN PACIENTES PREVIO Y POSTERIOR AL MANEJO NUTRICIONAL

A N T E S

D E S P U E S

Nivel de control	No. de pacientes	Porcentaje de pacientes	Nivel de control	No. de pacientes	Porcentaje de pacientes
mínimo	20	38%	mínimo	13	24.5%
promedio	24	45%	promedio	21	39.5%
bueno	9	17%	bueno	19	36%
	53	100%		53	100%

Después del manejo nutricional:

- mejoraron : 38% de los pacientes

- \* de control promedio a bueno: 11 pacientes (21%)
- \* de control mínimo a promedio: 8 pacientes (15%)
- \* de control mínimo a bueno: 1 paciente (2%)
- T o t a l 20 pacientes

- empeoraron : 6% de los pacientes

- \* de control bueno a promedio: 1 paciente (2%)
- \* de control bueno a mínimo: 1 paciente (2%)
- \* de control promedio a mínimo: 1 paciente (2%)
- T o t a l 3 pacientes

- sin cambio : 56% de los pacientes (30 pacientes)

Tabla 4

PACIENTES QUE FUERON ENVIADOS A VALORACION NUTRICIONAL Y NO TUVIERON APEGO A LA ALIMENTACION

No. de paciente	Hb glucosilada previa %	Hb glucosilada posterior %	No. de paciente	Hb glucosilada previa %	Hb glucosilada posterior %
1	11.45	8.7	16	9.9	10.77
	8.7	10.6	17	10.0	10.48
2	7.7	10.18	18	10.7	10.1
	10.18	11.7	19	9.9	13.1
3	5.2	7.3	20	14.1	9.4
4	8.4	9.3	21	9.5	11.8
5	12.0	9.3		11.8	10.4
6	8.5	13.5	22	10.0	12.8
7	11.17	13.56		12.8	14.9
8	10.0	8.2	23	8.48	10.78
	8.2	9.4	24	8.6	11.6
	9.4	11.4	25	18.55	15.6
9	10.7	9.26	26	11.76	13.8
10	9.0	13.3	27	7.6	9.7
11	8.0	11.6	28	9.6	9.7
12	7.2	9.7	29	8.22	8.38
	9.7	8.6		8.38	11.3
13	10.8	13.9	30	7.37	9.2
14	6.93	8.98	31	14.4	16.6
15	7.9	9.7	32	13.5	10.6

Promedio del valor de Hb glucosilada previo a la valoración nutricional: 9.90%

Promedio del valor de Hb glucosilada posterior a no seguir manejo nutricional: 10.98%

Desviación standard de la Hb glucosilada previo a la valoración nutricional: 2.4127

Desviación standard de la Hb glucosilada posterior a no seguir manejo nutricional: 2.1290

Z = 2.1230

Nivel de significancia = 0.05

Valor en tabla: +/- 1.96

Tabla 5

COMPORTAMIENTO DE LA Hb GLUCOSILADA EN PACIENTES QUE NO TUVIERON APEGO A LA ALIMENTACION

Hb glucosilada	No. de pacientes	Porcentaje de pacientes
disminución	10	25%
incremento	29	72.5%
sin cambio	1	2.5%
	40	100%

Tabla 6

NIVEL DE CONTROL EN PACIENTES PREVIO A LA VALORACION NUTRICIONAL Y POSTERIOR A LA FALTA DE APEGO A LA ALIMENTACION

A N T E S

D E S P U E S

Nivel de control	No. de pacientes	Porcentaje de pacientes	Nivel de control	No. de pacientes	Porcentaje de pacientes
mínimo	10	25%	mínimo	16	40%
promedio	23	57.5%	promedio	23	57.5%
bueno	7	17.5%	bueno	1	2.5%
	40	100%		40	100%

Después de la falta de apego al manejo nutricional:

- mejoraron: 12.5% de los pacientes
  - \* de control mínimo a promedio: 5 pacientes (12.5%)
- empeoraron: 42.5% de los pacientes
  - \* de control bueno a promedio: 6 pacientes ( 15%)
  - \* de control promedio a mínimo: 11 pacientes (27.5%)
  - T o t a l 17 pacientes (42.5%)
- sin cambios: 45% de los pacientes (18 pacientes)

Tabla 7

PACIENTES QUE NO FUERON ENVIADOS A VALORACION NUTRICIONAL

No. de paciente	Hb glucosilada previa %	Hb glucosilada posterior %	No. de paciente	Hb glucosilada previa %	Hb glucosilada posterior %
1	12.98	12.4	11	10.1	10.7
	12.4	12.0		10.7	11.0
2	10.1	9.8	12	10.88	12.4
	9.8	13.2		12.4	13.4
3	10.7	9.1	13	8.4	14.7
4	12.3	9.28	14	7.41	9.4
5	9.1	12.3		9.4	7.5
6	9.28	11.34	15	12.8	13.1
7	10.27	6.8	16	11.08	14.43
	6.8	10.5	17	12.06	10.2
	10.5	9.9		10.2	8.6
8	9.5	13.8	18	10.5	9.5
	13.8	10.6	19	7.2	12.4
9	10.05	11.4		12.4	10.7
	11.4	9.9	20	7.0	8.85
10	14.5	16.0	21	8.85	10.8

Promedio del valor de Hb glucosilada en pacientes previo a no ser enviados a valoración nutricional: 10.46%

Promedio del valor de Hb glucosilada en pacientes posterior a no ser enviados a valoración nutricional: 11.12%

Desviación standard de Hb glucosilada en pacientes previo a no ser enviados a valoración nutricional: 1.9079

Desviación standard de Hb glucosilada en pacientes posterior a no ser enviados a valoración nutricional: 2.0798

Z = 1.3234

Nivel de significancia: 0.05

Valor en tabla: +/- 1.96

Tabla 8

COMPORTAMIENTO DE LA Hb GLUCOSILADA EN PACIENTES QUE NO FUERON ENVIADOS A NUTRICION

Hb glucosilada	No. de pacientes	Porcentaje de pacientes
disminución	14	44%
incremento	18	56%
	32	100%

Tabla 9

NIVEL DE CONTROL EN PACIENTES QUE NO FUERON ENVIADOS A VALORACION NUTRICIONAL

A N T E S

D E S P U E S

Nivel de control	No. de pacientes	Porcentaje de pacientes	Nivel de control	No. de pacientes	Porcentaje de pacientes
mínimo	11	34%	mínimo	15	47%
promedio	17	53%	promedio	15	47%
bueno	4	13%	bueno	2	6%
	32	100%		32	100%

Después de no ser enviados a valoración nutricional:

- mejoraron: 22% de los pacientes
  - \* de control mínimo a promedio: 5 pacientes (16 %)
  - \* de control promedio a bueno: 2 pacientes ( 6 %)
  - T o t a l 7 pacientes (22 %)
- empeoraron: 37.5% de los pacientes
  - \* de control promedio a mínimo: 8 pacientes (25 %)
  - \* de control bueno a promedio: 3 pacientes (9.5 %)
  - \* de control bueno a mínimo: 1 paciente (3 %)
- sin cambio: 40.5% de los pacientes (13 pacientes)

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**



Tabla 10

PACIENTES QUE TUVIERON DOS VALORACIONES NUTRICIONALES

No. de paciente	Hb glucosilada % 1ra cita	Hb glucosilada % 2ª cita	Hb glucosilada % 3ª cita
1	13.8	14.4	16.6
2	11.45	8.7	10.6
3	6.8	5.2	7.3
4	10.3	9.8	10.0
5	16.5	9.46	10.2
6	7.0	9.7	8.9
7	11.5	10.0	8.4
8	11.5	8.0	11.6
9	14.6	6.12	7.06
10	6.8	6.5	6.1
11	14.5	11.32	11.32
12	11.5	8.48	10.78
13	8.9	9.6	7.6
14	13.4	11.7	11.22
15	14.4	11.76	13.8
16	10.9	7.6	9.7
17	10.2	7.1	11.9
18	7.6	7.37	9.2

Promedio de Hb glucosilada de los pacientes en la primera cita: 11.20 %

Promedio de Hb glucosilada de los pacientes en la segunda cita: 9.04 %

Promedio de Hb glucosilada de los pacientes en la tercera cita: 10.12 %

\* t de Student (calculada con los valores de la primera y la segunda cita): 3.264

Nivel de significancia: 0.05

Grados de libertad: 17

Valor en tabla: 2.11

\* t de Student (calculada con los valores de la segunda y la tercera cita): 1.611

Nivel de significancia: 0.05

Grados de libertad: 17

Valor en tabla: 2.11

**PACIENTES QUE MANTUVIERON APEGO A LA ALIMENTACION ENTRE CADA UNA DE LAS CITAS: (10 pacientes)**

Promedio de Hb glucosilada en la primera cita:	11.37 %
Promedio de Hb glucosilada en la segunda cita:	9.13 %
Promedio de Hb glucosilada en la tercera cita:	9.27 %

\* t de Student (calculada con los valores de la primera y segunda cita): 2.081

Nivel de significancia:	0.05
Grados de libertad:	9
Valor en tabla:	2.262

## VIII. ANALISIS DE RESULTADOS

En el grupo de pacientes que llevaron adecuadamente la alimentación hubo una disminución significativa del valor de hemoglobina glucosilada. El promedio de hemoglobina glucosilada previo a la valoración fue de 10.53% y posteriormente fue de 9.13%. Esta diferencia fue estadísticamente significativa lo que se comprobó al realizar la prueba de Z donde se obtuvo un valor de  $Z = 2.9197$  (mayor que 1.96 con nivel de significancia del 95%).

En el grupo de pacientes que tuvieron valoración nutricional pero que no se apegaron adecuadamente a la alimentación hubo un incremento en el promedio del valor de hemoglobina glucosilada (de 9.9 a 10.98%), lo cual también fue estadísticamente significativo ( $Z = 2.1230$ , mayor que 1.96 con nivel de significancia del 95%).

En el primer grupo el 77% de los pacientes tuvieron disminución del valor de hemoglobina glucosilada y 38% mejoraron en cuanto al nivel de control en que se encontraban; mientras que solo el 21% de los pacientes tuvieron un incremento en el valor de hemoglobina glucosilada y el 6% empeoraron en cuanto al nivel de control.

En el segundo grupo (valorados por nutrición pero sin apego a la alimentación) solo el 25% tuvo disminución en el valor de hemoglobina glucosilada y el 12.5% mejoraron en cuanto al nivel de control; mientras que el 72.5% tuvieron un incremento en el valor de hemoglobina glucosilada y el 42.5% empeoraron en cuanto al nivel de control.

Es evidente que al llevar un adecuado manejo nutricional esto va a repercutir en un mejor control metabólico. En ambos grupos de pacientes la dosis de insulina se ajustaba de acuerdo a la evolución del paciente y a los resultados de la automonitorización de la glucosa sanguínea. Además se trataba de mantener una actividad física constante.

Durante todo este tiempo se realizaron 93 valoraciones nutricionales y se indicó una alimentación a los pacientes con diabetes mellitus tipo 1 de acuerdo a sus requerimientos calóricos. Llama la atención que solo en el 59% de los casos se logró que el paciente llevara adecuadamente su alimentación por un tiempo promedio de 3 a 5 meses; mientras que el 41% tuvieron frecuentes transgresiones dietéticas.

Las causas más frecuentes para la falta de apego al manejo nutricional que se reportaron en los expedientes fueron: rebeldía del paciente en relación al manejo de la enfermedad y problemas económicos.

Se revisaron también los expedientes de 21 pacientes que acuden regularmente a la Clínica de Diabetes pero que no fueron enviados a valoración nutricional. Se comparó el promedio de la hemoglobina glucosilada previa y correspondiente a la cita. Hubo un discreto incremento (de 10.46 a 11.12%), el cual no fue estadísticamente significativo ( $Z = 1.3234$ , nivel de significancia de 0.05 con valor en tabla de 1.96). En el 44% de los pacientes hubo disminución del valor de hemoglobina glucosilada y 22% mejoró en cuanto al nivel de control. En el 56% hubo aumento del valor de hemoglobina

glucosilada y 37.5% empeoraron en cuanto a su nivel de control. Este cambio no significativo del valor de hemoglobina glucosilada se puede explicar porque se trata de pacientes que se mantienen sin cambios muy importantes en su control y en quienes no se realizó ningún cambio trascendental en su manejo global. Claro que su control pudiera ser mucho mejor comenzando con el manejo nutricional.

Todas estas observaciones se hicieron considerando la diferencia en el valor de hemoglobina glucosilada en relación a una sola valoración nutricional y no a largo plazo. Podemos pensar que el efecto a corto plazo del manejo nutricional es benéfico.

Se analizaron también algunos resultados a mediano plazo (con 2 valoraciones nutricionales en un período comprendido entre 8 meses y 1 año). Solo hubo 32 pacientes que tuvieron mínimo 2 consultas con la nutrióloga. De estos, solo 18 (56%) tuvieron adherencia a la terapia nutricional en la primera cita. En este grupo de pacientes hubo una disminución en el promedio de hemoglobina glucosilada (de 11.2 a 9.04%), lo cual fue estadísticamente significativo y se comprobó al calcular  $t$  de Student = 3.264 (con un valor en la tabla de 2.11 y nivel de significancia de 0.05, así como grados de libertad de 17.). Para la siguiente cita el promedio de hemoglobina glucosilada se elevó a 10.12% lo cual no fue estadísticamente significativo ( $t$  de Student = 1.61); sin embargo este aumento en el promedio se puede explicar porque 8 de los 18 pacientes ya no siguieron adecuadamente la alimentación.

Solo el 31% de los pacientes (10) que tuvieron mínimo 2 citas con la nutrióloga, mantenían adherencia a la alimentación de manera constante después de 8 a 12 meses. En este grupo de 10 pacientes, después de la primera valoración el promedio de hemoglobina glucosilada disminuyó de 11.37% a 9.13% y para la siguiente cita se elevó muy discretamente (a 9.27%). Los restantes 8 pacientes fueron los que en un principio se apegaron a la alimentación y su promedio de hemoglobina glucosilada disminuyó de 10.99 a 8.93%. Para la siguiente cita ya no tuvieron adherencia al manejo nutricional y el promedio de hemoglobina glucosilada se elevó hasta 11.19%. Estos cambios no tuvieron significancia estadística lo cual se explica por lo pequeño que eran las muestras.

## IX. CONCLUSIONES.

- a) La adherencia a un plan de manejo nutricional lleva a un mejor control del paciente con diabetes mellitus tipo 1 lo cual se ve reflejado en una disminución del valor de hemoglobina glucosilada.
- b) La falta de apego al plan de alimentación perjudica al paciente con diabetes tipo 1 en su control, lo cual se ve reflejado en un incremento en el valor de hemoglobina glucosilada.
- c) El efecto benéfico se observa a corto plazo (en los primeros 3 a 6 meses) en los pacientes que mantienen la adherencia a la alimentación. Sin embargo, es muy difícil mantener la constancia en el manejo nutricional.
- d) Hay 2 aspectos que consideramos pueden ser de gran utilidad en cuanto a esta falta de constancia. Uno es la necesidad de favorecer el proceso educativo en materia nutricional en los pacientes con diabetes tipo 1 y sus padres. Otro es el dar un mayor apoyo psicológico a los pacientes y a sus padres para lograr mantener un manejo integral.
- e) La vigilancia nutricional debe considerarse uno de los pilares en el manejo de la diabetes junto con la aplicación de insulina, la realización de ejercicio y la automonitorización. Todos los pacientes con diabetes tipo 1 deben mantenerse en vigilancia nutricional.
- f) Valdría la pena tener un seguimiento a largo plazo en este tipo de pacientes que mantienen una vigilancia nutricional para valorar los efectos benéficos en el control de la enfermedad. Los hábitos alimenticios no se pueden modificar en corto tiempo. Es necesario el iniciar y mantener un proceso educativo.
- g) Sería de gran utilidad en el seguimiento a largo plazo de los pacientes en vigilancia nutricional valorar el efecto sobre el patrón de crecimiento y sobre la presencia o ausencia de complicaciones agudas como hipoglucemia o cetoacidosis.

## BIBLIOGRAFIA.

1. The Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus; Report of the Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus; Diabetes Care, July 1997. 20(7):1183 – 1197.
2. National Diabetes Data Group: Classification and diagnosis of diabetes mellitus and other categories of glucose intolerance. Diabetes 1979. 28:1039-1057.
3. Ratner Kaufman, F. Diabetes Mellitus, Pediatrics in Review, November 1997. 18(11):383 – 393.
4. American Diabetes Association position statement: Office guide to diagnosis and classification of diabetes mellitus and other categories of glucose intolerance. Diabetes Care 16 (Suppl 2): 1994.
5. American Diabetes Association: El Manejo Médico de la diabetes insulino dependiente (tipo 1), 1994. pags 1– 5.
6. Muir A Schatz DA, Maclaren NK: The pathogenesis of insulin-dependent diabetes mellitus. Endocrin Metab Clin North Am 1992. 21:199 – 219.
7. Eisenbarth GS: Type I diabetes mellitus: a chronic autoimmune disorder. N Engl J Med 1986. 314: 1360-68.
8. Sperling, M; Aspects of the etiology, prediction and prevention of insulin-dependent diabetes mellitus in childhood. Pediatric Endocrinology, Pediatric Clinics of North America, April 1997. 44(2):269-284.
9. Laron Zui, Childhood Diabetes Towards the 21<sup>st</sup> century, Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism, 1998. 11(3): 387-402.
10. American Diabetes Association: El Manejo Médico de la diabetes insulino dependiente (tipo 1), 1994. pags. 7 – 17.
11. American Diabetes Association: El Manejo Médico de la diabetes insulino dependiente (tipo 1), 1994. pag 19.
12. Fitzgerald P. Endocrinología clínica. Editorial Manual Moderno, 1989. Págs. 390-97.
13. Mariero D. and cols. Immediate Hb A1c results. Diabetes Care. August 1992. 15(8):1042-49.
14. Bunn F. Evaluation of glycosilated hemoglobin en diabetic patients. Diabetes July 1981. 30 613-17.

15. Diabetes Control and Complications Trial Research Group. Effects of intensive diabetes treatment on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med*, 1993, 329: 977 – 986.
16. Chance, R and Frank, B. Investigación, desarrollo, producción y seguridad de la insulina humana biosintética. *Diabetes Care*, diciembre 1993. (16):Suppl 3.
17. Fitzgerald P. *Endocrinología Clínica*. Edit. Manual Moderno, 1989, pags, 397 – 415.
18. American Diabetes Association consensus statement: Self-monitoring of blood glucose. *Diabetes Care* 1994. (17):81-86.
19. Beaser R. *Manual Joslin para la Diabetes. Un Programa. El Manejo de su Tratamiento*, Simon & Schuster, Inc. New York, 1995. pags 19-34.
20. Kahn, Richard. American Diabetes Association. El manejo médico de la diabetes insulino dependiente (tipo 1), 1994. Pags 57-58.
21. Arky, Ronald. Nutrition therapy for the child and adolescent with type 1 diabetes mellitus, *Pediatric Clinics of North America*, June 1984. 31(3):711-19.
22. Kahn, Richard. American Diabetes Association. El manejo médico de la diabetes insulino dependiente (tipo 1). 1994. pags 57-67.
23. American Diabetes Association Position Statement. Nutrition Recommendations and principles for people with diabetes mellitus. *Diabetes Care* 1994. 17 : 519-22.
24. Richard K and cols. Lower glycemc response to sucrose in the diets of children with type 1 diabetes. *The Journal of Pediatrics* 1998. 133(3): 429-34.
25. Peters AL, Davidson MB, Eisenberg K. Effect of isocaloric substitution of chocolate cake for potato in type 1 diabetic patients. *Diabetes Care* 1990. 13:888-92.
26. Wise JE, Keim KS, Huisingo JL, Wilkmann PA. Effect of sucrose-containing snacks on blood glucose control. *Diabetes Care* 1989. 12:423-26.
27. Beaser R, *Manual Joslin para la Diabetes. Un Programa. El Manejo de su Tratamiento*. Simon & Schuster Inc. New York. 1995. pags. 49-71.
28. Beaser R, *Manual Joslin para la Diabetes. Un Programa. El Manejo de su Tratamiento*. Simon & Schuster Inc. New York 1995. pags. 37-47.