



TRABAJO FINAL DE INVESTIGACION

CARRERA: LICENCIATURA EN NUTRICION A DISTANCIA

DIRECTOR/A DE LA CARRERA: Dra. Norma Isabel

Guezikaraian

NOMBRE Y APELLIDO DEL AUTOR/ES: Gimena

Isabel Masero

TITULO DEL TRABAJO: El consumo de hidratos de carbono en personas diabéticas.

SEDE: BUENOS AIRES

DIRECTOR/A DE TIF: Lic. Adriana Buks

ASESOR/RES: Lic. Eduardo Navarrete

AÑO DE REALIZACION: 2020





ÍNDICE:

1. Resumen.....	3
2. Abstract	3
3. Introducción	5
4. Marco Teórico	7
4.1 Diabetes.....	7
4.2 La Importancia de los Hidratos de Carbono.....	8
4.3 Población de riesgo.....	9
4.4 Educación terapéutica continuada.....	13
4.5 Recomendaciones nutricionales.....	15
4.6 ¿Qué alimentos comer con diabetes?.....	19
4.7 Edulcorantes.....	20
4.8 Crononutricion.....	26
4.9 Actividad física.....	28
5. Antecedentes.....	30
6. Índice glucémico.....	33
7. Justificación.....	35
8. Objetivos.....	36
8.1 Objetivo general	
8.2 Objetivos específicos	
Métodos y fuentes de información.....	37
9. Desarrollo.....	38
10. Conclusión y Discusión.....	56
11. Referencias	
Bibliográficas.....	57

RESUMEN

En diabetes mellitus (DM), el tratamiento nutricional es una parte fundamental del cuidado del paciente diabético, siendo el aporte de hidratos de carbono (HC) uno de los aspectos controvertidos. Existe actualmente debate sobre el incremento de la prevalencia de DM, obesidad y enfermedad metabólica con el consumo de HC refinados o azúcares.

Esta tesis, en formato de revisión bibliográfica, examina diferentes puntos de vista en cuanto al porcentaje de HC que tiene que tener el contenido calórico total de la dieta del diabético. También, se analizará el valor del índice y carga glucémica de los HC y la relación de los HC refinados con la alta prevalencia de DM y la enfermedad metabólica, así como también el momento en que se ingieren mayor cantidad de HC y cómo afecta en el incremento de la glucosa en sangre en pacientes diabéticos.

Palabras clave: Diabetes Mellitus, consumo de carbohidratos, conteo de HC, fraccionamiento de HC, crononutrición, índice glucémico, educación terapéutica.

ABSTRACT

The nutritional treatment in Diabetes Mellitus (DM) is a fundamental part when looking after a diabetic patient and one of the most controversial aspects is how to supply them with carbohydrates. At present, there is an ongoing debate on the increased prevalence of DM, obesity and metabolic disease with the consumption of refined carbohydrates or sugars.

This dissertation, being a bibliographic revision, examines different points of view about the percentage of carbohydrates that should be present in the total caloric value in the diabetic's diet. We will also analyze the index value and glycemic load of the carbohydrates and the relationship between the refined carbohydrates and the high prevalence of DM and metabolic disease. Finally, we will analyze the moment in which the larger amount of HC is consumed and how this affects the increase of blood glucose in diabetic patients.

Key words: Diabetes Mellitus, carbohydrate consumption, carbohydrate count, carbohydrate fractioning, chrononutrition, glycemic index, therapeutic education.

RESUMO

No diabetes mellitus (DM), o tratamento nutricional é parte fundamental do cuidado ao paciente diabético, sendo a contribuição dos carboidratos (CS) um dos aspectos controversos. Atualmente, há um debate sobre o aumento da prevalência de DM, obesidade e doenças metabólicas com o consumo de HCs ou açúcares refinados.

Esta tese, em formato de revisão bibliográfica, examina diferentes pontos de vista em relação à porcentagem de CS que o conteúdo calórico total da dieta do diabético deve ter. Além disso, serão analisados o valor do índice de HC e da carga glicêmica e a relação dos HCs refinados com a alta prevalência de DM e doença metabólica, bem como o momento em que mais HC é ingerido e como isso afeta a aumento da glicose no sangue em pacientes diabéticos.

Palavras-chave: Diabetes Mellitus, consumo de carboidratos, contagem de HC, fracionamento de HC, crononutrição, índice glicêmico, educação terapêutica.

INTRODUCCION

La presente revisión bibliográfica se centra en el estudio de los hidratos de carbono en la alimentación de las personas diabéticas. Se describe su importancia a nivel nutricional, y como actúan según el horario de consumo, fraccionamiento, el conteo y su efecto postprandial cuando se combinan con los demás macronutrientes y otros alimentos de la dieta.

En relación a esto, se estudia la aplicación de la crononutrición, el índice glucémico, la educación terapéutica, el uso de edulcorantes, y la realización de actividad física en pacientes con diabetes mellitus. Se evalúan beneficios y sus efectos adversos a corto, y largo plazo.

Los hidratos de carbono (HC) son fundamentales en la alimentación humana. Su importancia radica en su valor energético, su poder edulcorante y su contenido en fibra, pero en los últimos tiempos existe mucha controversia acerca de su potencial efecto perjudicial para la salud. Existen diferentes estudios advirtiendo de la posible asociación entre un elevado consumo de "azúcares" y un mayor riesgo de padecer obesidad, diabetes y enfermedad cardiovascular (ECV) aunque los resultados no son concluyentes. La diabetes mellitus (DM) es una enfermedad muy prevalente en la población y está fuertemente asociada a la obesidad. Puesto que su relación con los hábitos higiénico-dietéticos está claramente establecida, es trascendental abordar el tratamiento nutricional. Sin embargo, no hay un patrón nutricional ideal para todas las personas diabéticas, por lo que las recomendaciones deben individualizarse en función de las comorbilidades asociadas del paciente, su entorno socio-cultural y los objetivos metabólicos a alcanzar.

Los HC son un amplio grupo de compuestos cuya característica química común es que se trata de polihidroxialdehídos, cetonas, alcoholes o ácidos, simples o polimerizados por uniones O-glucosídicas. Según el grado de polimerización se pueden catalogar en mono y disacáridos (azúcares), oligosacáridos y polisacáridos. También el Comité Mixto de Expertos de la FAO y la OMS, engloba en la categoría de azúcares a los polioles (alcoholes de azúcares: mono- o disacáridos cuyo grupo funcional aldehído o cetónico ha sido reducido a grupo hidroxilo). Los HC complejos o polímeros, a su vez, se subdividen en función del número de residuos. Aquellos que contienen entre tres a nueve reciben la denominación de oligosacáridos y si tienen una mayor cantidad de monómeros unidos se denominan polisacáridos.

Los monosacáridos más importantes son la glucosa y la fructosa, hexosas con grupo aldehído o cetona, respectivamente. Se encuentran libres en las frutas, en menor medida en las verduras y la miel, en donde ambas constituyen el mayor porcentaje de los HC que contiene. La fructosa es el azúcar que tiene mayor poder endulzante y el más difícilmente cristizable. Se obtienen industrialmente del almidón de maíz para ser utilizados como ingredientes en forma de jarabes alimentarios en bebidas, productos de panadería y confituras.

La diabetes mellitus (DM), fundamentalmente de tipo 2, es actualmente un grave problema de salud pública debido al incremento progresivo de su prevalencia y de la presencia de complicaciones.

La nutrición constituye uno de los pilares básicos en el tratamiento de los pacientes con DM. El objetivo general del tratamiento dietético en estos pacientes es ayudar a modificar sus hábitos alimenticios con el fin de optimizar su control metabólico y reducir las posibles complicaciones crónicas. Algunos estudios muestran cómo una mejora en el tratamiento nutricional puede reducir la hemoglobina glicosilada de 1-2%, así como otros parámetros de RCV, como el colesterol y la tensión arterial.

La cantidad óptima de HC y su proporción respecto a los otros macronutrientes es un tema en continua discusión. Hay estudios que demuestran propiedades beneficiosas en las dietas con contenido bajo en HC y altas en ácidos grasos monoinsaturados; aunque algunos trabajos, apuntan a que el exceso total de grasa, no siempre controlada, podría conllevar un riesgo aumentado de aterosclerosis y, por otro lado, el exceso de proteínas podría favorecer el desarrollo o progresión de la nefropatía diabética a largo plazo.

El recuento de HC en forma de gramos o de raciones, intenta promover un mejor control glucémico basado en la regularidad de las cantidades consumidas y su relación con el tratamiento antidiabético administrado.

Tener en cuenta el índice glucémico (IG) y la carga glucémica (CG) de los distintos alimentos ricos en HC puede proporcionar un beneficio adicional en el control glucémico y, sobre todo, en las glucemias postprandiales.²⁴

MARCO TEORICO

Diabetes

La diabetes es un trastorno metabólico crónico caracterizado por la mayor o menor capacidad del organismo de utilizar la glucosa, se produce por un desequilibrio endócrino como consecuencia de la carencia de insulina efectiva disponible que interfiere a su vez con la actividad de otras hormonas.

La insulina es segregada por las células B de los islotes de Langerhans del páncreas. Es la hormona anabólica más importante del organismo e interviene en el almacenamiento de los carbohidratos, ya sea en hígado y músculo como glucógeno o en tejido adiposo como grasa.

El páncreas del paciente diabético no produce insulina, o la produce en cantidad insuficiente, por lo tanto, el organismo es incapaz de utilizarla de manera adecuada, permaneciendo en el torrente sanguíneo.¹

En el desarrollo de la diabetes están involucrados varios procesos patogénicos, que van desde la destrucción autoinmune de las células B del páncreas, resistencia periférica a la insulina, hasta anomalías en el metabolismo de los hidratos de carbono, proteínas y grasas, por la acción deficiente de insulina sobre los tejidos. La Diabetes Mellitus es una enfermedad crónica heterogénea muy frecuente en el mundo y afecta a ambos sexos y todas las edades y razas. Constituye un desorden metabólico resultado de la deficiencia en la secreción de insulina, en la efectividad de su acción o de ambas. Como consecuencia se produce hiperglucemia crónica con disturbios en el metabolismo de los carbohidratos, grasas y proteínas.² Se puede considerar dos tipos de Diabetes como más frecuentes: Diabetes TIPO 1 (DBTI) o INSULINO-DEPENDIENTES, y Diabetes TIPO 2 (DBTII) NO INSULINODEPENDIENTES. Esta enfermedad está condicionada: por la herencia se asocia con la obesidad, vida sedentaria, alteraciones de las grasas en sangre, estrés y la HTA (Hipertensión Arterial) .³

La diabetes mellitus comprende un conjunto de trastornos metabólicos frecuentes cuyo eje común es la presencia de hiperglucemia, ya sea producida por defectos en la secreción de insulina, en la acción de esta, o ambos. La diabetes de tipo 2, en concreto, se caracteriza por resistencia a la insulina, y usualmente también por una deficiencia relativa de esta hormona.⁴

Debido a las diferentes situaciones vitales, metabólicas, nutricionales, etc., de los diabéticos, se ha liberalizado la prescripción dietética en la diabetes fundamentalmente en lo que respecta a hidratos de carbono.³

Este trastorno constituye un problema de salud pública debido a que su prevalencia e incidencia se incrementa, por lo que se estima que para el año 2025, la cifra de pacientes aumentará cerca de 300 millones.

Por lo anteriormente mencionado, se hace necesario adoptar medidas que mantengan a la población informada a cerca del problema que representa la DM, a fin de estimular la detección temprana, la evaluación de esos pacientes y su educación²

La Importancia de los Hidratos de Carbono

Los hidratos de carbono (HC) son fundamentales en la alimentación humana. Su importancia radica en su valor energético, su poder edulcorante y su contenido en fibra. Existen registros que demuestran como las civilizaciones orientales ya consumían azúcar en la antigüedad, pero en los últimos tiempos existe mucha controversia acerca de su potencial efecto perjudicial para la salud. Existen diferentes estudios advirtiendo de la posible asociación entre un elevado consumo de "azúcares" y un mayor riesgo de padecer obesidad, diabetes y enfermedad cardiovascular (ECV) aunque los resultados no son concluyentes.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y las Naciones Unidas, en su comité sobre alimentación y agricultura, han establecido una clasificación de los HC y han definido con claridad varios grupos de azúcares incluyendo la categoría de "azúcares libres". El papel de la fibra ha ido adquiriendo mayor relevancia debido a sus múltiples beneficios metabólicos. De hecho, se recomienda a la población diabética un consumo de fibra adecuado, y es parte fundamental de la composición de las fórmulas artificiales específicas para pacientes diabéticos que principalmente contienen fibra soluble y fructooligosacáridos.⁵

Las recomendaciones dietéticas para el paciente diabético no difieren de las directrices de dieta equilibrada para la población general, salvo en la necesidad de repartir la toma de hidratos de carbono a lo largo del día y en el número de tomas. Los carbohidratos son uno de los nutrientes principales que se encuentran en los alimentos y las bebidas e incluyen los azúcares, los almidones y la fibra.

Los carbohidratos saludables, como los granos enteros, las frutas y las verduras, son una parte importante de un plan de alimentación saludable porque pueden proporcionar energía y nutrientes, como vitaminas, minerales y fibra.

Se entiende por alimentación equilibrada, aquella que aporte aproximadamente un 45-55% de hidratos de carbono.

El conteo de carbohidratos puede ayudar a controlar los niveles de glucosa en la sangre, también llamado azúcar en la sangre, ya que los carbohidratos afectan a la glucosa en la sangre más que otros nutrientes.

Los otros nutrientes principales son las proteínas y las grasas.⁶

Población en Riesgo

En Argentina la población diabética comprende adolescentes y adultos, principalmente de entre 30 y 40 años de edad.

La Asociación de Diabetes de Argentina (A.D.A.)²⁹ informa que de cada 100 personas 7 son diabéticas, pero la mitad no lo sabe. Por otra parte, la estadística de la O.M.S. en su última publicación del año 2000 se refiere a la diabetes Mellitus, es muy frecuente en el mundo y se considera como un problema para la salud pública, ya que es causa de muerte y discapacidad lo que genera altos costos en salud. Esta enfermedad es responsable del 48% de amputaciones no traumáticas, del 15% de I.A.M y el 1 % de ceguera no traumática ocupa un lugar importante en la causa de A.C.V. que con diagnóstico precoz y tratamiento adecuado puede evitar posibles complicaciones.⁷

MUERTE Y DISCAPACIDAD



Fuente: Elaboración propia

Existe un vertiginoso aumento del número de personas con diabetes a escala internacional, en los inicios del siglo XXI, las cifras eran aproximadamente de 150 millones de personas diabéticas: una verdadera pandemia; en el 2010 la cifra ascendió a 225-230 millones, e incluso se espera que afecte a 380 millones para el 2025 y alcance la cifra de 438 millones para el 2030. Se estima un aumento mayor en la población de 45 a 64 años en los países del Tercer Mundo. La diabetes mellitus de tipo 2 se diagnostica en 85-95% de todos los que la padecen, con un porcentaje más elevado en regiones menos desarrolladas (1 de cada 14 adultos tendrá diabetes mellitus). Se estima que cerca de 4 millones de muertes al año están relacionadas directamente con esta afección (lo que equivale a una de cada 20 muertes, 8700 muertes cada día y 6 cada minuto) provocado por los cambios en los estilos de vida de la población, asociados al sedentarismo, la obesidad, la hipertensión arterial y otros factores de riesgo cardiovasculares. Por esas razones, ocupa la cuarta causa de muerte en todo el mundo. Debido a su elevada incidencia en la población, y ser motivo frecuente de consulta en las disimiles unidades asistenciales, así como por la variedad de sus manifestaciones clínicas, formas de presentación y las terribles complicaciones de esta epidemia endocrino metabólica, se hace imprescindible unificar criterios sobre su manejo ya que puede cobrar no solo vidas, sino años de vida socialmente activa desde el punto de vista laboral con gran influencia en la economía.⁸

La Diabetes Mellitus está asociada a un incremento del riesgo de muerte prematura; así, cada año, cerca de 4 millones de muertes le son atribuidas; lo que constituye el 6, 8 % de la mortalidad global. El 80 % de estas muertes se producen en países en vías de desarrollo.²

MUERTE PREMATURA



Fuente: Elaboración propia

Causas

A pesar de las evidencias científicas de los efectos de la Diabetes Mellitus tipo 2, es necesario un adecuado nivel de conocimientos en estos pacientes sobre dicho padecimiento y su educación.

El consumo excesivo de azúcar, muy común en los pacientes diabéticos, no aporta otros nutrientes de interés para el organismo a no ser que se utilice huevo, leche y cereales en la preparación del alimento. Una dieta excesiva en azúcar puede provocar agotamiento de las vitaminas del complejo B, ya que para el metabolismo de los carbohidratos se necesitan dichas vitaminas. Al combinarse con las grasas, el consumo excesivo de azúcar es pernicioso como ocurre en alimentos como los chocolates, confituras y otros. Asimismo, el metabolismo excesivo de azúcares y carnes, especialmente rojas, producen elevadas cantidades de grupos aminos (NH₂) y de monóxido de carbono (CO), que al no ser utilizados por las vías metabólicas convencionales derivan hacia la formación de compuestos tóxicos que estimulan el estrés oxidativo y radicales libres. Una dieta balanceada, en los individuos con Diabetes Mellitus tipo 2, debe contemplar la ingestión de frutas y vegetales frescos, cantidades adecuadas de cereales integrales, verduras, frutas, semillas y frutos secos, pues estos contienen, en su mayoría fitonutrientes y otras sustancias con propiedades antioxidantes.²

La terapia nutricional es un componente clave en el manejo de esta condición, incluyendo, entre sus objetivos, tratar las complicaciones a corto y largo plazo asociadas a esta patología. Se ha observado que la terapia nutricional puede mejorar el control glucémico reduciendo los niveles de hemoglobina glicosilada (HbA_{1c}) entre 1,0 y 2,0%, donde la variable nutricional que ha probado tener el mayor impacto en el control metabólico es la modificación de la ingesta de hidratos de carbono.⁹

Sobre la base de las recomendaciones de la *American Diabetes Association* (ADA) y *Diabetes UK*, la evidencia no es concluyente en relación a la cantidad de hidratos de carbono que debieran consumir los pacientes con Diabetes Mellitus 2, sin embargo, propone monitorear su ingesta mediante el conteo de hidratos de carbono. Por otra parte, las guías canadienses recomiendan una ingesta mínima de 45% del requerimiento energético diario en forma de hidratos de carbono, para reducir el riesgo de consumir dietas elevadas en grasas y aumentar el riesgo cardiovascular.⁹

En la práctica clínica es habitual recomendar a pacientes con Diabetes Mellitus 2 fraccionar su ingesta en varias porciones, con el objetivo de regularizar el peso corporal y optimizar el control metabólico. Las recomendaciones internacionales proponen fraccionar la alimentación en pacientes que necesiten bajar de peso y en aquellos con

terapia insulínica, con el objetivo de coordinar la ingesta de carbohidratos con la dosis de insulina. Los estudios realizados han mostrado cambios en el metabolismo de los hidratos de carbono en respuesta a un mayor fraccionamiento de la dieta, aumentando la tolerancia a la glucosa y las concentraciones de insulina, sin embargo, un estudio sugiere que no habría diferencias significativas en la glicemia entre pacientes con una dieta fraccionada y pacientes con una dieta con menos tiempos de comida. La controversia sobre los resultados del fraccionamiento se puede asociar a diferencias metodológicas y a un relativo desinterés por investigar los efectos del fraccionamiento dietario sobre parámetros de control metabólico en pacientes con Diabetes Mellitus 2, a pesar de ser utilizado recurrentemente como parte de las recomendaciones en la práctica clínica. La importancia del fraccionamiento y la distribución de hidratos de carbono han sido tema de debate en diferentes asociaciones internacionales, cuestionándose su utilidad y efectividad en el tratamiento del paciente con Diabetes Mellitus 2. En las últimas actualizaciones, estas recomendaciones han perdido protagonismo; la ADA no presentó recomendaciones sobre fraccionamiento de la dieta para personas con Diabetes Mellitus 2 no insulinoresistentes, ya que falta evidencia de su real utilidad. Por otro lado, las guías canadienses recomiendan mantener orden con los horarios de alimentación para mejorar el control glucémico en pacientes con Diabetes Mellitus 2. A pesar de este contexto, el fraccionamiento y uso de colaciones, son prácticas que siguen vigentes y ampliamente utilizadas en la actualidad. El fraccionamiento se ha asociado con mejoras en el perfil lipídico, en las concentraciones de insulina y sensibilidad a insulina en sujetos sanos y en sujetos con Diabetes Mellitus 2, sin embargo, en este estudio el fraccionamiento no se asoció con un mejor control metabólico, ya que no contribuyó significativamente en los niveles de glicemia en ayuno. Se observó que sólo se produce una mejoría metabólica cuando, a pesar del fraccionamiento, la ingesta energética total se mantiene constante, ya que se observó una relación positiva entre fraccionamiento e ingesta de energía, es decir, a mayor fraccionamiento, aumenta la ingesta energética diaria. Así, al perpetuar el balance energético positivo en este tipo de pacientes, puede contribuir a la ganancia de peso y a un peor control metabólico. En la actualidad no hay consenso sobre la distribución óptima de calorías y macronutrientes para pacientes con Diabetes Mellitus 2, pero su distribución debería basarse en la evaluación individualizada de los patrones de alimentación actuales, preferencias personales y objetivos metabólicos. Otras recomendaciones se orientan, además, a centrarse en la ingesta total de energía, en lugar de la distribución de las distintas fuentes de energía para el óptimo control glucémico. La cantidad de hidratos de carbono es considerada un fuerte predictor de la

respuesta glucémica, sumado al seguimiento de su ingesta como estrategia clave para alcanzar el control metabólico. Se recomienda que la ingesta mínima de hidratos de carbono supere 45% del valor calórico total o, en su defecto, un consumo mínimo de 150 g de hidratos de carbono diarios para garantizar la función cerebral, lo cual se cumple al analizar los datos de la muestra, donde se observó que el porcentaje del valor calórico total aportado por hidratos de carbono fue del 56%.⁹

Existen varios factores que pueden condicionar un mal control: mala adherencia al tratamiento, dieta inadecuada, infecciones, falta de ejercicio físico, estrés, entre otros.

Los objetivos en el tratamiento de la Diabetes Mellitus 2 son:

- Mantener al paciente libre de síntomas y signos relacionados con la hiperglicemia e impedir las complicaciones agudas.
- Disminuir o evitar las complicaciones crónicas.
- Que el paciente pueda realizar normalmente sus actividades física, mental, laboral y social, con la mejor calidad de vida posible.

Factores a tener en cuenta en el tratamiento de la diabetes tipo 2:

- Tratamiento preventivo: Las personas con alto riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 (pacientes con antecedentes de diabetes mellitus en familiares primer grado, obesidad, hipertensión arterial, personas mayores de 45 años de edad, mujeres con hijos macrosómicos, con síndrome de ovario poliquístico, alteración de la glucosa en ayunas, así como, tolerancia a la glucosa alterada), pueden retrasar su aparición, a través de programas bien estructurados para modificar estilos de vida. En el 58% de estos pacientes, se logra reducir el debut de esta enfermedad durante 3 años, con el uso de los siguientes fármacos: metformina, acarbosa, repaglinida y rosiglitazona.
- Tratamiento no farmacológico: el tratamiento no farmacológico (modificación del estilo de vida y en especial la reducción del peso corporal en el paciente con sobrepeso) es el único tratamiento integral capaz de controlar simultáneamente la mayoría de los problemas metabólicos de las personas con diabetes, incluyendo la hiperglicemia, la resistencia a la insulina, la dislipoproteinemia y la hipertensión arterial. Además, comprende el plan de educación terapéutica, alimentación, ejercicios físicos y hábitos saludables.

Educación terapéutica continuada

La educación es la piedra angular del tratamiento y está presente en todos los servicios como elemento esencial en la atención integral al paciente diabético. Persigue como

objetivos principales proporcionar información y conocimientos sobre la diabetes; entrenar y adiestrar en la adquisición de habilidades y hábitos; pretende crear en el enfermo una real conciencia de su problema, que le permita lograr cambios en su estilo de vida, para una mejor atención en su estado de salud. Debe ser progresiva, continua y ajustada a las condiciones clínicas del enfermo y dirigida a lograr la incorporación activa del paciente y sus familiares al tratamiento.

La educación debe mantenerse invariablemente, identificando deficiencias, ampliando los conocimientos para influir en los cambios de conducta y lograr un estilo de vida propio de la condición diabética, es fundamental para controlar la enfermedad y disminuir las complicaciones.

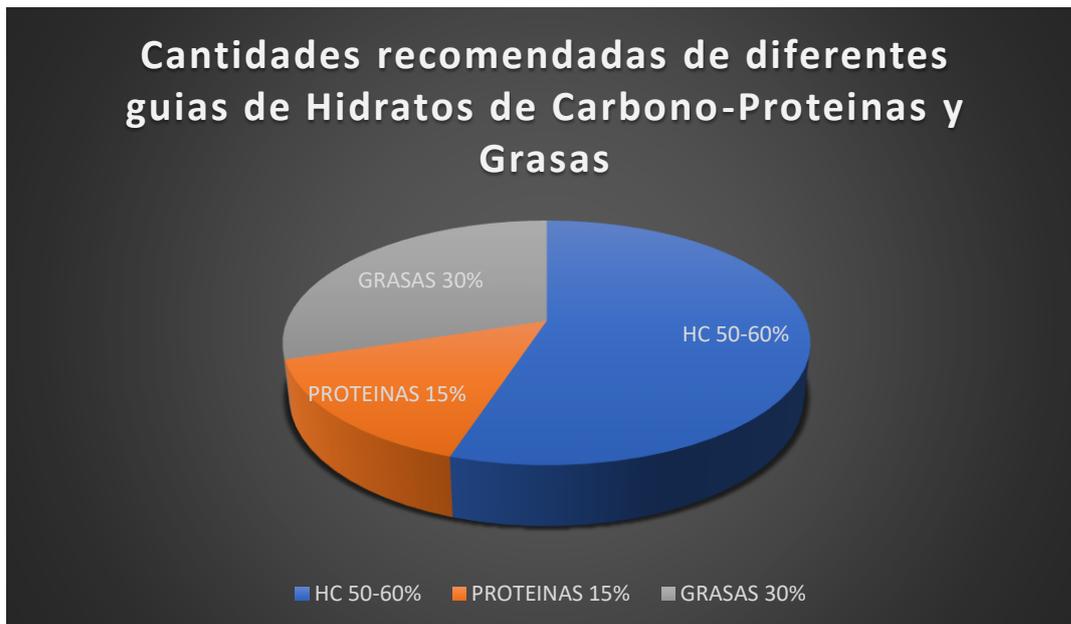
Nutrición adecuada

Está dirigida a contribuir a la normalización de los valores de la glucemia durante las 24 horas, y a favorecer la normalización de los valores lipídicos. Estos objetivos se deben lograr sin afectar la calidad de vida de los enfermos y deben contribuir a evitar la hipoglucemia. Las modificaciones en la alimentación, el ejercicio y las terapias conductuales favorecen la disminución del peso y el control glucémico; su combinación aumenta la eficacia. Las dietas con alto contenido en fibra y una proporción adecuada de hidratos de carbono, con alimentos de bajo índice glucémico, son eficaces en el control de la glucemia. El consumo de alcohol debe ser en cantidades limitadas.

Los paneles de recomendación de las diferentes guías mantienen, para las personas diabéticas:

- 50%-60% de aporte de las necesidades energéticas en forma de hidratos de carbono
- 15% en forma de proteínas
- Menos del 30% en forma de grasas

Recomendaciones nutricionales



Fuente: Elaboración propia

Al paciente se le deben indicar el número de calorías por kg de peso que requiere de acuerdo con su nivel de actividad física. Si tiene sobrepeso (recordar fórmula: IMC: peso kg/talla m²) se le impone un déficit de 400-600 cal/día. El cálculo del valor calórico total (VCT) dependerá del estado nutricional de la persona y de su actividad física y es igual al peso ideal de la persona por el gasto calórico por trabajo.

Por otra parte, los carbohidratos, cuando representan el 50%-60% de una alimentación energéticamente adecuada, tienen un efecto neutro sobre la glucemia, deben ser fundamentalmente polisacáridos (granos, arroz, papa).

Las grasas son los nutrientes con mayor densidad calórica y menor poder de saciedad.

Se reconocen tres tipos de ellas:

- Saturadas: elevan notoriamente el colesterol de LDL (cLDL), incrementan el riesgo cardiovascular a largo plazo, se encuentran primordialmente en alimentos de origen animal como: carne de res, cerdo y productos lácteos.
- Monoinsaturadas: reducen el cLDL y los triglicéridos (TG) e incrementan levemente el colesterol de HDL (cHDL); reducen el riesgo cardiovascular a largo plazo, se encuentran en aceite de oliva, aguacate, maní.

Poliinsaturadas:

- Poliinsaturadas omegas 6: tienen un efecto discreto de reducción del cLDL y un efecto neutro sobre los demás lípidos; se encuentran en aceite de maíz, soya y algodón.
- Poliinsaturados omega 3: tienen un efecto importante de reducción de TG (consumos grandes) y un efecto positivo sobre el cHDL; disminuyen el riesgo cardiovascular a largo plazo y se encuentran especialmente en la grasa de pescados como el atún, bonito, jurel, sierra, salmón y aceites como el de canola.

Ácidos grasos trans: son ácidos grasos mono o poliinsaturados, que han cambiado la configuración espacial de sus dobles enlaces como consecuencia del calentamiento o la hidrogenación, elevan el cLDL, hacen descender el cHDL, e incrementan el riesgo cardiovascular a largo plazo, se encuentran en margarinas vegetales de mesa y cocina. La proliferación de las comidas rápidas aumenta el consumo de grasas trans.

Colesterol: el consumo de colesterol no es el principal determinante del colesterol plasmático, pero influye en él. La alimentación debe aportar menos de 200 mg de colesterol por día. Los pacientes con DM2 deben ingerir 15%-20% del VCT en forma de proteínas. La ingesta de proteínas no tiene ningún efecto sobre la glucemia y en cambio sí incrementa de manera aguda la secreción de insulina, las proteínas son potenciadores de esta secreción. No existe evidencia que indique que los pacientes con diabetes deben restringir el consumo de proteínas, a menos que tengan nefropatía.

La fibra puede clasificarse en soluble (gomas, pectinas) e insoluble (celulosa, hemicelulosas). Ambas reducen la absorción del colesterol, pero sólo se evidencia una asociación negativa con el riesgo cardiovascular para la fibra soluble. Los pacientes con Diabetes Mellitus 2 deben ingerir al menos 30 g de fibra soluble por día. Esa recomendación se alcanza con 5 a 6 porciones de fruta y verdura al día (incluyendo las de las comidas).¹¹

Otros alimentos

El huevo es un alimento de interés en el manejo dietético de pacientes diabéticos y con síndrome metabólico (SM), ya que es altamente nutritivo y puede usarse en dietas híper proteicas pobres en carbohidratos, las cuales favorecen pérdida de peso y mejoría de las alteraciones metabólicas en estos pacientes. Sin embargo, existe preocupación con respecto al potencial efecto deletéreo del elevado contenido de colesterol del huevo sobre el riesgo cardiovascular aterosclerótico asociado a SM y diabetes.

A pesar de que el huevo es un alimento altamente nutritivo, versátil y de bajo costo, estudios observacionales han vinculado su mayor consumo con una mayor incidencia

de diabetes en la población general y de ECV en población diabética. Sin embargo, los estudios de intervención realizados hasta la fecha, muestran que el consumo de este alimento, en el contexto de dietas más saludables (reducidas en grasas, carbohidratos o hipocalóricas), no tiene efectos negativos sobre los FRCV de esta población en particular. Además, se ha visto que el consumo de huevo podría contribuir a mejorar la dislipidemia aterogénica (mediada por sus efectos sobre el c-HDL), a la vez que puede ser beneficioso en dietas hipocalóricas destinadas a perder peso, debido a su alto poder saciador. Sin embargo, aunque estos resultados son promisorios, aún no es posible, con la evidencia disponible, recomendar con seguridad un consumo irrestricto de huevo a la población diabética.¹¹

Al analizar las prácticas alimentarias, se encontró que el 96,3 % realizaba los tres tiempos de comida principales, solo el 59 % consumía alimentos en la media mañana y el 55 % en la media tarde, y el 18 % consumía algún alimento después de la cena. La mitad de los pacientes (52 %) refirió preferir las frutas enteras, el 13 %, frutas en jugo, y el 26%, verduras; solo el 1 % expresó preferencia por el consumo de snacks, de comidas rápidas, de bebidas gaseosas, de jugos industrializados o de alimentos fritos. El 92 % no adicionaba sal a las preparaciones servidas y en el 94 % persistía la práctica de cocinar las comidas del hogar con sal. El 78 % utilizaba aceite de origen vegetal: el 49 %, una mezcla de aceites vegetales, el 17 %, aceite de girasol, el 3 %, aceite de oliva y el 2 %, aceite de canola. El 22 % utilizaba grasas de origen animal, como la manteca o la mantequilla, en sus preparaciones.

En cuanto a la frecuencia de consumo, se evidenció que el 22 % no consumía avena de manera habitual y, el 34 %, ningún tipo de cereal integral; la frecuencia más alta de consumo de cereales integrales fue de una vez al día en 37 % de los pacientes. El 57 % consumía arroz una vez al día y, el 23 %, dos veces al día. En cuanto a los productos de panadería, el 41 % los consumía de forma diaria, el 16 %, dos veces al día, y el 15 %, dos veces por semana. Las pastas alimenticias se consumían con menos frecuencia, pues casi el 60 % de los pacientes refirió consumirlas entre una y dos veces a la semana. El consumo de tubérculos y plátanos era elevado: el 45 % de los pacientes los ingería por lo menos una vez al día y, el 15 %, entre una y cuatro veces por semana; en tanto que el de frutas y verduras fue bajo: 30 % de los pacientes consumía verduras una vez al día y, el 21 %, frutas. Solo el 2 % de los pacientes consumía dos porciones de frutas o verduras al día. Las carnes eran la principal fuente de proteína de alto valor biológico, aunque su consumo fue bajo: solo el 50 % de los pacientes consumía carne de res o pollo una vez al día y de estos, el 25 % consumía carne de res con grasa visible o pollo con la piel. El 75 % de los pacientes consumía pescado entre una y dos veces al mes,

el 65 %, vísceras una vez al mes, y el 35 %, dos veces al mes. El consumo de huevo era habitual: el 71 % lo consumía entre una y cinco veces a la semana y, el 20 %, diariamente. El 38 % de los pacientes consumía leguminosas (frijol, lentejas, arvejas, garbanzos secos) entre dos y seis veces por semana, el 38 %, una vez por semana y, el 2 %, diariamente. En cuanto al consumo de lácteos, el 82 % manifestó no consumir leche descremada; de los restantes, el 68 % la consumía entre una y dos veces al día. El 66 % tomaba leche entera; de ellos, el 57 % la consumía una vez al día y, el 15 %, dos veces al día . El consumo de queso, yogur o kumis, ya fuera bajo en grasa o entero, era escaso: solo el 20 % consumía estos alimentos una vez a la semana y un promedio de 75 % no los consumían. El 40 % de los pacientes consumía azúcar, chocolate o panela diariamente, el 10 %, dos veces al día y, el 7 %, tres o más veces al día, en tanto que el 20 % consumía postres y dulces entre una y dos veces por semana. El 91 % de los participantes no consumía comidas rápidas o snacks, y sólo el 20 % de quienes sí lo hacían los consumían entre una y tres veces por semana. El 76 % de los pacientes refirió no consumir margarina ni mantequilla, y el restante 24 % las consumía entre una y cuatro veces por semana.

En cuanto al manejo nutricional de estos pacientes, se encontró que el 52 % de ellos refirió tener un plan dietético que incluía el aumento en el consumo de frutas (55 %) y verduras (56 %), así como la reducción del consumo de grasas (58 %), azúcar (80 %) y sal (69 %), pero solo el 8,9 % había tenido en algún momento consulta con un profesional en nutrición.¹²

La terapia nutricional es un componente clave en el manejo de esta condición, incluyendo, entre sus objetivos, tratar las complicaciones a corto y largo plazo asociadas a esta patología. Las recomendaciones internacionales proponen fraccionar la alimentación en pacientes que necesiten bajar de peso y en aquellos con terapia insulínica, con el objetivo de coordinar la ingesta de carbohidratos con la dosis de insulina. Los estudios realizados han mostrado cambios en el metabolismo de los hidratos de carbono en respuesta a un mayor fraccionamiento de la dieta, aumentando la tolerancia a la glucosa y las concentraciones de insulina.¹³

¿Qué alimentos comer con diabetes?

Los grupos de alimentos son:

- **verduras**
 - no feculentas (sin almidón): incluyen brócoli, zanahorias, vegetales de hojas verdes, pimientos y tomates
 - feculentas (ricas en almidón): incluye papas, maíz y arvejas (chícharos)
- **frutas**
 - incluye naranjas, melones, fresas, manzanas, bananos y uvas
- **granos**
 - por lo menos la mitad de los granos del día deben ser integrales
 - incluye trigo, arroz, avena, maíz, cebada y quinua
 - ejemplos: pan, pasta, cereales y tortillas
- **proteínas**
 - carne magra (con poca grasa)
 - pollo o pavo sin el pellejo
 - pescado
 - huevos
 - nueces y maní
 - frijoles secos y otras leguminosas como garbanzos y guisantes partidos
 - sustitutos de la carne, como el tofu
- **lácteos descremados o bajos en grasa**
 - leche
 - yogur
 - Queso

¿Qué alimentos y bebidas limitar?

Los alimentos y bebidas que hay que limitar incluyen:

- alimentos fritos y otros ricos en grasas saturadas y grasas trans
- alimentos con alto contenido de sodio
- dulces, como productos horneados, dulces y helados
- bebidas con azúcares agregados, como jugos, gaseosas y bebidas regulares para deporte o energéticas

Métodos para planificar las comidas

- ✓ **Método del plato**
- ✓ **Conteo de carbohidratos**

El método del plato muestra la cantidad de cada grupo de alimentos que se deben comer.

El conteo de carbohidratos implica llevar un registro de la cantidad de carbohidratos que se consume cada día.

La cantidad correcta de carbohidratos varía de acuerdo a cómo se maneja la diabetes, e incluye cuánta actividad física se realiza y que medicinas se consumen, si es del caso. El equipo de atención médica puede ayudar al paciente a crear un plan de alimentación personal basado en el conteo de carbohidratos. ¹⁴

Edulcorantes

Carbohidratos y edulcorantes

De manera tradicional, se ha recomendado que en el tratamiento de la diabetes los azúcares simples deben ser restringidos y reemplazados con azúcares complejos o almidones. Este concepto se basaba en la idea de que los azúcares simples son más rápidamente digeridos y absorbidos que los almidones, produciendo un mayor grado de hiperglucemia. Pero esto no siempre es así, se ha observado que la fruta y la leche tienen un menor índice glucémico que muchos almidones, y que la sacarosa tiene una respuesta glucémica similar al arroz, la papa o el pan. Dado que los almidones pueden tener un diferente índice glucémico, desde una perspectiva clínica quizá lo más importante sea la cantidad de carbohidratos totales más que el tipo de los mismos.¹⁵

El empleo de edulcorantes naturales o artificiales distintos del azúcar común (de caña o de remolacha) merece un cuidado especial por parte del diabético y un conocimiento profundo por parte de quien se lo indica o contraindica. Algunos de los edulcorantes artificiales o no nutritivos que se encuentran en el mercado son:

- Sacarina y sus sales sódica y cálcica.
- Ciclamatos.

- Aspartamo.
- Acesulfame-K

La sacarina, los ciclamatos y el aspartamo fueron en su momento muy cuestionados: los dos primeros, como presuntos factores carcinogénicos en ratas en estudios experimentales; el tercero, porque la mezcla aspartato-fenilalanina que lo forma sería precursora de mayor cantidad de serotonina, hecho que podría ser riesgoso a nivel de los transmisores nerviosos. Ambas hipótesis no se han comprobado en seres humanos, por lo que el uso de sacarina continúa en Estados Unidos y es probable que a corto plazo se autorice el uso de los ciclamatos, y porque la Food and Drug Administration (FDA), el Comité Conjunto FAO/ OMS y el Comité Científico para los Alimentos de la Comunidad Económica Europea han considerado que en dosis usuales el aspartamo no ofrece ningún riesgo para la salud.

La ingesta diaria admitida (IDA) para cada uno de ellos es de 2,5; 11; 40 y 9 mg/kg de peso corporal respectivamente. El valor edulcorante de la sacarina es 300 a 400 veces superior al del azúcar. El del ciclamato es solo 30 a 60 veces; se acostumbra asociarlos en proporción 10:1 (ciclamato-sacarina).

El aspartamo es un dipéptido (triptófano y ácido L-aspártico); tiene valor calórico, pero como se utiliza en pequeñas proporciones no agrega prácticamente calorías a las preparaciones. Su poder edulcorante es 180-200 veces mayor que el del azúcar. Tiene una contraindicación importante: no debe indicarse en fenilcetonúricos. En los últimos años se incorporó al mercado un nuevo edulcorante no nutritivo, la sucralosa; que ha sido aprobada por el Comité Conjunto de Expertos sobre Aditivos Alimenticios de la FAO/OMS. La sucralosa es 600 veces más dulce que el azúcar, conserva un sabor similar, es estable en alimentos y bebidas en el largo plazo y no se modifica con las temperaturas extremas.

Los edulcorantes naturales o nutritivos son:

- Jarabes de glucosa.
- Jarabes de fructosa.
- Maltodextrinas.
- Dextrosa monohidratada.
- Dextrosa anhidra.
- Sorbitol.
- Xilitol.

- **Manitol.**

Estos compuestos tienen un poder edulcorante mayor que el del azúcar, lo que les da la característica conocida como “1 en 10” (una medida equivale a 10 de azúcar). El sorbitol, el manitol y el xilitol son alcoholes del azúcar, producen un efecto edulcorante similar a la glucosa y son metabolizados como la fructosa, pero son menos dulces que la sacarosa. Pueden no ser absorbidos, y por ello la ingestión de grandes cantidades puede provocar diarreas osmóticas. El sorbitol se halla en casi todas las frutas y hortalizas.

El manitol se encuentra en la piña, las aceitunas, los espárragos y las zanahorias. El xilitol se obtiene actualmente a partir de la xilosa producida por la hidrólisis ácida de las hemicelulosas; también se ha promovido su uso en golosinas como reemplazo de la sacarosa porque no está implicado en la producción de caries dentales. Todos estos edulcorantes son muy empleados en la industria alimentaria para productos diversos. Su uso queda exclusivamente permitido para diabéticos que tienen un peso corporal ideal y un muy buen control de la glucemia.¹⁶

Sacarosa

Existe evidencia científica que demuestra que la sacarosa como parte del consumo total de carbohidratos no altera el control glucémico de los pacientes con diabetes mellitus tipo 1 ó 2. Pero en general, la sacarosa y aquellos alimentos ricos en este disacárido deben ser sustituidos por otros carbohidratos gramo a gramo, no debiendo usarse como aditivos.

Fructosa

La fructosa de la dieta produce un menor incremento de glucemia plasmática que la sacarosa y gran parte de los almidones. Desde este punto de vista, la fructosa puede ofrecer algunas ventajas, pero los efectos adversos potenciales, por su consumo excesivo sobre el incremento de calorías, sobre los valores de colesterol total y LDL-colesterol hacen que el uso de este azúcar no plantee ninguna ventaja en la diabetes mellitus. Si bien los pacientes diabéticos con dislipemia deben evitar el consumo excesivo de fructosa, no existe razón para que los pacientes con diabetes eviten el consumo de frutas y verduras, que generalmente son ricas en fructosa, ni que eviten un consumo moderado de comidas endulzadas con fructosa.

Otros edulcorantes energéticos

El jugo de fruta, los concentrados de zumos de fruta, la miel, la dextrosa y la maltosa son otros edulcorantes energéticos que no han mostrado ninguna ventaja, ni tampoco

ninguna desventaja, como edulcorantes en relación a la sacarosa en cuanto a disminuir el contenido calórico o mejorar el control glucémico.

El sorbitol, manitol y xilitol son azúcares alcohol (polioles) que producen una respuesta glucémica menor que la sacarosa y otros azúcares simples. Estos azúcares alcohol se forman a partir de la hidrólisis parcial e hidrogenación del almidón. El aporte calórico de los polioles es discretamente menor (unas 2 kcal/g). Existen pocos datos que apoyen que el uso de polioles pueda contribuir a una mayor reducción del contenido calórico de la dieta. Por otro lado, es conocido que el excesivo consumo de polioles puede tener efecto laxante.

Edulcorantes no energéticos

Entre los más utilizados se encuentran la sacarina, el aspartamo y acesulfamo K. Tal como lo hace con todos los alimentos, la FDA recomienda un consumo diario aceptable, definido como la cantidad de aditivo alimentario que puede ser consumido con seguridad a lo largo de la vida de una persona.

En general, el paciente diabético debería utilizar edulcorantes no energéticos.¹⁵

Stevia

La stevia, conocida también como “El edulcorante milagroso”, es considerada el mejor sustituto del azúcar debido a que es hasta 300 veces más dulce y no contiene calorías. Este arbusto, cultivado en los bosques de Brasil y Paraguay, presenta en su composición un alto porcentaje de glucósidos de esteviol (esteviósido y rebaudiosida A), los cuales le confieren un sabor dulce intenso y propiedades terapéuticas contra la diabetes, la hipertensión y la obesidad; además ayuda al control del peso, la saciedad y el hambre. Por su contenido en compuestos fenólicos, la stevia actúa también como un excelente antioxidante y anticancerígeno; asimismo se ha demostrado que posee propiedades antibacterianas, anticonceptivas y diuréticas.

Composición de Stevia:

Los compuestos responsables del dulzor de la Stevia rebaudiana son los glucósidos de esteviol aislados e identificados como esteviósido, esteviolbiósido, rebaudiósido A, B, C, D, E y F y dulcósido. Éstos se encuentran en las hojas de la planta en porcentajes variables en función de la especie, las condiciones de crecimiento y las técnicas agronómicas, llegando a alcanzar hasta el 15% de su composición.

Los esteviósidos reducen el exceso de glucosa en la sangre y tienden a potenciar la secreción de insulina en pacientes con esta enfermedad, pudiendo ser considerada como aditivo para el mejoramiento de la regulación de la diabetes. Se compararon los efectos de las hojas de Stevia rebaudiana y reducción en los niveles de glucosa e

insulina postprandial en aquellos sujetos que consumieron stevia, además de una reducción de 1 kg de peso.

Metabolismo de la Stevia:

Los glucósidos de esteviol pasan por el cuerpo sin producir ningún tipo de acumulación o impacto calórico significativos en el cuerpo. Éstos no se digieren y pasan a través del tubo digestivo alto completamente intactos. Las bacterias intestinales en el colon (*Bacterioides spp*) hidrolizan los glicósidos de esteviol en esteviol al cortar sus unidades de glucosa. Luego, el esteviol es absorbido por la vena porta y, principalmente, es metabolizado por el hígado a glucorónido de esteviol, y, finalmente, es eliminado a través de la orina.

Los extractos y polvos de stevia, presentaciones más refinadas de esta planta, se utilizan en empresas agroindustriales como edulcorantes no calóricos, de bebidas, mermeladas, productos de panificación, cereales, entre otros. Las personas con diabetes o sobrepeso, consumen la stevia en tabletas, igual como se hace con otros edulcorantes como la sacarina.

Contraindicaciones y efectos secundarios:

Las investigaciones han demostrado que el extracto purificado de la hoja de stevia es seguro para su uso en alimentos y bebidas para la población general, las embarazadas, los niños y los adultos y niños que padecen diabetes, es así que no se han identificado efectos secundarios negativos. Los estudios realizados en humanos demostraron que las dosis diarias de glicósidos de esteviol de hasta 1000 mg por persona al día fueron bien toleradas por personas con niveles de metabolización de glucosa normales y por personas que padecen diabetes mellitus tipo 2. Esta dosis equivale a 16,6 mg/kg de peso corporal por día para una persona de 60 kg (lo que corresponde a, aproximadamente, 330 mg de equivalentes de esteviol por persona al día, o a 5,5 mg de equivalentes de esteviol/kg de peso corporal por día).

Se ha definido a la stevia como mejor sustituto del azúcar, debido a su origen natural y bajo contenido calórico. Esta planta, cuyas hojas llegan a ser hasta 300 veces más dulces que la sacarosa, es una buena alternativa para el tratamiento de enfermedades crónicas como diabetes y obesidad; asimismo puede ser consumida por personas sanas que quieran mejorar aún más su estilo de vida, debido a que no presenta efectos secundarios.¹⁷

Sucralosa:

La sucralosa es un edulcorante no calórico derivado del azúcar. Es 600 veces más dulce que la sacarosa. Se ha incorporado como edulcorante bajo en calorías en frutas, zumos,

productos de pastelería, salsas y jarabes, además se puede utilizar en pacientes diabéticas embarazadas.

Estos sustitutos de la sacarosa pueden emplearse en pacientes diabéticos siempre y cuando se consuman sin excesos.¹⁸

Tiene un sabor que difiere considerablemente del azúcar común y no se descompone con el calor. Es muy utilizada a nivel mundial, sola o con otros edulcorantes, y se puede encontrar en más de 4.500 alimentos y bebidas.¹⁹

Trehalosa:

La trehalosa, un tipo de azúcar natural presente en alimentos como en ciertas setas, como los champiñones, y en algunas variedades de miel, tiene la capacidad de activar un gen que mejora la sensibilidad a la insulina, priva al hígado de glucosa y desencadena la quema de grasa. Los investigadores señalan que este disacárido podría ser efectivo en el tratamiento del síndrome metabólico y en afecciones relacionadas como la diabetes, la obesidad y el hígado graso.

En las pruebas realizadas, la trehalosa mostró diversos efectos positivos, mejoró el uso de la insulina natural, se produjo un incremento de la temperatura corporal, el organismo quemó más calorías, se redujo el incremento de peso, se acumularon menos grasas especialmente en el hígado y se redujeron los biomarcadores del colesterol en sangre. A esto hay que añadir que la trehalosa mostró un efecto protector con una dieta que promovía la obesidad, además de proteger ante la propensión genética a padecer obesidad.

Parece ser que la clave de estos beneficios es un gen llamado Alox3, que se activa con la reducción del aporte de glucosa al organismo y concretamente al hígado, lo que deriva en los beneficios para la salud antes comentados. El mencionado gen que se activa en el hígado por el aporte del disacárido y por el ayuno, mejora la sensibilidad a la insulina como lo harían algunos fármacos que tienen este cometido.

Introducir la trehalosa en la dieta normal facilita que el hígado cambie el modo en el que procesa los nutrientes de un modo beneficioso.

Los resultados obtenidos en este trabajo pueden ser la base para el tratamiento de la diabetes con agua enriquecida con trehalosa, aunque quedan muchas cuestiones por solventar, ya que las enzimas del tracto digestivo pueden descomponer las moléculas de trehalosa sin que éstas puedan llegar a proporcionar los efectos beneficiosos.²⁰

La activación de ALOXE3 también activa la quema de calorías, al tiempo que reduce la acumulación de grasa y el aumento de peso. Los niveles de grasa y colesterol en la sangre también se reducen en los ratones alimentados con este azúcar.

Los efectos son similares a los observados durante el ayuno. De hecho, en los ratones, el ayuno también desencadena ALOXE3 en el hígado. La trehalosa parece imitar los efectos beneficiosos del ayuno sin tener que restringir la dieta.²¹

Crononutrición

El reloj biológico determina la mantención de los ritmos circadianos en mamíferos, un tipo particular de ritmos biológicos de duración cercana a 24 horas. Existe una estrecha relación entre el funcionamiento del sistema circadiano, la alimentación y la regulación metabólica, lo que actualmente constituye un área de intensa investigación. En particular, la alteración de la ritmicidad circadiana a partir de modificaciones genéticas, conductuales o dietarias, lleva a trastornos comportamentales, ganancia de peso excesiva y alteraciones metabólicas. Algunos factores que contribuyen a la alteración o desajuste circadiano incluyen el jet-lag, el trabajo por turnos horarios, la desorganización temporal y restricción de sueño, y desorden del patrón horario de alimentación.

La alteración en el patrón del ciclo sueño-vigilia sostiene que una inadecuada temporalidad y calidad de la ingesta de alimentos influye negativamente en el sistema circadiano. Asimismo, el patrón diario ayuno/alimentación es influenciado por el patrón sueño-vigilia, el que a su vez es una de las adaptaciones más evidentes al ritmo circadiano, con un importante rol en la mantención de un adecuado estado de salud general y metabólica. Las características del sueño nocturno se han modificado asumiendo la alimentación, el sueño y la actividad física como aspectos íntimamente relacionados en la mantención y promoción del estado de salud. No debiera sorprender que la alteración o pérdida del orden temporal encamine a la aparición y/o empeoramiento de alteraciones metabólicas tempranas asociadas a obesidad. En efecto, la alteración tanto de la cantidad como la calidad del sueño nocturno ha sido propuesta como factor asociado a obesidad y otras enfermedades crónicas no transmisibles, confirmando la asociación entre sueño de corta duración y medidas de adiposidad como el índice de masa corporal (IMC) o la circunferencia de cintura. La restricción de las horas de sueño se asocia con cambios endocrinos y modificación de la regulación de la ingesta alimentaria, induciendo mayor apetencia por alimentos ricos en energía, un sobreconsumo de energía luego de un mayor tiempo de vigilia, disminución de la actividad física, y afectando negativamente el metabolismo de la glucosa y lípidos.

Los efectos coadyuvantes de la alteración del sueño y de la ritmicidad circadiana alteran la regulación metabólica y aumentan el riesgo de obesidad.

Se reconoce que, así como la ritmicidad circadiana influye sobre la organización del ciclo sueño – vigilia (CSV), el patrón de sueño-vigilia también influye sobre el sistema circadiano y su sincronía es fundamental para una adecuada “salud circadiana”. Los efectos negativos de un sueño restringido incluyen la alteración de la expresión del ritmo circadiano en humanos y de su adecuada influencia sobre genes que regulan la homeostasis metabólica. De hecho, una restricción de sueño moderada, así como un sueño desajustado temporalmente (esto es, cuando el sueño ocurre en desincronía del periodo de luz/oscuridad, como en trabajadores por turnos horarios) inducen notables cambios en la expresión rítmica del transcriptoma humano, alterando la normal expresión molecular de los ritmos circadianos y genes relacionados con vías metabólicas e inflamatorias, ilustrando la influencia de un sueño adecuado para la organización circadiana y metabólica.

Otro factor asociado a una cronoalteración es la exposición a la luz artificial, donde se ha demostrado que la luz tenue (dim light, en inglés) induce un desajuste circadiano y alteraciones propias del síndrome metabólico y resistencia insulínica en roedores, constituyendo un aspecto de relevancia en investigación actual sobre el metabolismo de glucosa, apetencia e ingesta energética en humanos, datos que aún no son concluyentes.²²

Influencia circadiana en el patrón de alimentación:

El patrón de alimentación se refiere a las características y organización horaria de las comidas que un individuo realiza diaria y habitualmente, incluyendo el número (o frecuencia alimentaria), tipo (principales, colaciones, extras), regularidad horaria (omisión o constancia), composición (aporte de energía y nutrientes) y el contexto en que ocurre la alimentación (en el hogar, en compañía, otros).

Entre otras, se propone ajustar (o restringir) la ingesta alimentaria al período diurno con el consumo de 2 ó 3 comidas principales exclusivamente durante el período de luz, 3 comidas pequeñas en mismo período o la alternancia de comidas con períodos de ayuno intermitente. Además, se mostró que el momento en que se consumen carbohidratos dentro de una comida principal (ej. almuerzo) modifica la respuesta metabólica a la comida en pacientes con diabetes tipo 2 (DT2), presentando menor incremento de glucosa e insulina a los 180', cuando estos fueron consumidos al final de la misma, demostrando que el timing de la alimentación sería clave a lo largo del día, pero también en una comida particular.

Estudios experimentales en mujeres obesas bajo una restricción dietaria de 1400 kcal/día y que consumieron su aporte calórico con disminución progresiva desde la mañana hasta la noche (700, 500, y 200 kcal, en desayuno, almuerzo y cena,

respectivamente), tuvieron una mayor baja de peso y mejor control glicémico luego de 3 meses de intervención, datos consistentes con los obtenidos en pacientes con DT2. Estudios epidemiológicos en adultos han descrito que una mayor proporción de carbohidratos (y menos de grasa) en las comidas de desayuno y almuerzo, se asoció a menor incidencia de DT2 y a un menor riesgo de presentar la patología en un período de 10 años, datos consistentes con otros que han demostrado que el consumo de carbohidratos después de las 20:00 h se asocia a mayor IMC.²²

Un estudio experimental bastante reciente mostró que un patrón de alimentación con comidas ricas en grasas en la mañana, pero ricas en carbohidratos en la tarde-noche, resultó en mayor deterioro del metabolismo de la glucosa comparado con comidas con la composición inversa en sujetos con tolerancia a la glucosa alterada (pero no diabéticos), confirmando un efecto metabólico favorable tras consumir mayor aporte de carbohidratos temprano durante el día. Esos datos enfatizan que tanto el timing de alimentación como la distribución del aporte de energía y de macronutrientes proveniente de los alimentos, tienen roles importantes en la regulación metabólica.

En efecto, la alteración tanto de la cantidad como la calidad del sueño nocturno ha sido propuesta como factor asociado a obesidad y otras enfermedades crónicas no transmisibles. Esto fue avalado por estudios recientes que confirman la asociación entre sueño de corta duración y medidas de adiposidad como el IMC o la circunferencia de cintura.

Los ritmos circadianos influyen fuertemente sobre los procesos y vías metabólicas relacionadas con la alimentación y la nutrición. A su vez, la ingesta de alimentos es un factor regulador del sistema circadiano. La mantención de horarios regulares de alimentación podría constituir un factor importante para una mejor utilización metabólica y estabilidad del peso corporal. Dado que las respuestas metabólicas a la ingesta de alimento difieren a través de las 24 horas, no es lo mismo comer el mismo alimento, pero en distinto momento del día.²²

Actividad física

Las ventajas fisiológicas inmediatas de la actividad física son mejoría de la acción sistémica de la insulina de 2 a 72 hs, mejoría de la presión sistólica más que la diastólica y aumento de la captación de glucosa por el músculo y el hígado. Además, a mayor intensidad de la actividad física, se utilizan más los carbohidratos. La actividad física de resistencia disminuye la glucosa en las primeras 24 hs.

A largo plazo, la actividad física mantiene la acción de la insulina, el control de la glucosa, la oxidación de las grasas y disminuye el colesterol LDL. Si se la acompaña de

pérdida de peso, es más efectiva para mejorar la dislipidemia, sin embargo, estudios recientes revelan que, aunque no provoque pérdida de peso, mejora significativamente el control glucémico, reduce el tejido adiposo visceral, los triglicéridos plasmáticos, mejora los niveles de óxido nítrico, la disfunción endotelial y la depresión.⁸

Tratamiento farmacológico:

Debe considerarse su empleo en el paciente cuando con la dieta y el ejercicio físico no se consiga un adecuado control de la diabetes mellitus, tras un período razonable (4-12 semanas) después del diagnóstico. La modificación del estilo de vida es la piedra angular en la prevención y el control metabólico del paciente diabético tipo 2, sin embargo, existe un amplio grupo de medicamentos con características farmacológicas variadas que los hacen ser muy usados en la práctica diaria, pues tienen la finalidad de disminuir la toxicidad por altos niveles de glucosa en sangre. El surgimiento de nuevas terapias ayuda a mejorar la calidad de vida de los enfermos, por lo que su conocimiento brinda al médico múltiples alternativas en el manejo del paciente diabético, tanto en la atención primaria, como en la secundaria.⁸

El paciente diabético debe tener la capacidad y voluntad de alcanzar las metas propuestas. Para facilitar el cumplimiento de las recomendaciones hay considerar las características económicas, culturales y éticas del paciente, y utilizar medios didácticos creativos que se adecuen a los niveles de educación amplia y las metas de control de la diabetes.

La atención preventiva que incluye la nutrición nos permite algo más que la posible sustitución de alimentos de un grupo por otro, y permiten una mayor flexibilidad de elección y planificación.

Ventajas de la terapéutica nutricional: Variación de menú, adaptación del plan de alimentación al menú familiar, laboral, entre otros permiten el mantenimiento de la dieta durante toda la vida, y permite la flexibilización de ingestas.

Inconvenientes: Necesidad de educación y entrenamiento, los listados de equivalencias suelen ser cortos, se mantiene cierta rigidez de contenidos y horarios.³

En pacientes sin obesidad, insuficiencia renal ni dislipemia importante, es posible planificar sólo las unidades de intercambio diarias de hidratos de carbono, si se han adquirido suficientes conocimientos sobre alimentación equilibrada y suficiente.

Ventajas: Máxima libertad en la alimentación, ayuda a no obsesionarse con tanta tabla y ración, es lo más parecido a la alimentación espontánea. Inconvenientes: requiere un gran adiestramiento y puede introducir desequilibrios entre los macronutrientes.³

Antecedentes

La cantidad óptima de HC y su proporción respecto a los otros macronutrientes, es un tema en continua discusión. Hay estudios que demuestran propiedades beneficiosas en las dietas con contenido bajo en HC y altas en ácidos grasos monoinsaturados; aunque algunos trabajos, apuntan a que el exceso total de grasa, no siempre controlada, podría conllevar un riesgo aumentado de aterosclerosis y, por otro lado, el exceso mantenido de proteínas podría favorecer el desarrollo o progresión de la nefropatía diabética a largo plazo.

Tanto las dietas bajas en grasas, como las bajas en HC y de estilo Mediterráneo, han demostrado promover pérdidas de peso similares 1-2 años después de su instauración, lo que representa un objetivo importante en los pacientes diabéticos con obesidad. Tras seis meses de seguimiento, dietas bajas en HC se asociaron con una reducción mayor de los niveles de HDL colesterol y triglicéridos respecto a dietas bajas en grasas; sin embargo, los niveles de colesterol LDL fueron significativamente menores en las dietas bajas en grasas.

En un estudio llevado a cabo durante 4 años en 215 diabéticos tipo 2 con sobrepeso, donde se comparó una dieta de estilo Mediterráneo, baja en HC ($\leq 50\%$ de HC y $\geq 30\%$ de grasas mono y poliinsaturadas del contenido calórico total) con una dieta baja en grasas ($\leq 30\%$), se demostró que los sujetos asignados a la dieta Mediterránea requirieron menos fármacos hipoglucemiantes (44% versus 70%) y después de 1 año tuvieron una mayor pérdida ponderal (2 kg). Sin embargo, no hubo diferencias significativas en el peso perdido de ambos grupos al tercer y cuarto año de seguimiento. Por otra parte, algunos autores postulan que dietas ricas en grasas y muy bajas en HC, mantenidas en el tiempo, podrían promover modificaciones nocivas en la composición corporal de estos pacientes e, incluso, cambios perjudiciales en los vasos sanguíneos, haciéndolos más susceptibles a la aterogénesis.¹⁰

La American Diabetes Association (ADA)²⁹ considera que no hay un porcentaje ideal en la distribución de las calorías que deben aportar los distintos macronutrientes (HC, proteínas y grasas), y que deben individualizarse en cada paciente, para ajustarlos a sus objetivos metabólicos y sus preferencias individuales. Para conseguir una reducción ponderal en pacientes con sobrepeso, la ADA acepta tanto el empleo de dietas clásicas, bajas en grasas, como aquellas bajas en HC y ricas en grasas monoinsaturadas; no obstante, advierte que el contenido diario total de HC no debe ser inferior a los 130 g, para evitar cetosis y catabolismo muscular, y el de grasa saturada no debe ser mayor del 7% del contenido calórico total.¹⁰

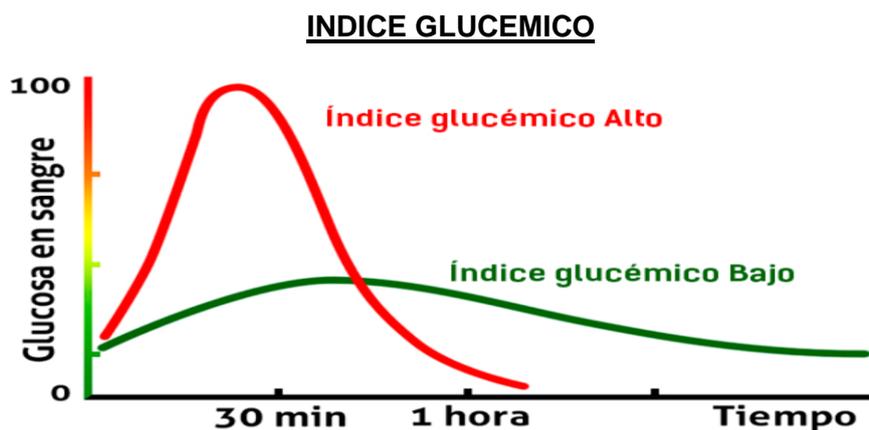
Por otra parte, la Canadian Diabetes Association (CDA), recomienda que el porcentaje de energía, proveniente de los HC, no debería ser inferior a un 45% para evitar un consumo excesivo de grasa en la dieta. El uso de dietas con un contenido inferior de HC no asegurarían al menos los 130 g diarios de HC, mínimos, para proveer de glucosa al cerebro, ni el contenido de vitaminas, minerales y fibra recomendados en la población general para el mantenimiento de un adecuado estado de salud. Así mismo, considera que, si los HC provienen en su mayoría de alimentos ricos en fibra y son de bajo índice glucémico, podrían constituir hasta un 60% de la energía total, sin que esto empeorara el control glucémico ni lipídico de los pacientes diabéticos.¹⁰

Por su parte, la European Association for the Study of Diabetes (EASD) considera que el aporte calórico total recomendado proveniente de los HC, en la alimentación de la población diabética, debería estar entre un 45-60%, y al igual que las otras sociedades científicas, aboga por que esta alta flexibilidad en los porcentajes de macronutrientes, sea compensada por el aumento de ácidos grasos monoinsaturados. El recuento de HC en forma de gramos o de raciones, intenta promover un mejor control glucémico basado en la regularidad de las cantidades consumidas y su relación con el tratamiento antidiabético administrado, con un grado de evidencia B según la ADA. Esto adquiere especial importancia en la DM tipo 1, con mayor inestabilidad glucémica e hipoglucemias, pero también es útil en diabéticos tipo 2 que realizan tratamiento insulínico o con hipoglucemiantes orales. Este recuento de HC, que requiere un entrenamiento inicial de los pacientes, debe estar basado en sus necesidades calóricas individuales, en patrones culturales, gustos y costumbres personales y en objetivos metabólicos.¹⁰

Hay que tener en cuenta que el índice glucémico (IG) y la carga glucémica (CG) de los distintos alimentos ricos en HC puede proporcionar un beneficio adicional en el control glucémico y, sobre todo, en las glucemias postprandiales. El término IG se acuñó hace más de tres décadas para comparar el incremento bajo la curva de la glucemia las 2 horas siguientes tras la ingesta de alimentos ricos en HC y compararla con cantidades equivalentes de alimentos de referencia (pan blanco o glucosa). Existe suficiente evidencia para afirmar que dietas con HC de bajo IG proporcionan una mejoría del control metabólico de la diabetes, de la respuesta insulinémica, de la hemoglobina glicosilada y del peso corporal, sin incremento de episodios hipoglucémicos. Además, hay estudios que demuestran otros efectos metabólicos positivos, como la disminución de los niveles de colesterol total y de triglicéridos. Otros trabajos, a pesar de no haber encontrado descensos de las cifras de hemoglobina glicosilada, han objetivado efectos

positivos sobre parámetros pro-inflamatorios. Todavía existe controversia sobre la relación entre dietas con alto IG y el riesgo de aparición de DM; mientras un estudio realizado en ocho países europeos en una amplia muestra no encontró asociación positiva entre IG, CG e incidencia de DM tipo 2, un metaanálisis, recientemente publicado, sí demuestra una relación positiva entre dietas con alto IG y un mayor riesgo de DM tipo 2.¹⁰ La aplicación práctica de estos estudios es que se debe promover el consumo de alimentos que contengan HC complejos como los almidones, los almidones resistentes y las maltodextrinas y que sean ricos en fibra dietética, para que, con su menor IG, prevengan la hiperglucemia postprandial y la hipoglucemia tardía. Así, se considera que las mejores fuentes alimentarias de HC son los cereales integrales, las frutas, los vegetales y las legumbres, con un grado de evidencia B según la ADA²⁹.

El beneficio de algunos HC de bajo IG, tales como la fructosa, se ha puesto en tela de juicio en los últimos años. Diferentes metaanálisis de ensayos controlados han demostrado que la sustitución de fructosa por cantidades equivalentes de otros HC de alto IG, como la sacarosa, en cantidades moderadas, no tiene efecto deletéreo sobre el grado de adiposidad, la presión arterial ni los niveles de ácido úrico. Incluso, pueden favorecer en la mayoría de las personas con DM descensos significativos de la hemoglobina glicosilada. Sin embargo, en cantidades superiores a 60 g/día o mayores del 10% del contenido calórico diario total, la fructosa podría contribuir a ganancia ponderal y a un aumento de los niveles de triglicéridos. Otros estudios apuntan a que un consumo elevado de fructosa puede favorecer un mayor riesgo de Diabetes Mellitus tipo 2 en población genéticamente predispuesta. Todas las sociedades científicas coinciden en recomendar su consumo como parte de los alimentos naturales como la fruta y en desaconsejar su uso como agente edulcorante.



Fuente: American diabetes association²⁹

La ADA²⁹, considera que se pueden consumir HC de alto IG como la sacarosa, cuando sustituyan a otros HC en el contenido calórico total, o sean metabolizados con mayores dosis de insulina o de fármacos orales. Insistiendo en que este consumo debe ser moderado y responsable para evitar un exceso en el consumo diario total de calorías y secundariamente un aumento del peso corporal. Tanto la CDA como la EASD, no consideran que el consumo moderado de sacarosa produzca un efecto en el control glucémico o lipídico de pacientes con Diabetes Mellitus tipo 1 o 2, aunque aconsejan que el consumo no suponga más de un 10% de la energía diaria total ya que cantidades diarias superiores podrían empeorar el control glucémico y los niveles de triglicéridos.¹⁰

Desde hace 20 años existe un intenso debate, entre quienes apoyan el uso del IG como una herramienta para controlar la glicemia y prevenir las enfermedades crónicas no transmisibles y otros que señalan problemas metodológicos relacionados con los indicadores para evaluarlo y evidencias insuficientes para afirmar los beneficios de su aplicación sobre la salud a largo plazo. Los datos sugieren que la selección de frutas con IG bajo está asociada con una mejora en la diabetes. Tales cambios también pueden influir positivamente en el colesterol HDL, la presión sanguínea y el riesgo de cardiopatía coronaria en general. Se requieren más estudios para confirmar estos hallazgos y determinar los niveles óptimos de consumo de fruta para maximizar el control glucémico. La evidencia epidemiológica muestra que poblaciones con alto consumo de pescado tienen un menor riesgo de enfermedad cardiovascular y diabetes. Los ácidos omega 3 (ω -3) son el ácido eicosapentaenoico (EPA) y docosahexaenoico (DHA) y su progenitor, α -linolénico (ALA). El EPA y DHA se forman a partir del ácido α -linolénico y siempre son de origen marino (pescados y algas), en cambio ALA se encuentra en fuentes vegetales como canola y linaza. Estudios realizados en humanos

no han mostrado un efecto consistente de la calidad de la grasa de la dieta sobre la sensibilidad a la insulina, en particular la proporción de ácidos grasos. El consumo de alcohol se ha asociado con conductas de autocuidado en pacientes diabéticos. Se observa un aumento en el riesgo de falta de adherencia a las conductas de autocuidado con el consumo cada vez mayor de alcohol, además los que beben alcohol realizan menos ejercicio y fuman en mayor cantidad. Es necesario realizar más estudios para confirmar que el consejo de disminuir el consumo de alcohol aumenta la adhesión a las conductas de autocuidado. Se ha reportado que el consumo moderado de alcohol se asocia con una menor prevalencia de síndrome metabólico.

Los pacientes diabéticos tienen un riesgo de enfermedad coronario de 2 a 4 veces mayor comparado con los individuos no diabéticos. Para las personas con diabetes son válidas las mismas recomendaciones que se hacen para la población en general en cuanto al consumo de bebidas alcohólicas. El efecto del alcohol sobre las concentraciones de glucosa en la sangre no solo depende de la cantidad que se ingiere de él, sino también del consumo concomitante de alimentos. El alcohol ingerido en ayuno ocasiona hipoglucemia en individuos que utilizan insulina exógena o medicamentos hipoglucemiantes. Actualmente uno de los debates sobre la dieta en el tratamiento de la diabetes tipo 2 es el tipo de carbohidratos, lo cual está estrechamente relacionado con los cambios glicémicos, que podrían conducir a beneficios y mejoras en los parámetros metabólicos de los pacientes. De acuerdo con las recomendaciones de la Asociación Americana de Diabetes²⁹, la terapia nutricional es muy importante en la prevención y tratamiento de la Diabetes Mellitus 2, con el objeto de controlar los niveles de glucosa en sangre, normalizar los niveles de presión arterial, evitar el aumento de peso y las complicaciones de la enfermedad. Las recomendaciones de cantidad y calidad de los carbohidratos deben ser realizados buscando siempre los beneficios generales del uso del índice glicémico y la carga glicémica. Las dietas con bajo IG se utilizan para mejorar el perfil glicémico. Entre los alimentos que podrían ayudar a mantener un buen control metabólico, está la ingesta de frutas especialmente de clima templado y el consumo de pescado, además de un consumo moderado de alcohol.⁵

JUSTIFICACION

Esta revisión bibliográfica puede ser útil para los pacientes diabéticos brindándole información sobre el uso de los hidratos de carbono.

Se recomienda que la ingesta mínima de hidratos de carbono supere 45% del valor calórico total o, en su defecto, un consumo mínimo de 150 g de hidratos de carbono diarios para garantizar la función cerebral. Su distribución debiera basarse en la evaluación individualizada de los patrones de alimentación actuales, preferencias personales y objetivos metabólicos.

Los carbohidratos incluyen los azúcares, los almidones y la fibra. El conteo de carbohidratos puede ayudarle a controlar los niveles de glucosa en la sangre, ya que los carbohidratos afectan a la glucosa en la sangre más que otros nutrientes.

Este recuento de HC, que requiere un entrenamiento inicial de los pacientes, debe estar basado en sus necesidades calóricas individuales, en patrones culturales, gustos y costumbres personales y en objetivos metabólicos.

Los carbohidratos saludables, como los granos enteros, las frutas y las verduras, son una parte importante de un plan de alimentación saludable porque pueden proporcionar energía y nutrientes, como vitaminas, minerales y fibra.

Las recomendaciones de cantidad y calidad de los carbohidratos deben ser realizados buscando siempre los beneficios generales del uso del índice glucémico y la carga glucémica

Una dieta balanceada, debe contemplar la ingestión de frutas y vegetales frescos, cantidades adecuadas de cereales integrales, verduras, frutas, semillas y frutos secos, pues estos contienen, en su mayoría fitonutrientes y otras sustancias con propiedades antioxidantes.

Las dietas con alto contenido en fibra y una proporción adecuada de hidratos de carbono, con alimentos de bajo índice glucémico, son eficaces en el control de la glucemia si van acompañados por actividad física frecuente.

Los pacientes con Diabetes Mellitus 2 deben ingerir al menos 30 g de fibra soluble por día. Esa recomendación se alcanza con 5 a 6 porciones de fruta y verdura al día (incluyendo las de las comidas).

El fraccionamiento y uso de colaciones, son prácticas que siguen vigentes y ampliamente utilizadas en la actualidad.

El fraccionamiento se ha asociado con mejoras en el perfil lipídico, en las concentraciones de insulina y sensibilidad a insulina en sujetos sanos y en sujetos con Diabetes Mellitus 2.

Objetivos:

Teniendo en cuenta los datos existentes sobre el tema en cuestión, es fundamental establecer los objetivos a cumplir en la siguiente revisión.

Objetivo general:

Analizar diferentes artículos de investigación donde se evalúe el beneficio del consumo de hidratos de carbono y el momento en que se realiza su ingestión en pacientes con diabetes Mellitus, así como también los efectos adversos que podrían producir a corto, mediano y largo plazo.

Objetivos específicos:

- ✚ Analizar investigaciones sobre el efecto que produce el consumo de carbohidratos, el conteo y fraccionamiento de los mismos en pacientes con diabetes mellitus.
- ✚ Averiguar, mediante artículos de investigación, en qué momento del día el consumo de los carbohidratos es más beneficioso para los pacientes con diabetes mellitus.
- ✚ Determinar, por medio del análisis de investigaciones, la relación entre el consumo de carbohidratos y los efectos adversos que pudieran provocar a corto y largo plazo.

MÉTODOS Y FUENTES DE INFORMACIÓN

Se consideraron elegibles las investigaciones publicadas en el periodo comprendido entre los años 2009 y 2019. Los motores de búsqueda de información fueron: SCIELO (Scientific Electronic Library Online), Nutrición Hospitalaria (nutrición hospitalaria online, España), The National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases (Version online, EEUU), Biomédica (revista del instituto Nacional de Salud versión online, Colombia), Fundacion Alimentum (Infoalimenta versión online, Madrid), INNSZ (Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología online), Google Académico, ADA (American Diabetes Asociación online), Science Translational Medicine (versión online).

Las publicaciones fueron seleccionadas cuando incluían una intervención nutricional en la patología estudiada, diabetes mellitus y su relación con el consumo de carbohidratos. Incluyendo estudios destinados a evaluar la acción terapéutica de la dieta con carbohidratos y otros alimentos en pacientes con diabetes mellitus, así como también la combinación de HC con otros alimentos, el momento del día que se consumen y la utilización del fraccionamiento de la dieta para controlar el aumento de glucosa en sangre postprandial. Se excluyeron las investigaciones que estaban orientadas específicamente a tratamiento farmacológico (insulinoterapia) de la diabetes mellitus, como así también estudios que no fueron realizados con humanos. De las 105 investigaciones identificadas por los términos de búsqueda antes mencionados, 44 fueron elegidas para conformar el presente trabajo. En la presente revisión bibliográfica se realizó una introducción al tema y se desarrolló el marco teórico, incluyendo gráficos de realización propia. Además, se analizó la efectividad de la terapéutica nutricional con hidratos de carbono en pacientes con diabetes mellitus como así también las complicaciones a corto, mediano y largo plazo.

DESARROLLO

- ❖ Analizar investigaciones sobre el efecto que produce el consumo de carbohidratos, el conteo y fraccionamiento de los mismos en pacientes con diabetes mellitus.

El consumo de hidratos de carbono es de vital importancia en la dieta de las personas diabéticas, la información recogida al respecto afirma su seguridad y efectividad. (25), así también se ha comprobado la eficacia del uso del índice glucémico y carga glucémica como beneficio adicional (25)

Este tipo de dieta se aplica mayormente a la DM tipo 2 donde se obtuvieron mayores resultados. (25). Se destaca la importancia de la educación alimentaria a pacientes con diabetes mellitus para la aplicación del conteo de HC y su entrenamiento. (25, 27, 29). Los estudios demuestran que el fraccionamiento de la dieta en pacientes con DM2 es importante para mantener los niveles de glucosa en sangre, solo un estudio sugiere que no hay diferencias entre fraccionar la dieta y no hacerlo. (26, 30) Por otro lado el orden de los horarios en las comidas es recomendado (26) y las dietas deben ser lo más realistas posibles. (27) Según la ADA (American Diabetes Association) se ha demostrado que el conteo de carbohidratos ayuda a controlar la glucosa en sangre. (29, 30). Un estudio sugiere que el conteo de hidratos de carbono y el fraccionamiento también se utilizan en la DM1 (30). El conteo de HC es el centro en el tratamiento nutricional para pacientes con DM (30).

Con respecto a los edulcorantes, a pesar de la abundante información respecto a los edulcorantes no nutritivos (ENN), aun avalados por instancias internacionales, la inocuidad, los efectos citotóxicos y la seguridad en el consumo son controversiales. La información recopilada en esta revisión deja en claro la necesidad de estudios de mayor profundidad, que clarifiquen el efecto citotóxico de los ENN a largo plazo y el impacto metabólico en quienes los consumen. Mucha de la información recabada indica que los efectos citotóxicos y metabólicos están más relacionados con el consumo de edulcorantes artificiales como la sacarina, el aspartame y la sucralosa (31). En un estudio realizado en niños la incorporación de HC en la dieta refleja mejor adherencia al tratamiento (32). Nuevamente se hace hincapié en la educación nutricional y se destaca la importancia de la relación del paciente con el nutricionista para lograr una mayor adherencia al tratamiento, así como la información que se le brinda al paciente (33, 34).

El conteo de HC es un método que ayuda al paciente con diabetes a elegir sus alimentos y planificar sus comidas. (34)

Se sigue enfatizando que se intenta por el método de conteo de carbohidratos lograr planes de alimentación más flexibles e individualizados, siendo esta técnica un arma muy útil, se destacan ventajas y limitaciones del método. (35).

No existe consenso con respecto al fraccionamiento de la dieta de los diabéticos, pero existe la posibilidad de mejorar la hemoglobina glicosilada con este método. (36) Se recomienda distribuir la ingesta en 5 a 6 comidas diarias (36, 37). Se sigue poniendo énfasis en no reducir los HC de la dieta del paciente diabético. No existe suficiente evidencia para recomendar una disminución drástica de los hidratos de carbono consumidos, pero sí para limitar los alimentos con alto IG. (40). Se recomienda monitorear la ingesta de los HC mediante el conteo de los mismos y se describe que la variable nutricional que ha probado tener el mayor impacto en el control metabólico es la modificación de la ingesta de hidratos de carbono, por otro lado, las recomendaciones internacionales proponen fraccionar la alimentación de los pacientes con diabetes mellitus al fin de coordinar la ingesta de HC con la dosis de insulina. (26)

AUTOR, AÑO	PAIS	N	PRINCIPALES HALLAZGOS
Luna López, V López Medina, J. A Vázquez Gutiérrez, M y Fernández Soto, Ma. L 2014	España	REVISIÓN	Las Sociedades Científicas flexibilizan el aporte de HC en la dieta del diabético e indican individualizar la misma en función del perfil metabólico. El uso del índice y carga glucémica puede proporcionar un beneficio adicional en el control glucémico postprandial. El recuento de HC en forma de gramos o de raciones, intenta promover un mejor control glucémico basado en la regularidad de las cantidades consumidas. Este recuento de HC, que requiere un entrenamiento inicial de los pacientes, debe estar basado en sus necesidades calóricas individuales, en patrones culturales, gustos y costumbres personales y en objetivos metabólicos. Tener en cuenta el índice glucémico (IG) y la carga glucémica (CG) de los distintos alimentos ricos en HC puede proporcionar un beneficio adicional en el control glucémico y, sobre todo, en las glucemias postprandiales.

			<p>Existe suficiente evidencia para afirmar que dietas con HC de bajo IG proporcionan una mejoría del control metabólico de la diabetes, de la respuesta insulinémica, de la hemoglobina glicosilada y del peso corporal, sin incremento de episodios hipoglucémicos.</p> <p>La ADA, considera que se pueden consumir HC de alto IG como la sacarosa, cuando sustituyan a otros HC en el contenido calórico total.</p>
<p>Leiva, T Basfi-fer, K Rojas, Carrasco, F Ruz O, M 2016</p>	Chile	REVISIÓN	<p>En la práctica clínica es habitual recomendar a pacientes con DM2 fraccionar su ingesta en varias porciones, con el objetivo de regularizar el peso corporal y optimizar el control metabólico.</p> <p>Los estudios realizados han mostrado cambios en el metabolismo de los hidratos de carbono en respuesta a un mayor fraccionamiento de la dieta, aumentando la tolerancia a la glucosa y las concentraciones de insulina.</p> <p>Sin embargo, un estudio sugiere que no habría diferencias significativas en la glucemia entre pacientes con una dieta fraccionada y pacientes con una dieta con menos tiempos de comida.</p> <p>Las guías canadienses recomiendan mantener orden con los horarios de alimentación para mejorar el control glicémico en pacientes con DM2. A pesar de este contexto, el fraccionamiento y uso de colaciones, son prácticas que siguen vigentes y ampliamente utilizadas en la actualidad.</p>
<p>Artaza Artabe, I Castro Rodríguez, M Gómez Busto, F Gutiérrez Rodríguez, J López Díaz-Ufano, M López Trigo, J.A Luengo Pérez, L. M. Martínez Velilla, N Petidier Torregrossa, R 2015</p>	ESPAÑA	27	<p>La SEGG (1) sigue los consensos europeos para DM1 y DM2 introduciendo mayor flexibilidad en las dietas para que sean lo más realistas posibles.</p>

Lennerz, B. S Barton, A. Bernstein, R. K. y colaboradores 2018	Argentina	28	La fuente y cantidad de los carbohidratos consumidos afectan la hiperglucemia postprandial y la variabilidad glucémica más que cualquier otro factor dietético, lo que proporciona una base interesante para evaluar el efecto de las dietas muy bajas en carbohidratos para la DMT1.
American Diabetes Association - Asociación Americana de la Diabetes. 2009	EEUU	29	<p>Contar carbohidratos es una forma de planificar las comidas, ya que puede ayudar a controlar la glucosa en la sangre.</p> <p>Contar carbohidratos puede ayudarlo a lograr los niveles deseados de glucosa en la sangre y a prevenir las complicaciones de la diabetes. La cantidad de carbohidratos que coma puede afectar mucho la glucosa en la sangre.</p>
Lic. Rodríguez, L 2009	Argentina	Revisión (30)	<p>El uso del método del conteo de hidratos de carbono principalmente pone énfasis en el total de hidratos de carbono consumidos, más allá de la fuente o el tipo. Usualmente esta técnica es utilizada en pacientes DBT tipo 1. En el tratamiento convencional, la regla fundamental es el fraccionamiento en 4 comidas principales y dos colaciones, a media mañana y antes de acostarse. Los carbohidratos podrán ser distribuidos en forma proporcional o de fracciones. Las nuevas recomendaciones para individuos con Diabetes Mellitus tipo 1 por parte de la Asociación Americana de Diabetes remarca que el conteo de hidratos de carbono es el método preferido para un buen manejo de la diabetes. Las personas se sienten menos restringidas en sus dietas cuando sienten que pueden ingerir hidratos de carbono y así mantendrán las glucemias en niveles aceptables. El conteo de carbohidratos ofrece muchas ventajas para el paciente diabético. Provee un método preciso de relacionar la comida con la dosis de insulina y el tiempo en que se llevará a cabo la ingesta, otorga flexibilidad de la elección del alimento, crea un potencial para un mejor</p>

			control de glucosa en sangre y da poder al paciente.
Stephens-Camacho N. A Valdéz- Hurtado S. Lastra-Zavala G Félix-Ibarra L. I 2018	COLOMBIA	REVISION (31)	<p>Se ha comprobado que en la mayoría de los casos esta enfermedad deriva de malos hábitos de alimentación y una ingesta excesiva de calorías. Como una alternativa para disminuir estos índices de diabetes y sus derivados, la industria de alimentos ha buscado disminuir la ingesta de azúcares y calorías utilizando edulcorantes de origen natural o sintetizados químicamente. Sin embargo, desde su comercialización, siempre ha sido controversial la seguridad de su consumo, recientemente el consumo de estos edulcorantes se ha relacionado con alteraciones metabólicas que impactan en la prevalencia de obesidad y enfermedades derivadas. En niños y adolescentes, suplementados con bebidas dietéticas, se reportó ganancia de peso, sin embargo, también se evidenciaron otros estudios en los cuales no se comprueba dicho efecto. Otro estudio reportó que el uso de sucralosa en suplementos nutricionales para diabéticos no presenta ninguna alteración a nivel de glucosa e insulina, lo que demuestra que son aptos para el consumo de pacientes diabéticos. Por otro lado, existen otras opiniones donde el consumo de ENN (2) presenta muchas más afectaciones a nivel celular y metabólico que beneficios, poniendo en duda si realmente el consumo de estos aditivos es la herramienta más adecuada para el control de diabetes y obesidad derivada de un consumo excesivo de calorías. Otro aspecto negativo del consumo de ENN en el metabolismo es la generación de una intolerancia a la glucosa. Se comprobó en pacientes diabéticos que el consumo de edulcorantes como sucralosa, aspartame y sacarina, presentes en bebidas edulcoradas,</p>

			<p>afectaba la microbiota intestinal provocando una disbiosis y una consecuente alteración de la glucosa sanguínea.</p> <p>De los tres ENN que probaron, la sacarina mostró los valores más pronunciados, en cuanto a la alteración de glucosa y disbiosis en el microbiota intestinal.</p>
Pérez, Ma C 2014	Argentina	32	<p>Los niños se sienten menos restringidos en sus dietas al ver que pueden ingerir HC sin excesivas prohibiciones, siempre que sepan contarlos y cubrirlos con la dosis justa de insulina, pudiendo así mantener las glucemias en niveles aceptables. Si la enseñanza en conteo de los hidratos de carbono (CHC) se aplica desde el inicio de la enfermedad los resultados son aún mejores.</p> <p>Esta terapia brinda mayor flexibilidad en las elecciones alimentarias, con lo cual los pacientes presentan una mejoría en su calidad de vida y satisfacción con el tratamiento de su diabetes.</p>
Arguello,R, Cáceres, M Bueno,E Benítez, A Figueredo Grijalba, R 2013	PARAGUAY	34	<p>El conteo de carbohidratos es un método que ayuda a los pacientes a elegir sus alimentos y planificar sus comidas controlando la cantidad de hidratos de carbono ingeridos en cada una de ellas, para un mejor control glucémico. Se ha demostrado a través de estudios y ensayos clínicos que la terapia médica nutricional disminuyó la hemoglobina glicosilada aproximadamente un 1% en pacientes con diabetes tipo 1 y entre 1-2% en diabetes tipo 2.</p> <p>Este método ha crecido en popularidad en los Estados Unidos para el estudio de la diabetes y sus complicaciones, en los que se utilizó de manera eficaz. La ingesta dietética de referencia recomienda para los adultos un consumo de 45 a 65% del total de la energía para los hidratos de carbono o un mínimo de 130 gramos por día para cumplir con las necesidades nutricionales diarias y minimizar el riesgo de enfermedades crónicas. Es importante dar a conocer</p>

			el método de conteo de carbohidratos como una opción para el tratamiento nutricional del paciente con diabetes mellitus.
Padilla, G Aráuz A, G y Roselló, M	Costa Rica	33	<p>La educación nutricional para el paciente diabético se ha convertido en uno de los pilares fundamentales del tratamiento de la diabetes; no obstante, es bien conocido por los profesionales de la salud que los diabéticos encuentran dificultad para adherirse a los cambios sugeridos en su estilo de vida.</p> <p>Algunos autores indican que las modificaciones dietéticas se encuentran entre las más difíciles de llevar a cabo y reportan que solo entre el 25% y 50% de diabéticos se acogen a las recomendaciones dietéticas prescritas; asimismo coinciden en que el sólo suministro de información sobre una enfermedad y su tratamiento no mejora, necesariamente, el control de la diabetes ni la adherencia al tratamiento dietético, sino que en muchas ocasiones lo que interviene es la relación que se establece entre el paciente y el profesional en nutrición, así como la percepción que el paciente tiene de su enfermedad y la salud en general.</p> <p>La adherencia a la dieta es un proceso lento y continuo que resulta de la conjunción de la información clara y sencilla que se transmite al paciente, y su interacción e incorporación a las prácticas de la vida diaria.</p>

Yam Sosa A. V Candila Celis J. Chuc Burgos A. 2012	MEXICO	(35)	El conteo de HC fue introducido en 1920 desde el descubrimiento de la insulina y fue empleado en Estados Unidos desde 1935, pero se popularizó en 1993 después del DCCT (Diabetes Control and Complications Trial. Estudio de las complicaciones de la Diabetes) y el UKPDS (United Kingdom Prospective Diabetes Study o estudio prospectivo de la diabetes en Inglaterra) en donde se demostró la importancia de
---	--------	------	---

			<p>controlar la glucemia para evitar o retardar las complicaciones de la diabetes. En el nuevo milenio se intenta lograr planes de alimentación más flexibles e individualizados siendo esta técnica un arma muy útil. Los HC impactan en el nivel de glucosa en la sangre; cuando se cuentan y se distribuye su consumo correctamente durante el día se logra un mejor control de glucosa.</p> <p>Algunas de las ventajas del conteo de los HC es su flexibilidad y dar variedad a la dieta, es útil para crear menús.</p> <p>En cuanto a las limitaciones se suele descuidar la cantidad de proteínas y grasas de la dieta, a algunas personas se les dificulta o no están dispuestas a hacer cálculos, otras personas pueden aumentar de peso al percibir la libertad para comer de todo.</p>
<p>Matía Martín, P Lecumberri Pascual, E y L. Calle Pascual, A 2009</p>	<p>ESPAÑA</p>	<p>REVISION (40)</p>	<p>El ejercicio físico regular es, junto con la alimentación adecuada, la otra medida no farmacológica esencial para la prevención de la DM. Según la ADA, la actividad física es esencial en la prevención de la DM y en la mejora del control glucémico, la sensibilidad a la insulina y la reducción de las complicaciones. Gran parte de las dietas con escaso contenido en carbohidratos aportan un exceso de grasa. las guías americanas (ATP III) permiten un máximo de 50% de las Kcal. totales en forma de carbohidratos, sobre todo complejos – frutas, verduras y cereales integrales– y hasta el 35 % como grasa –el exceso debe hacerse a partir de ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) y monoinsaturados (MUFA) Se sigue recomendando una ingesta de grasas saturadas inferior al 7 % del aporte calórico diario, y un consumo de proteínas del 15 %. No existe suficiente evidencia para recomendar una disminución drástica de los hidratos de carbono</p>

			consumidos, pero sí para limitar los alimentos con alto IG.
Leiva, T Basfi-fer, K Rojas, Carrasco, F Ruz O, M 2016	Chile	REVISIÓN (26)	<p>Se ha observado que la terapia nutricional puede mejorar el control glucémico reduciendo los niveles de hemoglobina glicosilada (HbA1c) entre 1,0 y 2,0%, donde la variable nutricional que ha probado tener el mayor impacto en el control metabólico es la modificación de la ingesta de hidratos de carbono.</p> <p>Sobre la base de las recomendaciones de la American Diabetes Association (ADA) y Diabetes UK, la evidencia no es concluyente en relación a la cantidad de hidratos de carbono que debieran consumir los pacientes con DM2, sin embargo, propone monitorear su ingesta mediante el conteo de hidratos de carbono.</p> <p>Es habitual recomendar a pacientes con DM2 fraccionar su ingesta en varias porciones, con el objetivo de regularizar el peso corporal y optimizar el control metabólico. Las recomendaciones internacionales proponen fraccionar la alimentación en pacientes que necesiten bajar de peso y en aquellos con terapia insulínica, con el objetivo de coordinar la ingesta de carbohidratos con la dosis de insulina.</p> <p>Los estudios realizados han mostrado cambios en el metabolismo de los hidratos de carbono en respuesta a un mayor fraccionamiento de la dieta, aumentando la tolerancia a la glucosa y las concentraciones de insulina.</p>
Sambra Vásquez, V Tapia Fernández,C y Vega Soto C 2015	ESPAÑA	36	<p>El fraccionamiento de la dieta en sujetos con DM2 con una o doble dosis de insulina de acción intermedia podría mejorar la hemoglobina glicosilada.</p> <p>Actualmente no existe consenso en relación al fraccionamiento, cantidad y calidad de los hidratos de carbono (CHO) que debieran seguir los sujetos diabéticos tipo 2 insulino dependientes.</p>
Díaz G, E, Riffo M.A 2012	CHILE	37	Los alimentos se deben distribuir en cinco a seis horarios en el día, lo cual

			mejora la adherencia a la dieta, se reducen las alzas glicémicas postprandiales y es de gran utilidad en pacientes que requieren terapia insulínica. Se ha intentado identificar la distribución óptima de macronutrientes para el plan de alimentación de los pacientes diabéticos; sin embargo, es poco probable que exista una sola combinación, ya que ésta cambia dependiendo de las circunstancias individuales.
--	--	--	--

Referencias:

(1) SEGG: Sociedad Española de Geriatria y Gerontología

(2) ENN: Edulcorantes No Nutritivos

(IG) Índice Glucémico

(CG) Carga Glucémica

(HC) Hidratos de carbono

(CHC) Conteo de hidratos de carbono

(DBT1) Diabetes tipo 1

(CHO) Hidratos de carbono

- ❖ Averiguar, mediante artículos de investigación, en qué momento del día el consumo de los carbohidratos es más beneficioso para los pacientes con diabetes mellitus.

Un estudio reciente mostró que el momento en que se consumen carbohidratos dentro de una comida principal (ej. almuerzo) modifica la respuesta metabólica a la comida en pacientes con diabetes tipo 2 (DT2), Otros estudios han mostrado que el consumo de carbohidratos después de las 20:00 hs se asocia a un mayor IMC , por lo que se evalúa una distribución de los HC durante el día, prefiriendo consumirlos durante las horas de la mañana y mediodía, no así por la tarde/noche. Las recomendaciones nutricionales debieran considerar e incluir el “timing” de las comidas para una mejor distribución de los alimentos. (38)

Existe relación entre la desincronización de los patrones alimentarios y de sueño con el riesgo de padecer enfermedades metabólicas. (39,41) Se mostró evidencia

de que la restricción prolongada del sueño con la alteración del ritmo circadiano dio lugar a una reducción del metabolismo basal, un efecto que, entre otras consecuencias, se asoció con una disminución de la secreción de insulina pancreática, lo que conllevó a un aumento de la glucosa plasmática y, por ende, a un mayor riesgo de diabetes. (41)

AUTOR, AÑO	PAIS	N	PRINCIPALES HALLAZGOS
Chamorro, R Farías Peirano, P 2018	CHILE	REVISION (38)	<p>En particular, la alteración de la ritmicidad circadiana a partir de modificaciones genéticas, conductuales o dietarias, lleva a trastornos comportamentales, ganancia de peso excesiva y alteraciones metabólicas.</p> <p>Algunos factores que contribuyen a la alteración o desajuste circadiano incluyen el jet-lag, el trabajo por turnos horarios, la desorganización temporal y restricción de sueño, y desorden del patrón horario de alimentación.</p> <p>Resulta interesante que el momento en que las comidas ocurren a través de las 24 horas parece tener un rol tan o más importante que el número de comidas/día o que el total de calorías ingeridas, en el contexto de la regulación energética en humanos.</p> <p>Además, mostró que el momento en que se consumen carbohidratos dentro de una comida principal (ej. almuerzo) modifica la respuesta metabólica a la comida en pacientes con diabetes tipo 2 (DT2),</p>

		<p>presentando menor incremento de glucosa e insulina a los 180', cuando estos fueron consumidos al final de la misma, demostrando que el timing de la alimentación sería clave a lo largo del día, pero también en una comida particular. Estudios clínicos en adultos con sobrepeso, obesidad y en patologías como DT2, ya han demostrado el efecto benéfico de la modificación temporal de la alimentación sobre la regulación del metabolismo de glucosa y baja de peso. Curiosamente, estudios recientes también dan cuenta del efecto metabólico de la restricción del tiempo de disponibilidad de alimentos.</p> <p>En mujeres obesas bajo una restricción dietaria de 1400 kcal/día y que consumieron su aporte calórico con disminución progresiva desde la mañana hasta la noche (700, 500, y 200 kcal, en desayuno, almuerzo y cena, respectivamente), tuvieron una mayor baja de peso y mejor control glucémico luego de 3 meses de intervención, datos consistentes con aquellos en pacientes con DT2.</p> <p>Otros estudios han mostrado que el consumo de carbohidratos después de las 20:00 h se asocia a mayor IMC.</p>
--	--	--

			<p>Un estudio experimental bastante “reciente” mostró que un PA con comidas ricas en grasas en la mañana, pero ricas en carbohidratos en la tarde-noche, resultó en mayor deterioro del metabolismo de la glucosa comparado con comidas con la composición inversa en sujetos con tolerancia a la glucosa alterada (pero no diabéticos), confirmando un efecto metabólico favorable tras consumir mayor aporte de carbohidratos temprano durante el día.</p> <p>La mantención de horarios regulares de alimentación podría constituir un factor importante para una mejor utilización metabólica y estabilidad del peso corporal. Dado que las respuestas metabólicas a la ingesta de alimento difieren a través de las 24 horas, no es lo mismo comer la misma comida, pero en distinto momento del día. Las recomendaciones nutricionales debieran considerar e incluir el timing de las comidas, regulando tanto la cantidad (aporte calórico, distribución de macro- y micro-nutrientes) como la calidad de la dieta en el marco temporal de las 24 hs</p>
<p>Moreno Villares, J.M Esteve Cornejo, C</p>	<p>ESPAÑA</p>	<p>Revisión (39)</p>	<p>Se muestra la relación que existe entre la desincronización de los patrones alimentarios y de sueño</p>

Galiano Segovia,M.J Dalmau Serra,J 2019			con el riesgo de padecer enfermedades metabólicas, en especial con la obesidad y la diabetes mellitus tipo 2. Estudios recientes muestran que los lactantes que hacen un mayor número de tomas durante la noche tienen riesgo de tener un mayor índice de masa corporal durante la infancia.
Orfeu M. Buxton Sean W. Cain Shawn P. O'Connor, James H. Porter, Jeanne F. Duffy, Wei Wang, Charles A. Czeisler and Steven A. Shea Science Translational Medicine.2012	EEUU	(41)	La falta de sueño y las alteraciones del ritmo circadiano, el consabido reloj biológico interno del organismo que regula el ciclo sueño/vigilia incrementan el riesgo de desarrollar diabetes y obesidad. La falta de descanso o la alteración de los períodos de sueño resultan, además de en una ganancia de peso, en una disminución de la secreción de insulina. La exposición prolongada a fases de restricción del sueño con alteraciones del ritmo circadiano conlleva un descenso del metabolismo basal y un incremento de las concentraciones de glucosa tras las comidas, efecto este último resultante de una secreción inadecuada de insulina. Se mostró evidencia de que la restricción prolongada del sueño con la alteración del ritmo circadiano dio lugar a una reducción del metabolismo basal. Un efecto que, entre otras consecuencias, se asoció con una disminución de la secreción de insulina pancreática, lo que conllevó a un aumento de la glucosa plasmática y, por ende, a un mayor riesgo de diabetes. El efecto es reversible, todos los parámetros recuperaron la normalidad tras nueve días de recuperación del sueño y de restablecimiento de un ritmo circadiano normal.
Diaz, C I Espinoza, MD; Núñez, Byron A Verdezoto, MD; Pintado, J C Paredes, MD;	ECUADOR	(42)	Alteraciones en el funcionamiento de estos relojes (biológicos) podría promover el desarrollo de múltiples trastornos, incluyendo la diabetes mellitus tipo 2 (DM2).

Martínez, G del C Lozada, MD; Andrade, A A Naranjo, BQF; et al.. 2019			El conocimiento de estas alteraciones y los mecanismos subyacentes a las mismas permitiría la implementación de intervenciones ambientales, conductuales y biológicas para la prevención y tratamiento de la DM2, desde esta nueva perspectiva vinculada con la cronobiología.
--	--	--	--

Referencias:

(DT2): Diabetes tipo 2

HC: Hidratos de carbono

PA: Patrón Alimentario

DM2: Diabetes mellitus 2

- ❖ Determinar, por medio del análisis de investigaciones, la relación entre el consumo de carbohidratos y los efectos adversos que pudieran provocar a corto y largo plazo.

Se ha comprobado que la terapéutica nutricional es de vital importancia para evitar complicaciones a corto y largo plazo. (26). Se propone el conteo de hidratos de carbono como un aspecto más del tratamiento nutricional en pacientes con DM (30). Se aconseja una mayor cantidad de carbohidratos en el desayuno y el almuerzo, no así en la cena esto traería beneficios en el control de la glucemia a largo plazo. (38). En un artículo⁴³ se describe que la diabetes en el 2030, será la séptima causa de muerte en el mundo además de incrementarse la intolerancia a la glucosa. (43) Se analiza el IG y CG como dos factores importantes que influyen en el aumento de la glucemia por lo que el consumo a largo plazo de dietas con IG y CG alta se asocia con un riesgo aumentado de diabetes tipo 2, obesidad y enfermedad cardiovascular. (44)

AUTOR, AÑO	PAIS	N	PRINCIPALES HALLAZGOS
Leiva, T Basfi-fer, K Rojas, Carrasco, F Ruz O, M 2016	Chile	REVISIÓN	La terapia nutricional es un componente clave en el manejo de esta condición, incluyendo, entre sus objetivos, tratar las complicaciones a corto y largo plazo asociadas a esta patología. En la literatura se ha observado que la terapia nutricional puede mejorar el control glucémico

			reduciendo los niveles de hemoglobina glicosilada (HbA1c).
Lic. Rodríguez, L 2009	Argentina	Revisión (30)	El conteo de hidratos de carbono es un aspecto más del tratamiento intensificado, pero imprescindible para que este tratamiento sea eficaz y efectivo. Se espera que en el futuro se logren diseñar nuevas técnicas educativas de conteo que representen mejorías en la calidad de vida de los pacientes a largo plazo.
Stephens-Camacho N. A Valdez-Hurtado S. Lastra-Zavala G Félix-Ibarra L. I 2018	Colombia	Revisión (31)	Se comprobó en pacientes diabéticos que el consumo de edulcorantes como sucralosa, aspartame y sacarina, presentes en bebidas edulcoradas, afectaba el microbiota intestinal provocando una disbiosis y una consecuente alteración de la glucosa sanguínea a largo plazo.
Díaz G, E, Riffo M.A 2012	CHILE	37	Los autores coinciden en que, aunque se observa una mayor reducción de peso en el corto plazo con dietas bajas en hidratos de carbono, estas son más difíciles de adherir y mantener en el tiempo, y a largo plazo no se encontraron diferencias significativas en el peso, comparadas con las de mayor contenido de hidratos de carbono. La clave para la educación nutricional del paciente diabético consiste en que este realice las mejores elecciones de alimentos para cada macronutriente. El énfasis debe estar puesto en los alimentos altos en fibra, con bajo índice

			glucémico, carbohidratos complejos, proteínas provenientes de carnes magras, disminuir grasas trans y saturadas, y aumentar el consumo de grasas monoinsaturadas y omega 3.
Chamorro, R Farías Peirano, P 2018	CHILE	REVISION (38)	En adultos se ha descrito que una mayor proporción de carbohidratos (y menos de grasa) en las comidas de desayuno y almuerzo, se asoció a menor incidencia de DT2 y a un menor riesgo de presentar la patología en un período de 10 años.
Granito M, Pérez S, Valero Y, Colina, J 2013	VENEZUELA	43	La diabetes en el 2030, será la séptima causa de muerte en el mundo, Pero además de la diabetes, se presenta el síndrome de alteración de la tolerancia a la glucosa (ATG).
Olivares C, S Zacarías H, I 2013	CHILE	44	Los efectos que ejercen los CH sobre la respuesta glucémica e insulinémica es muy diferente según el tipo de carbohidrato, es decir, los azúcares simples tienen un efecto distinto al de los almidones, y a su vez, la respuesta es distinta según el tipo de almidón. Por ejemplo, los azúcares simples y almidones de digestión rápida, producen alzas bruscas de glucemia en un tiempo muy corto; los alimentos con predominio de almidones de digestión intermedia producen alzas moderadas de glucemia por más tiempo y los alimentos con predominio de almidones de digestión lenta producen alzas de glucemia muy aplanadas y por tiempos más prolongados.

			<p>Asimismo, se ha demostrado que la respuesta insulinémica que se produce después del consumo de carbohidratos, sigue la misma tendencia que la respuesta glicémica recién indicada.</p> <p>El consumo a largo plazo de dietas con IG y CG alta se asocia con un riesgo aumentado de diabetes tipo 2, obesidad y enfermedad cardiovascular.</p> <p>Esto se explica debido a que se produce un permanente estado de hiperinsulinemia, lo que a su vez produce un estado de resistencia a la insulina</p>
--	--	--	--

Referencias:

(DT2): Diabetes tipo 2

ATG: Síndrome de alteración de la tolerancia a la glucosa

IG: Índice glucémico

CG: Carga glucémica

Conclusión y discusión:

A lo largo de toda la investigación se han analizado diversas revisiones bibliográficas y estudios de casos. En general los autores sugieren flexibilizar el aporte de HC en la dieta del diabético y se indica individualizar el grado de flexibilización en función del perfil metabólico del paciente. El uso del índice y carga glucémica puede proporcionar un beneficio adicional en el control glucémico postprandial. Persiste controversia sobre la relación entre ingesta de azúcares y DM, obesidad y enfermedad metabólica, aunque la asociación estaría más relacionada con un aumento del aporte calórico total que con un nutriente específico. El consumo de hidratos de carbono en la dieta del paciente con DM se ha liberalizado en la actualidad, esto se debe en parte a la disponibilidad de fármacos hipoglucemiantes potentes y versátiles. Para su consumo adecuado es fundamental el papel de la "educación diabetológica", el paciente debe conocer su valor calórico, el intercambio de raciones y cómo reducir su IG. El conteo de hidratos de carbono como intervención terapéutica en pacientes con diabetes mellitus, desempeña un importante papel para obtener el nivel óptimo de glucemia posprandial, que se demuestra con los correctos niveles de hemoglobina glucosilada (HbA1c), por lo que se evidenció la importancia de incluir el conteo de carbohidratos en la dieta de los pacientes con DM debidamente personalizado de acuerdo a los requerimientos del tipo de diabetes que presente. También se requiere una mayor adherencia por parte del paciente para mantener un control adecuado de la glucosa en sangre y la capacidad de determinar la cantidad de carbohidratos en las comidas. El fraccionamiento de la dieta de sujetos DM2 podría mejorar la glucemia "antes de dormir", de modo que sería recomendable considerarlo e incorporarla a la estrategia nutricional, puesto que presenta una asociación positiva significativa con la glucemia y la glucemia postprandial. Con respecto al momento del día en que deben incluirse los hidratos de carbono en la dieta del paciente con DM, se debería evaluar su distribución durante el día, prefiriendo consumirlos durante las horas de la mañana y mediodía, no así por la tarde/noche. Las recomendaciones nutricionales deberían considerar e incluir el "timing" de las comidas para una mejor distribución de los alimentos, todo esto requiere de la predisposición y constancia del paciente teniendo que adaptarse al nuevo estilo de vida para evitar complicaciones a largo plazo. En niños con diabetes mellitus la flexibilización de la dieta incluyendo los HC, les abre un camino nuevo en la adaptación al tratamiento, con lo cual podrían incorporar el nuevo estilo de vida a la alimentación "normal" de sus pares y no sentirse excluidos. En este grupo específico de pacientes cobra mayor importancia la educación nutricional de ellos y de sus familias.

Bibliografía:

- ¹ Torresani Ma E, Somoza Ma I. Lineamientos para el cuidado nutricional 3ra ed. Buenos Aires Editorial Universitaria de Buenos Aires Sociedad de Economía Mixta., Eudeba agosto de 2009
- ² **González Rodríguez R; Dr. Cardentey García J ; Dra. Casanova Moreno Ma. De la C. Intervención sobre educación nutricional en pacientes con diabetes mellitus tipo 2** *Revista Archivo Médico de Camagüey* versión On-line vol.19 no.3 Camagüey mayo.-jun. 2015 Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552015000300008 Consultado 1 abril, 2019
- ³ Cánovas B, Koning M. A, Muñoz C y Vázquez C. Nutrición equilibrada en el paciente diabético *Nutr. Hosp.* (2001) XVI (2) 31-40 • CODEN NUHOEQ S.V.R. 318 Disponible en: <http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/3217.pdf> Consultado, Marzo 31, 2019
- ⁴ Valenzuela Mencía J, Fernández Castillo R, Martos Cabrera M. B, Gómez-Urquiza J.L, Albendín García L y Cañadas de la Fuente G. A. Dietas bajas en hidratos de carbono para diabéticos de tipo 2. *Nutr. Hosp.* vol.34 no.1 Madrid ene./feb. 2017 versión On-line ISSN 1699-5198 versión impresa ISSN 0212-1611 Disponible en http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112017000100032 consultado, Marzo 30, 2019
- ⁵ **Durán Agüero S, Carrasco Piña E y Araya Pérez M. Alimentación y diabetes** *Nutrición Hospitalaria* versión On-line ISSN 1699-5198 versión impresa ISSN 0212-1611 *Nutr. Hosp.* vol.27 no.4 Madrid jul./ago. 2012 Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112012000400010 Consultado Abril 2, 2019
- ⁶ Marion J. Franz, M.S., R.D., L.D., C.D.E., Nutrition Concepts by Franz, Inc.; Hope Warshaw, M.M.Sc., R.D., C.D.E., Hope Warshaw Associates, LLC **Instituto Nacional de la Diabetes y las Enfermedades Digestivas y Renales El conteo de carbohidratos y la diabetes** Disponible en: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/diabetes/informacion-general/nutricion-alimentacion-actividad-fisica/conteo-carbohidratos> Consultado, Marzo 31, 2019
- ⁷ HERNÁNDEZ, N CARACTERÍSTICAS DEL PACIENTE DIABÉTICO Y NECESIDADES DE EDUCACIÓN DE LOS MISMOS Estudio descriptivo, prospectivo y transversal a realizarse en los consultorios de diabetes del Hospital San Roque de la ciudad de Córdoba, en el período Abril - Septiembre – Año 2004. Disponible en: http://www.enfermeria.fcm.unc.edu.ar/biblioteca/tesis/Hernandez_norma.pdf consultado, Marzo 30, 2019
- ⁸ **Reyes Sanamé F A, Pérez Álvarez M L, Figueredo E A, Ramírez Estupiñan M, Jiménez Rizo Y. Tratamiento actual de la diabetes mellitus tipo 2** *Correo Científico Médico* versión On-line ISSN 1560-4381 *ccm* vol.20 no.1 Holguín ene.-mar. 2016 Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812016000100009 consultado Abril, 1 2019
- ⁹ **Leiva T, Basfi-fer k, Rojas P, Carrasco F, Ruz O M. Efecto del fraccionamiento de la dieta y cantidad de hidratos de carbono en el control metabólico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, sin terapia con insulina** *Revista médica de Chile* versión impresa ISSN 0034-9887 *Rev. méd. Chile* vol.144 no.10 Santiago oct. 2016 Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872016001000002 consultado Marzo 31, 2019
- ¹⁰ **López V L, López Medina J A, Vázquez Gutiérrez M y Fernández Soto Ma. L Hidratos de carbono: actualización de su papel en la diabetes mellitus y la enfermedad metabólica** *Nutrición Hospitalaria* versión On-line ISSN 1699-5198 versión impresa ISSN 0212-1611 *Nutr. Hosp.* vol.30 no.5 Madrid nov. 2014 Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112014001200005 Consultado Abril 2, 2019
- ¹¹ **Dussailant C, Echeverría G, Rozowski J, Velasco N, Arteaga A, Rigott A Consumo de huevo y diabetes mellitus tipo 2: Una revisión de la literatura científica** *Revista chilena de nutrición* versión On-line ISSN 0717-7518 vol.44 no.4 Santiago 2017 Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182017000400393 consultado Abril 25, 2019
- ¹² Forero A Y, Hernández J A, Rodríguez S M, Romero J J, Morales G E, Ramírez G A La alimentación para pacientes con diabetes mellitus de tipo 2 en tres hospitales públicos de Cundinamarca, Colombia *Biomédica* 2018;38:355-62 Alimentación en adultos con diabetes de tipo 2 *Biomédica* 2018;38:355-62 doi: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v38i3.3816> Disponible en: [file:///C:/Users/qimena/Downloads/3816-Texto%20del%20manuscrito%20completo%20\(cuadros%20y%20figuras%20insertos\)-22632-2-10-20181117.pdf](file:///C:/Users/qimena/Downloads/3816-Texto%20del%20manuscrito%20completo%20(cuadros%20y%20figuras%20insertos)-22632-2-10-20181117.pdf) consultado Abril 25, 2019
- ¹³ **Leiva T, Basfi-fer K, Rojas P, Carrasco F, Ruz O M Efecto del fraccionamiento de la dieta y cantidad de hidratos de carbono en el control metabólico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, sin terapia con insulina** versión impresa ISSN 0034-9887 *Rev. méd. Chile* vol.144 no.10 Santiago oct. 2016 Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872016001000002> Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872016001000002 Consultado Abril 26, 2019
- ¹⁴ **The National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases Health Information Center** National institute of diabetes and digestive kidney diseases **Nutrición, alimentación y actividad física si se tiene diabetes** Disponible en : <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/diabetes/informacion-general/nutricion-alimentacion-actividad-fisica> consultado Abril 25, 2019
- ¹⁵ Acosta Delgado, D; Astorga Jiménez, R (2001): Alimentación y Diabetes. Servicio de Endocrinología. Hospitales Universitarios Virgen del Rocío. Editado por IM&C, S.A. Madrid. España. Slama G. (1989): El diabético tratado con insulina y la buena mesa. Las reglas

generales de la alimentación. Editado por Ames-Bayer. París. Disponible en <http://www.infoalimenta.com/ciencia/19/65/la-influencia-de-la-alimentacion-en-la-diabetes/> consultado Abril 26, 2019

16 Vazquez N, Santilla R : Terapeutica Nutricional 2, Unidad didáctica 1. Patologías metabólicas tema 3 Diabetes Mellitus Disponible en: https://distancia.barcelo.edu.ar/pluginfile.php/20477/mod_resource/content/3/Ud1_tema%203.pdf consultado Abril 1, 2020.

17 Salvador R - Reyes; Sotelo-Herrera M; Paucar-Menacho L Estudio de la Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) como edulcorante natural y su uso en beneficio de la salud. Departamento de Ingeniería Agroindustrial, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Santa, Ancash-Perú. Scientia Agropecuaria 5 (2014) 157 – 163. 08 septiembre 2014. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/agro/v5n3/a06v5n3.pdf> Consultado Abril 3, 2020.

18 sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología DIABETES Y USO DE EDULCORANTES Disponible en: <http://www.innsz.mx/documentos/diabetes/11.%20edulcorantes.pdf> Consultado Abril 3, 2020

19 **García-Almeida J. M, Gracia M. Casado Fdez. y J. García Alemán. Una visión global y actual de los edulcorantes. Aspectos de regulación. Nutrición Hospitalaria** versión On-line ISSN 1699-5198versión impresa ISSN 0212-1611 Nutr. Hosp. vol.28 supl.4 Madrid jul. 2013 Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112013001000003 Consultado Abril 3, 2020

20 **VELUTINI SOSA I. TREHALOSA, UN TIPO DE AZÚCAR NATURAL QUE ACTIVA UN GEN QUE MEJORA LA SENSIBILIDAD A LA INSULINA.** Disponible en: <https://ibrahimvelutiniososa.wordpress.com/2018/08/27/ibrahim-velutini-sosa-recomienda-trehalosa-un-tipo-de-azucar-natural-que-activa-un-gen-que-mejora-la-sensibilidad-a-la-insulina/> Consultado Abril 2, 2020

21 González C. ¿Podría un azúcar natural proteger contra la diabetes? octubre 5, 2018 Disponible en: <https://www.elblogdelasalud.info/podria-un-azucar-natural-protger-contra-la-diabetes/120323> Consultado Abril 3, 2020

22 Chamorro R , Farías R , Peirano P . Regulación circadiana, patrón horario de alimentación y sueño: Enfoque en el problema de obesidad. Rev Chil Nutr 2018; 45(3): 285-292. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v45n3/0717-7518-rchnut-45-03-0285.pdf> Consultado Abril 3, 2020

23 Carballo. S L, Navarrete. E, Perez. L I Consentimiento informado Disponible en: https://distancia.barcelo.edu.ar/static/8-CONSENTIMIENTO_INFORMADO.pdf Consultado: Mayo 1, 2020

24 López V.L., Medina J.A., Vázquez Gutiérrez M y Fernández Soto M a L. **Hidratos de carbono: actualización de su papel en la diabetes mellitus y la enfermedad metabólica** Nutr. Hosp. vol.30 no.5 Madrid nov. 2014 versión On-line ISSN 1699-5198versión impresa ISSN 0212-1611 DISPONIBLE EN: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112014001200005 Consultado: Mayo 10, 2020

25 **López V L, López Medina J A, Vázquez Gutiérrez M y Fernández Soto Ma. L Hidratos de carbono: actualización de su papel en la diabetes mellitus y la enfermedad metabólica** versión On-line ISSN 1699-5198versión impresa ISSN 0212-1611 Nutr. Hosp. vol.30 no.5 Madrid nov. 2014 Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112014001200005 Consultado mayo 24, 2020

26 **Leiva T, Basfi-fer k, Rojas P, Carrasco F, Ruz O M. Efecto del fraccionamiento de la dieta y cantidad de hidratos de carbono en el control metabólico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, sin terapia con insulina** versión impresa ISSN 0034-9887 Rev. méd. Chile vol.144 no.10 Santiago oct. 2016 Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872016001000002 consultado Mayo 25, 2020

27 Artaza Artabe, I, Castro Rodriguez, M, Gomez Busto, F, Gutierrez Rodriguez, J, Lopez Diaz-Ufano, M, Lopez Trigo, J.A, Luengo Perez, L. M., Martinez Vellilla, N, Petidier Torregrossa, R Intervencion nutricional en pacientes diabéticos, SEGG: Sociedad Española de Geriátría y Gerontología, año 2015 Disponible en: <https://www.segg.es/media/descargas/INERVENCIÓN-NUTRICIONAL-EN-PACIENTES-DIABÉTICOS.pdf> Consultado: Mayo 24, 2020

28 Lennerz, B.S, Barton, A, Bernstein, R.K y colaboradores Manejo de la diabetes tipo 1 con una dieta muy baja en carbohidratos. *Pediatrics*. 2018; 141(6):e20173349 Disponible en: <https://www.intramed.net/contenido.asp?contenido=92880> Consultado: Mayo 24, 2020

29 American Diabetes Association - Asociación Americana de la Diabetes Guía N.º 14 sobre: Todo sobre el conteo de los carbohidratos Disponible en: https://professional.diabetes.org/sites/professional.diabetes.org/files/media/TODO_sobre_el_conteo_de_los_carbohidratos.pdf Consultado: 25 Mayo, 2020

30 Rodriguez, L Manejo de la técnica de conteo de hidratos de carbono en el paciente con diabetes VOL. XIV - N° 2 – 2009 Disponible en: <https://filadd.com/doc/manejo-de-la-tecnica-del-conteo-de-hidratos-de> Consultado: 24 Mayo, 2020

31 Stephens-Camacho N. A Valdez-Hurtado S.Lastra-Zavala GFélix-Ibarra L. I Consumo de edulcorantes no nutritivos: efectos a nivel celular y metabólico PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia. Medellín,

Colombia Vol. 20, N.º 2, julio-diciembre de 2018, p. 185-202. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/penh/v20n2/0124-4108-penh-20-02-00185.pdf> Consultado: 25 Mayo,2020

32 Perez, Ma C Aprendizaje en Conteo de Hidratos de Carbono en Niños Diabéticos Atendidos en el Hospital Interzonal de Agudos "Sor María Ludovica" de La Plata Hospital Interzonal de Agudos Especializado en Pediatría "Sor Maria Ludovica" 2014. Disponible en: <http://www.aadynd.org.ar/descargas/dieta/04-Aprendizaje-Perez.pdf> Consultado: 25 Mayo, 2020

33 Padilla, G Aráuz A, G y Roselló, M Metodología para evaluar la adherencia a la dieta en diabetes mellitus no insulino dependiente *Revista Costarricense de Ciencias Médicas* Print version ISSN 0253-2948 **Rev. costarric. cienc. méd vol.18 n.4 San José** Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0253-29481997000400002&script=sci_arttext Consultado: 24 Mayo, 2020

34 Arguello,R, Caceres, M Bueno,E Benitez, A Figueredo Grijalba, R Utilización del conteo de carbohidratos en la Diabetes Mellitus **Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Asunción Vol. 46, núm. 1 (2013)** Disponible en: <https://revistascientificas.una.py/index.php/RP/article/view/167> Consultado: 26 Mayo, 2020

35 Yam Sosa A. V Candila Celis J. Chuc Burgos A. Conteo de Hidratos de Carbono como Herramienta para el Control de los Niveles de Glucosa *Desarrollo Científ Enferm. Vol. 20 N° 8 Septiembre, 2012* Disponible en: https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/62264248/conteo_de_hidratos_de_carbono_como_herramienta_para_el_control_de_los_niveles_de_glucosa20200303-32351 Consultado: 26 Mayo, 2020

36 Samba Vásquez, V , Tapia Fernández,C y Vega Soto, C Efecto del fraccionamiento y calidad de los hidratos de carbono de la dieta sobre parámetros de control metabólico en sujetos diabéticos tipo 2 insulino dependientes *versión On-line ISSN 1699-5198 versión impresa ISSN 0212-1611 Nutr. Hosp. vol.31 no.4 Madrid abr. 2015* <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.31.4.8359> **ORIGINAL / Síndrome metabólico** Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112015000400015 Consultado: 26 Mayo, 2020

37 Díaz G, E, Rifo M.A Importancia de la dieta en pacientes diabéticos *Rev Hosp Clín Univ Chile* 2012; 23: 227 – 32 Disponible en : <https://pdfs.semanticscholar.org/63be/5e839e8c2d4eb7da75b877273a50ddac7f5.pdf> Consultado: 25 Mayo, 2020

38 Chamorro, R Farias,R Peirano, P Regulación circadiana, patrón horario de alimentación y sueño: Enfoque en el problema de obesidad versión On-line ISSN 0717-7518 *Rev. chil. nutr. vol.45 no.3 Santiago set. 2018* <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182018000400285> Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-75182018000400285&script=sci_arttext&tlng=en Consultado: 25 Mayo, 2020

39 Moreno Villares,J,M Esteve Cornejo,C Galiano Segovia,M,J Dalmau Serra,J La alimentación en el niño: ¿es importante también cuándo come? Los ritmos circadianos en la alimentación infantil *Acta Pediatr Esp. 2019; 77(7-8): e130-e134* Disponible en: <https://search.proquest.com/openview/3b05325f1434609419c2cb27729ae425/1?pq-origsite=gscholar&cbl=31418> consultado: 25 Mayo, 2020

40 Matía Martín, PLecumberri Pascual,E y L. Calle Pascual, A Nutrición y síndrome metabólico *Revista Española de Salud Pública* versión On-line ISSN 2173-9110 versión impresa ISSN 1135-5727 **Rev. Esp. Salud Publica vol.81 no.5 Madrid sep./oct. 200** **DISPONIBLE EN:** http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272007000500006 CONSULTADO: 29 Mayo, 2020

41 Orfeu M. Buxton Sean W. Cain Shawn P. O'Connor, James H. Porter, Jeanne F. Duffy, Wei Wang, Charles A. Czeisler and Steven A. Shea Adverse Metabolic Consequences in Humans of Prolonged Sleep Restriction Combined with Circadian Disruption *Science Translational Medicine* 11 Apr 2012: Vol. 4, Issue 129, pp. 129ra43 DOI: 10.1126/scitranslmed.3003200 Disponible en: <https://stm.sciencemag.org/content/4/129/129ra43> Consultado: 29 Mayo, 2020

42 Diaz, C I Espinoza, MD; Nuñez, Byron A Verdezoto, MD; Pintado, J C Paredes, MD; Martínez, G del C Lozada, MD; Andrade, A A Naranjo, BQF; et al.. Impacto de los ritmos circadianos en la fisiopatología y abordaje clínico de la diabetes mellitus tipo 2 *Diabetes Internacional y endocrinología. Volumen XI. N° 1. Año 2019* Disponible en: <https://search.proquest.com/openview/1d0f6edaaafac2c86e80f6782f6aa6a/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1216406> Consultado: 29 Mayo,2020

43 Granito M, Pérez S, Valero Y, Colina, J Valores de referencia de carbohidratos para la población venezolana *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* versión impresa ISSN 0004-0622 ALAN vol.63 no.4 Caracas dic. 2013 Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222013000400006 Consultado: 29 Mayo, 2020

44 Olivares C, S Zacarías H, I "ESTUDIO PARA REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LAS GUÍAS ALIMENTARIAS PARA LA POBLACIÓN CHILENA" Disponible en: <http://familiarcomunitaria.cl/FyC/wp-content/uploads/2018/04/Gu%C3%ADas-alimentarias-MINSAL-2013.pdf#page=71> Consultado: 30 Mayo,2020