

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2026,
Volumen 10, Número 1.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i1

EFFECTO DE UNA DIETA LIBRE DE AZÚCARES AÑADIDOS EN EL PERFIL BIOQUÍMICO Y ULTRASONIDO HEPÁTICO EN PACIENTES CON SOBREPESO DE LA UNIDAD DE MEDICINA FAMILIAR NO.2 PUEBLA

**EFFECT OF AN ADDED SUGAR-FREE DIET ON BIOCHEMICAL
PROFILE AND HEPATIC ULTRASOUND IN OVERWEIGHT PATIENTS
FROM FAMILY MEDICINE UNIT NO.2 PUEBLA**

Francisco José Álvarez Quiroz

Instituto Mexicano del Seguro Social, México

Mariana Moreno Batista

Instituto Mexicano del Seguro Social, México

Martha Alejandra Ruiz Castillo

Instituto Mexicano del Seguro Social, México

Tania Flores Papaqui

Instituto Mexicano del Seguro Social, México

Daniela Pérez Andrade

Instituto Mexicano del Seguro Social, México

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i1.22711

Efecto de una Dieta Libre de Azúcares Añadidos en el Perfil Bioquímico y Ultrasonido Hepático en Pacientes con Sobrepeso de la Unidad de Medicina Familiar no.2 Puebla

Francisco José Álvarez Quiroz¹

fco.jaq68@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-4777-3410>

Instituto Mexicano del Seguro Social
México

Mariana Moreno Batista

anairambatista@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0004-6559-314X>

Instituto Mexicano del Seguro Social
México

Martha Alejandra Ruiz Castillo

aleruiz.castillo@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-1057-3489>

Instituto Mexicano del Seguro Social
México

Tania Flores Papaqui

hupalupa@gmail.com

Instituto Mexicano del Seguro Social
México

Daniela Pérez Andrade

danii.perez.andrade@gmail.com

<http://orcid.org/0009-0000-3151-4504>

Instituto Mexicano del Seguro Social
México

¹ Autor principal.

Correspondencia: fco.jaq68@gmail.com

RESUMEN

Introducción: Actualmente hay un aumento en la presencia de azúcares añadidos en bebidas y alimentos procesados, los cuales pueden aumentar el riesgo a obesidad, resistencia a la insulina, esteatosis hepática no alcohólica, riesgo cardiovascular. Los azúcares añadidos se definen como aquellos azúcares incorporados a los alimentos y bebidas durante su preparación. Los alimentos procesados han incrementado su presencia en la dieta de las personas, y se estima que el consumo diario de éstos representa el 15% de la ingesta total de energía en el mundo. En México se destina el 12.70% de los ingresos económicos a alimentos no sanos. En preescolares los principales alimentos no adecuados fueron bebidas no lácteas endulzadas (82.4%), seguido de botanas, dulces y postres (62.7%). **Objetivo:** Determinar el efecto de una dieta libre de azúcar añadida sobre el perfil hepático y los cambios ultrasonográficos hepáticos en pacientes con sobrepeso de una unidad médico familiar. **Metodología:** Estudio cuasiexperimental, analítico, longitudinal, prospectivo, homodémico, unicéntrico. Se eligieron pacientes entre 20 y 50 años con un IMC>25, de la Unidad De Medicina Familiar No.2 de Puebla en el periodo de 2 meses. La muestra contó con una n=160 pacientes, dividida en 2 grupos: casos y controles. A ambos grupos se realizaron laboratorios (perfil hepático y lipídico) y toma de ultrasonido hepático al comienzo del estudio y a los 2 meses. El grupo de casos fue intervenido con una dieta libre de azúcares añadidos; a los que se les realizó una sesión informativa, y una dieta estandarizada por peso. Mientras que al grupo control solo se brindó una sesión informativa sobre alimentación saludable. Se aplicó estadística descriptiva y medidas de tendencia central y de dispersión. Para las variables cuantitativas de distribución normal del mismo grupo se ocupó T pareada, y para las variables de distribución libre, prueba de Wilcoxon; para las variables cualitativas, prueba de Wilcoxon. Para la comparación entre grupos, se utilizó U de Mann Whitney por ser variables de distribución libre. Para la comparación de ultrasonido posintervención se utilizó Chi cuadrada. **RESULTADOS:** Grupo de casos: media de edad de 38.26 años (D.E.+/-9.01); grupo control: media de edad de 36.56 años (D.E.+/-9.5). Después del análisis estadístico se encontró una disminución en el grupo de casos: Colesterol total media de 191.05mg/dL a 180.81mg/dL (D.E.+/-37.81)(p<0.05); Triglicéridos media de 176.20mg/dL a 155.7mg/dL (D.E.+/-62.67)(p<0.05); AST mediana 27.04U/L a 26.12U/L (RIC 9.85)(p<0.05); ALT mediana de 39.13U/L a 37.73U/L (RIC 28.37)(p<0.05); DHL mediana de 194.00U/L a 189.00U/L (RIC 59)(p<0.05); USG con grado de esteatosis normal de 34 a 44 con z=-4.00 (p<0.05). Mientras que en grupo control no hubo disminución relevante de las variables, con una p>0.05. En la comparación entre ambos grupos posterior a la intervención, incluyendo los cambios ultrasonográficos, no mostró cambios significativos con una p>0.05 en todas las variables. En el tamaño de efecto sobre colesterol fue medio (d=0.41), sobre triglicéridos fue bajo (d=0.22), y sobre el peso fue medio (d=0.33). **CONCLUSIÓN:** se obtuvo un efecto medio sobre colesterol y peso, un efecto bajo sobre triglicéridos, sin observar efecto sobre AST, ALT, DHL e IMC; no presentó cambios sobre el ultrasonido hepático, en pacientes con sobrepeso.

Palabras clave: azúcar añadida, perfil hepático, ultrasonido hepático, esteatosis hepática



Effect of an Added Sugar-Free Diet on Biochemical Profile and Hepatic Ultrasound in Overweight Patients from Family Medicine Unit no.2 Puebla

ABSTRACT

Introduction: Currently, there is an increase in the presence of added sugars in beverages and processed foods, which can increase the risk of obesity, insulin resistance, non-alcoholic fatty liver disease, and cardiovascular risk. Added sugars are defined as those sugars incorporated into foods and beverages during their preparation. Processed foods have increased their presence in people's diets, and it is estimated that daily consumption of these represents 15% of total energy intake worldwide. In Mexico, 12.70% of economic income is allocated to unhealthy foods. In preschoolers, the main inadequate foods were sweetened non-dairy beverages (82.4%), followed by snacks, candies, and desserts (62.7%). **Objective:** To determine the effect of an added sugar-free diet on hepatic profile and hepatic ultrasonographic changes in overweight patients from a family medical unit. **Methodology:** Quasi-experimental, analytical, longitudinal, prospective, homodemic, unicentric study. Patients between 20 and 50 years old with BMI>25 were selected from Family Medicine Unit No.2 in Puebla over a 2-month period. The sample included n=160 patients, divided into 2 groups: cases and controls. Both groups underwent laboratory tests (hepatic and lipid profile) and hepatic ultrasound at the beginning of the study and at 2 months. The case group was intervened with an added sugar-free diet; they received an informational session and a standardized diet by weight. The control group only received an informational session about healthy eating. Descriptive statistics and measures of central tendency and dispersion were applied. For quantitative variables with normal distribution within the same group, paired T-test was used, and for free distribution variables, Wilcoxon test; for qualitative variables, Wilcoxon test. For comparison between groups, Mann-Whitney U was used due to free distribution variables. For post-intervention ultrasound comparison, Chi-square was used. **RESULTS:** Case group: mean age of 38.26 years (S.D.+/-9.01); control group: mean age of 36.56 years (S.D.+/-9.5). After statistical analysis, a decrease was found in the case group: Total cholesterol mean from 191.05mg/dL to 180.81mg/dL (S.D.+/-37.81)(p<0.05); Triglycerides mean from 176.20mg/dL to 155.7mg/dL (S.D.+/-62.67)(p<0.05); AST median 27.04U/L to 26.12U/L (IQR 9.85)(p<0.05); ALT median from 39.13U/L to 37.73U/L (IQR 28.37)(p<0.05); LDH median from 194.00U/L to 189.00U/L (IQR 59)(p<0.05); USG with normal steatosis grade from 34 to 44 with z=-4.00 (p<0.05). Meanwhile, the control group showed no relevant decrease in variables, with p>0.05. In the comparison between both groups after intervention, including ultrasonographic changes, no significant changes were shown with p>0.05 in all variables. The effect size on cholesterol was medium (d=0.41), on triglycerides was low (d=0.22), and on weight was medium (d=0.33). **CONCLUSION:** A medium effect was obtained on cholesterol and weight, a low effect on triglycerides, with no observed effect on AST, ALT, LDH, and BMI; no changes were presented on hepatic ultrasound in overweight patients.

Keywords: added sugar, hepatic profile, hepatic ultrasound, hepatic steatosis

Artículo recibido 10 diciembre 2025

Aceptado para publicación: 19 enero 2026



INTRODUCCIÓN

En la actualidad hay un aumento en la adición de azúcares añadidos en bebidas y alimentos procesados, que pueden aumentar el riesgo cardiovascular, resistencia a la insulina, obesidad, esteatosis hepática, fibrosis hepática (Busnatu et al., 2022; Jung et al., 2022). El consumo de azúcares es considerado como un factor de riesgo para el desarrollo de obesidad, así como de enfermedades no transmisibles (Iruzubieta et al., 2024). También se ha relacionado su consumo con la hipertensión arterial, hipertrigliceridemia, hiperuricemia, hiperinsulinemia, y lesión renal leve (Baeradeh et al., 2023). Todas estas enfermedades prevenibles, y muchas de las cuales forman parte del síndrome metabólico, o son factores de riesgo para complicaciones de otras enfermedades. El centro para el control y prevención de enfermedades (CDC) define a los azúcares añadidos como aquellos azúcares incorporados a los alimentos y bebidas durante su preparación; entre los que se encuentran la fructosa, sacarosa, miel, sucrosa, lactosa, maltosa, jarabe de maíz o de arce, entre otros (*Biochemistry, Fructose Metabolism - StatPearls - NCBI Bookshelf*, n.d.; *Conoce Tu Límite de Azúcares Añadidos | Peso Saludable | DNPAO | CDC*, n.d.). Mientras que la OMS define a los azúcares libres como monosacáridos y disacáridos añadidos a los alimentos y bebidas por el fabricante, cocinero o consumidor, junto a los azúcares presentes naturalmente en jugos, jarabes, miel (Turck et al., 2022). por lo que ambas organizaciones coinciden en que los azúcares añadidos son productos agregados a los alimentos. Dentro de los azúcares añadidos los más importantes son la sacarosa y la fructosa, siendo el más importante este último por ser menos costosa y más fácil de usar químicamente, además de mantenerse estable en alimentos y bebidas ácidas (Coronati et al., 2022). La fructuosa es un isómero de la glucosa ceto-hexosa, cuenta con una mayor dulzura que la sacarosa. Se puede encontrar de forma natural en frutas, verduras, miel. Pero también está presente en alimentos procesados en forma de jarabe de maíz, como lo son refrescos, bebidas endulzadas, productos horneados (Khodami et al., 2022).

Los alimentos procesados han incrementado su presencia en la dieta de las personas, el consumo de fructuosa ha aumentado más de 100 veces en los últimos 200 años, y se estima que el consumo diario de azúcares añadidos representa el 15% de la ingesta total de energía en el mundo, Siendo esta predominante en los adultos jóvenes, adolescentes y niños.(Umaru & Emmanuel, 2022). Entendiendo como dieta al conjunto de alimentos que se ingieren durante un día, sin importar su aporte nutricional



(*Nutrición | Fisiología Humana, 5e | AccessMedicina | McGraw Hill Medical*, n.d.). En un estudio en Alemania durante el 2016 se encontró que los pacientes con enfermedad de hígado graso no alcohólico tenían un mayor consumo de fructuosa en comparación de individuos sanos (Coronati et al., 2022). En 2014 en un estudio en los Estados Unidos se encontró que se consumía mayor cantidad de azúcar añadida de la recomendada, siendo la población más afectada los adolescentes, sobre todo por el consumo de bebidas con edulcorantes, entre niños de 6-11 años (Busnatu et al., 2022).

En México según la ENSANUT 2018-2019 Los hogares de la región Ciudad de México gastan menos en alimentos saludables que los hogares de la región Sur. A nivel nacional se destina el 12.70% a alimentos no sanos. La venta de productos industrializados es cada vez más alta y se asocia con el incremento en las prevalencias de sobrepeso y obesidad en la población. La prevalencia de sobrepeso más obesidad en la población menor de cinco años se observó en 6.8%. En preescolares los principales alimentos no adecuados fueron bebidas no lácteas endulzadas (82.4%), seguido de botanas, dulces y postres (62.7%).(Resultados Nacionales, n.d.)

Se ha encontrado que un aumento en el consumo de estos alimentos hace modificaciones en el perfil hepático en personas jóvenes (Khodami et al., 2022).

El perfil hepático o pruebas de funcionamiento hepático (PFH) son unas pruebas de laboratorio químico que sirven para evaluar la actividad del hígado. Entre las que encontramos: bilirrubina total (BT), bilirrubina indirecta (BI), bilirrubina directa (BD), alanino aminotransferasa (ALT), aspartato aminotransferasa (AST), fosfatasa alcalina (FA), glutamil-transpeptidasa gamma (GTP), fosfatasa alcalina (FA), deshidrogenasa láctica (DHL) (Reincke & Thimme, 2023).

En un estudio, doble ciego publicado en el 2021 realizado por Sigala y colaboradores, realizado en el centro de investigación clínica y de ciencias traslacionales de UC Davis. En el cual participaron 75 adultos de entre 18-40 años. En donde se comparó el efecto del consumo de sacarosa o jarabe de maíz de alta fructuosa con el aspartamo en el metabolismo de adultos jóvenes sanos. Se realizó durante 3.5 días de estancia hospitalaria y recibiendo una alimentación controlada, y posteriormente durante 12 días de manera ambulatoria. Se encontró que en los individuos que consumieron sacarosa aumentaron sus lípidos hepáticos en comparación de su inicio del estudio. La sacarosa aumentó el porcentaje de lípidos hepáticos (cambio absoluto 0.6+- 0.2%) en comparación con el aspartamo (-0.2 +- 0.2%, $p<0.05$), en



comparación con el nivel basal ($p < 0.001$). El jarabe de maíz de fructuoso aumentó el porcentaje de lípidos hepáticos en comparación con el nivel basal ($0.4 \pm 0.2\%$, $p < 0.05$), hubo un aumento en el peso en las personas que consumieron jarabe de maíz durante las dos semanas ($0.8 \pm 0.3\text{Kg}$; $p = 0.0015$) mientras que los cambios los otros grupos no fue significativa. El consumo de jarabe de fructuosa y sacarosa disminuyó el índice Matsuda (sensibilidad a la insulina) (jarabe de fructuosa: $p = 0.029$; sacarosa: $p = 0.0020$), solo los individuos que consumieron solo sacarosa en comparación con el nivel basal (jarabe de fructuosa $p = 0.091$; sacarosa: $p = 0.12$) el jarabe a la fructosa y la sacarosa aumentaron la glucosa a las 3 horas en comparación con el aspartamo (jarabe de maíz $p = 0.0063$; sacarosa $p = 0.043$). La sacarosa y el jarabe de fructuosa aumentaron los triglicéridos en ayunas en comparación con el nivel basal (sacarosa: $18.6 \pm 5.9\text{mg/dl}$, $p = 0.011$; jarabe de fructuosa $12.7 \pm 4.4\text{ mg/dl}$, $p = 0.009$), pero no comparado con el aspartamo ($0.5 \pm 3.7\text{ mg/dl}$, $p = 0.07$ vs sacarosa y jarabe de maíz). Las concentraciones de lipoproteínas de baja densidad (LDL) en ayunas aumentaron en los sujetos que consumieron jarabe de maíz y sacarosa en comparación con aspartamo ($p < 0.01$) El ácido úrico aumentaron en los que consumieron jarabe de maíz ($p < 0.0001$) y sacarosa ($p = 0.0083$) (Sigala et al., 2021).

Bettina y colaboradores en 2019 realizaron un estudio aleatorizado a doble ciego, en donde participaron 94 hombres sanos, para determinar si la fructuosa provoca efectos en el metabolismo de los lípidos. A los pacientes se les asignó el consumo diario de azúcares que contenían fructuosa, sacarosa o glucosa, además de dieta habitual o abstinencia, durante 7 semanas. Se encontró un aumento en el peso del grupo que consumió glucosa ($72.4 \pm 6.6\text{ kg}$ vs basal $71 \pm 6.8\text{ kg}$, $p = 0.009$; $23.8 \pm 4.8\%$ de grasa corporal vs basal $20.5 \pm 5.4\%$ de grasa corporal, $p = 0.007$). el consumo de fructuosa aumentó dos veces la secreción hepática basal (FSR) de la síntesis de novo de ácidos grasos, en comparación con el grupo control (mediana FSR% día: sacarosa 20.8 ($p = 0.0015$); fructuosa 19.7 ($p = 0.013$); control 9.1), sin cambios en el grupo con glucosa las tasas de secreción de lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) tendieron a aumentar en el grupo con fructuosa ($p = 0.055$) y sacarosa ($p = 0.008$) en comparación con el estado basal. (Geidl-Flueck et al., 2021)



Jalili y colaboradores en un estudio transversal realizado a 360 mujeres en 2020, para buscar la asociación de la obesidad con marcadores de la función hepática (ALT, AST, FA, GGT). Se encontró una asociación significativa entre el IMC entre los pacientes y las enzimas ALT ($\beta = .16$, $p = .002$) y GGT ($\beta = .19$, $p = .01$). La asociación entre el IMC y la GGT siguió siendo significativa después de nuevos ajustes por tabaquismo, consumo de alcohol, actividad física y nivel educativo. Concluyendo que la obesidad se asoció con el nivel sérico de enzimas hepáticas. Sin embargo, el ajuste por ingesta dietética hizo desaparecer los resultados significativos. Por lo que se necesitan más estudios para determinar los efectos independientes de la obesidad sobre la función hepática. (Jalili et al., 2022)

En un estudio de cohorte prospectivo realizado en 2022 por Zhang y colaboradores; en el que participaron 15538 personas sin antecedentes de Esteatosis hepática no alcohólica ni otras enfermedades hepáticas, en el cual se busca la relación entre los azúcares añadidos y el riesgo de desarrollar esteatosis hepática no alcohólica. Se evaluó la dieta de los participantes mediante un cuestionario de 100 ítems sobre las porciones estándar de alimentos del mes previo. Se encontró que el riesgo de Esteatosis hepática no alcohólica fue de 1,18 (IC del 95 %: 1,06, 1,32) para los azúcares añadidos totales, de 1,20 (IC del 95 %: 1,08, 1,33) para los azúcares añadidos líquidos y de 0,96 (IC del 95 %: 0,86, 1,07) para los azúcares añadidos sólidos. (Zhang et al., 2023)

Ezenwuba y Hynes, en el estudio realizado en 2023 y publicado en 2024, buscaron establecer la relación de los estudios diagnósticos de imagen para la Esteatosis hepática no alcohólica. En dicho estudio se logró identificar la ecogenicidad hepática en el método en modo B (B-MUS) como un método eficaz reportando hasta el 100% de sensibilidad, y el >80% especificidad. La ecografía funcionó mejor con la esteatosis moderada-grave. (Ezenwuba & Hynes, 2024)

Echavarría y colaboradores en el artículo “Protocolo diagnóstico y terapéutico de esteatosis hepática asociada a disfunción metabólica” publicado en España en 2024; establecen como estudio de confirmación diagnóstico la ecografía abdominal y las pruebas no invasivas basadas en biomarcadores (FLI: fatty liver index, HSI: hepatic steatotic index). A su vez señalan la relación directa de la esteatosis hepática con la obesidad, por lo que la pérdida de peso ha demostrado reducir el depósito graso en el hígado, sugiriendo como pilares en el tratamiento la dieta (dieta mediterránea) y el ejercicio (Echavarría et al., 2024).



En una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorios realizado en 2021 y publicado en 2022 por Sangouni y colaboradores; en el cual buscan medir el efecto de la dieta mediterránea sobre la cuantificación de las enzimas hepáticas. Dando como conclusión que esta dieta redujo significativamente la AST (DMP = $-0,38$ UI/l; IC del 95 % = $-0,73, -0,03$ UI/l; $p = 0,03$) y GGT (DMP = $-0,16$ UI/l; IC del 95 % = $-0,32, -0,006$ UI/l; $p = 0,04$), pero no tuvo ningún efecto significativo sobre la ALT (DMP = $-0,55$ UI/l; IC del 95 % = $-1,25, 0,13$ UI/l; $p = 0,11$). La dieta mediterránea contiene alta cantidad de vegetales, frutas, cereales integrales, fibra, lácteos, pescado, aceite de oliva, así como pocas carnes rojas y procesadas, y pocos azúcares refinados(Sangouni et al., 2022).

Justificación

En la actualidad el aumento de alimentos procesados en el mercado ha hecho que aumente su consumo, a dichos grupo de alimentos se les agrega diferentes tipos de azúcares como saborizantes o conservadores, ya que son de bajo costo y fácil manejo. Se ha encontrado que los azúcares añadidos tienen un papel primordial en la fisiopatología de la obesidad y el sobrepeso. Los cuales son unos de los problemas de salud más importantes, y que afectan tanto adultos como a niños, habiendo un aumento de más de tres veces en las últimas décadas. En México el aumento de esta patología es uno de los problemas prioritarios de salud por su importante participación en otras enfermedades.

Así mismo se ha comenzado a encontrar que los azúcares libres pueden tener una relación en la génesis y evolución de las patologías hepáticas, ya sea actuando directamente en la fisiopatología de estas, o indirectamente por los cambios hormonales y metabólicos causados por la obesidad.

Los problemas hepáticos no relacionados al alcohol son de las patologías hepáticas más importantes a nivel mundial, siendo la enfermedad por hígado graso la hepatopatía crónica más frecuente a nivel mundial, y, que se estima más de un tercio de la población la padece. En México la mayoría de la población cuenta con varios factores de riesgo para enfermedad hepática, siendo una de ellas la obesidad y sobrepeso, las cuales se ven sumamente relacionadas con la ingesta de azúcares añadidos.

Sin embargo, aún no se cuenta con suficiente información sobre como estos azúcares añadidos pueden o no alterar los componentes del perfil hepático. Por lo que se ha decidido estudiar si hay cambios en dichos estudios bioquímicos en los pacientes derechohabientes de esta unidad con la implementación de una dieta libre de azúcares añadidos.



Objetivos

Objetivo general. Determinar el efecto de una dieta libre en azúcar añadida sobre el perfil bioquímico y el ultrasonido hepático en pacientes con sobrepeso de la unidad medicina familiar número 2. **Objetivos específicos.** a. Describir las características sociodemográficas (edad y sexo) de la población estudiada de la unidad de medicina familiar número 2. b. Comparar el perfil bioquímico entre el grupo control y el grupo de casos de la población estudiada posterior a la implementación de una dieta libre de azúcares añadidos. c. Comparar el ultrasonido hepático entre el grupo control y el grupo de casos de la población estudiada posterior a la implementación de una dieta libre de azúcares añadidos. d. Medir el tamaño del efecto a través de colesterol, triglicéridos, ALT, AST, DHL, IMC y peso de una dieta libre de azúcares añadidos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio cuasiexperimental, analítico, longitudinal, prospectivo, homodémico, unicéntrico; el cual se llevó a cabo en las instalaciones de la Unidad de Medicina Familiar número 2, del Instituto Mexicano del Seguro Social, ubicado en la ciudad de Puebla, México, en el periodo comprendido de junio de a agosto de 2025.

Se realizó el cálculo de tamaño de muestra para poblaciones infinitas con un nivel de confianza del 90% y un margen de error del 5% con un valor estimado de frecuencia de pacientes con riesgo de padecer esteatosis hepática en la población mexicana del 18% según la bibliografía consultada, determinando un tamaño de muestra de 160 pacientes. Los cuales cumplieron los criterios de inclusión siendo adultos de 20 a 30 años, ambos géneros, con un índice de masa corporal mayor de 25, y aceptaran participar el estudio de forma voluntaria. Se excluyeron pacientes con diagnóstico de diabetes tipo 2 o hipertensión en descontrol, cáncer, VIH, hepatitis, litiasis biliar.

El proceso comenzó con la invitación a participar mediante una explicación detallada del estudio, seguida de la firma del consentimiento informado una vez que los pacientes aceptaron participar. Se recolectaron datos personales básicos como nombre, edad, género, número de seguridad social y teléfono de contacto. Posteriormente, se realizaron mediciones antropométricas para calcular el índice de masa corporal y confirmar que los participantes cumplieran con los criterios de inclusión.

La muestra total se dividió aleatoriamente en dos grupos iguales: el grupo de casos, que recibió la intervención dietética, y el grupo control, que únicamente participó en una sesión educativa sobre alimentación saludable. Ambas sesiones informativas tuvieron una duración de 30 minutos y se realizaron en el auditorio de la unidad. El grupo de casos recibió información específica sobre la dieta libre de azúcares añadidos, incluyendo material audiovisual y una lista de alimentos y bebidas a evitar. El seguimiento incluyó la toma de muestras sanguíneas en ayuno de 12 horas y la realización de ultrasonidos hepáticos tanto al inicio como a los dos meses del estudio. Durante este período, se mantuvo contacto quincenal con el grupo de casos para resolver dudas y evaluar el apego a la dieta, ya sea mediante citas presenciales o llamadas telefónicas cuando no era posible la asistencia.

La recolección de datos abarcó información sociodemográfica, resultados del perfil hepático procesados en el laboratorio de la unidad, y estudios de ultrasonido realizados por un médico radiólogo especialista. Toda la información fue capturada y codificada en una hoja de cálculo para su análisis posterior, permitiendo así comparar los efectos de la dieta libre de azúcares añadidos sobre los parámetros hepáticos y ultrasonográficos entre ambos grupos.

Se realizó el análisis inferencial mediante prueba paramétrica t Student pareada para las variables numéricas de distribución normal del mismo grupo, y prueba de rangos señalados de Wilcoxon en caso de distribución libre. Para la comparación entre grupos posterior a la intervención, para variables de distribución normal se utilizó T para grupos independientes, y U de Mann Whitney para variables de distribución libre; así como análisis de variables categóricas mediante Chi cuadrada. Todas con un nivel de significancia de $p < 0.05$.

El tamaño del efecto se evaluó mediante d de Cohen.

RESULTADOS

Del total de la muestra de $n=160$ participantes con sobrepeso y obesidad, de los se obtuvieron los siguientes resultados:

El 66.5% de los pacientes son mujeres, lo que indica un predominio de sexo femenino en esta muestra, mientras que el 33.5% de la muestra corresponde al sexo masculino. (tabla 1)

El total de la muestra se dividió de forma aleatoria en 2 grupos iguales de 80 participantes cada uno: el grupo control y el grupo de casos.



De acuerdo a la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov se identificó una distribución normal de las variables de colesterol, triglicéridos y peso, por lo que se utilizó la prueba paramétrica de T pareada. Mientras tanto, las variables AST, ALT, DHL e IMC resultaron como distribución libre, utilizándose la prueba de Wilcoxon.

Grupo Casos - Pre y Post Intervención

Para la variable del Colesterol la media disminuyó de 191.05 mg/dL a 155.7 mg/dL, con una $p=0.00$.

En cuanto a los Triglicéridos la media bajó de 176.20 mg/dL a 166.15 mg/dL, con una $p=0.00$.

Los resultados obtenidos en el estudio de las enzimas hepáticas muestran que el AST disminuyó de una mediana de 27.04 U/L a 26.12 U/L, y ALT de 39.13 U/L a 37.73 U/L. Y los valores de DHL la mediana disminuyó de 194.00 U/L a 189.00 U/L. Todas estas variables con una $p=0.000$. (tabla 2)

El peso promedio disminuyó de 74.73 kg a 72.26 kg, y el IMC de 29.55 a 28.55 kg/m². (tabla 3)

En los resultados del ultrasonido hepático se encontró una tendencia leve hacia la mejoría, con disminución del grado de esteatosis hepática, reportando una $z=-4.000$ y una $p=0.00$ (tabla 7). El 21% de los participantes mostraron una reducción en la gravedad de la esteatosis hepática, un aumento en la proporción de casos clasificados como "normal" (de 36.6% a 41.0%) y una disminución en los casos "moderados" (de 27.3% a 24.6%). Sin embargo, el 74% no presentó cambios y un 5% mostró un aumento en la ecogenicidad hepática, lo que indica que la intervención podría tener un impacto positivo en algunos individuos, aunque no de manera generalizada. (gráfica 1, tabla 4)

Grupo Control - Pre y Post Intervención

La media de Colesterol se mantuvo prácticamente igual (190.44 mg/dL a 190.41 mg/dL). No hay evidencia de cambio en este parámetro.

En cuanto a Triglicéridos la media se mantuvo constantes (175.90 a 176.00 mg/dL), lo que indica ausencia de mejora o deterioro significativo.

Las medianas enzimas hepáticas muestran cambios insignificantes (AST: 25.32 a 25.37 U/L; ALT: 35.60 a 35.64 U/L, DHL: 191.42 a 191.47 mg/dL), consistentes con la falta de intervención dietética. (tabla 5)

Se observaron valores sostenidos en cuanto a las medias del peso e IMC, no presentando cambios importantes. (tabla 6)



Mientras que los resultados mostrados en el ultrasonido no resultan significativos, con $z=-1.633$ y una $p=0.102$ (tabla 7).

Comparación de grupos post intervención

Para la comparación entre grupos posterior a la intervención, al ser variables de distribución libre, se utilizó prueba de U de Mann Whitney, la cual arroja valores p no significativos entre las medianas estudiadas. (tabla 8)

Se realizó prueba exacta de Fisher para la comparación ultrasonográfica del grupo de casos y el grupo control, no encontrando significancia con un valor de 1.990 y una $p=.738$ (tabla 9).

Finalmente, para medir el efecto de una dieta libre de azúcares añadidos sobre los parámetros bioquímicos y antropométricos, se utilizó la d de Cohen restando la media del grupo control menos la media del grupo de casos, y dividiéndolo entre la desviación estándar agrupada. Obteniendo un efecto medio sobre colesterol y peso con una $d=0.41$ y 0.33 , respectivamente; y un efecto bajo sobre triglicéridos con una $d=0.22$. Para el resto de variables no se presentaron cambios significativos.

Tablas e ilustraciones.

Tabla 1. Distribución de sexo

Sexo	n	%
Femenino	106	66.5
Masculino	54	33.5
Total	160	100
Edad	Media 37.4	DE.9.3

Fuente: Efecto de una dieta libre de azúcares añadidos en el perfil bioquímico y ultrasonido hepático en pacientes con sobrepeso de la unidad de medicina familiar no.2 Puebla

Tabla 2. Resultados bioquímicos en el grupo de casos

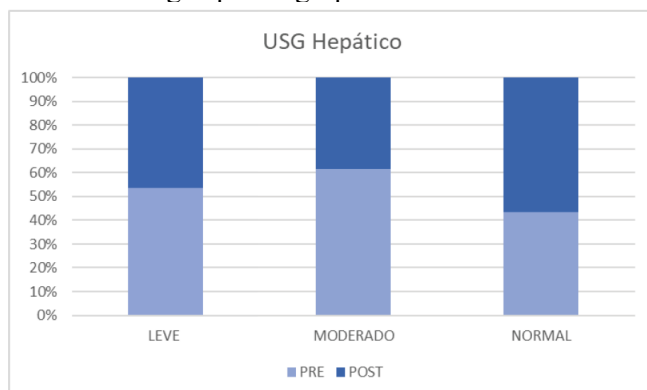
CASOS					
	COLEST	TRIG	AST	ALT	DHL
INICIAL	191.05	176.2	27.04	39.134	200.54
POST	180.81	155.7	26.1175	37.7263	196.14
p=	0.00*	0.00*	0.00**	0.00**	0.00**
	f=.668	f=.974	z=-7.779	z=-7.774	z=-7.798
DE ₁ /RIC ₂ .	37.881 ₁	62.77 ₁	9.85 ₂	28.37 ₂	59 ₂
* T pareada **Wilcoxon					

Fuente: Efecto de una dieta libre de azúcares añadidos en el perfil bioquímico y ultrasonido hepático en pacientes con sobrepeso de la unidad de medicina familiar no.2 Puebla

Tabla 3. Resultados antropométricos en grupo de casos

	PESO		IMC	
	MEDIA	DESV. EST.	MEDIA	DESV. EST.
INICIAL	74.73	14.80	29.55	5.81
POST	72.26	14.94	28.55	5.79
p=	0.00		0.00	
	f=4.39		f=5.056	

Fuente: Efecto de una dieta libre de azúcares añadidos en el perfil bioquímico y ultrasonido hepático en pacientes con sobrepeso de la unidad de medicina familiar no.2 Puebla

Gráfica 1. Usq hepático grupo casos. Tabla 4. Resultados usq grupo casos

GRADO DE ESTEATOSIS HEPATICA	Casos		Control	
	PRE	POST	PRE	POST
LEVE	30	26	30	32
MODERADO	16	10	14	20
NORMAL	34	44	36	26

Fuente: Efecto de una dieta libre de azúcares añadidos en el perfil bioquímico y ultrasonido hepático en pacientes con sobrepeso de la unidad de medicina familiar no.2 Puebla

Tabla 5. Resultados bioquímicos en el grupo control

CONTROL					
	COLESTEROL	TRIGLICERIDOS	AST	ALT	DHL
INICIAL	190.44	175.9	25.32	35.6	191.42
POST	190.41	176	25.3741	35.637	191.47
p=	0.884*	0.721*	0.179**	0.549**	0.867**
	f=.498	f=1.22	z=-.882	z=-.579	z=-.217
DE₁/RIC₂.	43.35 ₁	66.51 ₁	9.95 ₂	20 ₂	59 ₂

* T pareada **Wilcoxon

Fuente: Efecto de una dieta libre de azúcares añadidos en el perfil bioquímico y ultrasonido hepático en pacientes con sobrepeso de la unidad de medicina familiar no.2 Puebla

Tabla 6. Resultados antropométricos del grupo control

CONTROL		
	PESO	IMC
INICIAL	75.12	29.11
POST	75.01	29.15
p=	0.39	0.409
	f=5.76	f=5.06

Fuente: Efecto de una dieta libre de azúcares añadidos en el perfil bioquímico y ultrasonido hepático en pacientes con sobrepeso de la unidad de medicina familiar no.2 Puebla

Tabla 7. Prueba de Wilcoxon para ultrasonido hepático intragrupo

Ultrasonido		
	Casos post	pre- Control pre-post
EMPATES	64	75
NEGATIVOS	16	1
POSITIVOS	0	5
z=	-4.000	-1.633
p=	0.000	0.102

Fuente: Efecto de una dieta libre de azúcares añadidos en el perfil bioquímico y ultrasonido hepático en pacientes con sobrepeso de la unidad de medicina familiar no.2 Puebla

Tabla 8. Valores casos-control post intervención

Mediana			Mediana		
Colesterol	Post control	185.5	AST	Post control	20.5
	Post casos	174		Post casos	21.8
		z=-2.372			z=-.410
		p=.118			p=.682
Triglicéridos	Post control	159.5	ALT	Post control	23.45
	Post casos	142		Post casos	22.85
		z=-1.478			z=-.346
		p=.139			p=7.29
Peso	Post control	73.05	DHL	Post control	187
	Post casos	69.35		Post casos	189
		z=-1.447			z=-.555
		p=.148			p=.579
IMC	Post control	28.54			
	Post casos	27.14			
		z=-.901			
		p=.368			

Fuente: Efecto de una dieta libre de azúcares añadidos en el perfil bioquímico y ultrasonido hepático en pacientes con sobrepeso de la unidad de medicina familiar no.2 Puebla

Tabla 9. Tabla cruzada USG casos – control post intervención

USG CONTROL				
		NORMAL	LEVE	MODERADO
USG CASOS	NORMAL	18	16	10
	LEVE	12	11	3
	MODERADO	3	5	2
	Valor	p		

Chi

cuadrado 1.99 0.738

Prueba

exacta de

Fisher 2.081

Fuente: Efecto de una dieta libre de azúcares añadidos en el perfil bioquímico y ultrasonido hepático en pacientes con sobrepeso de la unidad de medicina familiar no.2 Puebla

DISCUSIÓN

En esta investigación, la eliminación de azúcares añadidos en el grupo de casos resultó en una reducción significativa de triglicéridos lo que contrasta con el aumento observado por Sigala y colaboradores en el estudio desarrollado en California, EUA en 2021 y que tiene por nombre *Consuming Sucrose- or HFCS-Sweetened Beverages Increases Hepatic Lipid and Decreases Insulin Sensitivity in Adults* cuando se consumían azúcares añadidos. Aunque en este trabajo no se midieron directamente lípidos hepáticos mediante técnicas como resonancia magnética, el 21% de los casos mostró mejoría en la ultrasonografía hepática, sugiriendo una posible reducción de grasa hepática. Esta mejora podría estar relacionada con la disminución de la lipogénesis de novo, un mecanismo que Sigala y colaboradores asocian al consumo de fructosa y sacarosa. La diferencia en el diseño (intervención de eliminación vs. exposición controlada a azúcares) explica las direcciones opuestas de los resultados, pero ambos estudios coinciden en que los azúcares añadidos tienen un impacto directo en el perfil lipídico y la salud hepática.

Aunque en este estudio no se midieron directamente la lipogénesis de novo ni las tasas de secreción de VLDL, la reducción de triglicéridos y colesterol en el grupo de casos sugiere una disminución en la síntesis de lípidos hepáticos, lo que sería consistente con una menor exposición a fructosa y sacarosa, como lo reportado por Bettina y colaboradores en Suiza en su trabajo del año 2021 llamado *Fructose- and sucrose- but not glucose-sweetened beverages promote hepatic de novo lipogenesis: A randomized controlled trial* al observar el efecto opuesto (aumento de lipogénesis con consumo de azúcares). Además, la ligera mejoría en enzimas hepáticas como ALT y AST podría reflejar una reducción del estrés metabólico hepático, un proceso relacionado con la lipogénesis excesiva descrita en el estudio de Bettina. La intervención dietética de nuestro estudio, al eliminar azúcares añadidos, parece contrarrestar los mecanismos fisiopatológicos señalados por los autores. Esta investigación refuerza la idea de que reducir el consumo de azúcares añadidos puede mitigar los efectos metabólicos negativos descritos por Bettina y colaboradores, proporcionando una aplicación práctica en pacientes con sobrepeso en un contexto clínico real.

En los resultados de esta investigación el grupo de casos mostró una reducción en ALT y AST, junto con una disminución del IMC, lo que apoya la relación entre obesidad y función hepática descrita en el año 2020 en Irán por Jalili y colaboradores en el artículo *The association between obesity with serum*



levels of liver enzymes, alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase, alkaline phosphatase and gamma-glutamyl transferase in adult women. La intervención dietética, al eliminar azúcares añadidos, parece haber influido en ambos parámetros (IMC y enzimas hepáticas), lo que consolida la hipótesis de Jalili de que la dieta es un factor modificable crucial. Aunque no se midió GGT, los resultados en ALT y AST sugieren un impacto positivo de la dieta en la reducción del estrés hepático, posiblemente mediado por la pérdida de peso y menor carga glucémica.

Una quinta parte de los casos mostró mejoría en la ultrasonografía hepática tras la intervención, lo que podría indicar una reducción en la grasa hepática, contrarrestando el riesgo descrito en China por Zhang y colaboradores en el año 2022 en el estudio *Added sugar intake and its forms and sources in relation to risk of non-alcoholic fatty liver disease: results from the Tianjin Chronic Low-grade Systemic Inflammation and Health cohort study*. La eliminación de azúcares añadidos, especialmente de bebidas (una fuente principal según nuestra lista de alimentos a evitar), parece alinearse con la observación de Zhang de que los azúcares líquidos son particularmente perjudiciales. Sin embargo, la mayoría de nuestros participantes no mostró cambios en la ultrasonografía, lo que podría deberse a la duración limitada de la intervención (2 meses) o a la gravedad inicial de la esteatosis.

Estos resultados aportan evidencia local que respalda la literatura internacional sobre los efectos perjudiciales de los azúcares añadidos y los beneficios de su eliminación, destacando la viabilidad de esta estrategia en el primer nivel de atención para mejorar el perfil bioquímico y hepático en pacientes con sobrepeso, y subrayando la necesidad de políticas de salud que promuevan la reducción de azúcares en la dieta.

CONCLUSION

Se concluyó que una dieta libre de azúcares añadidos tiene un efecto medio sobre colesterol y peso, un efecto bajo sobre triglicéridos en pacientes con sobrepeso. Sin embargo, no se presentaron cambios significativos en cuanto a la mejoría de la estadificación de hígado graso por ultrasonografía.

Los resultados obtenidos en la evaluación del grupo de casos posterior a la intervención dietética, se alinean de manera sólida con la literatura de referencia, la cual señala de forma consistente los efectos perjudiciales de los azúcares añadidos en la salud hepática y metabólica, al mismo tiempo que resalta los beneficios significativos de su restricción en la dieta. La mejoría observada en el perfil lipídico, las

enzimas hepáticas y los parámetros antropométricos en el grupo de casos no solo destacan la relevancia clínica de implementar dietas libres de azúcares añadidos como una estrategia preventiva y terapéutica en pacientes con sobrepeso, sino que también subrayan el potencial de estas intervenciones para impactar positivamente la salud pública a gran escala. Este tipo de enfoque dietético, caracterizado por su bajo costo y alta accesibilidad, podría integrarse de manera efectiva en las políticas de salud pública en México, un país que enfrenta una epidemia de obesidad y enfermedades hepáticas no alcohólicas, exacerbada por el elevado consumo de alimentos procesados y bebidas azucaradas.

Además, estos hallazgos sugieren que la restricción de azúcares añadidos no solo tiene un impacto directo en la reducción del estrés hepático y la mejora del metabolismo lipídico, sino que también contribuye a la pérdida de peso y a la disminución del riesgo de comorbilidades asociadas, como la diabetes tipo 2 y las enfermedades cardiovasculares. Este efecto multifacético posiciona a las intervenciones dietéticas como una herramienta integral para abordar los desafíos de salud relacionados con el sobrepeso y la obesidad, que constituyen prioridades de salud pública en el contexto mexicano.

A su vez, contribuye al creciente cuerpo de evidencia que aboga por un cambio paradigmático en los hábitos alimenticios como pilar fundamental para mejorar la salud poblacional, reducir la carga de enfermedades crónicas y promover un bienestar integral en la sociedad.

Sin embargo, a pesar de los resultados prometedores, este estudio presenta varias limitaciones que deben considerarse al interpretar los hallazgos. En primer lugar, la duración de la intervención (2 meses) puede ser insuficiente para observar cambios más significativos en parámetros como la esteatosis hepática evaluada por ultrasonido. Finalmente, el cumplimiento de la dieta fue evaluado mediante auto-reporte, lo que introduce un posible sesgo de información al ser una evaluación totalmente subjetiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baeradeh, N., Seif, M., Rezaianzadeh, A., & Hosseini, S. V. (2023). Investigating the relationship between liver enzymes and incidence of hypertension: A population-based cohort study in Kharameh, a city in the South of Iran. *Health Science Reports*, 6(10).

<https://doi.org/10.1002/hsr2.1601>

Biochemistry, Fructose Metabolism - StatPearls - NCBI Bookshelf. (n.d.). Retrieved April 13, 2022, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK576428/>



- Busnatu, S. S., Salmen, T., Pana, M. A., Rizzo, M., Stallone, T., Papanas, N., Popovic, D., Tanasescu, D., Serban, D., & Stoian, A. P. (2022). The Role of Fructose as a Cardiovascular Risk Factor: An Update. *Metabolites*, 12(1). <https://doi.org/10.3390/METABO12010067>
- Conoce tu límite de azúcares añadidos | Peso saludable | DNPAO | CDC. (n.d.). Retrieved April 13, 2022, from <https://www.cdc.gov/healthyweight/spanish/healthyeating/sugar.html>
- Coronati, M., Baratta, F., Pastori, D., Ferro, D., Angelico, F., & del Ben, M. (2022). Added Fructose in Non-Alcoholic Fatty Liver Disease and in Metabolic Syndrome: A Narrative Review. *Nutrients*, 14(6). <https://doi.org/10.3390/NU14061127>
- Echavarría, V., del Barrio, M., Iruzubieta, P., Arias-Loste, M. T., & Crespo, J. (2024). Diagnostic and treatment protocol for metabolic dysfunction-associated hepatic steatosis. *Medicine (Spain)*, 14(6), 328–333. <https://doi.org/10.1016/j.med.2024.03.014>
- Ezenwuba, B. N., & Hynes, C. M. (2024). Ultrasound screening of paediatric non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD): A critical literature review. *Radiography*, 30(5), 1317–1325. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2024.07.006>
- Geidl-Flueck, B., Hochuli, M., Németh, Á., Eberl, A., Derron, N., Köfeler, H. C., Tappy, L., Berneis, K., Spinass, G. A., & Gerber, P. A. (2021). Fructose- and sucrose- but not glucose-sweetened beverages promote hepatic de novo lipogenesis: A randomized controlled trial. *Journal of Hepatology*, 75(1), 46–54. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2021.02.027>
- Iruzubieta, P., Arias-Loste, M. T., del Barrio, M., Echavarría, V., Alonso-Peña, M., & Crespo, J. (2024). Metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease. *Medicine (Spain)*, 14(6), 305–315. <https://doi.org/10.1016/j.med.2024.03.012>
- Jalili, V., Poorahmadi, Z., Hasanpour Ardekanizadeh, N., Gholamalizadeh, M., Ajami, M., Houshiarrad, A., Hajipour, A., Shafie, F., Alizadeh, A., Mokhtari, Z., Shafaei, H., Esmaeili, M., & Doaei, S. (2022). The association between obesity with serum levels of liver enzymes, alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase, alkaline phosphatase and gamma-glutamyl transferase in adult women. *Endocrinology, Diabetes and Metabolism*, 5(6). <https://doi.org/10.1002/edm2.367>



- Jung, S., Bae, H., Song, W. S., & Jang, C. (2022). Dietary Fructose and Fructose-Induced Pathologies. In Annual Review of Nutrition (Vol. 42, pp. 45–66). Annual Reviews Inc.
<https://doi.org/10.1146/annurev-nutr-062220-025831>
- Khodami, B., Hatami, B., Yari, Z., Alavian, S. M., Sadeghi, A., Varkaneh, H. K., Santos, H. O., & Hekmatdoost, A. (2022). Effects of a low free sugar diet on the management of nonalcoholic fatty liver disease: a randomized clinical trial. *European Journal of Clinical Nutrition*, 76(7), 987–994. <https://doi.org/10.1038/s41430-022-01081-x>
- Nutrición | Fisiología humana, 5e | AccessMedicina | McGraw Hill Medical. (n.d.). Retrieved April 13, 2022, from
<https://ezproxy.upaep.mx:2056/content.aspx?bookid=2987§ionid=253376827#265252322>
- Reinke, M., & Thimme, R. (2023). Elevated liver enzymes: A diagnostic challenge. *Deutsche Medizinische Wochenschrift*, 148(13), 809–817. <https://doi.org/10.1055/a-1871-6459>
- Resultados nacionales. (n.d.).
- Sangouni, A. A., Hassani Zadeh, S., Mozaffari-Khosravi, H., & Hosseinzadeh, M. (2022). Effect of Mediterranean diet on liver enzymes: A systematic review and meta-Analysis of randomised controlled trials. In *British Journal of Nutrition* (Vol. 128, Number 7, pp. 1231–1239). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/S0007114521002270>
- Sigala, D. M., Hieronimus, B., Medici, V., Lee, V., Nunez, M. v., Bremer, A. A., Cox, C. L., Price, C. A., Benyam, Y., Chaudhari, A. J., Abdelhafez, Y., McGahan, J. P., Goran, M. I., Sirlin, C. B., Pacini, G., Tura, A., Keim, N. L., Havel, P. J., & Stanhope, K. L. (2021). Consuming Sucrose- or HFCS-sweetened Beverages Increases Hepatic Lipid and Decreases Insulin Sensitivity in Adults. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 106(11), 3248.
<https://doi.org/10.1210/CLINEM/DGAB508>
- Turck, D., Bohn, T., Castenmiller, J., de Henauw, S., Hirsch-Ernst, K. I., Knutsen, H. K., Maciuk, A., Mangelsdorf, I., McArdle, H. J., Naska, A., Peláez, C., Pentieva, K., Siani, A., Thies, F., Tsaouri, S., Adan, R., Emmett, P., Galli, C., Kersting, M., ... Vinceti, M. (2022). Tolerable upper intake level for dietary sugars. *EFSA Journal*, 20(2).
<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2022.7074>



Umaru, I. J., & Emmanuel, O. C. (2022). Review on the Role of Fructose in Non-Alcoholic Fatty Liver Diseases. *International Journal of Scientific and Management Research*, 05(02), 148–189.

<https://doi.org/10.37502/ijsmr.2022.5212>

Zhang, S., Li, H., Meng, G., Zhang, Q., Liu, L., Wu, H., Gu, Y., Zhang, T., Wang, Xuena, Zhang, J., Dong, J., Zheng, X., Cao, Z., Zhang, X., Dong, X., Sun, S., Wang, Xing, Zhou, M., Jia, Q., ... Niu, K. (2023). Added sugar intake and its forms and sources in relation to risk of non-alcoholic fatty liver disease: results from the Tianjin Chronic Low-grade Systemic Inflammation and Health cohort study. *British Journal of Nutrition*, 129(12), 2094–2101.

<https://doi.org/10.1017/S000711452200277X>

