

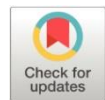


Insulinización en adultos mayores con diabetes mellitus tipo 2

Insulinization in older adults with type 2 diabetes mellitus

- ¹ Karla Romina Sanjines Herrera  <https://orcid.org/0009-0003-7750-7774>
Carrera de medicina, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
krsanjinesh25@est.ucacue.edu.ec
- ² Luis Mario Chunchi Ayala  <https://orcid.org/0000-0002-0134-5268>
Med. Esp. En Medicina Interna, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
luismariochunchi@hotmail.com



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 16/07/2023

Revisado: 14/08/2023

Aceptado: 01/09/2023

Publicado: 05/10/2023

DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v6i4.2696>

Cítese:

Sanjines Herrera, K. R., & Chunchi Ayala, L. M. (2023). Insulinización en adultos mayores con diabetes mellitus tipo 2. *ConcienciaDigital*, 6(4), 33-65. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v6i4.2696>



CONCIENCIA DIGITAL, es una revista multidisciplinar, **trimestral**, que se publicará en soporte electrónico tiene como **misión** contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://concienciadigital.org>

La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec



Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras claves:

Diabetes mellitus tipo 2, glucemia, insulina, resistencia a la insulina, complicaciones, adultos mayores.

Keywords:

Type 2 diabetes mellitus, glycemia, insulin, insulin resistance, complications, older adults.

Resumen

Introducción. La insulinización es un tratamiento destinado a pacientes con diabetes mellitus (DM). En especial, en edades tempranas y a pacientes con DM tipo 1. Sin embargo, su uso también se ha probado en pacientes con DM tipo 2, en cualquier grupo etario incluyendo adultos mayores. **Objetivo.** Detallar la insulinización en adultos mayores con diabetes mellitus tipo 2. **Metodología.** Se realizó una revisión bibliográfica tipo narrativa basada en el uso de artículos científicos como fuentes bibliográficas. La búsqueda de dichos artículos se realizó en plataformas digitales y bases de datos exclusivamente de áreas de salud: Springer, Elsevier, Pubmed Central, entre otros. Para perfeccionar las búsquedas, se utilizaron palabras clave a modo de descriptores, tanto en idioma inglés como español. Para mejorar los resultados, se apoyó la búsqueda con operadores booleanos como AND Y OR. Se utilizó el modelo PRISMA para el cribado de los artículos. **Resultados.** De un total de 80 artículos revisados, 15 cumplieron con los requisitos de la presente revisión. Las indicaciones para iniciar la insulinización en adultos mayores es el fracaso a tratamientos con antidiabéticos orales, enfermedades cardiovasculares con falta de control, enfermedad renal o hepática crónicas, y en aquellos pacientes hospitalizados bajo vigilancia médica. **Conclusión.** Las ventajas de la insulinización tienen que ver con la facilidad de autoadministración, incluso en edades avanzadas. Las complicaciones más importantes son hipoglucemia, aumento de peso y en menor porcentaje hematomas locales. **Área de estudio general:** medicina. **Área de estudio específica:** medicina general.

Abstract

Introduction. Insulinization is a treatment for patients with diabetes mellitus (DM). Especially in early ages and patients with type 1 DM. However, its use has also been tested in patients with type 2 DM, in any age group including older adults. **Objective.** To detail insulinization in older adults with type 2 diabetes mellitus. **Methodology.** A literature review was carried out based on the use of scientific articles as bibliographic sources. The search for these articles was carried out in digital platforms and databases exclusively of health areas: Springer, Elsevier,

PubmedCentral, among others. To refine the searches, keywords were used as descriptors in both English and Spanish. To improve the results, the search was supported with Boolean operators such as AND and OR. The PRISMA model was used for screening articles. **Results.** A total of 80 articles were reviewed within which 15 were useful for the results and discussion chapters. The main indications to start insulinization in older adults is failure to treat with oral antidiabetics, cardiovascular disease, kidney or liver disease, and in those hospitalized patients under medical supervision. **Conclusion.** The advantages of insulinization have to do with the ease of self-administration, even in advanced ages. Complications were more related to weight gain and hypoglycemia, as more important aspects. In general, the literature showed a tendency towards complications over the advantages of insulinization

Introducción

La diabetes mellitus (DM) es una enfermedad metabólica de tipo crónica que se caracteriza por presentar niveles altos de glucosa en sangre. Existen algunas variantes de DM como son las DM tipo 1, tipo 2, la gestacional y otros tipos. La DM 2 es la más común, con un porcentaje de entre el 90 al 95% del total de casos, seguida por la DM 1 que suele aparecer en edades tempranas (Widyahening et al., 2022 ; Sendekie et al., 2022). La DM 2 es una enfermedad sistémica, que se asocia con la resistencia a la insulina y que según se ha comprobado, aumentan las probabilidades de aparición con la edad (Alexopoulos et al., 2021).

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es una enfermedad en claro aumento en los últimos años. A nivel mundial, se estima que hay cerca de 422 millones de personas que padecen algún tipo de diabetes. Mientras que, en el continente americano, lo sufren alrededor de 62 millones de personas (Cruz et al., 2022). Otras fuentes arguyen que la DM está presente en al menos 537 millones de personas, según datos del 2021. Con estimaciones aún mayores para el año 2045, de 783 millones de personas (Santos et al., 2019).

Cualquiera que sea la fuente que se consulte, es evidente que en las últimas décadas la patología ha tenido un aumento indiscutible, condicionado por una serie de elementos vinculados a cambios en los estilos de vida moderna: aumento de la vida sedentaria, alimentación hipercalórica, envejecimiento poblacional, entre otros (Santos et al., 2019).

Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (Correr et al., 2023), la DM2 se ha triplicado en el continente americano en las últimas 4 décadas y si bien sus cifras están en la actualidad cerca de los 62 millones antes mencionados, para el año 2040 las predicciones son en más de 109 millones de personas. En países como Brasil, los números alcanzan los 16,8 millones de personas, pero se cree que puede ser mucho mayor, con un estimado de 7,7 millones de personas entre los 20-79 años que no han sido diagnosticados.

La DM2 también es una causa importante de mortalidad, en el año 2019, fue responsable de 244 084 fallecimientos en el continente americano. Al igual que diferentes complicaciones, entre ellas la retinopatía diabética, que es la más común de las complicaciones en pacientes con DM. Con tasas notoriamente altas, como en el caso de Brasil por ejemplo, en donde se estima entre el 7 al 44% de todos los pacientes con DM (Chagas et al., 2023).

En el caso de los adultos mayores, las cifras son aún más altas, tanto en su frecuencia, mortalidad y complicaciones derivadas de la misma. Esto se explica porque la edad es precisamente un factor de riesgo importante para la aparición de la enfermedad. Lo cual, condicionado por el hecho de que la población mundial cada vez es más longeva, trae consigo un incremento en la totalidad de casos nuevos con DM2. Según las fuentes, 1 de cada 4 adultos mayores a nivel mundial, presentan DM2 y 1 de cada 10, pre-diabetes (Aglia et al., 2023).

La DM 2 es causante de discapacidad en adultos mayores, Gomezcoello (Gomezcoello et al., 2023) sostiene que la DM2 en Ecuador a partir de los 70 años está asociada a discapacidad funcional ya sea por apuntación de extremidades, retinopatía diabética, etc. en al menos el 66% de la población para el mismo grupo etario sin DM2, se ha asociado apenas el 29%.

Por otro lado, la insulinización es uno de los tratamientos más comunes para la DM2. Según varios autores, la terapia con insulina es quizás la más eficaz, dentro de la amplia gama de tratamientos destinados al control hiperglucémico. El procedimiento de insulinización ha sido tratado de manera reciente por varios autores, desde varias perspectivas y enfocados a varios grupos etarios (Blanco et al., 2023; Czupryniak et al., 2021). En el caso de los adultos mayores, también es un tipo de tratamiento bastante común. Sin embargo, si bien es uno de los más utilizados y que brinda mejores resultados, no está exento de complicaciones, siendo la más frecuente la hipoglicemia debido a la incorrecta dosis de aplicación.

Por lo que, ante todo lo expuesto, se cree pertinente plantear la siguiente pregunta:

Pregunta de investigación

¿Cómo se comporta la insulinización en adultos mayores con diabetes mellitus tipo 2?

Justificación

La investigación es importante por su aporte científico. Tras varias revisiones en plataformas académicas, se ha llegado a la conclusión de que la literatura al respecto no es del todo abundante, en especial en Ecuador. Sin importar la fuente bibliográfica que se revise: artículos científicos, etc. Esto ya de por sí, incita a búsquedas sobre la temática, con el fin de poder aumentar dichos registros.

Como ya se ha esbozado, la DM 2 es una de las enfermedades más comunes y en evidente aumento en las últimas décadas. Las causas para su ampliación son disímiles al igual que los tratamientos. Es importante recordar que se trata de una patología crónica, por lo tanto, los tratamientos no están destinados a erradicar el problema de raíz. Dicho esto, la investigación también puede ser útil desde la perspectiva social y comunitaria. Los datos recolectados en esta investigación, se espera que puedan ser útiles para informar y concientizar a la población adulta mayor, de este tipo de tratamiento, con sus pros y contras (Khan et al., 2019).

A título personal, la tesis epidemiológica de la DM 2 es un aliciente importante para realizar la investigación. Acompañado del aumento poblacional y otros factores (aumento de la obesidad, sedentarismo, etc.) que le dan a la DM2 un matiz cada vez más interesante desde el punto de vista de la formación académica.

Para finalizar, la terapia con insulina para personas con DM2, ofrece una serie de elementos que hace que su estudio cobre trascendencia. Según la literatura, la terapia con insulina es quizás la más eficaz con el fin de disminuir la glucemia y tiene efectos positivos en el control de la dislipidemia (siendo estos dos aspectos los más aludidos en la literatura). Sin embargo, el tratamiento en adultos mayores con DM2 es diferente debido a que viene asociado a los denominados síndromes geriátricos: inmovilidad, inestabilidad-caídas, incontinencia urinaria y deterioro cognitivo. La presencia de estos síndromes dificulta cualquier análisis que intente caracterizar beneficios de esta terapia. En otras palabras, la terapia con insulina en adultos mayores diabéticos es un estudio complejo y lleno de matices por el grupo etario en cuestión (Ikegami et al., 2022).

Marco teórico

Definición

La DM es una enfermedad metabólica crónica que afecta cómo el cuerpo utiliza la glucosa. La glucosa es un tipo de azúcar que se emplea como principal fuente de energía. Se encuentra en las frutas y miel, de manera natural. Sin embargo, cuando los niveles de glucosa en la sangre son altos, puede ser pernicioso para la salud y sintomatológico de diabetes. Para mitigar esas cantidades dañinas, el cuerpo humano utiliza la hormona

insulina, segregada por el páncreas. La insulina facilita el flujo de la glucosa a las células, desde el torrente sanguíneo (Davies et al., 2022).

Los niveles altos de azúcar se denominan hiperglucemia y los bajos, hipoglucemia. En ambos casos, se está en presencia de algún tipo de diabetes. Las consecuencias de la hipoglucemia son las convulsiones y el daño cerebral. Mientras que la hiperglucemia está asociada a problemas del páncreas y suprarrenales (Davies et al., 2022).

Las variantes más comunes de la DM son el tipo 1 y 2. La primera, está asociada a edades tempranas y es de origen autoinmune, tiene una etiología muy variada y difícil de determinar con exactitud. En cuanto a la variante tipo 2, es la más común de todas. Suele aparecer en edades posteriores a los 45 años, en pacientes que hayan presentado prediabetes, con antecedentes familiares, sobrepeso, obesidad, presencia de colesterol de baja densidad (LDL), entre otras. Tiene un origen multifactorial, es decir, por la unión de varios de los factores previamente nombrados (Xie et al., 2019).

En el caso de los adultos mayores, la DM2 es bastante más común y las probabilidades de presentar DM2 a partir de los 70 años son varias veces superiores a edades previas. Las razones son igualmente variadas pero la literatura aboga por elementos propios del envejecimiento, al igual que elementos externos, como obesidad, sedentarismo, dieta desbalanceada, etc. (Xie et al., 2019).

Para entender por qué la vejez está relacionada con la presencia de DM2, hay que entender la fisiopatología en cuestión. Cuando se está en presencia de una persona con DM2, los adipocitos, hepatocitos y las células musculares no responden a las funciones de la insulina, que es la hormona segregada por el páncreas. Este proceso patológico se denomina resistencia a la insulina. Esto conlleva a que el azúcar (fuente de energía), no es capaz de almacenarse en las células, para ser utilizada como energía. Por ende, se acumula en la sangre, e incapacita al cuerpo a utilizarla (Ohiagu et al., 2021).

Lo antes comentado es un proceso que toda persona con DM2 presenta. Sin embargo, en el caso de los adultos mayores, ciertos elementos propician la aparición de la DM2. Por ejemplo, con el aumento de la edad, el tejido se hace más adiposo, es decir, mayor presencia de lípidos (grasas). Y es que precisamente el aumento de la grasa corporal dificulta el uso correcto de la insulina. Por eso la resistencia a la insulina es común en personas con tendencia al sobrepeso y obesidad. Que a su vez, está relacionado con la edad, sedentarismo, malnutrición, etc. (Ohiagu et al., 2021).

Epidemiología

Según datos del año 2019, la presencia de DM2 en adultos mayores se establecía en alrededor de 135 millones. Lo que porcentualmente era casi el 20% de la población mayor a los 65 años a nivel mundial (19,3%). En personas mayores a los 60 años, se cree que la

proporción es de 1 de cada 11 con DM2. Los países más condicionados por la patología son aquellos en vías de desarrollo y aquellos con mayor población por encima del umbral etario mencionado (Reed et al., 2021).

En el continente asiático, en la India, 77 millones de personas conviven con la patología, de los cuales, 12,1 millones tienen más de 65 años (Pradeepa y Mohan, 2021). Mientras que, en China, según Yan et al. (Yan et al., 2022), las cifras se estiman en cerca del 18,8% de una población mayor a 65 años que totaliza más de 200 millones de personas, a nivel de país. Siendo las regiones más urbanizadas, la de mayor número. Como el caso de Beijing, con un 20% del total de adultos mayores, según datos de un estudio del año 2022 (Hu et al., 2022).

A nivel europeo, un estudio español, arrojó presencia de DM2 en personas entre los 65 y 74 años, en el 31,45% del grupo muestral analizado. Para los mayores a 75 años, la cifra fue de 35,7% (Llamas-Saez et al., 2023).

En el continente americano, algunos autores sostienen que, como promedio, cerca del 9,4% de la población padece DM2 (Rocca et al., 2021). En Estados Unidos, el 20% de los adultos mayores a los 75 años, está diagnosticado con DM2 (Weiner et al., 2019). En México, la cifra de ese mismo año se estimó en alrededor de los 18 millones de adultos mayores, o el equivalente a la $\frac{1}{4}$ parte de la población mayor a los 65 años (Ramírez-Alvarado, 2023). Mientras que Teixeira en Brasil halla un 10% de su población con presencia de DM2, en una población mayor a los 60 años (Teixeira et al., 2023).

En la región andina, Bozanic et al. (2023), en Chile, en su estudio encuentra un 17,3% de prevalencia por DM2 para personas con más de 65 años. Mientras que en Colombia arguyen porcentajes del 16,2% de DM2 en adultos mayores. Datos obtenidos por Morros et al. (2023), en una investigación del año 2023 con grupo muestral de 3873 personas mayores a los 60 años.

Para finalizar, En Ecuador, Orces y Lorenzo encuentran cifras bastante discretas del 16,7% en una población de adultos mayores de la región costera urbana (Orces y Lorenzo, 2018).

Adulto mayor y envejecimiento

Por adulto mayor se entiende al grupo poblacional mayor a los 65 años. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) las edades del ser humano se dividen en (Escourrou et al., 2022):

- Niñez (hasta los 12 años)
- Adolescencia (12-19 años)
- Adulto joven (19-40 años)

- Adulto medio (40-64 años)
- Adulto mayor (65-84 años)
- Anciano (mayor a los 85 años)

Cabe señalar que es posible que haya diferencias entre países. Por ejemplo, en muchas regiones el adulto mayor suele ser aquella persona mayor a los 60 años. Sin embargo, de manera general, ésta es la clasificación válida para todos los seres humanos. También hay que aclarar, que el proceso de envejecimiento puede variar y una persona con 75 años puede tener mucho mejor aspecto y condición física que otra de 60, condicionado esto por calidad y ritmo de vida, presencia de enfermedades crónicas y discapacitantes, entre otras (Escourrou et al., 2022).

El envejecimiento es un proceso fisiopatológico gradual e irreversible. Se caracteriza por disminución en las funciones de los tejidos y células junto con aumentos significativos en los riesgos de diversas enfermedades relacionadas con el envejecimiento, incluyendo enfermedades neurodegenerativas, cardiovasculares, metabólicas, musculoesqueléticas y del sistema inmunológico (Menassa et al., 2023).

A nivel mundial, el envejecimiento es un proceso latente y preocupante. La media de edad está aumentando en casi todos los países del mundo y con la edad avanzada se tiene una mayor carga de enfermedades y comorbilidades en comparación con la población más joven. Esto viene de la mano con patologías como la DM2, cuya frecuencia también ha aumentado en la población adulta mayor en los últimos 50 años (Menassa et al., 2023).

El tratamiento con insulina para adultos mayores tiene una serie de complejidades. El uso de insulina en personas mayores puede ser particularmente difícil debido a su capacidad para controlar de forma segura sus niveles de glucosa en sangre. En particular, los factores relacionados propiamente con la edad, como son la presbicia, reducción en la movilidad y destreza.

Todos estos elementos condicionan la capacidad de una persona mayor para seguir sus regímenes de insulina. Lo cual trae como consecuencia problemas en la adherencia correcta del tratamiento, es decir, medir la efectividad de una terapia es doblemente compleja en adultos mayores (Liu et al., 2022).

Fisiopatología de la DM2

El proceso fisiopatológico de la DM2 es dicotómico, el primero tiene que ver con la resistencia a la insulina por parte de las células del organismo. En especial, aquellas ubicadas en los músculos, grasa e hígado. La resistencia a la insulina a nivel celular significa que ninguno de los órganos nombrados es capaz de absorber el azúcar, con el fin de utilizarla como energía, a posteriori (Galicia-García et al., 2020).

El otro proceso etiológico, tiene que ver con el páncreas. Que como ya se ha mencionado, es dónde se produce la insulina, con el fin de controlar los niveles de azúcar en la sangre. Cuando este no es capaz, por razones no del todo definidas científicamente, de producir suficiente insulina para cumplir dicha función, es cuando aparece el efecto patológico denominado DM tipo 2 (Galicia-García et al., 2020).

Etiología

El origen de la DM1 está vinculada a aspectos genéticos, sin embargo, en el caso de la DM2, la literatura sostiene que se trata de un padecimiento prevenible. Y es que la DM2 tiene un origen multifactorial en el cual confluyen aspectos ambientales, al igual que genéticos. La dieta deficiente, la falta de actividad física, exceso de peso, la edad, entre otros. La DM2 es ampliamente la más común de las variantes de diabetes, siendo cerca del 90% de los casos (Zheng et al., 2018).

Signos y síntomas

La sintomatología asociada a la DM2 es bastante amplia, suele desarrollarse lentamente y puede tardar en aparecer. De manera general, la literatura aboga por un grupo de síntomas bastante similares según el autor que se revise. Entre ellos se puede encontrar astenia, la visión borrosa, aumento en la frecuencia de infecciones, lentitud en la cicatrización de heridas, polifagia, polidipsia, poliuria, pérdida de peso, entre otros (Zheng et al., 2018).

Diagnóstico y pruebas diagnósticas

El diagnóstico de la DM está basado en los valores de la glucosa plasmática (glucemia) o la hemoglobina glicosilada (HbA1c). La primera es una prueba que mide los niveles de glucosa en sangre, en ayunas. Mientras que la hemoglobina glicosilada, es una prueba sanguínea específica para la DM2 y la prediabetes. Consiste en una medición de la glucosa durante un período de 3 meses (ElSayed et al., 2023).

En el caso de la Glucosa plasmática, es una prueba en la cual el paciente debe estar al menos 8 horas sin ingerir alimentos y cuyos resultados son (ElSayed et al., 2023):

Valor normal	100 mg/dl
Presencia de prediabetes	100 mg/dl a 125 mg/dl
Diabetes	126 mg/dl o más

Existen también otras dos pruebas importantes dentro de esta misma línea, y son las pruebas de tolerancia oral a la glucosa y la prueba aleatoria de glucosa plasmática, también llamada casual. En el primer caso los resultados son (ElSayed et al., 2023):

Normal	menor que 140 mg/dl
Prediabetes	140 mg/dl a 199 mg/dl
Diabetes	200 mg/dl o más

En cuanto a la prueba aleatoria de glucosa plasmática, se trata de una prueba que se realiza en cualquier momento del día, no requiere ayuno y se diagnostica la presencia de DM cuando existen valores mayores a los 200mg/dl (ElSayed et al., 2023).

Por otro lado, la prueba HbA1c, como ya se explicó, mide el nivel de azúcar en la sangre durante los últimos dos o tres meses y los resultados son (ElSayed et al., 2023):

Normal	menos de 5.7%
Prediabetes	5.7% a 6.4%
Diabetes	6.5% o más

Tratamiento de la DM2 en adultos mayores

La gama de tratamientos es bastante variada, pero todos enfocados en el manejo de los niveles de azúcar en sangre. El tratamiento en personas con DM2 se suele clasificar en farmacológico y no farmacológico. Pero en la mayoría de las ocasiones, es la unión de ambos elementos los que se toman en cuenta. Lo mismo se aplica para adultos mayores (Sarker et al., 2023).

Control hipoglucémico según tipo de adulto

El manejo del paciente con DM2 radica principalmente en el control sobre el nivel hipoglucémico. Por ello se entiende al control de los considerados niveles óptimos de azúcar en la sangre. Cabe reseñar, que el control hipoglucémico en adultos mayores está condicionado por el estado físico de ese grupo etario (Nakhleh et al., 2021).

Según la clasificación de edades de la OMS, los adultos mayores son aquellas personas mayores a los 65 años. Sin embargo, la literatura sostiene que, dentro de ese mismo rango, se pueden encontrar tres tipos de adultos mayores, en una clasificación basada en su estado físico: adulto mayor sano, frágil y geriátrico (Rahman et al., 2021).

El adulto sano es aquel que independientemente de su edad, puede realizar tareas por sí sólo, es independiente. En cambio, el adulto mayor frágil es aquel que no es independiente del todo. Suele convivir con algún tipo de enfermedad crónica, incluso más de una en alguna ocasión. Es vulnerable presentar episodios adversos como caídas, hospitalización, entre otras. Los cuales irían en detrimento de la poca independencia que tienen. Para terminar, el paciente geriátrico, es aquel cuya independencia es nula y necesitan apoyo constante en sus tareas diarias (Hampson et al., 2021).

Para cada subgrupo o clasificación de adulto mayor, existe un tratamiento específico para el control glucémico, que según el Instituto Mexicano del Seguro Social (Instituto Mexicano del Seguro Social, 2020) son los siguientes:

Tipo de adulto mayor	Metas terapéuticas
Frágil (buen estado cognitivo y funcional)	Prueba de hemoglobina glicosilada (HbA1c) menor a 7,5%. Nivel de glucemia en ayuno entre 90-130 mg/dL Presión arterial <140/80mmHg
Geriátrico (2 o más enfermedades concomitantes)	HbA1c menor a 8,0% Glucemia en ayuno 90 - 150 mg/dL. PA < 140/80 mmHg.
Geriátrico (estado grave)	HbA1c < 150/90 mmHg. Glucemia en ayuno 100 - 180 mg/dL. PA < 150/90 mmHg.

Autora: Karla Romina Sanjines Herrera. **Fuente:** Instituto Mexicano del seguro social (Instituto Mexicano del Seguro Social, 2020).

Tratamiento farmacológico

El tratamiento más común en la DM2 es mediante el uso de antidabéticos orales. Entre ellos están: glitazonas, biguanidas, inhibidores de la dipeptidil peptidasa-4 (DPP4), sulfonilureas, análogos de amilina, inhibidores de la alfa-glucosidasa, inhibidores del cotransportador sodio-glucosa tipo 2 (SGLT-2), y terapias con el uso de la incretina, Cuando el uso de algunos de estos no es suficiente, es cuando se requiere la administración insulínica (Ni et al., 2022).

Las glitazonas son fármacos que actúan como agonistas de los receptores proliferadores de peroxisomas gamma (PPAR- γ). Mientras que la metformina forma parte de biguanidas, que son grupo de medicamentos que proceden de la guanidina derivada de la planta Galega officinalis. Las DPP4 son antidiabéticos no insulínicos, muy eficaces, que funcionan mediante la liberación de insulina de las células beta del páncreas (Wolosowicz et al., 2022).

Por otro lado, las análogas de amilina, como el caso de la pramlintida, son hormonas neuroendocrinas sintetizadas en la célula beta pancreática, secretada junto a la insulina. Su mecanismo de acción es regular los niveles de glucosa posprandial mediante la ralentización del vaciado gástrico, promover la saciedad y la disminución del aumento de glucagón posprandial en pacientes con DM2. En cuanto a la incretina, son hormonas intestinales al torrente sanguíneo como respuesta a la ingesta alimenticia. Forman parte de la homeostasia de la glucemia, mediante la regulación de la secreción de insulina y glucagón de manera dependiente de la glucosa. Cabe reseñar, que cada uno de ellos conlleva una serie de ventajas y desventajas (Wolosowicz et al., 2022).

Insulinización

Por insulinización se entiende al tratamiento de la DM2 a través de la terapia con insulina. El organismo de una persona con DM2 no tiene la capacidad de regular correctamente la insulina producida de manera natural por el cuerpo. En este sentido, la terapia con insulina es simplemente “ayudar” al organismo a través de insulina. Los tipos de insulina son variados (Díaz, 2023):

- Insulina de acción rápida
- Regular o corta
- Acción intermedia
- Larga duración
- Premezclada o mezclada

Las insulinas se presentan en tres formas: viales, cartuchos y jeringas precargadas o plumas. Según la literatura, los tipos de insulina están condicionados por la rapidez con la cual la insulina baja los niveles de azúcar. El punto máximo es cuando la insulina alcanza su máxima potencia, la duración es el período de actuación de la insulina. También es importante la forma de administración de la misma (Díaz, 2023).

Tipo de insulina	Inicio	Punto máximo	Duración	Administración
Acción rápida	15 minutos	1 hora	2 a 4 horas	Justo antes de la comida y en ocasiones, acompañada con insulina de acción prolongada.
Inhalada, acción rápida	10 a 15 minutos	30 minutos	3 horas	Se acompaña con insulina de acción prolongada, antes de la comida.
Acción regular o corta	30 minutos	2 ó 3 horas	3 a 6 horas	Media hora a una hora antes de la comida.
Acción intermedia	2 a 4 horas	4 a 12 horas	12 a 18 horas	Se utiliza con insulina de acción corta y rápida.
Acción prolongada	2 horas	No tiene punto máximo	Hasta 24 horas	Cubre necesidades por 24 horas, se utiliza con acción rápida o corta.
Ultraprolongada	6 horas	No tiene punto máximo	Más de 36 horas	Largos períodos.
Premezclada	De 5 minutos a 1 hora	Varían	10 a 16 horas	10 a 30 minutos antes del desayuno y cena.

Fuente: (Blanco et al., 2023).

Tratamiento según el tipo de adulto mayor

Como ya se ha esbozado, la literatura clasifica al adulto mayor en sano, frágil y geriátrico. El tratamiento de la DM2, mediante terapia por insulina, es particular para cada tipo de anciano.

Por ejemplo, Abd Ghafar et al. (2022), sostiene que sólo se aconseja el uso de la insulina cuando otros fármacos no hayan cumplido con los niveles establecidos de glucemia. En ese caso, el uso no debe exceder más de una dosis diaria, en horarios de la mañana. Y es que, para el autor, la administración de insulina en adultos frágiles tiene más efectos negativos, que positivos. Otro grupo de autores, Sinclair et al. (2022), arguyen que, en adultos mayores frágiles, el uso de la insulina es considerado como último recurso, posterior a otros tratamientos como el de metformina, y terapias con metformina y DPP-4. En el caso de adultos mayores sanos, igualmente el uso de la insulina es considerado como último recurso.

Por otro lado, autores como Sinclair y Abdelhafiz, sostienen que el uso de la insulina puede ser ventajoso para adultos frágiles y geriátricos. Una de ellas es que, en muchos casos, los pacientes son intolerantes a la terapia oral debido a múltiples comorbilidades. Sostienen que, en adultos frágiles y geriátricos, en especial con bajo peso, el uso de la insulina ha demostrado aumentar peso a niveles favorables. Igualmente, los efectos anabólicos de la insulina pueden extenderse a otras funciones de los órganos, como es el caso de la formación ósea, al igual que atenuar la inflamación relacionada con la osteoporosis (Sinclair y Abdelhafiz, 2023).

De acuerdo a Jiménez y Villegas la terapia con insulina también puede ser empleada en aquellos casos en donde se presente riesgo cardiovascular en la que se evidencie uno o más factores de riesgo como dislipidemia, hipertensión arterial, obesidad, tabaquismo y antecedente familiar de primer grado, así como enfermedad cardiovascular establecida como insuficiencia cardíaca crónica, enfermedad renal o hepática (Jimenez et al., 2022).

Ballesta et al. (2018), describe que la mejor manera de iniciar con la insulinización es la aplicación de una dosis basal de insulina (glargina, detemir, degludec) debido a menor riesgo de hipoglucemia nocturna en comparación con la insulina humana (NPH), además sugiere mantener la dosis de metformina, en caso de presentarse una tasa de filtración glomerular $<40\text{ml/min}$ se debe evitar hipoglucemiantes orales.

Estado del arte

El uso de insulina en adultos mayores ha sido tratado en la literatura por varios autores, uno de los ejemplos más recientes está el metaanálisis de Langerman et al. (2022), que analiza un total de 274 pacientes en 14 estudios, orientado a adultos mayores exclusivamente. El autor en su muestra describe hallazgos llamativos como sangrado, dolor, y hematomas locales vinculados a la poca destreza de aplicación de insulina. El metaanálisis abordó pacientes frágiles e independientes sin especificaciones del tipo de insulina empleada ni duración del tratamiento.

En la línea de los efectos adversos también está Yang et al.(2021), que sostiene que el tratamiento con insulina repercute en un aumento de estadía hospitalaria para pacientes con DM2, en especial, personas mayores a 65 años. Chotia et al.(2022), por su parte, encuentra apenas relación entre dosis bajas de insulina con una prevalencia reducida de hipoglucemia severa, en un meta-análisis que abarcó 62 artículos.

Abdelhafiz et al.(2022), en el año 2022 realizaron un estudio en el cual analizan bibliografía sobre la temática, igualmente enfocada en un grupo etario mayor a los 65 años. El autor alude a varios tratamientos, pero de manera general, el uso de insulina probó ser bastante eficiente en pacientes frágiles. Machry et al.(2021), por otro lado, también se orientaron hacia adultos mayores en su investigación del año 2021, enfocada en la aplicación de bolígrafos de insulina vs el uso de jeringuillas en 121 pacientes con edad media de 65 años. Los resultados no mostraron relaciones estadísticamente significativas para ninguno de los grupos investigados, en ninguno de aspectos tradicionales: calidad de vida, aumento de peso, frecuencia de hipoglucemia, entre otros.

Otros autores, Toshi y Munshi (2020), describen el uso de la tecnología aplicada al tratamiento con insulina, enfocados especialmente en el sistema de administración, sus ventajas y desventajas para el paciente. Mientras que Jude et al.(2022), aborda la temática con el fin de simplificar los complejos regímenes y mejorar resultados.

A nivel nacional, Illescas et al. (2018), ahonda en las ventajas del tratamiento con insulina y la comparativa entre la humana y la análoga. Mientras que Diaz y Durán (2018), abordan la insulinización desde el punto de vista de las complejidades de su tratamiento, específicamente lo relacionado con inercia al tratamiento por insulinización. En esta misma línea, Sandoval et al. (2023), trata desde la perspectiva teórica solamente, los aspectos más relevantes del tratamiento y sus ventajas en la cual recalca que los análogos de insulina humana disminuyen el riesgo de hipoglicemia nocturna y general.

Tratamiento no farmacológico

Se entiende por tratamiento no farmacológico a aquel en el cual no se administran fármacos. Es poco común de manera exclusiva, casi siempre los facultativos lo recomiendan junto con el farmacológico, es decir, tratamiento mixto.

Los componentes de este tipo de tratamiento suelen ser (Sarker et al., 2023):

- Consumo balanceado de alimentos
- Ejercitación regular
- Estabilidad en el peso
- Control de glucosa en la sangre

Cambios en el estilo de vida: nutrición y ejercicio físico

De los componentes antes nombrados, dos son los más utilizados y tienen que ver con la nutrición y el ejercicio físico. Ambos están destinados a minimizar los efectos adversos de la obesidad y/o sobre peso, que como ya se ha mencionado, son condicionantes importantes en la aparición de la DM2.

En el caso de adultos mayores, la nutrición se enfoca en una dieta balanceada, pero en la cual el consumo de grasas debe ser notoriamente bajo, al igual que la ingesta de carbohidratos. Evita todo tipo de comida chatarra. La ingesta de bebidas alcohólicas debe estar estrictamente limitadas. Aquellos alimentos elaborados con harina blanca, alimentos azucarados y enlatados deben estar igualmente vigilados (Li et al., 2022).

En cuanto al ejercicio, varios estudios sostienen que la actividad física en adultos mayores tiene efectos positivos desde varios puntos de vista. No solo para el bienestar físico, sino también para el psicológico. La literatura sostiene que el ejercicio mejora la función cognitiva global significativamente ya que los pacientes diabéticos son más propensos a experimentar deterioro cognitivo, el cual es más pronunciado en pacientes mayores, que en aquellos sin la enfermedad (Che et al., 2022).

En esta línea, Cai et al.(60), analiza un total de 738 pacientes con DM2 y encuentra que el ejercicio como terapia, es un componente importante en la mejora cognitiva. Igualmente Pimenta et al.(61), obtiene resultados similares en un estudio enfocado en tareas diarias, mediante caminatas, a pacientes con DM2 mayores a 65 años.

OBJETIVOS

Objetivo general

Detallar la insulinización en adultos mayores con diabetes mellitus tipo 2.

Objetivos específicos:

- Describir las indicaciones de insulinización en adultos mayores con DM2
- Especificar las ventajas del tratamiento con insulina en pacientes adultos mayores con DM2.
- Explicar las complicaciones derivadas de la insulinización en pacientes adultos mayores con DM2.

Metodología

Tipo de estudio

Revisión bibliográfica basada en el uso de artículos científicos como fuentes bibliográficas.

Búsqueda de información

La búsqueda de dichos artículos se realizó en plataformas digitales y bases de datos exclusivamente de áreas de salud: Springer link, Elsevier, PubmedCentral, entre otros. Para perfeccionar las búsquedas, se utilizaron palabras clave a modo de descriptores. Se utilizaron descriptores en idioma (type 2 diabetes mellitus, glycemia, insulin, insulin resistance, complications, older adults) y español (diabetes mellitus tipo 2, glucemia, insulina, resistencia a la insulina, complicaciones, adultos mayores). Se hizo uso de operadores booleanos (AND y OR) con el fin de optimizar los resultados.

Criterios de elegibilidad

Inclusión:

- Estudios a partir del 2018 hasta el 2023.
- Artículos editados en inglés y español.
- Artículos de revistas open Access.
- Estudios que incluyan a personas mayores de 65 años.

Criterios de exclusión

- Artículos que estén duplicados.
- Artículos incompletos.
- Artículos pagados.

Resultados

Se cumplieron fielmente los objetivos propuestos:

Describir las indicaciones de insulinización en adultos mayores con DM2. Múltiples autores entre ellos Abd Ghafar et al.(2022), afirman que su administración se aconseja cuando el tratamiento con antidiabéticos orales no haya cumplido con los valores de glicemia requeridos, los niveles de hemoglobina glicosilada deseados (menos a 7,5 %) por ende el uso de insulina no debe superar una dosis al día especialmente en la mañana debido a que la insulina en adultos frágiles sin destreza ni dominio de administración se ha asociado a mayores eventos negativos que positivos.

Para Sinclair et al.(2022) en su metaanálisis refiere que la aplicación de insulina en adultos frágiles y geriátricos es esencial ya que se ha demostrado incremento de peso a niveles favorables y su función anabólica puede ayudar a disminuir la inflamación vinculada con la osteoporosis.

Autores como Jiménez y Villegas sostienen que la insulinización puede ser empleada en aquellos pacientes hospitalizados y bajo vigilancia médica, también en aquellos que presenten enfermedad renal y enfermedad hepática crónicas, riesgo de enfermedad cardiovascular y establecida (Jmenez et al., 2022).

Ballesta et al.(2018), sostiene que los pacientes corren un riesgo importante pues el uso de la insulina conlleva a hipoglucemia, la cual está relacionada directamente con caídas y por consiguiente, fracturas. Siendo la insulina basal (en una sola dosis) la de menor probabilidad de hipoglucemia. Igualmente, el autor sostiene el uso de análogos de insulina basal, pues otorgan menor riesgo de episodios hipoglucémicos nocturnos en comparación con la insulina humana (NPH).

Especificar las ventajas del tratamiento con insulina en pacientes adultos mayores con DM2. En lo relativo a las ventajas del uso de la terapia con insulina, estas están relacionadas con menos efectos secundarios gastrointestinales, facilidad de uso y ventajas en el ámbito de la tecnología aplicada a la medicina. En el caso del primero, se trata de efectos como estreñimiento, obstrucción intestinal, diarrea, impactación fecal, entre otros. Para la facilidad de uso, se refiere a la sencillez de aplicación de la insulina autoadministrada, mientras que las ventajas de la tecnología aplicada a la medicina, se refiere a la capacidad de algunos componentes tecnológicos para la administración, por ejemplo, los denominados “Smart pen” (Law et al., 2021; Nabrdalik et al., 2022).

Para finalizar, algunos autores ahondan en las ventajas que este tratamiento conlleva, apoyados en las nuevas tecnologías disponibles para la autoadministración del mismo. Por ejemplo, los llamados Smart pens, entre los cuales está el Bluetooth-Enabled pen. Otros autores sostienen que la diferencia en un medidor importante, como la no adherencia al tratamiento, es mínimo. Munshi et al.(2019), es uno de ellos, quién encuentra apenas diferencias del 5% entre pacientes no adherentes con inyección basal y de bolo, con el uso de esta tecnología. Toshi y Munshi (2020), por otro lado, sostienen que la tecnología Bluetooth-Enabled pen es sumamente útil en pacientes con problemas de visibilidad y/o destreza.

Es importante aclarar que las tecnologías de la autoadministración cada vez están dirigidas a facilitar dicho proceso, por ejemplo, la tapa de lápiz Bluetooth registra la posición del émbolo de la pluma de insulina y envía automáticamente la confirmación de una dosis y el tiempo de entrega a una aplicación de teléfono inteligente que envía datos

a un portal web. Estas ventajas, dejan atrás mecanismos retrógrados como el uso de frascos y jeringas (Toschi et al., 2020).

La siguiente tabla describe algunas ventajas asociadas al uso de la insulinización.

Tabla no.1

Autor/año	Tipo de estudio	Grupo muestral	Resultados según objetivo
Munshi et al.(64),/ 2019	Estudio transversal, observacional	33 adultos mayores	El uso de la tecnología Bluetooth-Enabled pen es capaz de orientar correctamente al paciente, al igual que al facultativo, con el fin de hallar causas ante hipotética presencia de pacientes no adherentes a tratamientos.
Daly y Hovorka (66)/ 2021	Estudio descriptivo	Sin muestra	El uso de la tecnología “Smart pens” es ampliamente utilizada en el grupo etario estudiado. Las ventajas más importantes son las funciones de conectividad, seguimiento de bolos, cálculo de insulina restante, control de temperatura de la insulina, al igual que recibir recordatorios de dosificación.

Autora: Karla Romina Sanjines Herrera

Explicar las complicaciones derivadas de la insulinización en pacientes adultos mayores con DM2. En lo relativo a las complicaciones por el uso de insulina como terapia, los autores analizados, fundamentalmente aluden el aumento de peso, presencia de hipoglucemia y edema en el sitio de inyección, como efectos principales todo eso relacionado con la poca destreza de aplicación, uso de jeringuillas, dispositivos electrónicos, falta de compromiso en los programas de alimentación y ejercicio. En menor medida también mencionan presencia de ansiedad y trastornos depresivos. Esto demuestra que, en un balance, la insulinización tiene más efectos adversos que posibles ventajas como tratamiento, al menos en el grupo etario analizado en esta investigación.

Autores como Langerman et al.(2022), LeRoith et al. (2019), Sanz-Canovas et al. (2022) hacen hincapié en la presencia de episodios hipoglucémicos y sus consecuencias devastadoras. Mientras que Edens et al.(2023), y Shi et al.(2023), investigan más el aumento de peso como principal complicación. Para finalizar, Thewjitcharoen et al.(2020) y Nain y Thomas (2022), se enfocan en la presencia de lipodistrofia insulínica. Mendes et al.(2019), por otro lado, investiga las dificultades relacionadas con la adherencia al tratamiento en pacientes con trastornos cognitivos como la demencia.

Complicaciones del uso de la terapia con insulina

Tabla no.2

Autor/año	Tipo de estudio	Grupo muestral	Resultados según objetivo
Langerman et al.(2022)	Meta-análisis	14 estudios con muestra de 274 pacientes con edad media de 60 años.	Aumento de peso. Al igual que aumento en la frecuencia de episodios hipoglucémicos y dificultades para la autogestión del tratamiento en pacientes que vivían solos.
LeRoith et al. (2019)	Estudio descriptivo	Sin grupo muestral.	Aumento del riesgo de hipoglucemia.
Sanz-Canovas et al. (2022)/ 2022	Estudio descriptivo	Sin grupo muestral.	Se ha asociado con hipoglucemia severa, caídas y fracturas.
Gentile et al. (2021)	Estudio transversal, observacional	790 adultos mayores.	Presencia de lipohipertrofia en el 46,2% de la muestra, mientras que los hematomas estuvieron presentes en el 33,2% de los casos.
Edens et al.(2023)	cohorta de intervención observacional retrospectiva	de 5086 pacientes en edad promedio de 68,5 años.	El aumento de peso fue la complicación analizada, con un 10% de los pacientes aumentando al menos 5kg durante el primer año de tratamiento con insulina.
Shi et al.(2023)	Estudio de intervención	de 471038 pacientes.	El uso de la insulina en bolos y basal se asoció con aumento de peso en 2,46kg y 2,38 respectivamente.
Thewjitcharoen et al.(2020)	Estudio transversal	400 pacientes en edad promedio de 65,6 años.	Presencia de lipodistrofia insulínica fue del 37,3%.
Nain y Thomas (2022)	Estudio transversal	128 pacientes.	Presencia de lipodistrofia insulínica fue del 51,6%.
Mendes et al.(2019)	Estudio transversal	94 pacientes en edades promedio de 75,2 años.	El 73% de los pacientes tuvo tratamiento con insulina, el cual fue el tratamiento que presentó menos nivel de adherencia. Condicionado a su vez, por la presencia de niveles altos de ansiedad en dichos pacientes no adherentes.
Aminde et al.(2019)	Estudio transversal	195 pacientes con 60 años de promedio.	El tratamiento con insulina, de manera exclusiva, en adultos mayores, está vinculado significativamente con la no adherencia al tratamiento.

Autora: Karla Romina Sanjines Herrera

Discusión

El uso de insulina en adultos mayores con DM2 tiene más detractores que adeptos. Si bien la insulinización tiene ventajas como la facilidad de uso (condicionada cada vez más por el avance de la tecnología) y los pocos efectos adversos de tipo gastrointestinal (en especial cuando se compara con fármacos orales), lo cierto es que también en adultos mayores, varios estudios le otorgan poca utilidad.

Una ventaja mencionada es la poca interferencia en el sistema gastrointestinal. Pero de por sí, la sola presencia de DM, según la literatura, aumenta el riesgo de infecciones

entéricas y disfunción de la barrera intestinal. El tracto gastrointestinal alberga una comunidad microbiana compleja, arqueas, bacterias, hongos, protozoos y virus, que influyen dinámicamente en la homeostasis inmune, endocrina y metabólica. Varios estudios han reportado cambios en el microbioma intestinal y la composición de la comunidad de fagos (fagoma) en pacientes con DM2.

Otros autores, arguyen que en personas obesas (candidatos a prediabetes) las vesículas extracelulares que contienen ADN bacteriano (mEVs) podrían cruzar fácilmente la barrera intestinal y entregar ADN microbiano en las células β , causando lesión celular y alteración de la secreción de insulina al activar la vía cGAS-STING (Thaiss et al., 2018).

En cuanto a otras ventajas, las tecnologías como la Bluetooth-Enabled pen han demostrado ser muy útiles para la autoadministración, en especial para adultos mayores. La tecnología “Smart pens” para administración de insulina tiene sus inicios en el año 2007 y tras avances, varios autores han podido corroborar sus beneficios. Sy et al. (2022), arguye que la tecnología garantiza una mejor adherencia al tratamiento, controlando así los niveles de glucemia, evitando la hipoglucemia y por ende caídas y fracturas. Tiene incorporada, además, funciones para recordatorio de dosis, entre otras de igual utilidad.

Por otro lado, como se pudo constatar, las principales complicaciones del uso de la insulinización son los riesgos de hipoglucemia, aumento de peso, lipodistrofia, hematomas y la dificultad de autoadministración en adultos mayores, condicionada en especial por pacientes con algún tipo de demencia, ansiedad y/o trastornos depresivos.

La mayoría de los autores revisados coinciden en dichas complicaciones. Por ejemplo, Langerman et al.(2022), encuentran el aumento de peso y frecuencia de episodios hipoglucémicos. En menor medida alude a las dificultades asociadas a la autogestión del tratamiento por parte de los adultos mayores que viven solos. En este sentido, coincide en los hallazgos de LeRoith et al (2019), en el aumento del riesgo de hipoglucemia. De igual manera, Sanz-Canovas et al.(2022), han asociado la insulinización con hipoglucemia severa.

Como bien es conocido, la hipoglucemia significa la presencia de glucosa sanguínea en niveles inferiores a lo normal. Esta condición, en el caso de los adultos mayores, conlleva a un aumento de caídas y, por consiguiente, aumento en el riesgo de fracturas. La hipoglucemia en personas mayores también aumenta el riesgo de desenlaces graves, como, deterioro cognitivo, hospitalización, y eventos cardiovasculares (2022). Es importante aclarar, que la insulina estimula la síntesis de proteínas musculares en los adultos jóvenes, pero no en los ancianos. La atrofia del músculo esquelético no se puede prevenir con la terapia de insulina, y esto está dado, posiblemente por la condición de resistencia a la insulina generada durante el mismo proceso natural de envejecimiento (2022).

Para empeorar la situación, en el caso particular de la hipoglucemia, hay que aclarar que los adultos mayores con diabetes tipo 2 son más propensos, ya de por sí, a la hipoglucemia. Esto está condicionado por diversos factores, como la polifarmacia, déficits endocrinos, ingesta subóptima de agua y alimentos, deterioro cognitivo, enfermedad cardiovascular (ECV) y la disfunción renal. Cabe señalar, que la terapia con insulina, o también denominada insulinización fue considerada por algún tiempo como tratamiento de último recurso para pacientes con DM2, en especial para adultos mayores. Sin embargo, con la disponibilidad de análogos de insulina basal de acción prolongada, como la insulina degludec o la insulina glargina U300, se ha logrado minimizar el riesgo de hipoglucemia (por nombrar una de las complicaciones) (2021).

Otro aspecto analizado es la autoadministración de las dosis de insulina, la cual conlleva la presencia de hematomas y la denominada lipodistrofia insulínica hipertrófica. En este sentido, Gentile et al.(2021) / halla cifras bastante altas tanto para hematomas como lipodistrofias (33,20 y 43,2% respectivamente). Mientras que Thewjitcharoen et al.(2020), encuentra presencia del 37,3% para lipodistrofias en su muestra de 400 pacientes, de igual grupo etario (mayores a 65 años). Sin embargo, Nain y Thomas arrojan porcentajes aún más altos, del 51,6% en pacientes con DM2 (Nain y Thomas,2022).

La autoadministración también incurre en la no adherencia al tratamiento, en el caso de adultos mayores con algún tipo de episodio de ansiedad, trastornos depresivos, al igual que alguna variante de demencia. En este sentido, la autoadministración de insulina conlleva muchas veces, según Mendes et al. (2019), a administrarse doblemente y fuera de los horarios establecidos.

Aminde et al.(2019), encuentra relación estadísticamente significativa ($p=0,04$) entre insulinización como tratamiento único, y no adherencia al tratamiento, condicionado por algunos de los aspectos cognitivos previamente sostenidos.

Conclusiones

- Debido al aumento de la longevidad de la población a nivel mundial la insulinización en el adulto mayor con diabetes mellitus tipo 2 se ha incrementado, sin embargo, la aplicación de insulina ha sido condicionado por los avances de la tecnología aplicada a las áreas de salud, en especial a la administración de insulina con la ayuda de plumas inyectables.
- Una de las ventajas de transcendencia representativa es la menor cantidad de efectos adversos relacionados con el sistema gastrointestinal.
- El tipo de herramienta para la aplicación de insulina sigue siendo complicada para el adulto mayor debido a la poca destreza que tiene, es por ello que la administración de insulina debe de ser realizada por personal capacitado en

el manejo de equipos, vía de administración y dosis a emplearse puesto a que puede presentarse episodios de hipoglicemia.

- En cuanto a las complicaciones, el uso de insulina se ha asociado con aumento de peso, presencia de hipoglucemia, lipohipertrofia y hematomas, al igual que trastornos psicológicos como estrés y ansiedad. Siendo estos los efectos adversos y/o complicaciones más comunes en adultos mayores.

Financiamiento

Autofinanciado completamente

Conflicto de intereses

No se declararon conflictos de interés

Limitaciones

La mayoría de los estudios se enfocan en complicaciones como la hipoglucemia, hematomas y aumento de peso, quedando otras complicaciones de menor peso, como ansiedad y trastornos depresivos, solapadas. No se encontraron estudios que corroboren empíricamente las ventajas del uso de los “Smart pens” por sobre otros métodos para la autoadministración. Al menos en adultos mayores con DM2.

Referencias bibliográficas

- Abdelhafiz, A., Bisht, S., Kovacevic, I., Pennells, D., & Sinclair, A. (2022). Insulin in Frail, Older People with Type 2 Diabetes—Low Threshold for Therapy. *Diabetology*, 3(2), 369-83. <https://www.mdpi.com/2673-4540/3/2/28>
- Agliata, A., Giordano, D., Bardozzo, F., Bottiglieri, S., Facchiano, A., & Tagliaferri, R. (2023, April 5). Machine Learning as a Support for the Diagnosis of Type 2 Diabetes. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(7), 6775. <https://www.mdpi.com/1422-0067/24/7/6775>
- Alexopoulos, A. S., Kahkoska, A. R., Pate, V., Bradley, M. C., Niznik, J., Thorpe, C., ... & others. (2021, November 2). Deintensification of Treatment With Sulfonylurea and Insulin After Severe Hypoglycemia Among Older Adults With Diabetes. *JAMA Network Open*, 4(11), e2132215. <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2785666>
- Aminde, L. N., Tindong, M., Ngwasiri, C. A., Aminde, J. A., Njim, T., Fondong, A. A., ... & others. (2019). Adherence to antidiabetic medication and factors associated with non-adherence among patients with type-2 diabetes mellitus in two regional hospitals in Cameroon. *BMC Endocr Disord*, 19(1), 35.

<https://bmcendocrdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12902-019-0360-9>

Ballesta, S., Chillaron, J., & Flores, J. (2018). Abordaje y tratamiento de la diabetes tipo 2 a partir de los 80 años. FMC. Recuperado de:

<https://atencionprimaria.almirallmed.es/cientificos/abordaje-y-tratamiento-de-la-diabetes-tipo-2-a-partir-de-los-80-anos/>

Bayked, E. M., Kahissay, M. H., & Workneh, B. D. (2022). Barriers and facilitators to insulin treatment: a phenomenological inquiry. *J Pharm Policy Pract*, 15(1), 45.

<https://joppp.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40545-022-00441-z>

Blanco Naranjo, E. G., Chavarría Campos, G. F., & Garita Fallas, Y. M. (2021, January 1). Insulinización práctica en la diabetes mellitus tipo 2. *Revista Médica Sinergia*, 6(1), e628.

<https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/628>

Bozanic, A., Toro, P., Bello-Lepe, S., Hurtado-Oliva, J., Beyle, C., Valdés, C., ... & others. (2023, January 19). Cognitive impairment with Type 2 Diabetes Mellitus among community-dwelling older adults in Chile: Prevalence, risk factors and cognitive characteristics. *Frontiers in Human Neuroscience*, 16, 1070611.

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2022.1070611/full>

Cai, Y. H., Wang, Z., Feng, L. Y., & Ni, G. X. (2022). Effect of Exercise on the Cognitive Function of Older Patients With Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Human Neuroscience*, 16, 876935. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2022.876935/full>

Chagas, T. A., dos Reis, M. A., Leivas, G., Santos, L. P., Gossenheimer, A. N., Melo, G. B., ... & others. (2023, March 2). Prevalence of diabetic retinopathy in Brazil: a systematic review with meta-analysis. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 15(1), 34. <https://dmsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13098-023-01003-2>

Che, S., Meng, M., Jiang, Y., & Ye, X. (2022). Perceptions of exercise and exercise instruction in patients with type 2 diabetes mellitus and sarcopenia: A qualitative study. *BMC Geriatrics*, 22(1), 892.

<https://bmcgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12877-022-03519-0>

Chothia, M. Y., Humphrey, T., Schoonees, A., Chikte, U. M. E., & Davids, M. R. (2022). Hypoglycaemia due to insulin therapy for the management of hyperkalaemia in hospitalised adults: A scoping review. *PLOS ONE*, 17(5), e0268395. <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0268395>

Correr, C. J., Coura-Vital, W., Frade, J. C. Q. P., Nascimento, R. C. R. M., Nascimento, L. G., Pinheiro, E. B., ... & others. (2020, December). Prevalence of people at risk of developing type 2 diabetes mellitus and the involvement of community pharmacies in a national screening campaign: a pioneer action in Brazil. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 12(1), 89. <https://dmsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13098-020-00593-5>

Cruz, M. S., Silva, I. C. F. da, Miguez, J. S. G., & Machado, M. P. R. (2022). Prevalence of hypertension and obesity in patients with type 2 Diabetes Mellitus. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 58, e20497. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-82502022000100778&tlng=en

Czupryniak, L., Dicker, D., Lehmann, R., Prázný, M., & Scherthaner, G. (2021, October 1). The management of type 2 diabetes before, during and after Covid-19 infection: what is the evidence? *Cardiovascular Diabetology*, 20(1), 198. <https://cardiab.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12933-021-01389-1>

Daly, A., & Hovorka, R. (2021). Technology in the management of type 2 diabetes: Present status and future prospects. *Diabetes, Obesity and Metabolism*, 23(8), 1722-1732. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/dom.14418>

Davies, M. J., Aroda, V. R., Collins, B. S., Gabbay, R. A., Green, J., Maruthur, N. M., ... & others. (2022, December). Management of hyperglycaemia in type 2 diabetes, 2022. A consensus report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetologia*, 65(12), 1925-1966. <https://link.springer.com/10.1007/s00125-022-05787-2>

Díaz Torres, A. E., & Duran Urdiales, T. A. (2021). Frecuencia y factores asociados a la inercia terapéutica en inicio de insulinización en pacientes con Diabetes Mellitus II en el Hospital José Carrasco Arteaga, Cuenca, 2018. *Revista Médica del Hospital José Carrasco Arteaga*, 13(3), 153-7. <https://revistamedichjca.iess.gob.ec/ojs/index.php/HJCA/article/view/668>

Edens, M. A., van Dijk, P. R., Hak, E., & Bilo, H. J. G. (2023). Determinants of excessive weight gain after the initiation of insulin therapy in type 2 diabetes mellitus: Retrospective inception cohort study (ZODIAC 60). *Diabetes Research and Clinical Practice*, 200, 110719. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0168822723004825>

ElSayed, N. A., Aleppo, G., Aroda, V. R., Bannuru, R. R., Brown, F. M., Bruemmer, D., ... & others. (2023). 13. Older Adults: Standards of Care in Diabetes—2023.

Diabetes Care, 46(Supplement_1), S216-29.

https://diabetesjournals.org/care/article/46/Supplement_1/S216/148044/13-Older-Adults-Standards-of-Care-in-Diabetes-2023

Escourrou, E., Laurent, S., Leroux, J., Oustric, S., & Gardette, V. (2022, January 11).

The shift from old age to very old age: an analysis of the perception of aging among older people. *BMC Primary Care*, 23(1), 3.

<https://bmcfampract.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12875-021-01616-4>

Galicia-Garcia, U., Benito-Vicente, A., Jebari, S., Larrea-Sebal, A., Siddiqi, H., Uribe, K. B., ... & others. (2020). Pathophysiology of Type 2 Diabetes Mellitus.

International Journal of Molecular Sciences, 21(17), 6275.

<https://www.mdpi.com/1422-0067/21/17/6275>

Gentile, S., Guarino, G., Della Corte, T., Marino, G., Satta, E., Romano, C., ... & others.

(2021). Bruising: A Neglected, Though Patient-Relevant Complication of Insulin Injections Coming to Light from a Real-Life Nationwide Survey.

Diabetes Ther, 12(4), 1143-1157. <http://link.springer.com/10.1007/s13300-021-01026-w>

Gomezcoello Vásquez, V., Caza, M., & Jácome Sánchez, E. (2021, January 4).

Prevalencia de diabetes Mellitus y sus complicaciones. *Revista Médica Vozandes*, 31(2), 49-55. https://revistamedicavozandes.com/wp-content/uploads/2021/01/06_A0_06.pdf

Hampson, G., Elder, G. J., Cohen-Solal, M., Abrahamsen, B. (2021). A review and perspective on the assessment, management and prevention of fragility fractures

in patients with osteoporosis and chronic kidney disease. *Endocrine*, 73(3), 509-29. <https://link.springer.com/10.1007/s12020-021-02735-9>

Hu, X., Meng, L., Wei, Z., Xu, H., Li, J., Li, Y., ... & others. (2022, December 16).

Prevalence and potential risk factors of self-reported diabetes among elderly people in China: A national cross-sectional study of 224,142 adults. *Frontiers in Public Health*, 10, 1051445.

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2022.1051445/full>

Ikegami, H., Hiromine, Y., & Noso, S. (2022, August). Insulin-dependent diabetes

mellitus in older adults: Current status and future prospects. *Geriatrics & Gerontology International*, 22(8), 549-553.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ggi.14414>

Illescas, K., Castro, C., & Carrera, M. (2018). Insulinoterapia en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Revista Científica de Investigación Actualizando el Mundo de*

- las Ciencias, 3(2). Recuperado de:
<https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/370/383>
- Instituto Mexicano del Seguro Social. (n.d.). Diagnóstico y Tratamiento de diabetes mellitus en el Adulto Mayor Vulnerable. Retrieved from
<https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/657GRR.pdf>
- Jmenez Montero, J. G., Villegas Barakat, M., & Carvajal Solórzano, M. L. (2022). Conceptos Actuales de la Terapia Con Insulina. *Revista de Ciencias de la Salud Integrando Conocimiento*, 6(3), 65-78.
- Jude, E. B., Malecki, M. T., Gomez Huelgas, R., Prazny, M., Snoek, F., Tankova, T., ... & otros. (2022). Expert Panel Guidance and Narrative Review of Treatment Simplification of Complex Insulin Regimens to Improve Outcomes in Type 2 Diabetes. *Diabetes Therapy*, 13(4), 619-34.
<https://link.springer.com/10.1007/s13300-022-01222-2>
- Khan, M. A. B., Hashim, M. J., King, J. K., Govender, R. D., Mustafa, H., & Al Kaabi, J. (2019). Epidemiology of Type 2 Diabetes – Global Burden of Disease and Forecasted Trends. *Journal of Epidemiology and Global Health*, 10(1), 107.
<https://www.atlantis-press.com/article/125921499>
- Langerman, C., Forbes, A., & Robert, G. (2022). The experiences of insulin use among older people with Type 2 diabetes mellitus: A thematic synthesis. *Primary Care Diabetes*, 16(5), 614-26.
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S175199182200136X>
- Law, M. F., Ho, R., Law, K. W. T., & Cheung, C. K. M. (2021). Gastrointestinal and hepatic side effects of potential treatment for COVID-19 and vaccination in patients with chronic liver diseases. *World Journal of Hepatology*, 13(12), 1850-1874. <https://www.wjgnet.com/1948-5182/full/v13/i12/1850.htm>
- LeRoith, D., Biessels, G. J., Braithwaite, S. S., Casanueva, F. F., Draznin, B., Halter, J. B., ... & others. (2019). Treatment of Diabetes in Older Adults: An Endocrine Society* Clinical Practice Guideline. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 104(5), 1520-1574.
<https://academic.oup.com/jcem/article/104/5/1520/5413486>
- Li, Z., Li, S., Xiao, Y., Zhong, T., Yu, X., & Wang, L. (2022). Nutritional intervention for diabetes mellitus with Alzheimer’s disease. *Frontiers in Nutrition*, 9, 1046726. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnut.2022.1046726/full>
- Liu, C., De Roza, J., Ooi, C. W., Mathew, B. K., Elya, & Tang, W. E. (2022). Impact of patients’ beliefs about insulin on acceptance and adherence to insulin therapy: a

- qualitative study in primary care. *BMC Primary Care*, 23(1), 15.
<https://bmcfampract.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12875-022-01627-9>
- Llamas-Saez, C., Saez-Vaquero, T., Jiménez-García, R., López-de-Andrés, A., Carabantes-Alarcón, D., Zamorano-León, J. J., ... & others. (2023, March 22). Cross Sectional and Case-Control Study to Assess Time Trend, Gender Differences and Factors Associated with Physical Activity among Adults with Diabetes: Analysis of the European Health Interview Surveys for Spain (2014 & 2020). *Journal of Clinical Medicine*, 12(6), 2443. <https://www.mdpi.com/2077-0383/12/6/2443>
- Machry, R. V., Cipriani, G. F., Pedroso, H. U., Nunes, R. R., Pires, T. L. S., Ferreira, R., ... & otros. (2021). Pens versus syringes to deliver insulin among elderly patients with type 2 diabetes: A randomized controlled clinical trial. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 13(1), 64.
<https://dmsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13098-021-00675-y>
- Menassa, M., Stronks, K., Khatmi, F., Roa Díaz, Z. M., Espinola, O. P., Gamba, M., ... & others. (2023, February). Concepts and definitions of healthy ageing: a systematic review and synthesis of theoretical models. *eClinicalMedicine*, 56, 101821. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2589537022005508>
- Mendes, R., Martins, S., & Fernandes, L. (2019). Adherence to Medication, Physical Activity and Diet in Older Adults With Diabetes: Its Association With Cognition, Anxiety and Depression. *J Clin Med Res*, 11(8), 583-592.
<http://www.jocmr.org/index.php/JOCMR/article/view/3894>
- Morros-González, E., Chacón-Valenzuela, E., Vargas-Beltrán, M. P., Gómez, A. M., Chavarro-Carvajal, D., Cano-Gutiérrez, C. A., ... & others. (2022). Falls, hospitalizations, and poor self-rated health in older people with diabetes and frailty: A secondary analysis of SABE-Colombia. *Frontiers in Clinical Diabetes and Healthcare*, 3, 895313.
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fcdhc.2022.895313/full>
- Morros-González, E., Chacón-Valenzuela, E., Vargas-Beltrán, M. P., Gómez, A. M., Chavarro-Carvajal, D., Cano-Gutiérrez, C. A., ... & others. (2023, June). Falls, hospitalizations, and poor self-rated health in older people with diabetes and frailty: A secondary analysis of SABE-Colombia. In Review.
- Munshi, M. N., Slyne, C., Greenberg, J. M., Greaves, T., Lee, A., Carl, S., ... & others. (2019). Nonadherence to Insulin Therapy Detected by Bluetooth-Enabled Pen Cap Is Associated With Poor Glycemic Control. *Diabetes Care*, 42(6), 1129-

1131. <https://diabetesjournals.org/care/article/42/6/1129/35987/Nonadherence-to-Insulin-Therapy-Detected-by>

Nabrdalik, K., Skonieczna-Żydecka, K., Irlík, K., Hendel, M., Kwiendacz, H., Łoniewski, I., ... & others. (2022). Gastrointestinal adverse events of metformin treatment in patients with type 2 diabetes mellitus: A systematic review, meta-analysis and meta-regression of randomized controlled trials. *Frontiers in Endocrinology*, 13, 975912.

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fendo.2022.975912/full>

Nain, R. A., & Thomas, D. C. (2022). Lipohypertrophy prevalence and its associated risk factors in insulin-treated patients with type 2 diabetes in North Borneo, Malaysia. *Belitung Nurs J*, 8(6), 521-528.

<https://www.belitungraya.org/BRP/index.php/bnj/article/view/2246>

Nakhleh, A., Shehadeh, N. (2021). Hypoglycemia in diabetes: An update on pathophysiology, treatment, and prevention. *World Journal of Diabetes*, 12(12), 2036-49. <https://www.wjgnet.com/1948-9358/full/v12/i12/2036.htm>

Ni, X., Zhang, L., Feng, X., Tang, L. (2022). New Hypoglycemic Drugs: Combination Drugs and Targets Discovery. *Frontiers in Pharmacology*, 13, 877797.

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphar.2022.877797/full>

Ohiagu, F. O., Chikezie, P. C., & Chikezie, C. M. (2021, March 31). Pathophysiology of diabetes mellitus complications: Metabolic events and control. *Biomedical Research and Therapy*, 8(3), 4243-57.

<http://www.bmrat.org/index.php/BMRAT/article/view/663>

Orces, C. H., & Lorenzo, C. (2018, April). Prevalence of prediabetes and diabetes among older adults in Ecuador: Analysis of the SABE survey. *Diabetes Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 12(2), 147-153.

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1871402117303776>

Pimenta, N., Félix, I. B., Monteiro, D., Marques, M. M., & Guerreiro, M. P. (2022). Promoting Physical Activity in Older Adults With Type 2 Diabetes via an Anthropomorphic Conversational Agent: Development of an Evidence and Theory-Based Multi-Behavior Intervention. *Frontiers in Psychology*, 13, 883354. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2022.883354/full>

Pradeepa, R., & Mohan, V. (2021). Epidemiology of type 2 diabetes in India. *Indian Journal of Ophthalmology*, 69(11), 2932.

https://journals.lww.com/ijo/Fulltext/2021/11000/Epidemiology_of_type_2_diabetes_in_India.6.aspx

- Rahman, M. M., Hamiduzzaman, M., Akter, Mst. S., Farhana, Z., Hossain, M. K., Hasan, M. N., ... & others. (2021). Frailty indexed classification of Bangladeshi older adults' physio-psychosocial health and associated risk factors- a cross-sectional survey study. *BMC Geriatrics*, 21(1), 3. <https://bmcgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12877-020-01970-5>
- Ramírez-Alvarado, C. (2023, July 5). Aerobic exercise as a protective factor in older adults with type 2 diabetes mellitus. *Mexican Journal of Medical Research ICSA*, 11(22), 54-60. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/MJMR/article/view/10631>
- Reed, J., Bain, S., & Kanamarlapudi, V. (2021, August). A Review of Current Trends with Type 2 Diabetes Epidemiology, Aetiology, Pathogenesis, Treatments and Future Perspectives. *Diabetes Metabolic Syndrome Obesity: Targets and Therapy*, 14, 3567-3602. <https://www.dovepress.com/a-review-of-current-trends-with-type-2-diabetes-epidemiology-aetiology-peer-reviewed-fulltext-article-DMSO>
- Rocca, J., Calderón, M., La Rosa, A., Seclén, S., Castillo, O., Pajuelo, J., ... & others. (2021, December). Type 2 diabetes mellitus in Peru: A literature review including studies at high-altitude settings. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 182, 109132. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0168822721004915>
- Sandoval Benalcázar, D. C., Socasi Dioses, E. G., Vera Navarrete, E. M., & Poaquiza Pacheco, D. J. (2023). El uso de insulina en pacientes con diabetes tipo II. *RECIAMUC*, 7(2), 124-133. Recuperado de: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/1098>
- Santos, K. B. M., Reis, R. C. P. dos, Duncan, B. B., D'Avila, O. P., & Schmidt, M. I. (2023, March 22). Access to diabetes diagnosis in Brazil based on recent testing and consultation: The Brazilian national health survey, 2013 and 2019. *Frontiers in Endocrinology*, 14, 1122164. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fendo.2023.1122164/full>
- Sanz-Cánovas, J., López-Sampalo, A., Cobos-Palacios, L., Ricci, M., Hernández-Negrín, H., Mancebo-Sevilla, J. J., ... & others. (2022). Management of Type 2 Diabetes Mellitus in Elderly Patients with Frailty and/or Sarcopenia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(14), 8677. <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/14/8677>
- Sarker, A., Das, R., Ether, S., Saif-Ur-Rahman, K. M. (2020). Non-pharmacological interventions for the prevention of type 2 diabetes mellitus in low and middle-

income countries: protocol for a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Systematic Reviews*, 9(1), 288.
<https://systematicreviewsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13643-020-01550-z>

Seguí Díaz, M. (2010). Aspectos prácticos en la insulinización del paciente anciano con diabetes. *Avances en Diabetología*, 26(5), 320-5.
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1134323010650041>

Sendekie, A. K., Teshale, A. B., & Tefera, Y. G. (2022, May 26). Glycemic control in newly insulin-initiated patients with type 2 diabetes mellitus: A retrospective follow-up study at a university hospital in Ethiopia. *PLOS ONE*, 17(5), e0268639. <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0268639>

Shi, Q., Nong, K., Vandvik, P. O., Guyatt, G. H., Schnell, O., Rydén, L., ... & others. (2023). Benefits and harms of drug treatment for type 2 diabetes: systematic review and network meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*, e074068. <https://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj-2022-074068>

Shi, Q., Nong, K., Vandvik, P. O., Guyatt, G. H., Schnell, O., Rydén, L., ... & others. (2023). Benefits and harms of drug treatment for type 2 diabetes: systematic review and network meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*. <https://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj-2022-074068>

Sinclair, A. J., Abdelhafiz, A. H. (2022). Metabolic Impact of Frailty Changes Diabetes Trajectory. *Metabolites*, 13(2), 295. <https://www.mdpi.com/2218-1989/13/2/295>

Sinclair, A. J., Pennells, D., Abdelhafiz, A. H. (2022). Hypoglycaemic therapy in frail older people with type 2 diabetes mellitus—a choice determined by metabolic phenotype. *Aging Clinical and Experimental Research*, 34(9), 1949-67. <https://link.springer.com/10.1007/s40520-022-02142-8>

Strain, W. D., Down, S., Brown, P., Puttanna, A., & Sinclair, A. (2021). Diabetes and Frailty: An Expert Consensus Statement on the Management of Older Adults with Type 2 Diabetes. *Diabetes Ther*, 12(5), 1227-1247. <https://link.springer.com/10.1007/s13300-021-01035-9>

Sy, S. L., Munshi, M. M., & Toschi, E. (2022). Can Smart Pens Help Improve Diabetes Management? *J Diabetes Sci Technol*, 16(3), 628-634. <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1932296820965600>

Teixeira, J., Pedrozo Campos Antunes, T., Carlos de Abreu, L., Lucas Souza Ramos, J., Mende de Castro, J., Batista Francalino da Rocha, J., ... & others. (2023, March 23). Prevalência de pé diabético e seus fatores de risco no Estado do Espírito

- Santo, Brasil. *Journal of Human Growth and Development*, 33(1), 33-43.
<https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/jhgd/article/view/14295>
- Thaiss, C. A., Levy, M., Grosheva, I., Zheng, D., Soffer, E., Blacher, E., ... & others. (2018). Hyperglycemia drives intestinal barrier dysfunction and risk for enteric infection. *Science*, 359(6382), 1376-1383.
<https://www.science.org/doi/10.1126/science.aar3318>
- Thewjitcharoen, Y., Prasartkaew, H., Tongsumrit, P., Wongjom, S., Boonchoo, C., Butadej, S., ... & others. (2020). Prevalence, Risk Factors, and Clinical Characteristics of Lipodystrophy in Insulin-Treated Patients with Diabetes: An Old Problem in a New Era of Modern Insulin. *Diabetes Metab Syndr Obes Targets Ther*, 13, 4609-4620. <https://www.dovepress.com/prevalence-risk-factors-and-clinical-characteristics-of-lipodystrophy--peer-reviewed-article-DMSO>
- Tiedemann, L. J., Meyhöfer, S. M., Francke, P., Beck, J., Büchel, C., & Brassens, S. (2022). Insulin sensitivity in mesolimbic pathways predicts and improves with weight loss in older dieters. *eLife*, 11, e76835.
<https://elifesciences.org/articles/76835>
- Toschi, E., & Munshi, M. N. (2020). Benefits and Challenges of Diabetes Technology Use in Older Adults. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, 49(1), 57-67. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0889852919300830>
- Toschi, E., Slyne, C., Greenberg, J. M., Greaves, T., Atakov-Castillo, A., Carl, S., ... & others. (2020). Examining the Relationship Between Pre- and Postprandial Glucose Levels and Insulin Bolus Timing Using Bluetooth-Enabled Insulin Pen Cap Technology and Continuous Glucose Monitoring. *Diabetes Technology & Therapeutics*, 22(1), 19-24.
<https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/dia.2019.0186>
- Weiner, J. Z., Gopalan, A., Mishra, P., Lipska, K. J., Huang, E. S., Laiteerapong, N., ... & others. (2019, December 1). Use and Discontinuation of Insulin Treatment Among Adults Aged 75 to 79 Years With Type 2 Diabetes. *JAMA Internal Medicine*, 179(12), 1633.
<https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/fullarticle/2751518>
- Widyahening, I. S., Khunti, K., Vos, R. C., & Chew, B. H. (2022, March 17). Achieving Effective Management and Treatment of Diabetes Mellitus in Future Primary Care. *Frontiers in Endocrinology*, 13, 854244.
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fendo.2022.854244/full>

- Wolosowicz, M., Prokopiuk, S., Kaminski, T. W. (2022). Recent Advances in the Treatment of Insulin Resistance Targeting Molecular and Metabolic Pathways: Fighting a Losing Battle? *Medicina (Mex)*, 58(4), 472.
<https://www.mdpi.com/1648-9144/58/4/472>
- Xie, J., Wang, M., Long, Z., Ning, H., Li, J., Cao, Y., ... & others. (2022, December 7). Global burden of type 2 diabetes in adolescents and young adults, 1990-2019: systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2019. *BMJ*, e072385.
<https://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj-2022-072385>
- Yan, Y., Wu, T., Zhang, M., Li, C., Liu, Q., Li, F., ... & others. (2022, December). Prevalence, awareness and control of type 2 diabetes mellitus and risk factors in Chinese elderly population. *BMC Public Health*, 22(1), 1382.
<https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-022-13759-9>
- Yang, Y., Cai, Z., & Zhang, J. (2021). Insulin Treatment May Increase Adverse Outcomes in Patients With COVID-19 and Diabetes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Endocrinology*, 12, 696087.
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fendo.2021.696087/full>
- Zheng, Y., Ley, S. H., & Hu, F. B. (2018). Global aetiology and epidemiology of type 2 diabetes mellitus and its complications. *Nature Reviews Endocrinology*, 14(2), 88-98. <https://www.nature.com/articles/nrendo.2017.151>

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Conciencia Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Conciencia Digital**.



Indexaciones

