



Diabetes mellitus tipo 2 e infecciones bacterianas del tracto gastrointestinal en adultos

Type 2 diabetes mellitus and bacterial infections of the gastrointestinal tract in adults

Diabetes mellitus tipo 2 e infeções bacterianas do trato gastrointestinal em adultos

Jhon Bryan Mina-Ortiz ^I

jhon.mina@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-3455-2503>

Bella Lorena Martínez-Marcillo ^{II}

martinez-bella4537@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0007-1183-5758>

Gema Franchezka Cedeño-Mendoza ^{III}

cedeno-gema1928@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0003-4205-7013>

Correspondencia: usuario@dominio.com

Ciencias de la Salud

Artículo de Investigación

* **Recibido:** 09 de julio de 2024 * **Aceptado:** 19 de agosto de 2024 * **Publicado:** 30 de septiembre de 2024

- I. Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera de Laboratorio Clínico, Docente, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.
- II. Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera de Laboratorio Clínico, Estudiante, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.
- III. Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera de Laboratorio Clínico, Estudiante, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Ecuador.

Resumen

Las personas con diabetes tipo 2 tienen un mayor riesgo de desarrollar infecciones bacterianas, particularmente en el tracto gastrointestinal. Esta investigación es derivada del proyecto integrador de saberes Capacitación educativa para la mal nutrición y condiciones hematológicas en poblaciones rurales y urbanas de la zona sur de Manabí 2024. El objetivo del estudio fue analizar la diabetes mellitus tipo 2 e infecciones bacterianas del tracto gastrointestinal en adultos. La metodología del estudio fue de tipo documental y con un enfoque descriptivo basado en la revisión de la literatura existente. Los principales resultados revelaron que Ecuador tiene una prevalencia de diabetes mellitus que oscila hasta 30%, Arabia Saudita 28%, China 18,80%, Emiratos Árabes Unidos 15%, México 12,7% y Brasil 10,8%: , *Escherichia coli* se reporta en múltiples estudios, con una incidencia de 61%, *Mycobacterium tuberculosis* 37.1%, *Staphylococcus hominis* 11%: la hiperglucemia no controlada y el control glicémico inadecuados son los factores de riesgo más frecuentemente mencionados, la neuropatía y daño vascular, daño en las fibras neuronales y el exceso de estrés oxidativo. Se concluyó que la diabetes afecta tanto a países en desarrollo como desarrollados, con tasas de prevalencia oscila hasta un 30% en algunas naciones: *Escherichia coli* se destaca como el patógeno más común, alcanzando una incidencia de hasta el 61% de los casos: la hiperglucemia no controlada y la gestión inadecuada de los niveles de glucosa en sangre son los principales factores que aumentan esta vulnerabilidad.

Palabras clave: Bacterias; diabéticos; hiperglucemia; gastroenteritis.

Abstract

People with type 2 diabetes have a higher risk of developing bacterial infections, particularly in the gastrointestinal tract. This research is derived from the integrative knowledge project Educational training for malnutrition and hematological conditions in rural and urban populations of the southern area of Manabí 2024. The objective of the study was to analyze type 2 diabetes mellitus and bacterial infections of the gastrointestinal tract in adults. The methodology of the study was documentary and with a descriptive approach based on the review of existing literature. The main results revealed that Ecuador has a prevalence of diabetes mellitus ranging up to 30%, Saudi Arabia 28%, China 18.80%, United Arab Emirates 15%, Mexico 12.7% and Brazil 10.8%: *Escherichia coli* is reported in multiple studies, with an incidence of 61%, *Mycobacterium tuberculosis* 37.1%, *Staphylococcus hominis* 11%: uncontrolled hyperglycemia and inadequate glycemic control are

the most frequently mentioned risk factors, neuropathy and vascular damage, damage to neuronal fibers and excess oxidative stress. It was concluded that diabetes affects both developing and developed countries, with prevalence rates ranging up to 30% in some nations: *Escherichia coli* stands out as the most common pathogen, reaching an incidence of up to 61% of cases: uncontrolled hyperglycemia and inadequate management of blood glucose levels are the main factors that increase this vulnerability.

Keywords: Bacteria; diabetics; hyperglycemia; gastroenteritis.

Resumo

As pessoas com diabetes tipo 2 correm maior risco de desenvolver infecções bacterianas, principalmente no trato gastrointestinal. Esta pesquisa deriva do projeto de integração de conhecimentos Formação educacional para a má nutrição e condições hematológicas em populações rurais e urbanas da zona sul de Manabí 2024. O objetivo do estudo foi analisar a diabetes mellitus tipo 2 e as infecções bacterianas do trato gastrointestinal em adultos. A metodologia do estudo foi do tipo documental e com uma abordagem descritiva baseada na revisão da literatura existente. Os principais resultados revelaram que o Equador tem uma prevalência de diabetes mellitus que varia até 30%, Arábia Saudita 28%, China 18,80%, Emirados Árabes Unidos 15%, México 12,7% e Brasil 10,8%: , *Escherichia coli* É referido em múltiplos estudos, com uma incidência de 61%, *Mycobacterium tuberculosis* 37,1%, *Staphylococcus hominis* 11%: hiperglicemia descontrolada e controle glicémico inadequado são os fatores de risco mais referidos, neuropatia e lesões vasculares, lesões nas fibras neuronais e excesso de stress oxidativo. Concluiu-se que a diabetes afeta tanto os países em desenvolvimento como os países desenvolvidos, com taxas de prevalência que chegam aos 30% em algumas nações: A *Escherichia coli* destaca-se como o agente patogénico mais comum, atingindo uma incidência de até 61% dos casos: Hiperglicemia não controlada e a gestão inadequada dos níveis de glicose no sangue são os principais fatores que aumentam esta vulnerabilidade.

Palavras-chave: Bactérias; diabéticos; hiperglicemia; gastroenterite.

Introducción

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es un trastorno metabólico prevalente caracterizado por resistencia a la insulina e hiperglucemia, es una afección crónica que afecta significativamente la salud global y contribuye a una variedad de complicaciones que afectan a varios sistemas de órganos, la creciente incidencia de DM2, impulsada por factores como estilos de vida sedentarios, obesidad y envejecimiento de la población, la ha convertido en un problema crítico de salud pública (1).

Numerosas enfermedades infecciosas en humanos son causadas por algunas de estas bacterias patógenas, uno de los principales factores de riesgo de infecciones bacterianas es la diabetes mellitus, las infecciones bacterianas y la diabetes pueden tener una relación recíproca en la que algunas enfermedades exacerban la resistencia a la insulina, la diabetes puede ocurrir como resultado de bacterias en el sistema digestivo, cualquier órgano del cuerpo humano puede infectarse con bacterias, el tracto gastrointestinal, el tracto urinario, la piel y los tejidos blandos son las áreas infectadas con mayor frecuencia por la diabetes (2).

Sangnes, D y col.(3) durante el 2021 realizó un estudio en Noruega, titulado “Diarrea diabética: estudio sobre la motilidad gastrointestinal, los niveles de pH y la función autonómica” cuya metodología fue prospectiva, donde se incluyeron a 57 pacientes. Los resultados obtenidos revelaron que diecisiete pacientes (30%) presentaron diarrea, presentaron infección gastrointestinal y concluyeron que los pacientes con diarrea diabética presentaron alteraciones del tránsito gastrointestinal y de los niveles de pH intraluminal, pero cambios mínimos en la función autonómica.

Acosta, C y col. (4) en el 2021 en Cuba, realizaron un estudio sobre “Diarrea diabética: una entidad específica” cuya metodología fue descriptiva, se obtuvo como resultado que la prevalencia de diarrea en pacientes diabéticos en Latinoamérica se estima entre 4-22%, es más frecuente en mujeres y en pacientes con peor control glucémico, los principales mecanismos que causan diarrea en pacientes diabéticos incluyen la neuropatía autonómica, efectos adversos de medicamentos antidiabéticos como la metformina, y malabsorción por insuficiencia pancreática exocrina.

Carrillo, R y col.(5) en un estudio realizado en el 2022 en Reino Unido, titulado “Diabetes mellitus tipo 2 e infecciones resistentes a los antibióticos” cuya metodología fue descriptiva, con la participación de 97 personas, los resultados revelaron que las personas con DM2 tenían dos veces más probabilidades de tener enfermedades del tracto urinario (OR = 2,42; IC del 95 %: 1,83 a 3,20;

I 2 19,1 %) o respiratorias (OR = 2,35; IC del 95 %: 1,49 a 3,69). ; I 2 58,1%) infecciones gastrointestinales, aunque la evidencia sobre otros sitios de infección fue heterogénea, sugirieron consistentemente que la DM2 se asociaba con infecciones resistentes y concluyeron que las personas con DM2 tienen más probabilidades de experimentar infecciones respiratorias, gastrointestinales y del tracto urinario resistentes a los antibióticos.

En Manabí, Vite, F y col.(6) en el 2020 llevaron a cabo un estudio sobre “Características sociodemográficas del paciente diabético en el contexto rural de la provincia de Manabí” cuya metodología fue de tipo descriptivo, transversal y prospectivo, donde participaron 90 pacientes, se encontró que la prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 en las zonas rurales de la provincia de Manabí, Ecuador, ronda el 5,5-5,9%, cifra superior al promedio nacional del 2,7%, la mayoría de los pacientes con DM2 eran mujeres (58,3%), casados (66,7%) y tenían un bajo nivel de educación (escuela primaria o menos, 75%).

El propósito del presente estudio fue explorar cómo la T2DM predispone a los pacientes a infecciones bacterianas del tracto gastrointestinal, analizando los mecanismos fisiológicos e inmunológicos implicados, esto incluye el impacto de la hiperglucemia crónica en la función inmunitaria y el microbiota intestinal. Ante lo mencionado se plantea la siguiente pregunta de investigación ¿Cómo influye la Diabetes mellitus tipo 2 en el desarrollo de infecciones bacterianas del tracto gastrointestinal?

Materiales y métodos

Diseño y tipo de estudio

Este estudio se caracteriza por ser de tipo documental y con un enfoque descriptivo basado en la revisión de la literatura existente.

Criterios de elegibilidad

Criterios de inclusión

- Investigaciones originales en idioma español e inglés
- Estudios relacionados con el dengue
- Textos completos con acceso gratuito
- Temas relacionados con las complicaciones del sistema inmunológico

Criterios de exclusión

- Revisiones sistemáticas.
- Documentos que no están relacionados con la temática tratada o carecen de pertinencia académica.
- Investigaciones divulgadas en revistas que no cuentan con indexación.
- Contenidos encontrados en repositorios universitarios, opiniones de expertos, blogs, monografías, cartas al editor y sitios web.
- Documentos que no ofrecen resultados concluyentes.

Estrategia de búsquedas

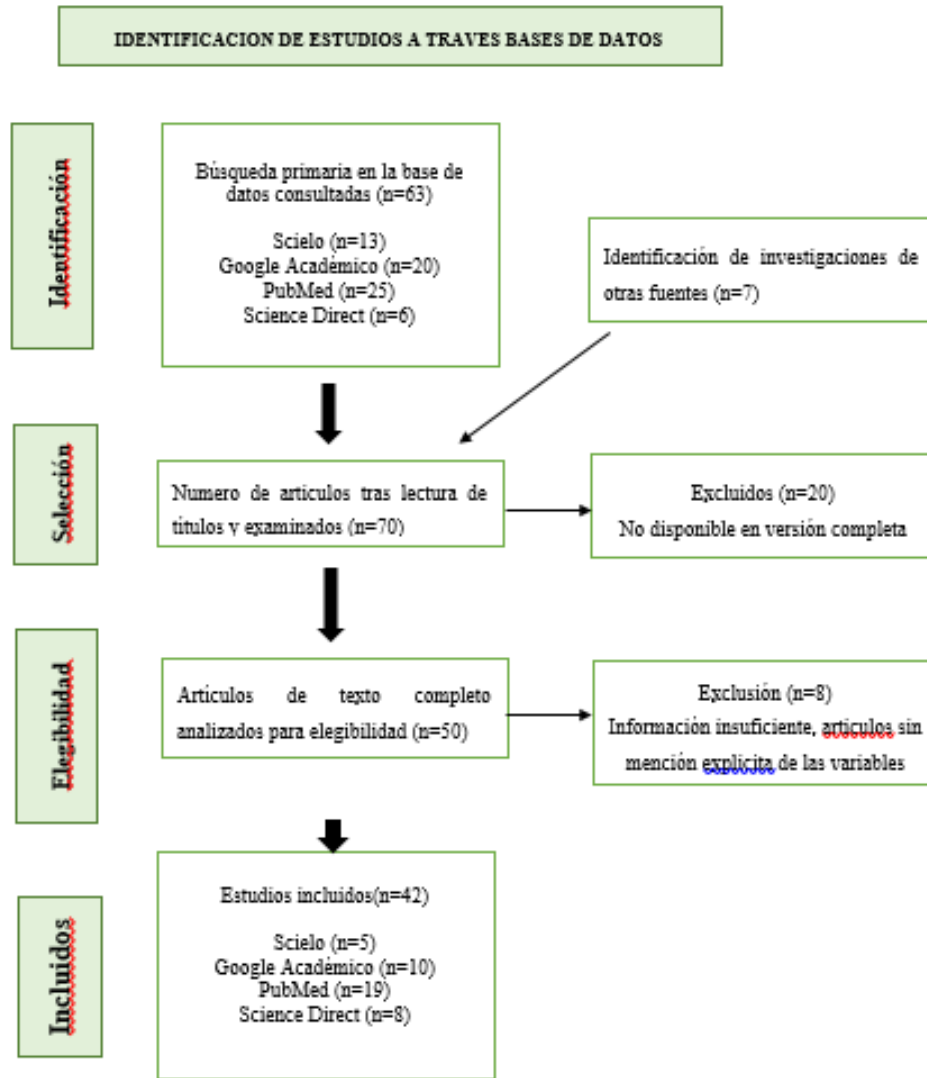
Se llevó a cabo una revisión de artículos publicados en el período comprendido entre 2019 y 2024. Estos artículos se seleccionaron en función del tema mediante una búsqueda exhaustiva utilizando términos MeSH específicos. Se incluyeron investigaciones publicadas tanto en inglés como en español, abarcando a individuos de todas las edades. En el proceso de investigación, se consideró la bibliografía con una vigencia de hasta 5 años y se utilizó una variedad de motores de búsqueda de artículos científicos, como scielo, elsevier, redalyc, latindex, dialnet, pubmed y medigraphic. Donde se encontraron 70 artículos, luego se eligieron 42 para la elaboración del artículo, este proceso se sintetiza en el esquema de PRISMA.

Se empleó el operador booleano "and" en la búsqueda para seleccionar de manera precisa y palabras claves como: Diarrea; Diabetes mellitus; Gastroenteritis: Diarrea AND Diabetes mellitus Diarrea AND Gastroenteritis Diabetes mellitus AND Gastroenteritis Diarrea AND Diabetes mellitus AND Gastroenteritis.

Consideraciones éticas

Esta investigación se considera exenta de riesgos. Asimismo, se garantizará el cumplimiento de la ley 23 de 1983, que establece la protección de los derechos de autor, asegurando una correcta citación y referencia de la información de acuerdo con el formato de las normas de Vancouver(7).

Figura 1: PRISMA. Diagrama de flujo empleado como estrategia de búsqueda para identificar y seleccionar los artículos científicos de la investigación sistemática.



Resultados y discusión

Tabla 1: Prevalencia de diabetes mellitus tipo 2.

Autor	Región/ País	Año	Tipo de estudio	Muestra	Prevalencia
Khan, M y col.(8)	Asia/ Emiratos Árabes Unidos	2020	Descriptivo	6059	15%
Baldeón, M y col.(9)	Sudamérica/ Ecuador	2021	Estudio transversal	1997	9%
López, G y col.(10)	Centroamérica/ México	2022	Estudio transversal	38746	12,7%

Yan, Y y col.(11)	Asia/ China	2022	Estudio de regresión	376.702	18,80%
Puig, M y col.(12)	Sudamérica/ Ecuador	2023	Estudio transversal	45629	6,8%
Ye, J y col.(13)	Asia/ China	2023	Descriptivo	4853	18,5%
Ong, K y col.(14)	Europa/ Reino Unido	2023	Descriptivo	1527	24,3%
Alwadeai, K y col.(15)	Asia/ Arabia Saudita	2023	Estudio transversal	8457	28%
Moreira, P y col.(16)	Sudamérica/ Brasil	2024	Estudio multicéntrico	213	10,8%
Quiroga, E y col.(17)	Sudamérica/ Ecuador	2024	Estudio descriptivo	4895	30%

Análisis e interpretación

De acuerdo a los estudios analizados países de la región sudamericana como Ecuador tienen una prevalencia de diabetes mellitus que oscila hasta 30%, Arabia Saudita 28%, China 18,80%, Emiratos Árabes Unidos 15%, México 12,7% y Brasil 10,8%. La diabetes mellitus tipo dos continúa siendo una de las enfermedades de mayor prevalencia y afectación alrededor del mundo, llegando a tener consecuencias devastadoras en quienes la padecen.

Tabla 2: Incidencia de infecciones bacterianas del tracto gastrointestinal en adultos con diabetes tipo 2.

Autor	Región/ País	Año	Tipo de estudio	Muestra	Agentes patógenos
Barkai, L y col.(18)	Europa/ Hungría	2019	Estudio longitudinal	205	<i>Mycobacterium tuberculosis</i> 37.1%
Turk, T y col.(19)	Europa/ Croacia	2021	Estudio descriptivo transversal	123	<i>Escherichia coli</i>
Al-Mijalli, S y col.(20)	Asia/ Saudí	2022	Estudio transversal	100	<i>Staphylococcus hominis</i> (11%), <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (9%), <i>Enterococcus faecalis</i> (9%), <i>Enterococcus faecium</i> (7%), <i>Escherichia coli</i> (7%)
Carrillo, R y col.(21)	Europa/ Reino Unido	2022	Estudio descriptivo	3370	<i>Escherichia coli</i> 61%
Chen, J y col.(22)	Asia/ China	2023	Estudio descriptivo	231	<i>Enterococcus faecalis</i> 1.12%
Khalaf, R y col.(23)	Asia/ Saudí	2023	Estudio transversal	60	<i>Escherichia coli</i> 14.6%

Khanam, A y col.(24)	Asia/ Saudi	Arabia	2023	Estudio descriptivo	50	<i>Streptococcus pneumoniae</i> 12%
Confederat, L y col.(25)	Europa/ Rumania		2023	Estudio descriptivo	596	<i>Escherichia coli</i> 10.5%
Sivgin, H y col.(26)	Asia/ Turquía		2023	Estudio descriptivo	46	<i>Helicobacter pylori</i> 11%
Ahmed, A y col.(27)	Asia/ Saudi	Arabia	2023	Estudio transversal	440	<i>Escherichia coli</i> 34.1%

Análisis e interpretación

En la tabla 2, *Escherichia coli* se reporta en múltiples estudios, con una incidencia de 61%, *Mycobacterium tuberculosis* 37.1%, *Staphylococcus hominis* 11%, *Pseudomonas aeruginosa* (9%), *Enterococcus faecalis* (9%), *Enterococcus fiseum* (7%).

Tabla 3: Factores de riesgos involucrados en la adquisición de infecciones bacterianas gastrointestinales en paciente con diabetes tipo 2.

Autor	Región/ País	Año	Tipo de estudio	Factores de riesgos
Kim, E y col.(28)	Asia/ China	2019	Estudio descriptivo	Hiper glucemia no controlada
Lin, Ch y col.(29)	Asia/ Taiwán	2019	Estudio descriptivo	Hiper glucemia no controlada
Akash, M y col.(30)	Asia/ Pakistán	2020	Estudio descriptivo	Diabetes mellitus no controlada, en particular hiper glucemia
Chávez, J y col.(31)	Centroamérica/ México	2021	Estudio descriptivo	Daño en las fibras neuronales
Simonsen, J y col.(32)	Europa/ Finlandia	2021	Estudio descriptivo	Diabetes mellitus no controlada
Xia, W y col.(33)	Asia/ China	2021	Revisión sistemática	Control glicémico inadecuado
Falcone, M y col.(34)	Europa/ Italia	2021	Revisión sistemática	La neuropatía y el daño vascular
Kang, T y col.(35)	Asia/ Corea del Sur	2022	Estudio descriptivo	Control glicémico inadecuado
Yen, F y col.(36)	Asia/ Taiwán	2022	Estudio descriptivo	Producción alterada de citocinas debido a la hiper glucemia acumulada y el exceso de estrés oxidativo
Yunus, R y col.(37)	Asia/ Indonesia	2024	Estudio descriptivo	Hiper glucemia no controlada aumenta el riesgo al alterar las

Análisis e interpretación

Los pacientes con diabetes tipo dos son más susceptibles adquirir infecciones, incluidas las bacterianas gastrointestinales a consecuencia de una serie de factores de riesgo, entre ellos están principalmente la hiperglucemia no controlada y el control glicémico inadecuados son los factores de riesgo más frecuentemente mencionados, la neuropatía y daño vascular, daño en las fibras neuronales y el exceso de estrés oxidativo. La diabetes tipo 2 aumenta significativamente la susceptibilidad a una amplia gama de infecciones bacterianas, el desequilibrio del microbioma intestinal es tanto una consecuencia como un posible impulsor de la patogénesis de la diabetes tipo 2.

De acuerdo a los estudios prevalencia la diabetes mellitus tipo 2 es una enfermedad de alta prevalencia mundial con importantes diferencias regionales, los países en Sudamérica, Centroamérica y Asia presentan variaciones significativas en la prevalencia, reflejando diferentes niveles de riesgo y desafíos para la gestión de la enfermedad(18) (19) (21). Así mismo, Medina, J y col.(38) mencionan que la prevalencia de la diabetes mellitus tipo llega a tener una prevalencia del 16 al 40% dentro de territorios Latinoamericanos.

A diferencia de estos hallazgos Russo, M y col.(39) demuestran que en ciertas regiones de América Latinoamérica llega a oscilar únicamente hasta el 8.5%, lo que demuestra que la diabetes tipo 2 es un problema prevalente inclusive en los adultos mayores. Sin embargo Hossain, J y col.(40) en su estudio del 2024 mostraron que en regiones Europeas la prevalencia llega a ser de hasta el 10.5%. Referente a los macroorganismos patógenos, se destaca a la *Escherichia coli* como un patógeno predominante en infecciones gastrointestinales en personas con diabetes tipo 2, con una incidencia que varía considerablemente entre diferentes estudios (7% a 61%). Además, otros patógenos como *Staphylococcus hominis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus pneumoniae*, y *Helicobacter pylori* también juegan un papel significativo en estas infecciones(18) (19) (23) (27). De igual manera, Atlaw, A y col.(41) mencionan que *S. aureus* 25,19%, especies de *Pseudomonas* 18,89% y *Escherichia coli* 16,53%, en general, el 92,9% de los aislamientos se identificaron como los microorganismos de mayor frecuencia causantes de infecciones gastrointestinales en pacientes diabéticos hospitalizados.

Por otro lado, Goh, T y col.(42) indicaron que *Pseudomonas aeruginosa* (19%), *Staphylococcus aureus* (11%) y especies de *Bacteroides* (8%) parecieron ser los organismos predominantes aislados. Así mismo, Chang, K y col.(43) demostraron que *Salmonella* fue la bacteria de mayor frecuencia en pacientes con infecciones gastrointestinales, luego estuvieron *S. bongori* (anteriormente subespecie V) y *S. entérica*.

Los factores de riesgos indican que los pacientes con diabetes tipo 2 son más propensos a infecciones, incluidas las bacterianas gastrointestinales, debido a una combinación de factores de riesgo, la hiperglucemia no controlada, la neuropatía y el daño vascular, el daño en las fibras neuronales y el exceso de estrés oxidativo juegan roles críticos en esta susceptibilidad(28) (30) (31) (36). De forma similar Rajab y Hegazy.(44) señalan que la hiperglucemia crónica es un factor crítico en la predisposición a infecciones, los niveles altos de glucosa en sangre pueden disminuir la función de los neutrófilos, células clave en la defensa contra infecciones.

Sin embargo, Sohail, M y col.(45) sugirieron que entre los factores de riesgo estuvieron la hiperglucemia crónica es un factor crítico en la predisposición a infecciones, los niveles altos de glucosa en sangre pueden disminuir la función de los neutrófilos, células clave en la defensa contra infecciones. Por otro lado, Liu, X y col.(46) indican que la hiperglucemia perjudica la actividad de las células inmunes en la eliminación de patógenos, mientras que la infección grave puede causar hiperglucemia por estrés.

Se recomienda diseñar e implementar ensayos de intervención relacionados al desarrollo de infecciones bacterianas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2.

Conclusiones

Los datos muestran que la diabetes afecta tanto a países en desarrollo como desarrollados, con tasas de prevalencia que van desde el 6.8% hasta un sorprendente 30% en algunas naciones. Esta variabilidad en la prevalencia resalta la importancia de crear estrategias de prevención y manejo que se adapten a las necesidades y condiciones específicas de cada lugar.

Escherichia coli se destaca como el patógeno más común, alcanzando una incidencia de hasta el 61% de los casos, además, la notable presencia de otros patógenos sugiere que es necesario un enfoque amplio en el diagnóstico y tratamiento de infecciones en pacientes diabéticos, considerando la diversidad de posibles agentes infecciosos.

Las personas con diabetes tipo 2 son más vulnerables a las infecciones, especialmente las bacterianas gastrointestinales, debido a una combinación de factores de riesgo, la hiperglucemia no controlada y la gestión inadecuada de los niveles de glucosa en sangre son los principales factores que aumentan esta vulnerabilidad.

Referencias

1. Nagendra L, Boro H, Mannar V. Bacterial Infections in Diabetes. En: Feingold KR, Anawalt B, Blackman MR, Boyce A, Chrousos G, Corpas E, et al., editores. Endotext [Internet]. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc.; [citado 22 de junio de 2024]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK579762/>
2. Yunus R, Wijayati F, Askrening A, Rahayu DYS, Hasan FE, Trees T, et al. Diabetes Mellitus and Bacterial Infections: A Review of Main Infections in DM Patients. Public Health of Indonesia. 21 de marzo de 2024;10(1):73-97.
3. Sangnes DA, Dimcevski G, Frey J, Søfteland E. Diabetic diarrhoea: A study on gastrointestinal motility, pH levels and autonomic function. Journal of Internal Medicine. 2021;290(6):1206-18.
4. Acosta CAM de, Vidaud JC, Cárdenas SA. Diarrea diabética: una entidad específica. Revista Cubana de Medicina [Internet]. 15 de enero de 2021 [citado 29 de junio de 2024];25(10). Disponible en: <https://revmedicina.sld.cu/index.php/med/article/view/2439>
5. Carrillo R, Anza C, Saal G, Villarreal D, Zafra J, Ugarte-Gil C, et al. Type 2 diabetes mellitus and antibiotic-resistant infections: a systematic review and meta-analysis. J Epidemiol Community Health. 1 de enero de 2022;76(1):75-84.
6. Vite F, Macías Álvia AM, Santana Sornoza JW, Cedeño Holguín M. Características sociodemográficas del paciente diabético en el contexto rural de la provincia de Manabí, Ecuador. Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Salud Salud y Vida. 2020;3(6):798-816.
7. Salazar Raymond MB, Icaza Guevara M de F, Alejo Machado OJ. La importancia de la ética en la investigación. Revista Universidad y Sociedad. marzo de 2018;10(1):305-11.
8. Khan MAB, Hashim MJ, King JK, Govender RD, Mustafa H, Al Kaabi J. Epidemiology of Type 2 Diabetes – Global Burden of Disease and Forecasted Trends. J Epidemiol Glob Health. marzo de 2020;10(1):107-11.

9. Baldeón ME, Felix C, Fornasini M, Zertuche F, Largo C, Paucar MJ, et al. Prevalence of metabolic syndrome and diabetes mellitus type-2 and their association with intake of dairy and legume in Andean communities of Ecuador. *PLoS One*. 2021;16(7):e0254812.
10. López Sánchez GF, López-Bueno R, Villaseñor-Mora C, Pardhan S. Comparison of Diabetes Mellitus Risk Factors in Mexico in 2003 and 2014. *Front Nutr [Internet]*. 30 de junio de 2022 [citado 29 de junio de 2024];9. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/nutrition/articles/10.3389/fnut.2022.894904/full>
11. Yan Y, Wu T, Zhang M, Li C, Liu Q, Li F. Prevalence, awareness and control of type 2 diabetes mellitus and risk factors in Chinese elderly population. *BMC Public Health*. 19 de julio de 2022;22(1):1382.
12. Puig M, Caicedo-Montaña C, Márquez-Figueroa M, Chilet-Rosell E, Montalvo-Villacis G, Benazizi-Dahbi I, et al. Prevalence and gender disparities of type 2 diabetes mellitus and obesity in Esmeraldas, Ecuador: a population-based survey in a hard-to-reach setting. *Int J Equity Health*. 1 de julio de 2023;22:124.
13. Ye J, Wu Y, Yang S, Zhu D, Chen F, Chen J, et al. The global, regional and national burden of type 2 diabetes mellitus in the past, present and future: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2019. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 14 de julio de 2023;14:1192629.
14. Ong KL, Stafford LK, McLaughlin SA, Boyko EJ, Vollset SE, Smith AE, et al. Global, regional, and national burden of diabetes from 1990 to 2021, with projections of prevalence to 2050: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet*. 15 de julio de 2023;402(10397):203-34.
15. Alwadeai KS, Alhammad SA. Prevalence of type 2 diabetes mellitus and related factors among the general adult population in Saudi Arabia between 2016–2022: A systematic review and meta-analysis of the cross-sectional studies. *Medicine*. 16 de junio de 2023;102(24):e34021.
16. Moreira PVL, de Arruda Neta A da CP, Ferreira FELL, de Araújo JM, Rodrigues RE de A, Lima RLFC de, et al. Predicting the prevalence of type 2 diabetes in Brazil: a modeling study. *Front Public Health [Internet]*. 2 de mayo de 2024 [citado 29 de junio de 2024];12. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2024.1275167/full>

17. Quiroga E, Arteaga C, Marizande F, Bustillos A. Complications of Type 2 Mellitus Diabetes in the Ecuadorian Population: A Bibliographic Review. *Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias*. 3 de junio de 2024;3:788-788.
18. Barkai LJ, Sipter E, Csuka D, Baló T, Nébenführer Z, Máthé A, et al. [Community-acquired bacterial infections among type 2 diabetic and non-diabetic patients hospitalized on a general medical ward: a clinical comparison]. *Orv Hetil*. octubre de 2019;160(41):1623-32.
19. Turk Wensveen T, Gašparini D, Rahelić D, Wensveen FM. Type 2 diabetes and viral infection; cause and effect of disease. *Diabetes Res Clin Pract*. febrero de 2021;172:108637.
20. Al-Mijalli SHS, Shami AY, Al-Salem RA, Alnafisi NM. Development of Diagnostic Capabilities for Complications of Bacterial Infection in Diabetic Patients. *Rev Diabet Stud*. 30 de junio de 2022;18(2):135-9.
21. Carrillo-Larco RM, Anza-Ramírez C, Saal-Zapata G, Villarreal-Zegarra D, Zafra-Tanaka JH, Ugarte-Gil C, et al. Type 2 diabetes mellitus and antibiotic-resistant infections: a systematic review and meta-analysis. *J Epidemiol Community Health*. enero de 2022;76(1):75-84.
22. Chen J, Yuan S, Fu T, Ruan X, Qiao J, Wang X, et al. Gastrointestinal Consequences of Type 2 Diabetes Mellitus and Impaired Glycemic Homeostasis: A Mendelian Randomization Study. *Diabetes Care*. 17 de febrero de 2023;46(4):828-35.
23. Khalaf R, Olfa B, Khamassi S, Dhieb N, Mizouri R, Ben AN, et al. Gastrointestinal symptoms in patients with Diabetes Mellitus: Prevalence and associated factors. En: *Endocrine Abstracts* [Internet]. Bioscientifica; 2023 [citado 29 de junio de 2024]. Disponible en: <https://www.endocrine-abstracts.org/ea/0090/ea0090p100>
24. Khanam A, Hithamani G, Naveen J, Pradeep SR, Barman S, Srinivasan K. Management of Invasive Infections in Diabetes Mellitus: A Comprehensive Review. *Biologics*. marzo de 2023;3(1):40-71.
25. Confederat LG, Condurache MI, Alexa RE, Dragostin OM. Particularities of Urinary Tract Infections in Diabetic Patients: A Concise Review. *Medicina (Kaunas)*. 29 de septiembre de 2023;59(10):1747.
26. Sivgin H, Cetin S, Ulgen A, Li W. Diabetes and bacterial co-infection are two independent risk factors for respiratory syncytial virus disease severity. *Front Med (Lausanne)*. 1 de noviembre de 2023;10:1231641.

27. Ahmed AE, Abdelkarim S, Zenida M, Baiti MAH, Alhazmi AAY, Alfaifi BAH, et al. Prevalence and Associated Risk Factors of Urinary Tract Infection among Diabetic Patients: A Cross-Sectional Study. *Healthcare (Basel)*. 15 de marzo de 2023;11(6):861.
28. Kim EJ, Ha KH, Kim DJ, Choi YH. Diabetes and the Risk of Infection: A National Cohort Study. *Diabetes Metab J*. 21 de octubre de 2019;43(6):804-14.
29. Lin CJ, Chua S, Chung SY, Hang CL, Tsai TH. Diabetes Mellitus: An Independent Risk Factor of In-Hospital Mortality in Patients with Infective Endocarditis in a New Era of Clinical Practice. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. enero de 2019;16(12):2248.
30. Akash MSH, Rehman K, Fiayyaz F, Sabir S, Khurshid M. Diabetes-associated infections: development of antimicrobial resistance and possible treatment strategies. *Arch Microbiol*. 1 de julio de 2020;202(5):953-65.
31. Chávez-Reyes J, Escárcega-González CE, Chavira-Suárez E, León-Buitimea A, Vázquez-León P, Morones-Ramírez JR, et al. Susceptibility for Some Infectious Diseases in Patients With Diabetes: The Key Role of Glycemia. *Front Public Health [Internet]*. 16 de febrero de 2021 [citado 29 de junio de 2024];9. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2021.559595/full>
32. Simonsen JR, Järvinen A, Hietala K, Harjutsalo V, Forsblom C, Groop PH, et al. Bacterial infections as novel risk factors of severe diabetic retinopathy in individuals with type 1 diabetes. *British Journal of Ophthalmology*. 1 de agosto de 2021;105(8):1104-10.
33. Xia W, He W, Luo T, Tang N. Risk factors for multidrug-resistant bacterial infections in patients with diabetic foot ulcers: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Palliative Medicine*. diciembre de 2021;10(12):126182630-126112630.
34. Falcone M, Meier JJ, Marini MG, Caccialanza R, Aguado JM, Del Prato S, et al. Diabetes and acute bacterial skin and skin structure infections. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 1 de abril de 2021;174:108732.
35. Kang TB, Hisham Y, Lee Y, Jhun H, Kim J, Kim S, et al. Diabetes and bacterial infection. *International Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 24 de septiembre de 2022;8(1):001-8.

36. Yen FS, Wei JCC, Shih YH, Hsu CC, Hwu CM. Metformin use and the risk of bacterial pneumonia in patients with type 2 diabetes. *Sci Rep*. 28 de febrero de 2022;12(1):3270.
37. Yunus R, Wijayati F, Askrening A, Rahayu DYS, Hasan FE, Trees T, et al. Diabetes Mellitus and Bacterial Infections: A Review of Main Infections in DM Patients. *Public Health of Indonesia*. 21 de marzo de 2024;10(1):73-97.
38. Medina-Chávez JH, Vázquez-Parrodi M, Mendoza-Martínez P, Ríos-Mejía ED, de Anda-Garay JC, Balandrán-Duarte DA. Protocolo de Atención Integral: prevención, diagnóstico y tratamiento de diabetes mellitus 2. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2022;60(Suppl 1):S4-18.
39. Russo MP, Grande-Ratti MF, Burgos MA, Molaro AA, Bonella MB. Prevalencia de diabetes, características epidemiológicas y complicaciones vasculares. *Arch Cardiol Mex*. 2023;93(1):30-6.
40. Hossain MdJ, Al-Mamun Md, Islam MdR. Diabetes mellitus, the fastest growing global public health concern: Early detection should be focused. *Health Sci Rep*. 22 de marzo de 2024;7(3):e2004.
41. Atlaw A, Kebede HB, Abdela AA, Woldeamanuel Y. Bacterial isolates from diabetic foot ulcers and their antimicrobial resistance profile from selected hospitals in Addis Ababa, Ethiopia. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 31 de agosto de 2022;13:987487.
42. Goh TC, Bajuri MY, C. Nadarajah S, Abdul Rashid AH, Baharuddin S, Zamri KS. Clinical and bacteriological profile of diabetic foot infections in a tertiary care. *J Foot Ankle Res*. 16 de junio de 2020;13:36.
43. Chang KM, Karkenny G, Koshy R. Salmonella Septic Arthritis and Bacteremia in a Patient With Poorly Controlled Diabetes. *Cureus*. 13(12):e20465.
44. Rajab AAH, Hegazy WAH. What's old is new again: Insights into diabetic foot microbiome. *World J Diabetes*. 15 de junio de 2023;14(6):680-704.
45. Sohail HA, Coffey A, Debrowska K, Meyer IM, Middelboe M, Sohail M, et al. Bacteriophages: Emerging Applications in Medicine, Food, and Biotechnology. *Phage (New Rochelle)*. 1 de junio de 2020;1(2):75-82.
46. Liu X, Ren Q, Zhai Y, Kong Y, Chen D, Chang B. Risk Factors for Multidrug-Resistant Organisms Infection in Diabetic Foot Ulcer. *Infect Drug Resist*. 7 de abril de 2022;15:1627-35.

© 2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).