

Caracterización de pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y COVID-19 en atención primaria

Characterization of Patients with Type 2 Diabetes Mellitus and COVID-19 in Primary Care

Evelyn Morales-González,* Gustavo Vázquez-Morales,** Vanessa C. Sánchez-Escalante.*

Resumen

Objetivos: describir las características de la población con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) infectada por SARS-CoV-2 y evaluar si existe asociación entre antecedente de DM2 y severidad a COVID-19. **Métodos:** muestreo no probabilístico por conveniencia, se obtuvo información del Sistema de Notificación en Línea para la Vigilancia Epidemiológica (SINOLAVE) de la Unidad de Medicina Familiar No. 28 del Instituto Mexicano del Seguro Social. Se identificaron 1688 casos confirmados de COVID-19 y se agruparon en pacientes con y sin DM2. Se realizó análisis estadístico bivariado con los programas Excel 2019 y Stata v. 15.1; se utilizaron medidas de asociación mediante regresión logística de Poisson y prueba de χ^2 con significancia estadística <0.05 . **Resultados:** se observó que, en los pacientes con COVID-19 y DM2, la razón de prevalencia de infección respiratoria aguda grave, el diagnóstico de neumonía, la hospitalización y defunción fueron mayores en comparación con el grupo sin DM2. **Conclusión:** la frecuencia de características desfavorables fue mayor en el grupo de pacientes con DM2. Las condiciones sanitarias ocasionadas por la COVID-19 refuerzan la pertinencia de realizar una búsqueda intencionada de pacientes diabéticos no diagnosticados, sin tratamiento o bajo tratamiento con mal control glucémico, a fin de evitar complicaciones mayores de salud.

Palabras clave: COVID-19, diabetes mellitus tipo 2, complicaciones, atención primaria

Recibido: 08/08/2022
Aceptado: 26/10/2022

*Unidad de Medicina Familiar No. 28, Instituto Mexicano del Seguro Social. OAAD Sur, Ciudad de México.

**Unidad de Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria, Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social. OAAD Sur, Ciudad de México.

Correspondencia:
Evelyn Morales-González
moralesevelyn25@hotmail.com.

Sugerencia de citación: Morales-González E, Vázquez-Morales G, Sánchez-Escalante VC. Caracterización de pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y COVID-19 en atención primaria. *Aten Fam.* 2023;30(2):106-112. <http://dx.doi.org/10.22201/fm.14058871p.2023.2.85026>

Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Summary

Objectives: To describe the characteristics of the population diagnosed with type 2 Diabetes Mellitus (DM2) infected by SARS-CoV-2, and to evaluate whether there is an association between DM2 history and COVID-19 severity. **Methods:** non-probabilistic by convenience sampling, information was obtained from the Online Notification System for Epidemiological Surveillance (SINOLAVE) of the Family Medicine Unit No. 28 of the Mexican Institute of Social Security. A total of 1688 confirmed cases of COVID-19 were identified and grouped into patients with and without DM2. Bivariate statistical analysis was performed with Excel 2019 and Stata v. 15.1 programs; measures of association were used using Poisson logistic regression and χ^2 test with statistical significance <0.05 . **Results:** it was observed that, in patients with COVID-19 and DM2, the prevalence ratio of severe acute respiratory infection, diagnosis of pneumonia, hospitalization, and death were higher compared to the group without DM2. **Conclusion:** the frequency, of unfavorable characteristics, was higher in the group of patients with DM2. Health conditions caused by COVID-19 reinforce the relevance of an intentional search for undiagnosed diabetic patients, untreated or under treatment with poor glycemic control, in order to avoid major health complications.

Keywords: COVID-19; Diabetes Mellitus, Type 2; Complications; Primary Care

Introducción

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es uno de los principales problemas de salud pública en nuestro país, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, desde el año 2000 ocupa el

primer lugar en el registro de causas de muerte.¹ En el 2016, el Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades² ratificó la emergencia epidemiológica ante esta enfermedad;³ posteriormente, en el panorama epidemiológico de las enfermedades no transmisibles en México de 2021 se reportó que este diagnóstico continúa en los primeros lugares de morbilidad.^{1,4}

Se ha reportado que la COVID-19 ha afectado de forma más severa a pacientes con DM2 debido a la respuesta desregulada del sistema inmune, al alto riesgo de respuesta inflamatoria descontrolada, así como a un estado de hipercoagulabilidad,⁵⁻⁸ lo cual trae como consecuencia la denominada “tormenta de citocinas” característica del síndrome de distrés respiratorio agudo en pacientes con COVID-19.⁹⁻¹²

Organismos internacionales¹³⁻¹⁵ han identificado que entre los factores de riesgo para mayor mortalidad se encuentra la diabetes preexistente.¹⁶⁻²³ En el comunicado de las características de defunciones registradas en México durante el 2020, las tres principales causas de muerte por problemas de salud fueron enfermedades del corazón (20.2%), COVID-19 (18.5%) y diabetes mellitus (13.9%).^{1,24,25}

En México, el reporte de casos de SARS-CoV-2 se hace mediante la realización de un estudio epidemiológico de caso sospechoso a COVID-19, para ser registrados posteriormente en el Sistema de Notificación en Línea para la Vigilancia Epidemiológica (SINOLAVE).²⁶

Los estudios realizados por Guo W. y cols.¹² y McGurnaghan y cols.²⁷ reportan que los pacientes con diabetes y COVID-19 tienen un peor pronóstico, mayor incidencia de neumonía con síntomas severos, requerimiento de manejo en la unidad de cuidados inten-

sivos y mayor mortalidad. Asimismo, en un trabajo realizado por Treviño²⁸ se observó que el riesgo estimado de presentar COVID-19, en relación con las comorbilidades preexistentes a la infección, es de 73% para los pacientes con diabetes.

Dado lo anterior, los objetivos del presente estudio se centraron en describir características de una población con DM2 infectada por SARS-CoV-2 y evaluar si existe asociación entre antecedente de DM2 y severidad a COVID-19.

Métodos

Se realizó un estudio transversal en la población mayor de 20 años adscrita a la Unidad de Medicina Familiar No. 28 en la Ciudad de México del Instituto Mexicano del Seguro Social; del 1 de febrero de 2020 al 1 de febrero de 2021. Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia; en un análisis inicial se incluyeron todos los pacientes registrados en la base de datos del SINOLAVE y se obtuvo una población total de 4118 casos, de los cuales 1688 fueron confirmados, 1606, descartados y 824 se registraron como caso sospechoso de COVID-19. Se incluyeron pacientes que cumplieron con la definición operacional de caso confirmado de COVID-19 y se formaron dos grupos: con diabetes (n=224) y sin diabetes (n=1464).

Para la recolección de datos se utilizó una base de datos extraída del SINOLAVE y la información se complementó con expediente clínico electrónico. La clasificación de la enfermedad se hizo de acuerdo con los lineamientos para la vigilancia centinela de enfermedad tipo influenza (ETI) e infección respiratoria aguda grave (IRAG) emitidos por el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica.²⁹

El procesamiento de los resultados se filtró en el programa Excel, posteriormente, para la evaluación de resultados se realizaron dos tipos de análisis: 1. Univariado descriptivo, en el que se obtuvieron medidas de tendencia central, dispersión para variables cuantitativas y frecuencias para variables cualitativas, y 2. Bivariado para la descripción estadística de la asociación encontrada entre las variables sexo, edad promedio y dividida en grupos etarios de 20 a 59 y >60 años, comorbilidades, datos clínicos, tratamiento, vacunación, definición operacional, tipo de manejo y motivo de egreso con la variable DM2. Para comparación de las variables entre ambos grupos con tablas de contingencia se utilizó la prueba de χ^2 asumiendo significancia estadística $p < 0.05$ y para la medida de asociación se utilizó la razón de prevalencia mediante modelo de regresión de Poisson (IC 95%). El análisis estadístico se efectuó a través del paquete estadístico Stata v. 5.1.

El protocolo de investigación fue avalado por el comité de ética e investigación correspondiente.

Resultados

A través del análisis univariado se describieron las principales características de la población total del estudio, entre las que se encuentran mayor proporción de mujeres con 55.8%, el rango de edad con mayor prevalencia fue de 30 a 34 años, con una media de edad 42.6 ± 14.69 años. Las comorbilidades mayormente reportadas fueron hipertensión arterial sistémica con 16.17% (n=666), obesidad con 12.72% (n=524), DM2 con una proporción de 10.56% (n=435), asma con 5.61% (n=231) y enfermedad cardiovascular con 1.75% (n=72), ver tabla 1.

En el análisis bivariado, los pacientes clasificados como caso confirmado de co-

Tabla 1. Características de la población total atendida por síntomas respiratorios en la unidad médica

	Total (n=4118) %	Sospechosos (n=824) %	Descartados (n=1606) %	Confirmados (n=1688) %	p
Sexo					
Mujeres	55.88	55.83	57.60	54.27	0.15
Antecedentes no patológicos					
Recibió vacuna anti-influenza	24.19	13.83	26.21	27.31	0.01
Tabaquismo	11.36	7.04	13.70	11.26	0.01
Comorbilidades					
Hipertensión Arterial	16.17	6.43	17.62	19.55	0.01
Obesidad	12.72	8.62	13.64	13.86	0.01
Diabetes	10.56	5.22	10.46	13.27	0.01
Asma	5.61	3.28	6.79	5.63	0.01
Inmunosupresión	0.92	0.12	1.00	1.24	0.02
Enfermedad cardiovascular	1.75	0.73	1.87	2.13	0.04
EPOC	1.53	0.49	1.99	1.60	0.02
VIH	1.36	0.61	1.87	1.24	0.04
Síntomas iniciales					
Cefalea	74.04	48.18	81.07	79.98	0.01
Tos	67.97	42.96	70.73	77.55	0.01
Odinofagia	57.87	37.14	66	60.25	0.01
Mialgias	59.20	39.44	61.15	67	0.01
Artralgias	52.11	32.77	54.3	59.48	0.01
Fiebre	44.80	32.16	40.97	54.62	0.01
Disnea	22.97	11.17	24.35	27.43	0.01
Anosmia	0.46	6.43	15.07	28.26	0.02
Disgeusia	16.61	14.38	14.38	23.46	0.01
Diagnóstico de neumonía					
Neumonía clínica	5.34	1.09	4.36	8.35	0.01
Neumonía radiográfica	4.66	1.09	3.92	7.11	0.01
Definición de caso					
ETI	84.12	56.18	94.58	87.80	0.01
IRAG	5.10	0.49	2.74	9.60	
Manejo					
Ambulatorio	93.69	99.27	96.51	88.27	0.01
Hospitalización	6.31	0.73	3.49	11.73	
Egreso					
Mejoría	96.06	99.27	98.07	92.59	0.01
Defunción	3.40	0.37	1.44	6.76	

VID-19 se estratificaron por antecedente de DM2. De estos pacientes, la mayor proporción fueron mujeres en el grupo sin diabetes comparado con el grupo con esta entidad (52.2% vs 54.5%). Se observó que la proporción de pacientes >60 años fue mayor en el grupo con DM2 comparado con el grupo sin DM2 (47.3% vs 12.9% p= 0.512). En los antecedentes no patológicos, el tabaquismo fue más prevalente en el grupo con DM2 (14.7%). Los pacientes con DM2 tuvieron mayor prevalencia de hipertensión (52.2%), enfermedad cardiovascular (4.9%) y EPOC (4.46%); la prevalencia de la obesidad fue mayor en el grupo sin esta enfermedad (77.3%), ver tabla 2.

Los pacientes con DM2 tuvieron mayor tendencia a presentar disnea (p<0.001), cefalea (p= 0.001) y fiebre (p=0.011) comparados con los pacientes sin esta enfermedad. En los pacientes con diabetes se encontró una proporción superior del diagnóstico de neumonía clínica (18.7% vs 6.7%, p<0.001) y de neumonía radiográfica (16.9% vs 5.6%, p<0.001). Con base en la clasificación de la definición de caso, la proporción de pacientes con IRAG fue más grande en el grupo con DM2 (25.4% vs 7.1%, p<0.001).

Respecto al tipo de manejo que recibieron los pacientes, la proporción de hospitalización fue superior en los pacientes diabéticos (31.2% vs 8.7%, p<0.001). La defunción como motivo de egreso tuvo mayor proporción en el grupo con diabetes (16.9% vs 5.1%, p<0.001).

Las características de los pacientes con COVID-19 y DM2 se ajustaron por las comorbilidades registradas (hipertensión arterial, obesidad, EPOC, asma, inmunosupresión y VIH). La razón de prevalencia para la IRAG fue mayor en el grupo con diabetes de 1.16 (ic: 95%1.10-1.22) en comparación con los pacientes sin esta

Tabla 2. Características de los pacientes covid-19 categorizadas respecto al antecedente de diabetes tipo 2

	Total (n=1688) %	Confirmados con diabetes (n=224) %	Confirmados sin diabetes (n=1464) %	p
Edad años*	44.7 ± 15.2	59.1±13.1	42.5±14.2	<0.001
Edad %				
20 a 59	82.46	52.68	87.02	<0.001
> 60	17.54	47.32	12.98	
Sexo				
Mujeres	54.27	52.23	54.58	0.512
Hombres	45.73	47.77	45.42	
Antecedentes no patológicos				
vacunación anti-influenza	27.31	25.58	27.53	0.609
Tabaquismo	11.26	14.73	10.72	0.077
Comorbilidades				
Hipertensión	19.55	52.23	14.55	<0.001
Obesidad	13.86	22.65	77.35	<0.001
Asma	5.63	5.36	5.67	0.850
Enfermedad cardiovascular	2.13	4.91	1.71	0.002
EPOC	1.60	4.46	1.16	<0.001
Inmunosupresión	1.24	2.68	1.02	0.038
VIH	1.24	1.34	1.23	0.890
Síntomas iniciales				
Cefalea	79.98	71.43	81.28	0.001
Tos	77.55	80.36	77.12	0.279
Odinofagia	60.25	59.82	60.31	0.888
Mialgias	67.00	67.86	66.87	0.770
Artralgias	59.48	58.04	59.70	0.637
Fiebre	54.62	62.50	53.42	0.011
Anosmia	28.26	23.21	29.03	0.072
Disnea	27.43	44.20	24.86	<0.001
Disgeusia	23.46	23.66	23.43	0.939
Diagnóstico neumonía				
Neumonía clínica	8.35	18.75	6.76	<0.001
Neumonía radiográfica	7.11	16.96	5.60	<0.001
Definición de caso				
ETI	87.80	74.55	89.82	<0.001
IRAG	9.60	25.45	7.17	
No cumple	2.61	0.00	3.01	
Manejo				
Ambulatorio	88.27	68.75	91.26	<0.001
Hospitalización	11.73	31.25	8.74	
Egreso				
Mejoría	92.59	83.04	94.06	<0.001
Defunción	6.75	16.96	5.19	

*Prueba t -student

Tabla 3. Asociación de la diabetes tipo 2 y las principales características de pacientes con COVID-19

Variable	PR ajustado*	(IC 95%)
Edad % (Ref. 20 a 59)		
> 60		
Con diabetes	2.31	1.84-2.91
Sin diabetes	0.1	0.09-0.12
Sexo (Ref. Hombres)		
Mujeres		
Con diabetes	0.97	0.84-1.12
Sin diabetes	0.04	0.51-0.57
Antecedentes no patológicos		
Tabaquismo (Ref. No)		
Con diabetes	1.31	0.92-1.88
Sin diabetes	0.1	0.08-0.12
Síntomas iniciales		
Cefalea (Ref. No)		
Con diabetes	0.9	0.82-0.98
Sin diabetes	0.81	0.79-0.83
Fiebre (Ref. No)		
Con diabetes	1.11	0.99-1.25
Sin diabetes	0.51	0.49-0.54
Disnea (Ref. No)		
Con diabetes	1.45	1.20-1.75
Sin diabetes	0.22	0.20-0.24
Definición de caso (Ref. ETI)		
IRAG		
Con diabetes	1.16	1.10-1.22
Sin diabetes	1.02	1.01-1.04
Diagnóstico neumonía		
Neumonía clínica (Ref. No)		
Con diabetes	2.08	1.42-3.06
Sin diabetes	0.05	0.04-0.06
Neumonía radiográfica (Ref. No)		
Con diabetes	2.32	1.49-3.61
Sin diabetes	0.05	0.04-0.06
Manejo (Ref. Ambulatorio)		
Hospitalización		
Con diabetes	0.79	0.72-0.87
Sin diabetes	0.05	0.04-0.07
Egreso (Ref. Mejoría)		
Defunción		
Con diabetes	1.59	1.06-2.38
Sin diabetes	0.05	0.04-0.07

PR: modelo de regresión de Poisson

*Ajustado por comorbilidades: hipertensión arterial, EPOC, asma, inmunosupresión, VIH, obesidad y riesgo cardiovascular.

enfermedad 1.02 (IC: 95% 1.01-1.04). La hospitalización tuvo una razón de prevalencia mayor en el grupo con DM2 0.79 (IC: 95% 0.72-0.87) y para el egreso por defunción fue superior el grupo con diabetes 1.59 (IC: 95% 1.06-2.38) comparado con los pacientes sin dicha enfermedad 0.05 (IC: 95% 0.04-0.07).

Discusión

Se encontró asociación entre la severidad por COVID-19, diagnóstico de neumonía, los tipos de manejo y egreso en pacientes con antecedente de DM2. En la población total se observó que la mayor proporción de pacientes atendidos fueron mujeres (55.88%) de edad entre 30 a 34 años y edad promedio de 42.6 ±14.69. Estos valores fueron diferentes a lo reportado por Treviño,²⁸ quien identificó una mayor incidencia en el intervalo de edad de 40 a 49 años y edad promedio de 64.3 años. Esta diferencia puede deberse a las características de la población adscrita a nuestra unidad de medicina familiar, así como a otras variables no contempladas en el presente estudio.

Por otra parte, en el estudio en pacientes con COVID-19 de Solís y Carreño,³⁰ se reportó una prevalencia de hipertensión arterial (20.61%), obesidad (19.4%), diabetes tipo 2 (16.7%) y tabaquismo (9.4%), estos resultados son comparables a los obtenidos en el presente estudio por lo que puede reflejar un comportamiento importante de las enfermedades metabólicas tratadas mayormente en el primer nivel de atención y la afectación por COVID-19.

En el análisis comparativo de la sintomatología inicial reportada en los pacientes con y sin DM2, el síntoma con mayor prevalencia fue la disnea. Esto es similar a lo señalado por Guo y cols.¹² y Ciardullo y cols.,³¹ quienes encontra-

ron en pacientes con y sin DM2 y con COVID-19 disnea con mayor proporción en el grupo de pacientes con diabetes ($p=0.01$).

Al evaluar el diagnóstico de neumonía, se determinó que la mayor proporción de neumonía clínica (18.75%, $p<0.001$) y neumonía radiográfica (16.96%, $p<0.001$) estaba presente en los pacientes con DM2, lo cual es consistente con reportes previos.³²⁻³⁴ Esta correlación de resultados presenta evidencia de que los pacientes con DM2 infectados con SARS-CoV-2 tienen mayor riesgo de presentar complicaciones y un desenlace fatal, los mecanismos subyacentes a este comportamiento de la enfermedad siguen investigándose.

En el presente estudio encontramos resultados de posibles asociaciones entre DM2 y la mortalidad por COVID-19, esto ha sido constatado en otras investigaciones en las que el incremento en las tasas de hospitalización, días de estancia hospitalaria e ingresos en UCI y riesgo de muerte aumentan en personas que presenta ambas enfermedades.³³⁻³⁶ Se puede advertir en los diferentes estudios realizados que existe una asociación entre antecedente de DM2 y el incremento en el riesgo de complicaciones severas, requerimiento de manejo en un segundo o tercer nivel de atención y una mayor prevalencia de mortalidad por COVID-19; por lo que desde el primer nivel de atención se debe estar alerta en el manejo y control de las enfermedades metabólicas que potencializan los efectos de otras enfermedades emergentes.

Consideramos que la fortaleza de este estudio proviene de la similitud de los datos encontrados con los reportados a nivel nacional.³⁷ Las limitaciones se encuentran en el registro de la información en el estudio epidemiológico, el cual estaba incompleto

en algunos casos y en la falta de registro del diagnóstico de DM2 en el expediente electrónico.

Conclusión

La proporción y prevalencia de las características que pueden modificar la evolución y el desenlace de la enfermedad de COVID-19 de manera desfavorable fueron mayores en el grupo de pacientes con el antecedente de DM2. Es necesario reforzar la búsqueda intencionada de pacientes con diabetes tipo 2 no diagnosticados, sin tratamiento y/o con mal control glucémico para plantear estrategias que permitan atenuar la vulnerabilidad de estos ante la COVID-19 y otras enfermedades infectocontagiosas, mediante un enfoque integral desde el primer nivel de atención médica.

Contribución de los autores

E M-G: conceptualización, análisis y discusión de resultados y escritura; G V-M: análisis de datos; V C S-E, conceptualización, desarrollo y escritura.

Financiamiento

Durante la realización de este estudio no se contó con financiamiento externo.

Referencias

1. Secretaría de Salud. Boletín Estadístico sobre el exceso de mortalidad por todas las causas durante la emergencia COVID-19 [Internet]. [Citado 2022 May 12]. Disponible en: https://coronavirus.gob.mx/wp-content/uploads/2020/10/BoletinIV_ExcesoMortalidad_SE39MX21102020.pdf
2. Basto-Abreu A, Barrientos-Gutiérrez T, Rojas-Martínez R, et al. Prevalencia de diabetes y descontrol glucémico en México: resultados de la ENSANUT 2016. *Salud Publica de México*. 2020;62(1):50-9. DOI: 10.21149/10752
3. Secretaría de Salud. Declaratoria de Emergencia Epidemiológica [Internet]. [Citado 2022 May 12]. Disponible en: <http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/emergencias/descargas/pdf/DeclaratoriaEmergenciaEpidemiologicaEE-4-16.pdf>

4. Dirección General de Epidemiología. Panorama Epidemiológico de las Enfermedades no Transmisibles en México [Internet]. [Citado 2022 May 12]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/745354/PanoEpi_ENT_Cierre2021.pdf
5. Lim S, Bae JH, Kwon HS, Nauck MA. COVID-19 and diabetes mellitus: from pathophysiology to clinical management. *Nat Rev Endocrinol.* 2021;17(1):11-30. DOI: 10.1038/s41574-020-00435-4
6. Hartmann-Boyce J, Morris E, Goyder C, Kinton J, Perring J, Nunan D, et al. Diabetes and COVID-19: Risks, Management, and Learnings From Other National Disasters. *Diabetes Care.* 2020;43(8):1695-1703. DOI: 10.2337/dc20-1192
7. Ugwueze CV, Ezeakpo BC, Nnolim BI, Agim EA, Anikpo NC, Onyekachi KE. COVID-19 and Diabetes Mellitus: The Link and Clinical Implications. *Dubai Diabetes Endocrinol J.* 2020;26:69-77. DOI: 10.1159/000511354
8. Torres-Tamayo M, Caracas-Portillo NA, Peña-Aparicio B, Juárez-Rojas JG, Medina-Urrutia AX, Martínez-Alvarado MDR. Coronavirus infection in patients with diabetes. *Cardiovasc and Metab Sci.* 2020;31(supl-3):s235-246. DOI: 10.35366/93954
9. Parra-Bracamonte GM, Lopez-Villalobos N, Parra-Bracamonte FE. Clinical characteristics and risk factors for mortality of patients with COVID-19 in a large data set from Mexico. *Ann Epidemiol.* 2020;52:93-98. DOI: 10.1016/j.annepidem.2020.08.005
10. Pérez-Martínez P, Carrasco Sánchez FJ, Carretero Gómez J, Gómez-Huelgas R. Resolviendo una de las piezas del puzzle: COVID-19 y diabetes tipo 2. *Rev Clin Esp.* 2020;220(8):507-510. DOI: 10.1016/j.rce.2020.05.003
11. Seiglie J, Platt J, Cromer SJ, Bunda B, Foulkes AS, Bassett IV, Hsu J, et al. Diabetes as a risk factor for poor early outcomes in patients hospitalized with COVID-19. *Diabetes Care.* 2020;43:2938-2944. DOI: 10.2337/dc20-1506
12. Guo W, Li M, Dong Y, Zhou H, Zhang Z, Tian C, et al. Diabetes is a risk factor for the progression and prognosis of COVID-19. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev.* 2020;36:e3319.
13. OECD, Health at Glance 2021: OECD indicators [Internet]. [Citado 2022 May 12]. Disponible en: <https://doi.org/10.1787/ae3016b9-en>
14. Organización Panamericana de la Salud, Actualización Epidemiológica Enfermedad por coronavirus [Internet]. [Citado 2022 May 12]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/actualizacion-epidemiologica-enfermedad-por-coronavirus-covid-19-26-agosto-2020>
15. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. Actualización Epidemiológica: Enfermedad por coronavirus (COVID-19) [Internet]. [Citado 2022 May 12]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/actualizacion-epidemiologica-enfermedad-por-coronavirus-covid-19-9-febrero-2021>
16. Ortiz-Brizuela E, Villanueva-Reza M, González-Lara MF, Tamez-Torres KM, Román-Montes CM, Díaz-Mejía BA, et al. Clinical and Epidemiological Characteristics of Patients Diagnosed With COVID-19 in a Tertiary Care Center in Mexico City: a Prospective Cohort Study. *Rev Invest Clin.* 2020;72(3):165-177. DOI: 10.24875/RIC.20000211
17. Bello-Chavolla OY, Bahena-López JP, Antonio-Villa NE, Vargas-Vázquez A, González-Díaz A, Márquez-Salinas A, et al. Predicting Mortality Due to SARS-CoV-2: A Mechanistic Score Relating Obesity and Diabetes to COVID-19 Outcomes in Mexico. *J Clin Endocrinol Metab.* 2020;105(8):2752-2761. DOI: 10.1210/clinem/dgaa346
18. Fathi M, Vakili K, Sayehmiri F, Mohamadkhani A, Hajiesmaeli M, Rezaei-Tavirani M, et al. The prognostic value of comorbidity for the severity of COVID-19: A systematic review and meta-analysis study. *PLoS One.* 2021;16(2):e0246190. DOI: 10.1371/journal.pone.0246190
19. Carrillo-Vega MF, Salinas-Escudero G, García-Peña C, Gutiérrez-Robledo LM, Parra-Rodríguez L. Early estimation of the risk factors for hospitalization and mortality by COVID-19 in Mexico. *PLoS One.* 2020;15(9):e0238905. DOI: 10.1371/journal.pone.0238905
20. Chen Y, Yang D, Cheng B, Chen J, Peng A, Yang C, et al. Clinical Characteristics and Outcomes of Patients with Diabetes and COVID-19 in Association with Glucose-Lowering Medication. *Diabetes Care.* 2020;43(7):1399-1407. DOI: 10.2337/dc20-0660
22. Corona G, Pizzocaro A, Vena W, Rastrelli G, Semeraro F, Isidori AM, et al. Diabetes is most important cause for mortality in COVID-19 hospitalized patients : Systematic review and meta-analysis. *Rev Endocr Metab Disord.* 2021;22:275-296. DOI: 10.1007/s11154-021-09630-8
23. Denova-Gutiérrez E, Lopez-Gatell H, Alomia-Zegarra JL, López-Ridaura R, Zaragoza-Jimenez CA, Dyer-Leal DD, et al. The Association of Obesity, Type 2 Diabetes, and Hypertension with Severe Coronavirus Disease 2019 on Admission Among Mexican Patients. *Obesity.* 2020;28(10):1826-1832. DOI: 10.1002/oby.22946
24. Secretaría de Salud. Panorama epidemiológico de las enfermedades no transmisibles en México [Internet]. [Citado 2022 May 13]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/665694/PanoEpi_ENT_Junio_2021.pdf
25. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. [Internet]. [Citado 2022 May 15]. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/EstSociodemo/DefuncionesRegistradas2020_Pre_07.pdf
26. Secretaría de Salud. Lineamiento estandarizado para la vigilancia epidemiológica y por laboratorio de la enfermedad respiratoria viral [Internet]. [Citado 2022 May 15]. Disponible en: https://coronavirus.gob.mx/wpcontent/uploads/2021/02/Lineamiento_VE_y_Lab_Enf_Viral_Ene-2021_290121.pdf
27. McGurnaghan SJ, Weir A, Bishop J, Kennedy S, Blackburn LAK, McAllister DA, et al. Risks of and risk factors for COVID-19 disease in people with diabetes: a cohort study of the total population of Scotland. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2021;9:82-93. DOI: 10.1016/S2213-8587(20)30405-8
28. Treviño JA. Demografía, comorbilidad y condiciones médicas de los pacientes hospitalizados por COVID-19 en México. *MARLAS.* 2020;4(1):49-70. DOI: 10.23870/marlas.317
29. OPS. Guía operativa para la vigilancia centinela de ETI e IRAG [Internet]. [Citado 2022 May 13]. Disponible en: <https://www.paho.org/hon/dmdocuments/Vigcentinela301108b.pdf>
30. Solís P, Carreño H. COVID-19 Fatality and Comorbidity Risk Factors among Diagnosed Patients in Mexico. *medRxiv* 2020.04.21.20074591. DOI: <https://doi.org/10.1101/2020.04.21.20074591>
31. Ciardullo S, Zerbini F, Perra S, Muraca E, Cannistraci R, Lauriola M, et al. Impact of diabetes on COVID-19 related in hospital mortality : a retrospective study from Northern Italy. *J Endocrinol Invest.* 2021;44:843-850. DOI: 10.1007/s40618-020-01382-7
32. Al Argan R, Alkhafaji D, Al Elq A, Albaker W, Alqatari S, Alzaki A, et al. The Impact of Diabetes Mellitus and Hyperglycemia on the Severity and Outcome of Patients with COVID-19 Disease : A Single-Center Experience. *Int J Gen Med.* 2021;14:9445-9457. DOI: 10.2147/IJGM.S338800
33. Al-Ozairi E, Brown R, Hamdan Y, Alabdullah L, Voase N, Al Kandari J, et al. Risk of mortality among inpatients with COVID-19 and type 2 diabetes: National data from Kuwait. *Endocrinol Diab Metab.* 2021;4:e00287. DOI: 10.1002/edm2.287
34. Leon-Abarca JA, Portmann-Baracco A, Bryce-Alberti M, Ruiz-Sánchez C, Accinelli RA, Soliz J, et al. Diabetes increases the risk of COVID-19 in an altitude dependent manner : An analysis of 1, 280, 806 Mexican patients. *PLoS One.* 2021;16(8):e0255144. DOI:10.1371/journal.pone.0255144
35. Rawshani A, Kjölhede EA, Rawshani A, Sattar N, Eeg-Olofsson K, Adiels M, et al. Severe COVID-19 in people with type 1 and type 2 diabetes in Sweden : A nationwide retrospective cohort study. *Lancet Regional Health.* 2021;4:100105. DOI: 10.1016/j.lanepe.2021.100105
36. Woolcott OO, Castilla-Bancayán JP. The effect of age on the association between diabetes and mortality in adult patients with COVID-19 in Mexico. *Sci Rep.* 2021;11:8386. DOI: 10.1038/s41598-021-88014-z
37. Secretaría de Salud. 36° informe epidemiológico de la situación de COVID-19 [Internet]. [Citado 2022 May 13]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/637206/Informe_COVID-19_2020.12.28.pdf