

## **Modelo predictivo de riesgo para el diagnóstico temprano de la diabetes *mellitus* de tipo 2**

Predictive model of risk for the early diagnosis of type II diabetes mellitus

Maurio González Hernández<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0001-5759-1997>

<sup>1</sup>Hospital Militar de Ejército Fermín Valdés Domínguez. Holguín, Cuba.

\*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: [maurio.gonzalez07@gmail.com](mailto:maurio.gonzalez07@gmail.com)

### **RESUMEN**

**Introducción:** El diagnóstico temprano de la diabetes *mellitus* de tipo 2 permite al personal de salud implementar estrategias para evitar las complicaciones crónicas que pudieran derivarse. A tales efectos, en las últimas dos décadas se han desarrollado modelos predictivos que incluyen cada día más variables.

**Objetivo:** Elaborar un modelo predictivo para el diagnóstico temprano de la diabetes *mellitus* de tipo 2 en una población holguinera.

**Métodos:** Se realizó un estudio de cohorte que incluyó a todos los pacientes atendidos en las consultas de endocrinología del área de salud Pedro Díaz Coello y del Hospital Militar Fermín Valdés Domínguez de la provincia de Holguín, para lo cual se tomaron 2 cohortes: una de análisis y otra de validación. Para el procesamiento estadístico se efectuó el análisis univariado y el multivariado; en tanto se determinó la asociación entre variables dependientes e independientes.

**Resultados:** En la serie predominaron el sexo femenino, los pacientes sin antecedentes de diabetes *mellitus* e hipertensión arterial, así como los que presentaban hipotiroidismo, enfermedad periodontal y normopeso, entre otros; asimismo, el modelo resultó significativo estadísticamente ( $X^2=31,1$  y  $p=0,000$ ) y explicó 80,9 % de la variable de salida, validada por las variables de análisis. La

sensibilidad fue de 96,9 % y la especificidad de 86,6 %; mientras que el área bajo la curva tuvo un rango de 0,725 a 0,833.

**Conclusiones:** El modelo predictivo elaborado es una herramienta muy útil para el diagnóstico de pacientes con riesgo de presentar diabetes *mellitus* de tipo 2.

**Palabras clave:** diabetes *mellitus* de tipo 2; diagnóstico precoz; modelo predictivo.

## ABSTRACT

**Introduction:** The early diagnosis of the type II diabetes mellitus allows the health staff to implement strategies in order to avoid the chronic complications that could be derived. To such effects, in the last two decades predictive models have been developed that include more variables every day.

**Objective:** To elaborate a predictive model for the early diagnosis of type II diabetes mellitus in a population from Holguín.

**Methods:** A cohort study was carried out that included all the patients assisted in the endocrinology services of Pedro Díaz Coello health area and Fermín Valdés Domínguez Military Hospital in Holguín province, for which 2 cohorts were taken: one of analysis and another of validation. For the statistical processing the univariate and multivariate analysis were carried out; as long as the association between dependent and independent variables was determined.

**Results:** In the series there was a prevalence of the female sex, patients without history of diabetes mellitus and hypertension, as well as those that presented hypothyroidism, periodontal disease and normal weight, among others; also, the pattern was statistically significant ( $X^2=31.1$  and  $p=0.000$ ) and explained 80.9 % of the logit variable validated by the analysis variables. The sensibility was of 96.9 % and the specificity of 86.6 %; while the area under the curve had a range from 0.725 to 0.833.

**Conclusions:** The predictive model elaborated is a very useful tool for the diagnosis of patients with risk of type II diabetes mellitus.

**Key words:** type II diabetes mellitus; early diagnosis; predictive model.

Recibido: 09/09/2022

Aprobado: 31/10/2022

## Introducción

El diagnóstico temprano de la diabetes *mellitus* de tipo 2 permite al personal de salud implementar estrategias para evitar las complicaciones crónicas que trae consigo. Por esta razón, en las últimas dos décadas han sido desarrollados modelos predictivos muy útiles para realizar dicho diagnóstico.

Según el último informe de la Federación Internacional de Diabetes, existen en el mundo 463 millones de personas con esta enfermedad; en tanto, la cantidad sin diagnosticar varía en dependencia de los países. Entre los que presentan las cifras más elevadas se destacan China (65,2 millones), República de la India (43,9 millones) y Estados Unidos de Norteamérica (11,8 millones).<sup>(1)</sup>

Por otra parte, en algunos estudios donde han sido empleadas las escalas de FINDRISC<sup>(2)</sup> y PROCAM<sup>(3)</sup> se ofrecen herramientas para predecir el riesgo de presentar diabetes *mellitus* de tipo 2.

Cada día se utilizan más variables como parte de un modelo predictivo, que difieren de los principales estudios ya citados. Entre los biomarcadores que han demostrado su efectividad en la identificación de pacientes con alto riesgo de padecer diabetes *mellitus* de tipo 2 figuran los siguientes: índice de daño en el ADN (utilizado en la presente investigación), niveles elevados de ácido úrico y proteína C reactiva.<sup>(4,5,6)</sup>

También existen variables que se tienen en cuenta en las consultas médicas de cualquier especialidad, por ejemplo:

- Afectación de la sensibilidad en miembros inferiores
- Alteraciones en el fondo de ojo
- Presencia de enfermedades periodontales
- Antecedentes de hipotiroidismo

- Aparición de microalbuminuria
- Valor elevado de la creatinina

De igual modo, están las variables que forman parte del examen físico, del interrogatorio y de los exámenes complementarios que se realizan habitualmente, además de otras ya utilizadas en modelos anteriores:

- Sexo
- Antecedentes familiares de diabetes *mellitus*
- Antecedentes personales de hipertensión arterial
- Índice de masa corporal
- Circunferencia abdominal
- Valor de los triglicéridos
- Valor del colesterol
- Tabaquismo
- Índice de triglicéridos-glucemia

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, el autor del presente estudio se propuso elaborar un modelo predictivo para el diagnóstico temprano de la diabetes *mellitus* de tipo 2 en una población holguinera mayor de 45 años, en el que empleó nuevos elementos.

## **Métodos**

Se realizó un estudio de cohorte que incluyó a todos los pacientes atendidos en las consultas de endocrinología del área de salud Pedro Díaz Coello y del Hospital Militar Fermín Valdés Domínguez de la provincia de Holguín, que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión siguientes:

- Criterios de inclusión

- Pacientes atendidos en las consultas de endocrinología del área de salud Pedro Díaz Coello y del Hospital Militar Fermín Valdés Domínguez de la provincia de Holguín.
- Pacientes mayores de 45 años.
- Disposición a participar en el estudio.

- Criterios de exclusión

- Gestantes.
- Pacientes con criterios diagnósticos de prediabetes y diabetes *mellitus* según la Asociación Americana de Diabetes.
- Pacientes que abandonaron el estudio.

Se tomaron 2 cohortes: una de análisis, conformada por 1121 pacientes, con seguimiento por 3 años (2015- 2018), y otra de validación, con 891 integrantes, para la cual se escogió un período de 6 meses (enero-junio de 2018) y se le aplicó el modelo. Según la puntuación, el riesgo se consideró bajo (0-10), moderado (11-20) y alto (21-37).

A los pacientes en las escalas de riesgo moderado y elevado se les indicaron las pruebas diagnósticas para la diabetes *mellitus*.

En la cohorte de análisis fueron excluidos 100 pacientes durante el seguimiento, debido a muertes prematuras, abandono y cambio de dirección, fundamentalmente.

- **Variables independientes o de análisis**

- Sexo
- Antecedentes familiares de diabetes *mellitus*
- Antecedentes personales de hipertensión arterial
- Índice de masa corporal
- Circunferencia abdominal

- Valor de triglicéridos
- Valor del colesterol
- Tabaquismo
- Índice de triglicéridos-glucemia:  $\text{Ln} = \frac{\text{triglicéridos (mg/dL)} \times \text{glucemia (mg/dL)}}{2}$
- Afectación de la sensibilidad en miembros inferiores
- Alteración en el fondo de ojo
- Enfermedades periodontales
- Antecedentes de hipotiroidismo
- Microalbuminuria
- Valor de la creatinina

• **Variable dependiente o de salida:** pacientes con diagnóstico de diabetes *mellitus* de tipo 2

A todos los participantes se les midieron las variables antropométricas peso, talla y circunferencia abdominal. Durante el interrogatorio se obtuvieron los antecedentes personales, familiares y las variables demográficas edad y sexo.

Para evaluar el estado humoral se realizó una extracción de sangre por punción venosa (entre 5-10 mL). La muestra fue depositada en tubos plásticos estériles — previo cumplimiento de las medidas de antisepsia— y procesada en el autoanalizador automático del laboratorio clínico, para determinar los valores de glucemia, colesterol y triglicéridos.

Para el análisis estadístico se empleó el programa SPSS, versión 25.0, y fueron aplicadas las técnicas de regresión logística binaria y descriptiva.

La asociación entre las variables independientes y la dependiente se determinó mediante la prueba de la Ji al cuadrado ( $X^2$ ). Para precisar si el modelo era explicado por las variables en cuestión, se utilizaron las técnicas  $R^2$  de Cox-Snell y  $R^2$  de Nagelkerke; en tanto la bondad de ajuste se obtuvo mediante la prueba de Hosmer y Lemeshow.

Por otra parte, se estableció la relación de las variables de análisis con la variable de salida a través del *odd ratio* (OR), el cual fue calculado para cada una de estas, con un índice de coeficiente de 95 %. Durante el análisis se determinó la significancia de cada una y fueron eliminadas las que tenían un valor menor de 0,05.

Los valores del exponencial beta fueron tomados del modelo de regresión logística obtenido, con vistas a establecer la puntuación para el modelo predictivo.

El modelo obtenido fue analizado en una cohorte de validación externa e interna, para lo cual se utilizó la curva operativa del receptor (ROC), que permitió determinar, a partir de la sensibilidad y especificidad del área bajo la curva (AUC), la capacidad predictiva de este.

## Resultados

En la cohorte de 1021 integrantes predominaron los pacientes del sexo femenino, sin antecedentes de diabetes *mellitus*, hipertensión arterial e hipotiroidismo, así como los que presentaban hipotiroidismo, enfermedad periodontal y normopeso, entre otros aspectos descritos en la tabla 1. Resulta importante señalar que 36,5 % de los pacientes de la cohorte de análisis y 35,6 % de la de validación padecían diabetes *mellitus* de tipo 2.

**Tabla 1.** Caracterización de los pacientes del estudio

Variables	Dicotimización	Cohorte de análisis		Cohorte de validación	
		No.	%	No.	%
Sexo	Femenino	700	68,6	655	73,5
	Masculino	321	31,4	236	26,5
Antecedentes de diabetes <i>mellitus</i>	No	665	65,1	546	61,3
	Sí	356	34,9	345	38,7
Antecedentes de hipertensión arterial	No	624	61,1	596	66,9
	Sí	397	38,9	295	33,1
Índice de masa corporal	Normopeso	608	59,5	514	57,7
	Sobrepeso y obesidad	413	40,5	377	42,3
Circunferencia abdominal	Normal	697	68,3	495	55,6
	Alto	324	31,7	396	44,4
Valor del colesterol	Normal	626	61,3	519	58,2
	Alto	395	38,7	372	41,8
Tabaquismo	No	650	63,7	470	52,7
	Sí	371	36,3	421	47,3

Valor de los triglicéridos	Normal	620	60,7	533	59,8
	Alto	401	39,3	358	40,2
Hígado graso	No	635	62,2	521	58,5
	Sí	386	37,8	370	41,5
Índice de triglicéridos-glucemia	No	636	62,3	452	50,7
	Sí	385	37,7	439	49,3
Diabetes <i>mellitus</i> de tipo 2	No	648	63,5	574	64,4
	Sí	373	36,5	317	35,6
Alteraciones de la sensibilidad en miembros inferiores	No	807	79,0	584	65,5
	Sí	214	21,0	307	34,5
Alteraciones en el fondo de ojo	No	805	78,8	578	64,9
	Sí	216	21,2	313	35,1
Enfermedad periodontal	No	728	71,3	584	65,5
	Sí	293	28,7	307	34,5
Antecedentes de hipotiroidismo	No	785	76,9	597	67,0
	Sí	236	23,1	294	33,0
Microalbuminuria	Normal	728	71,3	610	68,5
	Alto	293	28,7	281	31,5
Valor de la creatinina en sangre	Normal	609	59,6	596	66,9
	Alto	412	40,4	295	33,1

El modelo elaborado fue estadísticamente significativo ( $X^2=31,1$  y  $p=0,000$ ) y explicó 80,9 % de la variable dependiente, que fue validada por las variables independientes; en tanto, la sensibilidad resultó ser de 96,9 % y la especificidad de 86,6 %, lo cual demostró que dicho modelo presenta alta capacidad para predecir el riesgo de diabetes *mellitus* de tipo 2.

Las variables utilizadas (tabla 2) presentaron un *odd ratio* mayor que 1, lo que ayudó a identificar a los pacientes con riesgo de padecer esta enfermedad. Cabe destacar que fue eliminada la variable sexo porque no determinó la probabilidad de que se desarrollara la entidad clínica.

**Tabla 2.** Modelo predictivo para la identificación de los pacientes con riesgo de diabetes *mellitus* de tipo 2

Variables	p	OR	IC= 95 % OR	
			Inferior	Superior
Índice de masa corporal	0,027	1,833	1,071	3,136
Valor del colesterol	0,010	2,117	1,199	3,739
Valor de la creatinina en sangre	0,006	2,074	1,227	3,505
Antecedentes familiares de diabetes <i>mellitus</i>	0,008	2,056	1,202	3,516
Adicción al consumo de tabaco	0,000	2,881	1,686	4,925
Hígado graso	0,000	3,218	1,930	5,366
Circunferencia abdominal	0,000	2,883	1,621	5,129
Antecedentes personales de hipertensión arterial	0,004	2,144	1,275	3,606
Valor de los triglicéridos en sangre	0,001	2,500	1,425	4,385



Insulinorresistencia	0,003	2,319	1,326	4,054
Trastornos de la sensibilidad	0,041	2,899	1,045	8,039
Alteraciones en el fondo de ojo	0,012	2,877	1,262	6,559
Enfermedad periodontal	0,032	2,084	1,065	4,079
Microalbuminuria	0,017	2,310	1,158	4,607
Antecedentes de hipotiroidismo	0,040	2,307	1,040	5,116

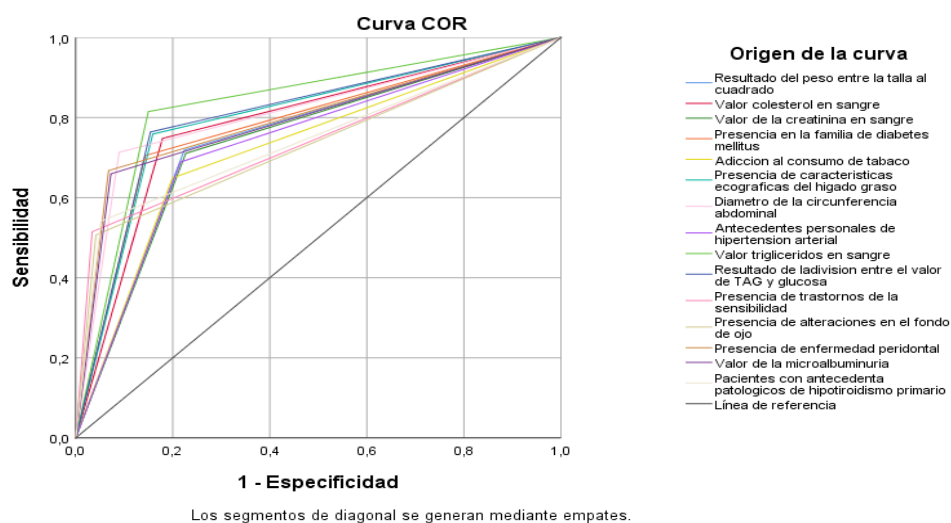
$p < 0,05$ ; IC=95 %; OR>1

Al analizar el área bajo la curva (tabla 3) y la curva operativa del receptor (fig.), a partir de la sensibilidad y especificidad, se comprobó que el AUC tuvo un rango de 0,725-0,833; de ahí la capacidad de las variables para predecir el riesgo de diabetes *mellitus* de tipo 2, donde sobresalieron las siguientes: valor de insulinorresistencia, índice de triglicéridos-glucosa, triglicéridos y circunferencia abdominal.

**Tabla 3.** Análisis del área bajo la curva

Variables	Área bajo la curva	Significación asintótica	IC: 95% OR	
			Inferior	Superior
Índice de masa corporal	0,747	0,000	0,715	0,780
Valor del colesterol	0,784	0,000	0,754	0,815
Valor de la creatinina en sangre	0,742	0,000	0,709	0,774
Antecedentes familiares de diabetes <i>mellitus</i>	0,781	0,000	0,749	0,812
Tabaquismo	0,725	0,000	0,691	0,758
Hígado graso	0,800	0,000	0,770	0,830
Circunferencia abdominal	0,812	0,000	0,782	0,842
Antecedentes personales de hipertensión arterial	0,736	0,000	0,704	0,769
Valor de los triglicéridos en sangre	0,833	0,000	0,805	0,860
Insulinorresistencia	0,805	0,000	0,775	0,835
Trastornos de la sensibilidad	0,740	0,000	0,706	0,775
Alteraciones en el fondo de ojo	0,733	0,000	0,698	0,767
Enfermedad periodontal	0,800	0,000	0,768	0,831
Microalbuminuria	0,793	0,000	0,762	0,825
Antecedentes de hipotiroidismo	0,745	0,000	0,710	0,779

$p < 0,05$



**Fig.** Análisis de la curva operativa del receptor

En la tabla 4 se aprecia la puntuación del modelo predictivo de riesgo para cada una de las variables.

**Tabla 4.** Puntuación del modelo

<b>Variables</b>	<b>Exp(B)</b>	<b>Puntuación</b>
Índice de masa corporal	1,833	2
Valor de colesterol	2,117	3
Valor de la creatinina en sangre	2,074	2
Antecedentes familiares de diabetes <i>mellitus</i>	2,056	2
Tabaquismo	2,881	3
Hígado graso	3,218	3
Circunferencia abdominal	2,883	3
Antecedentes de hipertensión arterial	2,144	2
Valor triglicéridos en sangre	2,500	3
Insulinorresistencia	2,319	2
Trastornos de la sensibilidad	2,899	3
Alteraciones en el fondo de ojo	2,877	3
Enfermedad periodontal	2,084	2
Microalbuminuria	2,310	2
Antecedentes de hipotiroidismo	2,307	2

Al aplicar el modelo en la cohorte de validación, 323 pacientes tuvieron una puntuación alta y 99, moderada; de manera que, al realizarles las pruebas para el diagnóstico de diabetes *mellitus*, 317 padecían la enfermedad.

## Discusión

Cada vez son más las investigaciones relacionadas con el diagnóstico temprano de la diabetes *mellitus* de tipo 2. A tales efectos, se requiere de herramientas eficaces, como los modelos predictivos, que ayuden a identificar a los pacientes con riesgo de padecerla, y así darles el seguimiento correspondiente.

En el modelo elaborado se incluyeron variables nunca utilizadas en herramientas diagnósticas de este tipo (examen físico, interrogatorio y exámenes complementarios), que son importantes para la atención integral en las consultas de cualquier especialidad.

En la actual serie, al establecer la relación entre las cohortes de análisis y de validación, el número de pacientes con diagnóstico de diabetes *mellitus* de tipo 2 resultó mayor que lo referido por otros autores.<sup>(7,8)</sup>

Asimismo, los valores de colesterol, triglicéridos, circunferencia abdominal e hígado graso determinaron, de forma significativa, el riesgo de presentar la enfermedad. Lo anterior está relacionado con las características de una población que tiende cada día más a la obesidad y a padecer ciertas complicaciones; hallazgo que concordó con lo planteado en un artículo similar sobre la frecuente asociación entre la diabetes y la obesidad.<sup>(9)</sup>

La escala de FINDRISC es uno de los modelos con mejor aceptación, pues las variables que lo conforman han sido utilizadas en diferentes modelos predictivos como el de la presente investigación. Al respecto, algunos autores<sup>(7,8,10,11)</sup> destacan que el AUC tuvo un rango de 0,700- 0,850, lo cual indica la alta capacidad para predecir el riesgo; mientras que en esta serie, al aplicar dicho modelo en la población de validación, tuvo un valor de 0,940, superior al de todos los artículos antes citados, por lo que resultó altamente predictivo.

En algunos estudios efectuados en otras regiones del mundo, como en los países árabes,<sup>(12,13,14)</sup> Europa<sup>(15,16)</sup> y América Latina,<sup>(17,18)</sup> por citar algunos, también han sido empleados modelos con otras variables y buena capacidad predictiva; sin embargo, la sensibilidad y la especificidad han sido menores a las de esta casuística.

Los resultados de la actual investigación fueron muy significativos para predecir el riesgo de padecer diabetes *mellitus*; sin embargo, hubo ciertas limitantes, pues solo se escogió una población de Holguín, por lo que es necesario extender el estudio a otras poblaciones de esta misma provincia y de Cuba, a fin de analizar el alcance de este modelo desde el punto de vista diagnóstico.

Finalmente, los modelos predictivos son una herramienta importante para el diagnóstico temprano de la diabetes *mellitus* de tipo 2, pues los resultados demuestran cuán necesario y efectivo puede ser su uso y la posibilidad que ofrecen para implementar estrategias a partir de su instrumentación.

## Referencias bibliográficas

1. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas. 9 ed. Brussels: IDF; 2019.
2. Lindström J, Tuomilehto J. The diabetes risk score: a practical tool to predict type 2 diabetes risk. *Diabetes Care*. 2003 [citado 12/08/2022];26(3):725-31. Disponible en: <https://diabetesjournals.org/care/article/26/3/725/29197/The-Diabetes-Risk-Score-A-practical-tool-to-predict>
3. Von Eckardstein A, Schulte H, Assmann G. Risk for diabetes mellitus in middle-aged Caucasian male participants of the PROCAM study: implications for the definition of impaired fasting glucose by the American Diabetes Association. *Prospective Cardiovascular Munster. J Clin Endocrinol Metab*. 2000 [citado 12/08/2022];85(9). Disponible en: <https://academic.oup.com/jcem/article/85/9/3101/2660492>
4. Soliman N, El-Shabrawi M, Omar S. DNA fragmentation damage as a predictive marker for diabetic nephropathy in type II diabetes mellitus. *J Endocrinol Metab Diabetes S Afr*. 2018 [citado 12/08/2022];23(2):32-5. Disponible en: <https://journals.co.za/doi/pdf/10.1080/16089677.2018.1434033>
5. Abbasi A, Peelen LM, Corpeleijn E, van der Schouw YT, Stolk RP, Spijkerman AM, et al. Prediction models for risk of developing type 2 diabetes: systematic literature search and independent external validation study. *BMJ*. 2012 [citado

12/08/2022];345:e5900. Disponible en:

<https://www.bmj.com/content/345/bmj.e5900>

6. Barzilay JI, Abraham L, Heckbert SR, Cushman M, Kuller LH, Resnick HE, et al. The relation of markers of inflammation to the development of glucose disorders in the elderly: the Cardiovascular Health Study. *Diabetes*. 2001 [citado 12/08/2022];50(10).

Disponible en:

<https://diabetesjournals.org/diabetes/article/50/10/2384/19414/The-Relation-of-Markers-of-Inflammation-to-the>

7. Silvestre MP, Jiang Y, Volkova K, Chisholm H, Lee W, Poppitt SD. Evaluating FINDRISC as a screening tool for type 2 diabetes among overweight adults in the PREVIEW:NZ cohort. *Prim Care Diabetes*. 2017;11(6):561-9.

8. Lim HM, Chia YC, Koay ZL. Performance of the Finnish Diabetes Risk Score (FINDRISC) and Modified Asian FINDRISC (ModAsian FINDRISC) for screening of undiagnosed type 2 diabetes mellitus and dysglycaemia in primary care. *Prim Care Diabetes*. 2020 [citado 12/08/2022];14(5):494-500. Disponible en:

[https://www.primary-care-diabetes.com/article/S1751-9918\(18\)30186-4/fulltext](https://www.primary-care-diabetes.com/article/S1751-9918(18)30186-4/fulltext)

9. Sinn DH, Kang D, Cho SJ, Paik SW, Guallar E, Cho J, et al. Lean non-alcoholic fatty liver disease and development of diabetes: a cohort study. *Eur J Endocrinol*. 2019 [citado 12/08/2022];181(2):185-92. Disponible en:

<https://eje.bioscientifica.com/view/journals/eje/181/2/EJE-19-0143.xml>

10. Rokhman MR, Arifin B, Zulkarnain Z, Satibi S, Perwitasari DA, Boersma C, et al. Translation and performance of the Finnish Diabetes Risk Score for detecting undiagnosed diabetes and dysglycaemia in the Indonesian population. *PLoSOne*. 2022 [citado 12/08/2022];17(7):e0269853. Disponible en:

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0269853>

11. Abdallah M, Sharbaji S, Sharbaji M, Daher Z, Faour T, Mansour Z, et al. Diagnostic accuracy of the Finnish Diabetes Risk Score for the prediction of undiagnosed type 2 diabetes, prediabetes, and metabolic syndrome in the Lebanese University. *Diabetol Metab Syndr*. 2020 [citado 12/08/2022];12:84. Disponible en:

<https://dmsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13098-020-00590-8>

12. Awad SF, Dargham SR, Toumi AA, Dumit EM, El-Nahas KG, Al-Hamaq AO, et al. A diabetes risk score for Qatar utilizing a novel mathematical modeling approach to identify individuals at high risk for diabetes. *Sci Rep.* 2021 [citado 12/08/2022];11(1):1811. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-021-81385-3>
13. Sulaiman N, Mahmoud I, Hussein A, Elbadawi S, Abusnana S, Zimmet P, et al. Diabetes risk score in the United Arab Emirates: a screening tool for the early detection of type 2 diabetes mellitus. *BMJ Open Diabetes Res Care.* 2018 [citado 12/08/2022];6(1). Disponible en: <https://drc.bmj.com/content/6/1/e000489>
14. Bahijri S, Al-Raddadi R, Ajabnoor G, Jambi H, Al Ahmadi J, Borai A, et al. Dysglycemia risk score in Saudi Arabia: A tool to identify people at high future risk of developing type 2 diabetes. *J Diabetes Investig.* 2020 [citado 12/08/2022];11(4):844-55. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jdi.13213>
15. Stiglic G, Wang F, Sheikh A, Cilar L. Development and validation of the type 2 diabetes mellitus 10-year risk score prediction models from survey data. *Prim Care Diabetes.* 2021;15(4):699-705. DOI: 10.1016/j.pcd.2021.04.008
16. Heltberg A, Andersen JS, Sandholdt H, Siersma V, Kragstrup J, Ellervik C. Predictors of undiagnosed prevalent type 2 diabetes – The Danish General Suburban Population Study. *Prim Care Diabetes.* 2018;12(1):13-22. doi: 10.1016/j.pcd.2017.08.005
17. Bernabe-Ortiz A, Perel P, Miranda JJ, Smeeth L. Diagnostic accuracy of the Finnish Diabetes Risk Score (FINDRISC) for undiagnosed T2DM in Peruvian population. *Prim Care Diabetes.* 2018 [citado 12/08/2022];12(6):517-25. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6249987/>
18. Nieto Martínez R, González Rivas JP, Ugel E, Marulanda MI, Durán M, Mechanick JL, et al. External validation of the Finnish diabetes risk score in Venezuela using a national sample: The EVESCAM. *Prim Care Diabetes.* 2019 [citado 12/08/2022];13(6):574-82. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1751991818303346>

