Revista de Gastroenterología de México 90 (2025) 22–28

REVISTA DE GASTROENTEROLOGÍA DE MÉXICO
www.elsevier.es/rgmx

ARTÍCULO ORIGINAL

Un modelo tipo App que utiliza un algoritmo de regresión logística para predecir coledocolitiasis. Un ensayo clínico prospectivo

F. García-Villarreal[a], L.M. Torres-Treviño[b], C. Herrera-Figueroa[a], J.O. Jáquez-Quintana[a], A.A. Garza-Galindo[a], C.A. Cortez-Hernández[a], D. García-Compeán[a], R.A. Jiménez-Castillo[a], H.J. Maldonado-Garza[a] y J.A. González-González[a,*]

[a] *Departamento de Medicina Interna, Servicio de Gastroenterología y Endoscopia Digestiva, Hospital Universitario Dr. José E. González, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, México*
[b] *Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, México*

Recibido el 18 de marzo de 2024; aceptado el 23 de mayo de 2024

PALABRAS CLAVE
Coledocolitiasis;
Regresión logística;
Riesgo intermedio

Resumen
Introducción y objetivo: El rendimiento diagnóstico de los criterios actuales para asignar el riesgo de coledocolitiasis (CL) es impreciso. El objetivo de nuestro trabajo fue desarrollar un modelo de regresión logística para predecir el diagnóstico de CL en pacientes catalogados como de riesgo intermedio y alto de CL, según los criterios de la Sociedad Americana de Endoscopia Gastrointestinal (ASGE).
Material y métodos: Realizamos un estudio transversal, observacional y analítico para evaluar el rendimiento diagnóstico de un modelo de regresión logística en adultos con riesgo intermedio y alto de CL. Se realizó un análisis de curva característica operativa del receptor (COR) para determinar el mejor punto de corte para predecir el diagnóstico de CL. Se utilizó la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) como estándar de oro para el diagnóstico de CL.
Resultados: Se estudiaron 148 pacientes con sospecha de CL. En nuestra cohorte 71 presentaron riesgo intermedio y 77 riesgo alto. El diagnóstico de CL se confirmó en 102 pacientes (69%). En la cohorte nuestro modelo mostró un área bajo la curva (ABC) de 0.68. En pacientes con riesgo intermedio de CL el valor de ABC fue de 0.72 y el valor predictivo positivo (VPP) fue del 70%. En pacientes con riesgo alto de CL el valor de ABC fue de 0.78 y el VPP de 89%.

* Autor para correspondencia. Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González, Av. Madero y Gonzalitos S/N Mitras Centro, Monterrey. Teléfono: +8441019421.
Correo electrónico: jalbertogastro@gmail.com (J.A. González-González).

https://doi.org/10.1016/j.rgmx.2024.05.010
0375-0906/© 2024 Asociación Mexicana de Gastroenterología. Publicado por Masson Doyma México S.A. Este es un artículo Open Access bajo la CC BY-NC-ND licencia (http://creativecommons.org/licencias/by-nc-nd/4.0/).

Conclusión: Nuestro modelo parece predecir mejor el diagnóstico de CL que los criterios de la ASGE para pacientes de riesgo intermedio y alto. Nuestro modelo puede orientar las decisiones clínicas en pacientes con sospecha de CL.
© 2024 Asociación Mexicana de Gastroenterología. Publicado por Masson Doyma México S.A. Este es un artículo Open Access bajo la CC BY-NC-ND licencia (http://creativecommons.org/licencias/by-nc-nd/4.0/).

KEYWORDS
Choledocholithiasis;
Logistic regression;
Intermediate risk

An App model that utilizes a logistic regression algorithm for predicting choledocholithiasis: A prospective clinical trial

Abstract
Introduction and objective: The diagnostic yield of the current criteria for assigning the risk of choledocholithiasis (CL) is inaccurate. The aim of our work was to develop a logistic regression model for predicting CL diagnosis in patients catalogued as either intermediate or high risk for CL, according to the criteria of the American Society for Gastrointestinal Endoscopy (ASGE).
Material and methods: We conducted an analytic, observational, cross-sectional study for evaluating the diagnostic yield of a logistic regression model in adults with intermediate or high risk for CL. A receiver operating characteristic (ROC) curve analysis was done to determine the best cutoff point for predicting the diagnosis of CL. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP) was utilized as the gold standard for diagnosing CL.
Results: A total of 148 patients suspected of presenting with CL were studied. In our cohort, 71 had immediate risk and 77 had high risk. CL diagnosis was confirmed in 102 patients (69%). Our model showed an area under the curve (AUC) of 0.68. In patients with an intermediate risk for CL, the AUC value was 0.72 and the positive predictive value (PPV) was 70%. In patients with a high risk for CL, the AUC value was 0.78 and the PPV was 89%.
Conclusion: Our model appears to better predict the diagnosis of CL than the ASGE criteria for patients with an intermediate or high risk for the disease. Our model can guide clinical decisions in patients with suspected CL.
© 2024 Asociación Mexicana de Gastroenterología. Published by Masson Doyma México S.A. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Introducción y objetivo

La coledocolitiasis (CL) es una causa frecuente de obstrucción biliar extrahepática que puede ser diagnosticada hasta en el 15% de los pacientes con colecistolitiasis[1,2]. Debido a que pueden ocurrir complicaciones por la presencia de CL (colangitis aguda, pancreatitis aguda), su diagnóstico temprano y tratamiento es de vital importancia. El diagnóstico está basado actualmente en parámetros clínicos, radiológicos y de laboratorio. Considerando el índice de masa corporal, la edad, el sexo, la presencia de dilatación de la vía biliar y las pruebas de función hepática, la Sociedad Americana de Endoscopia Gastrointestinal (ASGE) y la Sociedad Europea de Endoscopia Gastrointestinal (ESGE) desarrollaron escalas predictoras para CL[2,3].

Los criterios de la ASGE clasifican a los pacientes en riesgo bajo, intermedio y alto de CL, con una probabilidad del 10%, 10-50% y > 50%, respectivamente. Sin embargo, la precisión varía entre rangos desde el 40% al 85% en riesgos altos y del 30% al 40% en riesgos intermedios[2]. Debido a la gran variabilidad en el rendimiento diagnóstico de los criterios previamente mencionados en la práctica clínica, otros métodos como la regresión logística y simbólica utilizados para predecir el diagnóstico de CL han sido implementados[4].

El estándar de oro para el diagnóstico de CL es la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE), con una sensibilidad del 94% y una especificidad del 100%; sin embargo, este método no se encuentra exento de complicaciones serias y debe realizarse principalmente en el contexto de indicaciones terapéuticas[5].

Por esta razón evaluamos la precisión diagnóstica de nuestra aplicación mediante un modelo de regresión logística utilizado en pacientes con riesgo intermedio y alto de CL.

Material y métodos

Se realizó un estudio observacional, analítico y transversal de un solo centro desde el 1 de febrero de 2022 al 1 de febrero de 2023. Como antecedente, durante el año 2021 se obtuvo mediante inteligencia artificial un modelo de regresión logística predictor del diagnóstico de CL. Inicialmente, dicho modelo fue validado en una cohorte retrospectiva de pacientes con diagnóstico de riesgo intermedio y riesgo alto de CL que fueron sometidos a CPRE durante el año 2020 en el servicio de gastroenterología de nuestro hospital. A partir de este precedente, el modelo fue aplicado de forma prospectiva en el paciente hospitalizado con diagnóstico de riesgo intermedio y riesgo alto de CL, con el objetivo de evaluar

Edad	Sexo (1 es H; 2 es M)	Tiempo {0,24,48} horas	AST	ALT	Bilirrubina total	Bilirrubina directa	Fosfatasa alcalina	Tamaño del colédoco (mm)	Presencia de LITO (Probabilidad)	Presencia de LITO (OPTIMIZADO)	Resultado real de CPRE (GOLD STANDARD)
55	1	0	306	112	21.1	12.8	282	2	1.05%	NO	NO
39	2	0	107	137	12.8	7.7	281	14	52.83%	NO	NO
24	2	0	28	162	1.2	1	284	9	95.86%	SI	NO
34	2	0	1099	648	4.5	3.4	204	10	86.12%	SI	SI
74	2	0	36	39	2.9	1.7	154	1	38.67%	NO	SI
30	2	0	91	97	26.8	17.3	280	18	18.82%	NO	SI
27	1	0	120	221	10.9	6.8	183	17	63.02%	NO	SI
84	2	0	291	143	2	1.2	449	19	47.12%	NO	SI
85	2	0	137	146	7.9	5.2	756	19	43.63%	NO	SI
28	2	0	356	430	5.3	3.4	185	11	95.46%	SI	SI
55	2	0	70	93	1.2	0.8	443	7	75.82%	NO	SI
36	2	0	19	13	5.5	3.1	207	7	62.07%	NO	NO
37	2	0	72	120	21.8	16.4	277	1	45.88%	NO	SI
25	2	0	319	689	4.9	3.2	242	7	99.48%	SI	SI
37	2	0	733	510	3.6	2.7	249	11	90.63%	SI	NO
85	2	0	153	176	2	1.2	256	1	47.78%	NO	SI
25	2	0	242	226	7.1	4.8	555	12	87.84%	SI	SI
51	1	0	392	642	13.3	8	268	11	73.54%	NO	SI
74	2	0	77	36	1.7	1	505	18	57.51%	NO	SI
36	1	0	216	496	5.8	4	250	8	93.17%	SI	NO
42	1	0	144	293	8.6	5.3	168	13	65.11%	NO	SI
32	2	0	104	235	1	0.4	173	3	93.27%	SI	SI
73	1	0	83	158	7	4.5	172	1	19.49%	NO	NO
67	1	0	170	156	13.2	10.7	698	14	31.90%	NO	SI

Figura 1 Modelo de regresión logística utilizado para evaluar las características clínicas, de laboratorio e imagen de 148 pacientes con riesgo intermedio y alto de coledocolitiasis y predecir el diagnóstico de coledocolitiasis.

su rendimiento diagnóstico. Se consideró únicamente como diagnóstico definitivo de CL aquellos pacientes con presencia de lito durante la CPRE. El modelo fue desarrollado por el Doctor en Inteligencia Artificial (LM T-T), estableciendo un punto de corte en ≥ 0.6 para discernir si el modelo predice un resultado positivo (presencia de lito en CPRE) o punto de corte negativo < 0.6 (descartando lito en CPRE). El modelo tipo App se aplicó en la cama de 148 pacientes admitidos en nuestra institución. Los criterios de inclusión fueron pacientes ≥ 18 años, con sospecha clínica, de laboratorio o de imagen con riesgo intermedio y/o alto de CL. Se excluyeron pacientes con riesgo bajo de CL (por clasificación de la ASGE), considerando que estos pacientes no requieren estudios invasivos anteriores a su colecistectomía, pacientes con colecistectomía previa, CPRE previa o cirugía biliar, embarazo, pacientes con cirrosis hepática, sospecha clínica de colangitis, ASA III y aquellos que no completaron su seguimiento en nuestro hospital. Los exámenes de laboratorio se obtuvieron al ingreso hospitalario, a las 24 y 48 horas posteriores a su hospitalización. Para clasificar al paciente de acuerdo a los criterios de ASGE se usaron los exámenes de laboratorio del ingreso hospitalario.

Modelo de regresión logística

Nuestro modelo de regresión logística incluyó edad, sexo, tiempo de CPRE con respecto al ingreso hospitalario, AST, ALT, fosfatasa alcalina, bilirrubina total y diámetro del colédoco por ultrasonido abdominal para su análisis (fig. 1). A través de la regresión logística, la contribución de cada variable en predecir CL fue evaluada y usada para el control de otros factores de confusión.

Tres endoscopistas experimentados realizaron la totalidad de las CPRE en nuestro estudio. El resultado del modelo no fue tomado en cuenta para las decisiones médicas.

Análisis estadístico

En el análisis descriptivo se reportaron frecuencias (%), medianas (q25-q75) o medias $\pm$ desviación estándar. Se realizó un análisis de curva característica operativa del receptor (COR) para establecer el mejor punto de corte que predecía el diagnóstico de CL. Además, se evaluó la sensibilidad, especificidad, valor predictivo negativo (VPN) y valor predictivo positivo (VPP) de nuestro modelo para el diagnóstico de CL. El programa Python fue usado para el análisis estadístico.

Consideraciones éticas

El protocolo fue revisado y aprobado por el comité de ética de nuestra institución (GA22-00005). El consentimiento escrito fue obtenido previo a la participación.

Resultados

Se incluyeron en total 148 pacientes con riesgo intermedio y alto de CL. La mediana de edad fue de 43 años (rango: 16-85) y 110 (74%) pacientes eran mujeres. La media de valores para AST fue de 214.37 ± 184.25 U/l, para ALT fue de 288.13 ± 228.17 U/l, para la fosfatasa alcalina

Tabla 1 Características clínicas y de laboratorio de 148 pacientes con sospecha clínica de coledocolitiasis a su ingreso en el Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González

Número de pacientes	148
Edad (años)	43 (16-85)
Sexo (n, %)	148
Masculino	38 (26)
Femenino	110 (74)
Tiempo de realización de CPRE con respecto a ingreso hospitalario	
< 48 horas	23 (16)
> 48 horas	125 (85)
AST (UI/L)	214.37 ± 184.25
ALT (UI/L)	288.13 ± 228.17
Bilirrubina total (mg/dl)	6.87 ± 5.13
Bilirrubina directa (mg/dl)	4.43 ± 3.51
Fosfatasa alcalina (UI/l)	290.49 ± 174.57
Colédoco (mm)	9.28 ± 5.4
Probabilidad de acuerdo criterios de la ASGE	
Riesgo alto	77 (52)
Riesgo intermedio	71 (48)
Coledocolitiasis presente en modelo predictor (n, %)	148
Sí	81 (55)
No	67 (45)
Coledocolitiasis confirmada por CPRE (n, %)	148
Sí	102 (69)
No	46 (31)

CPRE: colangiopancreatografía retrógrada endoscópica; ALT: alanino aminonotransferasa; ASGE: Sociedad Americana de Endoscopia Gastrointestinal AST: aspartato aminotransferasa.

fue de 290.49 ± 174.57 U/l, para bilirrubina total fue de 6.87 ± 5.13 mg/dl y la media del diámetro del colédoco 9.2 ± 5.4 mm. De nuestra cohorte 71 (48%) pacientes fueron clasificados como riesgo intermedio y 77 (52%) como riesgo alto de CL. Los resultados de la totalidad de los exámenes de laboratorio se muestran en la tabla 1. A 125 (85%) pacientes se les realizó una CPRE ≥ 48 horas del ingreso hospitalario. El diagnóstico de CL mediante la identificación del lito por CPRE se realizó en 102 (69%) pacientes. La CPRE demostró presencia de lito en el colédoco en 26 (36.6%) pacientes con riesgo intermedio y en 41 (53.2%) pacientes con riesgo alto de CL.

Predicción de coledocolitiasis por nuestro modelo de regresión logística

El análisis de nuestro modelo en la cohorte reveló un valor de área bajo la curva COR de 0.68, indicando una capacidad predictiva moderada. El valor de ABC para pacientes con riesgo intermedio fue de 0.72, con una sensibilidad, especificidad, VPP, VPN y precisión del 65%, 65%, 70%, 59% y 71%, respectivamente. En pacientes con riesgo alto el valor de ABC fue de 0.78, con una sensibilidad, especificidad, VPP, VPN y precisión del 66%, 67%, 89%, 32% y 89%, respectivamente (fig. 2).

Discusión

El desarrollo de distintas herramientas (redes neuronales y aprendizaje automatizado) no invasivas y económicas para predecir la presencia de CL es de vital importancia, ya que los métodos actuales (resonancia magnética y CPRE) para su diagnóstico son costosos y no exentos de riesgos para el paciente, además de no encontrarse ampliamente disponibles en ocasiones. Desafortunadamente, los resultados en el desarrollo de estas herramientas de predicción de CL siguen siendo heterogéneos.

En la actualidad los criterios de la ASGE definen a los pacientes en riesgo bajo, intermedio y alto de CL, pero al aplicarse en diferentes poblaciones han mostrado una gran variabilidad. Este concepto lo expresa Matt Ridley en su libro *The Agile Gene*[6]. Él escribió que las personas son similares porque son diferentes y son diferentes porque son similares y, considerando este concepto, la aplicabilidad de cualquier puntaje o criterio se vuelve bastante difícil.

Narváez et al., en 2017, aplicaron los criterios de la ASGE en pacientes del Hospital Universitario Dr. José Eleuterio González, y la precisión diagnóstica de CL en riesgo alto fue del 59%, con una sensibilidad y especificidad del 85% y 24%, respectivamente. En el grupo de riesgo intermedio la precisión fue del 41% y la sensibilidad y especificidad del 14% y el 75%, lo que llevó a que estos datos indicaran una CPRE innecesaria en casi la mitad de los pacientes[7]. Teniendo en cuenta estos datos desarrollamos un modelo de regresión logística para ser aplicado como una App prospectivamente a pie de cama del paciente con sospecha de CL. En nuestro modelo el VPP en alto riesgo fue del 89% y la precisión del 89%. Nuestros resultados fueron similares a lo reportado por Dalai et al., quienes analizaron a 270 pacientes con riesgo alto de CL utilizando inteligencia artificial, reportando una sensibilidad del 91%, especificidad del 25%, VPP del 87%,

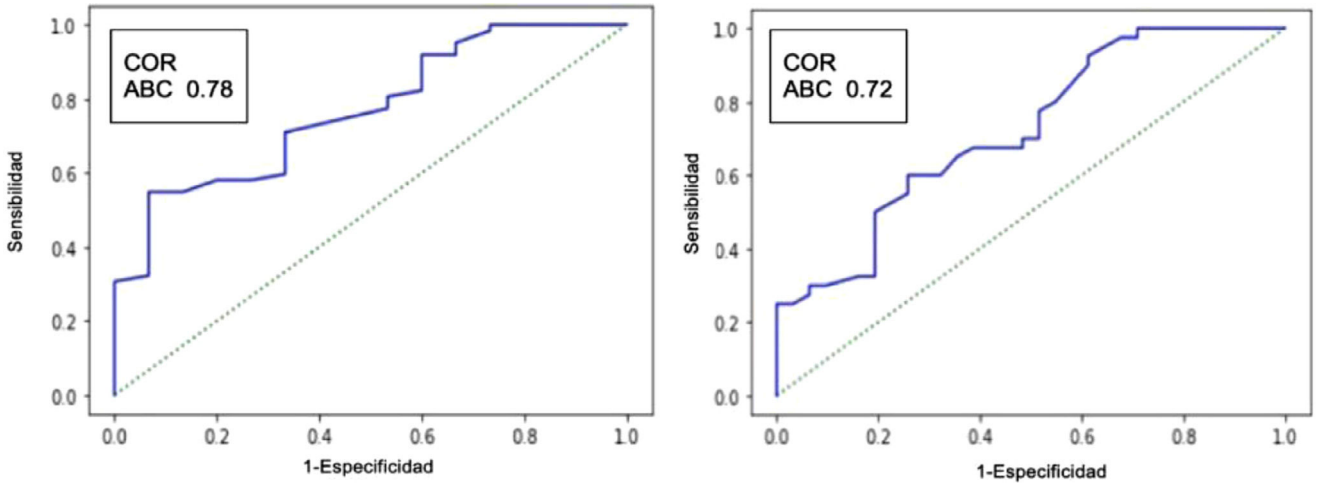

Figura 2 Análisis de curva COR para predecir el diagnóstico definitivo de coledocolitiasis en pacientes de riesgo alto e intermedio, respectivamente.

Tabla 2 Comparación del rendimiento diagnóstico entre nuestro modelo de regresión logística y los diferentes modelos estadísticos presentes en la literatura en pacientes con riesgo alto de coledocolitiasis

	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN
Nuestro modelo predictor (regresión logística)	66%	67%	89%	32%
Narváez et al.[7] (criterios ASGE)	86%	24%	60%	56%
Dalai et al.[8] (aprendizaje mecanizado)	91%	25%	87%	33%
He et al.[10] (criterios ASGE)	70%	74%	64%	79%
Jagtap et al.[11] (criterios ASGE)	75%	97%	90%	91%
Herrera et al.[12] (regresión simbólica)	61%	85%	87%	57%
Ovalle et al.[13] (criterios ASGE)	69%	52%	79%	38%

VPN: valor predictivo negativo; VPP: valor predictivo positivo.

VPN del 33% y precisión del 81%[8]. Adicionalmente, Jovanovic et al., en el año 2014, publicaron un trabajo prospectivo utilizando una red neuronal artificial para determinar el riesgo de indicación de CPRE en pacientes con sospecha de CL. El valor de ABC fue de 0.88 (IC 95%: 83-93%), significativamente mayor a nuestro modelo; sin embargo, mostró un VPP similar de 92% en los pacientes de riesgo alto de CL. Este modelo clasificó correctamente al 92% de los pacientes con indicación de CPRE[9].

Otro estudio de Steinway et al., utilizando un método de aprendizaje automatizado para predecir CL en 1,378 pacientes, realizó una comparación de la precisión diagnóstica entre el método *Gradient Boosting Method*, criterios de la ASGE (2019) y ESGE, y la precisión fue del 71%, 62% y 62% respectivamente, datos que no difieren significativamente de nuestros resultados[4].

He et al. reportaron en 1,171 pacientes que la especificidad de los criterios ASGE para CL en pacientes con alto riesgo fue del 74% (IC 95%: 72-77%) y el VPP del 64% (IC 95%: 61-675). En este estudio, a pesar de que el informe de predicción es superior al 50%, más de un tercio de los pacientes tendrían una CPRE diagnóstica[10]. En un artículo retrospectivo de Jagtap et al. compararon los criterios ASGE y ESGE para CL en pacientes con alto riesgo, obteniendo un mayor VPP los criterios ESGE[11].

En la tabla 2 mostramos los resultados de un conjunto de estudios de pacientes con riesgo alto de CL que muestran una sensibilidad del 61% hasta el 91%. Además, la especificidad varió del 24% al 97%. Todos estos estudios se realizaron en poblaciones con diferente prevalencia de colecistolitiasis[7,8,10–13].

Nuestro modelo de predicción aplicado en los pacientes con riesgo intermedio de CL tuvo una sensibilidad, especificidad, VPP, VPN del 65%, 65%, 70% 59%, respectivamente, y una precisión del 71% para el diagnóstico de CL. Estos resultados son similares a lo reportado en la literatura (tabla 3)[7,11,12].

La mayoría de los modelos de predicción revisados en la literatura tienen un buen rendimiento diagnóstico en pacientes con riesgo alto de CL. Estos datos pueden ayudar

Tabla 3 Comparación del rendimiento diagnóstico entre nuestro modelo de regresión logística y los diferentes modelos estadísticos presentes en la literatura en pacientes con riesgo intermedio de coledocolitiasis

	Sensibilidad	Especificidad	VPP	VPN
Nuestro modelo predictor (regresión logística)	65%	65%	70%	59%
Narváez et al.[7] (criterios ASGE)	14%	76%	44%	40%
Jagtap et al.[11] (criterios ASGE)	24%	20%	10%	42%
Herrera et al.[12] (regresión simbólica)	73%	77%	55%	88%

VPN: valor predictivo negativo; VPP: valor predictivo positivo.

Tabla 4 Criterios de clasificación de riesgo de coledocolitiasis según la Sociedad Americana de Endoscopia Gastrointestinal (ASGE) y su tratamiento sugerido[1]

Clasificación de riesgo	Criterios clínicos	Tratamiento
Riesgo alto	Coledocolitiasis presente en estudio de imagen no invasivo o colangitis o bilirrubina total > 4 y colédoco dilatado	CPRE
Riesgo intermedio	Pruebas de funcionamiento hepático alteradas o edad > 55 años o colédoco dilatado (> 6 mm con vesícula *in situ*)	Colangiopancreatografía por resonancia magnética o ultrasonido endoscópico
Riesgo bajo	Ninguno de los anteriores (colecistolitiasis sintomática sin ninguno de los factores mencionados)	Colecistectomía

CPRE: colangiopancreatografía retrógrada endoscópica.
Fuente: esta tabla se realizó basándonos en la guía de Buxbaum et al.[2].

a confirmar la indicación de CPRE terapéutica o la necesidad de exploración de la vía biliar (tabla 4).

Sin embargo, la decisión médica en pacientes del grupo de riesgo intermedio sigue siendo un tema de interés, ya que el VPP de nuestro modelo en este grupo de pacientes fue del 70%, siendo un valor marginal, que además es similar al resto de estudios. Por tal motivo continúa siendo necesario un estudio de imagen adicional, como la resonancia magnética o el ultrasonido endoscópico para confirmar el diagnóstico de CL[14].

Es preciso resaltar que nuestro modelo de regresión logística demuestra una mejora en la precisión diagnóstica respecto a los criterios propuestos por la ASGE; sin embargo, sería valioso investigar el impacto del uso de nuestro modelo en diferente población de pacientes, dado que la prevalencia de litiasis biliar es diferente.

Las limitaciones de nuestro estudio son que se desarrolló en un solo centro, la CPRE se realizó $\geq$ 48 horas después del ingreso, no disponemos de datos de laboratorio del mismo día de la CPRE, la mayoría de nuestros pacientes son mujeres jóvenes, con una edad media menor de 40 años, y el tamaño de la muestra de nuestro trabajo se basó en el muestreo consecutivo de pacientes con riesgo intermedio y alto de CL durante el período de un año de evaluación. Es probable que el rendimiento diagnóstico de nuestro modelo tendría una mayor robustez estadística al evaluar los 3 grupos de riesgo de CL, sin embargo seleccionamos únicamente a los pacientes con diagnóstico de riesgo intermedio de CL y riesgo alto de CL, debido a que en aquellos pacientes con riesgo bajo no es necesario realizar CPRE y la colecistectomía está indicada.

El punto fuerte de nuestro artículo es que el desarrollo del modelo fue realizado con la metodología adecuada y la aplicación prospectiva del mismo se empleó para el diagnóstico de CL, todas las CPRE fueron realizadas por endoscopistas expertos y la aplicación del modelo se realizó a pie de cama del paciente.

Conclusión

Nuestro modelo de regresión logística demuestra una mejora en la precisión diagnóstica respecto a los criterios propuestos por la ASGE. Consideramos que dichos hallazgos pueden ser de utilidad para guiar al médico en su decisión clínica en pacientes con sospecha de coledocolitiasis.

Financiación

Los autores declaran no utilizar ningún plan de financiamiento.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

1. Zouki J, Sidhom D, Bindon R, et al. Choledocholithiasis: A review of management and outcomes in a regional setting. Cureus. 2023;15, http://dx.doi.org/10.7759/cureus.50223, e50223.
2. Buxbaum JL, Fehmi SMA, Sultan S, et al. ASGE guideline on the role of endoscopy in the evaluation and management of choledocholithiasis. Gastrointest Endosc. 2019;89:1075–5e15, http://dx.doi.org/10.1016/j.gie.2018.10.001.
3. Manes G, Paspatis G, Aabakken L, et al. Endoscopic management of common bile duct stones: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) guideline. Endoscopy. 2019;51:472–91, http://dx.doi.org/10.1055/a-0862-0346.
4. Steinway SN, Tang B, Telezing J, et al. A machine learning-based choledocholithiasis prediction tool to improve ERCP decision making: A proof-of-concept study. Endoscopy. 2023;56:165–71, http://dx.doi.org/10.1055/a-2174-0534.
5. Gurusamy KS, Giljaca V, Takwoingi Y, et al. Endoscopic retrograde cholangiopancreatography versus intraoperative cholangiography for diagnosis of common bile duct stones. Cochrane Database Syst Rev. 2015, http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD010339.pub2. CD010339.
6. Ridley M. The agile gene: How nature turns on nurture. Reprint ed. New York: Perennial; 2004. p. 352.
7. Narváez-Rivera RM, González-González JA, Monreal-Robles R, et al. Accuracy of ASGE criteria for the prediction of choledocholithiasis. Rev Esp Enferm Dig. 2016;108:309–14, http://dx.doi.org/10.17235/reed.2016.4212/2016.
8. Dalai C, Azizian JM, Trieu H, et al. Machine learning models compared to existing criteria for noninvasive prediction of endoscopic retrograde cholangiopancreatography-confirmed choledocholithiasis. Liver Res. 2021;5:224–31, http://dx.doi.org/10.1016/j.livres.2021.10.001.
9. Jovanovic P, Salkic NN, Zerem E. Artificial neural network predicts the need for therapeutic ERCP in patients with suspected choledocholithiasis. Gastrointest Endosc. 2014;80:260–8, http://dx.doi.org/10.1016/j.gie.2014.01.023.
10. He H, Tan C, Wu J, et al. Accuracy of ASGE high-risk criteria in evaluation of patients with suspected common bile duct stones. Gastrointest Endosc. 2017;86:525–32, http://dx.doi.org/10.1016/j.gie.2017.01.039.
11. Jagtap N, Yashavanth H, Tandan M, et al. Clinical utility of ESGE and ASGE guidelines for prediction of suspected choledocholithiasis in patients undergoing cholecystectomy. Endoscopy. 2020;52:569–73, http://dx.doi.org/10.1055/a-1117-3451.
12. Herrera-Figueroa CA. Modelo de regresión simbólica para la predicción de necesidad de CPRE en pacientes con sospecha de colédocolitiasis: validación prospectiva. UANL; 2021. http://eprints.uanl.mx/id/eprint/20595
13. Ovalle-Chao C, Guajardo-Nieto D, Elizondo-Pereo R. Performance of the predictive criteria of the American Society for Gastrointestinal Endoscopy in the diagnosis of choledocholithiasis at a secondary care public hospital in the State of Nuevo León, Mexico. Rev Gastroenterol Mex (Engl Ed). 2022;88:322–32, http://dx.doi.org/10.1016/j.rgmxen.2022.06.005.
14. Afzalpurkar S, Giri S, Kasturi S, et al. Magnetic resonance cholangiopancreatography versus endoscopic ultrasound for diagnosis of choledocholithiasis: An updated systematic review and meta-analysis. Surg Endosc. 2023;37:2566–73, http://dx.doi.org/10.1007/s00464-022-09744-3.