¿Supera la colonoscopia asistida por Inteligencia Artificial a la colonoscopia convencional? Estudio comparativo. Primer reporte en Venezuela

Andreina Frágenas, Estyvales Curbata, Oriana Álvarez, Guillermo Pérez, Sylvia Benítez, Luis Pérez-Ybarra, Cono Gumina

Afiliación

Autor de Correspondencia: Andreina Frágenas Correo Electrónico: dra.fragenas.liver@gmail.com

Resumen

Introducción: El desarrollo de la inteligencia artificial (IA) está revolucionando la práctica médica diaria y la gastroenterología no escapa de ello, estos sistemas aplicados a colonoscopia incrementan tasas de PDR y ADR y logran disminuir la incidencia de cáncer colorrectal. **Objetivo:** Determinar el índice de exactitud diagnóstica de la colonoscopia asistida por IA en la detección de pólipos y adenomas. **Materiales y Métodos:** Estudio observacional tipo transversal; muestra de 161 pacientes consecutivos con indicación de colonoscopia de pesquisa o de seguimiento en la Unidad de Endoscopia Servicio de Gastroenterología, Clínica de Prevención del Cáncer (Sociedad Anticancerosa de Venezuela). Equipos Fujinom Serie 4500 y 7000-IA, manejados por endoscopistas con experticia. Periodo enero 2022 – junio 2024. **Resultados:** %PDR total: 32%, %ADR total: 22% y al dividirla por grupos, serie 4450 %PDR=25,84% y el %ADR= 15,73%; serie 7000-IA, %PDR=41,63% y la %ADR= 30,77%. **Conclusión:** La colonoscopia asistida por IA logra incrementar al doble el %PDR y %ADR cuando se compara con colonosocopia convencional; presentando una alta especificidad (95.12% vs 79.31%).

Palabras clave: Inteligencia Artificial (IA), PDR (Poliposis Degenerativa Rectal), ADR (Tasa de Detección de Adenomas), pólipos, adenoma, hiperplásico.

Does colonoscopy assisted by Artificial Intelligence surpass conventional colonoscopy? Comparative study. First report in Venezuela

Abstract

Introduction: The development of artificial intelligence (AI) is revolutionizing daily medical practice, and gastroenterology is no exception. When applied to colonoscopy, these systems increase PDR and ADR rates while reducing the incidence of colorectal cancer. **Objective:** To determine the diagnostic accuracy of AI-assisted colonoscopy in detecting polyps and adenomas. **Materials and Methods:** A cross-sectional observational study was conducted with a sample of 161 consecutive patients undergoing screening or follow-up colonoscopies at the Endoscopy Unit, Gastroenterology Service, Cancer Prevention Clinic (Anticancer Society of Venezuela). The procedures were performed using Fujinon 4500 and 7000-IA series equipment operated by expert endoscopists. The study period spanned from January 2022 to June 2024. **Results:** Overall PDR: 32%; overall ADR: 22%. When analyzed by equipment type, the 4500 series achieved a PDR of 25.84% and an ADR of 15.73%, while the 7000-IA series achieved a PDR of 41.63% and an ADR of 30.77%. **Conclusion:** AI-assisted colonoscopy effectively doubles PDR and ADR rates compared to conventional colonoscopy, demonstrating high specificity (95.12% vs. 79.31%).

Keywords: Artificial Intelligence (AI), PDR, ADR, polyps, adenoma, hyperplastic.

Introducción

La inteligencia artificial (IA) es un campo que combina la informática y conjuntos de datos robustos que permiten la resolución de problemas que engloba campos de aprendizaje automático y aprendizaje profundo que están compuestas por algoritmos de IA que buscan crear sistemas perfectos que hagan predicciones o clasificaciones basadas en datos almacenados. La idea de "una máquina que piensa" se remonta a la antigua Grecia; pero no fue hasta 1950 que Alan Turing publica *Computing Machinery and Intelligence,* en donde propone responder a la, pregunta "¿pueden pensar las máquinas?; pero no fue hasta 1956 cuando John McCarthy acuña el término "inteligencia artificial" en la primera conferencia de IA en el Dartmouth College, ese mismo año, Allen Newell, JC Shaw y Herbert Simon crearon Logic Theorist, el primer programa de software de inteligencia artificial que funcionó y para el año 2015 Minw de Baidu utilizo un tipo especial de red neuronal profunda llamada red neuronal convolucional que permitía identificar y categorizar imágenes con mayor precisión que el humano.[1]

La IA se ha aplicado a muchos ámbitos y en la salud ha permitido mejorar el ejercicio medico moderno al disminuir los grandes déficits en salud en términos de errores diagnósticos, errores en tratamiento, desperdicio de recursos, inadecuado flujo de trabajo y altos costos

Cómo citar este artículo: Frágenas A, Curbata E, Álvarez O, Pérez G, Benítez S, Pérez-Ybarra L, Gumina C. ¿Supera la colonoscopia asistida por Inteligencia Artificial a la colonoscopia convencional? Estudio comparativo. Primer reporte en Venezuela. Rev Gen. 2025;79(1):2-12. doi: 10.61155/gen.v79i1.726

© Revista Gen. Caracas, Venezuela - ISSN 2477-975X

hospitalarios; es por ello que los investigadores y científicos están aplicando el uso de redes neuronales convolucionales para mejorar el ejercicio de la medicina en todas sus especialidades.[2]

Está revolucionando muchos aspectos de la práctica médica diaria y la gastroenterología no escapa de ello; la endoscopia gastrointestinal es un terreno fértil para el desarrollo de sistemas de inteligencia artificial, la detección de lesiones es uno de los aspectos principales en los que dicha tecnología aumenta el rendimiento diagnóstico, igualmente permite realizar un diagnóstico óptico al predecir la histología *in vivo,* con miras hacia un futuro que permita predecir la histología y así evitar el costo del análisis anatomopatológico.[3]

Los sistemas de aprendizaje profundo desarrollados con técnicas de IA aprenden de forma autónoma a distinguir las características discriminatorias dentro de las imágenes proporcionadas utilizando niveles de procesamiento; entonces estos sistemas pueden señalar el área sospechosa durante una colonoscopia con una alta precisión diagnostica cuando se aplican retrospectivamente a imágenes fijas o videos almacenados previamente.[4,5]

La colonoscopia con polipectomía son los pilares fundamentales en la prevención del cáncer colorectal (CCR) y se ha demostrado que reducen su incidencia y mortalidad cuando el endoscopista tiene buenas tasas de detección de pólipos y adenomas (PDR y ADR) y practica técnicas de calidad en colonoscopia; todo esto se asocia a la disminución del cáncer post-colonoscopia.[6]

Sin embargo, a pesar de todos estos esfuerzos en disminuir la incidencia de cáncer colorectal y cáncer post-colonoscopia, es bien sabido que todavía existe una tasa sustancial de neoplasias no detectadas durante una colonoscopia que varía entre 5% y el 25%, lo que lleva a una tasa de cáncer colorectal post colonoscopia que oscila entre 0,5 y 1 por 1000 personas por año, donde el principal indicador clave es la calidad en colonoscopia.[7]

Los factores principales que inciden en esta tasa de detección de neoplasia colorectal son, falta de reconocimiento de una lesión, aunque sea completamente visible en la pantalla del endoscopio, esto se puede deber a problemas de atención o reconocimiento o a la falta de exposición a la mucosa; la falta de reconocimiento de un pólipo cuando éste es fácilmente visible en la pantalla del endoscopio y el paciente tiene una preparación óptima puede mejorarse con la aplicación de la IA. Por lo tanto, el desarrollo de algoritmos de IA aplicados en colonoscopia permite disminuir la tasa de cáncer colorectal y cáncer post colonoscopia.[8]

Repici y colaboradores realizaron un ensayo controlado y aleatorizado de no inferioridad cono colonoscopistas experimentados y no experimentados en 660 pacientes consecutivos que acudieron para colonoscopia de detección, concluyendo que el uso de IA aumenta el ADR (RR 1,29; IC del 95 %: 1,16 a 1,42).[9]

Hasan y colaboradores realizaron una revisión sistemática y metanálisis en donde el objetivo fue resumir los ECA disponibles sobre el rendimiento de los sistemas CADe en la detección de neoplasia colorectal; realizaron búsquedas de datos y el resultado primario fue el ADR; de 5 ensayos controlados aleatorios (4354 pacientes) y concluyeron que la incorporación de IA aumenta de forma significativa la detección de neoplasia colorectal, y dicho efecto es independiente de las características principales del adenoma.[10]

Brown y colaboradores realizaron un estudio aleatorio prospectivo multicéntrico donde evaluaron la colonoscopia asistida por los sistemas de aprendizaje profundo en colonoscopia y demostraron una disminución en la tasa de detección de errores de AMR SSL y un aumento en APC cuando compararon CADe y colonoscopia HDWL sola.[11]

Huang y colaboradores en su metanálisis se plantearon como objetivo determinar si la IA mejora las métricas de resultados de la colonoscopia, es decir, la tasa de detección de adenomas (ADR) y la tasa de detección de pólipos (PDR) y su resultado fue que el sistema de detección de pólipos asistido por IA aumenta significativamente la tasa de detección de lesiones. Además, la detección de lesiones mediante IA apenas se ve afectada por factores como el tamaño, la ubicación y la forma.[12]

Zhang y colaboradores en su metanálisis determinaron que la colonoscopia asistida por IA incrementa de forma significativa el PDR y el ADR, especialmente aquellas lesiones de pequeño tamaño.[13]

A pesar de todas las medidas implementadas el cáncer colorectal y el cáncer post-colonoscopia representa entre el 5 y 24% de todas las neoplasias malignas; es por ello que se han desarrollado sistemas de IA aplicadas a colonoscopia, y entendiendo que no se han realizado estudios de ésta índole en el país se propone que la colonoscopia asistida por sistemas de IA incrementa las tasas de PDR y ADR, disminuyendo las tasas de AMR y a parte éstos sistemas permiten predecir la histología. Para ello se planteó como objetivo final primario determinar el índice de exactitud diagnóstica de la colonoscopia asistida por Inteligencia Artificial en la detección de pólipos y adenomas.

Para cumplir con esta meta se diseñaron los siguientes objetivos específicos:

- Mencionar la distribución de los pólipos según su ubicación geográfica en todos los pacientes.
- Clasificar a los pólipos según su tamaño.
- Calcular el AMR, PDR y ADR global y en los grupos de la Serie 4.500 y Serie 7.000.

- Observar el reporte histológico de anatomía patológica de cada polipectomia endoscópica en los grupos de la Serie 4.450 y Serie 7.000.
- Determinar la exactitud predictiva y diagnostica de cada serie.
- Comparar los grupos de la Serie 4.500 y Serie 7.000.

Materiales y Método

Previa autorización del comité de bioética, se realizó un estudio observacional, transversal de prevalencia donde se incluyeron pacientes con indicación de colonoscopia de pesquisa o de seguimiento y sin contraindicación para realizar el estudio, estos pacientes pertenecen a la consulta del Departamento de Gastroenterología de la Clínica de Prevención del Cáncer de la Sociedad Anticancerosa de Venezuela que fue llevada a cabo por gastroenterólogos de diferentes grupos etarios y nivel de experticia, cumpliendo los siguientes criterios de inclusión: pacientes con edad comprendida entre 40 – 80 años con o sin colonoscopia previa. Se excluyeron a los pacientes con sangrado digestivo activo o con alguna condición clínica que no permitiera su realización en nuestro centro ambulatorio.

De un universo de 488 pacientes a los cuales se les realizó colonoscopia (267 pacientes en la serie 4450 y 221 pacientes en la serie 7000), se seleccionó como muestra un total 161 pacientes con evidencia endoscópica de uno o más pólipos entre Enero-2022 y Junio 2024 (69 pacientes serie 4450 y 92 pacientes serie 7000), todos los procedimientos fueron realizados en la Unidad de Endoscopia del Servicio de Gastroenterología de la Clínica de Prevención del Cáncer (CPC) perteneciente a la Sociedad Anticancerosa de Venezuela (SAV). Se utilizaron dos equipos de Video endoscopia de alta definición con disponibilidad de magnificación y cromoscopia digital ambas de la empresa Fujifilm®, la serie 4450 y la serie 7000 (ELUXEO) primer equipo con software de Inteligencia Artificial (CADeye) para colonoscopia asistida por computadora disponible en Venezuela, ambos equipos fueron manejados por endoscopistas con experticia y previo entrenamiento con la torre de IA. (EC, AF, OA, GP y SB).

La información se obtuvo a partir de las historias clínicas de los pacientes del Departamento de Gastroenterología de la CPC, en el periodo enero 2022 – junio 2024.

A todos los pacientes se les indico de forma estricta una dieta libre de fibra y/o residuo 3 días antes de la preparación, la cual se realizó con Polietilenglicol (Colayte®) 4 litros de forma fraccionada iniciando la primera fase a las 5 pm del día anterior y a las 3 am del día del estudio la segunda toma. La verificación de la adecuada preparación previa a la colonoscopia la realizo el personal de enfermería. Todas las colonoscopias se hicieron asistidas con anestesiólogo y mayormente con propofol®. Las técnicas de entubación hasta ciego se realizaron según la preferencia del endoscopista con hidrojet o aire. Una vez constatada y documentado el ciego se procede a la fase de retirada, detectando la presencia de los pólipos y haciendo uso de la magnificación y cromoscopia digital. En el caso particular de la serie 7000, se realiza la exploración de salida en LCI para la detección de lesiones y en BLI para su caracterización. El módulo CADeye notifica en tiempo real la presencia de lesiones mediante sonidos y recuadros alertando con ello al endoscopista y permite de la misma forma el diagnostico histológico entre lesiones hiperplásicas (circulo verde) y neoplasicas (circulo amarillo) con o sin uso de magnificación. El procedimiento para el retiro de los pólipos incluyo la pinza de biopsia, asa fría y/o uso de la unidad electro quirúrgica previa elevación con solución 0,9 y azul de metileno según el tamaño y la caracterización de las lesiones encontradas. En todos los procedimientos terapéuticos se verifico hemostasia y márgenes libres de lesión. No hubo complicaciones en ningún caso. Todos los estudios fueron documentados con fotografías y videos cuando estos fueron necesarios.

Para la recolección de datos se diseñó un instrumento que constó de cuatro partes, la primera recogió datos del paciente, la segunda parte datos del estudio colonoscópico como el grado de la preparación (se utilizó la escala de Boston), tiempo de salida expresado en minutos, la tercera parte incluye el diagnostico endoscópico, como la presencia de pólipos, el tamaño, la ubicación, el diagnóstico del endoscopista y el diagnóstico del equipo con IA (hiperplásico o neoplásico y la cuarta parte incluye el diagnóstico histológico de las lesiones resecadas.

En todos los pacientes se tomaron en cuenta todas variables; posteriormente se dividieron a los pacientes en dos grandes grupos, los pacientes a los cuales se les realizo la colonoscopia la Serie 4450 y los pacientes a los cuales se les realizó la colonoscopia con la Serie 7.000 (IA) para poder correlacionar ambos grupos y así determinar el índice de exactitud predictiva de la colonoscopia asistida por Inteligencia Artificial en la detección de pólipos y adenomas.

Se calcularon las tasas de detección PDR y ADR de los equipos 4450 y 7000-IA, y se aplicó la prueba exacta de Fisher para evaluar si tales tasas fueron homogéneas en ambos equipos. Se calcularon las distribuciones de frecuencia absolutas y relativas (%) para las variables cualitativas y se construyeron los intervalos al 95% de confianza para las frecuencias relativas (IC95%), además, se calcularon los estadísticos descriptivos media aritmética ($\bar{x}$), desviación estándar (DE) y valores mínimo y máximo para las variables cuantitativas y se construyeron los intervalos al 95% de confianza para la media poblacional (IC95%).

Se construyeron las tablas de contingencia correspondientes entre la apreciación del endoscopista y la apreciación de la IA en relación al diagnóstico histológico como prueba de oro, se analizó la concordancia mediante

entre los pares de pruebas el coeficiente κ de Cohen, se calcularon los valores predictivos, sensibilidad, especificidad, porcentaje de aciertos, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo y sus correspondientes intervalos al 95% de confianza (IC95%), la homogeneidad de las tablas de contingencia de los dos grupos para la apreciación del endoscopista y el diagnóstico histológico se analizó con la prueba de Breslow-Day.

El nivel de significación se fijó en 5%, por lo que un resultado se consideró estadísticamente significativo si p≤0,05.

Los datos se procesaron con los programas estadísticos EPI INFO 7.2.6 (frecuencias absolutas y relativas e intervalos al 95% de confianza), Minitab 22.1 (estadísticos descriptivos e intervalos al 95% confianza, intervalos al 95% de confianza para los valores predictivos), SPSS 27.0 (valores predictivos, coeficiente κ de Cohen, prueba de Breslow-Day).

Resultados

La muestra estuvo constituida por 161 pacientes, 115 (71,43%) de sexo femenino y el resto (46; 28,57%), con edades comprendidas entre 40 y 86 años, $\bar{x}$ = 62,64 ± 11,48 años, atendidos en la Sala de Endoscopia de la Clínica de Prevención del Cáncer perteneciente a la Sociedad Anticancerosa de Venezuela durante el período de Enero 2022 hasta Junio 2024. Los pacientes fueron divididos en dos grupos de estudio, el primer grupo, constituido por 69 pacientes (42,86%) a quienes se les realizó colonoscopia con el equipo 4450, y el segundo grupo, constituido por 92 pacientes (57,14%) a quienes se les realizó colonoscopia con el equipo 7000-IA. La preparación se clasifico según la escala de Boston y oscilo entre 3 y 9, predominando los pacientes con Boston 9 (136; 84,47%), el número de pólipos detectados osciló entre 1 y 6, $\bar{x}$ = 1,29 ± 0,91 pólipos, el tiempo de salida osciló entre 8 y 60 minutos, $\bar{x}$ = 17,24 ± 11,04 min.

En la totalidad de la muestra, incluyendo los estudios realizados con el equipo 4450 y con el equipo 7000-IA se determinó %PDR total de 32% y %ADR total de 22%. Al dividirlo en grupos, con el equipo 4550 se realizaron 267 estudios, de estos, 69 pacientes presentaron al menos un pólipo y 42 pacientes al menos un pólipo adenomatoso, entonces, el %PDR=25,84% y el %ADR= 15,73%, mientras que con el equipo 7000-IA se realizaron 221 estudios, de estos, 92 pacientes presentaron al menos un pólipo y 68 pacientes al menos un pólipo adenomatoso, entonces, %PDR=41,63% y la %ADR= 30,77%, en ese sentido, la prueba exacta de Fisher indicó que hubo diferencias estadísticamente significativas (p<0,001) en las tasas de detección de los equipos, por lo que ambas tasas de detección fueron mayores en el equipo 7000-IA (**Tabla 1**).

Tabla 1. Características de los pacientes y grupos de estudio

Variable	Categoría	Frecuencia	%	IC95%
Sexo	F	115	71,43	63,79 – 78,26
	M	46	28,57	21,74 – 36,21
Edad		62,64 ± 11,48; (40 – 86)		60,85 – 64,43
Grupo	4450	69	42,86	35,10 – 50,88
	7000-IA	92	57,14	49,12 – 64,90
Preparación (escala Boston)	3	2	1,24	0,15 – 4,42
	4	1	0,62	0,02 – 3,41
	6	4	2,48	0,68 – 6,24
	7	14	8,70	4,84 – 14,16
	8	4	2,48	0,68 – 6,24
	9	136	84,47	77,94 – 89,69
Número de pólipos		1,43 ± 0,91; (1 – 6)		1,29 – 1,57
Tiempo de salida (min)		17,24 ± 11,04; (8 – 60)		15,52 – 18,95

Nota: las variables cuantitativas edad, número de pólipos y tiempo de salida se presentan con el formato '$\bar{x}$ ± DE; (mínimo – máximo)'.

Se extirpo una totalidad de 80 pólipos (34,78%) con el equipo 4450 y 150 pólipos (65,22%) con el equipo 7000IA, se logró colonoscopia completa o total (ciego y/o íleon terminal) en 151 pacientes (95,66%); la ubicación de los pólipos fue variable, predominando el colon ascendente (74; 32,17%), colon descendente (37; 16,09%), sigmoides (26; 11,30%), colon transverso (22; 9,57%), ciego (21; 9,13%) y recto bajo (13; 5,65%). Los tipos de pólipos predominantes fueron 0-IIa (145; 63,04%) y 0-Is (55; 23,91%).

El tamaño del pólipo osciló entre 2 y 25 mm, $\bar{x}$ = 5,77 ± 3,22 mm, de estos, 146 (63,48%) fueron diminutos, 57 (24,78%) pequeños, 23 (10%) mediano y 4 (1,74%) grandes.

El diagnóstico del endoscopista fue 90 (39,13%) pólipos adenomatosos y 140 (60,87%) hiperplásicos, el diagnóstico de la IA fue 35 (23,33%) adenoma y 115 (76,67%) hiperplásicos, el diagnóstico histológico fue 160 (69,57%) adenoma y 70 (30,43%) hiperplásicos, de estos, la mayoría fueron adenoma tubular (143; 62,17%) e hiperplásico (59; 25,65%), en menor medida se observaron adenoma tubulovelloso (14; 6,09%), lesión sésil aserrada (11; 4,78%), adenoma velloso (2; 0,87%) y adenoma serrado (1; 0,43%). Sólo se observaron 9 (3,91%) con alto grado de displasia (**Tabla 2**).

Tabla 2. Características de los pólipos extraídos

Variable	Categoría	Frecuencia	%	IC95%
Número de pólipos por grupo	4450	80	34,78	28,64 – 41,32
	7000-IA	150	65,22	58,68 – 71,36
Extensión	Angulo hepático	2	0,87	0,11 – 3,11
	Completa (ciego y/o íleon terminal)	151	95,66	87,42 – 99,88
	Colon ascendente	2	0,87	0,11 – 3,11
	Íleo-transverso anastomosis	5	2,17	0,71 – 5,00
	Sigmoides	1	0,43	0,01 – 2,40
Ubicación	Angulo hepático	6	2,61	0,96 – 5,59
	Canal anal	2	0,87	0,11 – 3,11
	Ciego	21	9,13	5,74 – 13,62
	Colon ascendente	74	32,17	26,18 – 38,63
	Colon descendente	37	16,09	11,59 – 21,49
	Colon sigmoides	17	7,39	4,36 – 11,57
	Colon transverso	22	9,57	6,09 – 14,12
	Recto alto	9	3,91	1,80 – 7,30
	Recto bajo	13	5,65	3,04 – 9,47
	Recto medio	3	1,30	0,27 – 3,76
	Sigmoides	26	11,30	7,52 – 16,12
Tipo de pólipo	0-IIa	145	63,04	56,45 – 69,29
	0-IIb	10	4,35	2,10 – 7,85
	0-Ip	12	5,22	2,72 – 8,94
	0-Is	55	23,91	18,55 – 29,96
	0-Is+p	6	2,61	0,96 – 5,59
	LST-NG	2	0,87	0,11 – 3,11
Tamaño del pólipo (mm)	5,77 ± 3,22; (2 – 25)			5,35 – 6,19
Tamaño del pólipo	Diminuto	146	63,48	56,90 – 69,71
	Pequeño	57	24,78	19,34 – 30,88
	Mediano	23	10,00	6,45 – 14,63
	Grande	4	1,74	0,48 – 4,39
Diagnóstico endoscópico	Adenoma	90	39,13	32,78 – 45,76
	Hiperplásico	140	60,87	54,24 – 67,22
Diagnóstico de la IA (solo grupo 7000-IA)	Adenoma	35	23,33	16,82 – 30,93
	Hiperplásico	115	76,67	69,07 – 83,18
Diagnóstico histológico	Adenoma	160	69,57	63,18 – 75,44
	Hiperplásico	70	30,43	24,56 – 36,82
Histología específica	Adenoma aserrado	1	0,43	0,01 – 2,40
	Adenoma tubular	143	62,17	55,56 – 68,47
	Adenoma túbulovelloso	14	6,09	3,37 – 10,00
	Adenoma velloso	2	0,87	0,11 – 3,11
	Hiperplásico	59	25,65	20,14 – 31,81
	Lesión sésil aserrada	11	4,78	2,41 – 8,40
Displasia	Alto grado	9	3,91	1,80 – 7,30
	Displasia bajo grado	1	0,43	0,01 – 2,40
	Sin displasia	220	95,65	92,15 – 97,90

Nota: la variable cuantitativa tamaño del pólipo se presenta con el formato '$\bar{x}$ ± DE; (mínimo – máximo)'.

Valores predictivos y concordancia de los resultados. *Serie 4450*

El diagnóstico del endoscopista con respecto a la histología de los pólipos (adenoma ó hiperplásico) mostró sensibilidad de 64,71% (33/51), $IC_{95\%}$= (50,70; 76,90)%, especificidad de 79,31% (23/29), $IC_{95\%}$= (60,68; 90,58)%, para un porcentaje de acierto de 70% (56/80), $IC_{95\%}$= (58,85; 79,73)%, con valor predictivo positivo de 84,62% (33/39), $IC_{95\%}$= (69,70; 93,08) %, y valor predictivo negativo de 56,10% (23/41), $IC_{95\%}$=(40,02; 71,20)%, asimismo, el coeficiente de concordancia κ=0,404, $IC_{95\%}$= (0,214; 0,594), por lo que hubo una concordancia moderada entre el diagnóstico endoscopico y la histología (**Tabla 3**).

Tabla 3. Distribución de frecuencias absolutas y valores predictivos para la apreciación del endoscopista y el diagnóstico histológico. Serie 4450

		Histología		
		Adenoma	Hiperplásico	Total
Endoscopista	Adenoma	**33 %Sen=64,71% (33/51) %VPP=84,62% (33/39)**	6	39
	Hiperplásico	18	**23 %Esp=79,31% (23/29) %VPN=56,10% (23/41)**	41
	Total	51	29	**80 %Acierto=70,00% (56/80)**

Nota: %Sen: Sensibilidad (%), %VPP: Valor predictivo positivo (%), %Esp: Especificidad (%), %VPN: Valor predictivo negativo (%), %Acierto: Porcentaje de acierto (%).

Valores predictivos y concordancia de los resultados. *Serie 7000-IA*

El diagnóstico del endoscopista con respecto a la histología de pólipos (adenoma e hiperplásicos) mostró sensibilidad de 44,95% (49/109), $IC_{95\%}$= (35,66; 54,63) %, especificidad de 95,12% (39/41), $IC_{95\%}$= (83,69; 99,13) %, porcentaje de acierto de 58,67% (88/150), $IC_{95\%}$= (50,55; 66,43)%, con valor predictivo positivo de 96,08% (49/51), y valor predictivo negativo de 39,39% (39/99), el coeficiente de concordancia κ=0,278, $IC_{95\%}$=(0,174; 0,382), por lo que hubo una concordancia baja entre el diagnóstico endoscópico y la histología (**Tabla 4**).

Tabla 4. Distribución de frecuencias absolutas y valores predictivos para la apreciación el diagnóstico endoscópico y la histología. Serie 7000-IA

		Histología		
		Adenoma	Hiperplásico	Total
Endoscopista	Adenoma	**49 %Sen=44,95% (49/109) %VPP=96,08% (49/51)**	2	51
	Hiperplásico	60	**39 %Esp=95,12% (39/41) %VPN=39,39% (39/99)**	99
	Total	109	41	**150 %Acierto=58,67% (88/150)**

Nota: %Sen: Sensibilidad (%), %VPP: Valor predictivo positivo (%), %Esp: Especificidad (%), %VPN: Valor predictivo negativo (%), %Acierto: Porcentaje de acierto (%).

Diagnóstico de la IA y la histología

El diagnóstico de la IA con respecto a la histología (adenoma ó hiperplásicos) mostró sensibilidad de 31,19% (34/109), IC_{95}%=(22,70; 40,75)%, especificidad de 97,56% (40/41), IC_{95}%=(87,42; 99,88)%, para un porcentaje de acierto de 49,33% (74/150), IC_{95}% = (41,28; 57,38)%, con valor predictivo positivo de 97,14% (34/35), IC_{95}%=(85,24; 99,85)%, y valor predictivo negativo de 34,78% (40/115), IC95%=(26,34; 43,87)%, el coeficiente de concordancia κ=0,184, IC_{95}%=(0,104; 0,264), hubo una concordancia baja entre la IA y la histología (**Tabla 5**).

Tabla 5. Distribución de frecuencias absolutas y valores predictivos para la apreciación de la IA y el diagnóstico histológico. Serie 7000-IA

		Histología		
		Adenoma	Hiperplásico	Total
IA	Adenoma	**34 %Sen=31,19% (34/109) %VPP=97,14% (34/35)**	1	35
	Hiperplásico	75	**40 %Esp=97,56% (40/41) %VPN=34,78% (40/115)**	115
	Total	109	41	**150 %Acierto=49,33% (74/150)**

Nota: %Sen: Sensibilidad (%), %VPP: Valor predictivo positivo (%), %Esp: Especificidad (%), %VPN: Valor predictivo negativo (%), %Acierto: Porcentaje de acierto (%).

Diagnóstico de la IA y del endoscopista.

No se calcularon los valores predictivos porque ninguna de las dos diagnósticos son pruebas de oro, por lo que solo puede estimarse la concordancia entre ambas, en ese sentido, el coeficiente de concordancia fue κ=0,711, $IC_{95\%}$=(0,589; 0,833), con un porcentaje de resultados concordantes de 88% (132/150), $IC_{95\%}$ = (81,86; 92,58)%, por lo que hubo una concordancia alta entre el diagnóstico endoscopico y la IA, se observó además que el endoscopista tendió a clasificar los pólipos como adenomatosos con más frecuencia (51) que la IA (35). (**Tabla 6**).

Tabla 6. Distribución de frecuencias absolutas. Diagnóstico endoscópico y la IA. Serie 7000

		IA		
		Adenoma	Hiperplásico	Total
Endoscopista	Adenoma	**34**	17	51
	Hiperplásico	1	**98**	99
	Total	35	115	**150 %Conc=88,00% (132/150)**

Nota: %Conc: Porcentaje de resultados concordantes (%).

Homogeneidad del diagnóstico endoscópico y la histología en ambos grupos

La prueba de homogeneidad de odds-ratios de Breslow-Day indicó que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los odds-ratios de las tablas de contingencia para la apreciación del endoscopista y el diagnóstico histológico en los grupos de estudio considerados (p=0,359), por lo que ambos resultados se consideran homogéneos, esto nos permite hacer una estimación única de los valores predictivos para la apreciación del endoscopista y el diagnóstico histológico agrupando en una sola tabla de contingencia de los resultados mostrados en las tablas 3 y 4 para los grupos 4450 y 7000-IA, respectivamente.

El diagnóstico del endoscopista con respecto a la histología de pólipos (adenoma e hiperplásicos) mostró sensibilidad de 51,25% (82/160), $IC_{95\%}$=(43,40; 59,11)%, especificidad de 88,57% (62/70), $IC_{95\%}$=(78,94; 94,91)%, para un porcentaje de acierto de 62,61% (144/230), $IC_{95\%}$=(56,11; 68,77)%, con valor predictivo positivo de 91,11% (82/90), $IC_{95\%}$=(83,64; 96,04)%, y valor predictivo negativo de 44,29% (62/140), $IC_{95\%}$=(35,98; 52,88)%, asimismo, el coeficiente de concordancia κ=0,311, $IC_{95\%}$=(0,121; 0,501), por lo que hubo una concordancia baja entre la apreciación del endoscopista y el diagnóstico histológico (**Tabla 7 y 8**).

Tabla 7. Distribución de frecuencias absolutas y valores predictivos para el diagnóstico endoscopico y la histología. Todos los pacientes

		Histología		
		Adenoma	**Hiperplásico**	**Total**
Endoscopista	**Adenoma**	**82 %Sen=51,25% (82/160) %VPP=91,11% (82/90)**	8	90
	Hiperplásico	78	**62 %Esp=88,57% (62/70) %VPN=44,29% (62/140)**	140
	Total	160	70	**230 %Acierto=62,61% (144/230)**

Nota: %Sen: Sensibilidad (%), %VPP: Valor predictivo positivo (%), %Esp: Especificidad (%), %VPN: Valor predictivo negativo (%), %Acierto: Porcentaje de acierto (%).

Tabla 8. Cuadro resumen de valores predictivos y concordancia

Grupo	Variables	Valores predictivos e IC95%	Concordancia e IC95%
4450	**Endoscopista e Histología***	%Sen=64,71%; $IC_{95\%}$=(50,70; 76,90)% %Esp=79,31%; $IC_{95\%}$=(60,68; 90,58)% %Acierto=70,00%; $IC_{95\%}$=(58,85; 79,73)% %VPP=84,62%; $IC_{95\%}$=(69,70; 93,08)% %VPN=56,10%; $IC_{95\%}$=(40,02; 71,20)%	κ=0,404; $IC_{95\%}$=(0,214; 0,594) Concordancia moderada
7000-IA	**Endoscopista e Histología***	%Sen=44,95%; $IC_{95\%}$=(35,66; 54,63)% %Esp=95,12%; $IC_{95\%}$=(83,69; 99,13)% %Acierto=58,67%; $IC_{95\%}$=(50,55; 66,43)% %VPP=96,08%; $IC_{95\%}$=(86,91; 99,29)% %VPN=39,39%; $IC_{95\%}$=(30,14; 49,49)%	κ=0,278; $IC_{95\%}$=(0,174; 0,382) Concordancia baja
	IA e Histología*	%Sen=31,19%; $IC_{95\%}$=(22,70; 40,75)% %Esp=97,56%; $IC_{95\%}$=(87,42; 99,88)% %Acierto=49,33%; $IC_{95\%}$=(41,28; 57,38)% %VPP=97,14%; $IC_{95\%}$=(85,24; 99,85)% %VPN=34,78%; $IC_{95\%}$=(26,34; 43,87)%	κ=0,184; $IC_{95\%}$=(0,104; 0,264) Concordancia baja
	Endoscopista e IA	-	κ=0,711; $IC_{95\%}$=(0,589; 0,833) Concordancia alta
Todos	**Endoscopista e Histología***	%Sen=51,25%; $IC_{95\%}$=(43,40; 59,11)% %Esp=88,57%; $IC_{95\%}$=(78,94; 94,91)% %Acierto=62,61%; $IC_{95\%}$=(56,11; 68,77)% %VPP=91,11%; $IC_{95\%}$=(83,64; 96,04)% %VPN=44,29%; $IC_{95\%}$=(35,98; 52,88)%	κ=0,311; $IC_{95\%}$=(0,121; 0,501) Concordancia baja

Nota: (*): Prueba de oro, %Sen: Sensibilidad (%), %VPP: Valor predictivo positivo (%), %Esp: Especificidad (%), %VPN: Valor predictivo negativo (%), %Acierto: Porcentaje de acierto (%).

Discusión

Repici y colaboradores quienes realizaron un estudio de no inferioridad y determinaron que la colonoscopia asistida por IA incrementa el ADR al compararlo con un grupo control, logrando también aumentar lasas tasas de detección para lesiones distales y diminutas y esto fue independiente del nivel de experiencia del endoscopista, concluyendo que los endoscopistas con menos experiencia se benefician de realizar colonoscopias asistidas por IA al incrementar las tasas de ADR.[9]

Por su parte Hassan y colaboradores en su metanalisis también encontraron que el grupo de colonoscopias realizadas con sistema de IA obtuvieron mayores tasas de PDR que el grupo control (36% frente a 25% con IC al 95% de 1,27-1,62; P < 0,01); también la tasa de ADR fue mayor en el grupo de IA en comparación con el control, ellos también concluyeron que incorporar sistemas de IA ayuda a mejorar las tasas de detección de neoplasia colorrectal y esto es independiente de las características del adenoma.[10]

Los resultados obtenidos en este estudio son similares a los obtenidos por los autores arriba citados, determinando que la colonoscopia asistida por IA logra tasas de PDR y ADR de 41,63% y 30,77% respectivamente, mientras que el grupo control (sistema de colonoscopia convencional) logra porcentajes de PDR y ADR de 32% y 22% respectivamente con prueba exacta de Fisher indicando que hubo diferencias estadísticamente significativas (p<0,001) en las tasas de detección de los equipos. Esto fue concordante con los estudios arriba mencionados y con el resto de la bibliografía citada.

Conclusiones

La colonoscopia asistida por sistemas de Inteligencia Artificial logra incrementar tasas de ADR y PDR cuando se comparan con grupos controles realizados con sistemas de colonoscopia convencional, sin embargo, no logra discernir entre adenoma ó hiperplásico, esto se traduce en VPN bajos de 34,78%, indicando esto la extirpación de forma obligada de todas las lesiones encontradas durante la colonoscopia.

No se realizó la verificación de la concordancia entre endoscopistas o entes aplicadores porque para garantizar que los dos concuerden en sus mediciones ambos deben medir al mismo individuo, o mejor dicho el mismo individuo debe ser medido por ambos endoscopistas; sin embargo, por cuestiones de ética médica, bienestar y comodidad del paciente, esta práctica no se puede realizar; en tal sentido, como muestra de validez entre los endoscopistas, se parte del principio de que tienen experiencia y practica en el área.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Fuente de financiamiento

Esta investigación no contó con apoyo financiero de ninguna entidad pública, comercial o sin fines de lucro.

Este es un artículo de acceso abierto.

Fecha de recepción: 07/10/2024
Fecha de revisión: 02/11/2024
Fecha de aprobación: 19/11/2024

Para complementar la lectura de este artículo, le recomendamos escuchar el episodio del *Podcast Gen* que lleva el mismo título, disponible en el sitio web de la *Revista Gen*. En este episodio, una de las autoras profundiza en los temas tratados y reflexiona sobre las implicaciones y aplicaciones de los hallazgos presentados.

Referencias

1. McCarthy J. What is artificial intelligence? [Internet]. Stanford University; 2007 [citado 2024 mar 21]. Disponible en: http://www-formal.stanford.edu/jmc/

2. Topol EJ. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. Nat Med. 2019;25(1):44-56.

3. Kudo SE, Mori Y, Misawa M, Takeda K, Kudo T, Itoh H, et al. Artificial intelligence and colonoscopy: current status and future perspectives. Dig Endosc. 2019;31(4):363-71.

4. Giulio A, Gkolfakis P, Tziatzios G, Papanikolaou I. Artificial intelligence-aided colonoscopy: recent developments and future perspectives [Internet]. [citado 2024 mar 21]. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7754556/

5. van der Sommen F, de Groof J, Struyvenberg M, van der Putten J. Machine learning in GI endoscopy: practical guidance in how to interpret a novel field [Internet]. [citado 2024 mar 21]. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32393540/

6. Kaminski M, Thomas-Gibson S, Bugajski M. Performance measures for lower gastrointestinal endoscopy: a European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) quality improvement initiative. Endoscopy. 2017;49(4):378-97.

7. Zhao S, Wang S, Pan P, Xia T. Magnitude, risk factors, and factors associated with adenoma miss rate of tandem colonoscopy: a systematic review and meta-analysis [Internet]. [citado 2024 mar 21]. Disponible en: https://www.gastrojournal.org/article/S0016-5085(19)30360- 9/fulltext

8. De Groen PC. Using artificial intelligence to improve adequacy of inspection in gastrointestinal endoscopy. Tech Innov Gastrointest Endosc. 2020;22(2):71-9.

9. Repici A, Spadaccini M. Artificial intelligence and colonoscopy experience: lessons from two randomised trials [Internet]. Gut. 2024 [citado 2024 abr 11];71(4):757. Disponible en: https://gut.bmj.com/content/71/4/757.long

10. Hassan C, Spadaccini M, Iannone A, Maselli R, Jovani M, Chandrasekar VT, et al. Performance of artificial intelligence in colonoscopy for adenoma and polyp detection: a systematic review and meta-analysis. Gastrointest Endosc. 2021;93(1):77-85.e6.

11. Glissen Brown JR, Mansour NM, Wang P, Chuchuca MA, Minchenberg SB, Chandnani M, et al. Deep learning computer-aided polyp detection reduces adenoma miss rate: a United States multi-center randomized tandem colonoscopy study (CADeT-CS trial). Clin Gastroenterol Hepatol. 2022;20(7):1499-1507.e4.

12. Huang D, Shen J, Hong J, Zhang Y, Dai S, Du N, et al. Effect of artificial intelligence-aided colonoscopy for adenoma and polyp detection: a meta-analysis of randomized clinical trials. Int J Colorectal Dis. 2022;37(3):495-506.

13. Zhang Y, Zhang X, Wu Q, Gu C, Wang Z. Artificial intelligence-aided colonoscopy for polyp detection: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. J Laparoendosc Adv Surg Tech A. 2021;31(10):1143-9.