



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

**ANÁLISIS E IMPORTANCIA DE LA COLONOSCOPIA VIRTUAL
MEDIANTE TOMOGRAFÍA EN EL HALLAZGO DE PÓLIPOS Y
PATOLOGÍAS COLORRECTALES**

**ANALYSIS AND IMPORTANCE OF VIRTUAL COLONOSCOPY
USING TOMOGRAPHY IN THE FINDING OF POLYPS AND
COLORECTAL PATHOLOGIES**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN TECNOLOGÍA EN
TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA**

AUTORA:

MELISSA JESSICA PIZARRO PARHUAYO

ASESOR:

WAYNNER SÁNCHEZ GARCÍA

LIMA – PERÚ

2024

ASESOR DE TRABAJO ACADÉMICO

Mg. Wayner Sánchez García

ORCID: 0000-0002-5300-7332

DEDICATORIA

La presente monografía está dedicada a Dios que cada día me acompaña en el desarrollo de mi vida personal y profesional. A mis padres y familiares por ser guía y apoyo siempre. A mis profesores y asesor que mediante sus enseñanzas han permitido que la culminación de este trabajo sea posible.

AGRADECIMIENTO

Al Mg. Waynner Sánchez, Mg. Eduardo Portal y a la Mg. Liliana Zegarra. Por el valioso apoyo, en el asesoramiento de mi trabajo académico.

A los docentes de la segunda especialidad. Por su paciencia y enseñanza durante el proceso del desarrollo de la especialidad.

A la Universidad Peruana Cayetano Heredia por su acogida el tiempo que duró el desarrollo de la segunda especialidad profesional.

FINANCIAMIENTO

La presente monografía es autofinanciada por el autor.

DECLARACIÓN DEL AUTOR

El presente trabajo académico titulado: “ANÁLISIS E IMPORTANCIA DE LA COLONOSCOPIA VIRTUAL MEDIANTE TOMOGRAFÍA EN EL HALLAZGO DE PÓLIPOS Y PATOLOGÍAS COLORRECTALES” es original, se han seguido los lineamientos respectivos para respetar la ética en investigación y que el mismo será utilizado para obtener el Título de Segunda Especialidad Profesional en Tecnología Médica en Tomografía Computarizada.

RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD

ANÁLISIS E IMPORTANCIA DE LA COLONOSCOPIA VIRTUAL MEDIANTE TOMOGRAFÍA EN EL HALLAZGO DE PÓLIPOS Y PATOLOGÍAS COLORRECTALES

INFORME DE ORIGINALIDAD

12% <small>EN</small>	12%	4%	%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.acr.org Fuente de Internet	8%
2	bmcm imaging.biomedcentral.com Fuente de Internet	1%
3	www.science.gov Fuente de Internet	1%
4	repositori.uji.es Fuente de Internet	<1%
5	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1%
6	www.scielo.br Fuente de Internet	<1%
7	doaj.org Fuente de Internet	<1%

TABLA DE CONTENIDO

Dedicatoria

Agradecimientos

Declaración del autor

RESUMEN

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. MARCO TEÓRICO.....	2
1.2. JUSTIFICACIÓN	13
1.3. ANTECEDENTES.....	15
1.4 PROBLEMÁTICA.....	26
II. OBJETIVOS	28
2.1. OBJETIVO GENERAL	28
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	28
III. CUERPO	29
3.1. RESULTADOS.....	29
IV. CONCLUSIONES	34
V. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	35
VI. ANEXOS	41

RESUMEN

En la actualidad, los equipos de tomografía cuentan con softwares avanzados que permiten visualizar las imágenes adquiridas en múltiples dimensiones, el recorrido interno del colon y recto es uno de estos avances que se profundiza en la presente monografía. **Objetivo:** Describir la importancia de la colonoscopia virtual en el hallazgo de pólipos y patologías colorrectales según artículos e investigaciones desarrolladas desde el 2016 al 2021. **Tipo de estudio:** Monografía **Metodología:** Se ha realizado una revisión y análisis bibliográfico sobre la colonoscopia por tomografía. **Resultados:** La colonoscopia virtual es un procedimiento útil para evaluación del colon y recto, importante para el diagnóstico de lesiones colorrectales, y en el hallazgo de pólipos mayores a 5mm según la evidencia científica, además de una gran alternativa cuando la vía se encuentra obstruida y no se puede realizar el procedimiento tradicional. **Conclusión:** El análisis de los artículos seleccionados, en mayoría internacionales, evidencia que la colonoscopia virtual mediante tomografía es una prueba útil para el hallazgo de diversas patologías colorrectales como las neoplasias, carcinomas de colon, además es una importante técnica en hallazgo en lesiones tales como los pólipos.

Palabras claves: Colonoscopia virtual, tomografía, colonografía, pólipos.

ABSTRACT

Currently, tomography equipment has advanced software that allows viewing the acquired images in multiple dimensions, the internal path of the colon and rectum is one of these advances that is deepened in this monograph. **Objective:** To describe the importance of virtual colonoscopy in the detection of polyps and colorectal pathologies according to articles and research developed from 2016 to 2021. **Type of study:** Monograph **Methodology:** A bibliographic review and analysis on tomography colonoscopy has been carried out. **Results:** Virtual colonoscopy is a useful procedure for the evaluation of the colon and rectum, important for the diagnosis of colorectal lesions, and in the detection of polyps larger than 5 mm according to scientific evidence, as well as a great alternative when the pathway is obstructed and the traditional procedure cannot be performed. **Conclusion:** The analysis of the selected articles, mostly international, shows that virtual colonoscopy using CT is a useful test for the detection of various colorectal pathologies such as neoplasias and colon carcinomas, and is also an important technique for detecting lesions such as polyps.

Keywords: *Virtual colonoscopy, CT, colonography, polyps.*

I. INTRODUCCIÓN

La colonoscopia virtual (CV) es una poderosa técnica mínimamente invasiva que genera imágenes del intestino grueso, esta puede ser utilizada como técnica para la detección de pólipos que devienen en patologías como el carcinoma colorrectal, además se presenta como una alternativa para evaluar el trayecto del colon cuando la colonoscopia óptica haya quedado incompleta, fallida o en aquellos pacientes con contraindicación o rechazo de la misma (1).

Además, el uso de la tecnología en la CV parte y se desarrolla con el tratamiento de las imágenes de una tomografía de la región del abdomen y pelvis, donde la adquisición tomográfica normal permite visualizar zonas extra colónicas, más allá del tracto gastrointestinal, por ejemplo, los ganglios linfáticos, el hígado, bazo, entre otros. Por lo tanto, la prueba tomográfica ofrece más información del paciente para el beneficio diagnóstico (2).

Entonces, resaltando los beneficios de la prueba tomográfica, se considera importante el desarrollo adecuado del estudio, desde la óptima preparación del paciente, correcto posicionamiento, plan de adquisición y procesamiento de imágenes por parte del tecnólogo médico, para que la presentación del conjunto de imágenes hacia el radiólogo sea óptima, permitiendo un análisis holístico de las estructuras intra y extra colónicas.

Asimismo, la CV es una herramienta útil porque mediante la tecnología de análisis avanzados brinda una visualización tridimensional de todo el recorrido del colon gracias a los softwares especializados, permitiendo determinar lesiones, desde estudios de tamizaje hasta en casos confirmados para seguimiento.

1.1. MARCO TEÓRICO

La colonoscopia virtual mediante tomografía es un procedimiento que comienza luego de una insuflación, manual o monitoreada con dióxido de carbono, del colon a través de un tubo rectal, el equipo de tomografía requiere de un programa avanzado para el colon, el cual genera un modelado virtual de la luz interior del intestino que muestra el seguimiento en vista tridimensional o volumen rendering, visualizando el recorrido del colon y recto, pudiendo detectar pólipos benignos, premalignos o malignos, e incluso lesiones propias del cáncer (3, 4).

Dada la practicidad de la prueba, la importancia de la CV recae también en su papel preventivo, ya que el cribado mediante colonoscopia virtual muestra tasas de detección de neoplasia avanzada similares a las de la colonoscopia. Sin embargo, los pacientes con pólipos significativos, de tamaño mayor o igual a 10 mm, o tres o más pólipos de 6 a 9 mm de tamaño detectados mediante una prueba tomográfica de tamizaje son derivados para una colonoscopia (5, 6).

Entonces, si la colonoscopia virtual inicial es negativa para cáncer o pólipos ≥ 6 mm, se recomienda un seguimiento a los cinco años con la misma prueba (4). Hoy en día, es factible que la población realice su seguimiento con la CV debido a los avances tecnológicos en los escáneres de tomografía computada multidetector, además de nuevas técnicas como el software de detección asistida por computadora, o la prueba de etiquetado de heces. (2, 7)

También, dado el buen rendimiento diagnóstico de la CV, es una prueba cada vez más demandada y una opción ante una colonoscopia inviable o incompleta, debido a su similar sensibilidad diagnóstica con la colonoscopia tradicional (4, 7) y debido

a que no tiene necesidad de introducir en instrumento como el colonoscopio en el interior del paciente para obtener las imágenes, así mismo, tampoco es necesario la sedación, para visualizar la luz interior del intestino que es procesado posterior a la adquisición de imágenes, sin presencia del paciente y de forma computarizada.

Por lo tanto, este método toma importancia como complemento cuando se necesita finalizar una colonoscopia incompleta por factores, como las estenosis debidas a enfermedad diverticular o procesos inflamatorios. Siendo la CV respaldada y recomendada por la Sociedad Europea de Endoscopia Gastrointestinal en consenso con la Sociedad Europea de Radiología Gastrointestinal y Abdominal (6,7).

Ambas sociedades europeas, mencionadas previamente, sugieren la prueba tomográfica el mismo día que la prueba tradicional endoscópica no pudo ser completada, siendo preferible debido a que el paciente ya se encuentra preparado y evita la limpieza repetitiva del colon, por lo que también es importante, en el contexto multidisciplinar, que las entidades de salud deriven oportunamente al paciente, además en este contexto, el examen de tomográfica es ubicado por encima de otras posibilidades diagnósticas, por ejemplo la cápsula endoscópica para colón.

Tanto en las lesiones neoplásicas como no neoplásicas se pueden encontrar situaciones de colonoscopia óptica incompleta; por ejemplo, dentro de las neoplásicas, un cáncer oclusivo inviable en la prueba tradicional se examinaría exitosamente en la prueba tomográfica determinando la ubicación de las lesiones y contribuyendo al plan quirúrgico de los pacientes. Para el caso de lesiones no neoplásicas, la colonoscopia virtual demuestra con más frecuencia la enfermedad de diverticulosis en comparación con la colonoscopia tradicional (7).

Entonces, dentro de las indicaciones para un examen de CV (3, 4, 7) se encuentran consideradas las siguientes: Pacientes con riesgo promedio moderado de desarrollar cáncer colorrectal; también, riesgo alto de complicaciones durante la colonoscopia óptica, tales como una colonoscopia incompleta previa, edad avanzada, terapia anticoagulante, riesgo de sedación.

También se encuentra dentro de las indicaciones el examen de diagnóstico en pacientes sintomáticos, el examen de vigilancia ante antecedente de neoplasia de colon previa, o después de una colonoscopia de detección para caracterización de lesiones colorrectales indeterminadas en la colonoscopia óptica.

Dentro de las indicaciones en casos quirúrgicos están: El seguimiento de pacientes con estoma colónico o tras colectomía, también, antes de una cirugía por cáncer colorrectal cuyo fin es la localización precisa de tumor o hallazgos de lesiones.

Por otro lado, la CV es muy segura, pero está absolutamente contraindicada en pacientes con peritonitis generalizada, perforación intestinal aguda, obstrucción intestinal mecánica. Las contraindicaciones relativas incluyen circunstancias en el que el colon se encuentra delicado, por ejemplo: Cirugía o biopsia recientes, diverticulitis, colitis aguda, hernia que incluya colon, curación de una perforación diverticular localizada enfermedad intestinal inflamatoria aguda, obstrucción de intestino delgado, perforación de colon o diarrea, entre otros (3, 6).

Para una óptima CV se orienta previamente al paciente para que se realice una preparación o limpieza intestinal mediante métodos laxantes, así mismo antes del inicio de procedimiento él acepta un consentimiento informado (7). Sobre los pasos

previos a la prueba diagnóstica se especifica cuáles son las indicaciones previas que recibirá a continuación (2, 3, 4, 6):

La preparación del colon para la colonoscopia virtual incluye una combinación de un laxante limpiador; agentes de marcado, como bario para marcar las heces residuales; y material de contraste yodado para marcar el líquido restante (2). La intención es lograr un colón que esté libre de materia fecal y exceso de líquido lo más cerca posible de este ideal. El objetivo del etiquetado es incorporar de forma pasiva contraste en cualquier líquido residual y heces para aumentar sus densidades de TC inherentes, lo que ayuda a discriminar estos residuos de la densidad de tejidos blandos de pólipos o cánceres avanzados (3). Además, el recubrimiento de la superficie de contraste contribuye en la detección de pólipos. El citrato de magnesio o el polietilenglicol son laxantes de uso común. Los preparativos también pueden incluir una dieta de líquidos claros el día antes de la prueba para lograr un colon completamente limpio, sin embargo, para los pacientes que no cumplen con una preparación estándar o que son demasiado frágiles ante la preparación estándar se combina con un agente de marcado (3, 4).

Además, dentro de la técnica del examen, el tecnólogo se informa de historial médico, en caso de contar con esa información, también se cerciora del cumplimiento del paciente con la preparación del colon, para luego pedirle que evacue antes de la inserción del tubo rectal de punta suave por parte del médico o un asistente capacitado (tecnólogo en radiología, enfermera o asistente médico). Cuando se utiliza un balón de retención rectal, el inflado es retenido cuando el paciente se queja de dolor intenso y persistente, indicativo de mayor riesgo de

perforación. Si se usa un balón de retención rectal, se desinfla o avanza en una serie para facilitar la detección de lesiones rectales bajas (2, 3).

El uso de antiespasmódicos no se considera necesario para el examen de rutina y la evidencia de una mejor distensión o comodidad del paciente no es concluyente. El método preferible para la insuflación colónica es mediante insuflación mecánica con dióxido de carbono; sin embargo, la insuflación manual con aire ambiente es aceptada. La idoneidad de la distensión se comprueba con un localizador garantizando una columna de gas completa en todo el colon antes de cada adquisición de la serie de procesamiento de la tomografía (4, 6).

El tecnólogo médico obtiene imágenes anatómicas completas del colon y el recto en al menos dos posiciones del paciente, en decúbito supino y prono, en decúbito supino y lateral derecho o en decúbito bilateral, cada serie es obtenida al final de la espiración para minimizar los efectos de la presión de los pulmones inflados en el colon transversal. Además, la adición de almohadas debajo del pecho y la pelvis ayudan a la distensión del colon en decúbito prono (2, 3, 4, 6).

En el caso de los estudios de cribado, la adquisición es sin contraste y de baja dosis con un equipo de tomografía computarizada multidetector. Los estudios de CV se desarrollan con una adaptación adecuada del volumen del índice de dosis (CTDI_{vol}) y al tamaño del paciente, utilizando gráficos de técnicas o control automático de la exposición. La salida de radiación CTDI_{vol} recomendada para la detección de rutina de CV es de 5 mGy o menos por posición. Generalmente, para exploraciones realizadas a un potencial de tubo de 120 kV (3).

Debido a la doble adquisición en el protocolo de colonoscopia virtual, es recomendable el uso de técnicas de reducción de dosis, tales como, reducciones en la corriente del tubo (mA), tiempo de exposición, producto del tiempo y corriente del tubo (mAs) o el potencial del tubo (kV). También, se pueden utilizar sistemas de control de exposición automático, algoritmos de reducción de ruido basados en imágenes y técnicas de reconstrucción iterativa para reducir la dosis de forma eficaz. Estas estrategias contribuyen con dosis de radiación mucho más bajas (3, 4).

Es posible que se necesiten imágenes adicionales después del reposicionamiento y la re insuflación para distender adecuadamente un segmento colónico, la obtención de imágenes adicionales en posición de decúbito derecho o izquierdo es apropiada cuando las imágenes en dos posiciones no muestran adecuadamente la luz del colon y es probable que la adquisición de datos adicionales dé lugar a un estudio de diagnóstico. Esta situación, está limitada sólo a un segmento de interés para minimizar la dosis de radiación adicional. Por otro lado, para los pacientes con obesidad mórbida, la dosis de radiación aumenta adecuadamente para mantener la calidad de la imagen de diagnóstico (8).

La colonoscopia virtual tanto para exámenes de diagnóstico o en exámenes de detección se sugiere que sean adquiridos utilizando los mismos parámetros. La CV diagnóstica ocasionalmente puede requerir contraste intravenoso para caracterizar estructuras intracolónicas o extracolónicas o para abordar una segunda indicación médica. En el caso del uso de contraste intravenoso, la dosis en la serie con contraste tendría que ser similar a una adquisición pélvica abdominal estándar; la serie supina se usa típicamente para esto. Por tanto, para la CV diagnóstica con contraste, el orden de secuencias inicia con una adquisición en decúbito prono sin contraste de

dosis baja seguida de una serie en decúbito supino con contraste intravenoso y dosis normal (3, 9).

La colonoscopia virtual se realiza de manera óptima en un escáner multidetector con un equipo mayor a 16 cortes. Un grosor de sección de 1 a 1,25 mm con un intervalo de reconstrucción de ≤ 1 mm es óptimo (4).

En cuanto a la interpretación de las imágenes, el propósito de la colonoscopia virtual es evaluar con precisión el colon para detectar la presencia o ausencia de lesiones neoplásicas clínicamente significativas. Las anomalías pueden variar desde elevaciones o depresiones discretas de la mucosa (que pueden ser malignas o con riesgo de volverse malignas) hasta tumores infiltrantes. El médico informa el tamaño de la lesión, la morfología (sésil, pediculada, plana, masa) y la ubicación segmentaria (7).

Sobre la detección y caracterización de los hallazgos colorrectales, las estaciones de trabajo utilizadas para la interpretación de la CV muestran los datos tanto en 2D y 3D permitiendo al médico evaluar el examen de forma interactiva. El software de la colonoscopia virtual presenta una fácil correlación desde un punto específico en la imagen 2D con el mismo punto en la 3D y viceversa (10).

La colonoscopia virtual parte de una tomografía de abdomen por lo que, si se sospecha una anomalía durante las búsquedas en 2D o 3D primaria, la región de interés puede ser ubicada en la reconstrucción multiplanar (MPR) además de los múltiples puntos de vista endoluminales, evaluando de forma completa la morfología de la presunta lesión. También, los datos en supino y prono se evalúan para determinar los segmentos colapsados o si la lesión es móvil. Las causas de

movilidad incluyen el material fecal residual, pólipo pedunculado o un segmento de colon giratorio.

Los pólipos verdaderos se pueden identificar tanto en las vistas supinas como pronas; las lesiones potenciales que se ven en una sola vista tienen un valor predictivo mucho menor. La configuración de la ventana se ajusta entre la configuración de colon y tejidos blandos para determinar si la lesión muestra una atenuación homogénea de tejidos blandos o es heterogénea (9, 10).

Dentro de la medición de hallazgos colorrectales, los pólipos son medidos utilizando múltiples planos MPR optimizada, es decir, vista axial, sagital o coronal para verlos en toda su extensión y / o imágenes tridimensionales. La medición del tamaño de la lesión se basa en el diámetro más grande de la cabeza del pólipo, excluyendo el tallo si está presente, o en la base de una lesión sésil (2, 3).

Dentro de los hallazgos extra colónicos, estos son evaluados en el momento de la revisión del colon, siendo incluidas en el informe las anomalías significativas o potencialmente significativas. Un estudio optimizado para evaluar anomalías del colon puede no ser óptimo para detectar y caracterizar anomalías extracolónicas. Específicamente, la detección de hallazgos incidentales puede verse limitada debido a la reducción de la dosis cuando las imágenes no han sido mejoradas.

Con respecto a la reducción de dosis que limita visualización extra de hallazgos, la solución por parte del tecnólogo al momento de adquirir la imagen estaría en aumentar el grosor de la sección para la reconstrucción extra colónica (cortes de 5 mm de grosor a intervalos de 3 mm), lo que reduce el ruido y disminuye el número de imágenes a revisarse para la detección de lesiones incidentales. Se pueden

identificar diferentes anomalías cuestionables en estructuras no relacionadas con el colon durante el proceso de revisión de las imágenes axiales bidimensionales del colon (4,5).

En cuanto a los resultados e informe que emite el radiólogo a cargo del estudio, este presenta principalmente los pólipos ≥ 6 mm que hayan sido identificados, que, de acuerdo con las recomendaciones de la sociedad americana contra el cáncer, a estos pacientes se le ofrece una polipectomía en la colonoscopia, entendiendo que el manejo clínico puede variar según la edad del paciente, y el riesgo de someterse a una colonoscopia, otras comorbilidades importantes. Para pacientes con sólo 1 o 2 pólipos pequeños (6-9 mm), el informe sugiere una colonoscopia virtual de vigilancia de 3 años en algunos centros especializados (3, 7).

En pacientes con solo pólipos diminutos ≤ 5 mm, el riesgo de displasia de alto grado o cáncer es extremadamente bajo. De hecho, los datos más recientes muestran que el cáncer es prácticamente inexistente en los pólipos subcentimétricos. Aunque se sigue debatiendo acerca de los pacientes que sólo tienen pólipos diminutos, el riesgo clínico de estos pólipos diminutos es extremadamente pequeño. Los beneficios de la polipectomía frente a la vigilancia de 5 años se comparan con los riesgos más amplios, incluidos los costos y las complicaciones de la polipectomía (6).

Es decir, dado el bajo riesgo de neoplasia avanzada junto con la baja especificidad de las lesiones diminutas en la CV, un gran número de pacientes podría ser derivado a endoscopia de manera inapropiada. Además, en la colonoscopia, se ha planteado la preocupación por la disminución de la productividad de los exámenes de CV falsos positivos, y la baja tasa de detección de pequeñas lesiones en la colonoscopia.

Las técnicas actuales de adquisición de CV dirigidas al tamaño de la lesión índice de ≥ 6 mm con técnicas de dosis baja no siempre optimizan la detección de lesiones diminutas. Dadas estas consideraciones, el ACR actualmente no ha considerado necesario informar estas diminutas lesiones (3).

También, las anomalías extracolónicas de posible importancia médica son emitidas en el informe del radiólogo, al igual que con cualquier tomografía computarizada, una buena atención al paciente, y una buena interpretación del estudio requiere que la interpretación de la CV incluya una evaluación completa de las numerosas estructuras extracolónicas y que los hallazgos de posible importancia clínica se informen y comuniquen de manera clara y oportuna. Sin embargo, la mayoría de los hallazgos extracolónicos no son clínicamente significativos en cohortes de cribado / asintomáticas. En las cohortes de cribado, la prevalencia de hallazgos extracolónicos clínicamente significativos es baja. Los hallazgos que probablemente sean de escasa importancia clínica son informados con precaución evitando exámenes diagnósticos sucesivos o seriados innecesarios y la ansiedad asociada al paciente (8). La claridad y coherencia de la notificación de los hallazgos colónicos y extracolónicos son fundamentales para una implementación eficaz.

Cada vez se utiliza más el C-RADS, que es una declaración de consenso de una estructura de informe estandarizada para los hallazgos de CV publicada en 2005, siguiendo el modelo del informe de mamografía Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS). La estructura de informes de C-RADS describe cómo informar el tamaño, la morfología y la ubicación de la lesión con una puntuación de categoría resumida por paciente (4, 9).

DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

COLONOSCOPIA

Examen endoscópico, terapia o cirugía de la superficie luminal del colon (10).

PÓLIPO

Discreta masa de tejido anormal que sobresale en la luz del tracto digestivo (11).

COLORRECTAL

Segmentos distales del intestino, unión en conjunto del colon y recto que está compuesto por todo el intestino grueso (colon ascendente, transverso, descendente, sigmoide) e incluso el recto hasta el canal anal (11).

CARCINOMA

Neoplasia maligna de células epiteliales, no es cáncer, sino un tipo histológico de neoplasia con tendencia a infiltración de tejidos circundantes que conllevan a metástasis (11).

1.2. JUSTIFICACIÓN

La colonoscopia virtual es un método diagnóstico, dentro de la tomografía, poco empleado pero que brinda hallazgos útiles para determinar patologías colorrectales. La tomografía es una poderosa herramienta de ayuda diagnóstica, la cual brinda información útil para hallazgos como las neoplasias tales como el carcinoma de colon, la detección de pólipos, divertículos, entre otros, mediante una evaluación menos invasiva que una colonoscopia tradicional óptica.

En la ejecución del procedimiento de CV, es importante el rol del tecnólogo médico ya que el conocimiento del examen y una óptima adquisición de imágenes mediante protocolos estandarizados orientan a la detección de hallazgos o lesiones en el colon y recto, en esta prueba destaca el tema del cribado en casos de cáncer, a fin de prevenir la proyección positiva en cuanto a la incidencia de esta patología (12).

En el Perú, según estadística publicada en el diario el peruano, al año 2022 hay un registro anual de 4,636 casos nuevos de cáncer al colon, además, la estadística registra más de 2,500 muertes, siendo esta neoplasia la quinta con mayor incidencia sobre la población mayor a 50 años, y que tengan factores como enfermedad de Crohn, patologías digestivas recurrentes, antecedentes familiares, entre otros (12).

Además, en nuestro país, se han mejorado las estrategias de tamizaje o detección temprana del cáncer durante las dos últimas décadas, sin embargo, aún son insuficientes, es por ello que es importante explotar las propiedades tecnológicas de los equipos diagnósticos y las capacidades de los profesionales, especialistas en tomografía, en el desarrollo de la colonoscopia virtual, que propicien a que se empleen estas técnicas. (12)

Diversos estudios, en su mayoría extranjeros, han aportado información que apoya las capacidades e importancia de la colonoscopia virtual, describiendo estadísticas positivas en la población norteamericana y europea (4,7). En el caso de tamizaje del colon destaca su importancia la CV cuando la colonoscopia tradicional no se puede realizar, y esta es beneficiosa como complemento inmediato de la prueba tradicional incompleta, ya que, además de tener precisión diagnóstica, cuenta con alta sensibilidad en la detección de hallazgos colónicos, y buena especificidad por lo que es una prueba alternativa de elección.

Por otro lado, en nuestro país, aún son pocas las investigaciones que analizan la colonoscopia virtual, debido a la baja recurrencia de solicitudes, desaprovechando una tecnología que ha demostrado efectividad.

En consecuencia, este trabajo busca aportar a la comunidad sanitaria, el panorama actual e importancia de este método diagnóstico, así como un análisis de esta técnica y protocolos utilizados, además se destaca la importancia de la labor del tecnólogo médico especialista como personal esencial para la correcta ejecución de un protocolo óptimo al momento de adquirir las imágenes que se utilizarán para obtener la colonoscopia virtual.

1.3. ANTECEDENTES

El análisis de estudios presentados en esta monografía toma como referentes las últimas investigaciones sobre el tema a nivel nacional e internacional. Es preciso mencionar antes de la presentación de antecedentes, que a nivel nacional no tenemos estudios recientes que tomen el tema de la colonoscopia virtual en nuestro contexto es por ello que solo se presenta dos nacionales y en mayoría los estudios extranjeros.

En el Perú, Salas (13) estudió los hallazgos de diverticulosis por colonoscopia virtual en la clínica Jockey Salud teniendo como objetivo determinar presencia de diverticulosis en las imágenes de CV, teniendo como principal hallazgo que la mayor frecuencia de diverticulosis se evidenciaba en pacientes de 80 años o más, de ambos sexos. Además, el tipo de diverticulosis fue simple en todas las edades y ambos sexos, y la localización principal en los mayores de 80 años de ambos sexos fue en sigmoides además que el número de divertículos fue menor a 10. Por otro lado, el tamaño de los divertículos fue menor a 5mm entre 20 a 39 años y 40 a 59 años, y fue similar en ambos sexos. Se sumó que la inflamación de grasa pericolónica estuvo presente en edades de 20 a 39 años y en sexo masculino. Por lo tanto, se concluyó que los principales hallazgos de diverticulosis por imágenes de CV de pacientes atendidos en la Clínica Jockey Salud entre los años 2016-2018 fueron de tipo simple, localizados en el sigmoides, de menos de 5mm, sin engrosamiento de pared pericolónica, ni inflamación de esta, además sin signo dolicocolon (13).

También a nivel nacional, Machaca (14) estudió el valor diagnóstico de la colonoscopia virtual para detectar pólipos colorrectales. La investigación tuvo como objetivo determinar el valor diagnóstico de la CV en detección de pólipos colorrectales. Además, buscó determinar la sensibilidad, especificidad y valor predictivo negativo en la evaluación de pólipos. Analizo 50 pacientes de los cuales 33 resultaron sin pólipos y 17 con pólipos según resultado de la CV. Sin embargo, de los 33 negativos, 6 sí tenían pólipos muy pequeños hallados con el método tradicional, mientras que de los 17 positivos, dos no tenían pólipos siendo considerados falsos positivos. Por lo tanto, la sensibilidad registrada fue de 71.43 y la especificidad de 93.10 (14). Resultando la colonoscopia virtual un estudio importante en el hallazgo de lesiones como pólipos según la evidencia científica.

Mientras que, a nivel internacional, si se encuentra mayor número de investigaciones que toman el tema abordado, los cuales se presentan a continuación:

En Asia, Turquía, los investigadores Osmangazi et al. (15) estudiaron la comparación de la colonoscopia virtual en un equipo de 64 detectores y la colonoscopia convencional en la detección de lesiones colorrectales. El objetivo fue comparar resultados de CV y colonoscopia convencional, evaluando la precisión de la CV para detectar lesiones colorrectales. En este estudio participaron 31 pacientes, las lesiones se tabularon de forma cruzada, resultando que la VC mostró una sensibilidad del 83%, especificidad del 95%, VPP del 95% y VPN del 83% para la detección de pólipos y masas colorrectales.

Concluyeron que la colonoscopia virtual es una técnica segura y mínimamente invasiva, una importante herramienta diagnóstica para examinar todo el colon y una

buena alternativa frente a otras pruebas de cribado de cáncer colorrectal por sus altos valores de sensibilidad en lesiones colorrectales mayores de 1 cm (15).

Mientras tanto, en Australia, Meiklejo et al. (16) estudió la utilidad de la colonoscopia virtual computarizada de preparación mínima en la detección del cáncer colorrectal en pacientes ancianos y frágiles. Este estudio tuvo como objetivo auditar por un periodo de 6 años la precisión de la CV con mínima preparación para la investigación de masas colónicas en pacientes ancianos y frágiles sintomáticos. La cantidad de participantes analizados fue de 145 los cuales se analizaron para obtener criterios de sensibilidad, especificidad, VPP, VPN, confirmando con su auditoría que la CV es una buena alternativa frente al método convencional o colonoscopia óptica.

Por otro lado, en Europa, los españoles De Lázaro et al. (17) estudiaron la colonoscopia virtual en la patología colorrectal. Esta investigación tuvo como objetivo revisar los resultados de 1050 colonoscopias virtuales y compararlos con la literatura, brindando una descripción de tamaño, forma y localización, los cuales 398 fueron para pacientes sintomáticos y 152 de tamizaje. Del total, 1050, solo 54 no fueron valorables por distensión incompleta debido a mala preparación o intolerancia a la insuflación. Concluyeron que la CV tiene alta sensibilidad, más aún en pólipos de tamaño grande o mediano, destacando su utilidad en el cribado.

En coincidencia, Maupoey (18) investigó la utilidad de la colonoscopia virtual para el estadio de cáncer de colon. El objetivo fue evaluar la precisión diagnóstica, diferenciación entre fase inicial o avanzadas de tumores de la pared de colon, su estudio observacional de 367 pacientes con NM colón de localización entre el recto

sigmoides hasta el ciego, de los cuales 217 tuvieron una CV, pero 40, 18,4% no fueron óptimas. No hubo impedimento de localización o estadio del tumor, su sensibilidad se valoró en 100% para detectar cáncer colorrectal y lesiones mayores a 1cm de forma preoperatoria, logrando una alta exactitud de 92 a 100% mayor a una colonoscopia óptica. Concluyeron que la CV es importante ya que demuestra gran utilidad en el estadiaje de tumor en el colon, además de diferenciar estadios avanzados T3 y T4 con especificidad de 84.1%, sensibilidad de 88,5% y exactitud de 87,1% (18).

También en España, Domínguez, et al. (2019) presentaron en un congreso su estudio acerca del papel de la colonoscopia virtual para detectar lesiones proximales en el colon de pacientes con carcinoma colorrectal estenosante, y tuvieron como objetivo evaluar la utilidad de la CV luego de una colonoscopia tradicional incompleta por lesión estenosante. Mediante un estudio observacional retrospectivo revisaron 165 CV de los cuales solo el 8%, es decir 13 estudios no fueron aptos para diagnóstico debido a poca distensión colónica o mala preparación. Concluyendo que la CV es un método seguro en el estudio pre quirúrgico del colon proximal debido a la frecuencia de las lesiones sincrónicas colorrectales.

Mientras, Alós (20) investigó acerca de la utilidad de la colonoscopia virtual en el diagnóstico de cáncer colorrectal, como objetivo se planteó conocer la utilidad de la colonoscopia virtual en el diagnóstico de cáncer colorrectal como prueba alternativa a la colonoscopia óptica teniendo en cuenta la bibliografía publicada. En ese periodo se realizaron 1170 colonoscopias virtuales, de las cuales 1105 fueron valorables. De estas, 170 se realizaron como cribado, 643 por colonoscopia óptica incompleta y 292 por colonoscopia óptica contraindicada. De los 1105, 441

tuvieron prueba patológica y, de estas, en 209 se hallaron procesos neoplásicos, siendo la prevalencia el cáncer colorrectal en un 19%. La colonoscopia virtual diagnosticó un porcentaje mayor de neoplasias sincrónicas que la colonoscopia óptica y, con una sensibilidad del 100%. En conclusión, la colonoscopia virtual demostró ser una prueba alternativa a la colonoscopia óptica, cuando esta es incompleta o está contraindicada.

En otra perspectiva, Lambert et al. (21) realizaron un estudio llamado “La colonoscopia virtual tiene baja sensibilidad, pero alta especificidad en la detección de hemorroides internas”. Evaluaron el rendimiento diagnóstico de la colonoscopia virtual en la detección de hemorroides internos. Dos radiólogos experimentados y dos gastroenterólogos evaluaron las proyecciones de CV endoluminal de 44 pacientes. La sensibilidad y especificidad para la identificación de hemorroides internas fueron 0,61 y 0,69 respectivamente. Por lo tanto, concluyeron que la CV tiene baja sensibilidad, pero alta especificidad en la detección de hemorroides internas, además, estas no cambian sustancialmente su forma entre las posiciones prona y supina.

En contraste al valor de sensibilidad para hemorroides, Beno et al. (22) investigó la comparación de la colonoscopia virtual y la colonoscopia convencional en pacientes con síntomas del tracto gastrointestinal inferior, mediante un estudio prospectivo del rendimiento diagnóstico de la colonoscopia virtual, en comparación con la colonoscopia convencional realizada el mismo día. Este fue un estudio comparativo que contó con un mínimo de 50 pacientes con síntomas gastrointestinales inferior, a lo largo de 2 años, los cuales fueron remitidos para una CV al departamento de radiodiagnóstico del Sree Balaji Medical College & Hospital. De los 50 pacientes

examinados, 37 pacientes tenían patologías en la colonoscopia por TC, siendo la enfermedad inflamatoria intestinal la más común en el 32% de los pacientes. La colonoscopia por TC tuvo una sensibilidad y especificidad del 100%, para la detección de hemorroides tuvo una sensibilidad del 80%, que fue menor en comparación con la colonoscopia convencional. La colonoscopia virtual detectó en el 38% de los pacientes hallazgos extra colónicos, de los cuales el hallazgo predominante eran cálculos renales (22).

Por otro lado, Borges et al. (23) investigó la colonoscopia virtual por tomografía computarizada como una opción sensata para la detección del cáncer colorrectal, el objetivo fue evaluar la sensibilidad y especificidad de la CV en la detección de pólipos colorrectales. Por lo que realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos PubMed y Web of Science. El análisis de 1.872 pacientes dio como resultado una sensibilidad estimada de 88,4% y la especificidad estimada fue del 73,6%. Para lesiones de hasta 9 mm, la sensibilidad fue mayor del 82,5% y la especificidad fue del 79,2%. Para lesiones > 9 mm, la sensibilidad fue del 90,2% y la especificidad fue del 94,7%. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la sensibilidad según el tamaño de la lesión ($p = 0,0958$); sin embargo, la especificidad fue mayor para las lesiones > 9 mm ($p < 0,0001$). Por lo tanto, concluyó que la mayoría de los estudios analizados evidenciaron que la colonoscopia virtual podría ser indicada como método de cribado por las guías europeas y americanas debido a sus resultados favorecedores.

Por el contrario, Weinberg et al (24) investigó sobre colonoscopia virtual versus colonoscopia para la vigilancia del cáncer colorrectal después de la cirugía mediante un estudio prospectivo se planteó como objetivo determinar si la

colonoscopia virtual, concurrente con la tomografía, podría sustituir a la colonoscopia óptica CO en la vigilancia del cáncer colorrectal o CCR.

El estudio incluyó a 231 pacientes con cáncer colorrectal identificados en 5 centros académicos de tercer nivel. Aproximadamente 1 año después de la cirugía, los participantes se sometieron a CV más una tomografía como paciente ambulatorio, seguido de CO el mismo día. Los resultados de CV se revelaron después de la visualización endoscópica de segmentos colónicos secuenciales, que fueron reexaminados en busca de hallazgos discordantes. El resultado principal fue el rendimiento de la CV en la detección de adenomas y cánceres colorrectales utilizando la endoscopia como estándar de referencia (24).

La CV detectó pacientes con pólipos de ≥ 6 mm con una sensibilidad del 44,0% y una especificidad del 93,4%. La CV detectó pólipos ≥ 10 mm con una sensibilidad del 76,9% y una especificidad del 89,0%. Se encontraron valores similares cuando sólo se consideraron los pólipos adenomatosos. El valor predictivo negativo de la CV para los adenomas ≥ 6 mm fue del 90,7% y para los adenomas ≥ 10 mm el valor predictivo negativo fue del 98,6%. Finalmente concluyeron que en una población de vigilancia de CCR después de 1 año de la resección, la CV fue inferior a la colonoscopia para detectar pacientes con pólipos ≥ 6 mm (24).

Desde otra perspectiva, Obaro et al. (25) analizaron los intervalos de tasas de cáncer colorrectal después de la colonoscopia virtual. Mediante un metaanálisis estimaron la tasa de cáncer colorrectal posterior a la obtención de imágenes partiendo de la premisa que la CV tiene una alta sensibilidad para el diagnóstico de esta patología. Luego de analizar 2977 artículos se seleccionó 12 donde examinaron a más de 19

mil pacientes, 643 fueron diagnosticados por cáncer colorrectal mediante CV y 28 tuvieron el diagnóstico posterior a la prueba de tomografía. Concluyeron que los hallazgos de cáncer posterior a la obtención de imágenes se dan por errores de percepción en el resultado de la tomografía.

Mientras tanto, Sha et al. (26) estudió la colonoscopia virtual versus colonoscopia en la detección del cáncer colorrectal, sus objetivos fueron comparar el rendimiento diagnóstico de la CV frente a la colonoscopia para el diagnóstico de cáncer colorrectal. Por lo que realizó un análisis de datos de pacientes con cáncer colorrectal sintomático recopilando información con respecto a cualquier pólipo mayor o igual a 10 mm de diámetro y menor de 10 mm, pero pólipos sospechosos. Por colonoscopia virtual (Total de pacientes = 318), colonoscopia (N = 318) y patología quirúrgica (N = 77).

Los resultados mostraron pólipos ≥ 10 mm en 27 pacientes y pólipos de 50 pacientes fueron < 10 mm, pero sospechosos. Por tanto, un total de 77 pacientes fueron sometidos a cirugía. Con respecto a la patología quirúrgica, las sensibilidades para la colonoscopia virtual colonoscopia por tomografía computarizada fueron 0,961 y 0,831. Para la detección de pólipos de ≥ 10 mm de diámetro, la puntuación de beneficio para la CV y la colonoscopia fue de 0 a 0,906 de confianza diagnóstica y de 0,035 a 0,5 de confianza diagnóstica (26).

Para los pólipos, ≥ 10 mm pero no demasiados pólipos grandes, la colonoscopia tenía el riesgo de un diagnóstico inferior. Para < 10 mm, pero pólipos sospechosos, $< 0,6$ mm y $< 2,2$ mm los pólipos no pudieron detectarse mediante colonoscopia virtual por tomografía computarizada y colonoscopia, respectivamente. La

colonoscopia virtual tuvo un costo menor que la colonoscopia para el diagnóstico de cáncer colorrectal. Por lo que se concluyó que la CV por tomografía computarizada sería una alternativa a la colonoscopia para el diagnóstico de cáncer colorrectal (26).

También, Grosu et al. (27) estudiaron la diferenciación basada en aprendizaje automático de pólipos colorrectales benignos y premalignos detectados con colonoscopia virtual en una población de cribado asintomática cuyo objetivo buscó establecer una diferenciación no invasiva basada en aprendizaje automático entre pólipos premalignos o benignos. Participaron 63 pacientes, en los cuales se analizaron un total de 107 pólipos por TC, el resultado evidenció que la CV no permite la diferenciación definitiva entre la característica de benignidad o malignidad de los pólipos.

En relación a lo anterior, Horvat et al. (28) investigaron la colonoscopia virtual en la estadificación preoperatoria del cáncer de colon y tuvieron como objetivo evaluar el rendimiento diagnóstico y la concordancia entre los lectores de la CV para la estadificación local del cáncer de colon, esta investigación trabajó con 89 pacientes con un total de 93 tumores analizados por dos lectores quienes tuvieron una concordancia sustancial en la clasificación de tumores de alto riesgo mediante el método topográfico, con 65,7% y 82,9% de sensibilidad y 81,0% y 87,9% de especificidad. Concluyendo la viabilidad de la CV como modalidad para la estadificación local prequirúrgica del cáncer de colon de alto riesgo.

También, Larson et al. (29) estudiaron la evaluación mediante colonoscopia virtual en supervivientes de cáncer extra colónico cuyo objetivo fue comparar las tasas de

hallazgos colorrectales y extra colónicos en la CV entre pacientes con y sin antecedentes. Por lo tanto, analizaron a 349 adultos, mayormente mujeres, con antecedentes positivos de cáncer extra colónico. Resultando, un aumento significativo en hallazgos colorrectales y extra colónicos para el grupo de Ca (+). Entonces, se concluyó que hallazgos colorrectales y extra colónicos de importancia mediante CV aumentan en pacientes con antecedentes de cáncer extra colónico.

Por otro lado, O'Shea et al. (30) investigaron la calidad de la colonoscopia virtual en el mismo día después de una colonoscopia óptica incompleta, el objetivo fue establecer la calidad diagnóstica del método tomográfico frente a la interrupción del método tradicional, por lo tanto se revisó retrospectivamente los 245 casos que cumplían esta condición dividiendo el colon en 13 subsegmentos, el resultado evidenció la calidad óptima que tuvieron los estudios de CV evitando la limpieza repetida y mostrando un diagnóstico certero el mismo día del estudio interrumpido.

Dentro de las nuevas tendencias, Pickhardt et al. (31) estudiaron el rendimiento diagnóstico de ADN en heces multiobjetivo y colonoscopia virtual para la detección del cáncer colorrectal no invasivo, el objetivo fue informar la experiencia clínica luego de un resultado positivo de ADNmt para el cáncer colorrectal con los cuales compararon los resultados con el estudio mediante colonoscopia virtual en el mismo centro. Concluyeron que los casos de neoplasias mayores a 6mm el umbral de la CV fue superior, casi el doble, del estudio por mt-s DNA, Además en casos mayores a 10mm la CV el método tomográfico resulto ser el preferente.

También, Pickhardt et al (32) investigaron sobre los hallazgos colorrectales en un estudio repetido de colonoscopia virtual después de un primer cribado CV negativo

para pólipos mayores de 5mm, el objetivo fue determinar la tasa y tipo de pólipos encontrados en una segunda colonoscopia virtual, después del resultado negativo de su CV inicial, para lo cual examinaron más de 5 mil CV negativos. El cribado repetido fue positivo para 173 pacientes, los cuales presentaron lesiones superiores a 6mm. Por lo tanto, este estudio concluyó una baja tasa de hallazgos positivos en la segunda prueba frente a la primera. Para el caso del seguimiento mediante una segunda CV se hallaron lesiones en el lado derecho, que tuvieron las características de ser avanzadas, planas y dentadas.

1.4 PROBLEMÁTICA

La colonoscopia virtual mediante tomografía es un procedimiento beneficioso para el diagnóstico de patologías de colon y recto ya que permite la visualización del recorrido colónico orientado a la detección de pólipos, divertículos, carcinomas, entre otras patologías, disminuyendo el procedimiento invasivo tradicional. Apoyado en los avances y actualizaciones de la tomografía, los profesionales especialistas hacen uso de herramientas de la CV basadas en informática avanzada, algoritmos y software, incluso apoyado en inteligencia artificial que brinda esta aplicación beneficiosa para el diagnóstico (33).

Considerando que la Organización Mundial de la Salud (OMS) sitúa al cáncer de colon entre los 8 tipos de cánceres que encabezan la lista de neoplasias además que causan el 58% de decesos, es importante un diagnóstico precoz, entonces la Colonoscopia virtual mediante tomografía es la alternativa radiológica como ayuda diagnóstica en la identificación de procesos neoplásicos a nivel de colon y recto, así como la ubicación de pólipos, destacando su valor diagnóstico en esta área (17).

Recientes publicaciones acerca de la CV, brinda información actual de esta propiedad de análisis que brinda la tomografía, por ejemplo, a nivel internacional, en Alemania, analizaron la diferenciación de pólipos colorrectales benignos y premalignos basada en aprendizaje automático con colonoscopia virtual quienes no obtuvieron una diferenciación definitiva entre ambos grupos de pólipos, sin embargo se destacó que el análisis de imágenes basado en aprendizaje automático era favorecedor en el reconocimiento de pólipos por CV (27).

Por otro lado, en España se revisó la utilidad de la CV en la patología rectal, señalando que se indica especialmente cuando el método tradicional de la colonoscopia óptica está contraindicado, o incompleto. Además, precisaron la necesidad de una adecuada insuflación del balón en la zona distendida (34).

Mientras tanto, en México, se realizó una revisión de resultados de colonoscopias virtuales para evaluar la necesidad de esta herramienta y se remarcó la importancia de realizarlos ante una contraindicación previa sobre la técnica óptica (17).

En Perú, las investigaciones por parte de tecnólogos médicos catalogan a la CV como un método fiable en la detección de diverticulosis y pólipos colorrectales asignándole un valor diagnóstico favorable con una sensibilidad y especificidad alta (13, 14) motivando un análisis actual de la importancia de esta prueba tomográfica.

Por lo tanto, este estudio es importante para fomentar su uso cotidiano en el cribado y aprovechar más esta herramienta tomográfica dando información que permita su mayor uso, destacar la labor del tecnólogo médico especialista en el procedimiento, revisar el protocolo, además de destacar su importancia frente a la colonoscopia tradicional, en casos de patologías obstructivas que no permiten la visualización interna de todo el colon. Entonces nos planteamos la pregunta ¿Cuál es la importancia de la colonoscopia virtual en el hallazgo de pólipos y patologías colorrectales?

II. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Describir la importancia de la colonoscopia virtual mediante tomografía en el hallazgo de pólipos y patologías colorrectales.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir los hallazgos patológicos colorrectales predominantes obtenidos con la prueba de colonoscopia virtual.
- Describir los tamaños más característicos de las lesiones colorrectales para ser reconocidas por la colonoscopia virtual y las ubicaciones frecuentes.
- Comparar los procedimientos de preparación para el paciente para el procedimiento de colonoscopia virtual.
- Describir la incidencia de hallazgos extracolónicos predominantes en la prueba colonoscopia virtual.

III. CUERPO

3.1. RESULTADOS

Partiendo del objetivo general describir la importancia de la colonoscopia virtual mediante tomografía en el hallazgo de pólipos y patologías colorrectales, se analizó y presentó las conclusiones acerca de esta alternativa diagnóstica (Tabla 1), tomando datos tales como; el hallazgo de pólipos, divertículos, hemorroides internas, estadificación de tumores, intervención en el diagnóstico de neoplasias colorrectales, y valores diagnósticos de estas diversas patologías (Tabla 2).

Por lo tanto, el resultado final al que llegaron los autores fue que la prueba tomográfica es una herramienta importante como alternativa a la colonoscopia tradicional. Así mismo, remarcaron la importancia que tiene esta prueba en el cribado, y también en casos en los que la prueba gold estándar está contraindicada.

Además, la colonoscopia virtual presenta la visualización general de colon gracias al software de análisis, pero también proporciona imágenes tomográficas con vista general de los órganos extra colónicos (29), lo cual es importante para un diagnóstico completo más aún en pacientes sobreviviente de cáncer , sumado a esto, la tendencia creciente a la adaptación de nuevas tecnologías tales como programas de machine learning (27) con softwares de ayuda diagnóstica, podrán mejorar esta herramientas y aprovechar más tanto el diagnóstico como la labor del tecnólogo médico en el procedimiento en general.

De los 20 artículos revisados y presentados en antecedentes, el 100% de ellos expresan una apreciación positiva sobre la colonoscopia virtual y su los valores

diagnósticos que denotan la importancia de la prueba, frente a la limitación hacia la prueba tradicional, y gracias a los diferentes contextos patológicos presentados, se pluraliza la opinión positiva de la prueba en diversas patologías colorrectales basada en valores diagnósticos favorables frente al cáncer, hemorroides, divertículos o lesiones polipoides.

En relación con la evidencia científica mencionada anteriormente, 14 artículos de los 20 revisados presentaron estadística favorable, describiendo la lesión y el tamaño favorable frente a la prueba tomográfica.

La colonoscopia virtual es considerada una prueba altamente sensible en lesiones mayores a 1cm, segura y mínimamente invasiva, útil en el diagnóstico y seguimiento de procesos neoplásicos, para cribado o determinación de estiaje, excepto en un estadio ganglionar. La importancia de esta prueba tomográfica también destaca en la utilidad luego de una colonoscopia incompleta ya que se aprovecha la preparación del paciente y complementa la prueba interrumpida, por otro lado, los autores también destacan el análisis completo que realiza en el estudio general de estructuras que permite una visualización general en el seguimiento de pacientes con hallazgos extracolónicos (Tabla 2).

Con relación al primer objetivo específico, describir los hallazgos patológicos colorrectales predominantes obtenidos con la prueba de colonoscopia virtual, 12 de los 20 artículos se refieren al cáncer de colon como patología predominante para prescripción de la prueba tomográfica, así mismo, 8 de los 20 artículos revisados analizaron los pólipos como lesión característica de la prueba de colonoscopia virtual, de estos ocho algunos están incluidos en los estudios que se refieren a la

patología neoplásica. También, otros 2 artículos revisaron las hemorroides, 1 estudio describe de forma general las lesiones colorrectales y 1 analizó los divertículos (Gráfico 1).

Desarrollando el segundo objetivo específico, describir los tamaños más característicos de las lesiones colorrectales para ser reconocidas por la colonoscopia virtual, los valores diagnósticos obtenidos en los artículos revisados caracterizaron principalmente los pólipos más grandes como un hallazgo certero de la colonoscopia virtual, el 100% de los 4 artículos que presentan tamaño de la lesión indican que el tamaño mayor o igual a 10mm tiene mejores valores diagnósticos, indicando algunos estudios que desde un tamaño superior o igual a 5mm presentan buena precisión y utilidad. Por otra parte, los artículos también llegan al consenso que un tamaño menor a 5mm disminuye la precisión de la prueba tomográfica (Gráfico 2).

Mientras que, con respecto a la ubicación frecuente de las lesiones halladas en la colonoscopia virtual, se obtuvo información de 7 de los 20 artículos, los cuales segmentaron el colon y recto, para describir la mayor incidencia de lesiones por región, 6 de los 7 artículos ubicaron al colon sigmoides como la región donde se encuentran principalmente hallazgos como pólipos, diverticulosis y lesiones neoplásicas; También, 4 de los 7 artículos ubicaron al recto como segunda región más frecuente de hallazgos de lesiones mediante CV. Así mismo, uno de los autores ubico el colon ascendente, incluido zona del ciego, como principal región de la lesión neoplásica revisada en el artículo, siendo el colon descendente la segunda región más frecuente según dos autores (Gráfico 3).

Continuando con el tercer objetivo específico, comparar los procedimientos para la colonoscopia virtual, 15 de los 20 estudios recabados, donde expusieron sus pasos para la realización de la CV con respecto a la dieta o preparación días antes del procedimiento, se puede observar que 14 de los 13 estudios remarcan importancia de la limpieza intestinal, indicando dieta para la correcta realización y postproceso de imágenes, solo uno propone la preparación mínima.

Así mismo, el marcado fecal o de líquido residual, es un protocolo en la mayoría de los estudios, ya que permite la diferenciación de heces que no pudieron eliminarse con la limpieza previa; el uso de contraste intravenoso es una indicación poco común dentro del protocolo, por lo que la tabla muestra solo 3 estudios que complementaron la prueba tomográfica con esta técnica; de igual forma, algunos protocolos, mínimos, indicaron uso de antiespasmódicos para mejorar el procedimiento.

Dentro del procedimiento de la colonoscopia virtual es importante la mención del insuflado realizado por el personal a cargo, este pudo ser con CO₂ o aire del ambiente; en igual medida; los tomógrafos empleados variaron en un rango de 8 a 226 detectores (21, 22). El protocolo de adquisición prono y supino es también una característica general para determinar movilidad en una lesión o aumentar la distensión de la región rectosigmoidea (15), también, para contrarrestar la doble exposición, los autores toman en cuenta la reducción de dosis debido a la doble adquisición (3,4) (Tabla 3).

De los 15 artículos cuyos autores detallan la preparación del paciente, todos optaron por la preparación inicial para obtener un intestino limpio mediante una dieta, y en

ocasiones acompañado de métodos laxantes o enemas que precisen la limpieza de la zona a examinar; así mismo el uso de espasmódicos es menos requerido dentro de un protocolo normal de colonoscopia virtual, también, el uso de contraste intravenoso no es un método estandarizado, sino un complemento al estudio.

El insuflado intestinal con CO₂ o aire del ambiente es una característica equitativa en los artículos ya que es común que utilicen en el extranjero el CO₂ mediante equipos especiales ya que estos facilitan la eliminación y mejoran el confort en la prueba.

Por último, el cuarto objetivo específico menciona la descripción de hallazgos extracolónicos en la colonoscopia virtual. Los artículos revisados, menciona que dentro de los hallazgos extracolónicos se encuentran los ganglios en pacientes con procesos neoplásicos, las lesiones hepáticas, metástasis, pero también hay hallazgos como las litiasis renales y las colelitiasis (13 y 22). Los pacientes oncológicos o con antecedente de este son los más propensos a hallazgos extracolónicos ya que se enfrentan comúnmente a la enfermedad metastásica, a la recurrencia local del cáncer, o incluso la aparición de un nuevo tumor primario, lesiones que aparecen como hallazgo extracolónicos dentro del análisis de los cortes transversales de la tomografía (29) (Gráfico 4).

Finalmente, todos los datos presentados en este trabajo fueron obtenidos mediante una recolección exhaustiva de bibliografía reciente (Gráfico 5) sobre el tema principal, la colonoscopia virtual, obteniendo datos nacionales e internacionales en su mayoría de diversos países (Gráfico 6).

IV. CONCLUSIONES

Se concluye que la colonoscopia virtual es una prueba tomografía importante y útil en la detección de diversas patologías colorrectales, obteniendo a nivel global una apreciación positiva en programas de cribado, y como opción ante la colonoscopia óptica incompleta o contraindicada, sin embargo, no reemplaza a la colonoscopia óptica en su capacidad de acción inmediata frente a un hallazgo.

Dentro de los hallazgos patológicos de la CV se encuentra como principal patología al cáncer de colon y detección de pólipos, también esta prueba es útil para divertículos y hemorroides, así como otras lesiones, más no tiene certeza en diferenciar características benignas de malignas.

Con respecto al tamaño de las lesiones como los pólipos, se concluye que mientras estas sean más grandes la prueba es más útil y certera en la identificación, sin embargo, disminuye esta característica para lesiones menores a 5mm.

Sobre los procedimientos para la prueba de colonoscopia virtual, los autores recomiendan preparación previa para un óptimo recorrido del colon sin falsos positivos en el hallazgo de lesiones. Asimismo, mencionan el uso de bajas dosis por parte del tecnólogo médico para disminuir el impacto de la doble adquisición.

Finalmente, dentro de los hallazgos extracolónicos se encuentra la metástasis o recurrencias en pacientes oncológicos y la litiasis renal como un hallazgo incidental dentro de la colonoscopia virtual.

Se sugiere ahondar el estudio de esta temática con proyectos de intervención o exploración, ya que una limitación es la poca data nacional que tenemos sobre el uso de esta tecnología.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Reilly, R. M. Medical Imaging for Health Professionals: Technologies and Clinical Applications. 2019. John Wiley & Sons. DOI 10.1002/9781119537397
2. Kechagias, D. T. CT AND CT colonography. Imaging in Clinical Oncology. 2018. Second Edition, 427–431. https://doi.org/10.1007/978-3-319-68873-2_60
3. The American College of Radiology. Practice parameter for the performance of computed tomography (CT) colonography in adults. The American College of Radiology. 2019. Virginia, United States. Available via <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/Practice-Parameters/ct-colonog.pdf>.
4. Garcia, E. Guía práctica sobre colonoscopia virtual. 2018
5. Pickhardt, P. J., Yee, J., Johnson, C. CT colonography: over two decades from discovery to practice. Abdominal Radiology. 2018; 43(3): 517-522.
6. Morán, M., González, P., Sanchez, S. y Galvez, S. Colonografía por TC. Seram. 2018
7. Spada, C., Hassan, C., Bellini, D., Burling, D., Cappello, G., Carretero, C., ... & Regge, D. Imaging alternatives to colonoscopy: CT colonography and colon capsule. ESGE and ESGAR 2020. Endoscopy. 2020; 52(12): 1127-1141. DOI 10.1055/a-1258-4819
8. Van der Meulen, M. P., Lansdorp-Vogelaar, I., Goede, S. L., Kuipers, E. J., Dekker, E., Stoker, J., & van Ballegooijen, M. Colorectal cancer: cost-

- effectiveness of colonoscopy versus CT colonography screening with participation rates and costs. *Radiology*.2018; 287(3): 901-911. <https://doi.org/10.1148/radiol.2017162359>
9. Hong, Y. R., Xie, Z., Turner, K., Datta, S., Bishnoi, R., Shah, C. Utilization pattern of computed tomographic colonography in the United States: analysis of the US National Health Interview Survey. *Cancer Prevention Research*.2021; 14(1): 113-122. DOI 10.1158/1940-6207.CAPR-20-017
 10. De Lázaro, S. Utilidad de la Colonografía-TC o COLONOSCOPIA VIRTUAL en la patología colorrectal (Doctoral dissertation, Universitat Jaume I). 2017 <http://dx.doi.org/10.6035/14103.2017.624932>
 11. MeSH Database [Internet]. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US) [updated 2022 Sep 22; cited 2022 Oct 23]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh>
 12. Revilla, L. Situación del cáncer en el Perú. 2021.
 13. Salas Astocondor, O. F. Hallazgo de diverticulosis por colonoscopia virtual-clínica jockey salud periodo 2016-2018. 2019
 14. Machaca G, W. Valor diagnóstico de la colonoscopia virtual en la detección de pólipos colorrectales en pacientes de 50-80 años en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen durante el periodo enero 2013-agosto 2014. 2016
 15. Osmangazi, Devir C, Kebapci M, Temel T, Ozakyol A. Comparison of 64-Detector CT Colonography and Conventional Colonoscopy in the Detection of Colorectal Lesions, *Iran J Radiol*. 2016; 13(1):e19518. doi: 10.5812/iranjradiol.19518.

16. Meiklejohn, D. J., Ridley, L. J., Ngu, M. C., Cowlshaw, J. L., Duller, A., & Ridley, W. Utility of minimal preparation computed tomography colonography in detecting colorectal cancer in elderly and frail patients. *Internal medicine journal*. 2018; 48(12): 1492-1498. <https://doi.org/10.1111/imj.13999>
17. De Lázaro, S., Marco, S., Casanovas, E., y Romero, I. Utilidad de la colonografía-TC o colonoscopia virtual en la patología colorrectal. *Seram*.2018. <https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/1780>
18. Maupoey Ibáñez, J. Utilidad de la TC-Colonografía como método de estadificación prequirúrgica del cáncer de colon. 2018. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=252177>
19. Domínguez, D., Martínez, M., Crespo, C., Garcia, S., Rodriguez, C. y Vidal, F. La Colonografía por TC (CTC) en la detección de lesiones colónicas proximales, en pacientes con carcinoma colorrectal estenosante Diego. *Seram*.2018.
20. Alós Guimerá, S. Utilidad de la colonoscopia virtual en el diagnóstico de cáncer colorrectal. 2019
21. Lambert, L., Jahoda, J., Grusova, G., Hrabak, P., Novotny, A., & Burgetova, A. CT colonography has low sensitivity but high specificity in the detection of internal hemorrhoids. *Diagnostic and interventional radiology (Ankara, Turkey)*. 2020; 26(2): 82–86. <https://doi.org/10.5152/dir.2019.19098>
22. Beno Jefferson, P., Venkataraman, I. & Prabakaran., M. Comparison of CT Colonoscopy and Conventional Colonoscopy in Patients with Lower

- Gastrointestinal Tract Symptoms. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*. 2021;; 3987–3999.
<https://www.annalsofrscb.ro/index.php/journal/article/view/1885>
23. Borges, Ingrid Chaves de Souza et al. Computed Tomography Colonography as a Sensible Option for Colorectal Cancer Screening: Evidence Based on Metanalysis. *Journal of Coloproctology*. 2021; 41(1): 87-95. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1726079>
24. Weinberg, D. S., Pickhardt, P. J., Bruining, D. H., Edwards, K., Fletcher, J. G., Gollub, M. ... & Ross, E. . Computed Tomography Colonography vs Colonoscopy for Colorectal Cancer Surveillance After Surgery. *Gastroenterology*. 2018; 154(4): 927–934. DOI: 10.1053 / [j.gastro.2017.11.025](https://doi.org/10.1053/j.gastro.2017.11.025)
25. Obaro, A. E., Plumb, A. A., Fanshawe, T. R., Torres, U. S., Baldwin-Cleland, R., Taylor, S. A., ... & Burling, D. N.. Post-imaging colorectal cancer or interval cancer rates after CT colonography: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology*. 2018; 3(5): 326-336.
26. Sha, J., Chen, J., Lv, X., Liu, S., Chen, R., & Zhang, Z. Computed tomography colonography versus colonoscopy for detection of colorectal cancer: a diagnostic performance study. *BMC Medical Imaging*. 2020; 20: 1-8. <https://doi.org/10.1186/s12880-020-00446-7>
27. Grosu, S., Wesp, P., Graser, A., Maurus, S., Schulz, C., Knösel, T., ... & Kazmierczak, P. M. Machine Learning–based Differentiation of Benign and Premalignant Colorectal Polyps Detected with CT Colonography in an

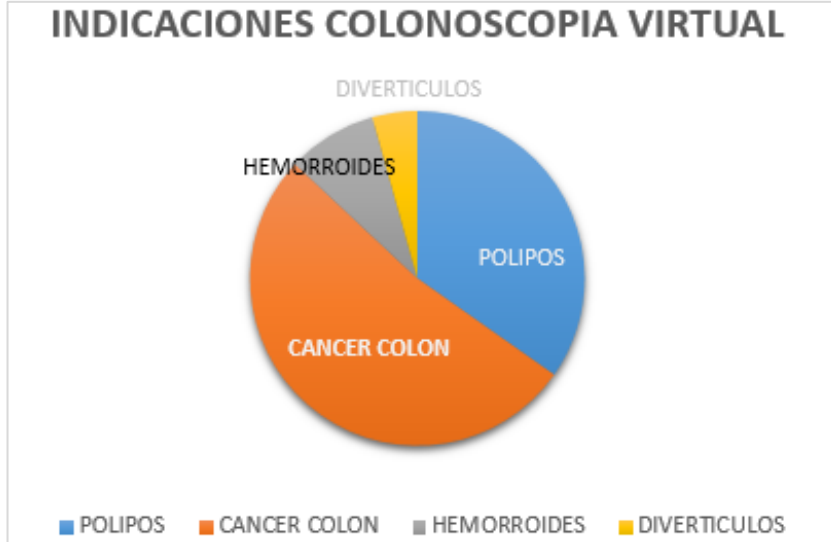
- Asymptomatic Screening Population: A Proof-of-Concept Study. *Radiology*. 2021; 299(2): 326-335. <https://doi.org/10.1148/radiol.2021202363>
28. Horvat, N., Raj, A., Liu, S., Matkowskyj, K. A., Knezevic, A., Capanu, M., ... & Gollub, M. J. CT colonography in preoperative staging of colon cancer: evaluation of FOxTROT inclusion criteria for neoadjuvant therapy. *American Journal of Roentgenology*. 2019; 212(1): 94-102.
29. Larson, M. E., & Pickhardt, P. J.. CT colonography screening in extracolonic cancer survivors: impact on rates of colorectal and extracolonic findings by cancer type. *Abdominal Radiology*. 2019; 44(1): 31-40. DOI 10.1148/radiol.2016160582
30. O'Shea, A., Foran, A. T., Murray, T. E., Thornton, E., Dunne, R., Lee, M. J., & Morrin, M. Quality of same-day CT colonography following incomplete optical colonoscopy. *European Radiology*. 2020; 30(12): 6508-6516. DOI: 10.1007 / s00330-020-06979-3
31. Pickhardt, P. J., Graffy, P. M., Weigman, B., Deiss-Yehiely, N., Hassan, C., & Weiss, J. Diagnostic performance of multitarget stool DNA and CT colonography for noninvasive colorectal cancer screening. *Radiology*. 2020; 297(1): 120-129. Doi: 10.1148 / radiol.2020201018
32. Pickhardt, P. J., Pooler, B. D., Mbah, I., Weiss, J. M., & Kim, D. H. Colorectal findings at repeat CT colonography screening after initial CT colonography screening negative for polyps larger than 5 mm. *Radiology*. 2017; 282(1): 139-148. DOI doi.org/10.1148/radiol.2016160582

33. Valero, J. E. V., Crispin, F. V. S., Flores, R. E. G., & Franco, A. La inteligencia artificial, una herramienta para la Salud Digital. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*. 2021; 61(2): 307-317.
34. Martinez, M., Otero, s., y Crespo, C. Patología del recto: hallazgos en la colonografía-TC. *Radiología*. 2018; 60(3): 208-216.

VI. ANEXOS

Gráfico 1:

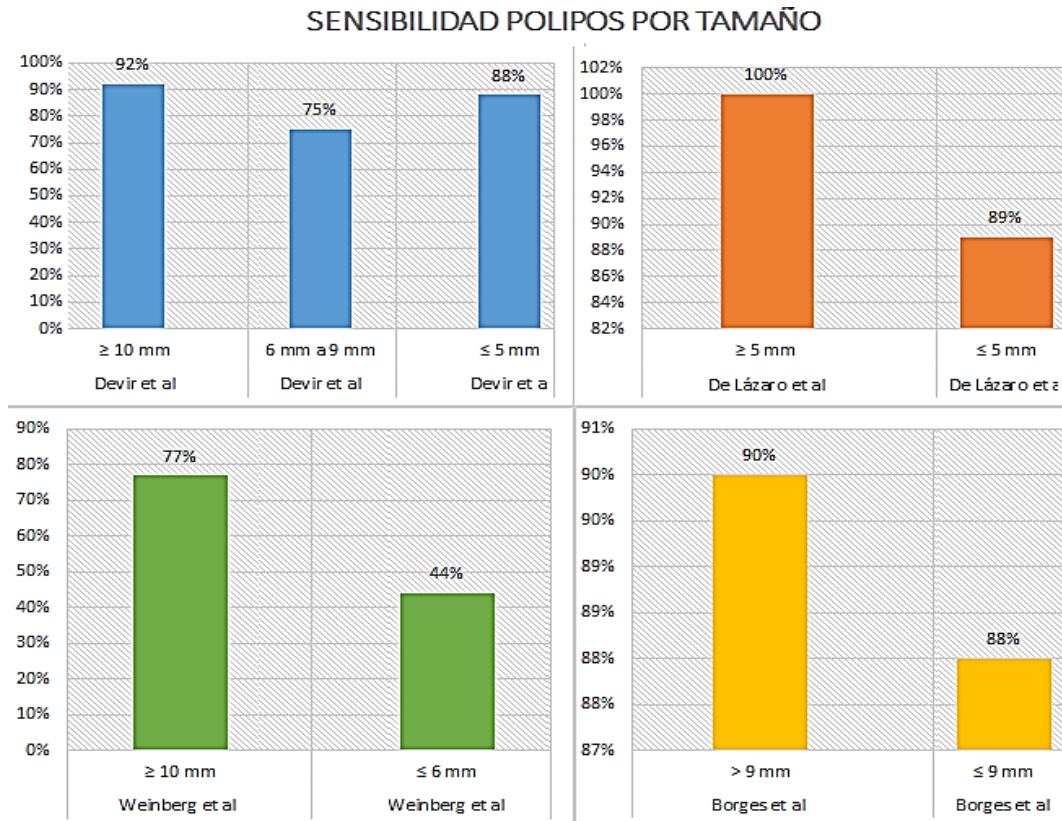
Principales indicaciones de la CV según los artículos revisados.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 2:

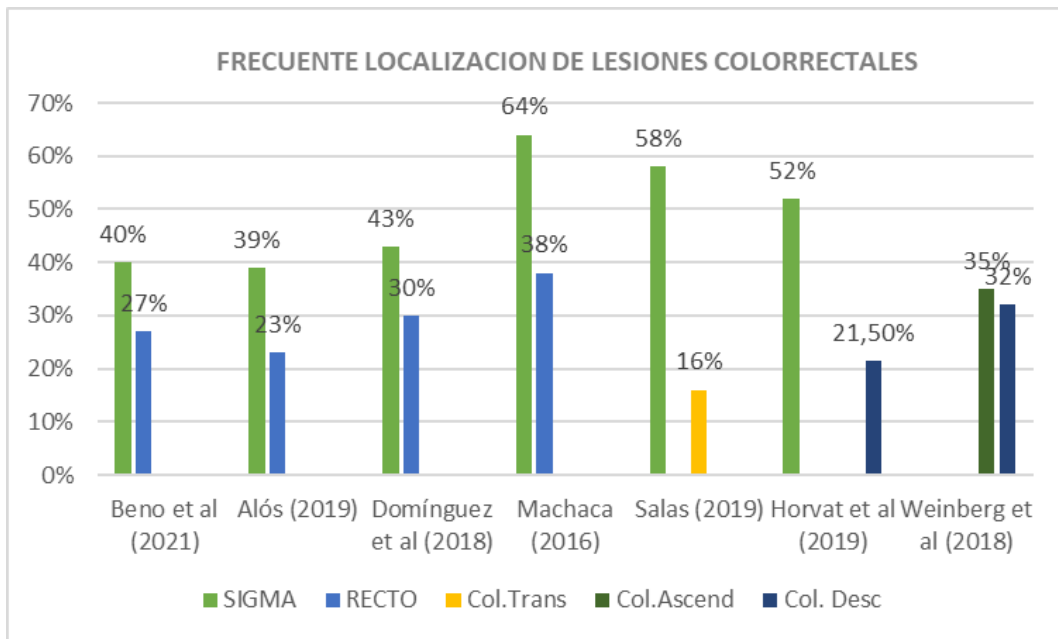
Sensibilidad de la CV en detección de pólipos según tamaño en diversos autores.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 3:

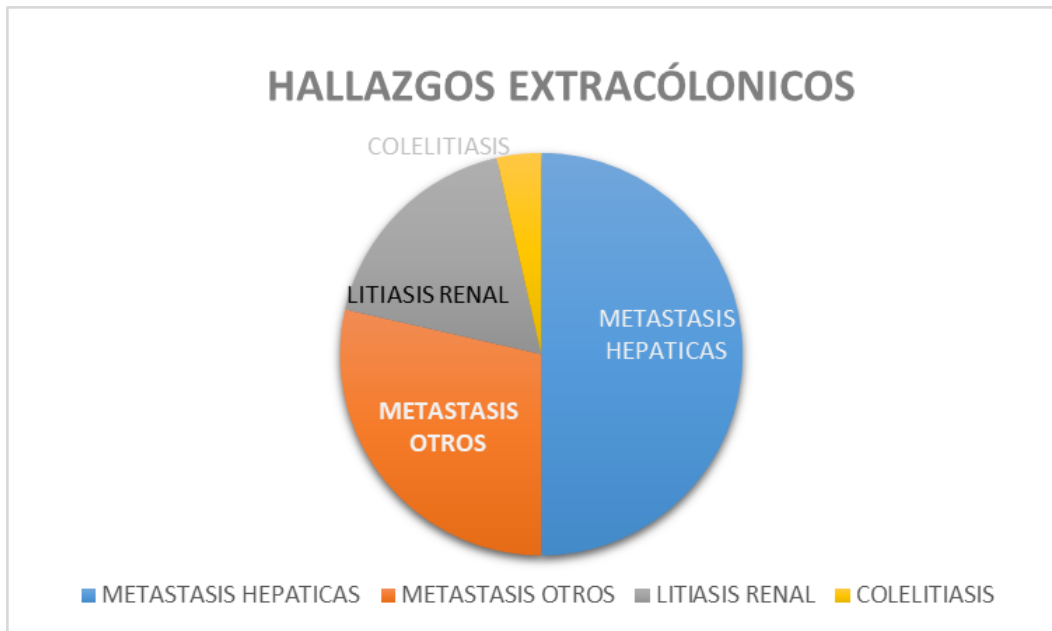
Ubicación frecuente de lesiones colorrectales según artículos revisados.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4:

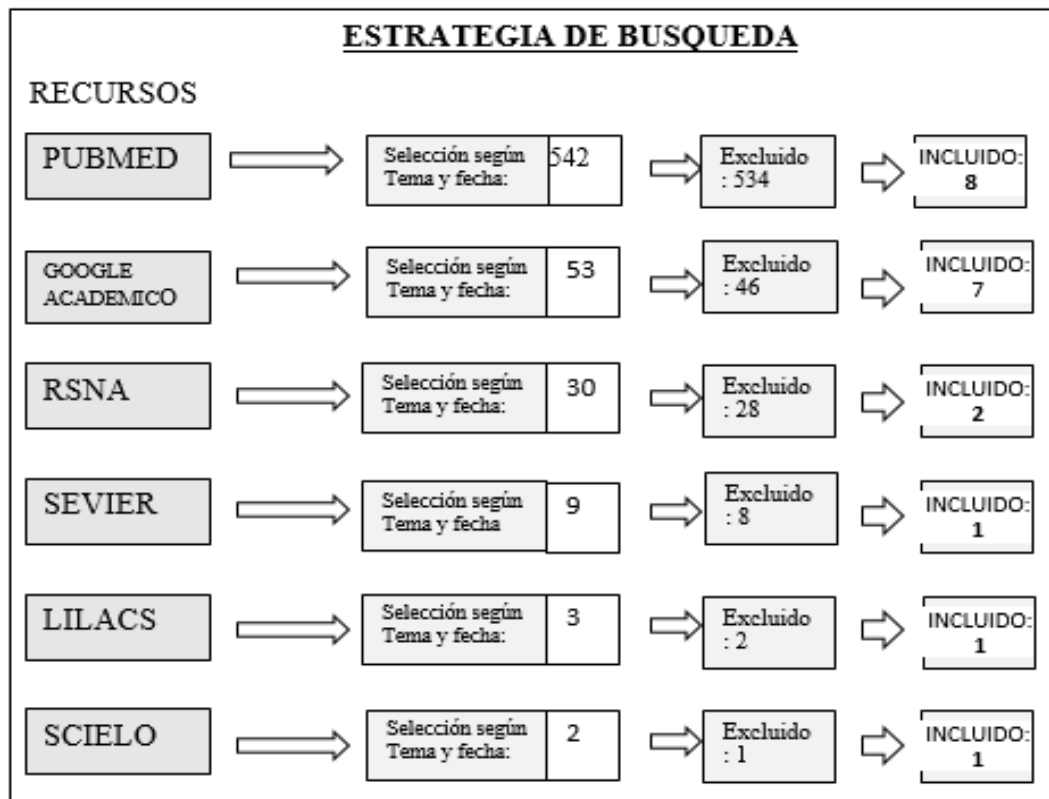
Lesiones extracolónicas predominantes según artículos revisados.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 5:

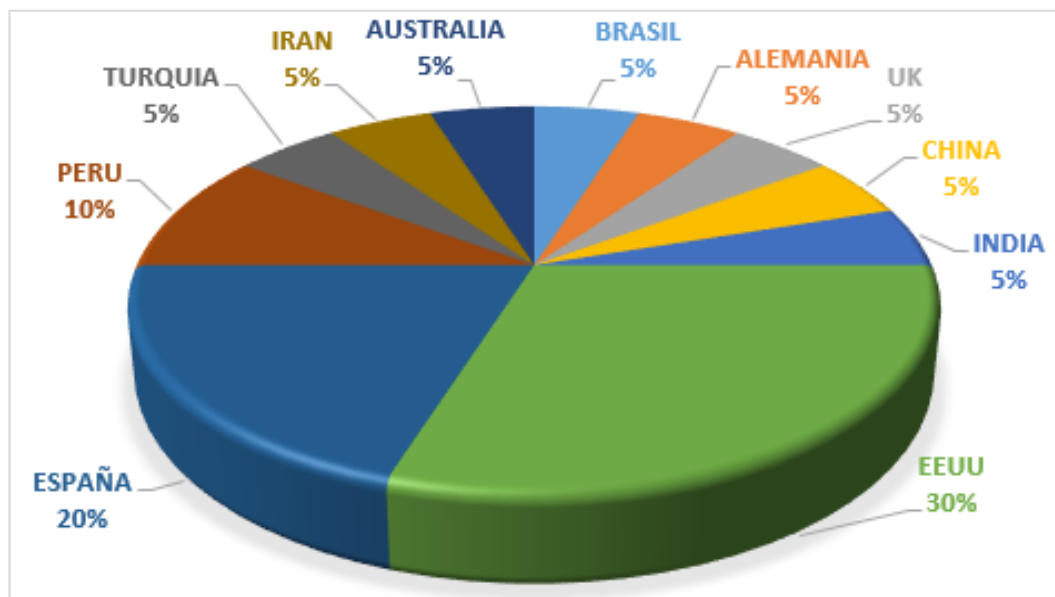
Estrategia de búsqueda de artículos revisados.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 6:

Procedencia de artículos revisados.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 1:*Importancia de la colonoscopia virtual según artículos revisados.*

IMPORTANCIA DE LA COLONOSCOPIA VIRTUAL SEGÚN ARTÍCULOS REVISADOS	
Autor / Año	Conclusión sobre la importancia de la colonoscopia virtual en diversos contextos
Devir et al (2016)	La colonoscopia virtual es descrita como: Segura, poco invasiva, y altamente sensible con lesiones mayores a 1cm.
De Lázaro et al (2018)	La colonoscopia virtual es altamente sensible y específica para el diagnóstico de procesos neoplásicos. Útil en estadiaje, cribado por la detección de pólipos grandes y medianos.
Meiklejo et al (2018)	La colonoscopia virtual presenta un valor predictivo negativo (VPN) elevado, útil en detección de cáncer colorrectal de forma menos invasiva y con mínima preparación.
Maupoey (2018)	La colonoscopia virtual es un método preciso en detección de cáncer de colon y tumores de alto riesgo con alta exactitud, sensibilidad y especificad. Sin embargo, no lo es para estadio ganglionar o infiltración venosa extramural.
Domínguez et al (2018)	La colonoscopia virtual es útil después de una colonoscopia tradicional incompleta, detectando carcinomas y lesiones sincrónicas a la patología colorrectal estenosante.
Lambert et al (2020)	La colonoscopia virtual tiene baja sensibilidad, pero alta especificidad en la detección de hemorroides internos.
Alós (2019)	La colonoscopia virtual es alternativa al método tradicional, y recomendable cuando este está contraindicado o incompleto.
Beno et al (2021)	La colonoscopia virtual es un excelente método poco invasivo con igual sensibilidad en la detección de neoplasias o enfermedades inflamatorias del intestino además de la detección de hallazgos extra colónicos incidentales.
Machaca (2016)	La colonoscopia virtual es un método altamente sensible en la detección de pólipo colorrectal.
Salas (2019)	La colonoscopia virtual útil para hallazgos de divertículos.
Borges et al (2021)	La colonoscopia virtual es un método de cribado junto al desarrollo tecnológico de los equipos actuales.
Weinberg et al (2018)	La colonoscopia virtual es inferior en sensibilidad y VPP a la colonoscopia óptica en pacientes operados de CCR.
Obaro, et al (2018)	La colonoscopia virtual descarta una posible causa de CCR posterior.
Sha et al (2020)	La colonoscopia virtual no es una alternativa inferior frente a la CO en el diagnóstico de CCR
Grosu et al (2021)	La colonoscopia virtual basada en el aprendizaje automático permite la diferenciación del pólipo cuando este puede ser maligno y benigno.
Horvat et al (2019)	La colonoscopia virtual es viable es estadificación local Pre-Qx
Larson y Pickhardt (2019)	La colonoscopia virtual presenta mayor evidencia de hallazgos colorrectales y extra colónicos en pacientes con antecedentes de Ca.
O'Shea et al (2020)	La colonoscopia virtual presenta alta calidad y es indicada tras una colonoscopia óptica incompleta.
Pickhardt et al (2020)	La colonoscopia virtual es superior para detectar neoplasias avanzadas en un cribado, frente a la prueba de ADN heces.
Pickhardt et al (2017)	La colonoscopia virtual es útil en el cribado y seguimiento de lesiones, evidenciando hallazgos con una vigilancia por CV

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2:*Valores que describen la exactitud diagnóstica de la colonoscopia virtual.*

EXACTITUD DIAGNÓSTICA DE LA COLONOSCOPIA VIRTUAL SEGÚN ARTICULOS						
AÑO	AUTOR	PATOLOGÍA	SENS.	ESPEC.	VPP	VPN
2016	Devir et al	Pólipos y masas colorrectales	83%	95%	95%	83%
2016	Devir et al	Pólipos ≥ 10 mm	92%	95%	92%	95%
2016	Devir et al	Pólipos entre 6 mm y 9 mm	75%	100%	100%	90%
2016	Devir et al	Pólipos ≤ 5 mm	88%	100%	100%	95%
2016	Machaca	Pólipos colorrectales	90%	97,5%	75%	99,1%
2018	De Lázaro et al	Pólipos	92,6%	94,09%	88,10%	...
2018	De Lázaro et al	Pólipos ≥ 5 mm	100%	99%	93%	...
2018	De Lázaro et al	Pólipos ≤ 5 mm	89%	95%	85%	...
2018	Meiklejo et al	CA colón	78%	99%	78%	99%
2018	Maupoey	Estadio T3 T4 Tumor Colon	88,5%	84,1%	...	...
2018	Weinberg et al	Pólipos de ≥ 6 mm	44,0%	93,4%	...	...
2018	Weinberg et al	Pólipos ≥ 10 mm	76,9%	89,0%	...	...
2018	Hovart et al.	Tumores de alto riesgo	82,9%	87,9%	...	...
2019	Alós	Procesos Neoplásicos	99,52%	99,78%		
2020	Lambert et al	Hemorroides internas	61%	69%	...	...
2020	Sha et al	Pólipos colorrectales	96,1%	...	...	...
2020	Pickhardt et al	Cáncer colorrectal no invasivo	42%	...	...	...
2021	Beno et al	Enfermedad inflamatoria intestinal	100%	100%	...	...
2021	Beno et al	Hemorroides	80%	...	...	...
2021	Beno et al	Pólipos	77,78%	...	...	...
2021	Beno et al	Carcinomas	100%	...	...	...
2021	Borges et al	Pólipos colorrectales	88,4%	73,6%	...	...
2021	Borges et al	Lesiones ≤ 9 mm	88,4%	73,6%	...	...
2021	Borges et al	Lesiones > 9 mm	90,2%	94,7%	...	...
2021	Grosu et al	Pólipos colorrectales	82%	85%	...	...

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3:*Comparación de procedimientos para la colonoscopia virtual.*

PROCEDIMIENTOS PARA LA COLONOSCOPIA VIRTUAL										
Autor / Año	Limpieza colon	Marcado fecal	Marcado Líquido Residual	Cc Iv	Anti espasmo	Insuflado	Cortes Tem	adq pro no	adq supi no	red dos is
Devir 2016	45 ml de fosfato de sodio, limpieza intestinal	Bario al 2%.	diatrizoato (urografin	no	no	aire	64	si	si	si
De Lázaro 2018	dieta + picosulfatosodico o de magnesio citraflex+ enema	no	amidotrizo ato gastrofin	no	no	CO2	64	si	si	no
Meikelejohn 2018	no	si	meglumina y amidotrizo ato gastrofin	no	no	..	64	.	.	.
Maupoey 2019	dieta+ enema	si	meglumina amidotrizo ato sodico gastrofin		no	aire	64	si	si	si
Dominguez 2018	dieta +mircoenema	si diatrizoate	no	no	si buscopan	...	64	..	..	si
Lambert 2020	dieta	si	si	no	0	CO2	256	si	si	si
Alos 2019	dieta + laxante+enema	si gastrofin	si	si	no	CO2	64	si	si	si
Benot 2021	dieta	no	no	no	no	aire	8	si	si	no
Machaca 2016	dieta+ laxante	no	no	no	no	aire	16	si	si	no
Salas 2019	dieta + laxante+enema	bario si	...	no	no	aire	16			
Weinberg 2018	dieta y laxante+	no	no	si	no	CO2	...	si	si	si
Grosu 2021	polietilenglicol (kleanprep, bisacodilo con 30 ml de fosfato de sodio	50 ml del agente de contraste yodado iopamidol	si	no	no	CO2 y/o aire	64	si	si	si
Hovart 2019	dieta	si	si	si	no	CO2	16-63	si	si	si
Larson 2019	dieta	si	si	no	no	CO2	16-64	si	si	si
Pickhard 2017	dieta	si	si	no	no	CO2	16-64	si	si	si

Fuente: Elaboración propia.