

Eficacia diagnóstica de la colonoscopia virtual versus convencional para lesiones malignas y premalignas del colon

Diagnostic efficacy of virtual vs conventional colonoscopy for malignant and premalignant colon lesions

Autores: Lic. Tamara Mantilla Cañizares, * Dra. Yunia Tusen Toledo. **

*Licenciada en Enfermería. Miembro Titular de la Sociedad Cubana de Enfermería. Enfermera del departamento de Gastroenterología. Clínica 43. Curso Nacional. La Enfermera en la Cirugía Laparoscópica del Tracto Digestivo. Ciudad de la Habana. Cuba. Diplomado Cuidados en Enfermería en el Paciente Crítico. Ciudad de la Habana. Cuba. Email: tamaramc@infomed.sld.cu Telef: 78543442, Institución: Clínica 43. País: Cuba

Resumen:

Introducción: El cáncer de colon es la cuarta causa de muerte por tumores en Cuba. La colonoscopia convencional es la prueba de oro para diagnosticar lesiones del colon, pero es invasiva, no exenta de complicaciones. La colonoscopia virtual es no invasiva y se utiliza como alternativa para el diagnóstico de lesiones del colon. La labor de enfermería es importante para lograr resultados satisfactorios en ambas pruebas.

Objetivo: Determinar la eficacia diagnóstica de la colonoscopia virtual versus convencional de lesiones malignas y premalignas del colon.

Métodos: Estudio prospectivo de validación de prueba diagnóstica en la Clínica 43, universo 11 pacientes de la consulta de Gastroenterología que se les realizó colonoscopia convencional y virtual entre septiembre de 2014 y septiembre de 2015. La información se obtuvo de la revisión de historias clínicas y se procesó con distribuciones de frecuencias absolutas y relativas (porcentaje).

Resultados: Predominó el sexo femenino (63,3 %), el promedio de edad fue de 62,64 años. El 72,7% de las indicaciones de colonoscopia fueron diagnosticas. Hubo correlación entre los diagnósticos endoscópicos y tomográficos,

predominando los divertículos (27,3% vs 18,2%) y los pólipos (45,55 vs 36,6%). Para el diagnóstico de las lesiones malignas y premalignas del colon la colonoscopia virtual tuvo una sensibilidad (57,14%), especificidad (75%), VVP (80%) y VVN (50%). La prevalencia de pólipos observada en los pacientes estudiados fue de 63,64%.

Conclusiones: La colonoscopia virtual resultó ser una técnica eficaz para el diagnóstico de las lesiones del colon además de ser bien tolerada por los pacientes y sin complicaciones.

Abstract

Introduction: Colon cancer is the fourth leading cause of cancer death in Cuba. Conventional colonoscopy is the gold test for diagnosing colon lesions, but it is invasive, not without complications. Virtual colonoscopy is noninvasive and is used as an alternative for the diagnosis of colon lesions. Nursing work is important to achieve satisfactory results in both tests.

Objective: To determine the diagnostic efficacy of virtual versus conventional colonoscopy of malignant and premalignant colon lesions.

Methods: Prospective study of validation of diagnostic test in Clinic 43, universe 11 patients of the consultation of Gastroenterology who underwent conventional and virtual colonoscopy between September 2014 and September 2015. The information was obtained from the review of medical records and Was processed with distributions of absolute and relative frequencies (percentage).

Results: Female gender predominated (63.3%), mean age was 62.64 years. 72.7% of the indications for colonoscopy were diagnosed. There was a correlation between endoscopic and tomographic diagnoses, with diverticula predominating (27.3% vs 18.2%) and polyps (45.55 vs 36.6%). For the diagnosis of malignant and premalignant colon lesions, virtual colonoscopy had a sensitivity (57.14%), specificity (75%), VVP (80%) and VVN (50%). The prevalence of polyps observed in the studied patients was 63.64%.

Conclusions: Virtual colonoscopy proved to be an efficient technique for the diagnosis of colon lesions in addition to being well tolerated by patients and without complications.

INTRODUCCIÓN

El cáncer colorrectal (CCR) es una de las causas de muerte más frecuentes por cáncer en Estados Unidos y muestra una clara tendencia al aumento en nuestro país. La gran mayoría de ellos se desarrollan a partir de los pólipos adenomatosos.

En nuestro país, los tumores malignos constituyen la segunda causa de muerte para todas las edades según el anuario estadístico de salud del año 2016. El cáncer de colon es la tercera causa de muerte por tumores malignos, precedido del cáncer de próstata, pulmón y mama en la mujer, con un aumento del número de defunciones con respecto al año anterior.¹

Existen varias condiciones que incrementan el riesgo de desarrollar esta enfermedad: Familiar de primer grado con cáncer de colon o pólipo adenomatoso mayor de 10 mm detectado antes de los 60 años, Historia familiar de polyposis adenomatosa, Enfermedad inflamatoria intestinal y Cáncer o pólipo adenomatoso previo. Sin embargo, aunque estas condiciones predisponen al desarrollo de la enfermedad, el 75% de los casos de cáncer colorrectal ocurre en pacientes sin factores de riesgo conocido.

Se ha demostrado que, como consecuencia de mutaciones genéticas, los adenomas aumentan de tamaño y finalmente se transforman en carcinomas. En promedio un pólipo de 5 mm alcanza un tamaño de 10 mm en 10 años. A su vez, un pólipo de 10 mm requiere de alrededor de 5 años para su transformación en cáncer.²

Dados los hechos anteriores y a diferencia de otros tipos de cáncer, el de colon puede ser prevenido mediante la extirpación de la lesión precancerosa y, si es detectado en etapas precoces, tiene un pronóstico muy favorable con cifras de supervivencia que superan el 90% a 5 años.

Han sido estas características las que han impulsado el desarrollo de distintos métodos de pesquisa, entre ellos: a) sangre oculta en heces fecales, b) colon por enema con doble contraste, c) colonoscopia y d) colonoscopia virtual.²

Evidentemente el mejor método del que se dispone en la actualidad para el diagnóstico del cáncer colorrectal es la colonoscopia convencional, pues no solo consigue evaluar la totalidad del colon en el 80-95% de los casos, sino que nos permite el diagnóstico de certeza mediante la toma de biopsia, y además hace posible la exéresis de pequeños adenomas, por eso es considerada la prueba de oro en la evaluación del colon.³

Las complicaciones de este método tales como perforación y hemorragia son bajas (0.1-0.3%) pero no despreciables, a lo cual se debe agregar que aun en las mejores condiciones técnicas y con personal altamente entrenado, hasta en un 10% de los casos el estudio es incompleto debido a complicaciones con la sedación, dificultades técnicas derivadas de la anatomía, adherencias post-quirúrgicas o existencia de tumores obstructivos que impiden la visualización del colon proximal.²

Cuando esto sucede se cuenta con otros estudios diagnósticos para completar el examen del colon, como el colon por enema, la cápsula endoscópica o la colonoscopia virtual.

La colonoscopia virtual fue introducida por Vining en 1994; es un método no invasivo basado en una técnica tomográfica que utiliza programas computacionales que permiten la reconstrucción de imágenes multiplanares (dos dimensiones) o endoluminales (tres dimensiones).⁴

Desde su aparición esta técnica ha tenido una rápida difusión debido a los avances en el desarrollo de *hardware* y *software* específicos que le han permitido obtener mejores imágenes.⁵ La finalidad de este método es obtener una visión similar a la colonoscopia convencional por medio de una tomografía, simulando el examen del colon para analizar la totalidad de este órgano e identificar lesiones o alteraciones que sugieran algún tipo de enfermedad y establecer un diagnóstico, teniendo como ventaja que permite en forma adicional realizar un análisis de los órganos adyacentes al colon contenidos en la cavidad abdominal y su principal

desventaja es la incapacidad para tomar biopsias.⁶ Requiere de una preparación intestinal, de distensión del colon con aire y la aplicación de medio de contraste intravenoso.

La colonoscopia virtual tiene resultados similares a la colonoscopia convencional para la determinación de los pólipos mayores de 5 mm, presenta ventajas relativas en relación a la colonoscopia convencional por ser una técnica más aceptada por los pacientes, no invasiva, sin riesgo de sedación o anestesia, con riesgo de perforación intestinal del 0.2% y de menor costo en la mayoría de los países desarrollados.^{7, 8}

Las actuales indicaciones de la colonoscopia virtual son el pesquise de las lesiones elevadas del colon, fracaso de la colonoscopia convencional donde se puede incluir la colonoscopia incompleta ya sea por intolerancia o estenosis.

De acuerdo a estudios recientes si se realiza la pesquisa con colonoscopia virtual sólo 1 de cada 7 pacientes debería ir a la colonoscopia convencional para la extirpación del pólipo.⁷

En Estados Unidos esta técnica ha sido bien estudiada y hoy en día la Organización Mundial de Gastroenterología y la asociación Americana de lucha contra el cáncer colorrectal(ACS), la han reconocido dentro de sus últimas guías para el diagnóstico del CCR, recomendando su uso como técnica de cribado en pacientes mayores de 50 años cada 5 años.^{9, 10}

Se realizó el estudio por la oportunidad de contar con la tecnología en el centro que debe ser aprovechada, pero para esto se debe tener la seguridad de que los datos extraídos a través de la colonoscopia virtual sean similares a los obtenidos con la colonoscopia convencional, de tal manera que se pueda brindar a la población una técnica diagnostica segura, eficaz y rápida, de forma que pueda ser aplicable a una mayor cantidad de pacientes. **El estudio se realizó para** Determinar la eficacia diagnóstica de la colonoscopia virtual versus convencional de lesiones malignas y premalignas del colon.

MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo de validación de prueba diagnóstica en pacientes de uno u otro sexo con indicación de colonoscopia convencional, en la Clínica 43, en el período comprendido entre septiembre de 2014 a septiembre de 2015.

El universo quedó constituido por 11 pacientes de ambos sexos mayores de 18 años con indicación de colonoscopia que dieron su conformidad para participar en la investigación, y que se realizaran la Colonoscopia Virtual y la Colonoscopia Convencional. Estuvieron excluidos los pacientes con indicación de colonoscopia de urgencia y las embarazadas. Todo paciente que una vez realizado los estudios, el resultado fue no útil o incompleto no formaron parte de la muestra.

A todos los pacientes atendidos en la consulta de Gastroenterología con indicación de colonoscopia y sin elementos clínicos de contraindicación de esta, se les confeccionó la historia clínica con el llenado de las indicaciones médicas donde se especificaba la preparación para la limpieza del colon. Al día siguiente en las primeras horas de la mañana, aprovechando la limpieza del colon se llevaron al departamento de Radiología para realizarle la colonografía computarizada y de ahí el paciente fue trasladado al salón de endoscopia donde se realizó la colonoscopia convencional.

Colonoscopia virtual o Colonografía por tomografía computarizada

Con el paciente colocado en decúbito dorsal sobre la mesa de la tomografía, se le colocó una sonda de Foley No. 18 fr vía rectal, conectada a una bolsa para realizar estudios baritados previamente llena de aire ambiente (6 peritas) y se introdujo aire vía rectal hasta que el paciente refiriera sensación de cólico, en ese momento se le solicitó al paciente que lo retuviera el mayor tiempo posible y realizamos entonces una tomografía de abdomen y pelvis en el tomógrafo Siemens Multicorte con protocolo para colon, que consistió en mantener al paciente en decúbito supino y realizar un topograma para observar la distribución del aire en el colon; a continuación se realizó un barrido de la región abdominal pélvica.

Después de un tiempo de espera de 15 min se colocó al paciente en decúbito prono y se realizó un segundo barrido de tal forma que se obtuvieran una imagen

dorsal y otra ventral. Las reconstrucciones realizadas por el software fueron interpretadas por un mismo radiólogo, por lo que no debió existir variabilidad inter-observador. El tiempo del estudio fue de 30 minutos promedio.

Colonoscopia Convencional.

La preparación del colon para la colonoscopia comenzó desde el día antes, con dieta líquida y como solución evacuante Sulfato de Magnesio al 33% ,250 cc en dos dosis (9:00 am y 7:00 pm), preparada en el dispensario del Hospital, esta solución evacuante puede variar según la disposición de esta en la farmacia y la situación clínica del paciente, pudiendo utilizar también Fosfosoda o Solución Bohn.

Para el estudio endoscópico se utilizó el equipo Olympus Lucera CV-260, todos los pacientes se acostaron en decúbito lateral izquierdo, bajo sedación con propofol, administrado por bolos a dosis de 1mg/Kg de peso, controlados por médicos especialistas en anestesia que utilizaron además monitorización de los signos vitales.

Una vez introducido el colonoscopio, se examinó toda la mucosa desde el fondo del ciego hasta el recto, se tomaron biopsias cuando se consideró necesario y se enviaron al Servicio de Patología para su estudio histopatológico definitivo.

En horas de la tarde los investigadores participantes luego de hacer el análisis de las imágenes, completaron el llenado de la planilla de recolección de datos.

Trabajo a desarrollar con el paciente por la enfermera **antes** de la realización de la Colonoscopia Virtual y Convencional.

1. Recepción de la indicación (Remisión) y/o la Historia Clínica en los casos proveniente de otras Instituciones de salud.
2. La valoración del estado hemodinámica. (T.A., frecuencia cardíaca, palidez)
3. La anamnesis de los antecedentes que puedan involucrarse en su etiología o influir en su pronóstico y realización del examen.
4. Constatación de existencia de las pruebas básicas de laboratorio. (Hemograma, coagulograma, estudio de imágenes (US, TAC, RMN).
5. Información detallada al paciente del procedimiento a realizar.

6. Entrega y recepción del consentimiento informado.
7. Comprobación de ayunas del paciente.
8. Retirar prótesis u otros objetos que dificulten la realización del proceder.

Trabajo a desarrollar con el paciente por la enfermera **durante** la realización de la Colonoscopia Virtual y Convencional.

1. Colocar al paciente en la posición adecuada.
2. Monitorización de signos vitales.
3. Colaborar con el anestesista, si es necesario.
4. Colaborar con el Endoscopista y el Radiólogo.
5. Estar alerta ante posibles complicaciones.
6. Administrar medicación si fuera necesario.

Cuidados de enfermería con el paciente en la recuperación, **después** de Colonoscopia Virtual y Convencional.

Conducir al paciente al cuarto de recuperación.

1. Vigilancia debido a la anestesia/sedación.
2. Vigilar posibles complicaciones inmediatas del proceder (sangrados, perforación, etc.).
3. Vigilancia de constantes vitales (observar que no presente mareos, dolor)
4. Retirada de trocar o bránulas al alta.
5. Entregar informe endoscópicos y recomendaciones al alta y resolver dudas previa indicación médica (consultas, medicación, etc.).

DESARROLLO

En la mayoría de los casos de nuestro estudio se logró una adecuada preparación intestinal, lo que nos permitió obtener estudios de muy buena calidad, bien tolerados por los pacientes, sin registrar complicaciones. Otro elemento que consideramos como una ventaja, es que todos los exámenes tomográficos fueron procesados y evaluados por un mismo radiólogo, por lo que no existe variabilidad interobservador.

Se conoce que con el aumento de la edad aumentan las enfermedades del colon como los divertículos, las ectasias vasculares, los pólipos y el cáncer colorrectal.

Por tal razón el cribado en busca de la lesión inicial del cáncer colorrectal se suele recomendar a partir de los 50 años y ha sido una de las indicaciones de mayor peso para todos los grupos de trabajo. La edad media de los pacientes de nuestro estudio es de 62,64 años. Lo que coincide con lo reportado por la literatura¹¹ ya que se corresponde con el rango donde está indicado el cribado.

Tabla 1. Distribución de los pacientes según promedio de edad.

Total de pacientes	Edad Media	Desviación estándar (+/-)	Edad Mínima	Edad Máxima
11	62,64	9,553	48	77

En esta investigación predominó el sexo femenino (63,3%) con respecto al sexo masculino (36,4%), pensamos que esto guarda relación con que la mujer es más decidida a la hora de realizarse estos procedimientos y todavía existen mitos entre los hombres del pudor a la hora de enfrentar el proceder. Además las mujeres son el grupo que refieren quejas digestivas con mayor frecuencia, y en nuestro país se observa una sobremortalidad femenina por cáncer de colon para todos los años, más marcada a partir de la década de los 90 en que la distancia entre los sexos se hace mayor de manera prácticamente permanente con desventaja para las mujeres.¹

Esto coincide prácticamente con lo publicado por Santín RJ y cols. en el año 2013 en una serie de 12 casos donde hubo 8 pacientes del sexo femenino (66,6%) y 4 pacientes (33,3%) del sexo masculino.¹¹

Tabla 2. Distribución de los pacientes según sexo.

Sexo	n	%
Femenino	7	63,3
Masculino	4	36,4
Total	11	100

En 8 pacientes (72,7%), la indicación de la colonoscopia era diagnóstica, pues los pacientes presentaban algún síntoma que los llevó a la consulta médica y fue motivo de indicación del proceder. Solo en 3 pacientes (27,3%) la indicación de

colonoscopia era como pesquisa de lesiones malignas y premalignas del colon pues se indicaron en pacientes asintomáticos con antecedentes familiares de cáncer de colon o por un test positivo de sangre oculta en heces fecales. Santín Rivero J y cols. en su estudio obtuvieron los mismos resultados al tener 9 pacientes que presentaron síntomas y 3 pacientes asintomáticos para un 75% y 25 % respectivamente.¹¹ (Tabla 3)

Tabla 3. Distribución de los pacientes según indicación de colonoscopia

Indicación de colonoscopia	n	%
Diagnostica	8	72.7
Pesquisaje	3	27.3
Total	11	100.0

De los 11 pacientes estudiados, la colonoscopia convencional diagnosticó pólipos del colon en 5 pacientes (45,5%), seguido de los divertículos (27,3%), colonoscopia normal, las hemorroides y el tumor tuvieron igual distribución con 1 paciente (9,1%) para cada diagnostico .

Al compararlo con el estudio publicado en el 2010 por Ion Labayen Azparren y colaboradores en un servicio de radiodiagnóstico, coincidimos en que los pólipos fueron los diagnósticos más frecuentes, seguidos de la colonoscopia normal y del tumor, pero con incidencias mayores pues su muestra supera en casi el doble a la de nuestro estudio.¹² (Tabla4)

Tabla 4. Principales diagnósticos endoscópicos

Diagnósticos endoscópicos	n	%
Divertículos	3	27.3
Normal	1	9.1
Pólipos	5	45.5
Tumor	1	9.1
Hemorroides	1	9.1
Total	11	100

El 100 % de las CV y CC fueron completas. La colonoscopia convencional fue positiva para el diagnóstico de enfermedad en 10 pacientes (90,9 %), mientras que la colonoscopia virtual fue positiva en ocho pacientes (72,7 %), aunque sólo

en cuatro pacientes (36,4 %) el diagnóstico no coincidió con el diagnóstico definitivo.(Tablas 4 y 5).

Algo similar se obtuvo en un estudio piloto comparativo entre ambas técnicas, realizado en el año 2013 por Jorge Santín Rivero y demás colaboradores.¹¹

Tabla 5. Diagnósticos de la colonoscopia virtual.

Diagnósticos tomográficos	n	%
Divertículos	2	18,2
Normal	3	27,3
Pólipos	4	36,4
Tumor	1	9,1
Hemorroides	1	9,1
Total	11	100

4 pacientes con el diagnóstico de pólipos y/o tumor de los 7 que fueron diagnosticados en la CC fueron identificados correctamente en la CV. (Tabla 6) La sensibilidad de la CV para la detección de estos pólipos fue de 57,14%. Se obtuvo un falso positivo en la CV, este diagnóstico erróneo de pólipo se debió a que en el segmento en el que se diagnosticó se encontraban restos fecales. Hay que resaltar que los pólipos diagnosticados en la CC fueron de un diámetro menor o igual a 5 mm lo que puede justificar que no se alcanzaran mayores valores superiores de sensibilidad, pues está demostrado que la precisión diagnóstica aumenta según sea el incremento del tamaño del pólipo.

Es importante señalar, que está comprobado científicamente ^{13,14} que la mayoría de los pólipos menores o iguales a 5 mm, corresponden a pólipos hiperplásicos, los mismos carecen de potencial maligno, razón principal para aceptar que la colonoscopia virtual sea hoy en día, un método diagnóstico efectivo y seguro para el cribado del cáncer colorrectal.

Hubo 3 casos de falsos negativos. Las causas que llevaron a la no detección de estas lesiones fueron varias: interpretaciones erróneas de pólipos como restos fecales o pliegues, o inadecuada visualización de las estructuras endoluminales por líquido intraluminal retenido o escasa distensión colónica.

Han sido publicados numerosos estudios demostrando sensibilidades muy variadas en la detección de lesiones polipoideas cólicas. En un metanálisis publicado por Mulhall¹⁵ donde revisaron 33 estudios que proporcionaron datos sobre 6393 pacientes, se concluye una sensibilidad promedio de 48% con rangos entre 21 y 70% para pólipos < 6 mm. Centros con mayor experiencia la sensibilidad se eleva notablemente alcanzando a 90% para los pólipos menores de 6 mm. En estos mismos centros la especificidad es de 86% para pólipos menores de 1 cm,² resultados comparables con los nuestros al obtener una sensibilidad de 57,14% como se expresó anteriormente y una especificidad del 75 %, pues 3 casos resultaron ser verdaderos negativos.

Se observa una prevalencia de pólipos menores o iguales a 5 mm y/o tumor de colon de 63,64% en la muestra estudiada.

La proporción de pacientes con un resultado positivo para pólipos y/o tumor en la colonoscopia virtual que realmente lo tiene en la colonoscopia convencional (VVP) es de 80%, mientras que la proporción de pacientes con un resultado negativo para pólipos y/o tumor en la colonoscopia virtual y que realmente no lo tiene en la colonoscopia convencional (VVN) es de 50%.

La razón de verosimilitud positiva, que lo que indica es cuan probable es que un resultado positivo de pólipos y/o tumor en la CV suceda en un paciente que realmente los tenga que en uno que no los tenga, es de 2,29, y la razón de verosimilitud negativa que sería lo contrario es de 0,57.

Mónica Cajas, en su tesis de terminación de residencia de imagenología, en Ecuador 2014,¹⁶ realizó los mismos cálculos para la validación con resultados muy diferentes a los nuestros para los pólipos menores o iguales a 5 mm. Esto estaría relacionado con un tamaño de muestra mayor pues incluyeron 128 pacientes.

Tabla 6. Eficacia de la colonoscopia virtual en el diagnostico de las lesiones malignas y premalignas del colon.

Estudio	n	Estudio completo	Estudio no útil	Estudio positivo	Estudio negativo
Colonoscopia convencional	11	11(100%)	0	7	4
Colonoscopia virtual	11	11(100%)	0	5	6

Colonoscopia virtual	Colonoscopia convencional		Total
	Positiva	Negativa	
Positiva	4	1	5
Negativa	3	3	6
Total	7	4	11

	Valor	IC (95%)	

Sensibilidad (%)	57,14	13,34	100,00
Especificidad (%)	75,00	20,07	100,00
Índice de validez (%)	63,64	30,66	96,61
Valor predictivo + (%)	80,00	34,94	100,00
Valor predictivo - (%)	50,00	1,66	98,34
Prevalencia (%)	63,64	30,66	96,61
Índice de Youden	0,32	-0,24	0,88
Razón de verosimilitud +	2,29	0,37	14,03
Razón de verosimilitud -	0,57	0,20	1,59

Se cree que en un corto periodo de tiempo la CV podrá ser implementada en nuestra institución como método de pesquisa de lesiones precancerosas, es decir, pólipos adenomatosos porque, a pesar del limitado número de casos estudiados hasta ahora, observamos una buena correlación con los hallazgos de la CC en la sospecha de este tipo de lesiones.

CONCLUSIONES

Predominaron los pacientes mayores de 60 años y de sexo femenino. La principal indicación de colonoscopia fue diagnóstica.

Los diagnósticos con mayor prevalencia en los pacientes estudiados fueron los pólipos y los divertículos del colon, tanto para la colonoscopia virtual como para la convencional, con buena correlación entre ambas técnicas para el diagnóstico de las patologías del colon.

La colonoscopia virtual fue eficaz para el diagnóstico de las lesiones malignas y premalignas del colon al presentar una sensibilidad y especificidad aceptables.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Anuario estadístico de salud 2016. Ministerio de Salud Pública. Dirección Nacional de registros médicos y estadísticas de salud. La Habana, abril 2017.
2. Fernández M, Aldana H. Colonoscopia virtual. *RevChilRadiol*2006; 64-69.
3. Burt RW, Barthel JS, Dunn KB, et al. NCCN clinical practice guidelines in oncology. Colorectal cancer screening. *J NatlComprCancNetw*. 2010;8:8-61.
4. Lin OS. Computed tomographic colonography: hope or hype? *World J Gastroenterol* 2010; 16: 915-920.
5. Rockey DC. Computed tomographic colonography. *CurrOpinGastroenterol* 2009; 25: 55-58.
6. Landeras LA, Aslam R, Yee J. Virtual colonoscopy: technique and accuracy. *RadiolClin North Am* 2007; 45: 333-345.
7. Philip AK, Lubner MG, Harms B. Computed tomographic colonography. *SurgClin N Am*. 2011; 91:127–139.
8. Berrington de Gonzalez A, Kim KP, Yee J. CT colonography: perforation rates and potential radiation risks. *GastrointestEndoscClin N Am* 2010; 20: 279-291.
9. Smith R et al. American cancer Society Guidelines for early detection of Cancer 2010. *CA Cancer J Clin* 2010;55:31-44.
10. Organización Mundial de Gastroenterología/Guías prácticas de la Alianza Internacional para Cáncer Digestivo: Tamizaje del CCR.2007
11. Santín Rivero J, Márquez Suárez I, Coyoli García O. Estudio piloto comparativo de la colonoscopia virtual vs convencional en pacientes con patología de colon. *Acta médica grupo ángeles*. Volumen 11, No. 1, 2013.
12. Labayen Azparren I, Gainza Jauregui EI, Iglesias Hidalgo G et al. El valor de la colonoscopia virtual: nuestra experiencia en 28 casos. *Hospital de cruces servicio de radiodiagnóstico* 2010.

13. American Joint Committee on Cancer. Colon and Rectum. In: AJCC Cancer Staging manual. 7th ed. New York: Springer; 2010:143-164.
14. Cardona H, Otero W, Forero E, Gutiérrez O. Significado de los pólipos en colon distal, en una población de un país en vía de desarrollo: prevalencia y asociación con neoplasia proximal sincrónica. Rev. Col Gastroenterol 19 (4) 2004.
15. Mulhall B, Ganesh R, Veerapan R, Jackson J. Metaanalysis: Computed Tomographic Colonography. Ann intern Med 2005; 142: 635-650.
16. Cajas Palomino MM, Reyes Martínez AJ, Arévalo Peláez CE. Validación de la colonoscopia virtual para el diagnóstico de pólipos de colon en pacientes atendidos en el Hospital José Carrasco Arteaga, Cuenca 2013. TESIS. Ecuador 2014.