



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
RECINTO UNIVERSITARIO RUBEN DARIO
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

HOSPITAL MILITAR ESCUELA
DR. ALEJANDRO DÁVILA BOLAÑOS
SERVICIO DE IMAGENOLÓGÍA

Tesis para optar al título de especialista en Radiología e Imagen

**CORRELACIÓN DE HALLAZGOS POR COLOTOMOGRAFÍA Y
COLONOSCOPIA ÓPTICA EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL HOSPITAL
MILITAR ESCUELA DR. ALEJANDRO DÁVILA BOLAÑOS EN EL PERÍODO DE
AGOSTO 2015 – JULIO 2016 CON DIAGNÓSTICO DE CÁNCER DE COLON.**

AUTOR:

Dra. Hellen de los Ángeles Araya Parrales
Residente de Radiología e Imagen

TUTOR:

Dra. Cecilia E. Pérez Mendieta
Radióloga
Imagen e Intervención de la Glándula Mamaria – Resonancia Magnética

ASESOR METODOLÓGICO:

Dr. Christian Sánchez
Internista - Neumólogo

Managua, Nicaragua, febrero del 2017



CONTENIDO

Introducción	1
Marco teórico	3
Anatomía del colon	4
Epidemiología del cáncer de colon	13
Factores de riesgo	14
Manifestaciones clínicas del cáncer de colon	19
Distribución anatómica del cáncer de colon	20
Métodos de tamizaje	22
C – RADS	36
Patología del cáncer de colon	44
Sistema TNM	45
Antecedentes	50
Planteamiento del problema	51
Justificación	52
Objetivos	53
Diseño metodológico	54
Resultados	59
Discusión de los resultados	60
Conclusiones	62
Recomendaciones	63
Anexos	64
Bibliografía	77



INTRODUCCIÓN

El carcinoma de colon es la tercera causa de muerte por cáncer en los Estados Unidos, con más de 130,000 nuevos casos. ¹

El Cáncer a nivel de Latinoamérica tiene una incidencia de 991,423 personas, de 576,571 fallecimientos y hay aproximadamente 5000 casos nuevos por año según la organización mundial de la Salud (OMS). En los próximos diez años se estima que más de 84 millones de personas, la mayoría de países subdesarrollados, morirán de algún tipo de Cáncer. ²

La mayoría de estos cánceres se cree que es por la degeneración maligna de los pólipos adenomatosos a través de una secuencia adenoma - carcinoma bien establecida. ¹

Se ha estimado que se tarda una media de aproximadamente 10 años para que un pólipo adenomatoso menor de 1 cm de diámetro se transforme en un carcinoma invasivo; como resultado, ahora hay un amplio consenso en que la detección del cáncer colorrectal reduce la mortalidad por estos tipos de cáncer a través de la detección temprana y la eliminación de los adenomas antes de que se vuelvan cancerosos. ⁽¹⁾ El screening de cáncer colorrectal también proporciona una oportunidad para una detección temprana de tal manera que los cánceres sean más antes de que causen sangrado gastrointestinal u otros síntomas. ¹

La prevalencia de pólipos colónicos aumentan notablemente después de los 50 años de edad; por lo tanto, la detección del cáncer colorrectal es necesaria para adultos con un riesgo promedio de pólipos a esta edad. En un momento, la prueba de sangre oculta en heces y la sigmoidoscopia fueron las principales herramientas utilizadas para el screening. Sin embargo, más de un tercio de los pólipos colónicos se encuentran proximal a la flexura esplénica y casi el 40% de los cánceres de colon



se encuentra proximal al colon rectosigmoides. Estas lesiones no se pueden ver con sigmoidoscopia, lo que representaría solamente la evaluación del colon recto – sigmoides. 1

Como resultado, se ha sugerido que el uso de la recto-sigmoidoscopia como herramienta de screening para el cáncer colorrectal no es más lógico de lo que sería para llevar a cabo la mamografía para examinar a las mujeres del cáncer de mama. Por lo tanto, las directrices actuales para la detección del cáncer colorrectal incluyen pruebas de imagen tanto la colonoscopia óptica o los métodos radiológicos que permiten la evaluación de todo el colon. 3

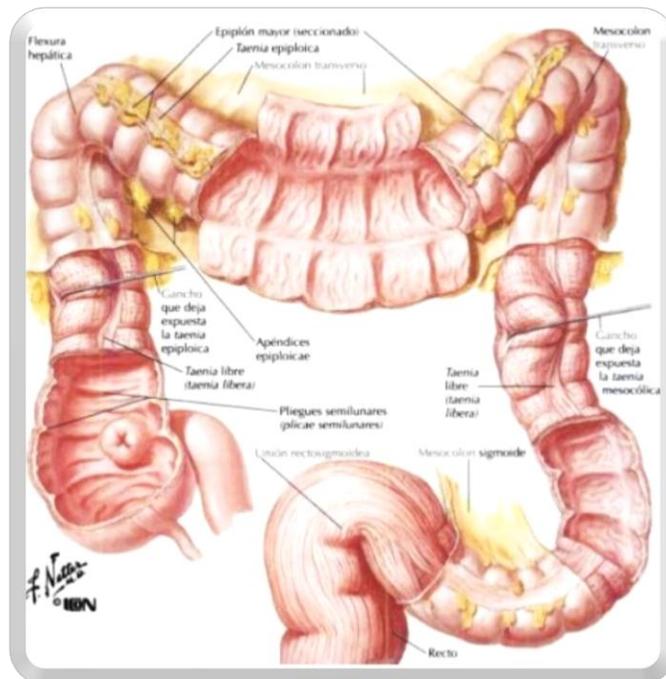


MARCO TEÓRICO

ANATOMÍA DEL COLON

El intestino grueso consiste en el ciego, colon ascendente, colon transverso, colon descendente, colon sigmoideos y recto. El colon ascendente, descendente y el recto son considerados órganos extraperitoneales debido a que el colon ascendente y descendente se ubican en el espacio pararenal anterior y el recto está rodeado de grasa perirrectal extraperitoneal en la pelvis. El colon transverso y el sigmoideos están suspendidos en la cavidad peritoneal por el mesocolon. El ciego está unido al mesenterio ileocólico en la fosa ilíaca derecha. 5

El suministro arterial del ciego, colon ascendente y colon transverso proviene de la Arteria Mesentérica Superior (AMS) mientras que el riego del colon descendente, sigmoideos y recto superior es por la Arteria Mesentérica Inferior (AMI) y el recto inferior es por las arterias ilíacas internas. Así mismo, el drenaje venoso del ciego, colon ascendente y colon transverso, drenan en la Vena Mesentérica Superior (VMS); el colon descendente, sigmoideos y recto se da por la Vena Mesentérica Inferior (VMI). 5





CIEGO Y MESENTERIO ILEOCÓLICO

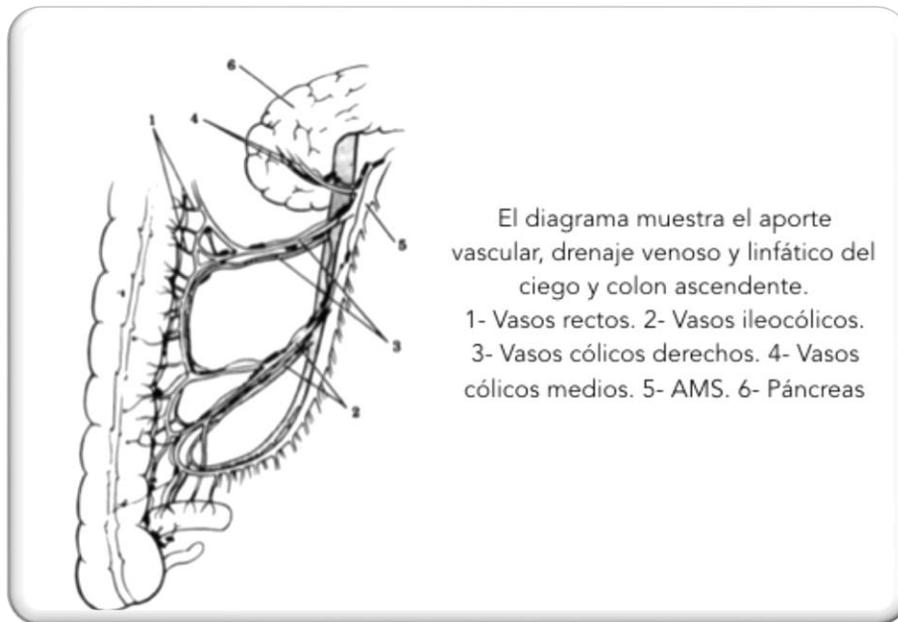
Anatomía

El ciego se encuentra en la fosa ilíaca derecha y es considerado un órgano peritoneal, se une a la misma por los pliegues peritoneales formando la fosa retrocecal. El mesenterio ileocólico es la porción distal de la base de la raíz del mesenterio el cual está formado por dos hojas de peritoneo posterior orientado en una dirección oblicua desde la raíz de la AMS hasta la fosa ilíaca derecha, donde se localizan el ciego y el íleon terminal. ⁵

Anatomía por Tomografía

Los vasos ileocólicos son ramas de la AMS que recorre la base del mesenterio. En su origen los vasos son anteriores a la segunda porción del duodeno donde se ubican en el peritoneo posterior el cual cubre el duodeno, se dirigen oblicuamente por la base del mesenterio hacia la fosa ilíaca derecha. Los vasos ileocólicos están relativamente fijados y no son tan móviles como otras ramas de la AMS. Al llegar al ciego, los vasos ileocólicos forman los vasos marginales a través del mesocolon y se identifican como pequeños puntos, mediales al ciego y en el colon ascendente que se ramifican en los vasos rectos que penetran en el colon. ⁵

A medida que los vasos marginales ascienden a través del lado mesentérico del colon ascendente, sirven como puntos de referencia de los vasos cólicos derechos.⁵



COLON Y MESOCOLON ASCENDENTE

Anatomía

El colon ascendente se ubica en el espacio pararenal anterior, está cubierto casi circunferencialmente por la hoja peritoneal posterior. El mesocolon ascendente no es un verdadero mesenterio debido a que no está formado por dos hojas de peritoneo que suspenden el intestino en la cavidad peritoneal, pero está cubierto por la hoja peritoneal posterior. El plano del mesocolon ascendente que cubre la segunda porción del duodeno, inicia desde la base del colon transverso derecho y del lado derecho de la base del mesenterio. 5



Anatomía por Tomografía

Los puntos de referencia del mesocolon ascendente son los vasos marginales y los vasos cólicos medios. Los vasos cólicos medios son ramas de la AMS que se dirigen desde el lado derecho de éstos vasos hasta el colon ascendente, anterior a la cabeza del páncreas y de la segunda porción del duodeno. 5

COLON Y MESOCOLON TRANSVERSO

Anatomía

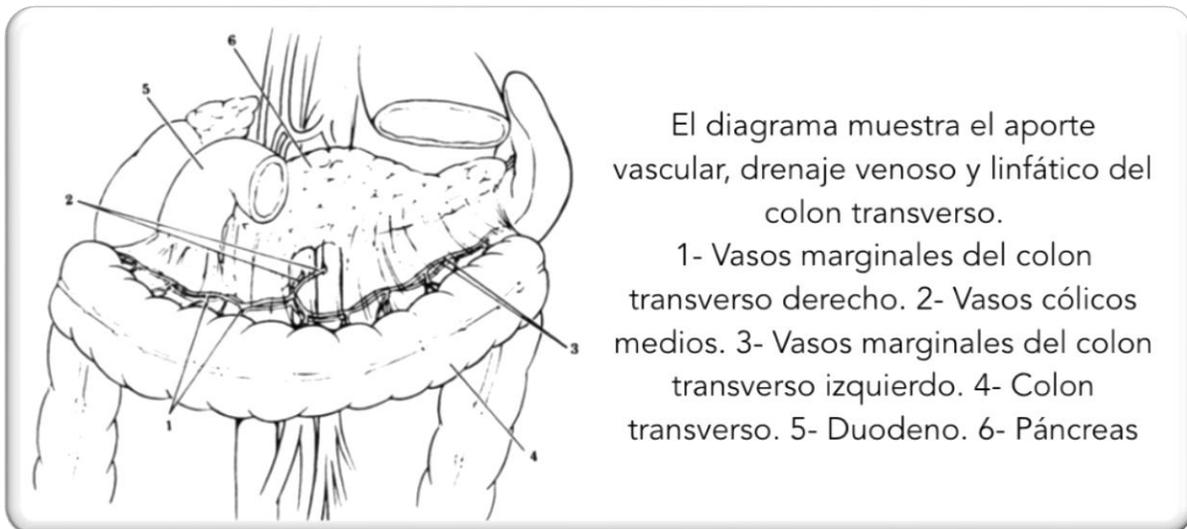
El colon transverso está suspendido en la cavidad peritoneal por el mesocolon transverso, éste último está formado por dos hojas de peritoneo posterior; la raíz del mesocolon transverso pasa a través de la segunda porción del duodeno y la cabeza del páncreas a través del borde inferior del cuerpo y cola del páncreas. 5

Anatomía por Tomografía

Los vasos marginales a través del lado mesentérico del colon se dirigen en dirección transversa y aparecen como segmentos más largos que los del colon ascendente. La posición de los vasos varía en dependencia de la posición del colon transverso; si el colon transverso cuelga hacia el ombligo, los vasos marginales se pueden observar cefálico a la pared del colon. Sin embargo, si el colon transverso se ubica encima del diafragma, como la flexura esplénica, los vasos marginales estarán caudal a la pared colónica. 5

El mesocolon transversal puede ser trazado hacia su raíz siguiendo los vasos marginales del mesocolon hacia las venas cólicas medias las cuales drenan en la VMS. ⁵

La anatomía típica muestra los vasos marginales desde el lado derecho hacia el lado izquierdo del colon transversal formando la vena cólica media y uniéndose a la vena gastroepiploica para formar el tronco gastrocólico que drena en la VMS anterior a la cabeza del páncreas. ⁵





COLON Y MESOCOLON DESCENDENTE

Anatomía

Así como el colon ascendente, el colon descendente se ubica en el espacio pararenal anterior y está cubierto por una hoja de peritoneo posterior. La raíz del mesocolon descendente se sujeta al tejido fibroso anterior de la aorta abdominal, desde el origen de la AMI al pliegue duodenomesocólico izquierdo que forma los bordes izquierdos y superior del espacio paraduodenal izquierdo. ⁵

Anatomía por Tomografía

Los límites anatómicos del mesocolon descendente son la VMI y los vasos marginales a través del lado mesocólico del colon descendente. Los vasos marginales pueden ser reconocidos como puntos pequeños como los vasos marginales del colon ascendente. La VMI puede ser trazada al formarse en la confluencia de las venas hemorroidales superiores localizadas anterior al uréter y los vasos gonadales izquierdos. Éstas venas se dirigen en una dirección caudocefálico ligeramente a la izquierda y anterior de la aorta abdominal. La posición anatómica de la VMI es por lo general, constante, se forma en un arco cefálico a la unión duodenoyeyunal, donde el duodeno emerge del retroperitoneo y drena en la vena esplénica y menos frecuente en la VMS o cerca de la confluencia de la VMS y la vena esplénica. En el colon descendente se pueden identificar unas venas comunicantes entre la vena marginal y la VMI. ⁵

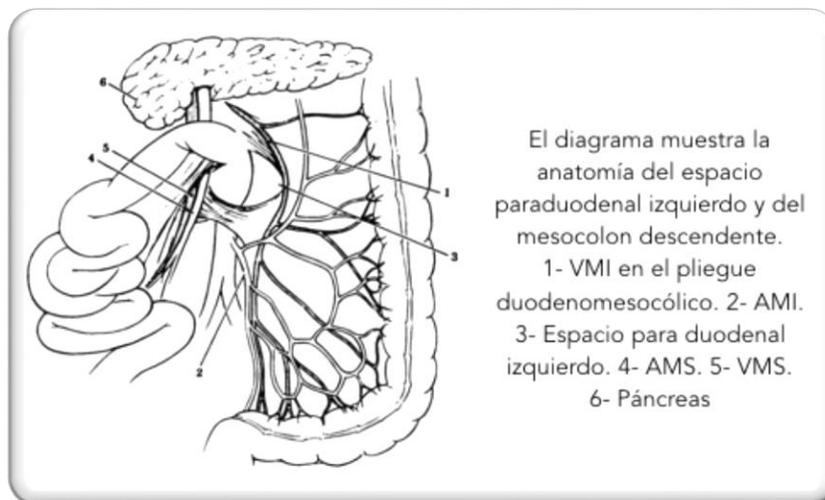
ESPACIO PARADUODENAL IZQUIERDO

Anatomía

El espacio paraduodenal izquierdo se localiza en dónde la tercera porción del duodeno emerge del retroperitoneo para formar la cuarta porción del duodeno. Los puntos de referencia anatómicos incluyen la raíz del mesenterio y la raíz del mesocolon descendente. Los límites izquierdos y superiores del espacio paraduodenal se pueden llamar como pliegue duodenomesocólico izquierdo que forman la raíz del mesocolon descendente y el lado izquierdo del mesocolon transversal. El pliegue duodenomesocólico izquierdo se inserta en la superficie caudal del cuerpo de páncreas. 5

Anatomía por Tomografía

Los puntos de referencia anatómicos incluyen los vasos mesentéricos superiores los cuales forman el borde derecho, la VMI que forma el borde izquierdo y el arco de la VMI donde entra en la VMS o vena esplénica que forman el borde superior. 5





COLON Y MESOCOLON SIGMOIDES

Anatomía

El colon sigmoidees está suspendido en la cavidad peritoneal por el mesocolon sigmoidees el cual está formado por dos hojas de peritoneo que se insertan en la tercera vértebra sacra y se extiende en sentido cefálico hasta los vasos ilíacos externos. 5

Anatomía por Tomografía

Los límites anatómicos del mesocolon sigmoidees incluyen los vasos hemorroidales superior, los vasos marginales, vasos sigmoidees y las VMS y VMI. Los vasos hemorroidales superiores son plexos de vasos a los dos lados del recto, estos ascienden para formar los vasos mesentéricos inferiores. 5



La VMI, se localiza anterior a los vasos ilíacos externos izquierdos, uréter izquierdo y vena gonadal izquierda. Los vasos marginales forman la arcada por el lado mesocólico del sigmoides con múltiples ramas del sigmoides comunicando con los vasos marginales de la VMI. Debido a las variaciones anatómicas en longitud y redundancia del colon sigmoides, las posiciones de los vasos marginales y sigmoides no son constantes. 5

La AMI siempre proviene de la pared anterior de la aorta abdominal aproximadamente en el nivel de la tercera vértebra lumbar luego cursa de la izquierda y da las ramas de las arterias sigmoidales, arteria hemorroidal superior y la arteria cólica izquierda ascendente que asciende a través de la VMI en el espacio paraduodenal izquierdo. 5



CÁNCER DE COLON

EPIDEMIOLOGÍA

En el mundo la incidencia más alta de cáncer colorrectal la tienen Estados Unidos, Australia, Nueva Zelanda, Europa Occidental y Japón, principalmente en hombres. En América del Sur la incidencia tiende a ser media y en África y Asia baja. La incidencia del cáncer colorrectal está creciendo en países que antes tenían una baja incidencia tales como Japón y Asia en general. 6

A nivel mundial el cáncer colorrectal es el tercero más frecuente de los cánceres en ambos sexos, pero en países desarrollados llega a ser el segundo. 6

En general la sobrevivida a cinco años varía según el sitio, siendo de 65% en Estados Unidos, 55% en los demás países desarrollados, 14% en África Subsahariana y 39% en países en vías de desarrollo. 6

En 2002, el cáncer colorrectal en hombres ocupó el cuarto lugar dentro de las neoplasias a nivel mundial (después del cáncer de pulmón, próstata y estómago) con 550,465 casos nuevos; en las mujeres se ubicó en el tercer lugar (después del cáncer de mama y de cérvix) con 472,687 casos nuevos. 6

El cáncer colorrectal es la segunda causa de muerte por cáncer en hombres hispanos. 6

Para enfatizar la importancia de la detección temprana, los rangos de supervivencia a cinco años son significativamente diferentes por estadio, siendo del 90% para enfermedad localizada y del 10% para enfermedad a distancia.6



FACTORES DE RIESGO

Se han identificado varios factores de riesgo potenciales para el desarrollo de cáncer colorrectal. Sin embargo, es importante tener en cuenta que aproximadamente el 75% de los cánceres colorrectales se produce en pacientes sin factores predisponentes conocidos para la enfermedad, mientras que sólo aproximadamente el 6% de los cánceres colorrectales se producen en los pacientes con afecciones hereditarias específicas para el mismo. Los pacientes sin factores predisponentes se consideran en riesgo promedio. El resto de los pacientes se consideran en riesgo moderado o alto. 4

Los factores que se han asociado con un mayor riesgo para el desarrollo de cáncer colorrectal incluyen la edad avanzada, antecedentes familiares de cáncer colorrectal, la historia individual de cáncer colorrectal o pólipos adenomatosos, ciertas enfermedades hereditarias, enfermedad inflamatoria del intestino, las dietas con alto contenido de grasas saturadas y/o baja en fibra, el consumo excesivo de alcohol y el sedentarismo. Obviamente, muchos de estos factores de riesgo no se pueden cambiar. Por otra parte, la mayoría de los factores de riesgo controlables (por ejemplo, alimentación y la inactividad física) pueden requerir esfuerzos masivos para lograr reducciones sustanciales en el riesgo de cáncer colorrectal. 4

Los individuos con mayor riesgo de desarrollar cáncer colorrectal tienen uno de dos síndromes hereditarios o enfermedad inflamatoria intestinal; el síndrome de poliposis adenomatosa familiar es una enfermedad genética que afecta a uno de cada 10.000 personas. Las personas con poliposis adenomatosa familiar invariablemente desarrollan cientos de pólipos colorrectales y es casi seguro que el desarrollo de cáncer colorrectal al menos que se elimine todo el colon. El síndrome de cáncer colorrectal hereditario sin poliposis es otra condición genética que, en ausencia de múltiples pólipos, puede resultar en cáncer colorrectal en los individuos



afectados. El cáncer colorrectal hereditario no asociado a poliposis (Síndrome de Lynch) se define clínicamente según los criterios de Ámsterdam II como la presencia de cáncer colorrectal en:

- a. Tres o más miembros de la familia afectados o neoplasia relacionada (endometrio, intestino delgado, uréter o pelvis renal), uno de ellos familiar de primer grado de los otros dos y
- b. Afectación de 2 generaciones consecutivas y
- c. Un miembro de la familia que fue diagnosticado antes de los 50 años y
- d. Exclusión del diagnóstico de poliposis adenomatosa familiar

La enfermedad inflamatoria intestinal, incluyendo la colitis ulcerosa y la enfermedad de Crohn aumentan el riesgo de cáncer colorrectal. En pacientes con enfermedad inflamatoria intestinal el riesgo de cáncer colorrectal depende de la edad de inicio y la duración y gravedad de la enfermedad. En general, el cáncer colorrectal se desarrolla después de al menos 8-10 años de colitis. Aunque el cáncer colorrectal se asocia con mayor frecuencia con colitis ulcerosa que con la enfermedad de Crohn, el riesgo asociado con las dos condiciones es más o menos comparable en términos de edad de aparición y la extensión y duración de la enfermedad inflamatoria intestinal. Es importante destacar que los cánceres que se desarrollan en pacientes con enfermedad inflamatoria intestinal difieren de los cánceres colorrectales más típicos en cuanto a que generalmente no se desarrollan a partir de pólipos adenomatosos, sino más bien, que se desarrollan a partir de las áreas de displasia de alto grado. Por lo tanto, a mayor grado de displasia mucosa, mayor es el riesgo de cáncer de colon. 4

Una historia familiar de cáncer colorrectal en uno o más familiares de primer grado aumenta el riesgo de un individuo de desarrollar cáncer colorrectal. Además, la evidencia sugiere que una historia familiar de cáncer de mama, de ovario, de

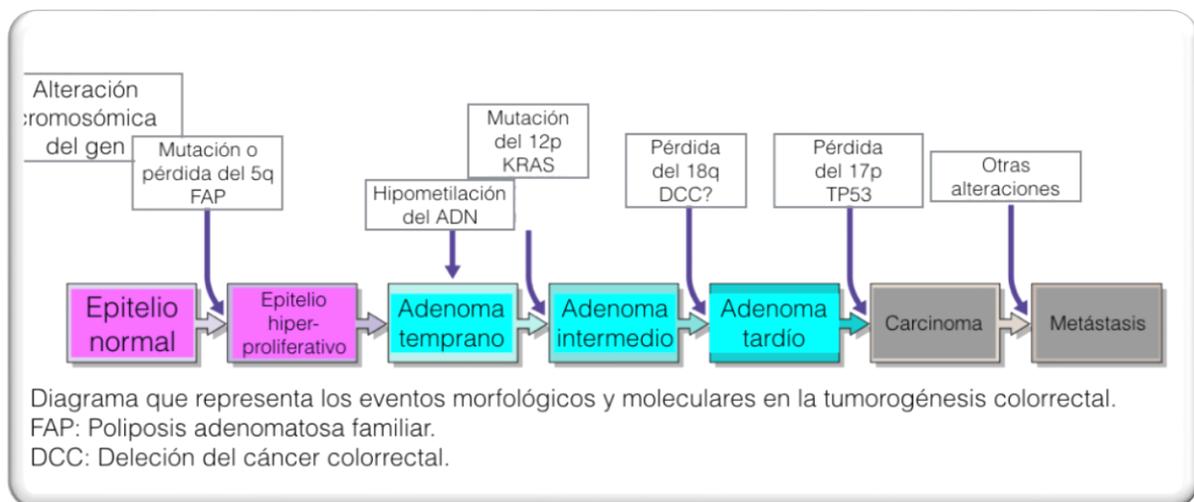


endometrio o de otro cáncer también se traduce en un ligero aumento del riesgo de cáncer colorrectal. El riesgo de cáncer colorrectal también se incrementa en personas con parientes cercanos en los que los pólipos adenomatosos fueron diagnosticados antes de los 60 años. Cuanto más cerca es la relación familiar, mayor número de los miembros de la familia afectada y cuanto menor es la edad de inicio, mayor es el riesgo de desarrollar cáncer de colon.⁴

La naturaleza precancerígena de los pólipos epiteliales colorrectales ha tenido bastante controversia en los pasados años. Actualmente, la predisposición precancerígena ya no es motivo de disputa. Existen algunos asuntos bien documentados que reconocen la magnitud y naturaleza del problema: ⁷

- 1.- La tasa de transformación maligna de los pólipos hiperplásicos solitarios, pólipos juveniles y pólipos en Peutz-Jeghers es insignificante.
- 2.- Los pacientes con cualquier tipo de síndrome que cursa con poliposis tienen un riesgo elevado de desarrollar carcinoma de colon.
- 3.- Los adenomas vellosos se pueden transformar a malignos en una alta proporción, desde un 29-70%.
- 4.- Los pólipos adenomatosos pueden presentar transformación maligna.
- 5.- No todos los pólipos adenomatosos pueden volverse malignos, al menos no durante la esperanza de vida de un individuo.
- 6.- Existe la evidencia del paralelismo entre los pólipos adenomatosos y el cáncer de colon.
- 7.- La transformación maligna de los pólipos (secuencia adenoma-carcinoma) ha sido detalladamente documentada con cánceres de colon inducido químicamente a los animales y se ha convertido en un paradigma del proceso de transformación maligna del tejido epitelial. Esto ha sido posible gracias a las demostraciones de que la progresión morfológica de un pólipo adenomatoso a leve, moderada o severa displasia (carcinoma in situ) y luego a un cáncer invasivo y finalmente a carcinoma metastásico es acompañado por una serie de alteraciones moleculares como a la

activación mutacional de oncogenes y a la inactivación de los genes supresores tumorales. Se piensa que las mutaciones en al menos cuatro o cinco genes se requieren para producir el fenotipo maligno. Estos incluyen la activación mutacional del oncogén *RAS*, mutación del gen *TP53* localizado en el cromosoma 17, deleción del gen *DCC* localizado en el cromosoma 18 y posiblemente mutaciones en el gen *MCC* (“mutated in colonic carcinoma”) localizado en el cromosoma 5. Se menciona adicionalmente una mutación en el gen *APC* (adenomatous poliposis coli) localizado también en el cromosoma 5. 7



Sin embargo, con todo lo anterior, hay que hacer mención en lo siguiente:

- a.- Ninguna de las descripciones genéticas descritas es universal en pólipos adenomatosos universales.
- b.- Éstas alteraciones cuando están presentes, no ocurren siempre en la secuencia indicada en el diagrama.
- c.- Éstas alteraciones no resultan en una transformación de un tumor benigno a uno maligno.



- 8.- La polipectomía colonoscópica condiciona una incidencia menor de lo esperada en el carcinoma colorrectal en la población a la que se somete el procedimiento.
- 9.- Existe evidencia que algunos cánceres de colon y recto surgen de novo en vez de un pólipo pre existente. 7



MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Los síntomas son comunes e importantes en cáncer de colon tardío incluyen dolor abdominal, sangrado rectal, alteración de los hábitos intestinales y pérdida involuntaria de peso. Aunque el cáncer de colon se pueda presentar con cualquier diarrea de reciente cambio en los hábitos intestinales es mucho más probable que se dé en el cáncer de colon que de hábitos intestinales crónicos. 6

Los síntomas dependen de la localización, tamaño del cáncer y la presencia de metástasis. 6

El cáncer de colon izquierdo causa obstrucción parcial o completa debido a que el lumen del colon izquierdo es más estrecho y el residuo fecal en este sitio tiende a estar mejor formado por la reabsorción del agua en el colon proximal; las obstrucciones parciales producen náusea, distensión y dolor abdominal. La obstrucción parcial ocasionalmente de forma paradójica produce diarrea intermitente por movimiento del residuo fecal fuera de la obstrucción. 6

El sangrado de los cánceres proximales tiende a estar oculto y el paciente puede presentarse con anemia por deficiencia de hierro sin sangrado rectal evidente. 6

En el cáncer avanzado particularmente con metástasis, puede haber caquexia caracterizada por una tétrada sintomática de pérdida involuntaria de peso, anorexia, debilidad muscular y sentimiento de pérdida de salud. 6

Otros hallazgos clínicos pocos frecuentes que deben ser buscados sistemáticamente incluyen linfadenopatías periféricas especialmente el ganglio de Virchow en el espacio supraclavicular izquierdo, hepatomegalia por metástasis hepáticas y pérdida de la masa muscular intercostal o temporal por caquexia. 6

Las lesiones en recto-sigmoides pueden producir tenesmo. 6



DISTRIBUCIÓN ANATÓMICA DEL CÁNCER DE COLON

Es interesante observar que la distribución anatómica de cáncer colorrectal ha cambiado con el tiempo. En la década de 1940, el cáncer del recto y el colon sigmoides representaron el 65% y el 80% de todos los cánceres colorrectales, mientras que el cáncer del colon ascendente y ciego representó aproximadamente el 10% -15%. Sin embargo, desde 1970, la frecuencia relativa de los cánceres de recto y sigmoides se ha reducido al 52% - 61%, mientras que la frecuencia relativa de los cánceres más proximales (colon ascendente y ciego) ha aumentado al 19% - 24%. 4

Se han propuesto un número de explicaciones para dar cuenta de estos cambios. Es probable que la mejora de la detección de lesiones proximales es responsable, en gran medida, en combinación con el uso generalizado de sigmoidopolipectomía en pacientes cuyos pólipos distales se detectan y eliminan como resultado de los exámenes de detección de rutina. Además, más colecistectomías se realizan ahora que antes. 4

La colecistectomía aumenta las sales biliares en el lado derecho del colon y el uso aumentado de este procedimiento se ha propuesto como una posible explicación para el aumento del desarrollo de pólipos y cáncer en el colon proximal. 4

La raza y el sexo son conocidos por ser predictores en dependientes de la ubicación del cáncer. Cuando se comparan los individuos negros, asiáticos y blancos. Los asiáticos tienden a tener más cánceres distales que cualquiera de los negros o blancos, mientras que los blancos tienen cánceres más distales que negros. Además, los hombres se han encontrado que tienen cánceres más distales que en las mujeres. La explicación precisa de estas diferencias no se conoce. No obstante, las diferencias pueden tener consecuencias importantes sobre la eficacia de los



programas de cribado de cáncer colorrectal, ya que no todas las pruebas de detección pueden ser utilizados para detectar los cánceres en todos los lugares igualmente bien. 4

En general se acepta que la mayoría de los cánceres de colon y el recto se desarrollan a partir de pólipos adenomatosos, poca evidencia directa está disponible, ya que sería poco ético dejar pólipos in situ de manera que su historia natural podría ser mejor comprendida. Sin embargo, en una evidencia directa de una variedad de fuentes apoya esta hipótesis. Por ejemplo, los cánceres y pólipos tienen aproximadamente la misma distribución anatómica. Además, los cánceres rara vez desarrollan en ausencia de pólipos y la edad media de aparición de cáncer es mayor que la edad media de aparición de pólipos por varios años. Por otra parte, los pacientes con una o más grande (1 cm) pólipos se han encontrado para tener un mayor riesgo de cáncer en el futuro y la mayoría de estos cánceres se desarrollan en el lugar de los pólipos grandes que se han dejado en su lugar. Por último, los pacientes con síndromes genéticos que resultan en un aumento de la formación de pólipos son un riesgo significativamente mayor de cáncer y la detección y extirpación de los pólipos reduce significativamente la incidencia de cáncer colorrectal.4

Afortunadamente, sólo un pequeño porcentaje de todos los pólipos adenomatosos progresan a cáncer. La velocidad a la que esta transformación tiene lugar no se conoce con precisión, pero se cree que es algo variable. Sin embargo, se ha estimado que, en promedio, se tarda unos 10 años para que un pólipo de 1 cm progrese a cáncer invasivo. Además, se ha estimado que los pólipos de este tamaño raramente progresan a cáncer en menos de 3 años. El riesgo de que un cáncer invasivo secundario a pólipos está relacionado con su tamaño: los pólipos menores de 1 cm se asocian con un riesgo de aproximadamente el 1%; pólipos de entre 1 y 2 cm, un riesgo del 10 %; y pólipos de más de 2 cm, un riesgo de más de 25%. El riesgo de cáncer también está relacionado con el componente vellosos de los pólipos;



en general, los adenomas vellosos tienen aproximadamente 10 veces el riesgo de cáncer en comparación con la de adenomas tubulares del mismo tamaño. 4

MÉTODOS DE TAMIZAJE

Una serie de pruebas de detección están disponibles para la detección precoz del cáncer colorrectal. Estos incluyen el examen rectal digital, análisis de sangre oculta en heces, la sigmoidoscopia flexible y rígida, el examen con enema de bario, colonoscopia y más recientemente, la colonografía por Tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética.¹

Tacto rectal

El tacto rectal puede ser fácilmente descartado como una prueba suficientemente sensible para la detección de cáncer colorrectal. El dedo utilizado por el examen no puede alcanzar por lo general, incluso todo el recto y obviamente, el colon proximal.

1

Sangre oculta en heces

La prueba de sangre oculta en heces ha sido la más utilizada para tamizaje de cáncer colorrectal. Es una prueba poco específica, siendo de solamente 50-60%, sin embargo, su especificidad es alta. Para ésta prueba el paciente tiene que tomar 2 muestras por cada 3 consecutivas. La mayoría de los cánceres de colon sangran al menos de forma intermitente, por lo que un análisis de sangre oculta en heces es generalmente más sensible para la detección de cáncer y mucho menos sensible para la detección de adenomas, que, en general, no sangran. ¹¹

La desventaja de este método es a como se mencionó anteriormente, la baja sensibilidad. El estudio de Nottingham concluyó que éste método de tamizaje cada 2 años detecta solamente el 72% de los cánceres.¹¹



Sigmoidoscopia

La sigmoidoscopia se asocia con un gasto moderado, malestar del paciente y un bajo riesgo de complicaciones (aproximadamente una perforación por cada 10.000 exploraciones). La sigmoidoscopia se puede realizar mediante el uso de ya sea rígido o flexible; sin embargo, en los últimos años, la sigmoidoscopia flexible ha sustituido en gran medida la sigmoidoscopia rígida. La prueba es fácilmente disponible. ¹

A diferencia de la prueba de sangre oculta en las heces, la sigmoidoscopia permite la visualización directa del colon descendente, sigmoides y el recto y tiene una alta sensibilidad para la detección de adenomas y neoplasias. Además, la prueba permite la biopsia y extirpación de pólipos que se detectan; por lo tanto, la prueba puede contribuir a una reducción en la incidencia de cáncer colorrectal.¹¹

Una limitación importante de la sigmoidoscopia es que sólo el colon izquierdo y el recto son examinados; por lo tanto, las lesiones más proximales pueden pasarse por alto. Sin embargo, el hallazgo de un adenoma distal puede dar lugar a una colonoscopia diagnóstica y/o examen de imagen de los cuales puede ser usado para detectar cáncer o pólipos insospechados.¹¹

Los resultados obtenidos con sigmoidoscopia flexible varían con el endoscopio utilizado y de la habilidad del examinador. Dos tipos de sigmoidoscopios flexibles están actualmente en uso. El alcance 35 cm puede tener acceso a sólo el 50% - 75% del colon sigmoides y se puede utilizar para detectar sólo el 30% - 45 % de los pólipos colorrectales y cánceres. El alcance más largo 60 cm se puede utilizar para examinar todo el colon sigmoides en aproximadamente el 80% de los pacientes y puede, por lo tanto, ser utilizado para detectar 40% - 65% de los pólipos y cánceres.



Sin embargo, un gran número de tumores de colon no puede estar dentro del alcance de cualquiera de sigmoidoscopia. ¹

Se señala que aproximadamente el 30% de los cánceres proximales no están asociados con un adenoma distal y que, por lo tanto, se puede perder en la sigmoidoscopia flexible. También hay que señalar que algunos médicos gastroenterólogos realizan rutinariamente sigmoidoscopia con el colonoscopio más tiempo y luego proceder a una colonoscopia diagnóstica cuando el examen del colon sigmoides revela ninguna anormalidad. ¹

La evidencia de los beneficios de la flexibilidad de la sigmoidoscopia viene de diferentes fuentes. La proporción de cánceres tempranos detectados en pacientes sometidos a sigmoidoscopia flexible se incrementa. Estos pacientes tienen una mayor supervivencia en comparación con la de los pacientes en un entorno de no cribado, aunque la mayoría de los estudios han carecido de un grupo de comparación apropiado y hasta donde sabemos, ningún estudio aleatorizado se ha realizado para comparar la sigmoidoscopia sin cribado. ¹



Colonoscopia óptica

La colonoscopia es única entre las pruebas de detección en que se puede utilizar para examinar todo el colon y, en muchos casos, también puede ser un procedimiento terapéutico, ya que muchos pólipos detectados o cánceres polipoideos pueden ser extirpados. La colonoscopia es la prueba de detección más invasiva y costosa para el cáncer colorrectal. Se asocia con la incomodidad del paciente, sin embargo, esta incomodidad es a menudo enmascarado por los efectos amnésicos de los fármacos sedantes que se administran comúnmente durante el procedimiento. La colonoscopia se asocia con mayor riesgo de perforación de todas las pruebas de detección (aproximadamente una perforación en 1000 procedimientos de diagnóstico) y de uno a tres por cada 10000 pacientes sometidos a colonoscopia morirán de complicaciones del procedimiento.⁴



Ultrasonido anal

El ultrasonido anal es útil en la estadificación preoperatoria de los cánceres del recto y ano permitiendo evaluar las diferentes alteraciones anatómicas del conducto anal, también puede ser utilizado para detectar y tratar procesos supurativos anorrectales.⁸

Es un método de estudio por imágenes basado en la utilización de un transductor que es un equipo emisor-receptor de ultrasonidos. Estas ondas de sonido interactúan con los diferentes tejidos y una computadora las transforma en imagen.⁸

En Coloproctología se utiliza un equipo Bruel & Kjaer con transductor endoluminal tipo 1850, rotatorio mecánico de 360 °, de 10 MHZ de frecuencia y foco de 2.5cm que brinda imágenes axiales. ⁸

Se utiliza una cápsula de plástico traslúcido (BK tipo WA 0453) que recubre el transductor para que al ser llenada de agua permita la rotación del aparato sin que sufra deformación por la compresión esfintérica. El estudio es realizado en posición de Sims previa aplicación de un enema evacuante para la limpieza rectal. ⁸

La anatomía de la pared rectal se divide en cinco capas basada en la clasificación propuesta por Hildebrandt y Feifel;

1° Capa. Hiperecoica: Interfase del balón con agua y la mucosa.

2° Capa. Hipoecoica: Representa la mucosa y la muscular de la mucosa.

3° Capa. Hiperecoica: Representa la submucosa.

4° Capa. Hipoecoica: Representa la muscular propia del recto.

5° Capa Hiperecoica: Interfase de la muscular propia y la grasa perirrectal.



Con el ultrasonido endoanal, se pueden obtener tres niveles anatómicos diferentes, el nivel alto, medio y bajo. ⁸

En el nivel alto se identifica una hiperecogenicidad que rodea al recto en sus aspectos laterales y posteriores compatible con el músculo puborrectal, éste último tiene forma de U o de V. Así mismo, se identifica el esfínter interno el cual se observa hipoecoico. ⁸

En el nivel medio se reconoce el esfínter anal interno como una estructura hipoecoica y el esfínter anal externo como una estructura hiperecoica. 8



En el nivel bajo solo se identifica en esfínter anal externo como una banda de ecogenicidad heterogénea. 8





Colon por enema de bario

Con la técnica de enema de bario como contraste único, una columna sólida de baja densidad y de baja viscosidad de bario se administra de forma retrógrada desde el recto hasta el ciego con guía fluoroscópica. Los carcinomas avanzados circunferencialmente infiltrantes se ven fácilmente como lesiones anulares conocido como “comido de manzana”. Por el contrario, la representación de las lesiones protuberantes depende de la capacidad del fluoroscopista para diluir la columna de bario con la palpación manual y mostrar estas lesiones radiolúcidas como defectos en la piscina de bario. Los pólipos y los cánceres detectados en fluoroscopia son entonces documentados con imágenes in situ las cuales son adecuadas, por lo que la interpretación de las imágenes es relativamente sencilla.¹

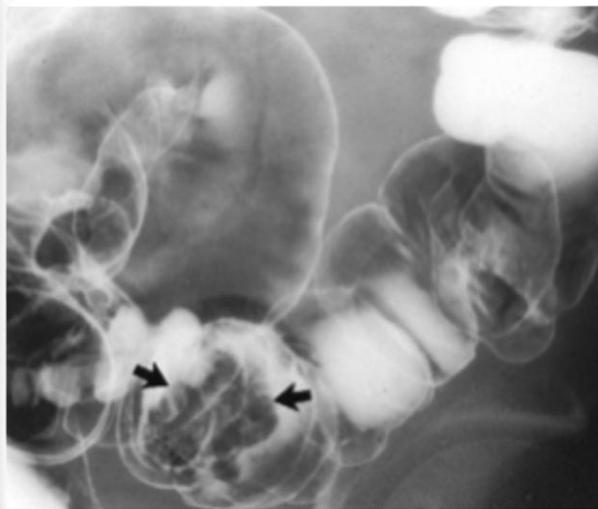
El principal desafío es encontrar en el estudio mencionado las lesiones en la fluoroscopia. Si la compresión manual de la luz es insuficiente, las lesiones protuberantes son a menudo ocultas por la columna de bario los alrededores. A la inversa, el exceso de compresión distorsiona el lumen, que evita la visualización de estas lesiones. Por lo tanto, la representación fluoroscópica de los tumores polipoides en el estudio de colon por enema de bario es una forma de arte que requiere una formación y una práctica considerable. Otro inconveniente de la técnica es la incapacidad para comprimir el recto y, no pocas veces, las flexuras esplénica y hepática, a causa de que la pelvis ósea lo cubre y la caja torácica, respectivamente; por lo tanto, los tumores polipoides no se pueden excluir de forma fiable en estas áreas del colon. ¹



Por otro lado, el enema de bario de doble contraste, implica la administración de alta densidad, de bario de alta viscosidad y de aire o CO₂ en el colon, produciendo un efecto de doble contraste identificando una capa delgada de bario de alta densidad, mientras que el lumen se distiende con gas. Esta técnica permite la visualización de la mucosa, de lesiones que sobresalen o lesiones deprimidas. Una limitación del enema de doble contraste es que siempre hay “piscinas” de bario de alta densidad residuales en diferentes bucles del colon, lo que no es posible describir todo el colon en una imagen con ésta técnica. Como resultado, sobresalen lesiones que pueden ser oscurecidas por la columna de bario densa en varios bucles del colon; por lo tanto, cada bucle debe ser visualizado en doble contraste en algún momento durante el procedimiento. Por esta razón, varias imágenes en secuencia de Rayos X y una secuencia de rutina de las radiografías generales se obtienen con el paciente en diferentes posiciones, incluyendo las posiciones; supina, prona, y en posición vertical, para manipular la columna de bario por el efecto de la gravedad, permitiendo la visualización de doble contraste de cada bucle del colon desde el recto hasta el ciego en el conjunto combinado de las imágenes.³



Ésta es una de las primeras radiografías publicadas de un paciente en decúbito supino que se le realizó un colon por enema de bario, se evidencia un carcinoma anular en el colon transverso.



En ésta imagen de colon por enema con doble contraste, las flechas señalan un carcinoma polipoides



Colonografía por tomografía

Numerosos estudios clínicos a gran escala han mencionado acerca de la eficacia de la colonografía por TC en la detección de pólipos clínicamente importantes. También hay numerosos datos que demuestran que la colonografía por tomografía es superior al enema de bario de doble contraste en la identificación de lesiones relevantes. En un meta-análisis de estudios que comparan estas dos pruebas en la detección de pólipos de 6 mm de diámetro o más grande, la sensibilidad y especificidad de la colonografía por TC fueron más altos que los del enema de doble contraste para mostrar pólipos en todas las categorías de tamaño por encima de este umbral. Como resultado, el Colegio Americano de Radiología han adecuado criterios para la detección del cáncer colorrectal los cuales se modificaron en el 2013 donde la colonografía por TC fue evaluado en el nivel más alto como la prueba de imagen de elección para el cribado del cáncer colorrectal en personas de riesgo promedio, mientras que el enema de bario de doble contraste se degradó a una calificación más baja. ¹

En el 2008 las directrices comunes emitidas por la Sociedad Americana del Cáncer y el Colegio Americano de Radiología apoyaron el papel de la colonografía por TC como una opción de detección del cáncer colorrectal viable en intervalos de 5 años para los individuos con riesgo promedio de 50 a 80 años. Siguen apareciendo pruebas de que la colonografía por TC es una prueba de imagen eficaz y segura para la detección del cáncer colorrectal. ¹



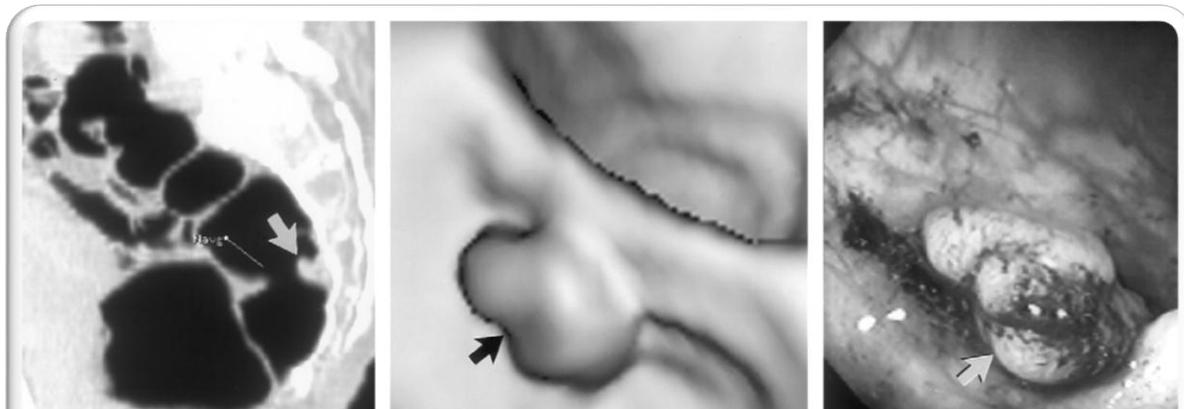
Así como en otros métodos para examinar el colon, para la colonografía por TC se necesita limpieza del colon. Existen diferentes preparaciones para el colon, el American College of Radiology Imaging Network (ACRIN) comparó el fosfato de sodio, citrato de magnesio y el glicol polietileno donde concluyeron que el fosfato de sodio es el que deja menos residuos en el colon sin embargo años posteriores se concluyó que este último componente condicionada nefropatía aguda por fosfatos por lo que se decidió el uso de citrato de magnesio. ¹

Posteriormente lo ideal es la insuflación del colon con CO₂, ya que ha mostrado ser una excelente técnica para identificar pólipos y para también realizar la colonoscopia virtual. Asimismo, se puede administrar agua vía retrógrada utilizando aproximadamente 1500-2000 ml para distender el colon, de debe de administrar contraste intravenoso para poder identificar anomalías en las paredes colónicas. ¹

Con el uso de los tomógrafos multidetectores se ha encontrado menos artefactos de respiración y mejor distensión colónica. La técnica de colonografía por tomografía incluye una corriente baja efectiva de 50mAs o menos y un voltaje del tubo de 100 – 120 kVp, siendo la dosis de radiación efectiva de 3mSv o menos. ¹

La interpretación del estudio debe realizarse por parte de radiólogos entrenados y con experiencia. Existen algoritmos computarizados para la detección de los pólipos, así como la descripción de su morfología, todo esto para aumentar la sensibilidad en la detección de los mismos. Muchos radiólogos utilizan estos programas posterior a la primera interpretación con imágenes multiplanares. ¹

La sensibilidad y especificidad de la colonografía por tomografía ha ido incrementando, en 1997 tenía una sensibilidad de 59-92% y especificidad de 82-98% para la detección de pólipos de más de 10 mm, utilizando un tomógrafo de un detector, actualmente la sensibilidad y especificidad según el ACRIN es de 82% y 83%, respectivamente, así mismo se concluyó que la concordancia entre la tomografía y la colonoscopia óptica es del 91%. ¹



En la imagen de la izquierda se observa una reconstrucción sagital de colonografía por tomografía en donde se observa un pólipo (flecha). En la imagen central se observa el mismo pólipo en una vista endoluminal del estudio anterior. En la imagen de la derecha la flecha confirma la presencia del pólipo por medio de colonoscopia óptica.

bólipo por medio de colonoscopia óptica.
estudio anterior. En la imagen de la derecha la flecha confirma la presencia del
imagen central se observa el mismo bólipo en una vista endoluminal del
reconstrucción por tomografía en donde se observa un bólipo (flecha) en la



En el 2005, Zalis y cols. Desarrollaron “CT Colonography Reporting and Data System” (C-RADS), para proveer información clara y necesaria en el momento de reportar una colotomografía. En éste sistema se reportan pólipos mayores de 6 mm ya que son los que pueden desarrollarse a neoplásicos, los menores de 6 mm pueden presentar crecimiento más lento y la mayoría de estas lesiones son hallazgos falso positivos que no se confirman en los seguimientos por colonoscopia.⁹

Descripción de pólipos y masas según el C-RADS

En términos de hallazgos relevantes en TC, se define pólipo como una estructura que presencia densidad de tejidos blandos homogénea que proviene de la mucosa del colon y demuestra un punto de fijación en la pared del mismo proyectándose en el lumen del colon. Se define masa como una lesión de densidad de tejidos blandos que es igual o mayor a 3cm en su eje mayor.⁹



RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS EN EL C-RADS₉

Tamaño de la lesión: Para lesiones de 6 mm o más, se utiliza una medida en el eje mayor del pólipo, sin incluir el tallo, ya sea en una reconstrucción multiplanar o en imágenes en 3D.

Morfología:

- Sésil: Lesión de base amplia cuyo ancho es mayor que el eje vertical de la lesión.
- Pedunculado: Pólipo con un tallo separado.
- Plano: Pólipo con un eje vertical menor de 3 mm alrededor existe mucosa colónica normal.

Localización: En relación al segmento del colon en dónde se identifica la lesión; recto, sigmoides, descendente, transverso, ascendente y ciego.

Atenuación: Tejidos blandos o grasa.



Clasificación y seguimiento sugerido de lesiones del colon

- ⇒ Lesiones diminutas: El objetivo del cribado de carcinoma colorrectal es el adenoma avanzado, definido como una lesión de 10mm o más de largo o una lesión que demuestre alto grado de displasia celular. Se sugiere como 6 mm como tamaño mínimo para reportar un pólipo basado en la poca importancia clínica que se le da a los pólipos de 5 mm o menos.
- ⇒ Lesiones intermedias: Los pólipos entre 6 – 9 mm son casi siempre benignos, aproximadamente el 30% no son adenomas. La probabilidad que estas lesiones de éste tamaño sean un carcinoma invasivo es menor del 1%.
- ⇒ Múltiples lesiones intermedias: Cuando existen tres o más pólipos sincrónicos de 6 – 9 mm detectados en una tomografía, se recomienda referir a colonoscopia para realizar polipectomía.
- ⇒ Lesiones de 1 cm o más y masas de colon: Éstos pacientes deben de ser referidos a colonoscopia, aproximadamente el 10-25% de estas lesiones demuestran displasia de alto grado o carcinoma. Para la detección de masas de colon, la colonografía por tomografía, tiene sensibilidad y especificidad de 100%.⁹

CATEGORÍAS DEL SISTEMA C-RADS

C0. Estudio inadecuado / En espera de estudios anteriores para comparar.

- Preparación inadecuada: No se pueden excluir lesiones de más o igual de 10mm secundario a la presencia de líquido o materia fecal.
- Insuflación inadecuada: Uno o más segmentos colónicos colapsados en dos vistas.
- Se están esperando estudios previos para comparar con el actual.

C1. Colon normal o Lesiones Benignas: Continuar rutina de cribado. *

- No anomalías visibles en el colon.
- No se identifican pólipos de más o igual a 6mm.
- Lipoma o divertículo invertido.
- Hallazgos no neoplásicos. Ej, Divertículo de colon.

C2. Pólipo intermedio o hallazgos indeterminados: Vigilancia o recomendación de colonoscopia óptica. **

- Pólipo intermedio de 6 – 9mm en número menor de 3.
- Hallazgos indeterminados, no se pueden excluir pólipos de mayor o igual a 6 mm con una técnica adecuada.

C3. Pólipo, Adenoma posiblemente avanzado: Seguimiento y recomendación de colonoscopia.

- Pólipo mayor o igual a 10mm.
- Mas o igual a 3 pólipos que miden entre 6 y 9mm.

C4. Masa de colon, probablemente maligna. Se recomienda valoración quirúrgica. ***

- La lesión compromete la luz del colon, se demuestra invasión extracolónica.

*: Cada 5 – 10 años. **: La vigilancia puede ser por al menos 3 años, siempre hay que valorar al paciente de una manera individual. ***: Comunicar al médico tratante.



SISTEMA DE CATEGORIZACIÓN PARA HALLAZGOS EXTRACOLÓNICOS⁸

E0. <u>Examen limitado</u> : Secundario a artefactos, la evaluación del tejido extracolónico es severamente limitado.
E1. <u>Examen normal o variantes anatómicas</u> . No anomalías extracolónicas visibles. <ul style="list-style-type: none">• Variante anatómica: Vena renal izquierda retroaórtica.
E2. <u>Hallazgos clínicamente sin importancia</u> . <ul style="list-style-type: none">• Quistes simples, hepáticos, renales.• Colelitiasis.• Hemangioma vertebral.
E3. <u>Probablemente sin importancia o caracterización incompleta</u> : Se indican estudios adicionales para valoración. <ul style="list-style-type: none">• Quiste renal mínimamente complejo.
E4. <u>Hallazgos potencialmente importantes</u> : Comunicar con el médico tratante. <ul style="list-style-type: none">• Masa renal sólida.• Linfadenopatías.• Aneurisma áortico.• Nódulo pulmonar mayor de 1 cm.



Colonografía por Resonancia Magnética

Los primeros estudios de colonografía por Resonancia Magnética (RM) fueron introducidos en 1997. Los pacientes fueron estudiados con una antena para cuerpo en un equipo de 1.5 Tesla (T) posterior al llenado del colon con agua y gadolinio en un tiempo de estudio de aproximadamente 35 minutos. ¹

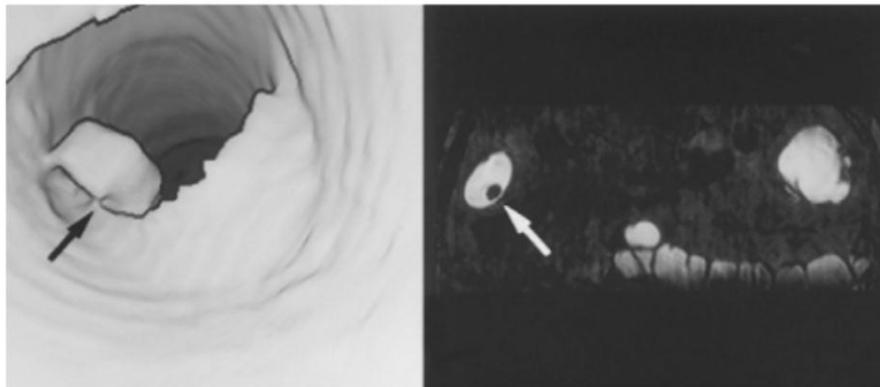
Los pacientes primeramente tienen que ser evaluados para el estudio de RM, es decir, no pueden presentar claustrofobia, marcapasos, implantes o clips metálicos. La limpieza del colon es similar a un estudio de tomografía, sin embargo, contrario a la tomografía, debido a que el tiempo de estudio es mayor, se recomienda el uso de antiespasmódicos. ¹

Existen dos estrategias para el estudio del colon por RM, la técnica de lumen brillante y la técnica de lumen oscuro, en la técnica de lumen brillante se requiere utilizar enema constituido por una combinación de agua y quelato de gadolinio mientras que, en la técnica de lumen oscuro, se necesita llenar el colon con CO₂. ¹

Debido a la limitada disponibilidad de la colonografía por RM en Estados Unidos aún no se han desarrollado con guías para la interpretación de las imágenes. ¹

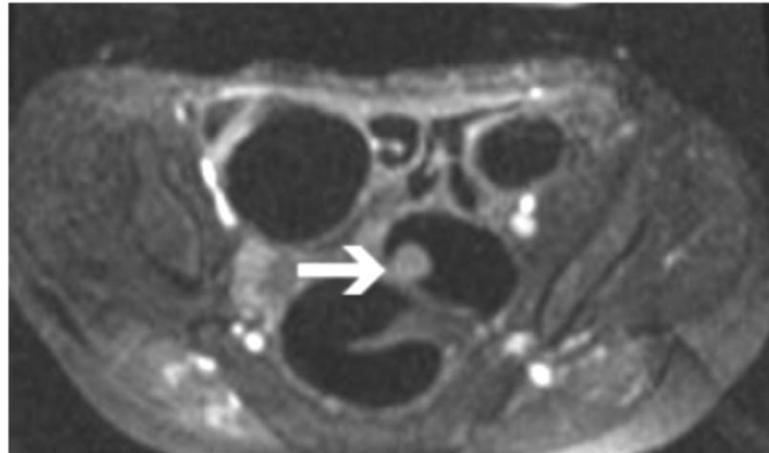
Aunque la mayoría de los estudios de colonografía por RM incluyen un pequeño número de pacientes, estos estudios mostraron una sensibilidad y especificidad de 93% - 100% para todos los pólipos y una sensibilidad de 61% - 91% para los pólipos de 6-9 mm de diámetro. ¹

En el 2005, Lauenstein y cols. descubrieron que la colonografía por RM en lumen oscuro tiene una sensibilidad de 79% para todos los tamaños de pólipos, mientras que la técnica de lumen brillante tiene una sensibilidad de 68%. En otro estudio, la técnica de lumen oscuro presentó una sensibilidad de 88% para pólipos que miden entre 6-9mm de diámetro.¹



En ésta imagen por RM en lumen brillante se identifica un pólipo pedunculado. En la imagen de la izquierda se observa el pólipo en una vista 3D, en la de la derecha se observa un plano axial de la lesión.

3D, en la de la derecha se observa un plano axial de la lesión.
En la imagen de la izquierda se observa el pólipo en una vista
En esta imagen por RM en lumen brillante se identifica un pólipo pedunculado.



En ésta imagen por RM en lumen oscuro, en plano axial, se identifica en el colon sigmoideas un pólipo de 12mm posterior a la administración de Gadolinio.

Gadolinio.
colon sigmoideas un pólipo de 12mm posterior a la administración de
En ésta imagen por RM en lumen oscuro, en plano axial, se identifica en el



PATOLOGÍA

El College of American Pathologist (CAP), es la asociación mundial más grande compuesta únicamente por patólogos certificados por el American Board of Pathology, Royal College of Physicians and Surgeons of Canada y el American Osteopathic Board of Pathology, utiliza protocolos de examinación de especímenes para pacientes con lesiones primarias malignas de colon, de éstos presentan dos, para el abordaje de los carcinoides y para lesiones primarias propiamente dichas, de éste último ya existe un borrador el cual es una nueva versión que se publicará en enero del 2017. ¹²

En éstos protocolos, los patólogos especifican detalladamente todas las características patológicas, así como macroscópica, debido a que lo anterior no es motivo del estudio, solamente se hará énfasis en la clasificación histo-patológica, la cual es a como sigue;

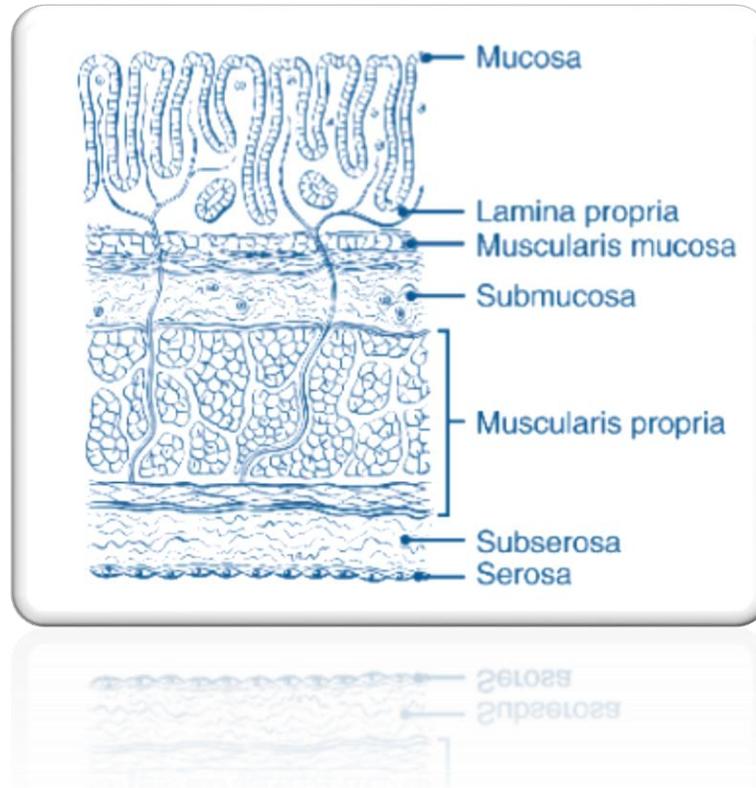
- Adenocarcinoma
- Adenocarcinoma mucinoso
- Carcinoma de células en anillo de sello
- Carcinoma medular
- Adenocarcinoma serrado
- Carcinoma de células escamosas
- Carcinoma adenoescamoso
- Carcinoma de células en huso
- Carcinoma mixto adenoneuroendocrino
- Carcinoma indiferenciado
- Otro (especificar)
- Carcinoma, tipo que no se puede determinar.

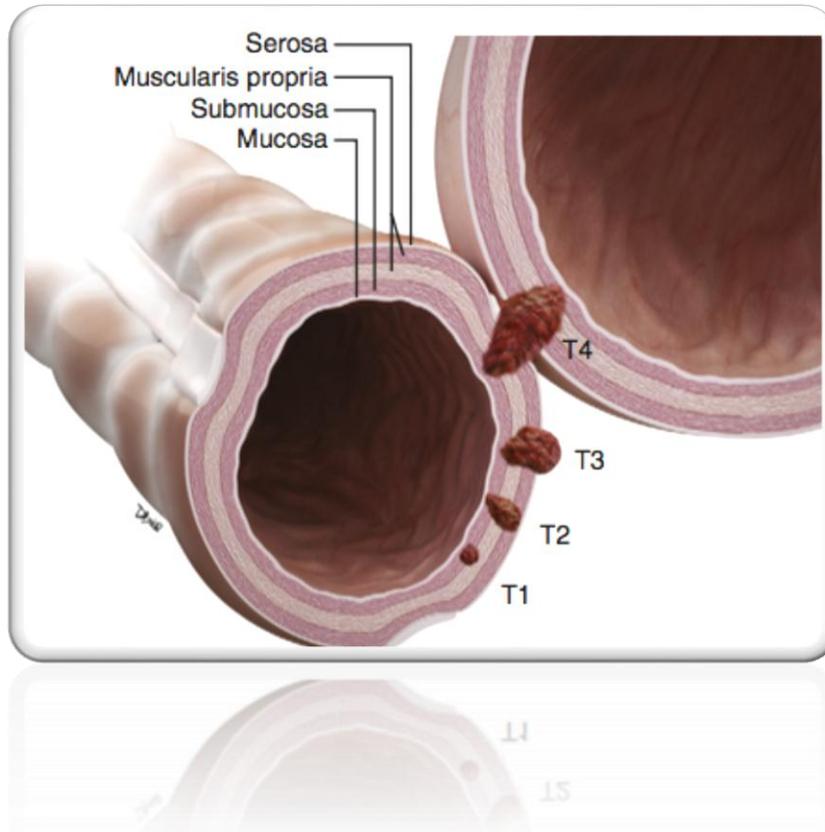


SISTEMA TNM

El sistema TNM es el método de estadiaje de neoplasias desarrollado por la American Joint Committee on Cancer (AJCC). El objetivo desde este sistema es el correcto estadiaje de los diferentes tumores enfocado hacia el manejo clínico, decisión terapéutica (primaria o adyuvante), evaluación tras tratamiento o pronóstico. La letra T se refiere a tumor primario, N a ganglios linfáticos regionales y M a metástasis. La última edición, fue publicada en el 2009. A continuación, el TNM del cáncer colorrectal en su 7ª edición.¹⁰

T: Tumor primario
Tx: El tumor primario no puede ser evaluado.
T0: No hay evidencia de tumor primario.
Tis: Carcinoma in situ: intraepitelial o invasión de la lámina propia.
T1: El tumor invade la submucosa.
T2: El tumor invade la muscular propia.
T3: El tumor invade la subserosa o tejidos pericólicos o perirrectales no peritonizados.
T4a: El tumor invade el peritoneo visceral.
T4b: El tumor invade directamente o se adhiere a otros órganos o estructuras.





N: Ganglios linfáticos

Nx: Ganglios regionales no pueden ser evaluados.

N0: No hay metástasis a los ganglios linfáticos regionales.

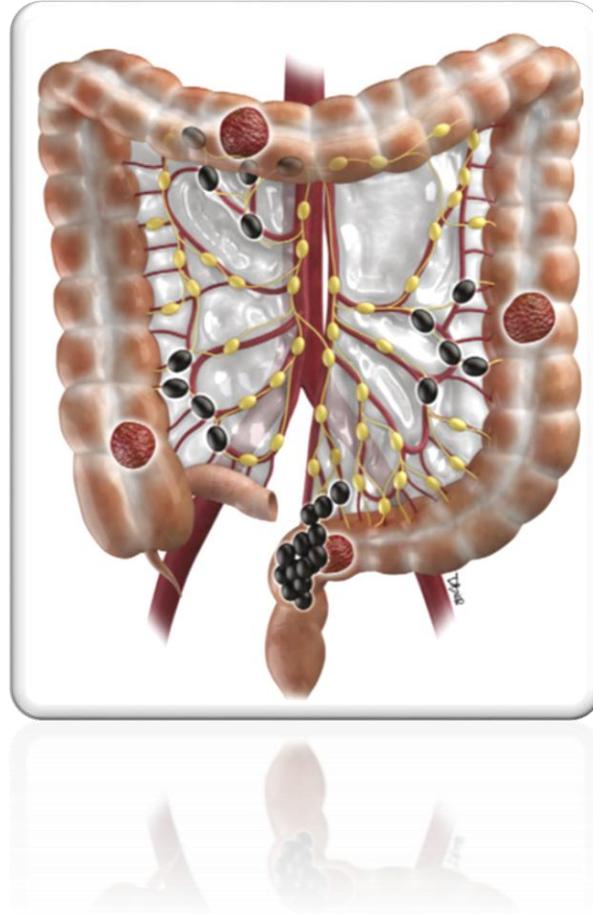
N1a: Metástasis en 1 ganglio linfático regional.

N1b: Metástasis en 2-3 ganglios linfáticos regionales.

N1c: Depósitos en la subserosa, mesenterio o tejidos pericólicos o perirrectales no peritonizados, sin metástasis ganglionar regional.

N2a: Metástasis en 4-6 ganglios linfáticos regionales.

N2b: Metástasis en 7 o más ganglios linfáticos regionales.



M: Metástasis
M0: No hay metástasis a distancia.
M1a: Metástasis limitada a un solo órgano o sitio.
M1b: Metástasis en más de un órgano o sitio en el peritoneo.



ESTADIOS ANATÓMICOS / GRUPOS PRONÓSTICOS

ESTADIO	T	N	M	DUKES*	MAC**
0	Tis	N0	M0	-	-
I	T1	N0	M0	A	A
	T2	N0	M0	A	B1
II A	T3	N0	M0	B	B2
II B	T4a	N0	M0	B	B2
II C	T4b	N0	M0	B	B3
III A	T1-T2	N1/N1c	M0	C	C1
	T1	N2a	M0	C	C1
III B	T3-T4a	N1/N1c	M0	C	C2
	T2-T3	N2a	M0	C	C1/C2
	T1-T2	N2b	M0	C	C1
III C	T4a	N2a	M0	C	C2
	T3-T4a	N2b	M0	C	C2
	T4b	N1-N2	M0	C	C3
IVA	Any T	Any N	M1a	-	-
IVB	Any T	Any N	M1b	-	-



ANTECEDENTES

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) las proyecciones de mortalidad general refieren al Cáncer como la principal causa de mortalidad para el año 2030. En Nicaragua la tasa anual de mortalidad por tumores en los últimos años es ascendente pasando del 27.4 en 1990 a 36.4 en el 2006. En el año 2007, del total de causas de mortalidad los tumores representaron el 11.2%.²

En Estados Unidos, se realizó un meta-análisis sobre la detección del cáncer de colon por tomografía y colonoscopia, en este estudio se incluyeron 11151 pacientes ya que el período de estudio fue desde 1994 hasta el 2009, en dicho estudio se concluyó que la tomografía es ligeramente superior a la colonoscopia en la detección temprana del cáncer de colon mostrando una sensibilidad de 96% mientras que la de la colonoscopia fue del 94%.¹³

En los centros hospitalarios del país no se han realizado investigaciones acerca de la correlación de la colotomografía y colonoscopia óptica, solamente se realizó en el período comprendido del 2002-2006 en el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello, León, un informe sobre los hallazgos por colonoscopia óptica concluyendo que el cáncer de colon representó el 10% de las lesiones identificadas por esta modalidad diagnóstica, por lo antes expuesto, ya que no contamos con datos previos, es de mucho interés conocer nuestros propios problemas de salud en nuestro hospital, así como auto-evaluarnos retrospectivamente.



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se ha identificado que, para el abordaje de un paciente con cáncer de colon, el paciente puede o no mostrar estudios de colotomografía así como de colonoscopia óptica por lo que debido a la ausencia de estudios previos acerca de la correlación entre estos dos métodos diagnósticos necesarios para un paciente que se sospecha de cáncer de colon nos planteamos el siguiente problema;

¿Cuál es la correlación de los hallazgos por colotomografía y colonoscopia óptica en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el período de Agosto 2015 a Julio 2016 con diagnóstico de cáncer de colon?



JUSTIFICACIÓN

La tomografía muestra una alta sensibilidad en el diagnóstico de cáncer de colon, en el Hospital Militar se cuenta con dos tomógrafos multidetectores, uno de 64 (Aquilion CXL) y un segundo de 320 detectores (Aquilion One) los cuales presentan numerosas ventajas tales como mantener la dosis de radiación en valores mínimos, menos tiempo al momento de adquirir las imágenes lo que se traduce a no auxiliarnos del uso de anestesia general y uso de menos dosis de medio de contraste, todo lo anterior se traduce a menos gastos económicos para nuestro hospital y a un mejor diagnóstico para nuestros pacientes.

La sensibilidad y especificidad de la colonografía por tomografía ha ido incrementando, así mismo se ha concluido en estudios previos que la concordancia entre la tomografía y la colonoscopia óptica es del 91%. Otra ventaja de la colotomografía es la posibilidad de estudiar todos los segmentos colónicos y en caso de enfermedad presente, conocer en el mismo estudio la existencia o no de infiltración a tejidos adyacentes y la presencia de depósitos secundarios, lo cual tiene un aporte muy importante en la estadificación y planeación terapéutica para el paciente, de ésta manera, se evita realizar en un segundo tiempo el estudio provocando mayor incomodidad al paciente.³



OBJETIVOS

OBJETIVO PRINCIPAL

Conocer la correlación de los hallazgos por colotomografía y colonoscopia óptica en pacientes atendidos en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el período de Agosto 2015 – Julio 2016 con diagnóstico de cáncer de colon.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.- Describir las características sociodemográficas de los pacientes en estudio.
- 2.- Caracterizar los principales hallazgos encontrados por colotomografía de los pacientes en estudio.
- 3.- Conocer los hallazgos encontrados por colonoscopia óptica y su traducción por colotomografía.



DISEÑO METODOLÓGICO

⇒ Tipo de Estudio:

Descriptivo – Transversal - Serie de casos.

⇒ Área de Estudio

Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el período de agosto 2015 – Julio 2016.

⇒ UNIVERSO:

Todos los pacientes que acuden al Hospital Militar Escuela Dr. “Alejandro Dávila Bolaños” a realizarse colotomografía y colonoscopia óptica.

⇒ MUESTRA:

Pacientes que acudieron al Hospital Militar en el período de Agosto 2015 a Julio 2016 a realizarse Colotomografía y Colonoscopia.

⇒ CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- 1.- Pacientes que firmaron consentimiento informado.
- 2.- Pacientes que se les realizó colotomografía y colonoscopia.



⇒ RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN:

Al momento de la realización de la Tomografía, se realizó una breve entrevista con el paciente en donde se le informó sobre el estudio y posteriormente se realizó la autorización del mismo a través del consentimiento informado. Algunos pacientes presentaron al momento de la Tomografía los reportes de la colonoscopia óptica y resultado de la biopsia por lo que con los estos datos pude llenar la ficha de colección de la información. Otros pacientes no presentaron estudios adicionales, por lo que realicé seguimiento del mismo a través del expediente clínico.

⇒ PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN:

El análisis de la información se realizó en el método estadístico SPSS versión 22.0 para Macintosh.





OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Definición operacional	Dimensiones	Valor	Codificación
Edad	Cantidad en años al momento del estudio	-	Número de años	-
Sexo	Condición orgánica masculina o femenina	-	Masculino Femenino	1 2
Origen	Procedencia de donde ha nacido el paciente	-	Rural Urbano	1 2



CORRELACIÓN DE HALLAZGOS POR COLOTOMOGRAFÍA Y COLONOSCOPIA ÓPTICA EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL HOSPITAL MILITAR ESCUELA DR. ALEJANDRO DÁVILA BOLAÑOS EN EL PERÍODO DE AGOSTO 2015 – JULIO 2016 CON DIAGNÓSTICO DE CÁNCER DE COLON.



Variable	Definición operacional	Dimensiones	Valor	Codificación
Lesiones neoplásicas por tomografía	Presencia y caracterización de lesión sospechosa de neoplasia por tomografía	Morfología	Plano Sésil Pediculado	1 2 3
		Tamaño	En mm.	-
		Localización	Recto Ascendente Sigmoideas Transverso Descendente Ciego	1 2 3 4 5 6
		Atenuación de la lesión	Tejidos blandos Grasa	1 2
Lesiones neoplásicas por colonoscopia óptica	Presencia y caracterización de lesión sospechosa de neoplasia por colonoscopia óptica	Lesiones planas	Cambio mucoso sin ninguna elevación Depresión mucosa Depresión mucosa con muy ligera elevación en los márgenes	1
		Lesión protruyente	Pólipo pediculado Pólipo semipediculado Pólipo sésil	2
		Lesiones planas, ligeramente elevadas	Lesión plana con ligera elevación regular Lesión plana con ligera elevación en los márgenes y discreta depresión central	3



CORRELACIÓN DE HALLAZGOS POR COLOTOMOGRAFÍA Y COLONOSCOPIA ÓPTICA EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL HOSPITAL MILITAR ESCUELA DR. ALEJANDRO DÁVILA BOLAÑOS EN EL PERÍODO DE AGOSTO 2015 – JULIO 2016 CON DIAGNÓSTICO DE CÁNCER DE COLON.



Variable	Definición operacional	Dimensiones	Valor	Codificación
Estirpe histológica	Resultado histopatológico de la lesión neoplásica identificada por colotomografía y colonoscopia óptica		Tumor maligno Tumor benigno	1 2

Variable	Definición operacional	Dimensiones	Valor	Codificación
Lesiones no neoplásicas por colotomografía	Patología no tumoral identificada en la colotomografía	Divertículos Colitis Pólipos	Presente Ausente	1 2
Lesiones no neoplásicas por colonoscopia óptica	Patología no tumoral identificada en la colonoscopia óptica	Divertículos Colitis Pólipos	Presente Ausente	1 2



RESULTADOS

- 1.- Todos los pacientes estudiados eran mayor de 40 años.
- 2.- El 50% de los pacientes estudiados eran del sexo femenino.
- 3.- El 50% de la población en el estudio eran de origen rural.
- 4.- En el estudio de Tomografía, la mayoría de las lesiones identificadas (78%) presentaron morfología plana.
- 5.- En la Tomografía se logró identificar todas las lesiones que mostraban extensión mayor de 4cm.
- 6.- Las lesiones vistas por tomografía se ubicaron con mayor frecuencia en el recto (44%), seguido del sigmoides (33%), colon transverso (11%) y ascendente (11%).
- 7.- El 100% de las lesiones mostraron atenuación de tejidos blandos en la tomografía.
- 8.- En la colonoscopia óptica, el 67% de las lesiones se reportaron con morfología plana.
- 9.- Los reportes de patología indicaron que todos eran adenocarcinomas.
- 10.- Al correlacionar las 3 tomografías que no reportaron tumoración con la colonoscopia óptica, hubo una correlación del 100% de los diagnósticos de enfermedad de diverticular y colitis.



DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Todos los pacientes estudiados fueron mayores de 40 años, lo que concuerda con la literatura donde se refiere que un factor de riesgo para el Cáncer de colon es la edad, por lo que se recomienda dentro de las medidas de detección temprana, la American Gastroenterologic Association recomienda efectuar examen rectal digital al a partir de los 40 años y la realización de un de una colonoscopia cada 10 años y colonoscopia flexible cada cinco años a partir de los 50 años.

La mitad de la población estudiada era del sexo femenino, el restante masculino, la literatura refleja que el cáncer de colon afecta a hombres y mujeres con una frecuencia casi similar siendo el tercer cáncer más común en ambos (después del cáncer de pulmón y próstata) en hombres y después del cáncer cervico uterino y mamas en mujeres.

En éste estudio el 50% fueron pacientes de origen rural, sin embargo, en estudios revisados de otros países, no se menciona ésta asociación.

En la tomografía, se evidenció que la mayoría de las lesiones identificadas (78%) presentaban morfología plana, existe una teoría en la cual asocia la morfología plana de la lesión con mayor agresividad.

Todas las lesiones resultaron ser mayor de 4 cm, lo que concuerda con la literatura en donde refleja que la mayoría de las lesiones diagnosticadas son estadíos avanzados además ya en lesiones más de 1 cm, la tomografía tiene una sensibilidad y especificidad del 100%.



Las lesiones identificadas por tomografía se ubicaron con mayor frecuencia en el recto (44%), seguido del sigmoides (33%), lo que concuerda con estudios previos que concluyen que actualmente los sitios más frecuentes son recto y sigmoides (52-61%) ya que ha habido un ascenso en sitios proximales de hasta un 19-24%. Antes de 1940 el recto y sigmoides eran los sitios anatómicos más frecuentes alcanzando hasta el 65-80%, pese a esto último, con el pasar de los años, siguen siendo recto y sigmoides los sitios más frecuentes, aunque actualmente con un discreto descenso que en años previos.

El C-RADS refiere que la mayoría de las lesiones muestran atenuación de tejido blando, con mucha mayor frecuencia los pólipos adenomatosos y que la presencia de grasa puede estar dada por lesiones próximas a la válvula ileocecal o lipomas, debido a que en el estudio no se evidenciaron lesiones próximas a la válvula ileocecal y no se confirmó por histopatología la existencia de un lipoma, todas las lesiones mostraron atenuación de tejidos blandos en la tomografía.

En éste estudio el 67% de las lesiones se reportaron con morfología plana en la colonoscopia, llama la atención que en los estudios revisados, la colonoscopia menciona únicamente la presencia de pólipos y que éstos si son mayor de 1 cm son fácilmente identificados en la colonoscopia, considero que al momento de la realización de la colonoscopia y la subsecuente tomografía, los pacientes ya presentaban tiempo de evolución suficiente para no solo identificar un pólipo en la colonoscopia, sino una lesión más extensa.

Los reportes de patología indicaron que todos eran tumores epiteliales, lo que coincide con la literatura que reflejan que todos son adenocarcinomas moderadamente o bien diferenciados, los que siendo estudiado desde un ángulo anatomopatológico secretan variable cantidad de mucina.



CONCLUSIONES

- 1.- Todos los pacientes estudiados eran mayor de 40 años, el 50% de los pacientes estudiados eran del sexo femenino y 50% masculino y el 50% de la población en el estudio eran de origen rural.
- 2.- En el estudio de Tomografía, la mayoría de las lesiones identificadas (78%) presentaron morfología plana, eran mayor de 4cm y se ubicaron con mayor frecuencia en el recto (44%), seguido del sigmoides (33%), colon transverso (11%) y ascendente (11%); todas las lesiones mostraron atenuación de tejidos blandos en la tomografía.
- 3.- En la colonoscopia óptica en relación a los estudios con resultados neoplásicos el 67% de las lesiones se reportaron con morfología plana y en la tomografía el 78% mostraban la misma morfología; en relación a los estudios con resultados no neoplásicos, hubo una concordancia con la colotomografía en un 100%.
- 4.- Los reportes de patología indicaron que todos los pacientes con hallazgos neoplásicos eran portadores de adenocarcinomas.



RECOMENDACIONES

- 1.- Mejorar la comunicación entre el médico tratante que solicita el estudio y los Médicos Radiólogos para así realizar una planeación del estudio acorde a las necesidades del paciente.
- 2.- Utilizar el C-RADS al momento de reportar un estudio de colotomografía.
- 3.- Realizar colonoscopia virtual para la detección de pólipos y otras lesiones en el colon en pacientes que presenten factores de riesgo.
- 4.- Capacitar a técnicos y personal médico del servicio de Radiología e Imagen del HMEADB.
- 5.- Realizar un protocolo para estudio del colon en la detección de cáncer.
- 6.- Dar a conocer las propiedades de los equipos de Tomografía del Hospital para así solicitar estudios acordes a las impresiones diagnósticas.



ANEXOS



INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

CORRELACIÓN DE HALLAZGOS POR COLOTOMOGRAFÍA Y COLONOSCOPIA ÓPTICA EN PACIENTES ATENDIDOS EN EL HOSPITAL MILITAR ESCUELA DR. ALEJANDRO DÁVILA BOLAÑOS EN EL PERÍODO DE AGOSTO 2015 – JULIO 2016 CON DIAGNÓSTICO DE CÁNCER DE COLON.

1.- Datos sociodemográficos.

- Edad: _____
- Sexo: _____
- Origen: _____

2.- Lesión no neoplásica:

- Tomografía:
 - Divertículos: _____
 - Colitis: _____
 - Pólipos: _____

- Colonoscopia:
 - Divertículos: _____
 - Colitis: _____
 - Pólipos: _____



3.- Lesión neoplásica

Hallazgos por colotomografía.

- Localización:
 - Recto: _____
 - Sigmoides: _____
 - Colon descendente: _____
 - Colon transverso: _____
 - Colon ascendente: _____
 - Ciego: _____
- Morfología:
 - Sésil: _____
 - Pediculado: _____
 - Plano: _____
- Tamaño: _____
- Atenuación de la lesión:
 - Tejidos blandos: _____
 - Grasa: _____

Hallazgos por colonoscopia óptica.

- Lesión protruyente: _____
- Lesión plana ligeramente elevada: _____
- Lesión plana: _____
- Otro: _____

Hallazgos histopatológicos.

- Tumor benigno: _____
- Tumor maligno: _____

Tabla 1. Edad de los pacientes en estudio

Edad	Frecuencia	Porcentaje
42	1	8.3
47	1	8.3
54	1	8.3
58	1	8.3
61	1	8.3
62	1	8.3
63	2	16.7
65	1	8.3
74	2	16.7
81	1	8.3
Total	12	100%

Fuente: Ficha de recolección de la información

Tabla 2. Sexo de los pacientes estudiados

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	6	50
Masculino	6	50
Total	12	100

Fuente: Ficha de recolección de la información



Tabla 3. Origen demográfico de los pacientes en estudio

Origen	Frecuencia	Porcentaje
Urbano	6	50
Rural	6	50
Total	12	100

Fuente: Ficha de recolección de la información

Tabla 4. Morfología de las lesiones neoplásicas por Tomografía

Morfología	Frecuencia	Porcentaje
Sésil	2	22.2
Pediculado	0	0
Plano	7	77.8
Total	9	100

Fuente: Ficha de recolección de la información

Tabla 5. Medidas en milímetros de las lesiones neoplásicas identificadas en Tomografía

Tamaño (mm)	Frecuencia	Porcentaje
40	2	22.2
45	1	11.1
56	1	11.1
58	1	11.1
70	1	11.1
85	1	11.1
100	2	22.2
Total	9	100

Fuente: Ficha de recolección de la información

Tabla 6. Localización de las lesiones neoplásicas por Tomografía

Localización	Frecuencia	Porcentaje
Ciego	0	0
Colon ascendente	1	11.1
Colon transverso	1	11.1
Colon descendente	0	0
Sigmoides	3	33.3
Recto	4	44.4
Total	9	100

Fuente: Ficha de recolección de la información

Tabla 7. Atenuación de las lesiones neoplásicas por Tomografía

Atenuación	Frecuencia	Porcentaje
Tejidos blandos	9	100
Grasa	0	0
Total	9	100

Fuente: Ficha de recolección de la información

Tabla 8. Morfología de las lesiones por Colonoscopia óptica

Morfología por colonoscopia	Frecuencia	Porcentaje
Plana	6	66.7
Protruyente	3	33.3
Total	9	100

Fuente: Ficha de recolección de la información

Tabla 9. Estirpe histopatológica de las lesiones neoplásicas en estudio

Histopatología	Frecuencia	Porcentaje
Tumor epitelial	9	100
Tumor no epitelial	0	0
Tumor secundario	0	0
Otro	0	0
Total	9	100

Fuente: Ficha de recolección de la información

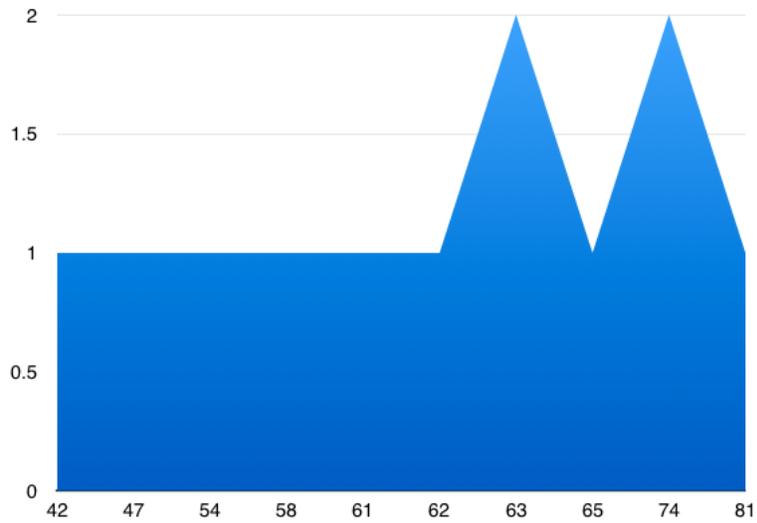


Tabla 10. Correlación de la morfología identificada por tomografía, colonoscopia óptica y hallazgos histopatológicos

Paciente	Edad	Morfología por TC	Morfología por Colonoscopia	Resultado Histopatológico
1	42	Plana	Plana	Adenocarcinoma
2	54	Plana	Plana	Adenocarcinoma
3	47	Plana	Plana	Adenocarcinoma
4	58	Plana	Plana	Adenocarcinoma
5	81	Plana	Protruyente	Adenocarcinoma
6	63	Sésil	Protruyente	Adenocarcinoma
7	61	Plana	Plana	Adenocarcinoma
8	62	Plana	Plana	Adenocarcinoma
9	74	Sésil	Protruyente	Adenocarcinoma

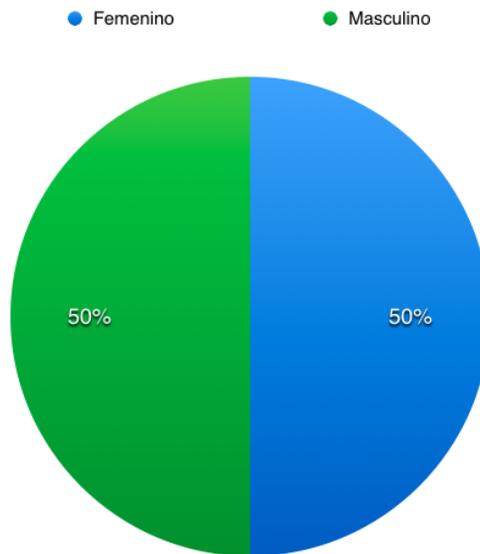
Fuente: Ficha de recolección de la información

Gráfico 1. Edad de los pacientes en estudio



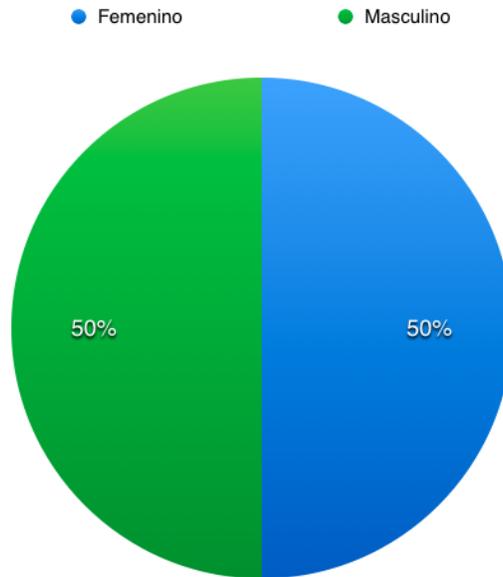
Fuente: Tabla 1

Gráfica 2. Sexo de los pacientes estudiados



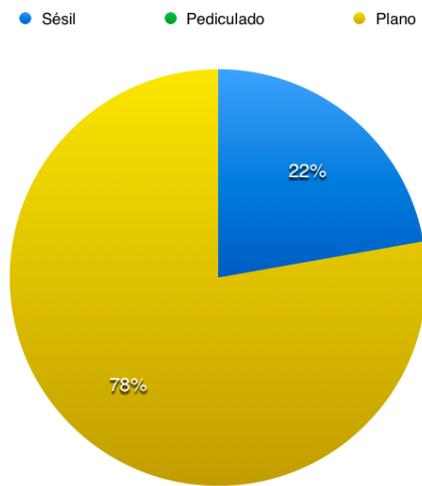
Fuente: Tabla 2

Gráfica 3. Origen demográfico de los pacientes en estudio



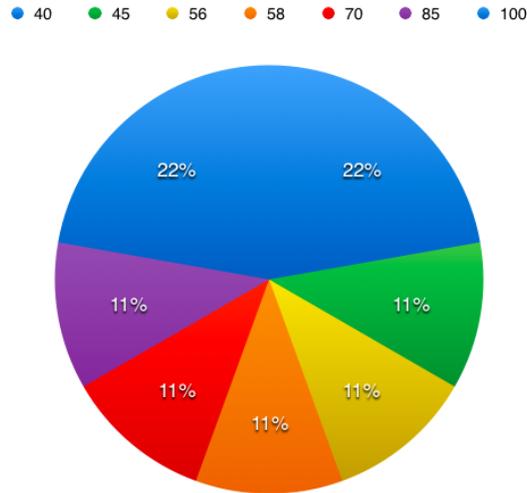
Fuente: Tabla 3

Gráfico 4. Morfología de las lesiones neoplásicas por Tomografía



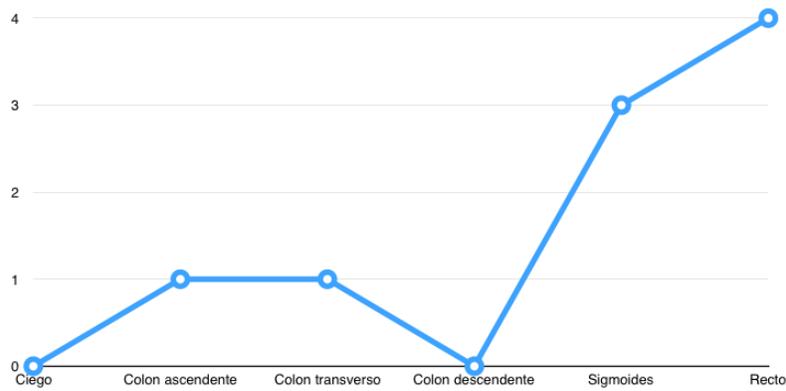
Fuente: Tabla 4

Gráfico 5. Medidas en milímetros de las lesiones neoplásicas identificadas en Tomografía



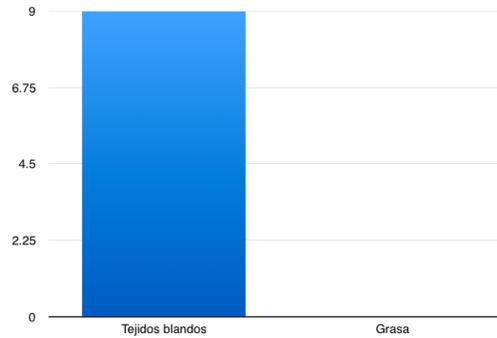
Fuente: Tabla 5

Gráfico 6. Localización de las lesiones neoplásicas por Tomografía



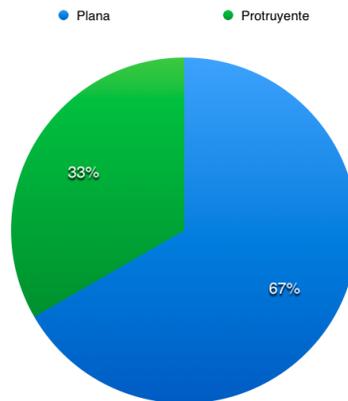
Fuente: Tabla 6

Gráfico 7. Atenuación de las lesiones neoplásicas por Tomografía



Fuente. Tabla 7

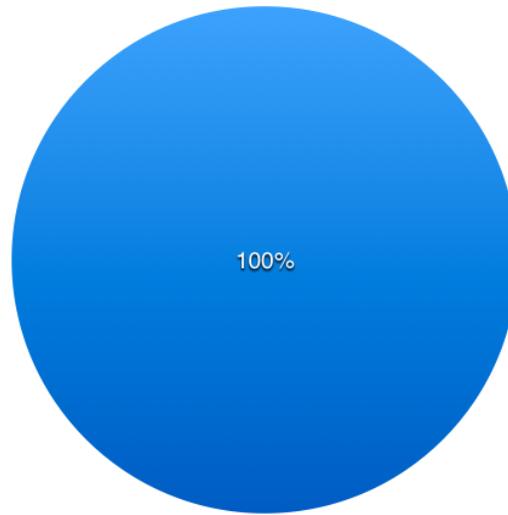
Gráfico 8. Morfología de las lesiones neoplásicas por Colonoscopia óptica



Fuente. Tabla 8

Gráfico 9. Estirpe histopatológica de las lesiones neoplásicas en estudio

● Tumor epitelial ● Tumor no epitelial ● Tumor secundario ● Otro



Fuente: Tabla 9



BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Levine, M., Yee, Judy. (2014). History, Evolution, and Current Status of Radiologic Imaging Tests for Colorectal Cancer Screening. *Radiology*, 273(2), 160-180.
- 2.- Salter, L. (2011). Manejo Quirúrgico del Cáncer de Colon-Recto de Pacientes del INSS en el Hospital Militar Escuela Alejandro Dávila Bolaños durante el periodo de Enero 2009 - Agosto 2011.
- 3.- Podolsky, DK. (2000). Going the distance: the case for true colorectal-cancer screening. *New England Journal of Medicine*, 343(3), 207–208.
- 4.- Gazelle, S., McMahon, P., Scholz, F. (2000). Screening for colorectal cancer. *Radiology*, 215(2), 327–335.
- 5.- Charnsangavej, Ch. (1993). CT of the mesocolon. Anatomic considerations. *Radiographics*, 13(5),1035-1045.
- 6.- Ferreira, EJ., Díaz, JA., Herrera, AA., García, E. (2007). Cáncer de colon y recto. *Medicas UIS*, 20(3), 174-184.
- 7.- Rosai, J. (2011). Surgical Pathology. Italy: ELSEVIER.
- 8.- Arias, J., Farina, P. (2009). Ecografía endorrectal y endoanal en Coloproctología. *Cirugía Digestiva*, 362(3), 1-10.
- 9.- Zalis et al. (2005). CT Colonography Reporting and Data System: A Consensus Proposal. *Radiology*. 236 (1). 3–9.



- 10.- American Joint Committee of Cancer. (2009). Colon and rectum cancer staging. 7^a. Edición.
- 11.- Kerr, DJ. (Ed.). (2001). *ABC of colorectal cancer*. London: BMJ Books.
- 12.- Kakar, S., Tang, L. (2017). Protocol for the Examination of Specimens From Patients With Primary Carcinoma of the Colon and Rectum. CAP.
- 13.- Pickhardt, Cesare. (2011). Meta-Analysis of CT Colonography versus Colonoscopy for Cancer Detection. *Radiology*. 259 (2), 393-405.