

ESTUDIO DEL VALOR DEL VERDE INDOCIANINA EN PREVENCIÓN DE DEHISCENCIAS EN ANASTOMOSIS COLORRECTAL LAPAROSCÓPICA

AUTORA:
VIOLETA CAMACHO MARENTE

DIRECTORES:
SALVADOR MORALES CONDE
MARÍA SOCAS MACÍAS

TUTOR:
FCO. JAVIER PADILLO RUÍZ





TESIS DOCTORAL

ESTUDIO DEL VALOR DEL VERDE INDOCIANINA EN PREVENCIÓN DE DEHISCENCIAS EN ANASTOMOSIS COLORRECTAL LAPAROSCÓPICA

FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA

Autora

Violeta Camacho Marente

Directores

Salvador Morales Conde
María Socas Macías

Tutor

Fco. Javier Padillo Ruíz

Sevilla, julio 2018

“El mundo necesita ciencia y razón”

Humberto Veronessi

AGRADECIMIENTOS

A mis directores de tesis

Salvador Morales Conde y María Socas Macías

y a mi tutor de tesis

Fco. Javier Padillo Ruiz

Por la oportunidad que me han brindado al trabajar a su lado, transmitirme sus conocimientos y experiencia y motivarme en la realización de este estudio transmitiéndome su curiosidad científica y su interés por la investigación.

A Manuel

Por su infinita paciencia, su comprensión y su apoyo incondicional. Gracias por entender mi trabajo y el esfuerzo que requiere cada día. Eres el pilar fundamental de mi vida.

A mi padre y a mi madre

Por enseñarme que sin esfuerzo no hay recompensa, que el trabajo dedicado y bien hecho siempre dará frutos. Gracias por ser mi ejemplo en la vida, mi apoyo y por haberme dado todo sin pedir nada a cambio.

A mi hermano y mi hermana

Por estar siempre a mi lado y hacerme sentir orgullosa de vosotros y de formar parte de una familia como la nuestra.

A mi prima Ana

Por ser mi alma gemela y mi compañera de vida

A mis abuelos

Personas humildes que con trabajo y esfuerzo han conseguido que todos lleguemos a ser lo que ahora somos.

A mis amigos

Por ser esa familia que uno escoge, en especial a Salud García, mi maestra e Irene Serrano mi amiga incondicional

A mis compañeros de trabajo

Por enseñarme día a día y ayudarme a crecer, en especial a la Unidad de Cirugía de Urgencias y a Pepe Tinoco por su ayuda. Agradecer también a Tao Yang su disponibilidad, generosidad y ayuda.

A Manoli

Una de las personas mas buenas que conozco, gracias por ser mi madre en este hospital, eres un ejemplo para mi.

A Juan Manuel Praena

Por el apoyo estadístico

ABREVIATURAS

ICG	Verde indocianina
RNM	Resonancia Nuclear Magnética
ASCRS	Asociación Americana de Cirujanos de Colon y Recto
FDA	Food and Drug Administration
AMS	Arteria Mesentérica Superior
AMI	Arteria Mesentérica Inferior
VMS	Vena Mesentérica Superior
VMI	Vena Mesentérica Inferior
SNA	Sistema Nervioso Autónomo
EAI	Esfínter Anal Interno
TAC	Tomografía Axial Computerizada
EAES	European Association of Endoscopic Surgery
SAGES	Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgery
WSES	World Society of Emergency Surgery
EII	Enfermedad Inflamatoria Intestinal
CU	Colitis Ulcerosa
EC	Enfermedad de Crohn
OMS	Organización Mundial de la Salud
PAF	Poliposis Adenomatosa Familiar
SNC	Sistema Nervioso Central
AD	Autosómica Dominante
CCR	Cáncer Colorrectal
VIH	Virus de la Inmunodeficiencia Humana
AAS	Acido Acetil Salicílico
CR	Colorrectal
MTX	Metástasis
PET	Tomografía por Emisión de Positrones
AETS	Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del Ministerio de Sanidad
CEA	Antígeno Carcinoembrionario
AEC	Asociación Española de Cirujanos
AJCC	American Joint Committee on Cancer
TVP	Trombosis Venosa Profunda
RAB	Resección Anterior Baja con exéresis subtotal del mesorrecto
RAUB	Resección Anterior Ultrabaja con exéresis total del mesorrecto
SISG	The United Kingdom Surgical Infection Study Group
DA	Dehiscencia Anastomótica
OM	Obesidad Mórbida
ASA	American Society of Anesthesiologists
PCR	Proteína C Reactiva
VPN	Valor Predictivo Negativo
PCT	Procalcitonina

TNFa	Factor de Necrosis Tumoral alfa
NIR	Infrarrojo cercano
ETV	Enfermedad Tromboembólica Venosa
HBPM	Heparina de Bajo Peso Molecular
NHC	Numero de Historia Clínica
T-L	Termino Lateral
T-T	Termino- Terminal
L-L	Latero Lateral
DS	Desviación Estándar
RI	Rango intercuartílico
IMC	Índice de Masa Corporal
ACV	Antecedentes de patología cardiovascular
HTA	Hipertensión Arterial
FA	Fibrilación Auricular
CI	Cardiopatía Isquémica
DM	Diabetes Mellitus
ACO	Anticoagulación oral
Qx	Quirúrgicas
IAM	Infarto Agudo de Miocardio
TEP	Tromboembolismo de Pulmón
ACVA	Accidente Cerebrovascular
ITU	Infección del tracto urinario
RR	Riesgo Relativo
IC	Intervalo de Confianza
OR	Odd Ratio
UK	Reino Unido
SEER	Surveillance, Epidemiology and End Results
USA	United States of America
LAR	Resección Anterior Baja
AACP	Asociación Española de Coloproctología
AEC	Asociación Española de Cirujanos
Ta- TME	Escisión mesorrectal total trasanal
EURO- FIGS	European Fluorescence Imaging-Guided Surgery

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	5
ABREVIATURAS.....	7
I. INTRODUCCIÓN	17
1. INTRODUCCIÓN	17
2. HISTORIA DE LA LAPAROSCOPIA EN PATOLOGÍA DEL COLON	18
3. APLICACIÓN DEL VERDE INDOCIANINA EN MEDICINA.....	19
4. ANATOMIA QUIRÚRGICA DEL COLON	20
4.1. CONFIGURACIÓN EXTERNA.....	24
4.2. CONFIGURACIÓN HISTOLÓGICA.....	24
4.3. VASCULARIZACIÓN.....	25
4.4. SISTEMA LINFÁTICO.....	27
4.5. INERVACIÓN	27
5. FISIOLÓGÍA DEL COLON	27
6. PATOLOGÍA DEL COLON	28
6.1. PATOLOGÍA BENIGNA DEL COLON.....	29
6.1.1. DIVERTICULOSIS.....	29
6.1.2. ENFERMEDAD INFLAMATORIA INTESTINAL.....	30
6.1.3. ENDOMETRIOSIS.....	33
6.2. PATOLOGÍA PREMALIGNA DEL COLON.....	34
6.2.1. PÓLIPOS NEOPLÁSICOS.....	34
6.2.2. PÓLIPOS NO NEOPLÁSICOS.....	35
6.2.3. SÍNDROMES POLIPÓSICOS	35
6.3. CANCER COLORRECTAL	37
6.3.1. EPIDEMIOLOGÍA.....	37
6.3.2. ETIOLOGÍA	37
6.3.3. CLÍNICA	38
6.3.4. DIAGNÓSTICO	38
6.3.5. ESTADIAJE	40
6.3.6. PRONÓSTICO.....	41
7. TÉCNICA QUIRÚRGICA: CIRUGÍA COLORRECTAL.....	42

8. LA DEHISCENCIA DE SUTURA EN CIRUGÍA COLORRECTAL	43
8.1. FACTORES DE RIESGO DE DA.....	44
8.1.1. FACTORES DE RIESGO PREOPERATORIOS.....	45
8.1.2. FACTORES DE RIESGO INTRAOPERATORIOS.....	45
8.2. ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN.....	46
8.3. CLASIFICACIÓN.....	47
8.4. DIAGNÓSTICO	48
9. INNOVACION EN CIRUGÍA: VERDE INDOCIANINA	50
9.1. PROPIEDADES DEL ICG	51
9.2. FICHA TÉCNICA DEL ICG	51
9.3. APLICACIÓN DEL ICG EN CIRUGÍA MINIMAMENTE INVASIVA.....	52
9.3.1. APLICACIÓN DURANTE LA COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA.....	53
9.3.2. APLICACIÓN EN LA DETERMINACIÓN DE LA VIA DE DRENAJE LINFÁTICO.....	54
9.3.3. APLICACIÓN DURANTE LA ADRENALECTOMÍA LAPAROSCÓPICA.....	55
9.3.4. OTROS USOS DEL ICG.....	55
9.4. APLICACIÓN DEL ICG EN CIRUGÍA COLORRECTAL	55
 II. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO.....	 59
 III. OBJETIVOS.....	 63
1. OBJETIVO PRINCIPAL	63
2. OBJETIVOS SECUNDARIOS	63
 IV. HIPÓTESIS.....	 67
 V. MATERIAL Y MÉTODO	 71
1. DISEÑO DEL ESTUDIO.....	71
2. POBLACIÓN DIANA Y ÁMBITO DEL ESTUDIO	71
3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	72
3.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	72
3.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	72
4. FASES DEL ESTUDIO.....	73
4.1. FASE I. PRESELECCIÓN DE PACIENTES	73
4.2. FASE II. PREPARACIÓN PREOPERATORIA	73
4.3. FASE III. INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA	73
4.4. FASE IV. POSTOPERATORIO.....	77

4.5. FASE V. SEGUIMIENTO.....	77
4.6. CRONOGRAMA	78
5. REQUISITOS.....	78
6. CRITERIOS PARA INTERRUMPIR EL ESTUDIO	78
7. NUMERO DE SUJETOS PREVISTOS. MÉTODO PARA CALCULAR LA MUESTRA.....	78
8. VARIABLES DE ESTUDIO E INSTRUMENTOS DE MEDIDA	79
8.1. VARIABLE PRINCIPAL.....	79
8.2. VARIABLES SECUNDARIAS.....	79
8.3. VARIABLES COMPLEMENTARIAS	80
9. ASPECTOS ÉTICOS.....	80
10. SOPORTE BIBLIOGRÁFICO.....	80
11. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	81
VI. RESULTADOS.....	85
1. ANALISIS DESCRIPTIVO.....	85
1.1. VARIABLES DEMOGRÁFICAS: RESULTADOS GLOBALES.....	85
2. CARACTERÍSTICAS DE LA LESIÓN: RESULTADOS GLOBALES.....	90
2.1. TIPO DE PATOLOGÍA	90
2.2. LOCALIZACIÓN	91
2.3. TIPO DE INTERVENCIÓN.....	92
3. RESULTADOS INTRAOPERATORIOS: DATOS GLOBALES.....	93
3.1. TIEMPO QUIRÚRGICO	93
3.2. CONVERSIÓN.....	94
3.3. INCIDENTES INTRAOPERATORIOS	94
3.4. CARACTERÍSTICAS DE LA ANASTOMOSIS	95
3.5. CAMBIO DE ACTITUD	96
3.6. ILEOSTOMÍA DERIVATIVA	96
4. RESULTADOS POSTOPERATORIOS GLOBALES.....	96
4.1. ESTANCIA POSTOPERATORIA.....	96
4.2. COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS	97
4.3. COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS SEGÚN ESCALA CLAVIEN DINDO.....	98
4.4. REACCIONES ADVERSAS TRAS LA INFUSIÓN DE ICG	99
4.5. REINGRESO	99
4.6. REINTERVENCIÓN	100
4.7. CONSECUENCIAS DE LA FUGA ANASTOMÓTICA	100
4.8. MORTALIDAD	101

4.9. RESULTADOS ONCOLÓGICOS.....	101
5. ANALISIS BIVARIANTE: ICG VS NO ICG EN CIRUGÍA COLORRECTAL	102
5.1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS	102
5.2. CARACTERÍSTICAS DE LA LESIÓN.....	108
5.2.1. TIPO DE PATOLOGÍA.....	108
5.2.2. LOCALIZACIÓN	108
5.2.3. TIPO DE INTERVENCIÓN.....	109
5.3. RESULTADOS INTRAOPERATORIOS: ANALISIS BIVARIANTE	110
5.3.1. TIEMPO OPERATORIO	110
5.3.2. CONVERSIÓN	110
5.3.3. INCIDENTES INTRAOPERATORIOS	110
5.3.4. TIPO DE ANASTOMOSIS	111
5.3.5. ILEOSTOMÍA DERIVATIVA	111
5.4. RESULTADOS POSTOPERATORIOS.....	113
5.4.1. ESTANCIA POSTOPERATORIA.....	113
5.4.2. COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS	113
5.4.3. COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS SEGÚN LA ESCALA CLAVIEN DINDO.....	117
5.4.4. REINGRESO	117
5.4.5. REINTERVENCIÓN	118
5.4.6. CONSECUENCIAS DE LA FUGA ANASTOMÓTICA.....	119
5.4.7. MORTALIDAD	119
6. ANALISIS BIVARIANTE: ICG VS NO ICG POR SUBGRUPOS	121
6.1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS	121
6.2. CARACTERÍSTICAS DE LA LESIÓN.....	136
6.2.1. TIPO DE PATOLOGÍA.....	136
6.3. RESULTADOS INTRAOPERATORIOS.....	139
6.3.1. CONVERSIÓN	139
6.3.2. INCIDENTES INTRAOPERATORIOS	139
6.3.3. CARACTERÍSTICAS DE LA ANASTOMOSIS.....	141
6.3.4. ILEOSTOMÍA DERIVATIVA	144
6.4. RESULTADOS POSTOPERATORIOS.....	145
6.4.1. ESTANCIA POSTOPERATORIA.....	145
6.4.2. COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS	147
7. ANÁLISIS UNIVARIANTE Y MULTIVARIANTE SOBRE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA APARICION DE DEHISCENCIA DE ANASTOMOSIS.....	166
7.1. ANALISIS UNIVARIANTE	166
7.2. ANÁLISIS MULTIVARIANTE	168

VI. DISCUSIÓN	171
1. FUGAS: CAUSAS E IMPORTANCIA DE LA VASCULARIZACIÓN	171
2. IMPACTO DEL ICG EN CIRUGÍA COLORRECTAL	174
3. COMPARACIÓN DE NUESTROS RESULTADOS CON LA BIBLIOGRAFÍA DISPONIBLE ...	176
3.1. SERIES SIN ICG	176
6.2. SERIES CON ICG	180
4. COMPARACIÓN DE NUESTROS RESULTADOS CON LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD ACONSEJADOS POR LA AACP	186
4.1. INFECCIÓN DE HERIDA	186
4.2. DEHISCENCIA ANASTOMÓTICA	187
4.3. MORTALIDAD	188
4.4. REINGRESO	189
4.5. REINTERVENCIÓN	189
4.3. ESTANCIA HOSPITALARIA POSTQUIRÚRGICA	190
5. LIMITACIONES DE LA TÉCNICA	191
6. LIMITACIONES DEL ESTUDIO	193
7. ANALISIS DE LOS RESULTADOS MAS ALLA DE LA FUGA	193
8. LÍNEAS DE FUTURO	194
VII. CONCLUSIONES	199
VIII. BIBLIOGRAFÍA	203

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN



I. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

La patología del colon y recto, ya sea benigna o maligna es una patología frecuente y no exenta de complicaciones quirúrgicas, siendo la dehiscencia anastomótica la mas temida por todos los cirujanos.

Es por ello que su tratamiento quirúrgico precisa de un exquisito control intraoperatorio para detectar posibles problemas técnicos que puedan poner en riesgo la anastomosis, así como detectar durante el preoperatorio los factores de riesgo del paciente que puedan influenciar en un aumento de estas.

Durante los últimos años el abordaje laparoscópico ha tomado protagonismo en el tratamiento quirúrgico de estas patologías ofreciendo resultados comparables a los de la cirugía abierta, reduciendo además la morbilidad y ayudando a la rápida recuperación del paciente.

Dentro del desarrollo tecnológico que viene experimentando la cirugía laparoscópica ocupa un lugar destacado el diseño de nuevos sistemas de visión. Dentro de estas mejoras se han incorporado sistemas de visión en tres dimensiones (3D), alta definición (HD) y 4K con excelentes resultados. A su vez, recientemente se han implementado sistemas de cirugía guiada por la imagen destacando dentro de los mismos la fluorescencia con verde de indocianina (ICG), que permite conseguir una visión de las estructuras anatómicas bien vascularizadas de una forma más detallada.

Aplicado a la cirugía del colon y el recto la introducción de esta nueva herramienta puede suponer una mejora en la detección de una disminución del flujo vascular durante la realización de la anastomosis, lo que permitiría aportar objetividad a la misma y disminuir el número de fugas asociadas a este factor de riesgo.

2. HISTORIA DE LA LAPAROSCOPIA EN PATOLOGÍA DEL COLON

Es en el año 1902 donde comienza el periplo de la laparoscopia, cuando Kelling realiza la primera exploración de la cavidad abdominal bajo esta técnica a un perro. En 1910 Hans Christian Jacobaeus publica un artículo donde se recoge una exploración mediante un cistoscopio para el estudio de pacientes con ascitis, tras haber perfeccionado la técnica previamente realizándolo en cadáveres y animales. Pero es verdaderamente Heinz Kalk el que impulsa la laparoscopia clínica, realizando modificaciones en el método y en el instrumental utilizado durante el mismo que mejoraron de forma considerable la visibilidad, debiéndose a este autor por ejemplo la existencia de válvulas en los trocares que impidan la salida del neumoperitoneo durante la cirugía.



Figura 1. Heinz Kalk, 1929 (1).

En Estados Unidos la laparoscopia permaneció ignorada a pesar de que Raddok en 1937 publica su experiencia en 500 pacientes a los cuales realiza diversas exploraciones laparoscópicas. En nuestro país los autores que la introdujeron y desarrollaron como método diagnóstico fueron Tomás Ángel Pinós y Lorenzo Gironés a mediados del siglo XX. En su momento, la aparición de técnicas de imagen como la ecografía y la RNM restaron entonces relevancia a la laparoscopia como herramienta diagnóstica.

Fue a finales de los años setenta cuando se comienzan a realizar las primeras colecistectomías en animales. Es Erich Mühe quien en 1985 realiza la primera colecistectomía laparoscópica mediante el "galloscope" un instrumento diseñado por el mismo y dos años después publica en el Congreso de la Sociedad Alemana de Cirugía sus resultados en 94 pacientes, que la comunidad científica acoge con gran escepticismo. Un año más tarde Mouret y Dubois repiten con éxito esta intervención y es a partir de entonces cuando los cirujanos comienzan a mostrarse más receptivos a este tipo de cirugía para los distintos órganos de la cavidad abdominal.



Figura 2. Einrich Mühe y el galloscope, 1985 (2).

La aplicación del abordaje laparoscópico en la patología colorrectal supuso mayor dificultad técnica al precisar trabajar en varios cuadrantes abdominales, movilizar el intestino para una mayor visibilidad y exponer y disecar grandes planos anatómicos, y no es hasta el año 1991 cuando describe la primera resección de sigma por laparoscopia, realizada por Jacobs en un paciente oncológico, mostrando ese mismo año su oposición a la técnica la Asociación Americana de Cirujanos de Colon y Recto (ASCRS).

En 1993 Fusco et. al publican el primer caso de siembra tumoral en los puertos de entrada de los trocares tras una hemicolectomía derecha laparoscópica perdiendo la comunidad quirúrgica el entusiasmo por este tipo de abordaje en la patología colorrectal (3).

Son Tomita et al. los que en 2001 publican en un estudio experimental en ratas incidencias similares entre la siembra metástasica tras realizar un abordaje laparoscópico o un abordaje laparotómico (4).

Es el estudio COST publicado en el año 2004 y realizado por 48 instituciones americanas, el que observa que el índice de recurrencia entre el abordaje laparoscópico y abierto era superponible, y sentencia que el manejo laparoscópico del cáncer de colon era viable (5).

Un año después ASCRS reconoce la factibilidad de la técnica laparoscópica en el abordaje del cáncer de recto y certifica que la técnica para el cáncer de colon es segura y efectiva.

Posteriormente el estudio COLOR que se encarga de comparar la técnica abierta con la laparoscópica en el cáncer de recto muestra a corto plazo menor pérdida sanguínea, menor dolor postoperatorio y una estancia hospitalaria mas corta, con resultados similares a largo plazo en cuanto a recidiva y supervivencia (6).

Como consecuencia de todo ello actualmente el empleo del abordaje laparoscópico en patología colorrectal tanto benigna como maligna está ampliamente aceptado por la sociedades científicas, demostrando una tasa similar en cuanto a morbi- mortalidad y mejorando algunos aspectos como son una mejor recuperación postoperatoria y menor estancia hospitalaria, con igualdad de resultados oncológicos .

3. APLICACIÓN DEL VERDE INDOCIANINA EN MEDICINA

El ICG fue desarrollado durante la segunda Guerra Mundial como tinte para fotografías, en 1957 en la clínica Mayo se prueba por primera vez su uso en medicina en humanos y en 1959 recibe la aprobación por parte de la FDA para su utilización. En un principio su uso se centró en el campo del estudio de la función hepática y en la cardiología y posteriormente en 1964 S. Schilling determina el flujo sanguíneo renal con ICG siendo a partir de 1969 cuando empieza a desarrollarse su uso en el diagnóstico y tratamiento de los procesos de retina. Mizuri el al. fueron unos de los primeros grupos en demostrar su uso en el terreno de la cirugía abdominal y la laparoscopia, publicando en 1983 su método para el estudio celular hepático inyectando ICG mientras realizaba una peritoneoscopia al paciente (7).

En 1999 Anderson et al. realizan un estudio donde se determinan los efectos del neumoperitoneo en la presión arterial y en la presión venosa central de los pacientes ayudados por la infusión de ICG intravenoso (8).

Tagaya en 2010 es el primero que describe su uso para la exploración de la anatomía biliar durante la colecistectomía laparoscópica (9), para ello primero realiza un estudio experimental en cerdos y posteriormente lo aplica en sus pacientes con éxito.

Entre otros, se ha descrito su uso para el estudio del drenaje linfático y el ganglio centinela durante la gastrectomía laparoscópica por cáncer gástrico y en cáncer de endometrio, en nefrectomías oncológicas parciales laparoscópicas para valorar la funcionalidad del riñón residual y ofrecer la mayor radicalidad oncológica, evitar lesiones ureterales durante la cirugía pélvica o prevenir lesiones vasculares durante la adrenalectomía laparoscópica (10-14), siendo a partir de 2013 donde encontramos mas estudios relativos a su uso en cirugía colorrectal.

Actualmente el uso del ICG se ha generalizado y su aplicación en numerosas áreas de la medicina para la valoración de la perfusión de órganos y tejidos ha permitido desarrollar técnicas novedosas que permiten en el caso de la cirugía una mejor visión de las estructuras anatómicas y añadir objetividad a la valoración durante el acto quirúrgico de la perfusión de las mismas.

4. ANATOMIA QUIRÚRGICA DEL COLON

El colon es el tramo del tubo digestivo encargado de recibir los residuos líquidos producidos durante la digestión y la absorción de los mismos. Se extiende desde la válvula ileocecal, donde desemboca el intestino delgado, hasta la unión recto-sigmoidea donde se continúa con el recto o intestino terminal. Su disposición dentro de la cavidad abdominal es variable en función de cada individuo.

Tanto el colon ascendente como el trasverso están encargados de absorber agua y electrolitos mientras que el colon descendente, el colon sigmoidees y el recto almacenan las heces hasta su expulsión durante la defecación. Goligher (15) describió de esta forma las secciones del colon:

- CIEGO

El ciego es el resultado de la formación de un fondo de saco situado justo bajo la unión que conforma la entrada del íleon en la cara interna y posterior del colon. Se aloja por encima de la mirad externa del ligamento inguinal, en la fosa iliaca derecha. La válvula ileocecal o de Bahuin esta compuesta por un labio superior o ileocólico y uno inferior o ileocecal, ambos de forma semilunar y curso horizontal que tras fusionarse por delante y por detrás se prolongan como frenillos sobre la pared cecal y protegen la unión ileocecal. Cuando el ciego se distiende este mecanismo de frenillos y labios valvulares impide al tensarse la regurgitación del contenido cecal.

Normalmente una capa de peritoneo envuelve el ciego aunque en un 5% de la población este revestimiento peritoneal es deficitario por detrás, entrando en contacto directo con la fascia del músculo psoas iliaco. El vértice del ciego se prolonga y conforma el apéndice vermiforme representando el segmento terminal del ciego primitivo.

- COLON ASCENDENTE

A continuación del ciego encontramos el colon ascendente que mide aproximadamente 15 cm y avanza verticalmente hasta la cara visceral del hígado. Se reviste de peritoneo en todas sus caras menos en la posterior. En su región superior se adapta a la silueta del riñón derecho y presenta contacto directo con el cuadrado lumbar, el músculo iliaco, y el origen aponeurótico del transverso del abdomen por debajo. Justo por delante de la referida región cólica nos encontramos el borde derecho del epiplón, las asas del íleon y la pared abdominal anterior.

- ANGULO HEPÁTICO

Es en éste punto donde el colon ascendente se acoda hacia la línea media y se dirige hacia adelante y abajo para componer la flexura cólica derecha situada justo por debajo del lóbulo hepático derecho que lo cubre, situándose por delante de la parte inferior del riñón derecho y tras el peritoneo posterior.

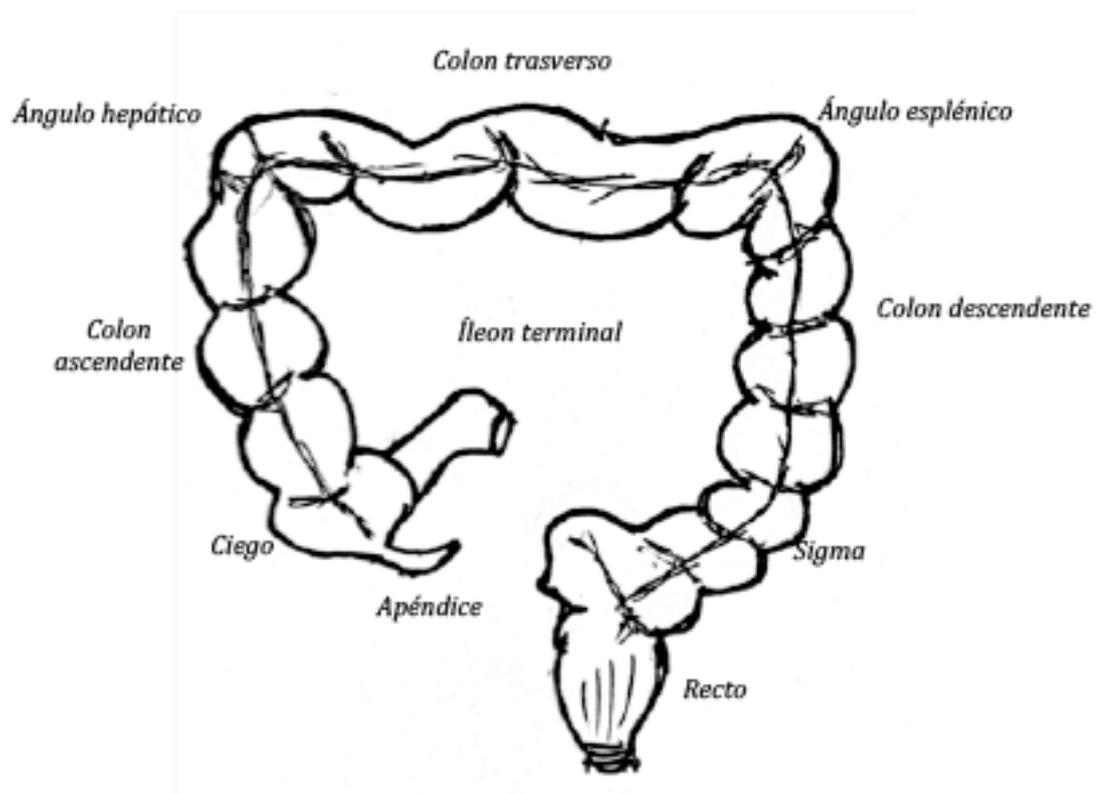


Figura 3. Colon y recto

- COLON TRANSVERSO

Es la porción del colon en la que el mismo toma una dirección casi trasversal, de derecha a izquierda hasta encontrar el extremo inferior del bazo. Normalmente mide unos 45 cm y bajo la curvatura mayor del estómago adopta una trayectoria pendular hacia la región hipogástrica.

Sus referencias anatómicas más íntimas a lo largo de sus primeros 10 cm son la parte anterior del riñón derecho (tras el peritoneo parietal), la segunda porción duodenal y conectado por tejido areolar con la cabeza del páncreas siendo la disposición más importante a tener en cuenta en el transcurso de una hemicolectomía derecha para evitar su lesión. En el resto del recorrido esta región del colon posee un revestimiento peritoneal completo conectando con el borde inferior del páncreas en su eje posterosuperior. El mesocolon trasverso es un repliegue que alcanza desde la pared posterior del abdomen hasta la cara posterior del colon trasverso siendo su primera porción ancha y corta, y alargándose por la izquierda hasta las proximidades de la flexura cólica donde disminuye nuevamente de altura y continua con el ligamento frenocólico izquierdo. Distalmente a esta porción nos encontramos el polo inferior del bazo y por encima la curvatura mayor gástrica. Por delante desciende el epiplón mayor para ascender posteriormente y fijarse a su cara anterior.

- **ANGULO ESPLÉNICO**

Conforma un ángulo mucho más agudo que el ángulo hepático. Se encuentra en la región izquierda y más elevado y posterior protegido por la parrilla costal. Por delante lo cubre el peritoneo y se encuentra en contacto directo por detrás con el borde externo del riñón izquierdo. El ligamento frenocólico es una banda de peritoneo que ayuda a sostener el colon y el bazo y se extiende a partir de la flexura adoptando un recorrido lateral.

- **COLON DESCENDENTE E ILÍACO**

El colon descendente baja aproximadamente 20 cm hacia adentro y vertical hasta alcanzar la cresta ilíaca izquierda donde es denominado colon iliaco y presenta un revestimiento peritoneal completo y se adhiere al peritoneo parietal posterior de la fosa iliaca izquierda por su cara lateral, además presenta un pequeño mesocolon a este nivel. Continuando hacia abajo y adentro hasta el psoas mayor en su borde interno y es aquí donde se convierte en colon sigmoides que permanece cubierto por el peritoneo parietal posterior en sus caras anterior, superior y media mientras que por detrás se plica de forma directa contra los músculos cuadrado lumbar y trasverso del abdomen y el riñón izquierdo.

- **COLON SIGMOIDEO O PÉLVICO**

Se extiende desde el extremo inferior del colon ilíaco en la zona de contacto con el borde del psoas mayor hasta el extremo superior del recto, formando un asa cuya longitud media es de aproximadamente 38 cm pero que es extremadamente variable en función de cada individuo, y normalmente se dispone adoptando una conformación convexa hacia delante yaciendo en la región pélvica izquierda, para terminar uniéndose al recto a nivel del promontorio sacro algo hacia la izquierda de la línea media. Se encuentra completamente revestido por peritoneo, el cual forma un mesenterio denominado mesocolon sigmoides; disminuyendo su longitud desde el centro hacia los extremos del asa, donde desaparece de forma que el asa se encuentra fija en sus uniones con el colon iliaco y el recto pero presenta en su porción central un margen considerable de movilidad. Su base posee una fijación en forma de V invertida a las paredes de la pelvis. Atravesando su extremo superior el borde interno del musculo psoas mayor hacia arriba y adentro hasta la línea media, cruzando en su curso los vasos iliacos y el uréter izquierdo. Este tramo intestinal se relaciona con el útero, la vejiga y los anexos uterinos además de con las asas de intestino delgado.

- RECTO

El recto es el segmento terminal del intestino grueso situado a continuación del colon sigmoideo. Comienza a nivel de la tercera vértebra sacra y finaliza en la línea pectínea. Se divide en ampolla rectal o recto pélvico que es un reservorio contráctil situado en la concavidad sacrococcígea y en recto perineal o conducto anal donde se encuentra el aparato esfinteriano. Presenta una curvatura que se dirige hacia delante siguiendo la concavidad sacra posteriormente realiza un giro hacia atrás y hacia abajo donde se hace horizontal para seguidamente volver a girar hacia delante y hacia abajo haciéndose vertical, encontrándonos posteriormente la segunda curvatura a nivel anorrectal (16). El ángulo posterior corresponde a la inserción anterior del ligamento rectosacro. Debido a su origen embrionario ectodérmico ni el ano ni el conducto anal presentan revestimiento peritoneal, mientras que el recto pélvico está rodeado únicamente por el mesorrecto que tampoco presenta cubierta peritoneal. En su luz existen pliegues mucosos transversales o válvulas que se encuentran aproximadamente a 7 cm, 9 cm y 11 cm del ano respectivamente (15).

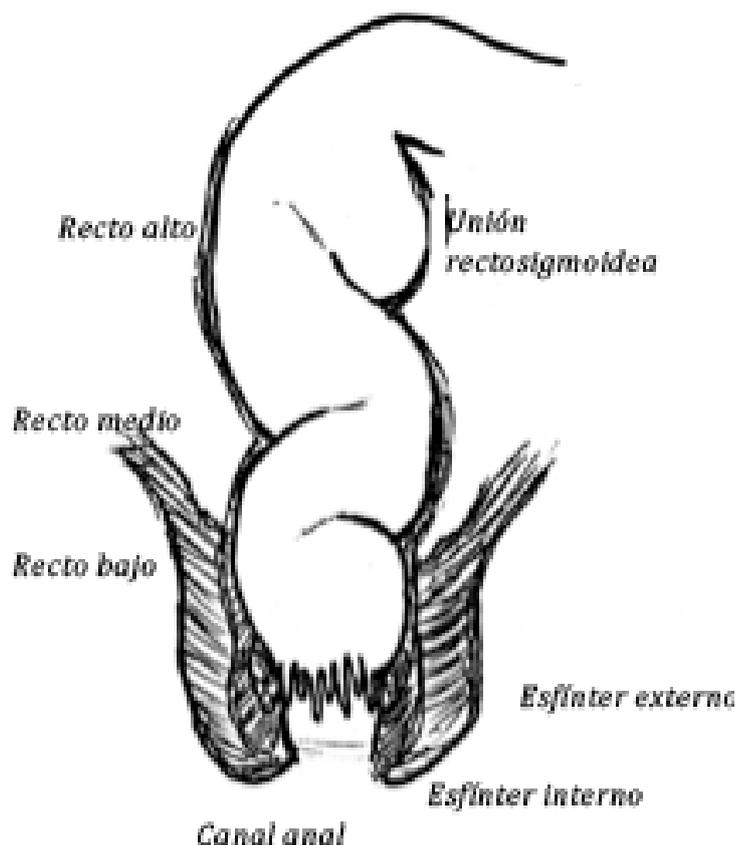


Figura 4. Recto

El recto se encuentra recubierto de fascias que determinan los planos de disección quirúrgica además de limitar infecciones y contener los tejidos neoplásicos, estas son la fascia de Denonvilliers, la fascia pélvica visceral o propia, la fascia parietal izquierda y derecha y la fascia presacra (17-19) .

Desde el punto de vista quirúrgico el recto se subdivide en 3 partes:

- Recto superior: corresponde a la mitad superior de la ampolla rectal y se sitúa por encima del fondo de saco de Douglas. Se extiende de 6-12 cm a 15-18 cm desde el margen anal dependiendo de las condiciones en que se realice la medida.
- Recto medio: comienza en la mitad inferior de la ampolla rectal y desciende hasta el borde superior de los elevadores, corresponde al recto infraperitoneal.
- Recto inferior: se extiende 3-4 cm desde el margen anal.

4.1. CONFIGURACIÓN EXTERNA

La configuración externa del colon fue descrita por Rouvière (20) en su tratado de anatomía. En el se estableció que la longitud media del colon era de aproximadamente 1,35 m mientras que su calibre se ve disminuido del ciego al ano midiendo de 7 a 8 cm en este punto y hasta el colon ascendente, 5 cm en el transversal y de 3 a 5 cm en el descendente, para volver a aumentar discretamente de calibre a nivel del sigmoides y presentando a la altura del recto una dilatación: la ampolla rectal.

Macroscópicamente lo podemos distinguir del intestino delgado por cuatro características anatómicas principales:

- Es más voluminoso que el intestino delgado
- Presenta tenias distribuidas en todo su recorrido que no son mas que cintillas musculares longitudinales. Todo el colon presenta 3 tenias y el tramo sigmoideo es el único que cuenta con dos, mientras que el recto y e ano no tienen tenias. Estas tenias se dividen en anterior o tenia libre, posteromedial o tenia mesocólica, y posterolateral o tenia omental a nivel de ciego, el colon ascendente y el colon descendente.
- En el intervalo entre las tenias, el colon presenta haustras que son unas estructuras saculares alternantes y dilatadas separadas por pliegues semilunares que desaparecen cerca del recto y el conducto anal.
- A lo largo de las tenias del colon encontramos implantados pequeños cuerpos adiposos denominados apéndices omentales o epiploicos. Cada apéndice omental contiene una ramificación de la rama terminal correspondiente del vaso recto.

4.2. CONFIGURACIÓN HISTOLÓGICA

El intestino grueso se constituye por cuatro capas denominadas serosa, muscular (con sus dos porciones: circular y longitudinal), submucosa y mucosa. Mientras que la capa muscular circular es profunda y de distribución idéntica que el resto del tubo gastrointestinal, la longitudinal es más superficial e incompleta y se engrosa a nivel de las tenias. Tras ellas encontramos la submucosa y la mucosa, donde existen acúmulos de tejido linfóide.

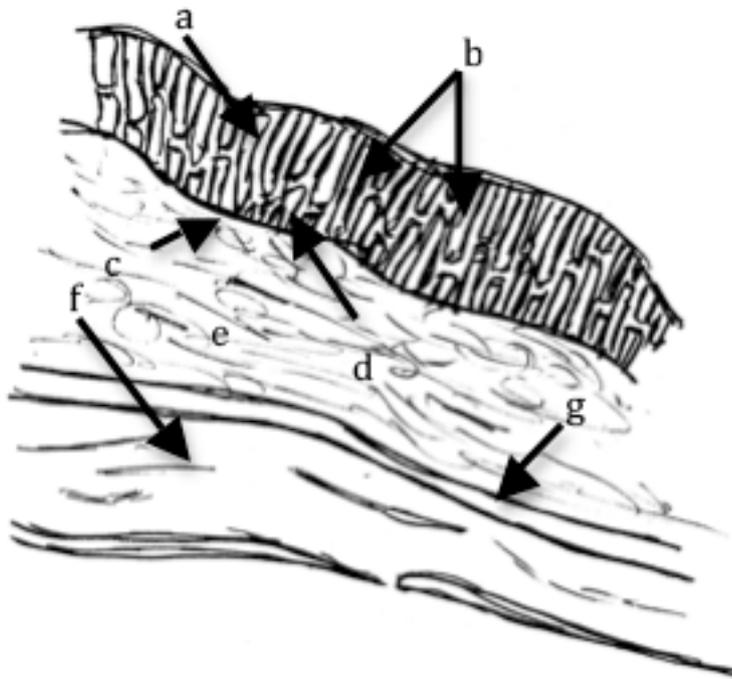


Figura 5. Configuración histológica del colon.
 a. Epitelio cilíndrico simple/ b. Criptas de Lieberkühn/ c. Muscular de la mucosa/ d. Lamina propia/ e. Submucosa/ f. Capa muscular longitudinal/ g. Capa muscular circular

La mucosa es la capa más interna y en ella no nos encontramos vellosidades ni pliegues circulares, encontrándose elevada por los pliegues semilunares del colon (válvulas o crestas cólicas) que limitan las haustras y corresponden a los surcos que se visualizan en la superficie externa. Las criptas de Lieberkühn son formaciones en las que se sumerge el epitelio superficial y están revestidas por células caliciformes que son células secretoras de moco epiteliales cilíndricas que aumentan exponencialmente hacia el extremo distal del colon (18).

4.3. VASCULARIZACIÓN

El colon recibe su aporte sanguíneo mediante las arterias mesentéricas superior e inferior. El colon derecho y el trasverso hasta la flexura cólica izquierda está irrigado por la arteria mesentérica superior (AMS), mientras que el colon izquierdo está irrigado casi en su totalidad por la arteria mesentérica inferior (AMI) (20).

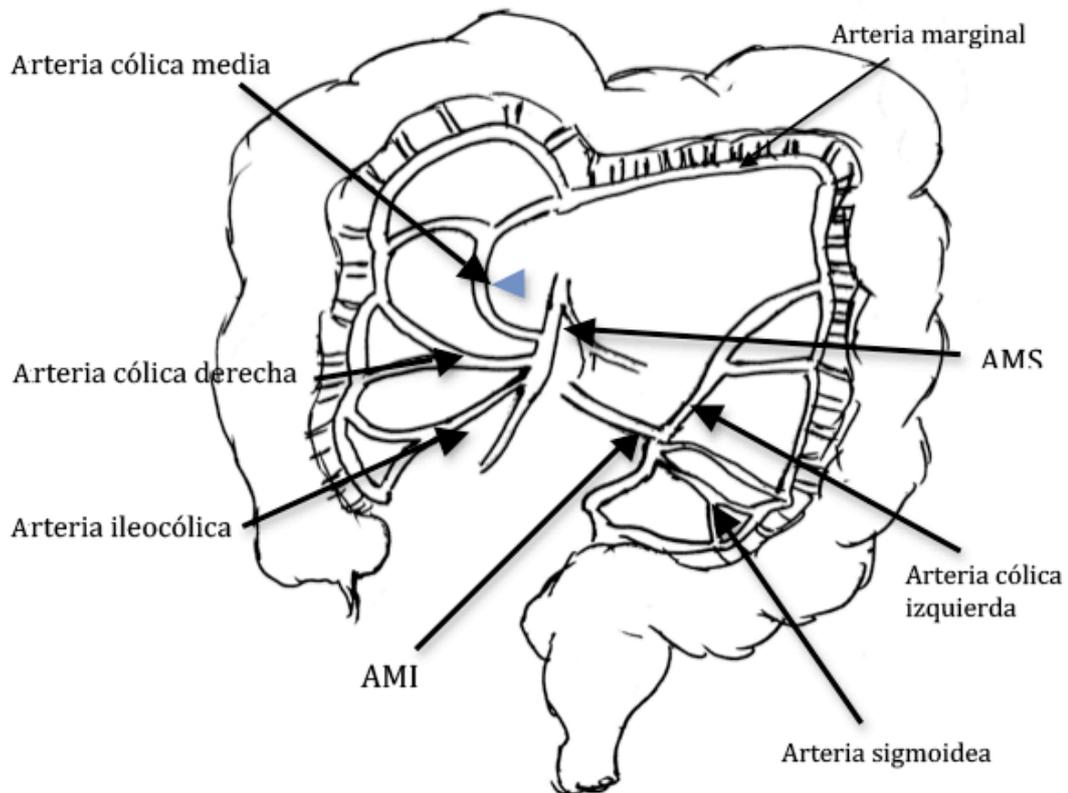


Figura 6. Vascularización del colon.

Las ramas de la AMS son las arterias cólicas derecha y media y la arteria ileocólica. Las ramas de la AMI son la cólica izquierda y cólica izquierda inferior que se subdivide en tres arterias sigmoideas. Cada una de estas arterias se bifurca en las proximidades del colon y sus dos ramas se anastomosan con las de las arterias vecinas formándose así a lo largo de todo su recorrido un sistema arterial paracólico que recibe el nombre de arteria marginal del colon, arteria yuxtacólica o arco marginal del colon.

Por lo tanto el área de irrigación de la AMS y la AMI está puesto en contacto mediante la arteria marginal y conecta mediante el arco de Riolano la rama descendente de la cólica media con la ascendente de la cólica izquierda.

Los vasa recti son estructuras vasculares arteriales que parten desde el arco paracólico para ramificarse en las dos caras del colon y dividirse en vasos largos que alcanzan el intestino frente a los surcos extendiéndose hacia el borde libre y los cortos que nacen frente a las haustras y tienen un trayecto menor a lo largo de la pared intestinal. Estos vasos se anastomosan mayoritariamente en el borde libre de la pared intestinal.

Las venas del colon acompañan a las arterias y presentan igual disposición, desembocan en la vena porta hepática y se denominan vena mesentérica superior (VMS) y vena mesentérica inferior (VMI). Al pertenecer al sistema porta carecen de válvulas y son muy susceptibles a la presión retrógrada.

4.4. SISTEMA LINFÁTICO

Los linfáticos responsables del drenaje del colon pueden dividirse en dos grupos conectados entre sí, los intramurales y los extramurales (21-22).

Los primeros se disponen a lo largo de todo el colon y el recto, son continuos en las capas submucosa y subserosa de la pared y se comunican y drenan en los extramurales. Éstos últimos acompañan los vasos sanguíneos cólicos y se dividen en cuatro grupos: Epicólicos situados en la pared del colon, paracólicos situados a lo largo de la arteria marginal entre ésta y el colon, el intermedio que cae sobre los vasos cólicos principales y sus ramas y el principal situado sobre los vasos mesentéricos superior e inferior.

El drenaje linfático desde cualquier parte del colon está determinado por su irrigación sanguínea y su conocimiento es de vital importancia en el planteamiento del tratamiento quirúrgico radical del CCR.

4.5. INERVACIÓN

Los inervación del colon esta constituida por los plexos mesentéricos superior e inferior. Los plexos entéricos se encargan de la inervación intrínseca: la motricidad de las capas musculares es subsidiaria del plexo mientérico mientras que el plexo submucoso se encarga de la inervación de la submucosa ambos se unen con la porción simpática y parasimpática del SNA. En cuanto a la densidad de las fibras sensitivas y motoras éstas van aumentando a lo largo del colon hasta el recto, siendo análoga a este nivel a la de la región pilórica. Esta densidad está íntimamente relacionada con la sensibilidad y la motricidad vegetativa de los diferentes segmentos (20).

5. FISIOLÓGÍA DEL COLON

El tubo digestivo es el encargado de preparar los materiales no absorbidos ni digeridos para excretarlos al exterior. Para llegar al fin de este proceso el intestino grueso funciona como un almacén de los desechos del intestino delgado y desarrolla cuatro funciones básicas: motora, secretora, absorbiva y defensiva (23).

La mitad proximal del colon participa generalmente en la absorción mientras que la mitad distal se encarga del almacenamiento.

- **Función Motora:** La válvula ileocecal es el primer elemento importante que nos encontramos a nivel del colon desde el punto de vista de su motilidad ya que evita la regurgitación del contenido fecal al intestino delgado resistiendo presiones inversas de 50-60cm de agua. Cuando el ciego se distiende potencia la acción del esfínter ileocecal inhibiéndose la peristalsis del íleon terminal y retrasando el vaciamiento del quimo en la luz del colon. Los movimientos originados en el colon son movimientos suaves y se dividen en movimientos de mezcla o contracciones australes que ordeñan y conducen las heces

hasta el exterior favoreciendo durante su recorrido la absorción de agua y sustancias disueltas y movimientos propulsivos o de masa que ocurren de una a tres veces al día y se caracterizan por la aparición en un primer momento de un anillo de constricción en respuesta a la distensión o irritación del colon y la contracción como unidad de los 20 cm posteriores del colon empujando la materia fecal en masa, cuando la masa fecal llega al recto aparece el deseo de defecar. Los reflejos gastrocólico y duodenocólico pueden desencadenar estos movimientos en masa. La defecación es la expulsión de heces a través del recto que se inicia tras un movimiento de masa que provoca la contracción del recto y la relajación de los esfínteres y esta mediada por los reflejos defecatorios siendo uno de ellos un reflejo intrínseco mediado por el sistema nervioso entérico de la pared rectal y el segundo el reflejo parasimpático de la defecación que refuerza al anterior, potenciando la acción de las ondas peristálticas y la relajación del EAI.

- **Función Secretora:** Se encarga de la secreción de moco que habitualmente contiene una moderada cantidad de ion bicarbonato y es llevada a cabo en las criptas de Lieberkún. El sistema parasimpático es el encargado de generar esta respuesta mientras que el simpático se encarga de inhibirla. El colon además posee una potente acción bacteriana constituida por la flora de fermentación localizada en el colon derecho y la flora de putrefacción en el izquierdo, compuesta por un millar de gérmenes que se renuevan de dos a tres veces al día. La carencia de la misma desarrolla una retención hídrica y un incremento del volumen cólico como consecuencia. Las bacterias a su vez son sintetizadoras de ácido fólico, biotina, vitamina K y complejo B entre otras.
- **Función Absortiva:** Aunque durante una ingesta normal de agua el colon se encarga de la absorción de 400 ml al día de la misma, la capacidad normal de absorción en el colon humano es de unos 460 mEq de sodio y más de 2000 ml de agua. La aldosterona es la encargada de estimular la absorción de agua y sodio y la secreción de potasio y bicarbonato. La 9-alfa-fluorohidrocortisona estimula la absorción de sodio y agua. El ácido desoxicólico y el quenodesoxicólico provocan un incremento de la secreción de sodio y agua sin modificar la absorción, mientras que la 9-alfa-fluorohidrocortisona estimula la absorción de ambas.
- **Función defensiva:** Cuando existe una gran irritación del colon se produce una gran cantidad de secreción de agua, electrolitos y moco alcalino diluyendo los factores irritantes y produciendo el rápido avance de la materia fecal hacia el ano. La función secretora del intestino grueso favorece la protección de la mucosa y la formación compacta del bolo fecal además de tener una función reguladora bajo la acción de factores neuroendocrinos.

6. PATOLOGÍA DEL COLON

La patología del colon puede dividirse en tres grandes grupos: La patología benigna, los estados intermedios o patología premaligna y la patología maligna. En este apartado hablaremos de aquellas patologías mas frecuentes en cada uno de los tres grupos que precisan de un tratamiento quirúrgico para la resolución del cuadro clínico.

6.1. PATOLOGÍA BENIGNA DEL COLON

Dentro de las patologías del intestino grueso nos encontramos este grupo de enfermedades que a pesar de no ser malignas por su forma de aparición o su curso clínico precisan de una actitud quirúrgica para su curación.

6.1.1. DIVERTICULOSIS

La enfermedad diverticular del colon es común en países caucásicos, aunque su incidencia está aumentando en la población general, probablemente debido al cambio en los hábitos de vida.

La prevalencia de la misma en la población aumenta paralelamente con la edad y es difícil de determinar, ya que la mayoría de estos pacientes no muestra síntomas en un 20-60% de los casos, siendo más frecuente en los países desarrollados por su estrecha relación con una pobre ingesta de fibra en la dieta.

Aunque se trata de una patología poco frecuente en personas menores de 40 años, se ha evidenciado un dramático incremento de la incidencia en personas jóvenes en los últimos años (24). Aproximadamente un 5-10% de la población en la quinta década de la vida se ve afectada por la misma, produciéndose un incremento del doble en la siguiente década (30% a los 60 años) y afectando a más de un 60% de los mayores de 80 años. No existen diferencias entre sexos, afectando de forma similar a hombres y mujeres.

La diverticulitis aguda no es más que la inflamación de esos divertículos, siendo una causa frecuente de ingresos hospitalarios y un contribuyente importante a los costes sanitarios en las sociedades occidentales industrializadas constituyendo la tercera enfermedad gastrointestinal más común que precisa hospitalización y una de las principales indicaciones de la resección electiva del colon.

El riesgo de presentar diverticulitis aguda a lo largo de su vida en el caso de pacientes con enfermedad diverticular del colon izquierdo es de un 4% según los últimos estudios.

Las formas de presentación de la diverticulitis aguda varían desde la simple inflamación de la pared del colon en los grados más bajos, hasta el shock séptico desencadenado por una peritonitis difusa tras la perforación de uno de esos divertículos, constituyendo un reto diagnóstico y terapéutico para médicos y cirujanos en el servicio de urgencias.

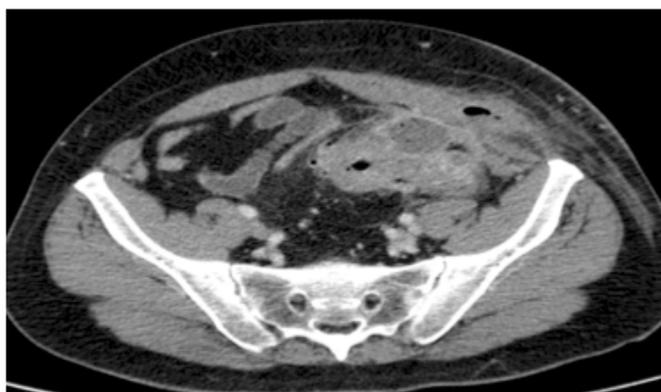


Figura 7. Diverticulitis aguda. TAC.

Los métodos diagnósticos y terapéuticos han ido evolucionando a lo largo de los años y tomando forma, introduciéndose medios menos invasivos como el drenaje percutáneo guiado por ecografía o TAC para el tratamiento en estos estadios, lo que ha permitido desarrollar medidas más conservadoras en este tipo de pacientes dando un giro tanto en la clasificación clínica como en el manejo del cuadro, encontrándonos actualmente ante un nuevo escenario: Una patología cada vez más frecuente en la población general y en un amplio abanico de edad que precisa un manejo individualizado y personal quirúrgico ampliamente experimentado que sea capaz de ofrecer el tratamiento óptimo en cada caso con la menor morbimortalidad asociada (25-28).

Tabla 1. Clasificación WSES 2015 diverticulitis aguda (24).

DIVERTICULITIS AGUDA	
NO COMPLICADA	COMPLICADA
<ul style="list-style-type: none"> - Divertículo - Edema de pared - Engrosamiento de pared - Aumento de la densidad grasa 	Ia: Burbujas pericolicas Pequeña cantidad de líquido laminar SIN absceso Inflamación sigmoide < 5 cm.
	Ib Absceso < 4-5 cm
	IIa Absceso > 4-5 cm
	IIb Aire distante (> 5 cm del segmento afecto)
	III Peritonitis difusa SIN neumoperitoneo
	IV Peritonitis difusa con neumoperitoneo y perforación identificable

A pesar de que clásicamente la indicación de cirugía electiva en caso de diverticulosis era tras dos episodios de diverticulitis aguda estos criterios se han modificado, abogándose en la actualidad por un manejo más individualizado que valore tanto el número de brotes de la enfermedad como las lesiones residuales o la merma en la calidad de vida del paciente ya que el tratamiento quirúrgico electivo presenta una morbimortalidad no desdeñable y en ocasiones no resuelve el cuadro por completo ya que hasta un 30% de los pacientes vuelve a presentar sintomatología y hasta un 10% presentan un nuevo episodio de diverticulitis aguda en algún momento de su vida (29-30).

En cuanto al abordaje laparoscópico de la misma tanto a EAES (European Association of Endoscopic Surgery) como la SAGES (Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgery) recomiendan la resección laparoscópica en los casos de diverticulitis aguda no complicada.

6.1.2. ENFERMEDAD INFLAMATORIA INTESTINAL

La enfermedad inflamatoria intestinal (EII) comprende una serie de trastornos caracterizados por una tendencia a la activación inmunitaria ya sea crónica o recidivante en el tracto gastrointestinal. La colitis ulcerosa (CU) y la enfermedad de Crohn (EC) son las dos formas principales de esta enfermedad que presentan características patológicas y clínicas distintas y una patogenia aun no conocida y además pueden condicionar degeneración maligna.

- COLITIS ULCEROSA

Se caracteriza por episodios de recaída y remisión de inflamación limitados a la mucosa del colon. En los casos mas graves puede verse afectada la submucosa. Normalmente comienza en el recto y puede avanzar de forma ascendente y continua hacia otras partes del colon. (31,32) Así, se denomina proctitis ulcerosa aquella forma en la que solo se ve afectada el recto (25%), proctosigmoiditis ulcerosa la que afecta a recto y sigma dejando indemne el colon descendente, colitis ulcerosa distal la que abarca desde el ángulo esplénico hasta el recto (estas dos últimas constituyen un 50% de todas las formas de presentación) y colitis ulcerosa generalizada la que desde el recto se extiende hasta el ciego. La pancolitis es la afectación que abarca todo el colon hasta el ciego (un 25% de los pacientes aproximadamente). Su característica principal que la diferencia de la EC es la continuidad de la afectación y la ausencia de granulomas en la biopsia. (33).

- ENFERMEDAD DE CROHN

La enfermedad de Crohn se caracteriza por presentar lesiones transmurales y discontinuas que pueden abarcar desde la boca hasta el ano (34). La naturaleza inflamatoria transmural de la EC puede conducir a fibrosis y estenosis pudiendo presentarse como un cuadro obstructivo, infrecuente en la CU. No obstante, las manifestaciones mas frecuentes suelen ser las microperforaciones o los trayectos fistulosos. Normalmente afectan al íleon y al colon proximal (31).



Figura 8. Enfermedad de Crohn. Endoscopia.

En cuanto al tratamiento quirúrgico de ambas puede dividirse en aquellas formas de afectación que precisan cirugía urgente o electiva. En la CU la perforación colónica, la hemorragia masiva, el megacolon tóxico y la colitis fulminante constituyen las formas de presentación que precisan cirugía urgente dada su gravedad. El éxito del manejo en estos casos residirá en no demorar la indicación quirúrgica estableciendo vigilancia estrecha horaria que permita valorar con objetividad la ausencia de respuesta al tratamiento médico o el empeoramiento del estado general así como evitar incrementar el riesgo de complicaciones tanto pre como postoperatorias estableciendo un soporte nutricional, vigilancia farmacológica, mantenimiento hidroelectrolítico, detección de infecciones, prevención del riesgo tromboembólico y mantener cifras de hemoglobina superiores a

los 10g/dl. Todas las decisiones serán consensuadas con el paciente desde el primer momento. La técnica quirúrgica seleccionada debe ser rápida y segura que permita la resolución del problema y que permita en un segundo tiempo completar la intervención de forma definitiva. La primera opción terapéutica la constituye la colectomía mas ileostomía de Brooke, conservando el recto y la porción distal del sigma. En el caso de una hemorragia masiva proveniente del recto, la proctocolectomía puede ser necesaria pero conservando tanto el conducto anal como la musculatura del suelo pélvico permitiendo así realizar con posterioridad una anastomosis ileoanal con reservorio. La cirugía electiva de la CU debe individualizarse según las características del paciente y sus preferencias, así como los recursos disponibles (35) La proctocolectomía restauradora con reservorio ileoanal es la opción quirúrgica más común en cirugía electiva de la CU ya que ha demostrado ser eficaz a largo plazo y que aporta una buena calidad de vida en la mayoría de los casos (36). La preservación de la continencia que se consigue con la anastomosis ileoanal con reservorio ha permitido que la cirugía será una opción mas atractiva para los pacientes. Se estima que entre un 20- 30% de los pacientes con CU avanzada necesitará eventualmente un tratamiento quirúrgico (37-39). Normalmente las indicaciones quirúrgicas electivas son básicamente tres: Fracaso en el tratamiento conservador, desarrollo de displasia severa o carcinoma invasor y manifestaciones extraintestinales refractarias al tratamiento médico (33). En cuanto a la técnica quirúrgica existen varias alternativas dependiendo de la situación en la que se encuentre el paciente, la proctocolectomía restauradora mediante un reservorio ileoanal es la técnica de elección en la cirugía de esta forma de EII ya que si el reservorio es funcionalmente normal conseguiremos una defecación espontánea y una continencia completa permitiendo diferir la evacuación mas de 15 minutos y consiguiendo una frecuencia defecatoria de menos de seis deposiciones al día y una defecación nocturna. La proctocolectomía total e ileostomía de Brooke elimina de forma completa el órgano diana de la enfermedad y suele indicarse en pacientes con incontinencia fecal previa, carcinoma distal con infiltración esfinteriana o aquellos pacientes que rechazan asumir las posibles complicaciones derivadas de la realización de un reservorio ileoanal. La colectomía y anastomosis ileorrectal es una técnica menos compleja y con baja morbilidad inmediata, aunque esta contraindicada en casos de afectación severa del recto y existe el riesgo de aparición de cáncer en el recto respetado que ha de tenerse en cuenta en el seguimiento. La ileostomía con reservorio de Koch tiene como fin un control por parte de los pacientes de las deposiciones confeccionando para ello un reservorio con los últimos 45 cm de íleon distal, con una válvula que proporciona un mecanismo de continencia, esta técnica aunque requiere tiempo para su aprendizaje y dominio de la técnica dada su complejidad ofrece unos mejores resultados en cuanto a calidad de vida frente a los pacientes a los que se le practica una ileostomía terminal de Brooke (33).

En cuanto a la cirugía laparoscópica en la CU se considera que es factible con buenos resultados clínicos y funcionales una vez superada la curva de aprendizaje.

Si hablamos del tratamiento quirúrgico de la enfermedad de Crohn debemos de tener en cuenta que esta es la opción con la que contamos cuando la enfermedad es intratable, dependiendo las indicaciones y el tipo de cirugía de la indicación anatómica, el curso clínico y el número de recurrencias y las complicaciones específicas que nos encontremos. Hasta un 74% de los pacientes precisará un tratamiento quirúrgico en algún momento de su evolución dentro de los primeros 13 años de enfermedad.

La cirugía en los casos de EC tiene como objetivos mejorar la sintomatología, tratar las complicaciones y prevenir o tratar el cáncer. El tratamiento quirúrgico debe ser valorado por un comité multidisciplinar y su indicación debe individualizarse y contar con la opinión del paciente. Normalmente serán sometidos a cirugía aquellos pacientes con persistencia o empeoramiento de la sintomatología, aparición de complicaciones inaceptables derivadas del

tratamiento farmacológico, corticodependencia o aparición de complicaciones de la enfermedad. Los principios generales que debe cumplir el tratamiento quirúrgico de la EC se recogen en la siguiente tabla.

Tabla 2. Principios básicos de la cirugía en la enfermedad de Crohn.

1.	Tratamiento basado en la sintomatología del paciente, no en hallazgos radiológicos.
2.	Evitar dejar segmentos estenosados en pacientes que se están sometiendo a una intervención quirúrgica.
3.	Evitar resecciones extensas, puede recurrirse a las estenoplastias cuando se consideren necesarias.
4.	Extremar cuidados preoperatorios para aportar seguridad y disminuir la morbi- mortalidad asociada a la cirugía.
5.	No retrasar la intervención quirúrgica una vez indicada.
6.	Tener siempre presente durante la planificación quirúrgica la posible necesidad de estoma.

En función de los hallazgos encontrados durante la intervención se valorará si realizar resección, estricturoplastia, anastomosis o estoma desfuncionalizante. No se deberá resecar mas de 1-2 cm mas allá de donde exista afectación macroscópica ya que una resección mayor no lleva implícita una recurrencia menor (34).

En el caso de la cirugía de la EC con afectación colónica se rige por el mismo principio que la del intestino delgado intentando ser lo mas conservadora posible para preservar una mejor funcionalidad recomendándose cuando es posible la resección del segmento en el caso de EC localizada y anastomosis ileocólica o colocólica de menor dificultad técnica y mayor seguridad. Si existe afectación de dos segmentos separados sustancialmente puede barajarse la opción de colectomía subtotal con anastomosis ileorrectal si no hay afectación del recto aunque también se han publicado buenos resultados tras resecciones segmentarias en un mismo tiempo quirúrgico. En los pacientes con pancolitis y recto indemne la colectomía con anastomosis ileorrectal puede ser una buena opción mientras que en pacientes con afectación de colon y recto simultánea la proctocolectomía total e ileostomía terminal es la opción quirúrgica.

La cirugía laparoscópica ha sido aplicada con éxito en pacientes con EC, con resultados similares en cuanto a recurrencia, complicaciones sépticas, dehiscencia, obstrucción o hemorragia. Se deben aplicar en este caso los mismos principios que rigen la cirugía abierta de la EC. Las ventajas que ofrece frente a la cirugía abierta son menor consumo de analgésicos, menor morbilidad, menos estancia hospitalaria, recuperación funcional pulmonar e intestinal mas rápida, mejor cosmética, menor coste y reducción del tiempo de baja laboral, aunque tras la aplicación de los sistemas de rehabilitación intensa multimodal en la EC ileocecal con abordaje abierto los beneficios de la laparoscopia se reducen a una mejor estética y menor complicación de las heridas (34).

6.1.3. ENDOMETRIOSIS

La endometriosis es una patología ginecológica crónica y hormono- dependiente, caracterizada por la presencia de tejido endometrial (epitelio glandular y estroma), funcionalmente activo, fuera de la cavidad uterina, que induce una reacción inflamatoria crónica (40). Es una de las causas mas frecuentes de dolor pélvico e infertilidad en las mujeres.

El tratamiento quirúrgico en este caso se propone cuando la sintomatología es grave o el tratamiento médico ha fracasado. La cirugía laparoscópica se considera de elección en este caso ya que en primer lugar juega un papel diagnóstico importante para la localización de los implantes, valorar su extensión y tomar biopsias, así como terapéutico ya que permite tanto la coagulación como la resección de los implantes siendo en ocasiones necesaria, debido a su extensión, la resección intestinal.

6.2. PATOLOGÍA PREMALIGNA DEL COLON

El término pólipo se ha definido como aquella protuberancia o tumoración circunscrita que se proyecta desde la superficie de la mucosa y es visible en la luz intestinal macroscópicamente. Los pólipos sésiles son aquellos que tienen base de implantación amplia mientras que los pediculados tienen un tallo de implantación. Su importancia radica en la posibilidad de malignización de algunos de ellos y el riesgo de sangrado.

6.2.1. PÓLIPOS NEOPLÁSICOS

Los adenomas son neoplasias mucosas con potencial maligno. Tienen una prevalencia elevada y la OMS los clasifica en tubulares, vellosos y tubulovellosos. Todos presentan algún grado de displasia que puede variar desde el bajo al alto grado y hablamos de carcinoma in situ cuando encontramos displasia de alto grado en la cual los focos de la neoplasia no superan la muscular de la mucosa y no pueden diseminarse. Si el adenoma presenta áreas de transformación carcinomatosa que se extiende a la submucosa pasaremos a denominarlo maligno ya que éstos si tienen capacidad de diseminarse. El tamaño (los mayores de 1 cm tienen un 50% de degeneración maligna), el tipo histológico (los vellosos tienen mas riesgo de degeneración), el grado de displasia, determinadas alteraciones citogenéticas y el número de adenomas (mas de 3 aumenta el riesgo) son factores asociados con la malignización.

Normalmente estos pólipos son asintomáticos y cuando presentan alguna manifestación suele ser en forma de sangrado, diarrea acuosa o alteraciones del calcio (hipocalcemia).

En cuanto al tratamiento de éstos pólipos normalmente se recomienda hacer una polipectomía endoscópica y si no es posible por el tamaño del pólipo, por encontrar varios pólipos o por existir infiltración tras polipectomía endoscópica realizaremos una colectomía.

En 1985 Haggitt (41) introdujo una clasificación para tumores sobre pólipos pediculados demostrando que la invasión sobre pólipos se correlaciona con el pronóstico de la enfermedad. En esta clasificación el papel del anatomopatólogo juega un papel importante ya que tras la resección endoscópica del pólipo si ésta es posible el informe sobre el análisis histológico de la pieza debe recoger estos ítems debido a su relevancia: tamaño, tipo histológico, grado de diferenciación celular, nivel de invasión en profundidad, existencia o no de invasión linfática o vascular, en el caso de pólipos pediculados recoger si existe infiltración o no en el pedículo y el tallo y por último la afectación del margen de resección.

Tabla 3. Clasificación de Haggitt.

NIVEL	INFILTRACIÓN "IN SITU"
Nivel 0	Carcinoma "in situ".
Nivel 1	Invasión de la <i>muscularis mucosae</i> a través de la submucosa en la cabeza del pólipo.
Nivel 2	Invasión de la base de la cabeza.
Nivel 3	Invasión del tallo.
Nivel 4	Invasión de la submucosa en la pared del colon por debajo del tallo.

6.2.2. PÓLIPOS NO NEOPLÁSICOS

Podemos clasificarlos en hiperplásicos, inflamatorios, hamartomatosos o mixtos.

- Los hiperplásicos son pequeños pólipos asintomáticos, que pueden variar en número a lo largo de todo el colon aunque suelen predominar en el tramo final (recto- sigma), tienen un anecdótico potencial maligno salvo en los casos poco comunes de síndrome de poliposis hiperplásica que se caracteriza por presentar múltiples pólipos de gran tamaño normalmente en colon ascendente y que si pueden presentar degeneración maligna.
- Los pólipos inflamatorios pueden encontrarse en enfermedades como la EII, equistosomiasis, disentería bacilar o colitis amebiana entre otras y no tienen potencial de malignización.
- Los pólipos hamartomatosos son proliferaciones de células maduras de la mucosa, éste tipo de pólipos son los que se encuentran en la enfermedad de Peutz- Jeguers y en la poliposis juvenil.
- Los pólipos mixtos expresan mutaciones k- ras y presentan zonas displásicas, se trata de pólipos hiperplásicos- adenomatosos y adenomas aserrados y tienen potencial de malignización.

6.2.3. SÍNDROMES POLIPÓSICOS

- POLIPOSIS ADENOMATOSAS

Se trata de síndromes que como característica común presentan el origen del proceso en una mutación del cromosoma 5. El tipo de mutación determinará el síndrome en concreto y todas tienen una herencia autosómica dominante. El tratamiento es la colectomía profiláctica.

La poliposis colónica familiar es la forma mas frecuente de este tipo de poliposis. Se trata de una enfermedad caracterizada por la presencia de cientos o miles de pólipos adenomatosos menores de un cm a lo largo del colon y es debida a mutaciones o microdelecciones del gen APC situado en el cromosoma 5. La aparición de estos pólipos comienza en la pubertad y a los 35 años prácticamente todos los afectados ya muestran pólipos que inicialmente son benignos pero que tienen a la degeneración maligna por lo que si no se extirpa el colon el cáncer puede aparecer 10-15 años después.

El tratamiento es quirúrgico siendo necesaria la extirpación del colon para prevenir la aparición de cáncer colorrectal, individualizando el momento de la cirugía y el tipo de técnica a aplicar. Las dos técnicas mas frecuentemente utilizadas son la colectomía total con anastomosis ileo-rectal reservada a aquellos pacientes con formas atenuadas o sin pólipos rectales o pocos que permitan resección endoscópica a este nivel y es mandatorio el seguimiento con rectoscopia de control cada 6-12 meses y la proctocolectomía total con anastomosis ileoanal y construcción de reservorio en J que es la técnica de elección

La poliposis colónica familiar atenuada es una forma con menor número de pólipos y desarrollo mas tardío, además la malignización se produce a edades mas avanzadas. Las opciones terapéuticas son las mismas que en la poliposis colónica familiar.

El Síndrome de Gardner es la PAF que se acompaña de manifestaciones extraintestinales (osteomas, hipertrofia congénita del epitelio de la retina o fibromatosis mesentérica entre otras).

El Síndrome de Turcot es una variante de la PAF que asocia tumores del SNC, normalmente meduloblastomas. Su peculiaridad reside en la herencia tanto autosómica dominante como recesiva de la misma.

El Síndrome de adenomas planos es muy raro y se caracteriza por presentar menos de 100 pólipos con estas características y que pueden favorecer la aparición de cáncer colorrectal.

Por último el Síndrome de Muir- Torre es un cuadro caracterizado por la presencia de menos de 100 pólipos adenomatosos planos que asocia además alteraciones cutáneas (tumores basocelulares, escamosos o sebáceos).

- POLIPOSIS HAMARTOMATOSAS

Se trata de un grupo heterogéneos de síndromes de herencia autosómica dominante y pólipos de predominio hamartomatosos originado en células propias del sistema gastrointestinal.

El Síndrome de Peutz- Jeguers tiene una herencia AD e implica la existencia de máculas mucocutáneas pigmentadas y pólipos hamartomatosos en todo el tracto gastrointestinal, sobre todo en el intestino delgado.

Su tamaño es variable, desde escasos milímetros hasta 5 cm mientras que los síntomas son mas frecuentes en estos últimos secundarios a la ulceración y hemorragia de los mismos o por la intususcepción de la mucosa que pueda condicionar un síndrome obstructivo. Pero la característica mas importante de este cuadro es el elevado riesgo de desarrollo de cáncer en diferentes órganos no necesariamente gastrointestinales.

La poliposis juvenil es una enfermedad de herencia AD que se caracteriza por pólipos hamartomatosos en colon y recto y tiene potencial degenerativo, debida a mutaciones en diferentes genes como el SMDA4, BMPR1A o en ENG. Si el paciente presenta pocos pólipos es suficiente con polipectomía endoscópica y seguimiento pero si el número de pólipos hace imposible la resección endoscópica precisará colectomía.

La Enfermedad de Cowden, el Síndrome de Cronkhite Canada o la neurofibromatosis también son síndromes que involucran pólipos hamartosos.

6.3. CANCER COLORRECTAL

6.3.1. EPIDEMIOLOGÍA

El cáncer de colon constituye un gran problema en los países industrializados tanto por su incidencia como por su mortalidad.

El CCR es el tercer tumor más frecuente en hombres (746.000 casos, 10% del total de cáncer mundial) y el segundo en mujeres (614.000 casos, 9.2% del total de cáncer mundial) según datos de la OMS (proyecto GLOBOCAN 2012). En el mundo, cada año son registrados aproximadamente un millón de nuevos casos de CCR y medio millón de muertes, con una tasa cruda mundial de mortalidad de 8,1/100.000 hab., siendo la más alta la que afecta a las regiones más desarrolladas (25,1/100.000 hab.), mientras que en las de menor desarrollo la tasa es significativamente inferior (3,9/100.000 hab.). La mayor tasa de mortalidad ajustada se encuentra en los países del centro y este de Europa (20,3 por 100.000 hombres y 11,7 por 100.000 mujeres), y la menor en el África Occidental (3,5 y 3 respectivamente) (42).

EL Registro Europeo de Cáncer en su versión EUROCARE-5 indica para el cáncer de colon en Europa una supervivencia media a 5 años estandarizada por edad del 57% para el periodo 2000-2007.

La supervivencia en regiones del norte, centro y sur de Europa fue parecida, con cifras cercanas al 60%, aunque en el este europeo, Reino Unido e Irlanda fue menor. Todas las regiones europeas tuvieron una supervivencia similar en función de la edad, encontrándonos los mejores en el grupo de pacientes entre 15-44 años. Destacar que la supervivencia media Europea a 5 años aumentó del 54.2% en el periodo 1999-2001 al 58.1% en 2005-2007, con porcentajes similares por cada región (43).

En España el cáncer colorrectal es actualmente el tumor maligno más frecuente. En 2012 la incidencia fue de 32.240 casos nuevos. La mortalidad fue de 12,3 (con una estimación de 14.700 fallecidos). Los datos reales de fallecidos fueron de 15.604, lo que significa 600 nuevos diagnósticos y 300 fallecidos por semana. Estas cifras son muy superiores a los fallecidos por VIH y por accidentes de tráfico. La mayor mortalidad por este tumor se observa en Asturias, Galicia y País Vasco. Se estima que en España uno de cada 19 hombres y una de cada 30 mujeres padecerán cáncer colorrectal antes de los 75 años. Con respecto a la evolución, en el periodo 1975 a 2004 se ha observado una divergencia entre incidencia, con cifras al alza, y mortalidad, en descenso desde mediados los años 90. Esto sugiere una mejora en el acceso a la endoscopia, en el diagnóstico precoz y tratamiento. En España la supervivencia a los 5 años está situada por encima de la media europea, con un 64% (media europea 57%) (42).

6.3.2. ETIOLOGÍA

Aunque algunas entidades consideran que los factores de riesgo conocidos están más en relación con el cáncer de colon que con el de recto, trataremos en este apartado los factores de riesgo en conjunto (44).

Los factores ambientales y genéticos pueden aumentar la probabilidad de sufrir CCR (45). Dentro de los factores ambientales la dieta rica en grasas saturadas, una ingesta calórica alta y la obesidad mórbida (46) pueden favorecer su aparición mientras que los suplementos de calcio (47)

y el AAS (48) disminuyen el riesgo. En cuanto a la edad el riesgo incrementa a partir de los 40 años, encontrándonos un pico de incidencia a los 75 años. Como hemos visto anteriormente las EII están relacionadas con el CCR, mientras la bacteriemia por *Streptococcus bovis* (49) presenta asociación con este tipo de cáncer al igual que la realización de una ureterosigmoidostomía (50), también aquellos pacientes con historia familiar de PAF o Síndrome de Lynch tienen mayor riesgo de CCR mientras que pacientes que haya presentado CCR, adenomas CR (51), cáncer de mama (52) o del tracto genital (53) también tienen un riesgo aumentado de padecer la enfermedad

6.3.3. CLÍNICA

En el momento actual el porcentaje de pacientes diagnosticados en la fase silente de la enfermedad ha aumentado debido a la mejoría en el cribado tanto en sujetos con factores de riesgo (historia familiar) o en pacientes que presentan rectorragia leve. Sin embargo continua predominando el diagnóstico de cáncer establecido a través de los cuadros clínicos característicos.

Entre los síntomas mas frecuentes que podemos encontrarnos en los pacientes con CCR destacan por orden de frecuencia el dolor abdominal (44%), las alteraciones del hábito intestinal (43%), la hematoquecia o melena (40%), anemia (11%) y pérdida de peso (6%). La diseminación peritoneal del tumor, la pseudobstrucción intestinal o la perforación intestinal con peritonitis asociada constituyen el diagnóstico diferencial del dolor abdominal en los pacientes con CCR. La hematoquecia es un síntoma que aparece con más frecuencia en el cáncer de recto que en el de colon y la anemia crónica debida a hemorragia oculta orienta mas a tumores localizados en ciego y colon ascendente que en los que aparecen en otras localizaciones. En cuanto a las alteraciones en el hábito intestinal suelen aparecer con mayor frecuencia en aquellos tumores localizados en el colon izquierdo. (54-55).

Entre un 15-20% de los pacientes presentará metástasis en el momento del diagnóstico (56). El primer lugar de asiento de MTX en el CCR es el hígado dado que el drenaje venoso del tracto intestinal se realiza a través de la vena porta, siendo la segunda localización en frecuencia los pulmones y en tercer lugar las metástasis óseas. Esta diseminación no se da en el recto apareciendo las metástasis pulmonares en primer lugar porque el drenaje venoso se realiza a través de la vena cava inferior.

El 75% de los CCR aparecen en colon descendente, sigma y recto aunque en las últimas décadas se ha detectado que ha habido un descenso en las cifras de cáncer de recto aumentando los de ciego y colon descendente.

6.3.4. DIAGNÓSTICO

Se puede sospechar el cáncer colorrectal (CCR) de uno o más de los síntomas y signos descritos anteriormente o puede ser asintomático y descubrirse mediante rutina de detección de sujetos de riesgo medio y alto. Cuando sospechamos la existencia del CCR tratamos un plan estratégico de diagnóstico donde las primeras pruebas a realizar pueden ser una colonoscopia, un enema de bario o una TAC. Sin embargo para el diagnóstico definitivo necesitaremos un análisis histológico de la pieza que tendremos que obtener mediante colonoscopia.

- Test de Sangre Oculta en Heces: Se utiliza como método de cribado en aquellos pacientes mayores de 50 años sin otros factores de riesgo. Si el examen es positivo se indicará colonoscopia (57).

- Colonoscopia: Es el método diagnóstico más sensible (58) y siempre ha de realizarse ante la sospecha de cáncer de colon. Si hemos detectado un cáncer de colon mediante rectosigmoidoscopia es mandatorio realizar una colonoscopia completa ya que no es desdeñable el número de casos de CCR síncrono (59).
- Colonoscopia virtual: Se recomienda la realización de una colonoscopia virtual en pacientes con sospecha o diagnóstico de CCR por colonoscopia convencional, en los que ésta no haya podido llegar hasta ciego (60). Aunque es eficaz no puede sustituir nunca a la colonoscopia por la imposibilidad de toma de muestras durante el procedimiento.
- Enema Opaco: El enema opaco con doble contraste es la prueba indicada en el diagnóstico de CCR cuando la colonoscopia previa ha sido incompleta, pues permite explorar hasta el ciego (61), mientras que para la evaluación de lesiones obstructivas del colon realizaremos un enema opaco simple (62).
- TAC toraco- abdominal: Es muy útil en la estadificación del CCR ya que permite el estudio de la invasión locorregional y ofrece un amplio beneficio en aquellos pacientes que requieren valoración exacta del número y tamaño de las lesiones, como por ejemplo aquellos pacientes con enfermedad metastásica candidatos a tratamiento quirúrgico (63,64). Durante el seguimiento, la TAC es una técnica útil en la detección de enfermedad metastásica y ganglionar así como de recidivas locales. En cuanto a las metástasis hepáticas la TC se ha evidenciado una mayor sensibilidad que la ecografía, siendo útil en los casos en los que existen dudas tras el tratamiento de persistencia de actividad tumoral o cuando otras técnicas de imagen son negativas pero sigue existiendo sospecha evidente por elevación de marcadores tumorales de actividad tumoral (65).
- PET: Según las recomendaciones de la AETS (Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del Ministerio de Sanidad) utilizaremos esta prueba en la sospecha de recurrencia y candidatos potenciales a tratamiento quirúrgico en re-estadificación de CCR, este grupo incluye a pacientes con : metástasis única o múltiple siempre que sea resecable en pacientes con elevación progresiva del CEA y pruebas diagnósticas no concluyentes y en la valoración de la respuesta al tratamiento de lesiones metastásicas ante técnicas de imagen no concluyentes.
- Marcadores tumorales: Son útiles en el seguimiento de estos pacientes ya que tienen mayor valor pronóstico que diagnóstico. El CEA es el más utilizado en estos casos (66).
- RNM: La imagen por RNM es una técnica óptima para la estadificación del carcinoma de recto, la planificación de la cirugía y la re-estadificación (67), aunque su utilidad en el cáncer de colon es limitada, siendo en estos casos útil en individuos con hígado graso en los cuales la RNM con contraste del hígado puede identificar más lesiones hepáticas que las que pueden ser visualizadas por la TAC (68).
- Anatomía Patológica: Es la prueba necesaria para la confirmación diagnóstica de CCR. La gran mayoría de los CCR son adenocarcinomas (95%), encontrándonos varios subtipos dentro de este grupo como el adenocarcinoma con células en anillo de sello o el mucinoso (69). El 5% restante se distribuyen entre los adenoescamosos, carcinomas fusocelulares, carcinomas escamosos, o los indiferenciados.

6.3.5. ESTADIAJE

Según la última vía clínica editada por la AEC en 2011 acerca del CCR podemos afirmar que para un correcto estadiaje de la enfermedad sería necesaria la siguiente secuencia diagnóstica:

- Colonoscopia completa. En aquellos tumores donde no es posible completar el estudio colonoscópico se aboga por la realización de una colonoscopia virtual o un enema opaco con doble contraste, en el caso de que ninguno de los dos pudiera completarse sería necesario realizar una colonoscopia completa a los 3-6 meses de la cirugía dada la posibilidad de encontrar tumores síncronos.
- TAC Toraco- Abdominal. Evalúa la extensión tumoral de la enfermedad.
- Marcadores tumorales. Presentan un papel relevante en el seguimiento de la enfermedad.

Los factores histológicos principales para el pronóstico son la extensión local del tumor a través de la pared (T) y a distancia a los ganglios linfáticos (N) ya que de ellos depende el potencial riesgo de recidiva local posterior y de evolución metastásica. Existen varias propuestas de clasificación a partir de ellos, entre ellas la más antigua es la propuesta en 1932 por Dukes de poca utilidad a día de hoy por su falta de precisión (70), mientras que la de Astler- Coller de 1954 (71), separa la infiltración parietal de la invasión ganglionar. Hoy en día la clasificación en vigor es la que ofrece la American Joint Committee on Cancer (AJCC) (72).

TABLA 4. Clasificación AJCC cáncer de colon

Tx	El tumor primario no puede ser evaluado.	Nx	No pueden evaluar de adenopatías patológicas.	Mx	No pueden evaluarse metástasis a distancia.
T0	Sin evidencias de tumor primario.	N0	Sin evidencias de metástasis ganglionar.	M0	Sin evidencias de metástasis a distancia.
Tis	Carcinoma in situ (intraepitelial o intramucoso).	N1a	Metástasis en 1 ganglio linfático.	M1a	Metástasis en un órgano sin diseminación peritoneal.
		N1b	Metástasis en 2-3 ganglios linfáticos.	M1b	Metástasis en dos o mas órganos sin diseminación peritoneal.
		N1c	Implantes de tumor en regiones cercanas al colon que no parecen ser ganglios linfáticos	M1c	Implantes peritoneales acompañados o no de metástasis en otros órganos.
T1	Tumor que invade la submucosa.	N2a	Metástasis en 4-6 ganglios.		
		N2b	Metástasis en 7 o mas ganglios.		
T2	Tumor que invade la muscularis propia.				
T3	Tumor que invade el tejido perirrectal.				
T4a	Tumore que invade el peritoneo visceral o está perforado.				
T4b	Tumor que invade órganos vecinos				

Tabla 5. Estadios AJCC Cancer colorrectal.

ESTADIOS AJCC			
Estadío	T	N	M
0	Tis	N0	M0
I	T1/T2	N0	M0
IIa	T3	N0	M0
IIb	T4a	N0	M0
IIc	T4b	N0	M0
IIIa	T1-T2	N1/N1c	M0
	T1	N2a	M0
IIIb	T3-T4a	N1/N1c	M0
	T2-T3	N2a	M0
	T1-T2	N2b	M0
IIIC	T4a	N2a	M0
	T3-T4a	N2b	M0
	T4b	N1-N2	M0
IVa	Cualquier T	Cualquier N	M1a
IVb	Cualquier T	Cualquier N	M1b
IVc	Cualquier T	Cualquier N	M1c

Cabe destacar que en esta clasificación desaparece el N3 ya que no tiene en cuenta la localización de los ganglios y solo el número, fundamentándose el cambio en los resultados de varias series en los que se apreció que el valor pronóstico de la localización proximal o distal de los mismos no es tan relevante como la cantidad de los mismos. Para conseguir una resección oncológica de calidad se precisan al menos doce ganglios en la pieza a analizar y un número menor apunta un peor pronóstico en los pacientes por subestimación de los ganglios afectados (73).

6.3.6. PRONÓSTICO

Las tasas de supervivencia a los 5 años de CCR son del 65 por ciento (74). El estadio de la enfermedad es el factor pronóstico más importante. Esta tasa de pacientes en comparación con otras neoplasias es muy elevada debido a la monitorización eficaz de los pacientes con riesgo de recaída en el seguimiento, el perfeccionamiento de las técnicas quirúrgicas y anestésicas o la aparición de nuevos agentes antineoplásicos que permiten optimizar resultados y ajustan las indicaciones brindando la posibilidad de curación a pacientes con enfermedad avanzada.

A pesar de ello aproximadamente el 40 por ciento de los pacientes que presentan enfermedad en estadio II o III tendrá una recurrencia de la enfermedad después de la terapia primaria (75,76). Más del 90 por ciento de las recurrencias se desarrollan en cinco años, la mayoría en los primeros tres años (77).

La mayoría de los pacientes que desarrollan una enfermedad recurrente morirán de ella, aunque un pequeño grupo dentro de los mismos, principalmente aquellos con enfermedad metastásica limitada aislada en el hígado o los pulmones, puede ser candidato para cirugía con intención curativa. En los pacientes sometidos a hepatectomía parcial por metástasis hepáticas limitadas se han reportado tasas de supervivencia a cinco años cercanas al 40 por ciento. Aunque las metástasis pulmonares aisladas son menos frecuentes que la afectación hepática, la metastasectomía también se ha utilizado para tratar a pacientes cuidadosamente seleccionados con metástasis pulmonares, con tasas de supervivencia a cinco años de 35 a 45 por ciento.

Los programas intensivos de vigilancia postoperatoria se han justificado con la esperanza de que la detección temprana de recurrencias asintomáticas aumente la proporción de pacientes potencialmente elegibles para la terapia curativa.

7. TÉCNICA QUIRÚRGICA: CIRUGÍA COLORRECTAL

Como cuidados preoperatorios en la cirugía del colon tendremos en cuenta la importancia de la administración de antibioterapia profiláctica, terapia antitrombótica y preparación mecánica del colon en los casos que esté indicada (78).

Debido al alto riesgo de infección al tratarse de una cirugía limpia- contaminada la profilaxis antibiótica en estos casos es obligada siendo su objetivo disminuir la morbilidad asociada a la técnica quirúrgica. La profilaxis se administrará vía endovenosa y emplearemos un fármaco de amplio espectro frente a gérmenes aerobios y anaerobios en monoterapia o combinación. En los casos en los que el tiempo quirúrgico sea inferior a 180 min y la pérdida sanguínea menor de 1500 cc solo será necesario una única dosis.

La cirugía del colon es considerada una cirugía mayor, en estos casos el riesgo de complicaciones tromboembólicas es mayor en aquellos pacientes que no han recibido profilaxis para este tipo de fenómenos que en aquellos que si la han recibido, por lo que se recomienda su uso. En el caso de no realizar una prevención adecuada se estima que se eleva hasta un 35% el riesgo tromboembólico de los pacientes sometidos a cirugía CR mientras que la tasa de embolias pulmonares mortales se estima en un 3%. La administración de este tipo de profilaxis los 30 días posteriores a la intervención quirúrgica reduce a la mitad el riesgo de TVP sin aumentar el riesgo de hemorragia.

En el caso de la preparación mecánica del colon existe controversia en su uso sistemático ya que aunque se ha demostrado segura puede relacionarse con trastornos hidroelectrolíticos o deshidratación.

El objetivo de la cirugía es la resección del segmento intestinal enfermo, con restablecimiento posterior del tránsito intestinal. En la patología maligna o en los casos de alta sospecha de la misma, además deben seguirse los principios oncológicos básicos que se resumen en la resección completa del territorio ganglionar para obtener el mayor número de ganglios posibles y la ligadura de los vasos en su origen, así conseguiremos un buen control local y una correcta estadificación de la enfermedad. En función de la situación del tumor la técnica empleada será diferente.

En el caso del carcinoma de ciego y colon ascendente, se realizará una hemicolectomía derecha involucrando un sector de íleon de entre 10 a 15 cm. La linfadenectomía incluye los vasos cólicos derechos hasta el borde derecho de la AMS, que debe respetarse. Se ha demostrado que una resección mayor de íleon terminal resta una región importante de absorción intestinal sin implicar una mejoría en los resultados (79). El tránsito intestinal será restablecido mediante anastomosis ileocólica.

En el carcinoma del ángulo hepático y colon transversal proximal la cirugía indicada es la hemicolectomía derecha extendida implicando la resección de un segmento de colon transversal y una ligadura vascular que comprende los vasos cólicos derechos y los vasos cólicos medios. El restablecimiento del tránsito se realiza de igual forma que en la hemicolectomía derecha.

En tumores de colon transversal distal o ángulo esplénico optaremos por una colectomía derecha ampliada, incluyendo la ligadura de la arteria cólica izquierda con anastomosis de íleon a colon izquierdo, o una hemicolectomía izquierda extendida con ligadura de la AMI y de la rama izquierda de la arteria cólica media y anastomosis colorrectal. La linfadenectomía más importante está relacionada con la arteria cólica izquierda.

Para tumores de colon descendente, se realizará una hemicolectomía izquierda con sección y ligadura de la AMI y la VMI. En los tumores localizados en el colon sigmoideos optaremos por una sigmoidectomía con sección en los vasos sigmoideos o mesentéricos inferiores respetando la cólica izquierda. El restablecimiento del tránsito intestinal se realiza con una anastomosis colocolónica.

En tumores de recto alto la cirugía indicada es la RAB con exéresis subtotal del mesorrecto, mientras que en los tumores de recto medio o bajo se indicará la RAB con exéresis total del mesorrecto. Ligaremos la arteria y vena mesentérica inferior bajo la salida de la cólica izquierda. La continuidad del tránsito intestinal se realizará con anastomosis colorrectal.

En tumores síncronos de colon derecho/ izquierdo la colectomía subtotal o la colectomía total están aceptadas como técnicas a realizar.

La vía de abordaje puede ser abierta o laparoscópica según preferencias y habilidad del cirujano ya que ambos son seguros y no ponen en compromiso la calidad oncológica.

El restablecimiento del tránsito digestivo se realizará mediante sutura manual o mecánica ya que ninguna de las dos ha demostrado ser superior a la otra.

8. LA DEHISCENCIA DE SUTURA EN CIRUGÍA COLORRECTAL

La dehiscencia de anastomosis fue definida por el SISG (The United Kingdom Surgical Infection Study Group) como el escape de contenido luminal tras la unión quirúrgica entre dos vísceras huecas (80). La reconstitución del tránsito digestivo tras una resección intestinal por patología maligna o benigna, puede realizarse empleando una gran variedad de técnicas como hemos visto con anterioridad. Este tipo de anastomosis deben de cumplir todos los principios básicos de la cicatrización con el objetivo de prevenir y disminuir la incidencia de fuga anastomótica, por ello el control de los factores que influyen en la seguridad de la técnica es de suma importancia para prevenir la morbilidad asociada a la misma. La misión de una anastomosis digestiva consiste en conseguir una unión estanca y que permita un paso adecuado a su través, si estos objetivos fracasan pueden producirse complicaciones como la fuga de contenido intestinal a través de la misma o la obstrucción.

El proceso de cicatrización de este tipo de suturas sigue una fase catabólica, otra anabólica y una etapa final de maduración definitiva del colágeno como en el resto del organismo (81). En el caso de la anastomosis colorrectal la capa submucosa del colon, la más rica en fibras de colágeno, es la determinante durante el proceso de cicatrización de la misma aumentando de manera logarítmica el número de este tipo de fibras entre el 4º y 7º día desde su confección.

La dehiscencia anastomótica (DA) es una complicación temida y difícil de predecir tras la realización de una cirugía colorrectal, que se produce al verse contenido intestinal a través de la unión quirúrgica realizada con el objetivo de reconstruir el tránsito.

La incidencia de la misma en los últimos 10 años varía entre el 2 y el 14% (82-84) según las series, ocasionando alto índice de reintervenciones (10-35%) y elevada mortalidad (5-22%) (85,86). Esta variabilidad en los datos se debe probablemente a las diferencias técnicas entre los diferentes equipos quirúrgicos, la disparidad de criterios existentes en la definición de DA o la naturaleza retrospectiva de la mayor parte de los estudios.

Para minimizar las complicaciones de la misma tradicionalmente han sido descritas una serie de normas técnicas que deben cumplirse durante la realización de este tipo de anastomosis, entre las que se encuentran una buena irrigación de los bordes, enfrentar correctamente los mismos y conseguir la ausencia de tensión entre los dos cabos. Aunque en su patogenia se han incluido varios factores de riesgo que pueden influir en la aparición de la misma, algunos de ellos siguen siendo desconocidos. La baja oxigenación tisular debido a una inadecuada perfusión destaca como uno de los más importantes y evitables (87, 88), ya que impide una correcta formación de colágeno y por consiguiente una buena cicatrización. Es por ello que en situaciones de hipovolemia, sepsis o insuficiencia cardíaca puede verse aumentado el riesgo de DA (89).

8.1. FACTORES DE RIESGO DE DA

Existen múltiples factores de riesgos que pueden contribuir a la DA tras una cirugía colorrectal. Kingham y cols. (90) clasifican estos factores de riesgo en factores preoperatorios (específicos de los pacientes) y factores intraoperatorios y específicos según el tipo de cirugía. Dentro de los factores preoperatorios destacan el sexo masculino (91), la OM, la edad, el consumo de tabaco y alcohol, la presencia de diverticulosis, la terapia corticoidea, el estado nutricional antes de la cirugía, la radiación y la quimioterapia recibidas previamente y el riesgo anestésico del paciente. Los factores de presentación como la cirugía emergente ya sea por obstrucción o perforación también se han visto relacionados con el incremento de dehiscencia postoperatoria. Los factores intraoperatorios que estarían relacionados con un mayor riesgo de dehiscencia de anastomosis son la duración de la intervención superior a 2-4 horas (92,93), la transfusión perioperatoria y la sepsis intraoperatoria, así como la isquemia tisular en la zona de la anastomosis (94) y la distancia de la misma al margen anal en el caso de la resección anterior baja en cáncer de recto (95-97). El exceso de tensión entre ambos cabos al realizar la anastomosis es otro de los factores técnicos que se han relacionado con la dehiscencia de la misma.

Parece fundamental el juicio clínico del cirujano a la hora de valorar y evaluar el riesgo de cada paciente y tomar la decisión de realizar o no un estoma de protección, sin embargo, se ha demostrado que este juicio tiene un valor predictivo bajo para determinar el riesgo de DA (98).

8.1.1. FACTORES DE RIESGO PREOPERATORIOS

El sexo masculino ha sido como un factor de riesgo independiente para la DA tras cirugía del colon y el recto. Probablemente la existencia de estudios que incluyen anastomosis bajas de recto donde la técnica aumenta de complejidad debido a la anatomía pelviana del hombre puedan justificar dichos datos. (99, 100), pero la explicación anatómica no debe ser la única razón debido a que otros estudios que incluyen únicamente anastomosis cólicas también reflejan peores resultados en cuanto a DA en hombres (101-102).

La edad avanzada también ha sido descrito un factor de riesgo para DA (103), así como la obesidad debido al exceso de grasa visceral (104) y a la existencia de un mesenterio grueso y corto que dificultaría la realización de una anastomosis sin tensión (105, 106).

El tabaquismo y el abuso en el consumo de alcohol se relacionan con un deterioro en la microvascularización y por consiguiente mayor riesgo de isquemia y de DA (107).

La desnutrición antes de la cirugía es otro factor de riesgo relacionado con la DA, en concreto una pérdida de peso rápida y estados de hipoproteïnemia se han asociado con una mayor tasa de DA (108, 109) mientras que aunque el impacto de los suplementos dietéticos preoperatorios han disminuido la morbilidad tras cirugía digestiva no han demostrado beneficios en cuanto a la disminución de DA (110).

El tratamiento esteroideo y el uso de bevacizumab también se han relacionado con un aumento en la incidencia de esta complicación (111, 112). A su vez los pacientes en tratamiento anticoagulante tienen un mayor riesgo de DA (83), así como los pacientes en tratamiento con colecoxib o diclofenaco por lo que se aconseja un uso cauteloso de los mismos tras la reconstitución del tránsito (113).

En cuanto a la radioterapia no existe suficiente evidencia para apoyar su asociación con un aumento de la DA (114).

Los pacientes clasificados como ASA III- IV probablemente por las comorbilidades asociadas que alteran la cicatrización (115).

En pacientes neoplásicos un tamaño tumoral mayor a 3 cm (116) y la presencia de metástasis a distancia se han relacionado con una tasa mayor de dehiscencia de sutura (117).

8.1.2. FACTORES DE RIESGO INTRAOPERATORIOS

Entre los factores de riesgos relacionados con la intervención quirúrgica se ha determinado que la duración de la cirugía es un factor de riesgo relacionado con la DA y que un incremento en 60 minutos en la cirugía aumenta el riesgo de dehiscencia en un 60% (118).

La cirugía urgente se ha relacionado también con un aumento de la tasa de DA, aunque en situaciones de urgencia sin peritonitis ni inestabilidad está indicada la realización de anastomosis con o sin ileostomía de protección dependiendo de las condiciones del paciente y el tipo de intervención (119).

Las anastomosis cercanas al margen anal aumentan el riesgo de DA, a mayor distancia del margen anal menos probabilidad de DA postoperatoria (105).

El sangrado mayor a 100 ml o la transfusión perioperatoria también se han visto relacionadas (108, 120) así como los estados de sepsis y la resección simultánea de varios órganos abdominales (121, 122).

En cuanto a los factores de riesgo dependientes del cirujano se ha demostrado una variabilidad significativa entre cirujanos generales no especializados en cirugía colorrectal y cirujanos colorrectales, a su vez la cirugía urgente que se realiza de madrugada también ha demostrado una mayor tasa de DA, probablemente por la merma que produce la falta de sueño en la habilidad técnica del cirujano y en la capacidad de tomar decisiones rápidas, lo que aumenta la probabilidad de cometer errores (123, 124).

8.2. ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN

En el momento actual no existe ningún protocolo establecido en cuanto a la prevención de la DA. Existen maniobras que permiten minimizar el riesgo en aquellos pacientes que presentan algunas de las características citadas con anterioridad, como por ejemplo la creación de un estoma de protección que aunque no ha demostrado una disminución en la tasa de DA puede servir de ayuda para disminuir la morbilidad asociada a la misma evitando una eventual situación de sepsis (108, 125), aunque no debemos olvidar que la cirugía para reconstruir posteriormente el tránsito tampoco está exenta de complicaciones por lo que algunos autores abogan por la creación de una ileostomía virtual o fantasma donde el asa de la ileostomía se referencia en la pared abdominal exteriorizándose exclusivamente si se demuestra clínica o endoscópicamente la existencia de dehiscencia de sutura. A pesar de que no existen evidencias suficientes para la sistematización de su práctica los resultados son prometedores (126).

La terapia con oxígeno al 80% en el postoperatorio inmediato es otro de los factores preventivos demostrados y se incluye en diversos protocolos de rehabilitación multimodal (127), así como la profilaxis antibiótica oral asociada a la preparación del colon antes de la cirugía (128).

El uso sistemático de drenajes por el contrario no ha mostrado beneficio en la profilaxis de las DA intraperitoneales pero si en las extraperitoneales, ya que permiten el drenaje de un eventual absceso si el proceso está controlado y el paciente se encuentra estable hemodinámicamente (129, 130).

El uso de sellantes o pegamentos biológicos para reforzar la sutura tampoco ofrece beneficios en cuanto a la prevención de la DA.

Aunque se han intentado crear escalas para predecir el riesgo de cada paciente no existe ningún trabajo en la actualidad que permita discernir que pacientes se beneficiarían de un estoma de protección. Trabajos como el ANACO (83) o la escala PROCOLE (131) son herramientas útiles que permiten estimar el riesgo individual de DA de forma aproximada y en el caso de PROCOLE también aquellas variables de riesgo dependientes del cirujano.

En cuanto a la técnica quirúrgica son imprescindibles para un buen resultado tanto la integridad mecánica de la misma como la buena oxigenación tisular que se traduce en una correcta perfusión de la pared intestinal.

8.3. CLASIFICACIÓN

Bruce et. al (132) propusieron una clasificación basada en la definición del SISG (82) y en signos, síntomas y pruebas radiológicas incluyendo aquellas que aparecen durante el primer mes postoperatorio.

Tabla 6. Clasificación DA.

Clasificación basada en signos, síntomas y pruebas radiológicas	
1. DA radiológica	<ul style="list-style-type: none"> • No signos ni síntomas • Detección en pruebas de imagen de rutina • No requiere cambio terapéutico
2. DA clínica menor	<ul style="list-style-type: none"> • Secreción purulenta a través de la herida o los drenajes • Fiebre, leucocitosis o absceso • Precisa confirmación radiológica • No requiere cambio terapéutico, prolonga estancia hospitalaria.
3. DA clínica mayor	<ul style="list-style-type: none"> • Mismos signos y síntomas que la menor pero con mayores consecuencias clínicas. • Deben ser confirmadas radiológicamente • Requiere cambio en el tratamiento médico y/ o reintervención

Tras la clasificación de Bruce, Rahbari et al (133) en el año 2010 adaptaron esta clasificación a la dehiscencia anastomótica rectal, aunque en lugar de clasificarla como radiológica o clínica la clasifican en función de las medidas terapéuticas a tomar en cada caso (no requiere intervención terapéutica, requiere intervención terapéutica pero no quirúrgica – por ej. Endoesponja- o requiere reintervención quirúrgica).

Tabla 7. Clasificación de Rahbari.

Clasificación de Rahbari	
TIPO A	• No requiere intervención terapéutica activa
TIPO B	• Precisa gestos terapéuticos como la antibioterapia o colocación de drenaje percutáneo.
TIPO C	• Requiere re- laparotomía.

La conocida clasificación de Clavien- Dindo (134) se basa en las complicaciones postquirúrgicas considerando la gravedad de las mismas y su interferencia en el curso clínico de los pacientes operados. Esta clasificación también puede aplicarse en el caso de la dehiscencia de anastomosis colorrectal así como en el resto de complicaciones acontecidas tras la intervención quirúrgica.

Tabla 8. Clasificación Clavien Dindo.

Clasificación de Clavien- Dindo	
Clavien- Dindo 1	<ul style="list-style-type: none"> • Desviación del curso postoperatorio normal que no requiera tratamiento farmacológico o reintervenciones (quirúrgicas, endoscópicas o radiológicas). • Tratamiento postoperatorio con antieméticos, antipiréticos, analgésicos, diuréticos y electrolitos, así como fisioterapia. • Incluye infecciones de herida quirúrgica que se traten a pie de cama.
Clavien- Dindo 2	<ul style="list-style-type: none"> • Requieren un tratamiento distinto al grupo 1, transfusión o nutrición parenteral.
Clavien- Dindo 3	<ul style="list-style-type: none"> • Requieren intervencionismo endoscópico o radiológico o en su defecto Reintervención: <ul style="list-style-type: none"> 3a. No precisan anestesia gral. 3b. Bajo anestesia gral.
Clavien- Dindo 4	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo vital. Requiere ingreso en UCI: <ul style="list-style-type: none"> 4a. Fallo de un órgano 4b. Fallo multiorgánico.
Clavien- Dindo 5	<ul style="list-style-type: none"> • Muerte del paciente.

8.4. DIAGNÓSTICO

Las manifestaciones clínicas de la dehiscencia varían desde síntomas leves como el dolor y la distensión abdominal o el íleo paralítico hasta formas más severas normalmente manifestadas en el contexto de un cuadro séptico. Algunos pacientes con DA asintomática evolucionarán favorablemente con tratamiento conservador, pero los pacientes sintomáticos precisarán reintervención urgente o antibioterapia asociada a drenaje radiológico. En algunas reintervenciones por DA es preciso reseca la anastomosis que falló y confeccionar un estoma temporal o permanente con la repercusión y consecuencias que ello conlleva para el paciente.

Es esencial un diagnóstico precoz en el caso de una DA ya que así conseguiremos minimizar la morbi-mortalidad asociada al proceso. Este diagnóstico suele ser difícil y hacerse evidente días después de una vigilancia intensa. El rango diagnóstico oscila entre los 3 y los 45 días (135), esta amplitud puede ser debida a los falsos negativos en las pruebas complementarias o a la confusión diagnóstica con complicaciones cardíacas.

Durante la cirugía pueden emplearse diversos métodos para detectar fallos en la estanqueidad de la anastomosis como el test de estanqueidad con azul de metileno, betadine o aire, comprobar la integridad de los rodetes tras el disparo con la grapadora circular en anastomosis colorrectales o la realización de endoscopia intra o perioperatoria a baja presión.

La oximetría y la capnometría de superficie también han sido desarrolladas en estudios experimentales con animales, observándose que una tensión parcial de oxígeno menor a 25mmHg desencadenaba un fallo de sutura grave durante el postoperatorio (136). La fotopletismografía también es una herramienta útil, inocua y sencilla que permite una valoración continuada de la vascularización parietal digestiva durante la intervención aunque realmente no se sabe a ciencia cierta si sería capaz de prevenir una eventual DA durante el postoperatorio siendo necesarios otros estudios con mayor evidencia (137).

La ultrasonografía doppler y la flujometría doppler con láser también se han utilizado en numerosos estudios para valorar la perfusión intestinal durante la cirugía aunque tampoco se ha llegado

a obtener conclusiones que aporten evidencias sobre su uso rutinario (138, 139). La tonometría intestinal por el contrario sí se ha demostrado eficaz, siendo el pH intramucoso detectado en esta técnica una variable pronóstica independiente en el desarrollo de DA postoperatoria (140).

Entre las pruebas diagnósticas de imagen de elección durante el postoperatorio, la TAC ya sea con contraste intravenoso o no, o con contraste rectal ha mostrado una sensibilidad entre el 65-89% y tiene la capacidad de detectar signos indirectos como hematomas y abscesos pericólicos o intraabdominales y también signos indirectos como el neumoperitoneo o la existencia de líquido libre (141).

El enema con contraste hidrosoluble es una técnica con una especificidad del 85% pero una sensibilidad que ronda el 20% (142).

Existen también biomarcadores biológicos cuya medición es objetiva y poseen la capacidad de indicar la existencia de un proceso patológico. Estos marcadores deben ser lo suficientemente sensibles y específicos para detectar en pacientes asintomáticos, o con mínima sintomatología, la presencia de infección y discriminar la patología infecciosa de aquellos síndromes que también producen SIRS. El marcador ideal debería elevarse en etapas precoces, poder medirse de forma rápida y sin elevado coste y ser pronóstico.

La PCR es un marcador biológico de respuesta inflamatoria sistémica y su especificidad es pobre en procesos infecciosos. Tras una intervención quirúrgica tiene un pico máximo que después cae rápidamente el 2º-3º día postoperatorio en aquellos pacientes sin complicaciones asociadas mientras que sufre un incremento en los que si las presentan (143), ofreciendo un alto valor pronóstico y diagnóstico en infección postquirúrgica. En cuanto a patología colorrectal diversos artículos han sugerido su utilidad como predictor de complicaciones infecciosas postoperatorias y como indicador de dehiscencia de sutura tras la intervención (144-148). Un reciente metanálisis refleja que la PCR permite descartar la DA entre el 3º y 5º día postoperatorio con VPN del 97% y puntos de corte entre 172mg/l en el 3º día y 144 mg/l en el 5º (144).

La PCT es una pro-hormona que se encuentra en una concentración muy baja en pacientes sanos (0,01-0,05), durante procesos sépticos generados por bacterias, parásitos o hongos se detecta una elevación significativa de la misma a las 6-12h desde su inicio. Tras las intervenciones quirúrgicas su comportamiento es similar al de la PCR, manteniéndose elevada de forma precoz tras la intervención pero volviendo a valores normales con rapidez. Las diferentes hipótesis que existen respecto a este comportamiento se centran en la liberación de citoquinas proinflamatorias (149) o en una posible translocación bacteriana provocada por el daño de la mucosa intestinal durante la cirugía generada por la hipoperfusión esplácnica (150). Cuando los valores de PCT alcanzan el de 0,05- 2 ng/ ml se establecerá la sospecha de una posible complicación aunque deberá determinarse nuevamente a las 6-24h para confirmar el proceso infeccioso, valores a partir de 2 ng/ ml son altamente sugestivos de proceso infeccioso con repercusión sistémica. En los últimos estudios la PCT se ha mostrado superior a la PCR en el diagnóstico precoz de la DA (151).

También se ha estudiado la presencia de IL 1- 6 y TNF α en líquido peritoneal como indicadores de complicación postoperatoria aunque no queda clara su utilidad en el diagnóstico precoz de DA al igual la presencia de metaloproteasas y sus inhibidores recogidas del drenaje peritoneal (152).

Se ha propuesto también estudiar el incremento del lactato en el fluido peritoneal, la disminución del pH (<7,1) y la concentración de O₂ y CO₂ como indicadores de dehiscencia precoz (153) así como la determinación de polisacáridos bacterianos aunque son necesarias mas evidencias que permitan aclarar su utilidad (154).

9. INNOVACION EN CIRUGÍA: VERDE INDOCIANINA

Innovación es la creación o modificación de una idea, un método o un producto y su posterior introducción en el mercado para provocar un cambio en la sociedad. Si hablamos de la salud ese cambio está enfocado a la obtención de valor en forma de beneficio para los pacientes. Los conceptos y principios de la innovación han sido ampliamente estudiados en diferentes campos y disciplinas, principalmente en el mundo empresarial. Recientemente estos conceptos se están aplicando también en el mundo de la salud y cada vez con más relevancia en el campo de la cirugía.

La adopción y difusión de nuevas tecnologías en cirugía está determinada por diferentes factores, unos relacionados con la propia innovación (facilidad de aplicación, desviación respecto a la práctica habitual, etc.) y otros con el contexto (demanda por parte de los pacientes, necesidades de formación de los cirujanos, promoción por parte de la industria, etc.). Como es lógico, las innovaciones que se pueden aplicar de forma sencilla y que no necesitan la adquisición de habilidades complejas, son fácilmente adoptadas por los cirujanos. Por otro lado, las innovaciones que suponen una modificación importante de la práctica habitual y requieren la inversión de tiempo y esfuerzo por parte de los cirujanos, deben ofrecer una ventaja o contribución importante y competitiva para que sean incorporadas a la práctica clínica.

Dentro del desarrollo tecnológico que viene experimentando la cirugía laparoscópica ocupa un lugar importante la mejoría en el desarrollo de los sistemas de visión y los sistemas de realidad aumentada destacando dentro de los mismos la fluorescencia con verde de indocianina (ICG), que permite conseguir una visión adecuada y detallada en lo que respecta a la vascularización de las diferentes vísceras y órganos.

En el caso de la cirugía colorrectal laparoscópica consideramos que podría ser una excelente herramienta para determinar la vascularización de los tramos a anastomosar.

La fluorescencia es la propiedad que tienen ciertas moléculas denominadas fluorocromos para emitir radiación fluorescente cuando se excitan con laser o son expuestas a luz infrarroja a longitudes de onda específicas. Una vez que la luz es absorbida por las moléculas orgánicas fluorocromos se produce una migración de los electrones desde el estado mas bajo al mas elevado y cuando vuelven del estado de excitación al estado basal la energía es emitida en forma de fotones pudiendo ser percibida por el ojo del observador, en este caso el cirujano, como una fluorescencia de una longitud de onda específica.

Para ello se utiliza una fuente de luz especial, que pone de manifiesto la fluorescencia de un contraste específico que se ha introducido en el cuerpo o en el órgano a estudiar o intervenir. Actualmente los contrastes disponibles, permiten la obtención de imágenes mediante la tecnología denominada "Near Infrared Fluorescence Imaging" o por sistemas láser. Se siguen incorporando nuevos contrastes, que mejoran los periodos ventana de visualización y la imagen formada.

Alguna de las utilidades clínicas del ICG son la medición del gasto cardiaco, delinear la anatomía de los vasos retinianos y medir la reserva funcional hepática. Puede ser inyectada en el torrente sanguíneo sin apenas efectos adversos y se vuelve fluorescente al ser excitada con una longitud de onda específica que recae en el espectro cercano al infrarrojo (NIR) a aproximadamente 820 nm. Podemos detectar de ese modo la fluorescencia así producida usando lentes especiales

que la transmiten a un monitor, permitiendo la identificación de las estructuras. Y en el caso de la cirugía colorrectal, evaluar el flujo que reciben los extremos de una anastomosis, y decidir si debemos modificar o no el margen de sección para obtener una mejor vascularización.

9.1. PROPIEDADES DEL ICG

El ICG es una molécula de tricarbocianina esteril, anionica, soluble en agua y relativamente hidrofóbica. Su masa molecular es de 774,99g/mol. Tras su inyección intravenosa rápidamente se liga con proteínas plasmáticas, especialmente lipoproteínas, con mínima fuga al intersticio. La sustancia se excreta rápidamente vía hepática y sin conjugarse con la bilis tras 8 minutos de su inyección directa, aunque este tiempo depende de la función hepática y del estado de su vascularización. La dosis tóxica es de 5 mg/ ml/ kg, aunque no se recomiendan dosis superiores a 2 mg/ ml/ kg.

El ICG puede inyectarse directamente al torrente sanguíneo prácticamente sin efectos adversos. La fluorescencia del ICG se produce cuando la molécula es excitada por una determinada longitud de onda dentro del espectro de la luz infrarroja producida por una luz de Xenon o un dispositivo laser infrarrojo y puede detectarse utilizando lentes y cámaras específicas que se transmiten a través de una pantalla de video permitiendo observar aquellas áreas anatómicas en las cuales se acumula la sustancia (vasos sanguíneos, nódulos linfáticos, conductos biliares, etc).

En los últimos años la fluorescencia mediante ICG esta siendo introducida en la cirugía laparoscópica para mejorar la visualización y ofrecer información anatómica detallada durante la cirugía.

La dosis de administración estándar comúnmente administrada en la práctica clínica es de 0,1-0,5 mg/ ml/ kg alejada de la dosis establecida como tóxica.

9.2. FICHA TÉCNICA DEL ICG

- MECANISMO DE ACCIÓN

El verde de indocianina es un colorante soluble en agua con la absorción espectral de pico a 800 nm. En esta longitud de onda la densidad óptica de la Hb oxigenada en sangre es casi igual a la de la Hb reducida, así es posible determinar la concentración de verde de indocianina en sangre, plasma y suero independientemente del grado de saturación de oxígeno.

- INDICACIONES TERAPÉUTICAS ACEPTADAS

- Diagnóstico del sistema cardiovascular y de la microcirculación: medición del gasto cardíaco y del volumen sistólico; medición del volumen sanguíneo circulante; medición del flujo sanguíneo cerebral.
- Diagnóstico de la función hepática: medición de la función hepática excretora.
- Angiografía oftálmica: medición del flujo sanguíneo de la coroides.

- **CONTRAINDICACIONES DEL VERDE INDOCIANINA**

Hipersensibilidad al verde de indocianina, al yodo, hipertiroidismo manifiesto, adenomas tiroideos, autonomías tiroideas focales o difusas, en bebés prematuros y recién nacidos a los que se les haya realizado una transfusión debido a hiperbilirrubinemia.

- **ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES DEL VERDE INDOCIANINA**

I.R. avanzada, riesgo de reacciones anafilácticas severas, administración concomitante con beta-bloqueantes. No utilizar preparados de heparina y bisulfito sódico como anticoagulantes de forma concomitante y reducen la absorción ya que reducen la absorción de verde de indocianina.

- **INSUFICIENCIA RENAL**

Precaución. Se han documentado reacciones adversas en pacientes con I.R. avanzada, el uso en estos pacientes debe ser especialmente estricta.

- **INTERACCIONES**

Absorción atenuada por: anticonvulsivos, sustancias con bisulfito, haloperidol, heroína, meperidina, metamizol, metadona, morfina, nitrofurantoina, alcaloides del opio, fenobarbital, fenilbutazona.

Absorbancia intensificada por: ciclopropano, probenecid, rifamicina.

- **EMBARAZO**

Valorar riesgo/beneficio. Evitar el uso reiterado en el mismo día.

- **LACTANCIA**

No se sabe si este fármaco se excreta en la leche materna. Debido a que muchos productos pasan a la leche materna se requiere precaución.

- **EFFECTO SOBRE LA CAPACIDAD DE CONDUCIR**

No tiene ningún efecto sobre la capacidad de conducir. Sin embargo, la midriasis necesaria para la realización de la angiografía, afecta a la visión y se debe advertir a los pacientes que no podrán conducir o manejar maquinaria hasta que no recuperen la normalidad en la visión.

- **REACCIONES ADVERSAS**

Reacciones anafilácticas o urticaria en pacientes con o sin alergia al yodo

9.3. APLICACIÓN DEL ICG EN CIRUGÍA MINIMAMENTE INVASIVA

Son numerosas las posibles aplicaciones del ICG en cirugía laparoscópica como se describe en la literatura (155- 170).

9.3.1. APLICACIÓN DURANTE LA COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA

La colangiografía fluorescente durante la colecistectomía laparoscópica es una de ellas ya que su excreción por la vía hepática, permite delinear la vía biliar y mejora la visibilidad e interpretación de las estructuras anatómicas, por lo que gracias a su empleo puede verse disminuida la incidencia de la complicación mas temida asociada a este procedimiento: la lesión de la vía biliar.

Algunos autores han demostrado que la principal causa de lesión de vía biliar es la interpretación incorrecta de la anatomía biliar. En este contexto, la colangiografía fluorescente es un nuevo sistema que permite la visualización intraoperatoria a tiempo real de la anatomía biliar (171). Dado que la ICG, una vez inyectada en el torrente sanguíneo, se concentra en la bilis, es posible delimitar la anatomía del árbol biliar, especialmente el triángulo de Calot, durante la colecistectomía laparoscópica, tanto en casos electivos como urgentes.

Normalmente el procedimiento se desarrolla inyectando al menos 15 minutos antes de la intervención quirúrgica vía intravenosa una dosis de 0.1-0.5 mg/mL/Kg (170). La experiencia reciente sugiere que cuanto mayor sea el tiempo desde la inyección de ICG a la colecistectomía, mejor será la delineación de la anatomía biliar, debido a la atenuación de la fluorescencia hepática, habiéndose establecido que el momento ideal para su aplicación es 12 horas antes de la cirugía, en caso de ser posible. Otro método es la inyección intravesicular de ICG mediante punción directa durante la intervención quirúrgica, aunque la experiencia con esta técnica es aun escasa y tiene como limitación aquellos casos con impactación del cálculo en el cuello del cístico.

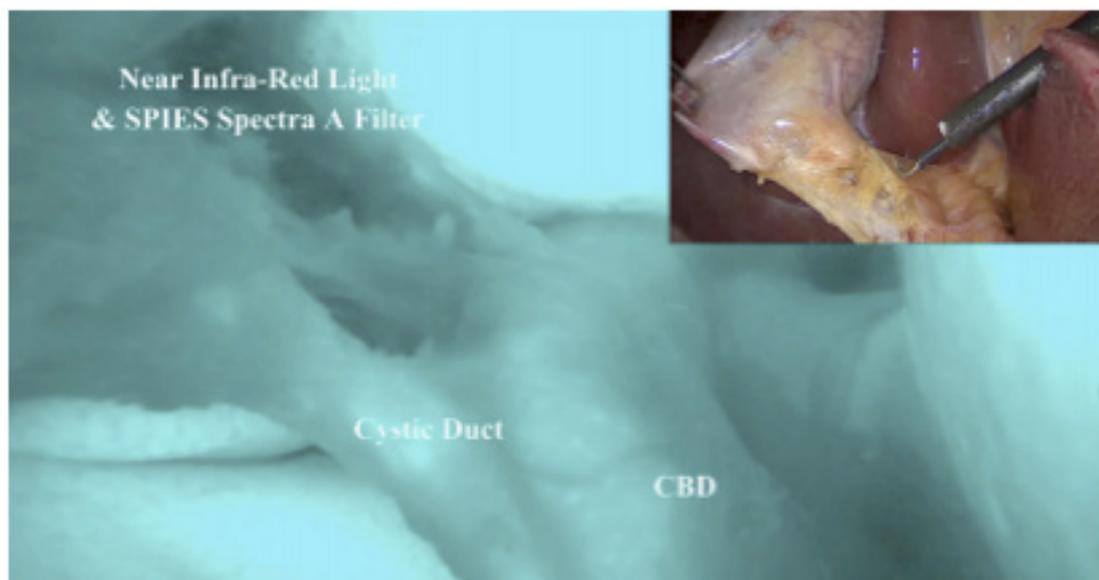


Figura 9. Aplicación de ICG durante colecistectomía laparoscópica (162).

Otro de los factores limitantes de la técnica es la capacidad de penetración de la luz NIR, que es de 5-10 mm, por lo que su utilidad podría verse mermada en casos en los que haya un exceso de tejido graso o inflamatorio en la vesícula biliar y tejidos circundantes. Sin embargo, aunque los datos al respecto del uso de la fluorescencia en pacientes obesos son escasos, no existen diferencias significativas entre pacientes con IMC < 30 Kg/m² y pacientes con IMC > 30 Kg/m², según ha sido demostrado en diferentes publicaciones (170).

La colangiografía fluorescente es un método seguro y exento de las posibles complicaciones asociadas a la colangiografía intraoperatoria tradicional, agiliza el procedimiento, permite obtener imágenes en cualquier momento de la intervención sin necesidad de soporte radiológico y evita la exposición a la radiación, todo ello en el contexto de un bajo riesgo de reacciones adversas al ICG. Además esta técnica podría ser útil para el entrenamiento de los jóvenes cirujanos. En aquellos casos difíciles en los que la identificación de las estructuras de la vía biliar es complejo, supondría una gran ayuda para el cirujano tanto sénior como novel.

9.3.2. APLICACIÓN EN LA DETERMINACIÓN DE LA VIA DE DRENAJE LINFÁTICO

Como otros compuestos fluorescentes, el ICG puede ser usado para la identificación del drenaje linfático de diferentes órganos (172,173). Se ha utilizado para realizar biopsias de ganglio centinela en cáncer de mama y melanoma (174). En cirugía laparoscópica se ha propuesto su uso para la identificación del ganglio centinela intraabdominal del melanoma o para guiar la linfadenectomía del melanoma metastásico, el cáncer de próstata o el cáncer de endometrio. En cuanto al cáncer colorrectal, la inyección peritumoral de ICG puede ayudar a la identificación del drenaje linfático de aquellos tumores con drenaje linfático variable, como aquellos localizados en el colon derecho que pueden diseminarse tanto en ganglios principales de la arteria ileocecoapendicular/ cólica derecha como en los ganglios principales de la cólica media, o bien para la localización de los ganglios centinelas de las neoplasias de recto en estadio precoz, (175, 176).

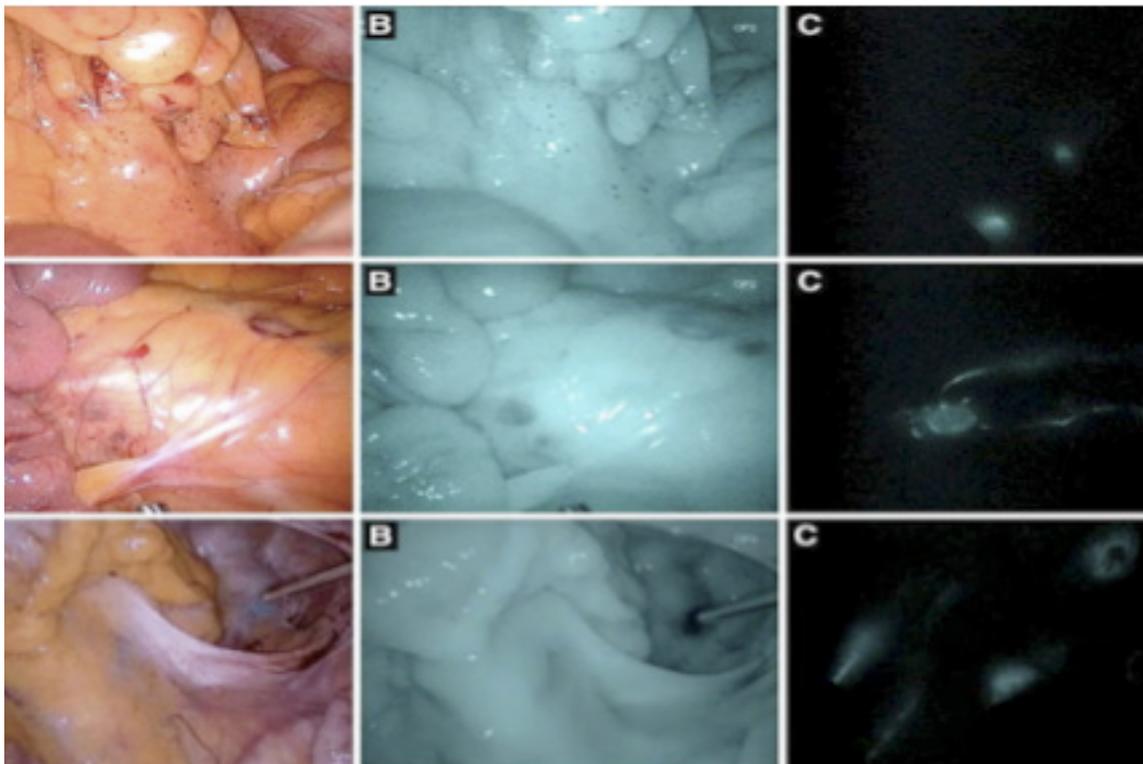


Figura 10. Aplicación de ICG durante el mapeo linfático en hemicolectomía derecha (167).

Tajima y cols. (177) también ha propuesto su utilización para la detección del ganglio centinela en neoplasias gástricas precoces.

A pesar de todo y aunque las aplicaciones para la detección del drenaje linfático en tumores abdominales son prometedoras, la experiencia acumulada hasta el momento es escasa.

9.3.3. APLICACIÓN DURANTE LA ADRENALECTOMÍA LAPAROSCÓPICA

Otros autores como Delong y cols. (14), propone el uso del ICG durante la adrenalectomía laparoscópica y a pesar de contar con pocos casos descritos, parece ser que la visualización de la vascularización adrenal permite reducir el tiempo operatorio y el riesgo de sangrado. Por otra parte, Manny y cols. descubrió como las masas adrenales se muestran hipocaptantes comparado con el parénquima adrenal normal, lo que permite guiar la adrenalectomía parcial (178).

9.3.4. OTROS USOS DEL ICG

La utilización del ICG se ha propuesto igualmente para valorar e identificar metástasis hepáticas durante la cirugía laparoscópica (179) y para evaluar la vascularización del tubo gástrico antes de realizar la anastomosis esofagogástrica lo que permite una correcta visualización del aporte vascular al mismo pudiendo asociar una disminución de la tasa de dehiscencia anastomótica secundaria a una pobre vascularización de la plastia, sin embargo, sólo existe un estudio al respecto siendo necesario un mayor nivel de evidencia para obtener conclusiones definitivas (180).

9.4. APLICACIÓN DEL ICG EN CIRUGÍA COLORRECTAL

La DA es una complicación temida en la cirugía colorrectal que aumenta la morbilidad y prolonga la hospitalización del paciente, alcanzando hasta un 40% de mortalidad en algunas series (92, 97).

Como hemos visto con anterioridad la baja oxigenación tisular debido a una inadecuada perfusión ha sido considerado uno de los factores de riesgo más importantes y evitables.

Existen varios artículos prospectivos publicados en la literatura donde se describe la utilidad del verde indocianina tanto para demostrar en cierto modo el buen flujo vascular en los extremos distales que conformarán la anastomosis y en algunos casos considerar el cambio en el punto de sección intestinal durante el procedimiento cuando existen defectos de perfusión que pudieran condicionar una posible fuga postoperatoria (167, 170). Hoy en día valorar la perfusión tisular adecuada durante el acto quirúrgico se basa en el juicio clínico por parte del cirujano: color, bordes sangrantes, pulso de los vasos adyacentes y temperatura. Sin embargo este juicio clínico debido a su subjetividad infraestima la inadecuada vascularización de los tejidos y, por tanto, el riesgo de dehiscencia anastomótica (181).

En un estudio realizado por Karliczek y colaboradores (182), fueron analizados 191 pacientes sometidos a resección colorrectal con anastomosis donde se estimó por parte de sus cirujanos el riesgo de fuga anastomótica a través de estos criterios subjetivos comentados con anterioridad. El riesgo se comparó con la ocurrencia real de fuga anastomótica en el postoperatorio (26/191 = 13,6%), determinándose un bajo valor predictivo de la opinión de los cirujanos para la predicción correcta de fuga anastomótica.

La angiografía con verde indocianina permite valorar la perfusión tisular intraoperatoriamente y por consiguiente aportar objetividad al juicio clínico del cirujano. Kudzus y cols. (183) demostraron una reducción en el riesgo de revisión quirúrgica del 60% (7,5-3,5%) aplicando el ICG en un estudio case-matched retrospectivo. Estos datos han sido confirmados por Jafari y cols. (165) durante la cirugía rectal laparoscópica asistida por robot. Este mismo equipo de investigadores desarrolló un estudio prospectivo multicéntrico aplicando esta tecnología en cirugía colorrectal en 147 pacientes sometidos a colectomía izquierda o RAB laparoscópica o robótica llegando a la conclusión de que la angiografía con ICG llevó a cambiar el plan quirúrgico en once pacientes (7,9%) (46); Su tasa de fuga anastomótica fue baja (1,4%, dos pacientes) en comparación con la literatura, debido probablemente a que ninguno de estos 11 pacientes en los cuales se cambió de actitud presentó fuga anastomótica durante el postoperatorio.

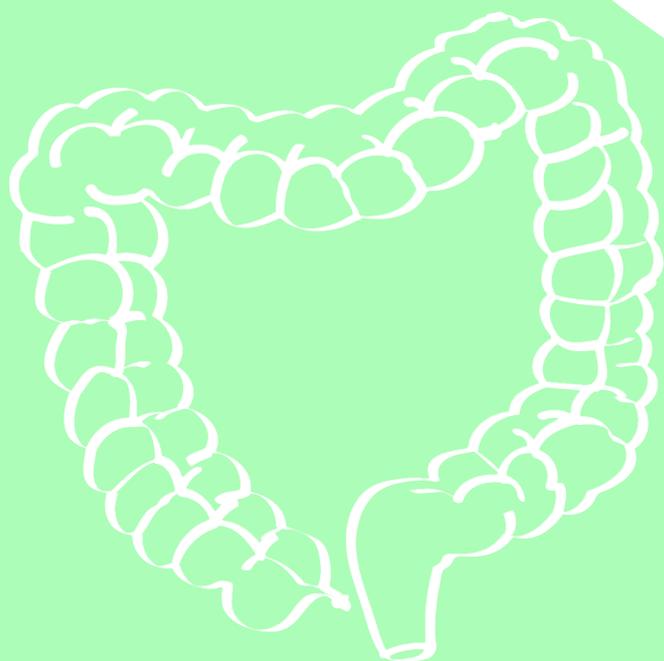
En un estudio retrospectivo desarrollado por Kin y cols. (158) en pacientes sometidos a resección colorrectal con anastomosis se recoge que tras realizar la angiografía de fluorescencia 8 cirujanos realizaron un cambio de actitud y decidieron ampliar el margen de resección proximal en 8/173 pacientes (4,6%), sin correlacionarse a posteriori con una reducción significativa en la tasa de fugas al compararlo con el grupo emparejado en el cual no se realizó la técnica. Sin embargo, los autores reconocieron varias limitaciones de su estudio, incluyendo la naturaleza retrospectiva, el período de tiempo en el que se compararon los dos grupos, el tamaño pequeño de la muestra y la presencia de posibles factores de confusión entre los dos grupos.

Boni y cols. (168) desarrollaron un estudio prospectivo en 107 pacientes sometidos cirugía colorrectal laparoscópica donde tras la inyección de ICG, existió un cambio de actitud en 4/107 pacientes (3,7%) (dos RAB, una sigmoidectomía y una colectomía segmentaria a nivel del ángulo esplénico) sin presentar estos pacientes dehiscencia anastomótica postoperatoria.

A pesar de que actualmente son necesarios estudios mas amplios y con mayor grado de evidencia científica, los resultados de las distintas series publicadas sugieren que la angiografía mediante ICG resultaría útil para la valoración de la perfusión tisular de los segmentos intestinales antes de realizar una anastomosis para disminuir la tasa de dehiscencia anastomótica durante el postoperatorio.

CAPÍTULO II

JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO



II. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

La constante búsqueda de la excelencia nos llevó a plantearnos si sería posible mejorar los estándares de calidad establecidos por las sociedades científicas con respecto a las dehiscencias anastomóticas en cirugía colorrectal debido a las terribles consecuencias de las mismas, y a valorar la aplicabilidad del ICG para disminuir la tasa de dehiscencias en este tipo de cirugía.

Tras los trabajos recientemente publicados y relacionados con la aplicación de nuevas tecnologías en la cirugía mínimamente invasiva nos planteamos la posibilidad de su implantación en el proceso de cáncer colorrectal con el objetivo de mejorar resultados, disminuyendo así la morbimortalidad asociada y los costes generados. Nos preguntamos entonces si el ICG aplicado durante la cirugía colorrectal laparoscópica sería una buena herramienta para ello, al permitir mejorar la visión de las estructuras vasculares y en cierto modo predecir el grado de perfusión tisular antes de realizar la anastomosis.

Decidimos por tanto realizar este trabajo, motivo de tesis doctoral, realizando un estudio cuasiexperimental prospectivo donde compararemos la incidencia de dehiscencia de anastomosis en cirugía colorrectal laparoscópica tras la administración intraoperatoria de ICG frente a la incidencia de dehiscencia anastomótica sin la aplicación de ICG intraoperatoria en cirugía colorrectal laparoscópica, buscando la disminución de su incidencia y por tanto la morbimortalidad postoperatoria asociada al proceso.. A su vez estos resultados serán comparados con los estándares de calidad propuestos por la Sociedad Española de Coloproctología y por la Asociación Española de Cirujanos con el mismo objetivo.

CAPÍTULO III

OBJETIVOS



III. OBJETIVOS

1. OBJETIVO PRINCIPAL

Determinar la utilidad del ICG en la disminución de la incidencia de dehiscencia anastomótica en pacientes sometidos a cirugía colorrectal laparoscópica comparado con una serie de pacientes intervenidos sin ICG.

2. OBJETIVOS SECUNDARIOS

1. Determinar que los parámetros post- operatorios de la serie de pacientes intervenidos con ICG en términos de complicaciones postoperatorias, estancia postoperatoria, reintervención, reingreso y mortalidad son similares a los exigidos en los estándares de calidad.
2. Valorar si la infusión de ICG puede ser útil en la confección de la anastomosis durante la cirugía colorrectal laparoscópica, y en el caso de cambio de actitud analizar si existe o no un mayor porcentaje de fuga en estos pacientes.
3. Determinar la morbilidad y la mortalidad postoperatoria en los pacientes a los que se les administró ICG intraoperatorio, de forma global y por grupos en función de la técnica aplicada.
4. Determinar los casos de cambio de actitud tras aplicación de la sustancia.
5. Identificar los posibles efectos adversos relacionadas con la infusión de ICG intraoperatorio.
6. Identificar los factores de riesgo de dehiscencia de los pacientes incluidos en el estudio.
7. Impacto del uso del ICG en la estancia hospitalaria total.

CAPÍTULO IV

HIPÓTESIS



IV. HIPÓTESIS

- H0** Los pacientes que recibieron ICG intraoperatorio durante la realización de una anastomosis colorrectal laparoscópica no presentan una incidencia de fuga anastomótica inferior a aquellos pacientes sometidos a una anastomosis colorrectal laparoscópica en los cuales no se administra ICG intraoperatorio durante su realización.
- H1** Los pacientes que recibieron ICG intraoperatorio durante la realización de una anastomosis colorrectal laparoscópica presentan una incidencia de fuga anastomótica inferior a aquellos pacientes sometidos a una anastomosis colorrectal laparoscópica en los cuales no se administra ICG intraoperatorio durante su realización.

CAPÍTULO V

MATERIAL Y MÉTODO



V. MATERIAL Y MÉTODO

1. DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio cuasiexperimental prospectivo de pacientes sometidos a cirugía colorrectal laparoscópica que compara los resultados perioperatorios y postoperatorios entre un grupo de pacientes donde se administró ICG intraoperatorio y otro grupo de características similares donde no se administró, perteneciente a un periodo anterior y recogido también de forma prospectiva. Ambos grupos han sido sometidos a una resección laparoscópica convencional mediante la misma técnica y por el mismo cirujano.

2. POBLACIÓN DIANA Y ÁMBITO DEL ESTUDIO

Se incluyeron un total de 285 pacientes con patología colorrectal benigna, maligna y pre-maligna sometidos a una resección laparoscópica del colon o el recto por el mismo cirujano (S.M.C) con experiencia en Cirugía Mínimamente Invasiva y Cirugía Colorrectal en el Hospital Universitario Virgen del Rocío y el Hospital Quirón Salud Sagrado Corazón desde Enero de 2009 a Octubre 2017 .

3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

3.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Se han incluido en el estudio todos los pacientes que acudieron a la consulta con patología colorrectal benigna o maligna subsidiaria de intervención quirúrgica mediante abordaje laparoscópico y que cumplan las siguientes características:

- Pacientes mayores de 18 años
- Cirugía programada
- Patología benigna
- Patología pre- maligna
- Patología maligna Tis- T4

3.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

La cirugía abdominal previa no constituyó una contraindicación para el abordaje laparoscópico.

- Pacientes menores de 18 años
- Contraindicaciones quirúrgicas de abordaje laparoscópico
- Contraindicaciones anestésicas para el abordaje laparoscópico
- Cirugía urgente
- Alergia documentada a alguno de los componentes del ICG o yodo
- Embarazo o lactancia
- Pacientes sometidos a colostomías o ileostomías definitivas durante el acto quirúrgico

CRITERIOS DE INCLUSIÓN
Pacientes mayores de 18 años
Cirugía programada
Patología benigna o pre- maligna
Patología maligna Tis- T4

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Pacientes menores de 18 años
Contraindicaciones anestésicas/ quirúrgicas para el abordaje laparoscópico
Cirugía urgente
Alergia documentada a algún componente del ICG
Embarazo o lactancia
Pacientes sometidos a colostomía o ileostomía definitiva durante el acto quirúrgico

4. FASES DEL ESTUDIO

4.1. FASE I. PRESELECCIÓN DE PACIENTES

Durante la evaluación del paciente en consultas con patología del colon o el recto subsidiaria de cirugía se solicitaron aquellas pruebas complementarias que se estimaron oportunas para llegar o completar el diagnóstico.

El estudio preoperatorio para la patología oncológica incluyó examen físico análisis de sangre con marcadores tumorales, estudio pre-anestésico, TAC toraco- abdominal, colonoscopia completa con biopsia y en aquellos casos en los que la colonoscopia resultó incompleta enema opaco o colono-TAC. En el caso de tratarse de tumores de recto se completó el estudio con RNM y ecografía endoanal.

Una vez completado el estudio se estableció la indicación quirúrgica. Tras informar detalladamente de la intervención se procedió a la firma del consentimiento informado.

4.2. FASE II. PREPARACIÓN PREOPERATORIA

La preparación preoperatoria fue la misma en todos los pacientes siguiendo el protocolo de la unidad:

- Comprobación del consentimiento informado verbal y escrito firmado por el paciente.
- Preparación mecánica del colon en pacientes subsidiarios a hemicolectomía derecha, izquierda o resección anterior baja o ultrabaja.
- Profilaxis antibiótica durante la inducción anestésica según el protocolo del hospital.
- Profilaxis de la ETV con HBPM cada 24h, desde 12h antes de la cirugía hasta los 21 días posteriores a la misma.

4.3. FASE III. INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA

- MATERIAL QUIRÚRGICO

En ambos grupos se empleó el siguiente material quirúrgico:

- Torre de laparoscopia convencional con dispositivo NIR
- Trócares de cirugía laparoscópica 5 mm, 11 mm y 12 mm (Medtronic®)
- Endoclinch, Endodisector y Endotijeras (Applied Medical®)
- Sistema de irrigación- aspiración laparoscópico (Medtronic®)

- Endostitch® (Medtronic®)
 - Ligasure® blunt tip para sellado y hemostasia (Medtronic®)
 - Endograpadora lineal (Medtronic®)
 - Grapadoras EEA tipo circular (Medtronic®)
 - Endobolsa para extracción de espécimen quirúrgico
- HEMICOLECTOMÍA DERECHA

Se realizó una hemicolectomía derecha para el tratamiento de la patología situada entre la válvula de Bahuin y el ángulo hepático del colon.

En función de la localización y de la etiología se extirpará en un solo bloque el ciego, colon ascendente y el tercio proximal del colon trasverso (región correspondiente al ángulo hepático), así como los 10-15 últimos centímetros del íleon terminal. Las ligaduras vasculares se realizan los más cercanas posibles al eje mesentérico superior incluyendo los segmentos de mesenterio y mesocolon correspondientes.

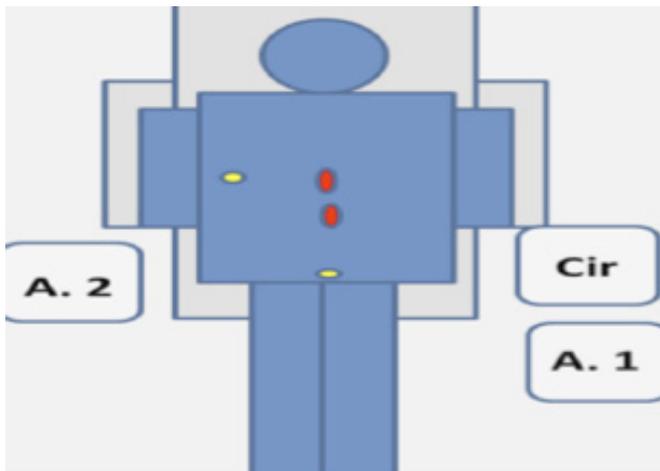


Figura 11. Posición del paciente y cirujano en hemicolectomía derecha

El paciente se coloca en decúbito supino y se realiza neumoperitoneo a 14 mm de Hg en HI con Verress. Se colocan 4 trocares: 1 de 10 mm, 1 de 12 mm y 2 de 5 mm.

Bajo visión de óptica de 10 mm 30° se inicia la cirugía mediante la identificación del duodeno. Se continua realizando una disección retroperitoneal hasta disecar el ángulo hepático por vía medial. Posteriormente se realiza una sección de arteria y vena ileocecólica en su base con ligasure 5 mm y se continua realizando una disección completa de la arteria cólica derecha y rama derecha de la cólica media consiguiendo una exéresis total del mesocolon derecho.

Una vez finalizado el paso anterior se disecciona el parietocólico derecho y se secciona el íleon terminal utilizando endoGIA 60 blanca. Posteriormente se realiza la sección de colon trasverso con

endoGIA 60 púrpura, para finalizar con la realización de una anastomosis ileo-cólica con endoGIA 60 púrpura y cierre de la misma con sutura continua.

Extracción mediante incisión de Pfannestiel de pieza en endobolsa.

- HEMICOLECTOMÍA IZQUIERDA

Para lesiones en sigma proximal o colon descendente colocamos al paciente en decúbito supino con piernas en abducción realizándose neumoperitoneo a 14 mm de Hg en HI. Posteriormente colocaremos 5 trocates: 1 de 10, 1 de 12 y 3 de 5 mm.

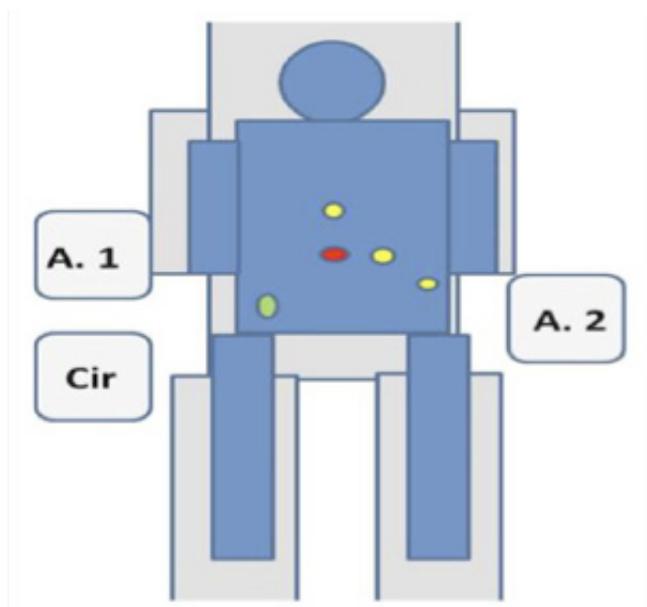


Figura 12. Posición del paciente y cirujano en hemicolectomía izquierda.

En un primer lugar se expone la vena mesentérica superior, disecando el ángulo esplénico por vía medial. Se secciona la vena mesentérica inferior en la base con Ligasure 5 mm para posteriormente seccionar el ligamento gastro-cólico. Se termina de disecar el ángulo esplénico a raíz del borde inferior del cuerpo y cola de páncreas.

A continuación se rechaza el intestino delgado, exponiendo la raíz del meso y observándose en este momento la arteria mesentérica inferior, que se liga con Ligasure 5 mm en su base. Se disecciona el colon hasta la unión recto-sigmoidea que se secciona con endoGIA 60 púrpura. Igualmente se secciona el colon proximal con endoGIA 60 púrpura.

Posteriormente se realiza la extracción del colon izquierdo por Pfannenstiel seccionándolo y colocando el cabezal de la endograpadora para realizar una anastomosis con CEEA transanal y se realiza el test de estanqueidad para comprobar fugas.

- RESECCIÓN ANTERIOR BAJA O ULTRA BAJA

Para tumores situados en recto colocamos al paciente en decúbito supino con piernas en abducción, realizando neumoperitoneo a 14 mm de Hg en HI. Colocaremos 5 trócares: 1 de 10, 1 de 12 y 3 de 5 mm.

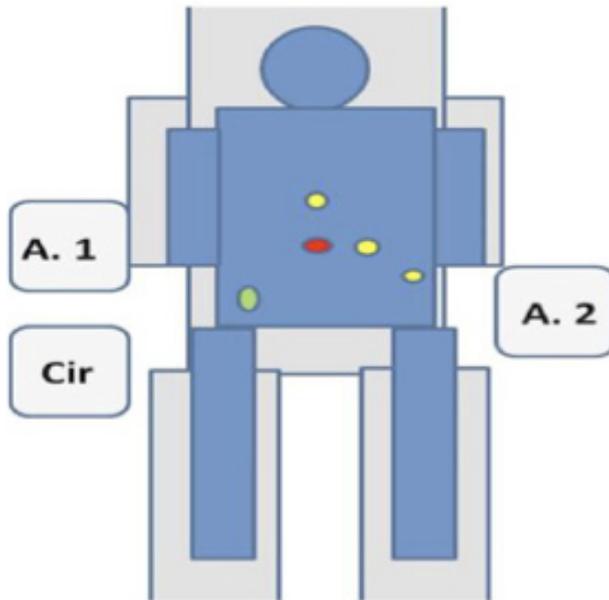


Figura 13. Posición del paciente y cirujano en RAB.

Para una mejor visión inicial y con el objetivo de identificar la vena mesentérica inferior se rechaza intestino delgado y se expone el ángulo de Treitz. Se realiza una disección medial del ángulo esplénico, visualizándose el bazo por vía medial para disecar posteriormente el cuerpo y cola de páncreas. Posteriormente tras esta maniobra se procede a la sección de la vena mesentérica inferior con Ligasure y la apertura de ligamento gastro-cólico y para disecar el ángulo esplénico del colon. Se expone la raíz del mesosigma a continuación, que se abre para una mejor identificación de la arteria iliaca izquierda y el uréter y vasos gonadales. Se identifica la arteria mesentérica inferior y se secciona en su base con ligasure. Se disecciona todo el parietocólico izquierdo y el colon hasta unión recto sigmoidea. Se abre la reflexión peritoneal y se disecciona el mesorrecto hasta el suelo de la pelvis. En caso de una escisión parcial del mesorrecto se suele realizar la sección del recto con endoGIA 60, siendo de 45 en la sección total del mismo. Se usan cargas negras en pacientes tratados con neoadyuvancia previamente y púrpura en el resto de pacientes. Mediante la incisión de Pfannestiel se extrae la pieza y se exterioriza el colon izquierdo y recto, colocando el cabezal de CEEA para realizar la anastomosis con CEEA transanal.

En estos casos se realiza el test de estanqueidad con azul de metileno transrectal y se realiza ileostomía de protección si fuera preciso.

Recordar que en los casos de hemicolectomía izquierda y resección anterior baja o ultra baja los materiales utilizados, la extracción de la pieza y la confección de la anastomosis siguen una sistemática similar.

- APLICACIÓN DEL VERDE DE INDOCIANINA DURANTE LA CIRUGÍA

En el grupo de pacientes donde se empleó verde indocianina se administraron 3 ml tras diluir 25 mg con 5 cc de suero fisiológico inyectado por vía i.v directa en bolo a través de una vía periférica o central colocada previamente al paciente, lo mas próximo posible al lugar de punción.



Figura 14. Preparación de ICG.



Figura 15. Infusión de ICG durante la cirugía.

Antes de su infusión del verde indocianina se marcó una línea imaginaria en ambos cabos del colon basada en la percepción visual, estableciéndose la línea de transección. El momento de la inyección del mismo fue antes de realizar la sección de los cabos a anastomosar, contabilizando el tiempo de llegada del ICG a los extremos de la misma y verificando si el lugar marcado previamente por el cirujano coincidía con el que marcó la sustancia empleada. Si no es así, se procedió a la ampliación de los márgenes según la zona marcada por el ICG para realizar entonces la anastomosis.

4.4. FASE IV. POSTOPERATORIO

Durante el postoperatorio se aplicó el protocolo de recuperación de la unidad que consiste en sedestación del paciente, retirada de la sonda vesical y tolerancia oral a líquidos en las primeras 24h. Se progresó a dieta líquida las siguientes 24h y en función de la tolerancia en las siguientes horas. Los criterios de alta hospitalaria fueron tolerancia a dieta líquida, tránsito a gases restablecido, dolor controlado con analgesia habitual y aceptación por parte del enfermo. Las complicaciones acontecidas en el periodo postoperatorio fueron registradas.

4.5. FASE V. SEGUIMIENTO

Tras el alta los pacientes fueron revisados en consultas a los 7- 10 días y al mes de la intervención quirúrgica, registrando las complicaciones existentes en el postoperatorio mediato y tardío.

4.6. CRONOGRAMA

VISITA 1 día 0	VISITA 2 día 2 ± 1 día	VISITA 3 día del alta	VISITA 5 7-10 días	VISITA 4 30 días ± 5 días
-Inclusión del paciente en estudio. - Firma de CI. -Tratamiento quirúrgico. -Recogida de datos.	-Recogida de datos postoperatorio inmediato y eventos postquirúrgicos	-Recogida de datos postoperatorio tardío. -Estancia hospitalaria	-Recogida de datos postoperatorio tardío.	-Recogida de datos postoperatorio tardío: -Resultados anatomopatológicos

5. REQUISITOS

Los pacientes han sido informados verbalmente y por escrito de las características del procedimiento, aceptando por escrito los riesgos y beneficios asociados al mismo, de forma voluntaria y desinteresada. La aceptación del procedimiento se oficializó mediante la firma del consentimiento informado entregado al paciente en consulta.

6. CRITERIOS PARA INTERRUMPIR EL ESTUDIO

El estudio podía ser interrumpido en cualquier momento, siempre que existiesen riesgos para la seguridad de los pacientes que justificaran esta decisión.

Por otro lado, se podía producir la retirada del estudio de un paciente porque este expresamente retirase su consentimiento tras informar sobre el procedimiento.

7. NUMERO DE SUJETOS PREVISTOS. MÉTODO PARA CALCULAR LA MUESTRA

El servicio de Estadística del HU Virgen del Rocío calculó un tamaño muestral mínimo de 139 pacientes, para conseguir una potencia del 80,00% para detectar diferencias en el contraste de la hipótesis nula $H_0:p=9\%$ mediante una prueba Chi cuadrado bilateral para una muestra, teniendo en cuenta que el nivel de significación es del 5,00%, y asumiendo que la proporción esperada es del 3,00% y teniendo en cuenta que el porcentaje esperado de abandonos es del 1,00%.

8. VARIABLES DE ESTUDIO E INSTRUMENTOS DE MEDIDA

8.1. VARIABLE PRINCIPAL

Dehiscencia de sutura: Se consideró dehiscencia de sutura todo proceso patológico que implicara la salida de contenido intraluminal por la anastomosis incluida la dehiscencia radiológica o las pequeñas colecciones yuxta-anastomóticas sin repercusión sistémica. El tipo de dehiscencia se clasificó según la clasificación de Rahbari (A, B, C).

8.2. VARIABLES SECUNDARIAS

- VARIABLES RELACIONADAS CON LA INTERVENCIÓN:
 - Cambio de actitud tras la infusión de ICG: Cambio en la línea de transección previa trazada por el cirujano tras la infusión de ICG.
 - Tiempo quirúrgico: Duración en minutos de la intervención desde la primera incisión al cierre.

- VARIABLES RELACIONADAS CON EL POSTOPERATORIO:
 - Complicaciones postoperatorias:
 - Absceso: infección intraabdominal organizada sin relación con la anastomosis y alejada de la misma
 - Infección de herida.
 - Evisceración.
 - Hematoma.
 - Íleo paralítico.
 - Complicaciones médicas
 - Necesidad de transfusión
 - Complicaciones según clasificación Clavien Dindo (I- V)
 - Reintervención: Pacientes que precisaron nueva intervención quirúrgica durante el ingreso o reingreso hospitalario.
 - Reingreso: Pacientes que tras alta hospitalaria precisaron nuevo ingreso en los 30 días posteriores.
 - Estoma terminal tras reintervención.
 - Estancia postoperatoria: Duración del ingreso hospitalario en días.
 - Mortalidad: Pacientes fallecidos en los primeros 30 días postoperatorios.

8.3. VARIABLES COMPLEMENTARIAS

- Características epidemiológicas: Edad, Sexo, Peso, Talla, IMC, Patologías asociadas que puedan alterar el proceso de cicatrización: Diabetes Mellitus, Enfermedad Cardiovascular. Tratamiento con fármacos concomitantes que pueden tener impacto en las complicaciones postoperatorias: Anticoagulantes, Corticoides, Quimio- radioterapia neoadyuvante en colon o recto. Riesgo Anestésico ASA (I- VI), Estadio tumoral (TNM).
- Características de la lesión: Etiología (Maligna , Pre- Maligna, Benigna), Localización (Colon derecho, Colon izquierdo, Recto (Alto/ Medio-bajo).
- Características de la intervención: Tipo de intervención (Hemicolectomía derecha, Hemicolectomía izquierda, RAB- RAUB).
- Características de la anastomosis (Extracorpórea, Intracorpórea , T-L, T-T, L-L, Mecánica, Manual), Incidencias intraoperatorias (Hemorragia, Lesión órgano/ Problemas anastomosis), Conversión, Ileostomía derivativa.

El análisis de los datos se ha realizado tanto de manera global, como específica según el tipo de técnica quirúrgica empleada.

9. ASPECTOS ÉTICOS

Este estudio ha sido aprobado por el comité ético de la junta de Andalucía a través del portal PEI-BA (Anexo I). Todos los pacientes fueron informados previa inclusión en lista de espera firmando el consentimiento informado.

10. SOPORTE BIBLIOGRÁFICO

Realizamos la búsqueda bibliográfica a través de la Base de datos MEDLINE, Embase, PubMed y Cochrane Central Register of Controlled Trials. Los términos de búsqueda fueron “indocyanine green”, “colorrectal surgery”, “anastomotic leak”, “laparoscopic surgery” y “fluorescence”. Seleccionamos aquellos artículos escritos en español o en inglés independientemente del tipo de estudio y de estatus de publicación. Los artículos originales fueron obtenidos a través de la biblioteca virtual del Sistema Sanitario Público de la Junta de Andalucía y la biblioteca virtual de la Universidad de Sevilla.

11. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se ha realizado un análisis descriptivo de la población estudiada mediante el cálculo de medidas de tendencia central y dispersión para las variables continuas. Para las variables cualitativas se han calculado frecuencias absolutas y porcentajes.

Se ha realizado la comprobación de normalidad mediante el test de Shapiro-Wilk o Kolmogorov-Smirnov y se ha analizado la homogeneidad mediante el test de Levene.

Las comparaciones entre ambas cohortes de variables cualitativas se realizó con el test chi-cuadrado o la corrección exacta de Fisher, mientras que para las variables continuas se utilizó la t-Student de muestras independientes o U de Mann-Whitney, según normalidad de las variables.

Se ha calculado la tasa de incidencia de fuga anastomótica y su IC al 95%, con el test de Fisher para comparar ambos grupos.

Igualmente se ha llevado a cabo con el análisis de mortalidad y morbimortalidad.

Se ha realizado también el análisis de las variables según tipo de intervención quirúrgica empleando el mismo procedimiento.

Realizamos un análisis multivariante para la detección de aquellas variables que de forma independiente influyen en la aparición de dehiscencia de sutura postoperatoria utilizándose un modelo univariante de regresión logística. Previamente se identificaron las variables del estudio con significación en el análisis univariante.

El nivel de significación estadística, se estableció en $p < 0,05$. Los datos fueron analizados con el software IBM® SPSS® Statistics.

CAPÍTULO VI

RESULTADOS



VI. RESULTADOS

1. ANALISIS DESCRIPTIVO

1.1. VARIABLES DEMOGRÁFICAS: RESULTADOS GLOBALES

Entre Enero 2009 y Octubre 2017 fueron intervenidos un total de 285 pacientes. En el periodo de duración de este estudio (Setiembre de 2014 a Octubre de 2017) se intervinieron 145 pacientes por vía laparoscópica con infusión de ICG intraoperatorio y fueron comparados con 140 pacientes intervenidos por vía laparoscópica sin infusión de ICG intraoperatorio pertenecientes a un periodo previo (Enero 2009- Julio 2014).

EDAD

La distribución de la edad de los pacientes se resume en la siguiente figura. La mediana global de edad fue de 66 años (58-74). En el grupo en el que se administró ICG la mediana de edad fue de 64,5 años (55,5-72), mientras que en el grupo donde no se administró ICG la mediana de edad fue de 67 (60-75).

Tabla 9. Edad

EDAD	GLOBAL	ICG	No ICG
Mediana	66,0	64,5	67
Rango intercuartílico	14	17	15

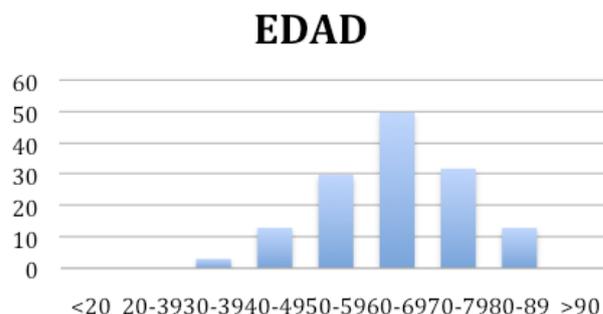


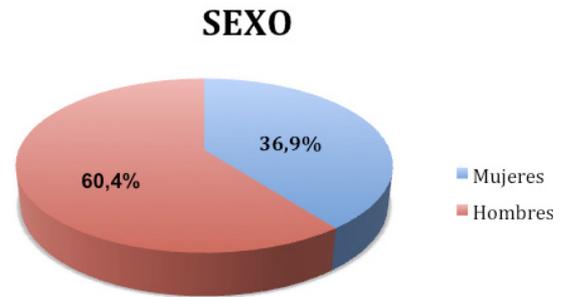
Gráfico 1. Distribución global de edad

SEXO

Se intervinieron 113 mujeres (39,6%) y 172 hombres (60,4%). En el grupo en el cual se administró ICG se intervinieron 61 mujeres (42,1%) y 84 hombres (57,9%), mientras que en el grupo donde no se administró de ICG se intervinieron 52 mujeres (37,1%) y 88 hombres (62,9%).

Tabla 10. Sexo

SEXO	GLOBAL	ICG	No ICG
Mujeres	113 (39,6%)	61 (42,1%)	52 (37,1%)
Hombres	172 (60,4%)	84 (57,9%)	88 (62,9%)

*Gráfico 2. Distribución global por sexo.***PESO Y TALLA**

La mediana global del peso y la talla fue de 76kg (RI 20) y 167 cm (RI 13) respectivamente. En el grupo en el que se utilizó ICG la mediana del peso fue 76kg (RIQ 19,5) y de la talla 169 cm (RIQ 14), en aquellos pacientes en los que no se aplicó ICG las medianas fueron 76kg (RIQ 20) y 166 cm (RIQ 12) respectivamente.

Tabla 11. Peso

PESO	Global	ICG	No ICG
Mediana	76	76	76
RIQ	20	19,5	80

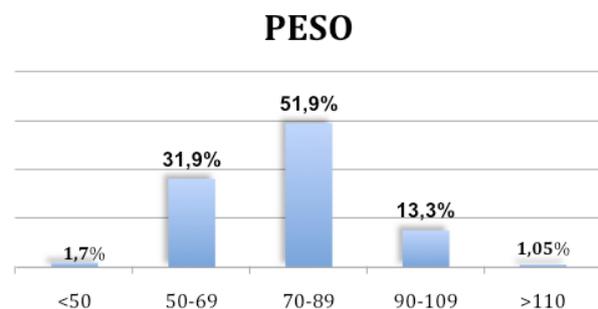
*Gráfico 3. Distribución global del peso*

Tabla 12. Talla

TALLA	Global	ICG	No ICG
Mediana	167	169	166
RIQ	13	14	12

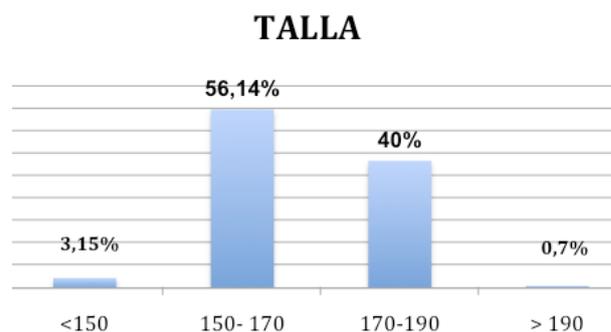


Gráfico 4. Distribución global de talla.

IMC

La distribución del IMC no se ajustó a la normalidad. El valor mínimo registrado fue 17,19 y el máximo 50,0.

La mediana del IMC del grupo de pacientes al que se le inyectó ICG fue de 26,4, correspondiendo a un 27,5 la de aquellos pacientes a los que no se inyectó ICG.

Un 23,9% de los pacientes presentaban obesidad mórbida, y la distribución por grupos fue similar.

Tabla 13. IMC

AF	Global	ICG	No ICG
Mediana	26,88	26,4	27,5
RIQ	5,63	5,30	6,07

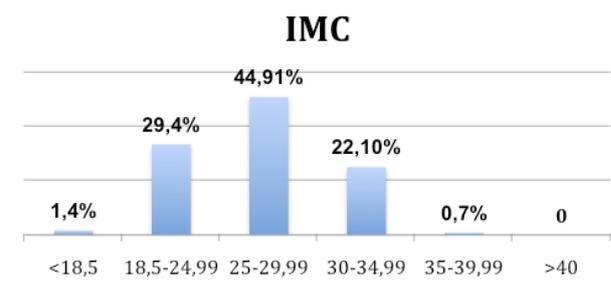


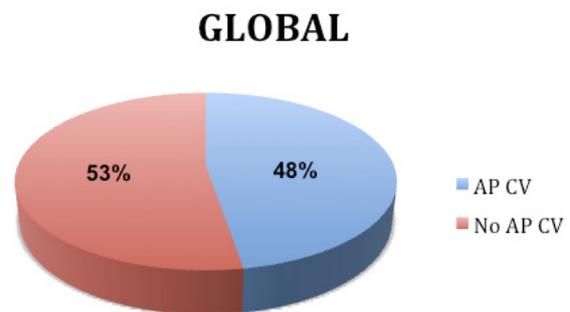
Gráfico 5. Distribución global de IMC

ANTECEDENTES CARDIOVASCULARES

Se registró la presencia de HTA, FA, CI o TVP. Un 48% de los pacientes presentaron algún tipo de patología cardiovascular, estable con fármacos, en el momento de la intervención. En el grupo de ICG un 43,4% (63 pacientes) padecía patología cardiovascular mientras que en grupo donde no se administró ICG presentaban este tipo de patología 72 pacientes (52,9%). La HTA fue la patología predominante en ambos grupos.

Tabla 14. AP de ACV

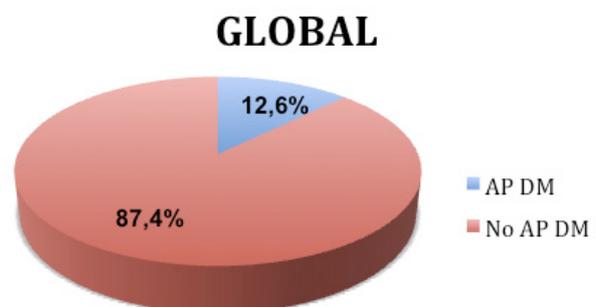
AP_CV	SI	NO
Global	136 (48%)	149 (53%)
ICG	63 (43,4%)	82 (56,6%)
No ICG	72 (52,9%)	68 (47,1%)

**Gráfico 6. Distribución global de patología CV****ANTECEDENTES PERSONALES DE DIABETES MELLITUS**

Treinta y seis (12,6%) pacientes del estudio presentaban diabetes mellitus. Dentro de los pacientes intervenidos empleando fluorescencia, 20 pacientes (13,8%) presentaban diabetes mellitus mientras que en el otro grupo contaba con 16 pacientes diabéticos (11,4%).

Tabla 15. Antecedentes personales de DM

AP_DM	SI	NO
Global	36 (12,6%)	249 (87,4%)
ICG	20 (13,8%)	125 (86,2%)
No ICG	16 (11,4%)	124 (88,6%)

**Gráfico 7. Distribución global de DM**

ANTICOAGULACION ORAL

De los 285 pacientes incluidos en el estudio 25 (8,8%) seguían tratamiento con anticoagulación oral, 12 (8,3%) formaban parte del grupo de ICG y 13 (9,3%) formaban parte del grupo al que no se le suministró ICG.

Tabla 16. ACO

ACO	SI	NO
Global	25 (8,8%)	265 (91,2%)
ICG	12 (8,3%)	133 (91,7%)
No ICG	13 (9,3%)	127 (90,7%)

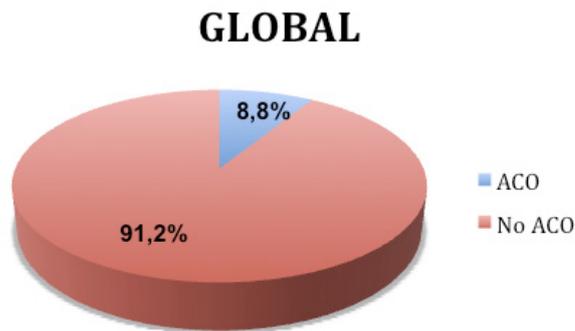


Gráfico 16. Distribución global de ACO

TRATAMIENTO ESTEROIDEO

Ningún paciente del estudio había recibido corticoterapia durante el mes previo a la intervención quirúrgica.

NEOADYUVANCIA

De los 285 pacientes, 14 recibieron neoadyuvancia (4,9%). 13 pertenecían al grupo de ICG (9%) y 1 paciente al grupo al que no se le administró ICG (0,7%). Esta diferencia puede ser debida al mayor número de RAB- RAUB en el primer grupo.

Tabla 17. Neoadyuvancia

NEOADYUVANCIA	SI	NO
Global	14 (4,9%)	271 (95,1%)
ICG	13 (9%)	132(91%)
No ICG	1 (0,7%)	139 (99,3%)

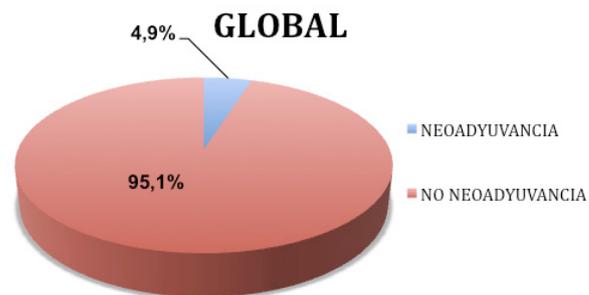


Gráfico 8. Distribución global neoadyuvancia

RIESGO ANESTÉSICO

El riesgo anestésico se determinó según la escala de la American Society of Anesthesiologists (ASA). No se recogieron pacientes con ASA 5-6. La distribución global y por grupos se recoge en la siguiente tabla.

Tabla 18. Riesgo anestésico ASA.

ASA	I	II	III	IV
Global	34 (12%)	136 (47,7%)	113 (39,9%)	1 (0,4%)
ICG	23 (16%)	76 (52,1%)	45 (31,3%)	1 (0,7%)
No ICG	11 (7,9%)	61 (43,2%)	68 (48,9%)	0 (0%)

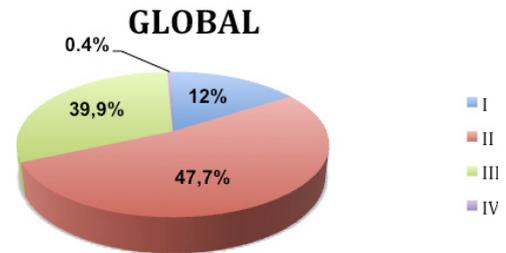


Gráfico 9. Distribución global del riesgo anestésico.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA LESIÓN: RESULTADOS GLOBALES

2.1. TIPO DE PATOLOGÍA

De las 285 colectomías realizadas 198 fueron motivadas por patología maligna (69,4%), 56 pacientes se intervinieron por patología pre-maligna (17,5%) y los 37 pacientes restantes fueron intervenidos por un proceso benigno (13%). Dentro del grupo al que se le aplicó ICG se intervinieron 89 pacientes por patología oncológica (61,3%), 34 pacientes por patología pre-maligna (23,4%) y 22 pacientes por patología benigna (15,2%). De los 140 pacientes sometidos a colectomía sin ICG, 15 pacientes (10,7%) padecían patología benigna, 16 pacientes (11,4%) pre-maligna y 109 pacientes un (77,8%) maligna.

Se consideró patología maligna cualquier proceso oncológico que afectara al colon o al recto, patología pre-maligna a pacientes con adenomas displásicos que pudieran condicionar degeneración hacia un proceso maligno y patología benigna a la EII, diverticulosis, dolicosigma o endometriosis.

Tabla 19. Tipo de patología

TIPO DE PATOLOGÍA	BENIGNA	PRE-MALIGNA	MALIGNA
Global	37(13%)	56 (17,5%)	198 (69,4%)
ICG	22 (15,2%)	34 (23,4%)	89 (61,3%)
No ICG	15 (10,7%)	16 (11,4%)	109 (77,8%)

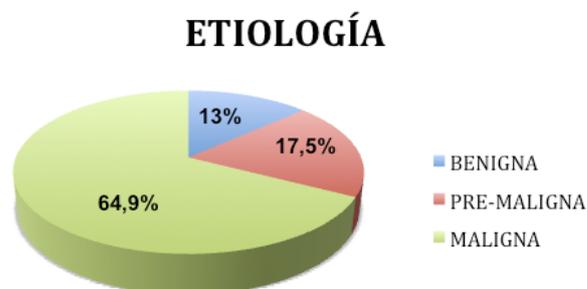


Gráfico 10. Distribución global según etiología.

2.2. LOCALIZACIÓN

Un total de 162 (56,8%) pacientes presentaban patología en el colon izquierdo (izquierdo o sigma) precisando una hemicolectomía izquierda, 80 pacientes en el colon derecho (ciego, derecho o ángulo hepático) (28,1%) y 43 (15,1%) en el recto. Dentro del grupo de ICG 65 pacientes presentaban patología a nivel del colon izquierdo (44,8%), 54 pacientes a nivel del colon derecho (37,2%) y 26 pacientes presentaban patología localizada a nivel rectal (17,9%). Dentro de los pacientes a los que no se les administró ICG el porcentaje de patología situada en colon izquierdo fue mayor que en el grupo anterior (97 pacientes, 69,3%), mientras que los casos localizados en colon derecho y recto fueron inferiores contando con 26 (18,6%) y 17 (12,1%) casos respectivamente..

Tabla 20. Localización del tumor

LOCALIZACION	DERECHO	IZQUIERDO	RECTO
Global	80 (28,1%)	162 (56,8%)	43 (15,1%)
ICG	54 (37,2%)	65 (44,8%)	26 (17,9%)
No ICG	26 (18,6%)	97 (69,3%)	17 (12,1%)



Gráfico 11. Distribución global según localización.

2.3. TIPO DE INTERVENCIÓN

Se realizaron 162 hemicolectomías izquierdas (57,8%), 80 hemicolectomías derechas (28,1%) y 43 RAB (15,1%). Las resecciones anteriores fueron clasificadas como RAB con escisión parcial del mesorrecto (cuando el tumor estaba situado a 11- 15 cm) y RUAB con escisión total del mesorrecto (cuando el tumor estaba situado a menos de 11 cm) encontrándose en estos grupos 32 (11,2%) y 11 (3,9%) pacientes respectivamente. Dentro del grupo de pacientes intervenidos con apoyo de ICG se realizaron 65 (44,8%) hemicolectomías izquierdas, 54 (37,2%) hemicolectomías derechas, 15 RAB (10,3%) y 11 RUAB (7,6%). En el grupo de pacientes donde no se empleó ICG la distribución fue la siguiente: 97 hemicolectomías izquierdas (69,3%), 26 hemicolectomías derechas (18,6%), y 17 RAB (12,1%).

Tabla 21. Técnica quirúrgica

TÉCNICA	HEMICOLECTOMIA IZQUIERDA	HEMICOLECTOMÍA DERECHA	RAB	RAUB
Global	162 (57,8%)	80 (28,1%)	32 (11,2%)	11 (3,9%)
ICG	65 (44,8%)	54 (37,2%)	15 (10,3%)	11 (7,6%)
No ICG	97(69,3%)	26 (18,6%)	17 (12,1%)	0

TÉCNICA QUIRÚRGICA

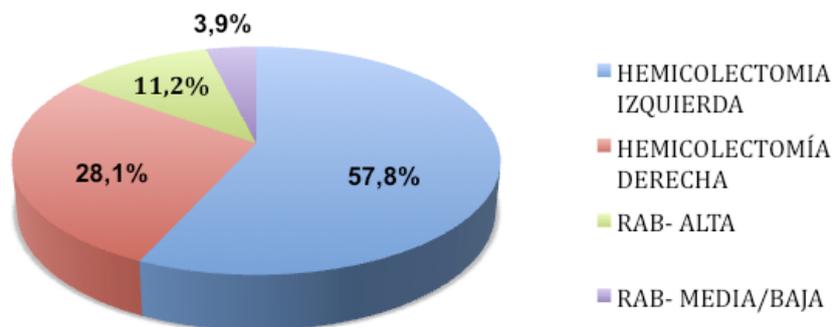


Gráfico 12. Distribución global según técnica quirúrgica.

3. RESULTADOS INTRAOPERATORIOS: DATOS GLOBALES

3.1. TIEMPO QUIRÚRGICO

La distribución del tiempo quirúrgico no se ajustó a la normalidad. La mediana fue de 95 min (RI 40), el rango global de tiempo quirúrgico fue de 55- 240 min. En el abordaje con apoyo de ICG el rango de tiempo quirúrgico fue de 55- 210 min, la mediana se estableció en 90 min (RI 40).

En el abordaje sin fluorescencia el rango de tiempo quirúrgico abarcó desde los 65 minutos a los 204. La mediana se estableció en 104,5 (RI 39).

Los resultados se recogen en la siguiente tabla:

Tabla 22. Tiempo quirúrgico

TIEMPO QX	<50	51-70	71-90	91-110	110-131	131- 151	151-170	171-190	>191
Global	0	33	96	63	50	21	5	11	6
ICG	0	16	64	24	23	10	2	5	2
No ICG	0	17	32	39	27	11	3	6	4

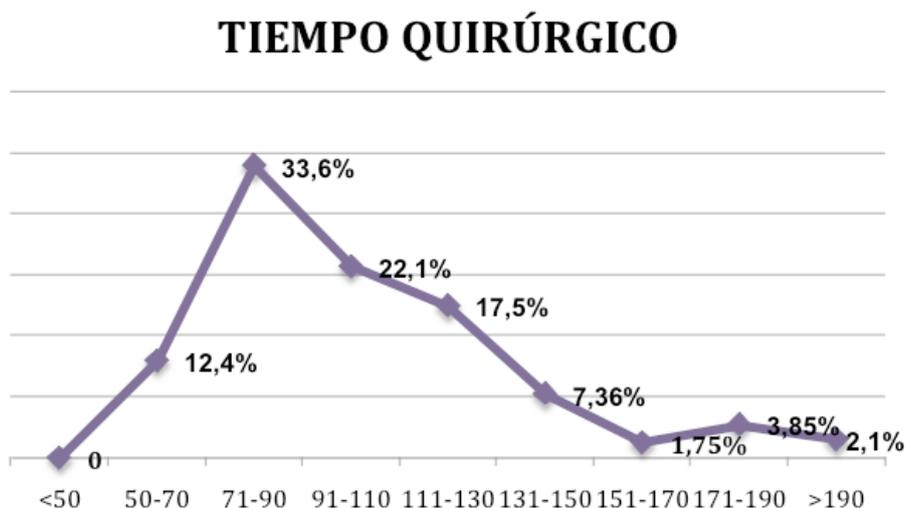


Gráfico 13. Distribución global de tiempo quirúrgico.

3.2. CONVERSIÓN

Solo precisó conversión a cirugía abierta un paciente del grupo al que no se le aplicó ICG como causa de un sangrado masivo durante la intervención quirúrgica.

Tabla 23. Conversión

CONVERSIÓN	SI	NO
Global	1 (0,4%)	284 (99,6%)
ICG	0 (0%)	145 (100%)
No ICG	1 (0,7%)	139 (99,3%)

3.3. INCIDENTES INTRAOPERATORIOS

Se consideraron incidentes intraoperatorios la hemorragia intraoperatoria o la lesión accidental de algún órgano evidenciada durante la intervención y los incidentes relacionados con la realización de la anastomosis (fuga/ apertura de grapas) controladas y resueltas durante la intervención y sin repercusión en el curso postoperatorio. Se contabilizaron un total de 4 (2,75%) incidencias en el grupo de pacientes donde se empleó ICG intraoperatorio y en el grupo donde no se empleó ICG se registraron 12 (8, 57%%) incidencias de este tipo. En el grupo donde se empleó ICG los problemas relacionados con la confección de la sutura fueron las mas frecuentes (3 casos) y se detectó un caso de sangrado. En el grupo donde lo se empleó ICG la distribución fue diferente, se encontraron 4 casos de sangrado intraoperatorio, 4 lesiones accidentales de órgano y 4 incidentes relacionados con la realización de la anastomosis. La distribución global y por grupos se recoge en la siguiente tabla.

Tabla 24. Incidencias intraoperatorias

INCIDENCIAS QX	NO	HEMORRAGIA	LESIÓN ÓRGANO	PROBLEMAS ANASTOMOSIS
Global	265	5	4	7
ICG	141	1	0	3
No ICG	124	4	4	4

INCIDENTES INTRAOPERATORIOS

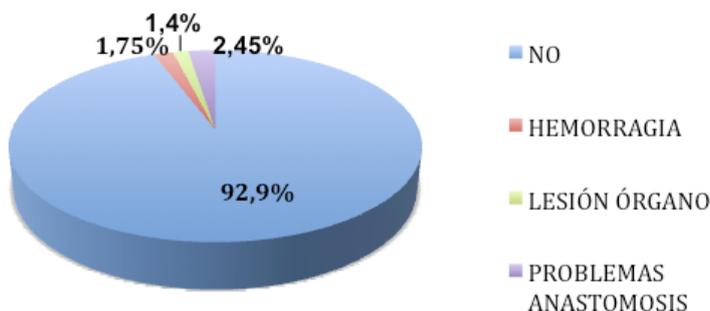


Gráfico 14. Distribución global de incidentes intraoperatorios

3.4. CARACTERÍSTICAS DE LA ANASTOMOSIS

Se realizaron un total de 285 anastomosis, todas ellas mecánicas. De las 285 anastomosis 98 (34,4%) fueron latero- laterales, 173 (60,7%) latero- terminales y 14 (4,9%) termino- terminales. Un 97,9% fueron intracorpóreas y un 2,1% extracorpóreas.

Tabla 25. Tipo de anastomosis

ANASTOMOSIS	L-L	L-T	T-T
Global	98 (34,3%)	173 (60,7%)	14 (4,9%)
ICG	63 (43,44)	68 (46,9%)	14 (9,66%)
No ICG	35 (25%)	105 (75%)	0

TIPO DE ANASTOMOSIS

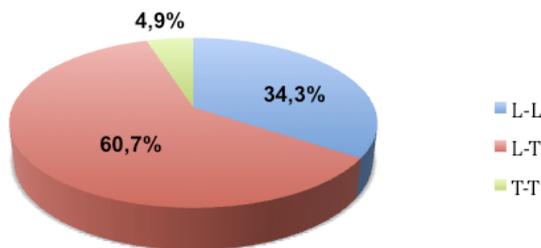


Gráfico 15. Distribución global tipo de anastomosis.

Tabla 26. Tipo de anastomosis.

ANASTOMOSIS	INTRACORPOREA	EXTRACORPOREA
Global	279 (97,9%)	6 (2,1%)
ICG	144 (99,3%)	1 (0,7%)
No ICG	135 (96,4%)	5 (3,6%)

TIPO DE ANASTOMOSIS

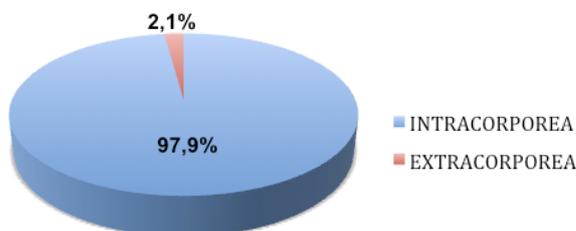


Gráfico 16. Distribución global tipo de anastomosis.

3.5. CAMBIO DE ACTITUD

Tras la infusión de ICG se decidió cambiar el punto de transección marcado inicialmente en un 20,1% de los pacientes del grupo de pacientes intervenidos mediante fluorescencia. En el caso de la hemicolectomía izquierda se realizaron 16 cambios de actitud (11,1%), mientras que durante la hemicolectomía derecha solo precisaron cambiar de actitud antes de realizar la anastomosis 4 pacientes (2,8%). En cuanto a los pacientes intervenidos mediante RAB- RAUB el cambio de actitud se produjo en un 6,3% de los pacientes, concretamente en 3 pacientes durante una RAB (2,1%) y en 6 pacientes durante una RAUB 4,2%.

3.6. ILEOSTOMÍA DERIVATIVA

Se realizaron 10 ileostomías derivativas (3,5%), todas ellas durante una RAB o RAUB. 6 en tumores de tercio medio o distal y 4 en tumores de tercio proximal. El grupo de pacientes intervenidos con apoyo de ICG contaba con 8 ileostomías derivativas (5,5%) realizadas, mientras que en el grupo de pacientes intervenidos sin ICG fueron dos los pacientes a los que se le realizó una ileostomía derivativa (1,4%).

Tabla 27. Ileostomía derivativa.

ILEOSTOMÍA	SI	NO
Global	10 (3,5%)	275(96,5%)
ICG	8 (5,5%)	137(94,5%)
No ICG	2(1,4%)	138(98,6%)

4. RESULTADOS POSTOPERATORIOS GLOBALES

4.1. ESTANCIA POSTOPERATORIA

La mediana global de estancia postoperatoria fue de 4 días (RI 3). La estancia mínima recogida fueron 3 días y la máxima 76. La mediana de estancia postoperatoria en los pacientes que se intervinieron con ICG fue de 4 días (RI 2). En el grupo de pacientes intervenidos sin ICG la mediana de estancia hospitalaria fue 5 días (RI 2).

Tabla 28. Estancia postoperatoria.

ESTANCIA PO	MEDIANA	RI
Global	4	3
ICG	4	2
No ICG	5	2

4.2. COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS

Las complicaciones postoperatorias recogidas fueron las siguientes: Absceso, evisceración, íleo paralítico, infección de herida, dehiscencia de sutura, complicaciones médicas (IAM, TEP, ACVA, etc.), y hemorragia que requiera transfusión sanguínea.

Se definió absceso como toda infección intraabdominal organizada sin relación con la anastomosis y alejada de la misma.

La dehiscencia de sutura se clasificó según la clasificación de Rahbari. Todo proceso patológico relacionado con la anastomosis incluída las pequeñas colecciones yuxta-anastomóticas sin repercusión sistémica. Un 62,5% de las dehiscencias fue clasificada como tipo C de Rahbari, mientras que el 37,5% restantes fueron clasificadas como tipo B.

RAHBARI	A	B	C
Global	0	6 (37,5%)	10 (62,5%)
ICG	0	3 (75%)	1 (25%)
No ICG	0	3 (25%)	9 (75%)

La distribución de complicaciones se resume en la siguiente tabla:

Tabla 29. Complicaciones postoperatorias.

COMPLICACIÓN	Global	ICG	No ICG
AUSENCIA DE COMPLICACIÓN	239 (83,9%)	126 (86,9%)	114 (80,7%)
ABSCESO	3 (1,1%)	3 (2,1%)	0 (0%)
EVICERACIÓN	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
ILEO PARALITICO	8 (2,8%)	5 (3,5%)	3 (2,1%)
INFECCIÓN DE HERIDA	10 (3,5%)	3 (2,1%)	7 (5%)
DEHISCENCIA	16 (5,7%)	4 (2,8%)	12(8,6%)
COMPLICACIONES MEDICAS	10 (3,5%)	2 (1,4%)	8 (5,8%)
TRANSFUSIÓN	4 (1,4%)	2 (1,4%)	2 (1,4%)

COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS

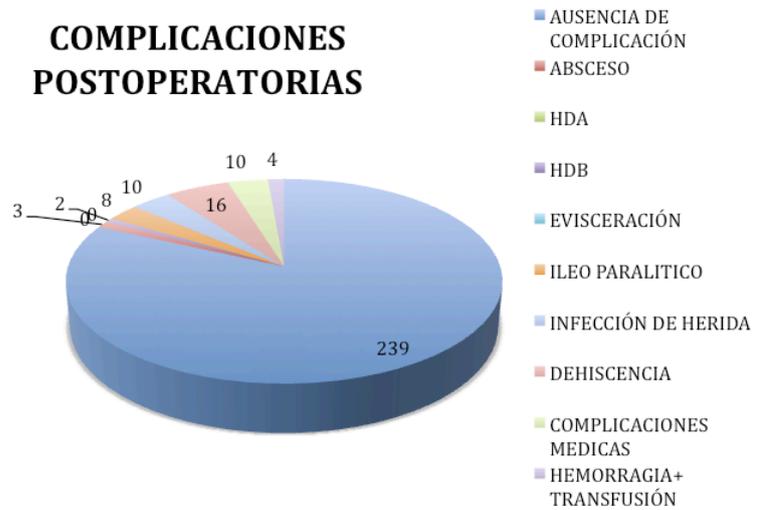


Gráfico 17. Complicaciones postoperatorias.

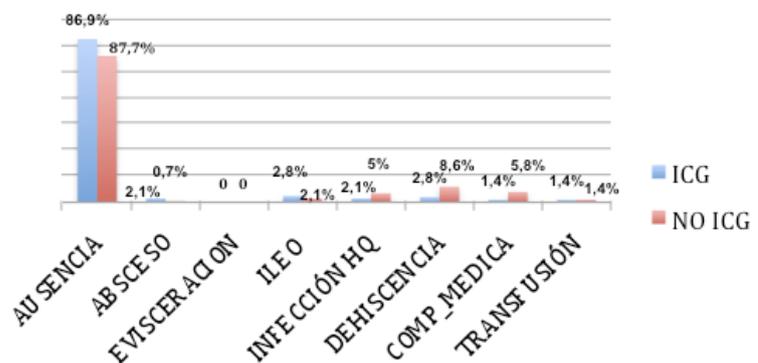


Gráfico 18. Distribución de complicaciones por grupos.

El grupo de pacientes intervenidos mediante apoyo de ICG contó con mas dehiscencias tipo B de Rahbari (3/4) mientras que el grupo de pacientes intervenidos sin apoyo del mismo mostró mas dehiscencias tipo C (9/12).

4.3. COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS SEGÚN ESCALA CLAVIEN DINDO

Las complicaciones postoperatorias según la clasificación de Clavien Dindo se distribuyeron de la siguiente forma:

Tabla 30. Distribución según clasificación Clavien Dindo

COMPLICACIÓN	Global	ICG	No ICG
SIN COMPLICACION	227 (79,6%)	126 (86,9%)	101 (72,1%)
I	31 (10,9%)	10 (6,9%)	21 (15,7%)
II	5 (1,8%)	2 (1,4%)	3 (2,1%)
IIIa	7 (2,5%)	4 (2,8%)	3 (2,1%)
IIIb	5 (1,8%)	1 (0,7%)	4 (2,9%)
IVa	3 (1,1%)	2 (1,4%)	1 (0,7%)
IVb	2 (0,7%)	0 (0%)	2 (1,4%)
V	5 (1,8%)	0 (0%)	5 (3,6%)

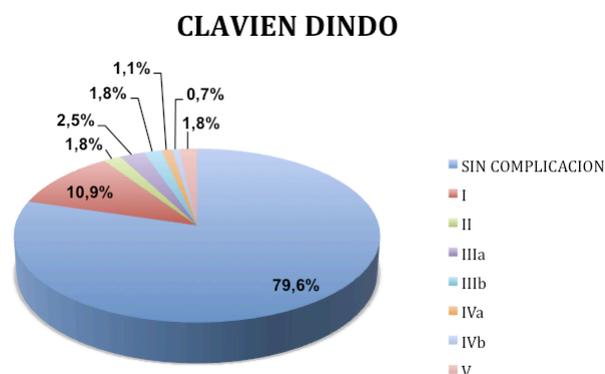


Gráfico 19. Distribución global Clavien Dindo

4.4. REACCIONES ADVERSAS TRAS LA INFUSIÓN DE ICG

No se produjeron reacciones adversas tras la administración de ICG en ningún paciente de los 145 incluidos en el grupo de estudio.

4.5. REINGRESO

Reingresaron 4 pacientes (1,4%), tres de ellos pertenecían al grupo de pacientes intervenidos con apoyo de ICG (2,1%). Dentro de este grupo un paciente reingresó por una dehiscencia de sutura con colección yuxtaanastomótica que se solucionó con tratamiento conservador. Un paciente reingresó por presentar una pequeña colección peripancreática tras una hemicolectomía izquierda que fue manejada con antibioterapia y el último paciente reingreso por fiebre postoperatoria motivada por una ITU y descartándose causa quirúrgica. Del grupo de pacientes que se intervinieron sin apoyo de ICG solo reingresó 1 paciente (0,7%) al 6º día PO por dehiscencia de anastomosis, reinterviniéndose en ese nuevo ingreso.

Tabla 31. Reingreso.

REINGRESO	NO	SI
Global	280 (98,6%)	4 (1,4%)
ICG	142 (97,9%)	3 (2,1%)
No ICG	139(99,3%)	1 (0,7%)

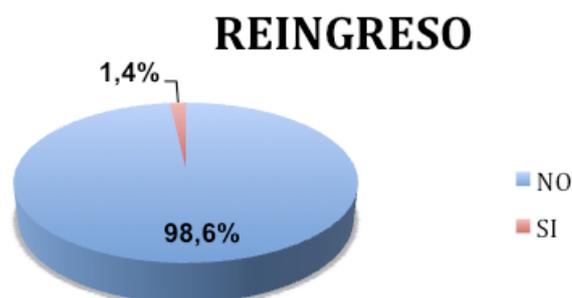


Gráfico 20. Reingreso, distribución global.

4.6. REINTERVENCIÓN

Se reintervinieron un total de 13 pacientes (4,6%), 3 pertenecientes al grupo intervenido con apoyo de ICG (2,1%) y 10 del grupo donde no se aplicó ICG (6,3%). Los pacientes del grupo de ICG se reintervinieron por sangrado postoperatorio, perforación iatrógena y el tercero de ellos por dehiscencia de anastomosis que requirió la realización de un estoma terminal.

Tabla 32. Reintervención.

REINTERVENCIÓN	NO	SI
Global	272(95,8%)	13(4,6%)
ICG	142(97,9%)	3(2,1%)
No ICG	131(93,7%)	10 (6,3%)

REINTERVENCIÓN

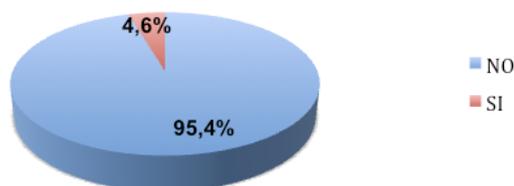


Gráfico 21. Distribución global reintervención.

En el grupo donde no se empleó fluorescencia las causas de reintervención fueron la perforación iatrógena y la dehiscencia de anastomosis.

4.7. CONSECUENCIAS DE LA FUGA ANASTOMÓTICA

Se recogió la necesidad de estoma terminal tras la reintervención quirúrgica. La incidencia global de estoma terminal alcanzó el 3,5%. En el grupo de pacientes donde no se empleó fluorescencia se realizaron 9 estomas terminales (6,4%), mientras que en el grupo de pacientes donde se hizo uso de la misma solo un paciente requirió estoma terminal durante la reintervención (0,7%).

Tabla 25. Distribución de estomas post-reintervención.

ESTOMA	SI	NO
Global	9 (3,1%)	276 (96,9%)
ICG	1 (0,7%)	144 (99,3%)
No ICG	8 (5,7%)	132 (94,3%)

ESTOMA TERMINAL

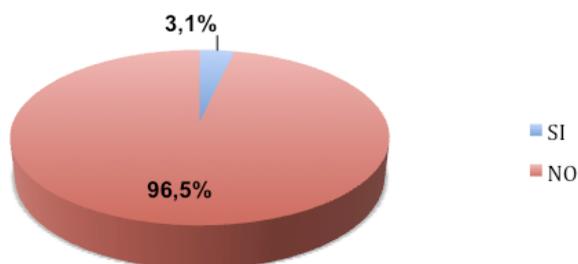


Gráfico 22. Estoma terminal.

4.8. MORTALIDAD

Se registró la mortalidad en el primer mes tras la intervención quirúrgica. Los sujetos fallecidos dentro del estudio fueron 5 (1,8%), todos pertenecían al grupo de pacientes donde no se empleó ICG durante la intervención. Uno de ellos falleció por complicaciones médicas y 4 por complicaciones quirúrgicas. En el grupo de pacientes donde se empleó ICG ningún paciente fue éxito durante el primer mes postoperatorio.

Tabla 33. Éxitos PO

EXITUS	NO	SI
Global	280 (98,2%)	5 (1,8%)
ICG	145 (100%)	0 (0%)
No ICG	135(96,4%)	5 (3,6%)

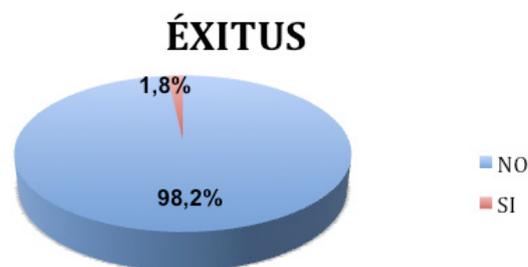


Gráfico 23. Distribución global, éxitos.

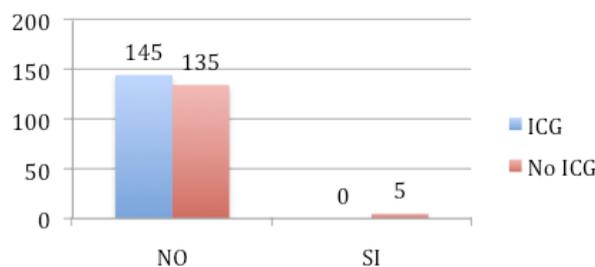


Gráfico 24. Distribución por grupos, éxitos.

4.9. RESULTADOS ONCOLÓGICOS

La media del margen distal de las piezas quirúrgicas analizadas fue de 5,92 cm, y el tamaño tumoral medio fue de 3,16 cm.

Existieron un 14,4% de tumores T1, un 26,3% de tumores T2, un 47,3% de tumores T3 y un 6,8% de tumores T4 (3,66% 4a y 3,13% 4b). En cuanto a la N un 65,7% fueron N0, un 22,2% N1 (8,1% 1a, 14,1% 1b), un 10,1% N2 (6,4% N2a y 4,7% N2b) y un 0,6% N3. Un 9,6% de los pacientes presentaban metástasis hepáticas, pulmonares o implantes peritoneales en el momento del diagnóstico.

Tabla 34. TNM.

T		N		M	
TIS	3,125%	0	66,7%	0	92,71%
1	14,1%	1a	8,1%	1a	5,21%
2	26,3%	1b	14,1%	1b	1,04%
3	47,3%	1c	0%	1c	1,04%
4a	3,66%	2a	6,4%		
4b	3,13%	2b	4,7%		
		3	0,6%		

El estadio predominante en ambos grupos fue el estadio I (31% vs 25%), seguido del 2a (9% vs 17,9%) y el 3b (9,7 vs 10,7%). Cuatro pacientes presentaron un estadio IV en el grupo de pacientes intervenidos sin apoyo de la fluorescencia y un paciente en el grupo de pacientes intervenidos con apoyo de ICG. Ninguno de estos pacientes presentó dehiscencia durante el postoperatorio.

ESTADIO	I	IIA	IIB	IIC	IIIA	IIIB	IIIC	IVA	IVB	IVC
Global	28,%	13,1%	0,4%	0,7%	4,6%	10,2%	5,6%	0,7%	1,1%	0%
ICG	31%	9%	0,7%	0%	4,1%	9,7%	4,8%	0%	0,7%	0%
No ICG	25%	17%	0%	1,4%	5%	10,7%	6,4%	1,4%	1,4%	0%

5. ANALISIS BIVARIANTE: ICG vs NO ICG EN CIRUGÍA COLORRECTAL

5.1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

EDAD

La distribución de la edad entre ambos grupos se recoge en la gráfica y no mostró diferencias estadísticamente significativas ($p=0,072$). La mayoría de los pacientes se encontraban en el rango de edad entre los 50-79 años en el momento de la intervención.

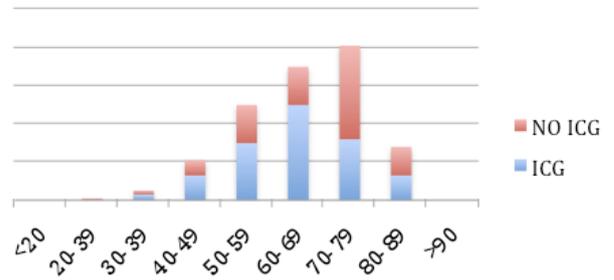


Gráfico 25. Edad: Distribución por grupos. $p=0,072$ U- Mann- Withney.

SEXO

Con respecto al sexo se objetivó la igualdad de grupos ($p=0,395$), mostrándose una prevalencia mayor de hombres en ambos grupos.

	NO ICG	ICG	p	RR (IC 95%)
MUJER	52	61	0,395	0,883 (0,662-1,178)
HOMBRE	88	84		

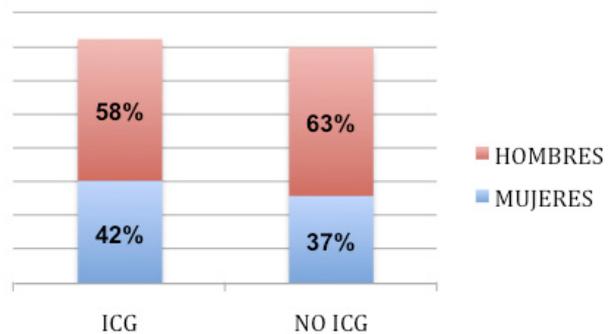


Gráfico 26. Sexo: Distribución por grupos ($p=0,385$)

PESO Y TALLA

La distribución de peso entre los dos grupos fue la misma ($p=0,801$), mientras que los pacientes intervenidos con apoyo de ICG son mas altos, encontrándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p=0,025$).

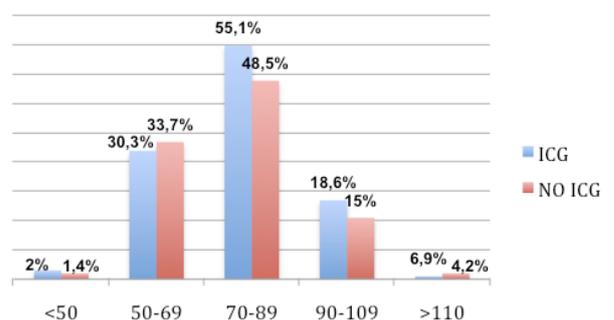


Gráfico 50a. Distribución del peso por grupos. U- Mann- Withney ($p=0,801$)

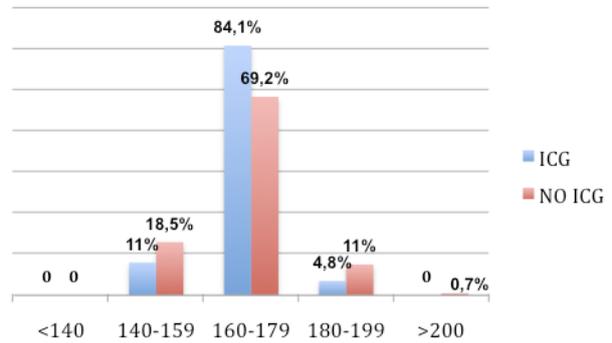


Gráfico 27b. Distribución de talla por grupos . U de Mann Withney (p= 0,025)

IMC

Con respecto al IMC tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos (p= 0,126). Un 46,2% de los pacientes intervenidos mediante fluorescencia y un 43,6% de los pacientes pertenecientes al grupo de pacientes intervenidos sin fluorescencia presentaban sobrepeso. En el grupo de pacientes intervenidos mediante fluorescencia un 25,7% eran obesos (19,3% tipo I; 1,37% tipo II), mientras que en el otro grupo padecían obesidad el 22,1% (25% tipo I; 0% tipo II). No existieron obesos tipo III ni IV en ninguno de los dos grupos. Las diferencias no mostraron significación estadística (p= 0,470).

OBESIDAD	ICG	NO ICG	p	RR (IC 95%)
SI	37	31	0,579	0,868 (0,572-1,317)
NO	108	109		

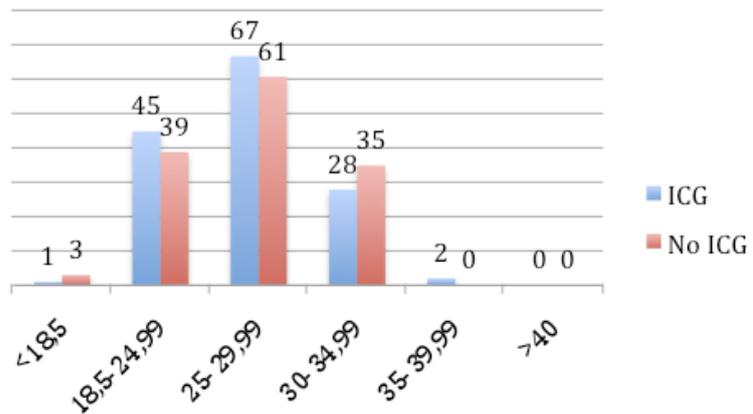


Gráfico 28. IMC por grupos.

ANTECEDENTES DE PATOLOGÍA CARDIOVASCULAR

Dentro de los pacientes que presentaban patología cardiovascular, un 46% pertenecía al grupo intervenido con apoyo de ICG y un 54% al otro grupo, sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas entre ambos ($p= 0,177$).

AP_CV	ICG	NO ICG	p	RR (IC 95%)
SI	63	82	0,177	1,171 (0,929-1,477)
NO	72	68		

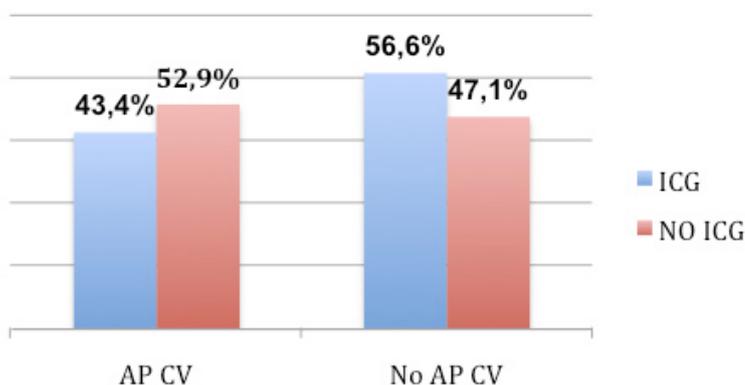


Gráfico 29. Distribución por grupos de patología cardiovascular

ANTECEDENTES PERSONALES DE DIABETES MELLITUS

Tampoco se encontraron diferencias entre ambos grupos con respecto a los antecedentes personales de DM ($p= 0,596$). De todos los pacientes del estudio que presentaban DM un 44,4% pertenecía al grupo intervenido sin ICG y un 56% al grupo intervenido con apoyo del mismo.

AP_DM	ICG	NO ICG	p	RR (IC 95%)
SI	20	16	0,596	0,829 (0,448-1,533)
NO	125	124		

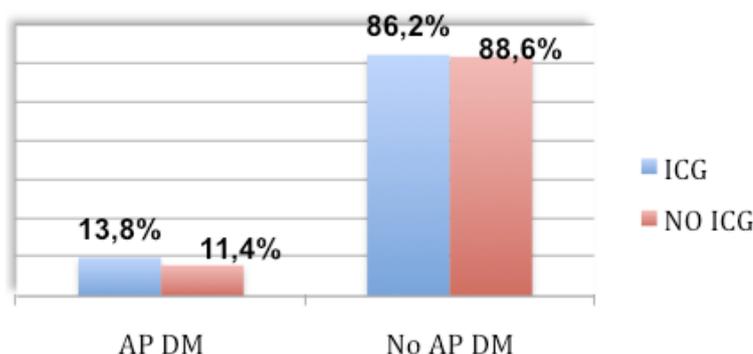


Gráfico 30. Distribución por grupos de pacientes con DM.

ANTICOAGULACIÓN ORAL

De todos los pacientes del estudio que tomaban anticoagulantes un 48% pertenecía al grupo de pacientes intervenidos con ICG y un 52% al otro grupo, sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas entre ambos ($p=0,763$).

AP_ACO	ICG	NO ICG	p	RR (IC 95%)
SI	12	13	0,763	1,122 (0,530-2,374)
NO	133	127		

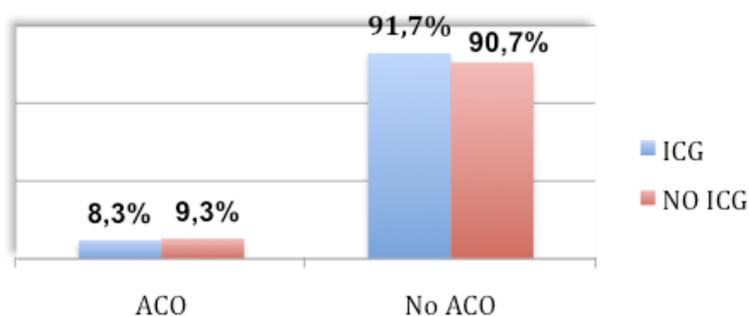


Gráfico 31. Distribución por grupos de terapia ACO

NEOADYUVANCIA

En cuanto a los pacientes que recibieron neoadyuvancia, la mayoría de ellos (92,9%) pertenecía al grupo de pacientes intervenidos con apoyo de ICG mientras que el 7,1% restante formaba parte del grupo de pacientes que se intervinieron mediante la técnica habitual, siendo estas diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p=0,001$). Estas diferencias se explican por la mayor prevalencia de cáncer de recto medio- bajo en el primer grupo.

AP_NEOADYUVANCIA	ICG	NO ICG	p	RR (IC 95%)
SI	13	1	0,001	0,80 (0,11-0,601)
NO	132	139		

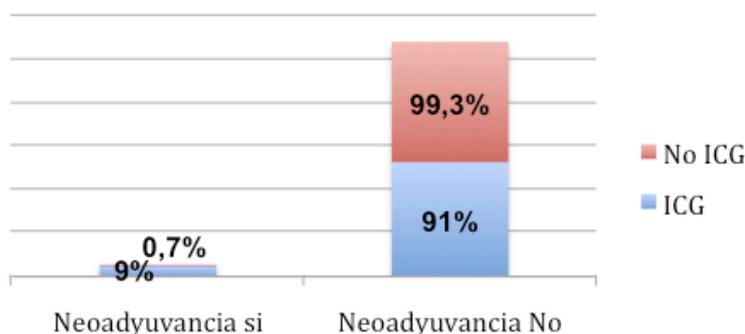


Gráfico 32. Distribución por grupos de neoadyuvancia

RIESGO ANESTÉSICO

De todos los pacientes ASA I un 67,6% pertenecía al primer grupo (ICG) y un 32,4% al segundo grupo, dentro de los ASA II un 55,6% se encontraba en el primer grupo y un 44,4% en el segundo. En el grupo de pacientes con ASA III se un 40% formaba parte del grupo intervenido con fluorescencia y un 60% al otro grupo y todos los pacientes ASA IV se encontraban en primer grupo.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre grupos ($p=0,09$).

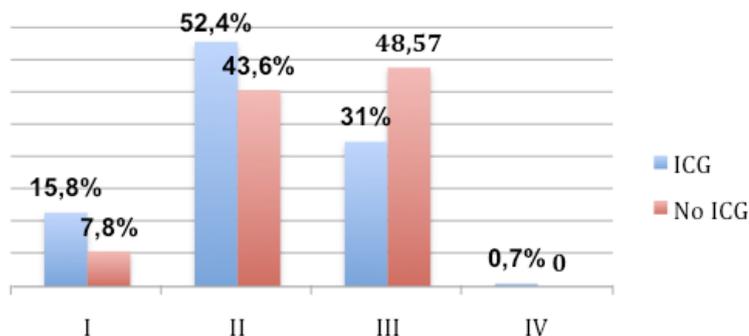


Gráfico 33. Distribución por grupos según grado ASA ($p=0,09$).

Tabla 35. Tabla resumen características demográficas.

VARIABLES CUANTITATIVAS					
VARIABLE	Sig.				
EDAD	0,072				
TALLA	0,025				
PESO	0,801				
IMC	0,126				
VARIABLES CUALITATIVAS					
VARIABLE	ICG	NO ICG	Sig.	RR	IC 95%
SEXO			0,395	0,883	0,66- 1,178
H	84	88			
M	61	52			
AP_CV	63/145	82/140	0,177	1,171	0,92- 1,477
AP_DM	20/145	16/140	0,596	0,829	0,44- 1,533
ACO	12/145	13/140	0,763	1,122	0,53- 2,374
AP_NEOADYUVANCIA	13/145	1/140	0,001	0,80	0,11- 0,601
ASA			0,09		
I	23/145	11/140			
II	76/145	61/140			
III	45/145	68/140			
IV	1/145	0/140			

5.2. CARACTERÍSTICAS DE LA LESIÓN

5.2.1. TIPO DE PATOLOGÍA

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas con respecto a la etiología ($p=0,125$). La distribución por grupos fue similar, dentro de los pacientes intervenidos por patología maligna un 46,9% pertenecía al grupo de pacientes a los que se le administró ICG intraoperatorio y un 53,1% a los tratados sin ICG. En cuanto a patología benigna un 55,3% pertenecía al primer grupo y un 44,7% al segundo, mientras que en patología pre- maligna destacaba el primer grupo con un 61,8% de los pacientes y un 38,2% de los pacientes pertenecía al segundo grupo.

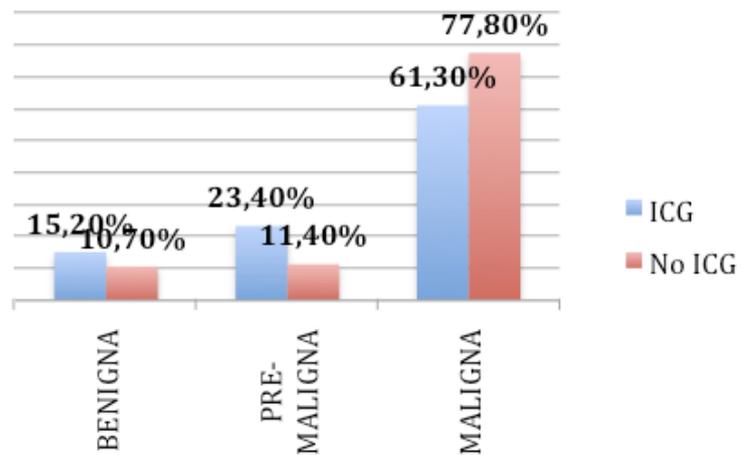


Gráfico 34. Distribución por grupos según etiología ($p= 0,125$).

5.2.2. LOCALIZACIÓN

En cuanto a la distribución por grupos según la localización del tumor encontramos que de la patología del colon descendente un 40,1% formaba parte del grupo de pacientes intervenidos con apoyo de ICG y un 59,9% no. La patología del colon ascendente predominó en el primer grupo con un 67,5% frente al 32,5% del segundo. En el caso del recto la mayoría de pacientes también se concentraron en el primer grupo (60,5%). Existieron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos ($p= 0,001$).

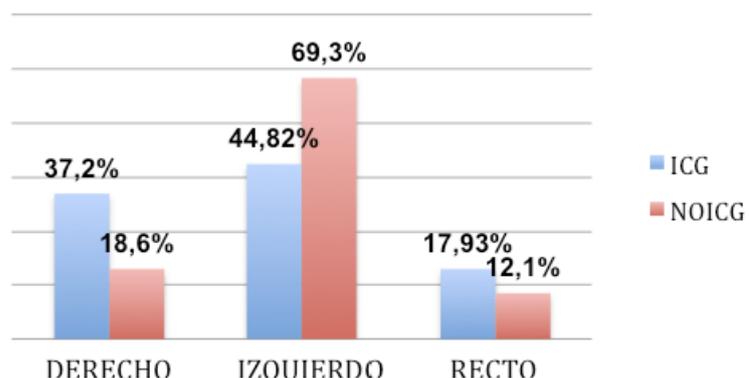


Gráfico 35. Distribución por grupos según etiología ($p= 0,001$).

5.2.3. TIPO DE INTERVENCIÓN

La técnica quirúrgica empleada para el abordaje de la patología del colon descendente fue la hemicolectomía izquierda y para el colon ascendente la hemicolectomía derecha siguiendo una distribución igual a la localización del tumor en cada grupo. El abordaje de la patología rectal se dividió en RAB con escisión parcial del mesorrecto (para tumores del tercio proximal) y RAUB con escisión total del mesorrecto (para tumores del tercio medio y distal). La RAB se distribuyó de una forma similar, el 46,1% de los pacientes pertenecía al primer grupo y el 53,9% al segundo. La RAUB solo se realizó en el grupo de pacientes intervenidos con apoyo de ICG. También se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la vía de abordaje ($p= 0,001$). La hemicolectomía derecha y la RAUB fue predominante en el grupo de pacientes intervenidos con apoyo de ICG mientras que la hemicolectomía izquierda predominó en el grupo de pacientes intervenidos sin fluorescencia. El porcentaje de RAB fue similar en ambos grupos.

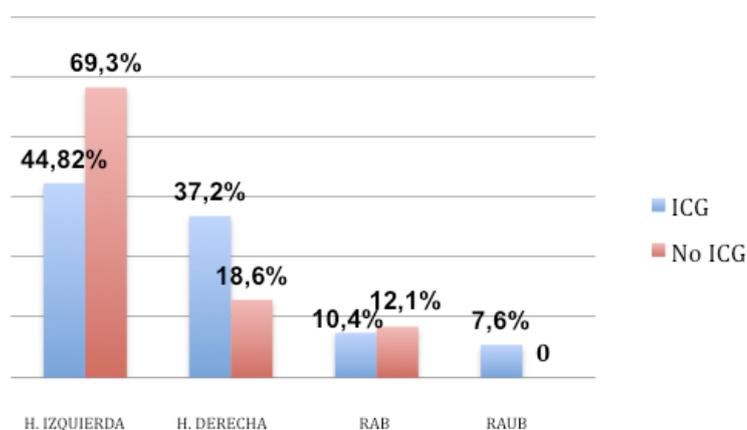


Gráfico 36. Distribución por grupos según tipo de intervención. ($p= 0,001$)

Tabla 36. Tabla resumen características de la lesión.

VARIABLES CUALITATIVAS			
VARIABLE	ICG	NO ICG	Sig.
INTERVENCIÓN			0,001
H. IZQUIERDA	65/145	97/140	
H. DERECHA	54/145	26/140	
RAB	26/145	17/140	
PATOLOGÍA			0,125
BENIGNA	22/145	15/140	
MALIGNA	34/145	16/140	
PRE-MALIGNA	89/145	109/140	

5.3. RESULTADOS INTRAOPERATORIOS: ANALISIS BIVARIANTE

5.3.1. TIEMPO OPERATORIO

La distribución por grupos del tiempo quirúrgico (desde incisión a cierre) se recoge en la siguiente tabla. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas con respecto al tiempo empleado en cada intervención entre los dos grupos ($p=0,058$). Por lo que el empleo de fluorescencia no implica prolongar el tiempo quirúrgico.

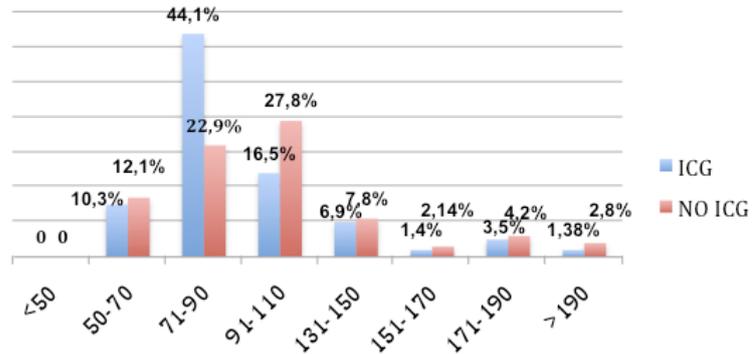


Gráfico 37. Distribución por grupos de tiempo operatorio. ($p=0,058$)

5.3.2. CONVERSIÓN

Como vimos anteriormente solo un paciente precisó conversión a cirugía abierta, sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p=0,489$).

5.3.3. INCIDENTES INTRAOPERATORIOS

Un 97,2% de los pacientes intervenidos mediante ICG y un 91,4% de los intervenidos sin ICG no sufrieron incidencias durante la intervención. Sufrieron hemorragia intraoperatoria un total de 5 pacientes, de ellos, un 20% pertenecía al grupo de pacientes donde se empleó ICG mientras que el 80% se produjo en el otro grupo, precisando conversión a cirugía abierta uno de los casos y resolviéndose satisfactoriamente mediante laparoscopia el resto. Todas las lesiones de órgano abdominal se produjeron en el segundo grupo siendo concretamente 4 (una lesión vesical, una lesión gástrica y dos pequeños desgarros de cápsula esplénica durante la movilización del ángulo esplénico). Los problemas relacionados con la anastomosis (filtrado, apertura de grapas) acontecieron de manera similar en ambos grupos (2,06% vs 2,85%) y no se tradujeron en dehiscencia postquirúrgica en ninguno de los casos. Estas diferencias entre grupos no fueron estadísticamente significativas ($p=0,09$).

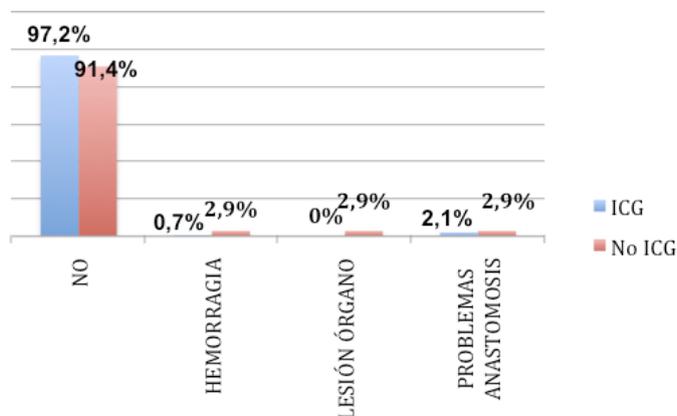


Gráfico 38. Distribución por grupos de incidentes intraoperatorios. (p= 0,09)

5.3.4. TIPO DE ANASTOMOSIS

En el grupo de pacientes intervenidos sin apoyo de fluorescencia un 24,5% de las anastomosis fueron latero- laterales, un 75,7% latero- terminales y no se realizaron anastomosis termino- terminales mientras que el otro grupo las proporciones fueron 43%, 46,9% y 9,7% respectivamente. Las diferencias encontradas presentaron significación estadística (p=0,001).

La mayoría de las anastomosis realizadas en ambos grupos fueron intracorpóreas (96,4% no ICG vs 99,3% ICG) sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos (p= 0,114).

ANASTOMOSIS	ICG	NO ICG	p	RR (IC 95%)
INTRACORPOREA	144	135	0,114	0,186 (0,21-1,614)
EXTRACORPOREA	1	5		

5.3.5. ILEOSTOMÍA DERIVATIVA

El 80% de las ileostomías derivativas se realizaron en el grupo de pacientes intervenidos mediante fluorescencia, como comentamos anteriormente este porcentaje mayor se deba a una mayor prevalencia de RAUB en este grupo. Estas diferencias entre grupos no presentaron significación estadística (p= 0,104).

ILEOSTOMIA	ICG	NO ICG	p	RR (IC 95%)
SI	8	2	0,104	0,259 (0,56-1,198)
NO	137	138		

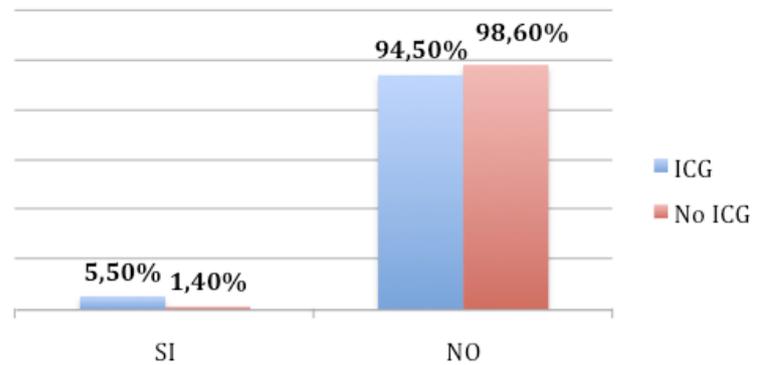


Gráfico 39. Distribución de ileostomía derivativa. ($p= 0,058$)

Tabla 37. Tabla resumen resultados intraoperatorios.

VARIABLES CUANTITATIVAS	
VARIABLE	Sig.
TIEMPO_IQ	0,058

VARIABLES CUALITATIVAS					
VARIABLE	ICG	NO ICG	Sig.	RR	IC 95%
CONVERSION	0/145	1/145	0,489		
INCIDENTES Qx			0,09		
HEMORRAGIA	1/145	4/140			
LESION ORGANO	0/145	4/140			
PROBLEMA SUTURA	3/145	4/140			
TIPO ANASTOMOSIS			0,001		
L-L	63/145	35/140			
L-T	68/145	105/140			
T-T	14/145	0/140			
TIPO ANASTOMOSIS			0,114	0,186	0,21-1,614
EXTRACORPOREA	1/145	5/140			
INTRACORPOREA	144/145	135/140			
ILEOSTOMÍA D	8/145	2/140	0,104	0,259	0,56-1,198

5.4. RESULTADOS POSTOPERATORIOS

5.4.1. ESTANCIA POSTOPERATORIA

En cuanto a la estancia postoperatoria el grupo de pacientes intervenidos mediante fluorescencia precisó menos días de hospitalización. La mediana de estancia postoperatoria de este grupo fue de 4 días y la del segundo grupo fue 5 días, estas diferencias son estadísticamente significativas ($p= 0,002$). Dentro del grupo de pacientes intervenidos con fluorescencia, 77 (53,1%) fueron dados de alta entre el 3º y 4º día postoperatorio. Mientras que el grupo de pacientes intervenidos sin apoyo de la misma la mayoría de pacientes (58,6%) fueron dados de alta entre el 4º y 5º día postoperatorio.

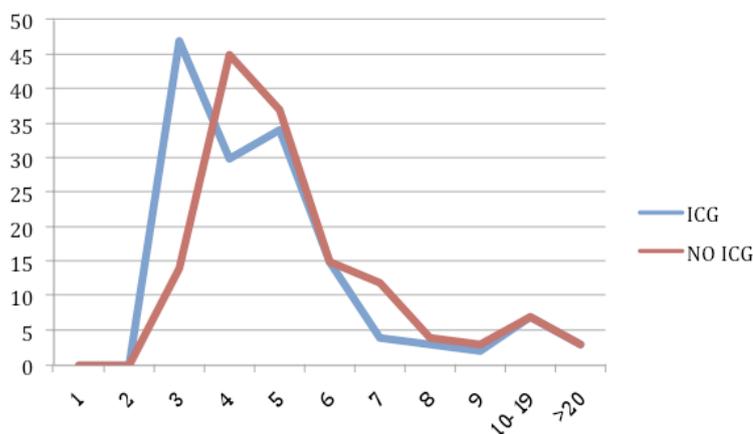


Gráfico 40. Distribución por grupos de estancia postoperatoria U- Mann Witheny ($p= 0,002$)

5.4.2. COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS

ABSCESO

Dentro de los pacientes que presentaron absceso intraabdominal durante el postoperatorio todos se concentraron dentro del grupo de pacientes intervenidos mediante ICG. Estas diferencias entre ambos, no fueron estadísticamente significativas ($p= 0,248$).

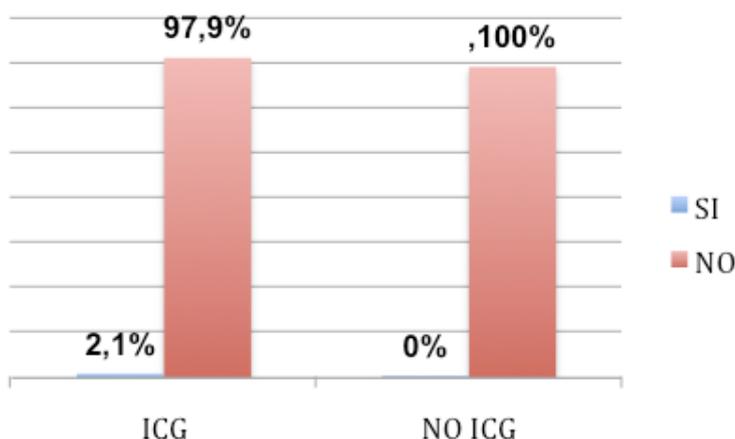


Gráfico 41. Distribución por grupos de absceso intraabdominal. Test Fishero ($p=0,248$).

ILEO PARALÍTICO

En el grupo de pacientes intervenidos con apoyo de ICG un 3,44% presentó ileo paralítico vs. el 2,14% que se concentraba en el grupo de pacientes donde no se hizo uso del mismo. Los casos de ileo paralítico de este último grupo se produjeron en 2 hemicolectomías izquierdas y en una RAB mientras que los casos de esta complicación acontecidos en el grupo de pacientes donde se aplicó ICG se produjeron en 2 hemicolectomías izquierdas y en 3 hemicolectomías derechas. Estas diferencias encontradas no presentaron significación estadística ($p=0,726$).

ILEO	ICG	NO ICG	p	RR (IC 95%)
SI	5	3	0,726	0,669 (0,163-2,746)
NO	140	137		

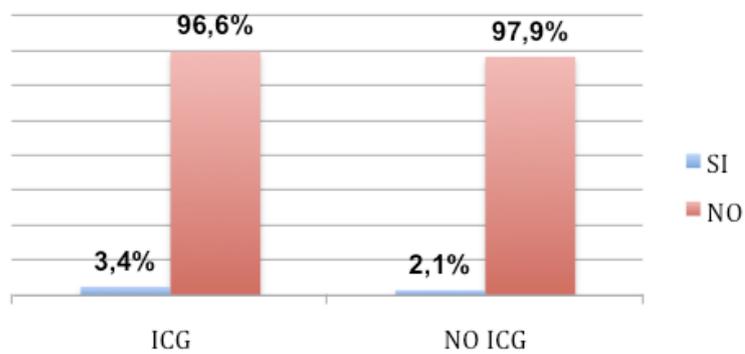


Gráfico 42. Distribución por grupos de ileo paralítico. Test Fisher ($p=0,726$)

INFECCIÓN DE HERIDA QUIRÚRGICA

En lo referente a la infección de herida quirúrgica podemos observar que aunque el porcentaje de pacientes con infección de herida es mayor en el grupo de pacientes intervenidos sin apoyo de ICG (5%) frente al de pacientes intervenidos con ICG (2,06%), las diferencias no presentan significación estadística ($p=0,211$).

INFECCION HQ	ICG	NO ICG	p	RR (IC 95%)
SI	3	7	0,211	2,417 (0,638-9,160)
NO	142	133		

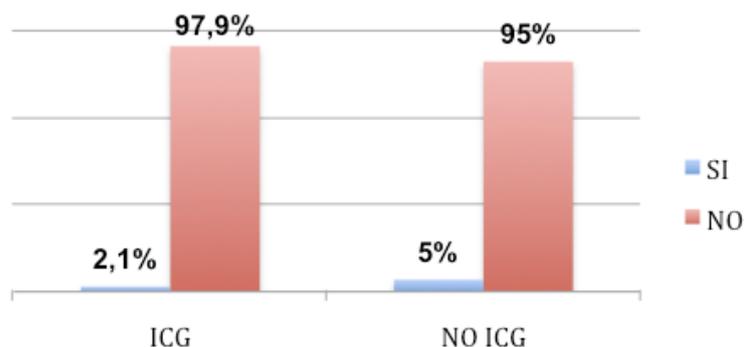


Gráfico 43. Distribución de infección de HQ por grupos. Test Fisher ($p=0,211$).

DEHISCENCIA

El número de dehiscencias fue significativamente menor en el grupo de pacientes intervenidos mediante fluorescencia. La incidencia de esta complicación en el grupo de pacientes donde se empleó ICG intraoperatorio fue del 2,8% mientras que en el grupo de pacientes donde no se empleó fue del 8,6%.

Estas diferencias son estadísticamente significativas ($p=0,040$). El riesgo de presentar dehiscencia si no se emplea ICG es 3,1 veces más probable (IC 95% 1,027- 9,405) que si no se emplea la sustancia, mientras que el empleo de ICG fue un factor protector para la misma con un RR de 0,940 IC95%(0,888- 0,996).

DEHISCENCIA	ICG	NO ICG	p	RR (IC 95%)
SI	4	12	0,040	3,107 (1,027-9,405)
NO	141	128		

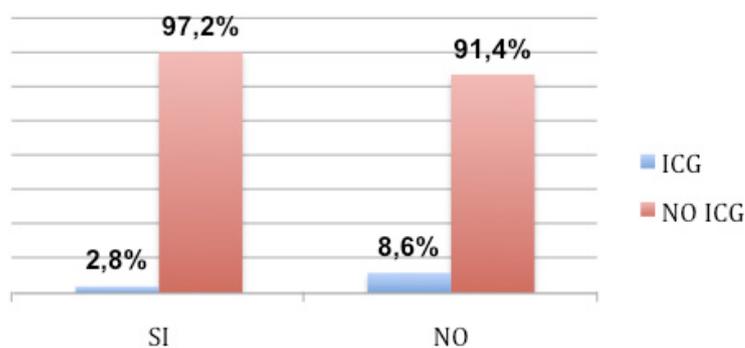


Gráfico 44. Distribución por grupos de dehiscencia de sutura. Test Fisher ($p=0,040$).

De todas las dehiscencias acontecidas en el grupo de pacientes intervenidos con apoyo de la fluorescencia 3 fueron clasificadas como tipo B de Rahbari (2,1%) mientras que en el grupo de pacientes intervenidos sin el uso de la misma 3 de ellos 2,2% de los pacientes presentaron una dehiscencia tipo B. Estas diferencias encontradas no presentaron significación estadística ($p=0,99$).

Un paciente del grupo de los intervenidos con ICG presentó una dehiscencia tipo C de Rahbari (0,7%) mientras que en el otro grupo la padecieron 9 pacientes (6%). Estas diferencias presentaron significación estadística ($p=0,009$). En los pacientes donde se utilizó ICG es 9,9 veces menos probable desarrollar una dehiscencia tipo C de Rahbari.

RAHBARI B	ICG	NO ICG	p	RR (IC 95%)
SI	3	3	0,99	0,965 (0,191-4,863)
NO	142	137		

RAHBARI C	ICG	NO ICG	p	RR (IC 95%)
SI	1	9	0,009	0,101 (0,013-0,809)
NO	144	131		

COMPLICACIONES MÉDICAS

Diez pacientes presentaron complicaciones médicas, de ellos un 20% se concentró en el grupo de pacientes intervenidos con apoyo de ICG mientras el 80% restante se concentró en el segundo grupo. Estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p = 0.057$).

COMPLICACIONES_MEDICAS	ICG	NO ICG	p	RR (IC 95%)
SI	2	8	0,057	4,143 (0,894-19,170)
NO	143	132		

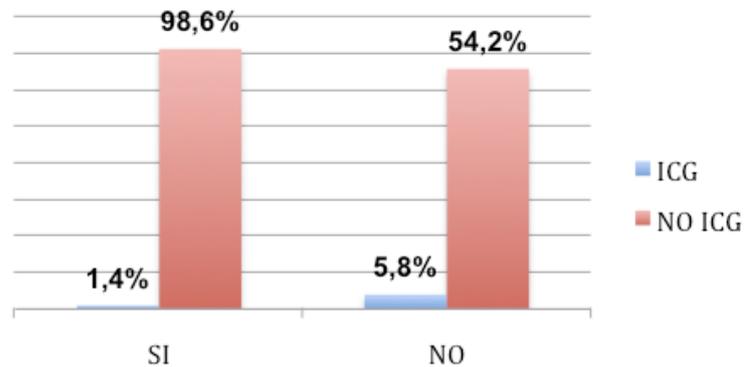


Gráfico 45. Distribución por grupos de complicaciones médicas. Test Fisher ($p = 0,057$).

TRANSFUSIÓN SANGUÍNEA

Solo dos pacientes de cada grupo precisaron transfusión sanguínea durante el postoperatorio, sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. ($p = 0,966$).

TRANSFUSION	ICG	NO ICG	p	RR (IC 95%)
SI	2	2	0,966	1,036 (0,148-7,252)
NO	143	138		

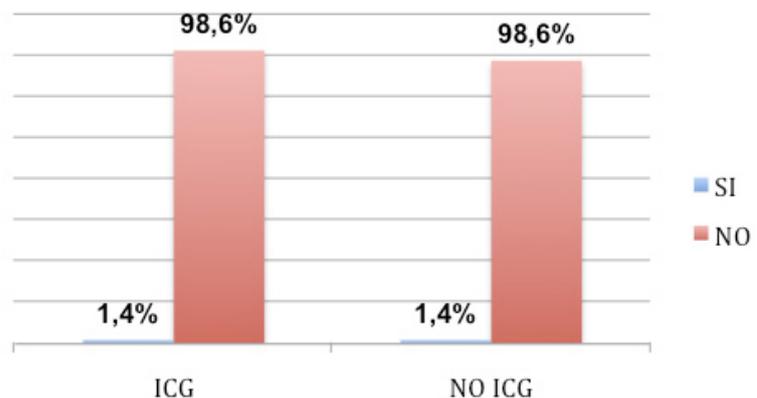


Gráfico 46. Distribución por grupos de transfusión sanguínea. Test Fisher ($p = 0,966$).

5.4.3. COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS SEGÚN LA ESCALA CLAVIEN DINDO

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en los grados II, IIIA, IIIB, IVA y IVB de la escala Clavien- Dindo para complicaciones postoperatorias. En cuanto al grado I si aparecen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos siendo mayor la prevalencia en el grupo de pacientes intervenidos sin fluorescencia ($p=0,024$) probablemente por la mayor incidencia de complicaciones médicas e infección de herida en este grupo de pacientes. Por otro lado al no existir éxitos en el grupo de pacientes donde se administró ICG y encontrar 5 fallecimientos en el otro grupo encontramos que el grado V fue mayor en éste ultimo con significación estadística ($p= 0,028$).

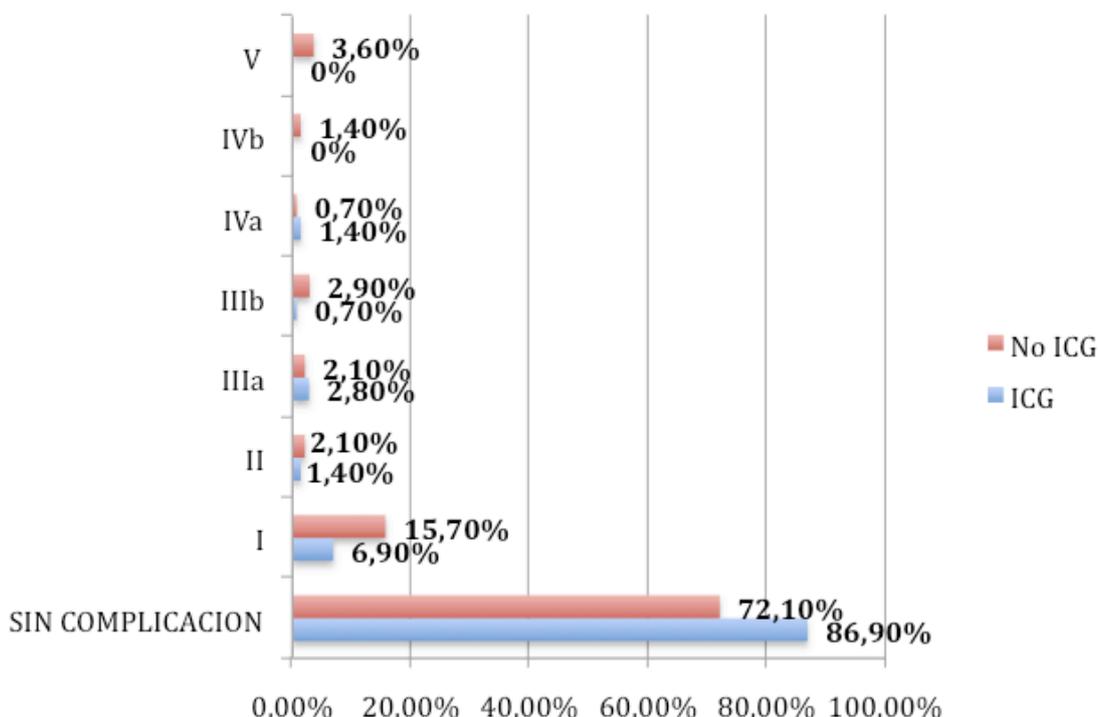


Gráfico 47. Distribución por grupos según escala Clavien- Dindo.

5.4.4. REINGRESO

Cuatro pacientes reingresaron tras el alta hospitalaria. Un 75% de los reingresos acontecieron en el grupo donde se administró ICG intraoperatorio, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p= 0,623$).

REINGRESO	ICG	NO ICG	p	RR (IC 95%)
SI	3	1	0,623	0,348 (0,037-3,303)
NO	142	139		

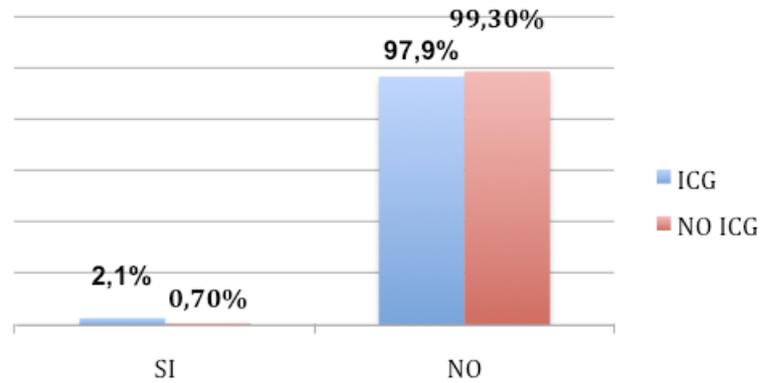


Gráfico 48. Distribución de reingresos por grupo. Test de Fisher ($p= 0,623$).

5.4.5. REINTERVENCIÓN

En cuanto al número de reintervenciones se muestra un porcentaje significativamente mayor en el grupo de pacientes intervenidos sin apoyo del ICG (7,14% vs 2,06%) esto puede explicarse probablemente por el mayor número de dehiscencias de sutura que no pudieron manejarse de forma conservadora acontecidas en el primer grupo ($p= 0,049$).

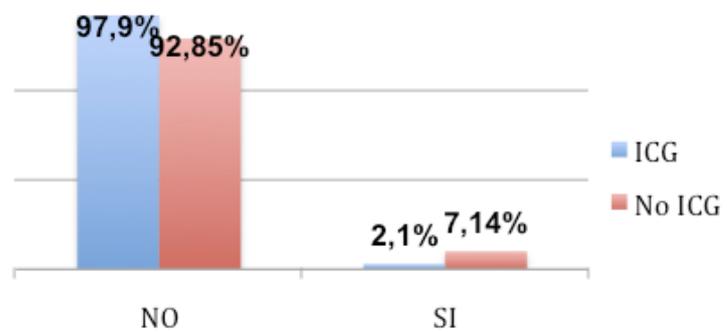


Gráfico 49- Distribución por grupos de reintervención. Test de Fisher ($p= 0,048$).

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la reintervención motivada por dehiscencia ($p= 0,009$). En el grupo donde se emplea ICG es 10,3 veces menos probable una reintervención por este motivo que en el grupo donde no se emplea fluorescencia.

REINTERVENCIÓN motivada por DH	ICG	NO ICG	p	RR (IC 95%)
SI	1	9	0,005	0,097 (0,013-0,744)
NO	144	131		

5.4.6. CONSECUENCIAS DE LA FUGA ANASTOMÓTICA

Dentro del grupo de ICG solo un paciente precisó un estoma terminal tras la reintervención (0,7%) , mientras que en el grupo de pacientes intervenidos sin fluorescencia 8 fueron los pacientes que precisaron su realización durante una intervención posterior (5,7%). Estas diferencias encontradas presentaron significación estadística ($p= 0,018$). El riesgo de estoma terminal en el grupo de pacientes intervenidos sin fluorescencia es 8,26 veces mayor (IC 95% 1,050- 65,390) que en el grupo de pacientes donde se emplea fluorescencia.

CONSECUENCIAS	ICG	NO ICG	p	RR (IC 95%)
SI	1	8	0,018	8,286 (1,050-65,390)
NO	144	132		

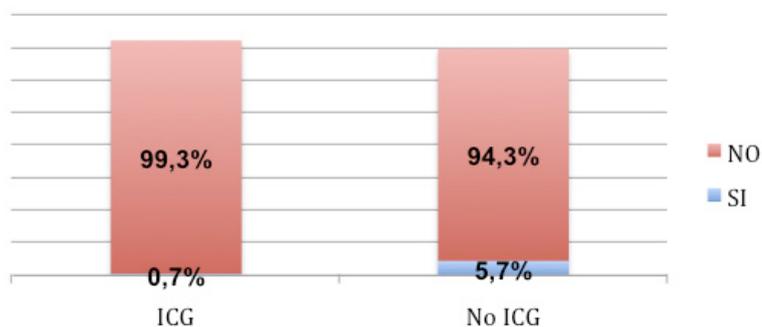


Gráfico 50. Consecuencias de la fuga anastomótica. Test de Fisher ($p=0,018$).

5.4.7. MORTALIDAD

La mortalidad fue exclusiva del grupo de pacientes no intervenidos mediante el apoyo de ICG, falleciendo 5 pacientes durante el periodo postoperatorio. Por lo que la mortalidad fue significativamente mayor en éste grupo ($p= 0, 028$).

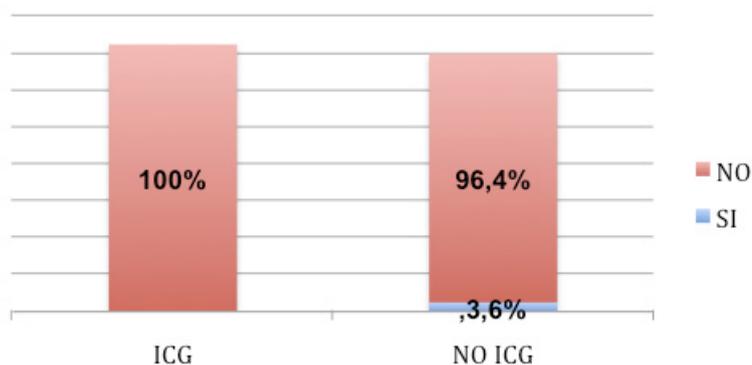


Gráfico 51. Distribución de mortalidad por grupos. Test de Fisher ($p= 0,028$).

Tabla 38. Tabla resumen resultados postoperatorios.

VARIABLES CUANTITATIVAS	
VARIABLE	Sig.
ESTANCIA_PO	0,002

VARIABLES CUALITATIVAS					
VARIABLE	ICG	NO ICG	Sig.	RR	IC 95%
ABSCESO	3/145	0/140	0,248		
ILEO	5/145	3/140	0,726	0,669	0,16-2,746
INFECCIÓN DE HERIDA	3/145	7/140	0,211	2,417	0,63- 9,160
TRANSFUSIÓN_PO	2/145	2/140	0,966	1,036	0,14- 7,252
COMP_MED	2/145	2/140	0,057	4,143	0,89- 19,17
RAHBARI					
B	3/145	3/140	0,99	0,965	0,19-4,863
C	1/145	9/149	0,009	0,101	0,01-0,809
CLAVIEN DINDO					
I	10/145	21/140	0,036	0,420	0,19-0,927
II	5/145	2/140	0,448	2,464	0,47-12,91
IIIa	7/145	4/140	0,541	1,725	0,49-6,026
IIIb	5/145	1/140	0,214	4,964	0,57-43,03
IVa	3/145	2/140	0,99	1,458	0,24-8,858
IVb	2/145	0/140	0,498		
V	0/145	5/140	0,028		
REINTERVENCIÓN POR DH	1/145	9/145	0,005	0,097	0,01-0,744
REINGRESO	3/145	1/140	0,623	0,348	0,03-3,303
CONSECUENCIAS	1/145	8/145	0,018	8,286	1,05-65,39
ÉXITUS	0/145	5/140	0,028		

6. ANALISIS BIVARIANTE: ICG VS NO ICG POR SUBGRUPOS

Durante el periodo de estudio se intervinieron 242 pacientes de patología de colon, 119 pacientes con apoyo de ICG y 123 sin apoyo del mismo. 43 pacientes fueron intervenidos por patología rectal, 26 con apoyo de ICG y 17 sin ICG.

6.1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

EDAD

- COLON

La distribución de edad de los pacientes intervenidos de patología de colon no siguió la normalidad. La mediana de edad global fue 66 años (30-88).

Ciento sesenta y dos pacientes se sometieron a una hemicolectomía izquierda. La mediana de edad para éstos pacientes fue de 64 años (30-88). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la edad entre ambos grupos

Ochenta pacientes fueron intervenidos de hemicolectomía derecha donde la mediana de edad fue de 69 (36-85).

La distribución global y por subgrupos se describe en la siguiente tabla:

Tabla 1. Edad. (p= 0,211)

COLON			
EDAD	GLOBAL	ICG	No ICG
Mediana	66,0	65,0	67,0
Rango intercuartílico	16	18	15

Tabla 2. Edad (p=0,111)

HEMICOLECTOMÍA IZQUIERDA			
EDAD	GLOBAL	ICG	No ICG
Mediana	64,0	65	67,50
Rango intercuartílico	16	18	15

Tabla 3. Edad (p=0,187)

HEMICOLECTOMÍA DERECHA			
EDAD	GLOBAL	ICG	No ICG
Mediana	69,0	69	73,50
Rango intercuartílico	14	14	15

- RECTO

En el caso del recto la mediana de edad fue de 64,50 años,(28- 88). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos con respecto a esta variable (p= 0,139).

Tabla 4. Edad. (p= 0,139)

RECTO			
EDAD	GLOBAL	ICG	No ICG
Mediana	64,50	63,50	70
Rango intercuartílico	15	11	20

SEXO

- COLON

Un total de 98 mujeres (40,5%) y 144 hombres (59,5%) se intervinieron en este grupo de pacientes. Un 51% de las mujeres tuvo apoyo de ICG durante la intervención y el 49% restante no. Dentro de los hombres la distribución fue inversa existiendo un mayor número de hombres intervenidos sin ICG (52,1%) que con ICG (47,9%). Estas diferencias no fueron estadísticamente significativas (p= 0,695).

En el grupo de pacientes a los que se le realizó una hemicolectomía izquierda la distribución por sexos fue similar, se intervinieron 72 mujeres (47,2% ICG vs 52,8% sin ICG) y 90 hombres (34,4% con ICG vs 65,6% sin ICG) sin encontrarse diferencias entre grupos con significación estadística (p= 0,109).

Dentro de los pacientes a los que se le realizó una hemicolectomía derecha 26 fueron mujeres (61,5% ICG vs 38,5% no ICG) y 54 hombres (70,4% ICG vs 29,6% no ICG). Tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos (p= 0,454).

Tabla 39. Sexo (p=0,695)

COLON					
SEXO	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR (IC 95%)
Mujer	98	50	48	0,695	0,929 (0,684- 1,261)
Hombre	144	69	75		

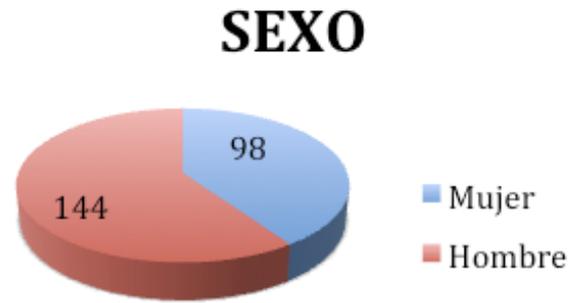


Gráfico 52. Sexo

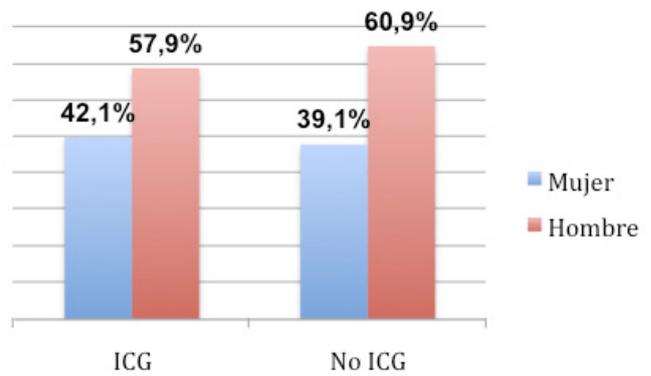


Gráfico 53. Distribución por sexos.

Tabla 40. Sexo

HEMICOLECTOMÍA IZQUIERDA					
SEXO	GLOBAL	ICG	No ICG	P	RR
Mujer	72	34	38	0,109	0,749 (0,533- 1,052)
Hombre	90	31	59		

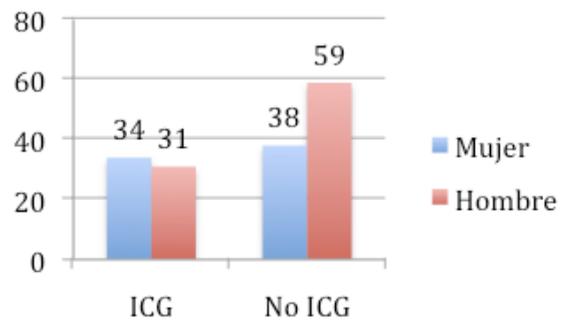


Gráfico 54. Distribución por sexos en hemicolectomía izquierda

HEMICOLECTOMÍA DERECHA					
EDAD	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
Mujer	26	16	10	0,454	1,298 (0,687- 2,454)
Hombre	54	38	16		

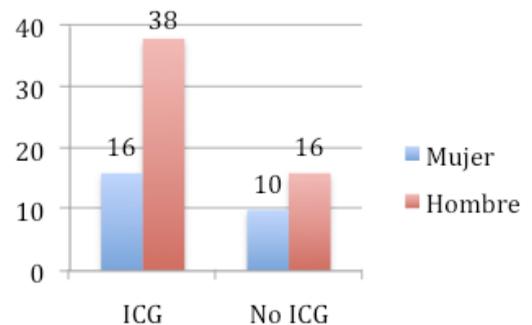


Gráfico 56. Distribución por sexo en hemicolectomía derecha.

- RECTO

En el caso de los pacientes intervenidos por patología rectal predominó el sexo masculino (65,1% hombres vs 34,9% mujeres). Tanto en el grupo de pacientes intervenidos con ICG como en el grupo de pacientes donde no se empleó ICG también predominó el sexo masculino (57,7% vs 76,5%) frente al femenino (42,3% vs 23,5%). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p= 0,327$).

Tabla 41. Distribución por sexo en intervenidos de patología rectal.

RECTO					
SEXO	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
Mujer	15	11	4	0,327	0,556 (0,211- 1,463)
Hombre	28	15	13		

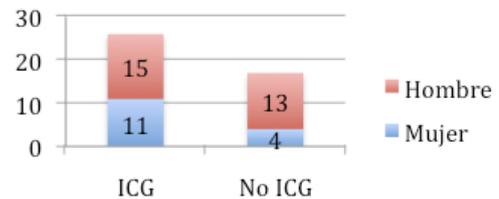


Gráfico 57. Distribución de sexo en recto

PESO Y TALLA

- COLON

En el global de pacientes intervenidos de colon la mediana de peso fue 76 kg. y la talla mediana 167 (144-202).

Los pacientes intervenidos de colon con apoyo de ICG presentaron un peso mediano de 76 kg (43- 116). En cuanto a la talla, la mediana fue de 170 cm (148- 202).

En aquellos pacientes donde no se empleó ICG intraoperatorio el peso mediano fue de 76kg, mientras que la talla mediana fue de mediana de 166 cm (144- 197) .

No se encontraron diferencias estadísticamente entre ambos grupos con respecto al peso ($p= 0,876$) mientras que si se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,012$) con respecto a la talla.

La distribución según tipo de intervención de peso y talla puede verse reflejada en las siguientes tablas y gráficas, fue similar a la distribución previa.

Tabla 38. Peso ($p=0,876$)

COLON			
PESO	GLOBAL	ICG	No ICG
Mediana	76	65	76
Rango intercuartílico	19,5	21	20,8

Tabla 42. Peso ($p=0,213$)

HEMICOLECTOMÍA IZQUIERDA			
PESO	GLOBAL	ICG	No ICG
Mediana	75	75	76
Rango intercuartílico	20,5	19	20,3

Tabla 43. Peso ($p=0,225$)

HEMICOLECTOMÍA DERECHA			
PESO	GLOBAL	ICG	No ICG
Mediana	78	80	75
Rango intercuartílico	20	19,3	23,5

Tabla 44. Talla ($p=0,012$)

COLON			
TALLA GLOBAL	GLOBAL	ICG	No ICG
Mediana	167	170	166
Rango intercuartílico	13	14	11,75

Tabla 45. Talla ($p=0,244$)

HEMICOLECTOMÍA IZQUIERDA			
TALLA	GLOBAL	ICG	No ICG
Mediana	167	170	166
Rango intercuartílico	13	14	11

Tabla 46. Distribución por talla en hemicolectomía derecha ($p=0,007$)

HEMICOLECTOMÍA DERECHA			
TALLA	GLOBAL	ICG	No ICG
Mediana	168	168	163
Rango intercuartílico	11,50	10	10

- RECTO

El peso mediano de los pacientes intervenidos de recto fue de mediana 76 kg (57-98) y la talla mediana 166 (153- 180). La distribución del peso y la talla en función del empleo o no de ICG durante la intervención se recoge en la siguiente tabla, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Tabla 47. Distribución de peso en RAB (p=0,887)

RECTO			
PESO GLOBAL		ICG	No ICG
Mediana	76	76	75,5
Rango intercuartílico	16	16,8	13,8

Tabla 48. Distribución de talla en RAB (p= 0,907).

RECTO			
TALLA	GLOBAL	ICG	No ICG
Mediana	166	166	168
Rango intercuartílico	12,50	14,50	11,25

ANTECEDENTES DE PATOLOGÍA CARDIOVASCULAR

- COLON

Un 47,5% de los pacientes que se intervinieron por patología colónica presentaron antecedentes cardiovasculares, de ellos un 42,8% pertenecían al grupo de pacientes intervenidos con apoyo de ICG y un 52,03% al otro grupo. Estas diferencias no presentaron significación estadística (p= 0,159).

En el grupo de pacientes a los que se le practicó una hemicolectomía izquierda prevalecieron los antecedentes de patología cardiovascular en pacientes intervenidos sin apoyo de ICG (54,63%vs 33,8%), estas diferencias encontradas fueron estadísticamente significativas (p= 0,010). Esto podría ser una limitación del estudio aunque analizando el número de fugas en cada grupo (1 en el grupo de pacientes intervenidos con apoyo de ICG y 7 en el otro grupo) podemos observar como la patología cardiovascular no se relaciona con la fuga anastomótica en el primer grupo y en el segundo grupo solo 4 de los 7 pacientes presentaban antecedentes personales de este tipo de patología, sin mostrarse relación de la misma con la presencia de fuga postoperatoria (p= 0,99).

Por otro lado si hablamos de las hemicolectomías derechas se invierte esta distribución encontrando más pacientes afectados de enfermedad cardiovascular en el grupo de pacientes intervenidos con apoyo de ICG (53,70% vs 42,30%) (p= 0,474).

Tabla 49. Antecedentes de patología

COLON					
AP_CV	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	127	68	59	0,159	1,214 (0,929- 1,587)
Sí	115	51	64		

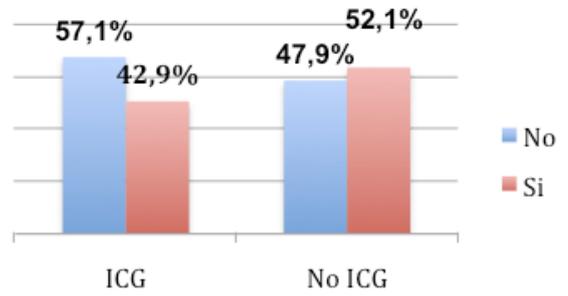


Gráfico 58. Patología CV en colon

Tabla 50. Patología cardiovascular en colon izquierdo

HEMICOLECTOMÍA IZQUIERDA					
AP_CV	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	87	43	44	0,009	1,614 (1,098-2,373)
Sí	75	22	53		

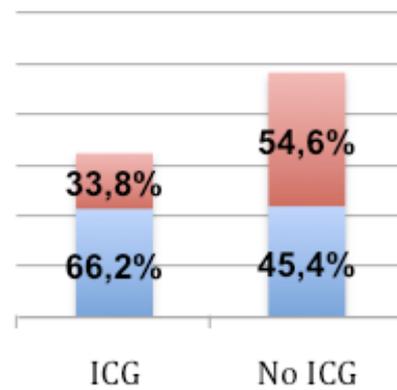


Gráfico 59. Patología cardiovascular en colon izquierdo

Tabla 51. Antecedentes Cardiovasculares en hemicolecotomía derecha

HEMICOLECTOMÍA DERECHA					
AP_CV	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	40	25	15	0,474	0,788 (0,472-1,315)
Sí	40	29	11		

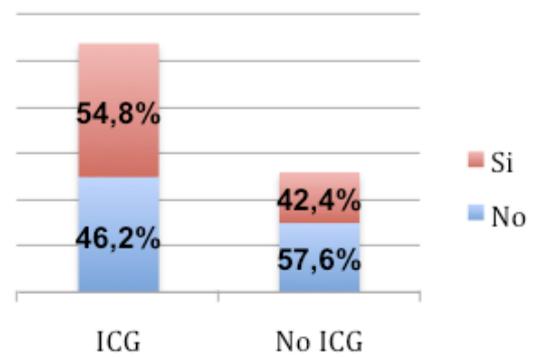


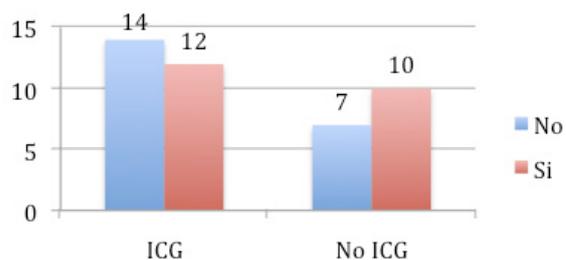
Gráfico 60. Patología cardiovascular en hemicolecotomía derecha.

- RECTO

22 pacientes intervenidos de patología rectal presentaron antecedentes personales de patología cardiovascular, de ellos un 54,5% pertenecía al grupo de pacientes intervenidos con apoyo de ICG y el 45,5% restante al otro grupo. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos ($p=0,537$).

Tabla 52. Antecedentes cardiovasculares en RAB- RAUB.

RECTO					
AP_CV	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	21	14	7	0,537	1,275 (,717- 2,265)
Si	22	12	10		



Gráfico

DIABETES MELLITUS

- COLON

De los 242 pacientes que se intervinieron de patología de colon un 12% presentaron DM. De este 12% un 55,2% pertenecía al grupo de pacientes intervenidos con ICG y un 44,8% al grupo de pacientes que se intervinieron sin apoyo del mismo. Estas diferencias no presentaron significación estadística ($p=0,555$).

Centrándonos en los pacientes que se intervinieron de hemicolectomía izquierda un 9,3% presentaron DM. Al analizar ambos grupos la distribución según esta patología fue similar, un 46,7% de los diabéticos pertenecía al grupo de pacientes intervenidos con ICG y un 53,3% al otro grupo, sin encontrar significación estadística entre ambos ($p=0,592$).

Dentro de los pacientes intervenidos de hemicolectomía derecha la proporción de diabéticos fue mayor contando con un 17,5% del total, sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas entre grupos. La mayoría de pacientes con DM se concentraron en el grupo de intervenidos con ICG.

Tabla 53. Antecedentes de diabetes mellitus.

COLON					
AP_DM	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	213	103	110	0,555	0,786 (0,395-1,563)
Si	29	16	13		

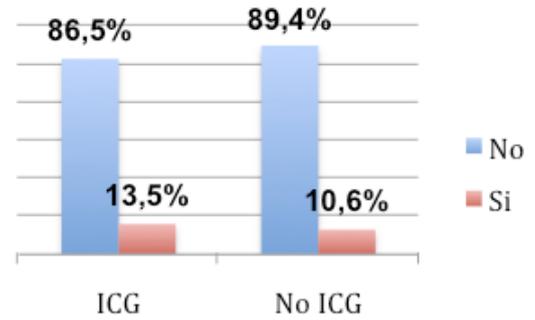


Gráfico 61. Distribución por grupos de DM (p=0,555).

Tabla 54. Diabetes mellitus en pacientes intervenidos de hemicolectomía izquierda.

HEMICOLECTOMÍA IZQUIERDA					
AP_DM	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	147	58	89	0,592	0,766 (0,292- 2,009)
Si	15	7	8		

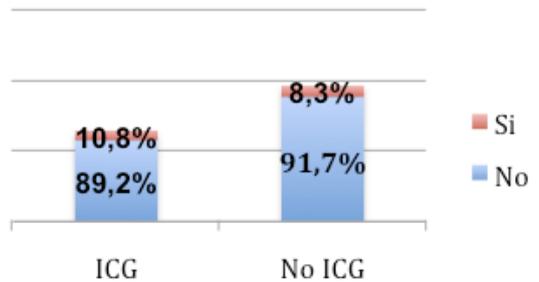


Gráfico 62. Diabetes mellitus en hemicolectomía izquierda (p= 0,592).

Tabla 55. Diabetes mellitus en hemicolectomía derecha.

HEMICOLECTOMÍA DERECHA					
AP_DM	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	66	45	21	0,777	1,154 (0,430- 3,099)
Si	14	9	5		

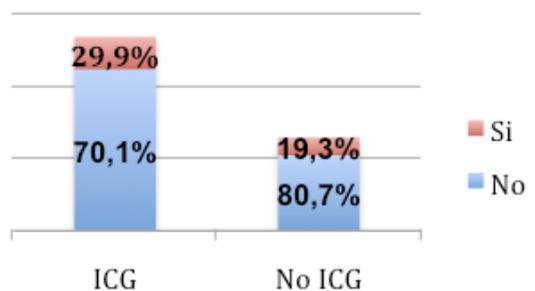


Gráfico 63. Diabetes mellitus en hemicolectomía derecha (p=0,763).

- RECTO

Dentro de los pacientes intervenidos de patología localizada a nivel del recto, 7 pacientes (16,3%) presentaban diabetes mellitus. Las proporciones por grupos fueron similares, el grupo de pacientes donde se aplicó ICG contó con un 15,38% de pacientes diabéticos y el otro grupo con un 17,6% de los mismos. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p=0,999$).

Tabla 56. Diabetes mellitus y RAB.

RECTO					
AP_DMM	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	36	22	14	0,999	1,147 (0,293- 4,498)
Si	7	4	3		

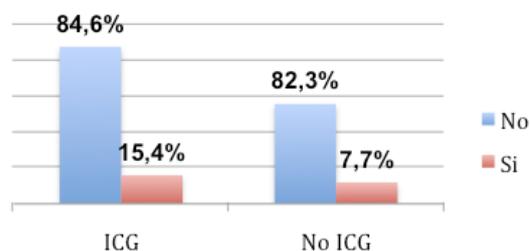


Gráfico 64. Diabetes mellitus en RAB ($p=0,999$).

ANTICOAGULACIÓN ORAL

- COLON

Un 9,1% de los pacientes sometidos a una cirugía del colon tomaban anticoagulación oral. De éstos, 10 pacientes (8,4%) pertenecían al grupo de pacientes donde se empleó ICG intraoperatorio y 12 (9,75%) al grupo donde no se empleó ICG durante la cirugía. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,824$).

Tabla 57. Anticoagulación oral.

COLON					
ACO	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	219	108	111	0,824	1,151 (0,517- 2,563)
Si	22	10	12		

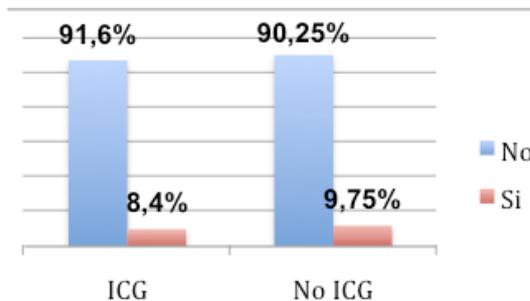


Gráfico 65. Distribución por grupos de ACO ($p=0,824$).

En los pacientes sometidos a hemicolectomía izquierda el porcentaje global fue similar, alcanzando un 9,3%. El porcentaje de pacientes en tratamiento con anticoagulantes orales fue mayor en el grupo de pacientes intervenidos sin ICG, donde se encontraban una incidencia del 9,27% mientras que en el grupo donde se empleó el fluorescencia la incidencia fue del 9,23%, sin que se encontraran diferencias estadísticamente significativas entre ambos ($p= 0,984$).

En el grupo de pacientes que se intervinieron de hemicolectomía derecha el porcentaje global fue algo menor que en los dos casos anteriores (8,8%). La mayoría de pacientes que tomaban anticoagulantes en el momento de la intervención se encontraban dentro del grupo de pacientes intervenidos mediante ICG (7,47% vs 12,5%). Tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,676$).

Tabla 58. Anticoagulación oral en hemicolectomía izquierda.

HEMICOLECTOMÍA IZQUIERDA					
ACO	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	146	58	88	0,984	0,990 (0,370- 2,646)
Si	15	6	9		

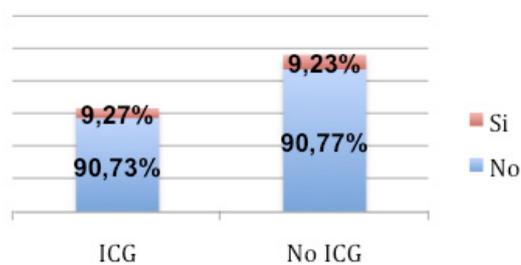


Gráfico 66. Distribución por grupos de tratamiento anticoagulante en hemicolectomía izquierda ($p=0,984$).

Tabla 59. Tratamiento anticoagulante en hemicolectomía derecha.

HEMICOLECTOMÍA DERECHA					
ACO	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	73	50	23	0,676	0,955 (0,816- 1,119)
Si	7	4	3		

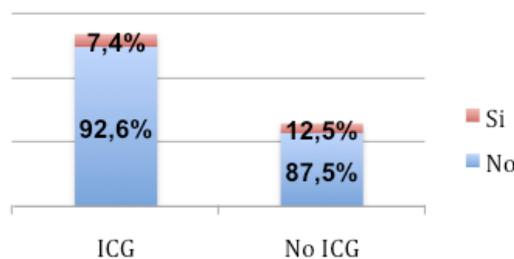


Gráfico 67. Distribución por grupos de tratamiento anticoagulante en hemicolectomía derecha ($p=0,676$).

- RECTO

De los 43 pacientes intervenidos de RAB, solo 3 presentaron antecedentes de anticoagulación oral (7%), 2 de ellos formaban parte del grupo de pacientes intervenidos con ICG y 1 paciente al otro grupo sin encontrar significación estadística entre ambos ($p=0,820$).

Tabla 60. Anticoagulación oral en RAB.

RECTO					
ACO	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	40	24	16	0,820	0,765 (0,75- 7,792)
Si	3	2	1		

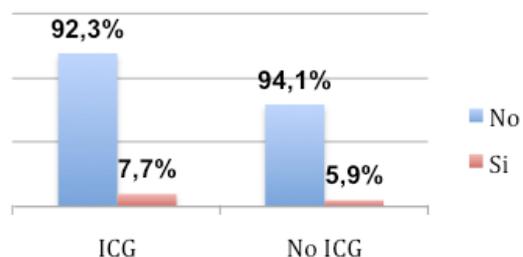


Gráfico 68. Distribución por grupos de anticoagulación oral en RAB-RAUB ($p=0,820$)

NEOADYUVANCIA

- COLON

Cinco pacientes con cáncer de colon recibieron neoadyuvancia previa (2,1%). Un 80% de éstos pertenecía al grupo de pacientes intervenidos con apoyo de ICG y el 20% restante al segundo grupo. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p=0,207$).

En análisis en función de la lateralidad de la intervención se recoge en las siguientes tablas.

Tabla 61. Neoadyuvancia.

COLON					
AP_ NEOADYUVANCIA	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	237	115	122	0,207	0,242 (0,27- 2,133)
Si	5	4	1		

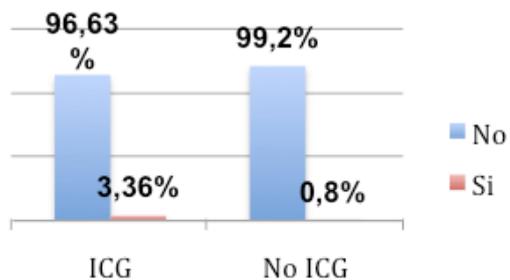


Gráfico 69. Distribución por grupos en neoadyuvancia ($p=0,207$).

Tabla 62. Neoadyuvancia en hemicolectomía izquierda.

HEMICOLECTOMÍA IZQUIERDA					
AP_ NEOADYUVANCIA	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	159	63	96	0,565	0,335 (0,31- 3,620)
Si	3	2	1		

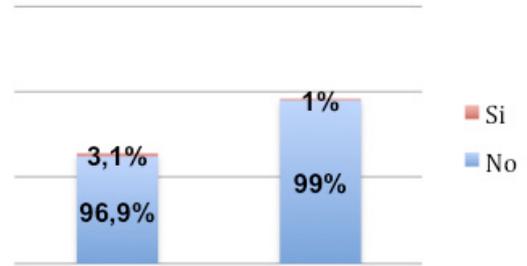


Gráfico 70. Neoadyuvancia en colon izquierda (p= 0,565).

- RECTO

Todos los pacientes que recibieron neoadyuvancia antes de una cirugía de recto pertenecían al grupo de pacientes en los que se empleó ICG intraoperatorio, en concreto fueron 9 pacientes (20,9% del total). Las diferencias encontradas entre ambos grupos fueron estadísticamente significativas (p= 0,007).

Tabla 63. Neoadyuvancia en RAB.

RECTO					
AP_ NEOADYUVANCIA	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	34	17	17	0,007	1,529 (1,156- 2,023)
Si	9	9	0		

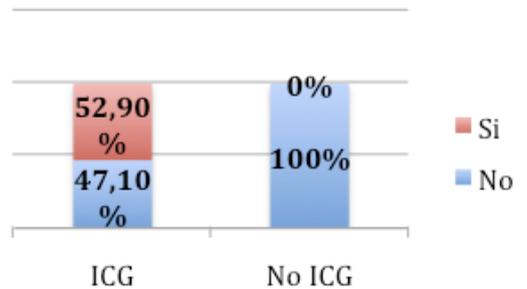


Gráfico 71. Neoadyuvancia en RAB (p= 0,007).

RIESGO ANESTÉSICO

- COLON

A distribución de los pacientes intervenidos de colon con respecto al riesgo anestésico se recoge en la siguiente tabla:

Tabla 64. Riesgo anestésico.

COLON			
ASA	GLOBAL	ICG	No ICG
I	29	20	9
II	111	59	52
III	100	38	62
IV	1	1	0
V	0	0	0
VI	0	0	0

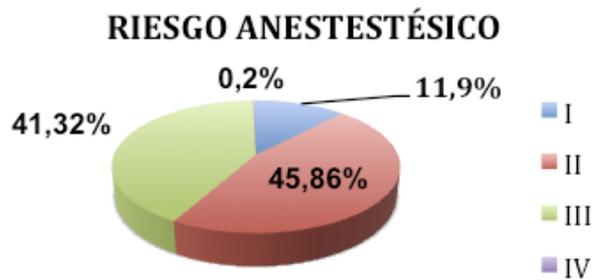


Gráfico 72. Distribución de riesgo anestésico por grupos ($p=0,01$)

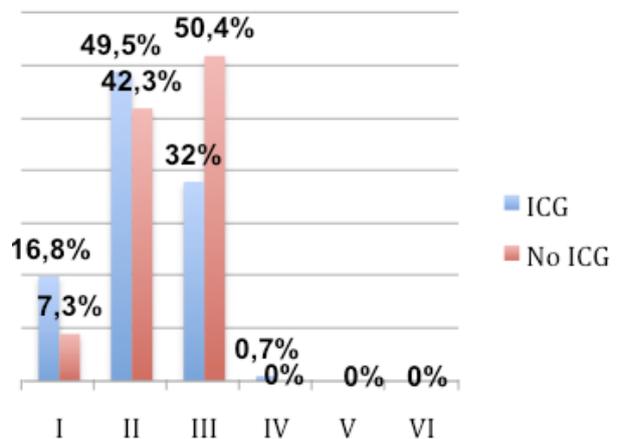


Gráfico 73. Riesgo anestésico en pacientes intervenidos de colon.

Por otro lado dentro de los pacientes a los que se le realizó una hemicolectomía izquierda se encontró un mayor porcentaje de pacientes ASA I en el grupo de pacientes intervenidos con ICG (10,5%), mientras que en el grupo de pacientes intervenidos sin ICG predominaron los ASA III (30,2%).

Tabla 65. Riesgo anestésico en hemicolectomía izquierda.

HEMICOLECTOMÍA IZQUIERDA			
ASA	GLOBAL	ICG	No ICG
I	25	17	8
II	69	29	40
III	67	18	49
IV	0	1	1
V	0	0	0
VI	0	0	0

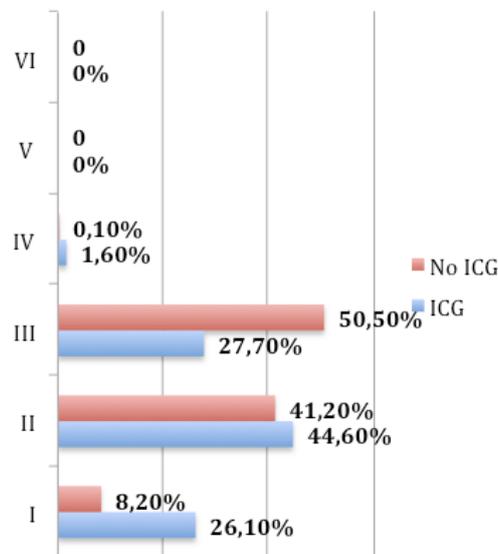


Gráfico 74. Distribución por grupos en colon izquierdo ($p= 0,02$).

Estos datos pueden suponer una limitación del estudio, ya que el grupo de pacientes intervenidos sin apoyo de ICG en el caso del colon izquierdo contaban con un mayor riesgo anestésico que los pacientes intervenidos con fluorescencia lo que puede condicionar los resultados, aunque si los analizamos individualmente dentro de los pacientes que presentaron fuga en ambos grupos existieron mas pacientes ASA III con dehiscencia en el grupo de pacientes intervenidos mediante fluorescencia (5,6% vs 4,8%), concentrándose el mayor número de dehiscencias en el grupo de pacientes intervenidos sin ICG en pacientes ASA II, cuya distribución es similar en ambos grupos.

En pacientes intervenidos de hemicolectomía derecha la proporción de ASA I, II y III fue mayor en el grupo de pacientes a los que se les aplicó ICG intraoperatorio, como se evidencia en la siguiente tabla:

Tabla 66. Riesgo anestésico en colon derecho.

HEMICOLECTOMÍA DERECHA			
ASA	GLOBAL	ICG	No ICG
I	5	4	1
II	42	30	12
III	33	20	13
IV	0	0	0
V	0	0	0
VI	0	0	0

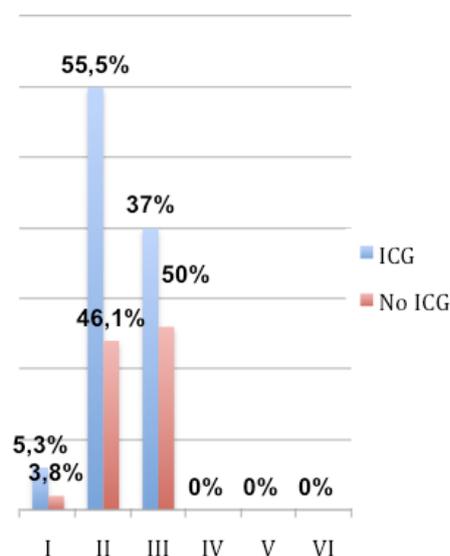


Gráfico 75. Distribución por grupos de riesgo anestésico ASA en colon derecho ($p=0,577$).

- RECTO

El porcentaje de pacientes ASA II y ASA III también fue mayor en el grupo de pacientes donde se administró ICG intraoperatorio. Se recogen los datos en la siguiente tabla:

Tabla 67. Riesgo anestésico en RAB.

RECTO			
ASA	GLOBAL	ICG	No ICG
I	5	3	2
II	24	16	8
III	13	7	6
IV	0	0	0
V	0	0	0
VI	0	0	0

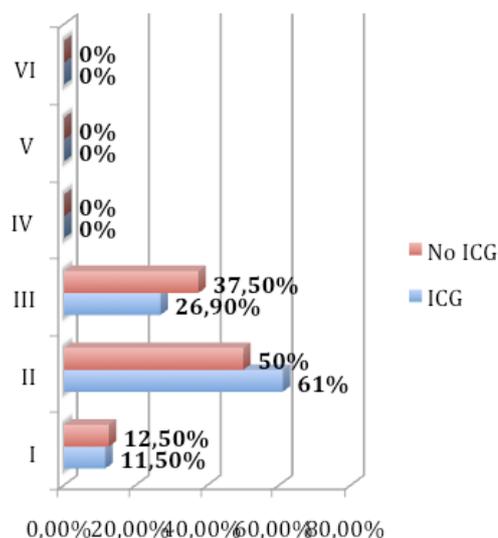


Gráfico 76. Distribución por grupos según ASA en RAB ($p=0,742$).

6.2. CARACTERÍSTICAS DE LA LESIÓN

6.2.1. TIPO DE PATOLOGÍA

- COLON

En ambos grupos predominó la patología maligna. De los 242 pacientes, dentro del grupo de ICG un 28,5% eran pacientes oncológicos frente a un 39,3% del grupo sin ICG. La patología pre-maligna predominó en el grupo de pacientes donde se empleó ICG (12% del total vs 5,4% del grupo de pacientes donde no se empleó ICG). La distribución de patología benigna fue similar en ambos grupos como puede verse en las siguientes tablas.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en la distribución según etiología ($p= 0,04$), lo que puede considerarse una limitación del estudio y es un dato a tener en cuenta a la hora de analizar los resultados ya que la patología maligna presenta mayor riesgo de dehiscencia postoperatoria.

Por otro lado el mayor porcentaje de hemicolectomías izquierdas oncológicas se realizaron en el grupo de pacientes donde no se administró ICG intraoperatorio. La patología benigna predominó en el grupo de pacientes intervenidos con apoyo de ICG y la pre-maligna también fue discre-

tamente mayor en este grupo de pacientes como se recoge en las tablas posteriores. Existieron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p= 0,036$).

En los pacientes donde se realizó una hemicolectomía derecha los resultados fueron similares a los anteriores como se detalla a continuación. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre grupos ($p= 0,179$).

Tabla 68. Tipo de patología.

COLON			
TIPO_PATOLOGÍA	GLOBAL	ICG	No ICG
Benigna	36	21	15
Maligna	164	69	95
Premaligna	42	29	13

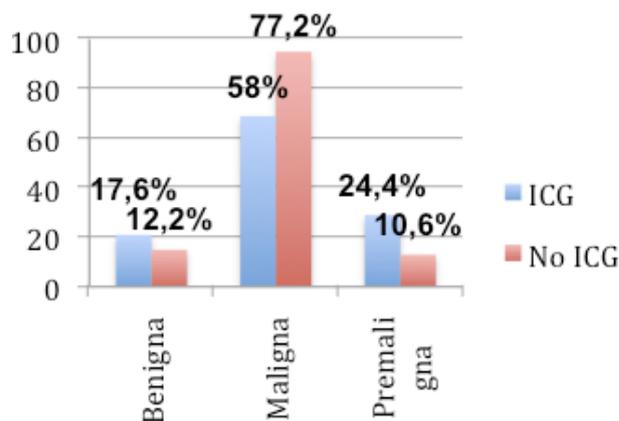


Gráfico 77. Distribución por grupos según etiología ($p= 0,04$).

Tabla 69. Etiología en hemicolectomía izquierda.

HEMICOLECTOMÍA IZQUIERDA			
TIPO_PATOLOGÍA	GLOBAL	ICG	No ICG
Benigna	30	17	13
Maligna	113	38	75
Pre- maligna	19	10	9

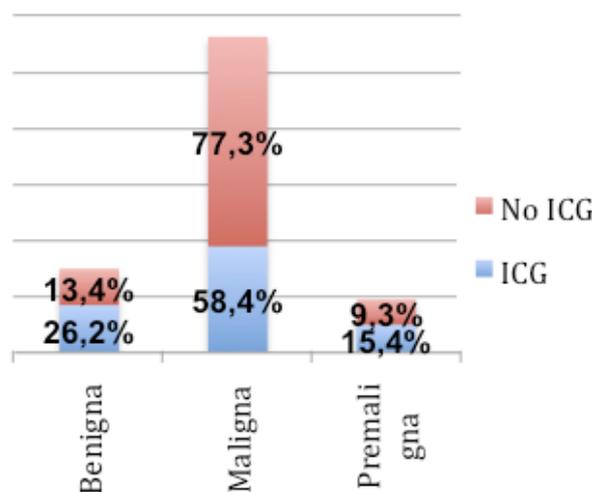
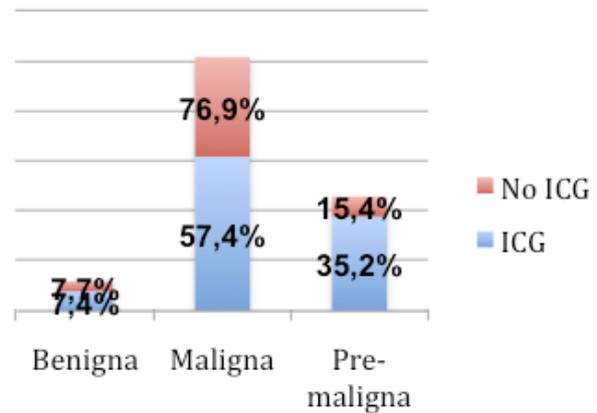


Gráfico 78. Distribución por grupos en hemicolectomía izquierda ($p=0,036$).

Tabla 70. Etiología en hemicolectomía derecha.

HEMICOLECTOMÍA DERECHA			
TIPO_PATOLOGÍA	GLOBAL	ICG	No ICG
Benigna	6	4	2
Maligna	51	31	20
Pre- maligna	23	19	4

**Gráfico 79.** Distribución por grupos en hemicolectomía derecha ($p=0,179$).

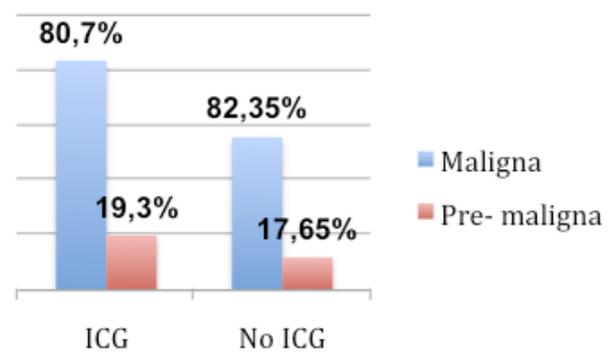
- RECTO

La mayoría de las intervenciones a nivel del recto fueron motivadas por patología oncológica, con una distribución similar en ambos grupos (80,7% vs 82,35%). El porcentaje de pacientes con patología pre- maligna también fue mayor en el primer grupo (19,2% vs 17,6%).

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p=0,896$).

Tabla 71. Etiología en RAB- RAUB.

RECTO			
TIPO_PATOLOGÍA	GLOBAL	ICG	No ICG
Maligna	35	21	14
Pre- maligna	8	5	3

**Gráfico 80.** Distribución por grupos según etiología en RAB- RAUB ($p= 0,896$).

6.3. RESULTADOS INTRAOPERATORIOS

6.3.1. CONVERSIÓN

- COLON

La tasa de conversión en cirugía de colon fue del 0,4%, solo se realizó conversión a cirugía abierta en uno de los pacientes del grupo en el que no se empleó ICG. Las diferencias entre grupos no fueron significativas ($p=0,322$).

En colon izquierdo todas las intervenciones finalizaron mediante abordaje laparoscópico, y en colon derecho se encontraba el único paciente en el cual se convirtió de cirugía laparoscópica a abordaje abierto.

- RECTO

En recto, todas las cirugías finalizaron mediante abordaje laparoscópico. La tasa de conversión fue del 0%.

6.3.2. INCIDENTES INTRAOPERATORIOS

- COLON

Se detectaron 12 incidentes intraoperatorios en cirugía de colon (4,95%). Ocho pacientes pertenecían al grupo donde no se empleó ICG, mientras que los 4 restantes se dieron en el grupo donde se empleó ICG. Estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p= 0,254$). La distribución se refleja en la siguiente tabla:

Tabla 72. Incidentes intraoperatorios en cirugía de colon.

INCIDENTES_IQ	COLON		
	GLOBAL	ICG	No ICG
Hemorragia	5	1	4
Lesión órgano	3	0	3
Problemas anastomosis	4	3	1

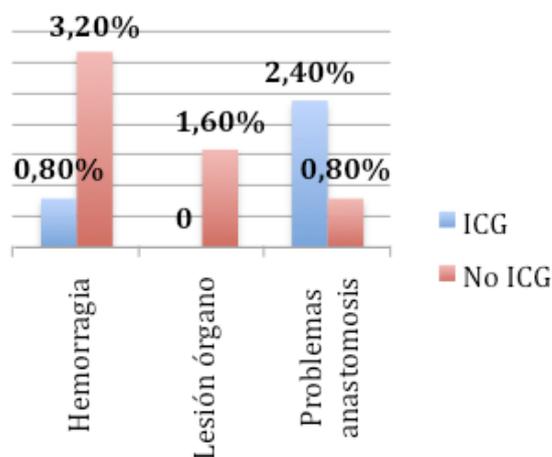


Gráfico 81. Distribución por grupos de incidencias intraoperatorias ($p= 0,254$).

En el grupo de ICG los incidentes antes citados se dieron durante la realización de una hemicolectomía izquierda, en el grupo donde no se empleó ICG se contabilizaron 6 de las 8 incidencias citadas con anterioridad. Estas diferencias encontradas ni presentaron significación estadística ($p=0,565$).

En hemicolectomía derecha acontecieron dos episodios de hemorragia en el grupo donde no se empleó fluorescencia. En este grupo las diferencias encontradas no fueron estadísticamente significativas ($p=0,103$).

Tabla 73. Incidentes intraoperatorios en hemicolectomía izquierda.

HEMICOLECTOMÍA IZQUIERDA			
INCIDENTES_IQ	GLOBAL	ICG	No ICG
No	152	61	91
Hemorragia	3	1	2
Lesión órgano	3	0	3
Problemas anastomosis	4	3	1

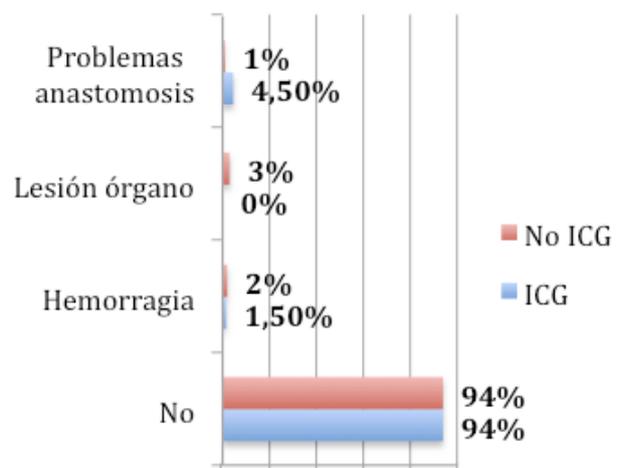


Gráfico 82. Distribución por grupos de incidencias quirúrgicas en hemicolectomía izquierda ($p=0,565$).

Tabla 74. Incidentes intraoperatorios en hemicolectomía derecha.

HEMICOLECTOMÍA DERECHA			
INCIDENTES_IQ	GLOBAL	ICG	No ICG
No	78	54	24
Hemorragia	2	0	2
Lesión órgano	0	0	0
Problemas anastomosis	0	0	0

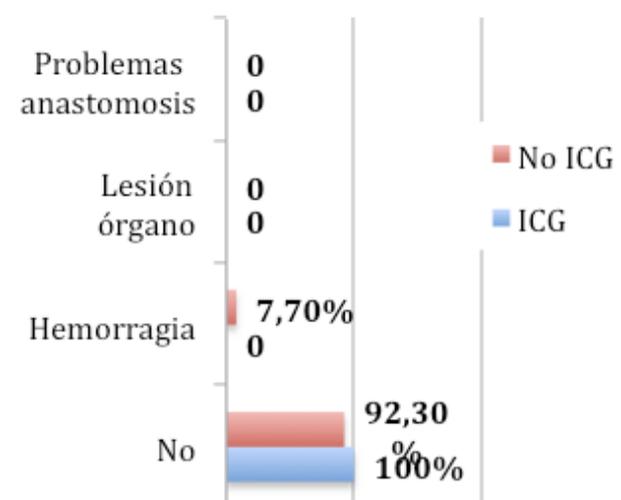


Gráfico 83. Distribución por grupos de incidencias quirúrgicas en hemicolectomía derecha ($p=0,103$).

- RECTO

En cuanto al recto, no existieron incidentes intraoperatorios en el grupo de pacientes intervenidos con apoyo de ICG. Por el contrario en el grupo de pacientes donde no se empleó ICG aparecieron complicaciones relacionadas con la anastomosis y la apertura accidental de la vejiga durante las maniobras de disección. Las diferencias encontradas entre ambos grupos presentaron significación estadística ($p= 0,019$).

Tabla 75. Incidentes intraoperatorios en RAB.

RECTO			
INCIDENTES_IQ	GLOBAL	ICG	No ICG
No	39	26	13
Hemorragia	0	0	0
Lesión órgano	1	0	1
Problemas anastomosis	3	0	3

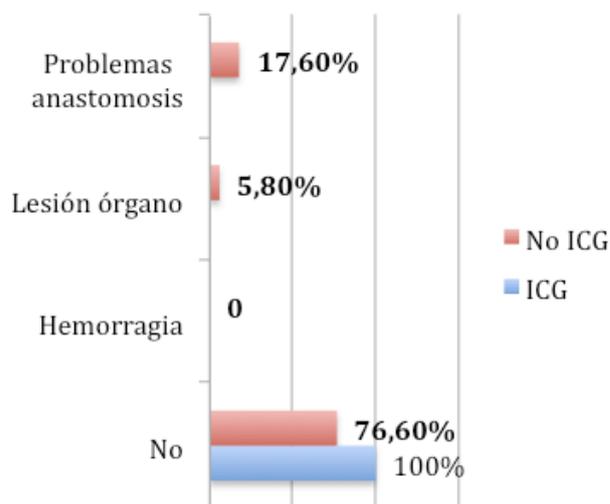


Gráfico 84. Distribución por grupos de incidentes intraoperatorios en RAB- RAUB ($p=0,019$).

6.3.3. CARACTERÍSTICAS DE LA ANASTOMOSIS

- COLON

Se realizaron un total de 97 anastomosis latero- laterales (40,2%), 137 latero- terminales (56,8%) y 7 termino- terminales (2,9%). De ellas 144 fueron mecánicas puras y 97 fueron mecánicas con cierre de la misma mediante sutura manual continua. En el grupo de pacientes en el cual se administró ICG intraoperatorio predominaron las anastomosis latero- laterales y termino- terminales, mientras que en el otro grupo predominaron las latero-terminales mostrándose diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,01$).

Dentro del grupo de pacientes intervenidos mediante ICG se realizó una anastomosis extracorpórea y en el grupo de pacientes donde no se empleó ICG fueron 5, estas diferencias no presentaron significación estadística ($p= 0,213$).

En el caso de las hemicolectomías izquierdas predominaron las anastomosis latero- terminales en ambos grupos, aunque el porcentaje de las mismas fue mayor en el grupo de pacientes en el cual no se empleó ICG. Tan solo se realizaron 18 anastomosis mecánicas con cierre manual, que predominaron en el grupo de pacientes intervenidos mediante ICG. Todas las anastomosis a excepción de una en el grupo de pacientes intervenidos sin apoyo de ICG fueron intracorpóreas.

En las hemicolectomías derechas todas las anastomosis fueron laterolaterales y mecánicas con cierre manual. En el grupo de pacientes intervenidos sin apoyo de ICG existió un mayor porcentaje de anastomosis extracorpóreas que en el grupo de pacientes donde se empleó ICG ($p= 0,036$).

Tabla 76. Anastomosis en patología de colon.

COLON			
ANASTOMOSIS	GLOBAL	ICG	No ICG
L-L	98	63	35
L-T	137	49	88
T-T	7	7	0

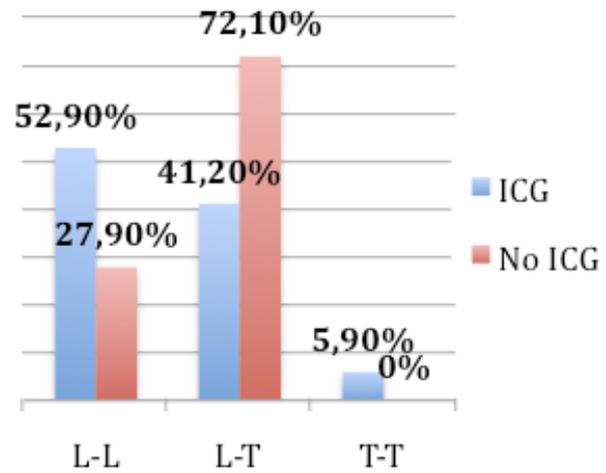


Gráfico 85. Distribución por grupos según tipo de anastomosis en colon ($p= 0,01$).

Tabla 77. Tipo de anastomosis en cirugía de colon.

COLON			
ANASTOMOSIS	GLOBAL	ICG	No ICG
Intracorpórea	236	118	118
Extracorpórea	6	1	5

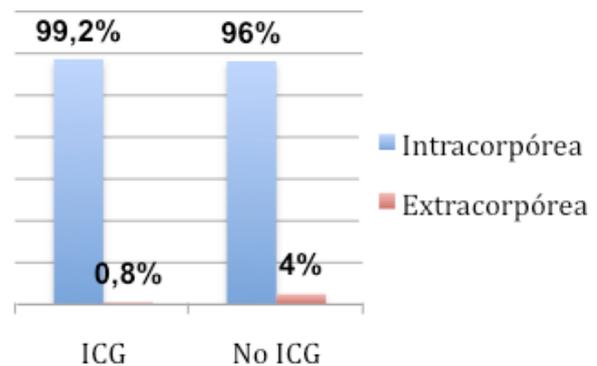


Gráfico 86. Distribución por grupos según tipo de anastomosis en colon ($p= 0,213$).

Tabla 78. Anastomosis en hemicolectomía izquierda.

HEMICOLECTOMÍA IZQUIERDA			
ANASTOMOSIS	GLOBAL	ICG	No ICG
L-L	18	10	8
L-T	136	48	88
T-T	7	7	0

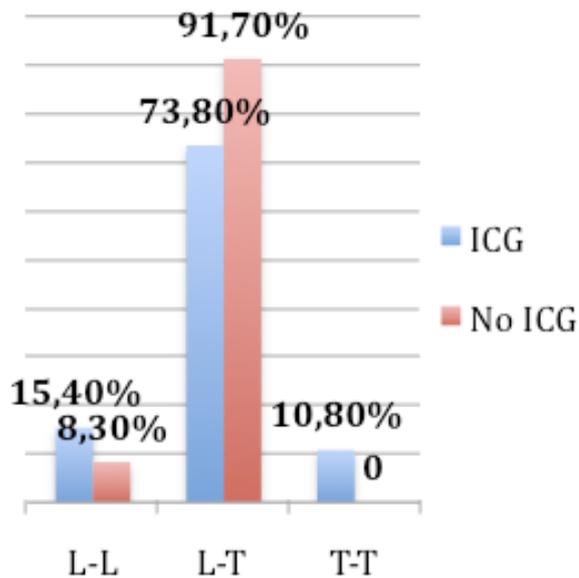


Gráfico 87. Distribución por grupos según anastomosis en hemicolectomía izquierda ($p=0,001$).

Tabla 79. Anastomosis en hemicolectomía izquierda.

HEMICOLECTOMÍA IZQUIERDA			
ANASTOMOSIS	GLOBAL	ICG	No ICG
Intracorpórea	161	65	96
Extracorpórea	1	0	1

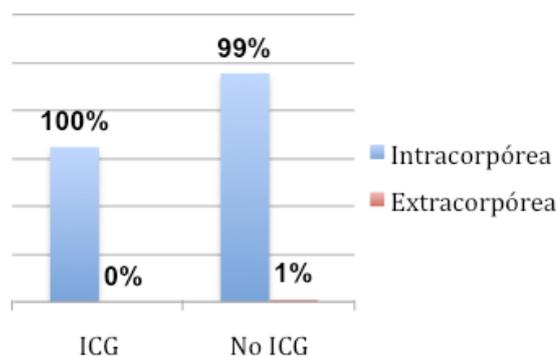


Gráfico 88. Distribución por grupos según anastomosis en hemicolectomía izquierda ($p=0,409$).

Tabla 80. Tipo de anastomosis en hemicolectomía derecha.

HEMICOLECTOMÍA DERECHA			
ANASTOMOSIS	GLOBAL	ICG	No ICG
L-L	79	53	26
L-T	0	1	0

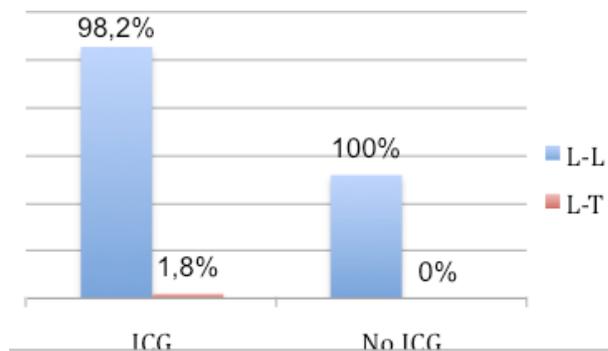
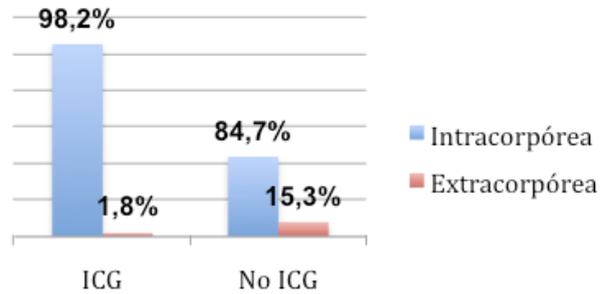


Gráfico 89. Distribución por grupos según tipo de anastomosis en hemicolectomía derecha ($p=0,485$).

Tabla 81. Anastomosis en hemicolectomía derecha.

HEMICOLECTOMÍA DERECHA			
ANASTOMOSIS	GLOBAL	ICG	No ICG
Intracorpórea	75	53	22
Extracorpórea	5	1	4

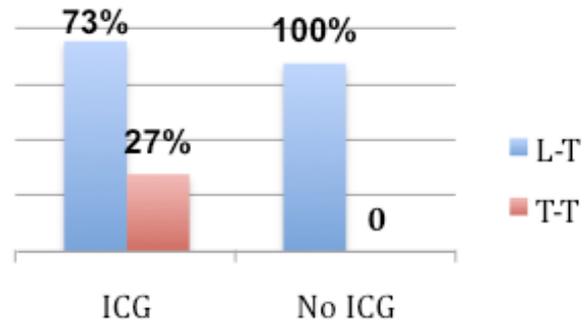
**Gráfico 90.** Distribución por grupos según tipo de anastomosis en hemicolectomía derecha ($p=0,036$).

- RECTO

Todas las anastomosis colorrectales fueron intracorpóreas y totalmente mecánicas. Se realizaron 36 anastomosis latero- terminales, la incidencia fue de un 26,9% (grupo ICG) frente a un 100% (grupo sin ICG). Las anastomosis termino- terminales se concentraron únicamente en el grupo de pacientes intervenidos mediante el apoyo de ICG.

Tabla 82. Tipo de anastomosis en RAB.

RECTO			
TIPO ANASTOMOSIS	GLOBAL	ICG	No ICG
L-T	36	19	17
T-T	7	7	0

**Gráfico 91.** Distribución por grupos según tipo de anastomosis en RAB- RAUB ($p= 0,031$).

6.3.4. ILEOSTOMÍA DERIVATIVA

- COLON

No se realizaron ileostomías de protección en pacientes intervenidos de patología de colon.

- RECTO

Todas las ileostomías derivativas se realizaron en pacientes intervenidos de patología a nivel rectal, como se recoge en la siguiente tabla. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos de estudio ($p= 0,269$).

Tabla 83. Ileostomía derivativa en RAB.

RECTO					
ILEOSTOMÍA	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	33	18	15	0,269	0,382 (0,092- 1,588)
Si	10	8	2		

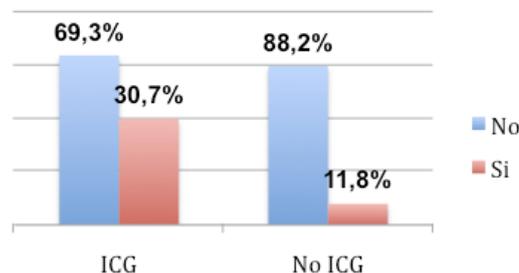


Gráfico 92. Distribución por grupos de ileostomía derivativa en RAB- RAUB (p= 0,269).

6.4. RESULTADOS POSTOPERATORIOS

6.4.1. ESTANCIA POSTOPERATORIA

- COLON

La estancia postoperatoria mediana en los pacientes a los que se le realizó una colectomía fue de 4 días . En el grupo donde se empleó ICG la estancia mediana fue de 4 días, mientras que en el grupo de pacientes donde no se empleó ICG la estancia mediana postoperatoria ascendió 5 días. Estas diferencias entra ambos grupos fueron estadísticamente significativas (p= 0,001).

Por otro lado, un 61% de los pacientes que se intervinieron con apoyo de la fluorescencia pernoctó menos de 4 días, mientras que en el grupo de pacientes intervenidos sin fluorescencia este porcentaje descendió a un 47,2%.

Tabla 84. Estancia postoperatoria.

COLON			
ESTANCIA_PO	GLOBAL	ICG	No ICG
Mediana	4	4	5
Rango_IQ	3	2	2

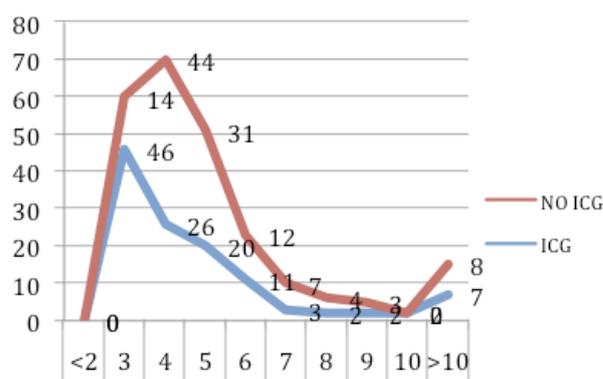


Gráfico 93. Distribución por grupos según estancia PO (U-Mann- Withney p= 0,001)

Los pacientes que se sometieron a una hemicolectomía izquierda pernoctaron una mediana de 4 días. En el grupo de pacientes donde no se empleó ICG la mediana de estancia postoperatoria fue de 5 días, en el grupo de pacientes

donde si se empleó ICG la estancia postoperatoria mediana fue menor (4 días). Estas diferencias fueron estadísticamente significativas ($p=0,004$).

En el grupo de pacientes intervenidos con apoyo de fluorescencia a cifra de altas antes del cuarto día alcanzó un 61,5%, mientras que en el otro grupo esta cifra descendió al 46,4%.

Tabla 85. Estancia postoperatoria en hemicolectomía izquierda.

HEMICOLECTOMÍA IZQUIERDA			
ESTANCIA_PO	GLOBAL	ICG	No ICG
Mediana	4	4	5
Rango_IQ	1	2	2

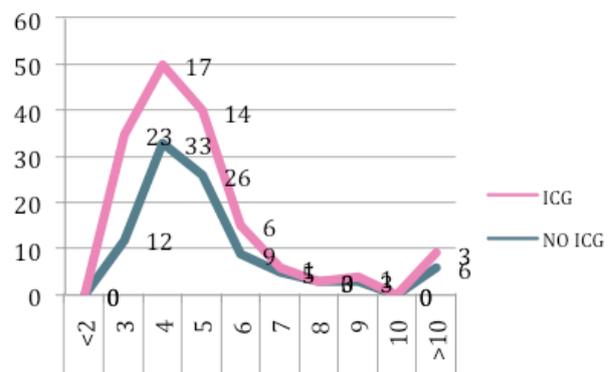


Gráfico 94. Distribución por grupos de estancia PO en hemicolectomía izquierda ($p=0,001$).

En hemicolectomía derecha los resultados en cuanto a estancia postoperatoria mediana se recogen en la siguiente tabla. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p= 0, 094$).

Dentro del grupo de pacientes intervenidos mediante fluorescencia un 59,3%fué alta antes del 4º día postoperatorio frente a un 50% del otro grupo.

Tabla 86. Estancia postoperatoria en hemicolectomía derecha.

HEMICOLECTOMÍA DERECHA			
ESTANCIA_PO	GLOBAL	ICG	No ICG
Mediana	4	4	4
Rango_IQ	3	3	2

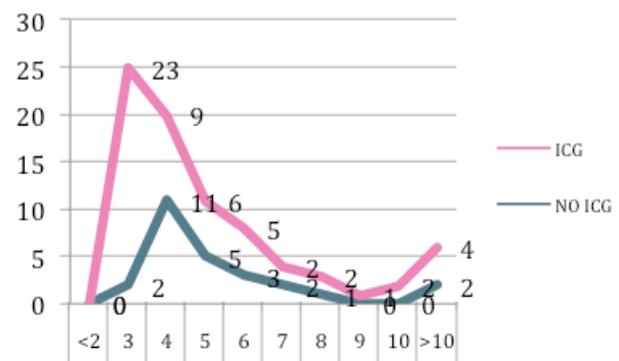


Gráfico 95. Distribución por grupoas de estancia PO en hemicolectomía derecha ($p= 0,094$).

- RECTO

La mediana de estancia en los pacientes intervenidos de RAB fue de 5 días. En el grupo de pacientes intervenidos sin ICG la estancia mediana ascendió a 6 días, en el grupo de pacientes donde se empleó ICG la mediana de estancia postoperatoria fue de 5 días. Esta diferencia a favor del grupo de pacientes intervenidos con ICG fue estadísticamente significativa ($p= 0,024$).

Tabla 87. Estancia postoperatoria en RAB.

RECTO			
ESTANCIA_PO	GLOBAL	ICG	No ICG
Media	5,85	5,38	6,56
Rango_IQ	1	1	2

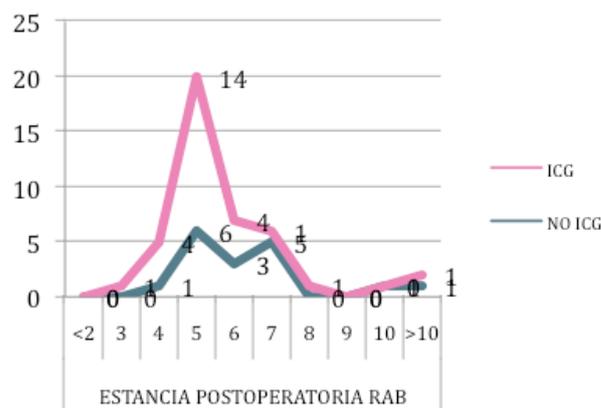


Gráfico 96. Distribución por grupos de estancia PO en RAB- RAUB ($p= 0,024$).

6.4.2. COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS

ABSCESO

- COLON

Los abscesos intraabdominales postquirúrgicos se encontraron solo en el grupo de pacientes en el cual se administró ICG durante la intervención (1,2%). Dos de ellos se manejaron con antibioterapia durante el ingreso mientras que el tercero precisó de drenaje percutáneo para su resolución. Los resultados referentes a la presencia de absceso intraabdominal se recogen en la siguiente tabla, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p= 0,117$).

Tabla 88. Absceso postquirúrgico en cirugía de colon.

COLON					
ABCESO	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	238	116	123	0,117	1,026 (0,997- 1,056)
Si	3	3	0		

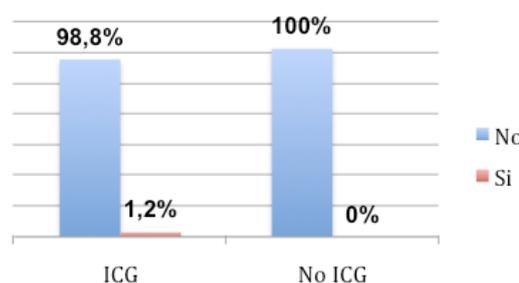


Gráfico 97. Distribución por grupos de absceso intraabdominal en cirugía de colon ($p= 0,119$).

Dos de éstos pacientes se realizaron una hemicolectomía izquierda siendo la incidencia de absceso intraabdominal de este grupo del 1,2%, no existieron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos de estudios ($p=0,161$).

Tabla 89. Absceso postquirúrgico en hemicolectomía izquierda.

HEMICOLECTOMÍA IZQUIERDA					
ABCESO	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	159	63	97	0,159	1,032 (0,988- 1,077)
Si	2	2	0		

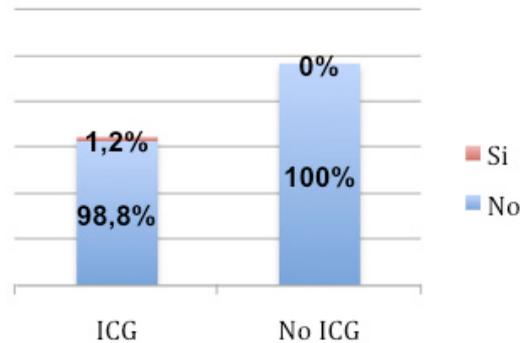


Gráfico 98. Distribución por grupos de absceso intraabdominal en hemicolectomía izquierda ($p= 0,161$).

La incidencia de absceso intraabdominal en hemicolectomía derecha fue del 1,3%. El único paciente que presentó esta complicación postoperatoria pertenecía al grupo de pacientes intervenidos mediante ICG. No se encontraron diferencias entre ambos grupos ($p= 0,999$).

Tabla 90. Absceso intraabdominal en hemicolectomía derecha.

HEMICOLECTOMÍA DERECHA					
ABCESO	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	79	53	26	0,99	1,018 (0,983- 1,054)
Si	1	1	0		

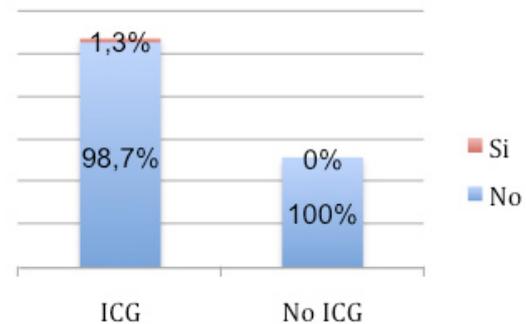


Gráfico 99. Distribución por grupos de absceso intraabdominal en hemicolectomía derecha ($p= 0,485$).

- RECTO

En el caso de las RAB y las RAUB no se produjo dicha complicación durante el postoperatorio en ninguno de los dos grupos de estudio. .

ILEO PARALÍTICO

• COLON

La incidencia de íleo paralítico en cirugía de colon fue de un 2,9%, predominando el número de pacientes que sufrieron esta complicación en el grupo de pacientes donde se empleó ICG intrepooperatorio (4,2% vs 1,62%) aunque estas diferencias entre grupos no presentaron significación estadística ($p=0,275$).

Tabla 91. Ileo paralítico en cirugía de colon.

COLON					
ÍLEO PARALÍTICO	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	235	114	121	0,275	0,387 (0,77- 1,956)
Si	7	5	2		

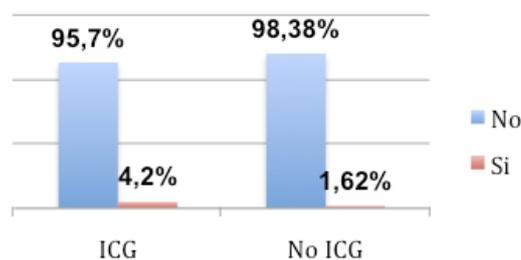


Gráfico 100. Distribución por grupos de íleo paralítico en cirugía de colon ($p= 0,275$).

En las hemicolectomías izquierdas fue similar alcanzando un 2,5%. En cada grupo se dieron dos casos de íleo paralítico (3,1% vs 2,1%). Estas diferencias no mostraron significación estadística ($p=0,99$).

Tabla 92. Ileo paralítico en hemicolectomía izquierda.

HEMICOLECTOMÍA IZQUIERDA					
ÍLEO PARALÍTICO	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	158	63	95	0,99	0,670 (0,097- 4,638)
Si	4	2	2		

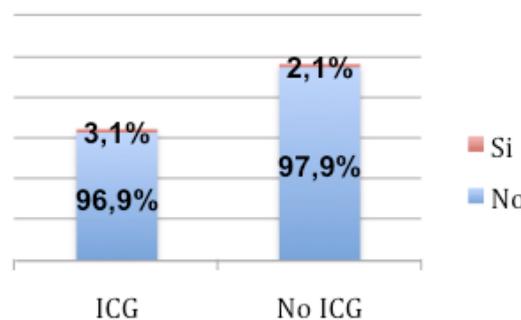
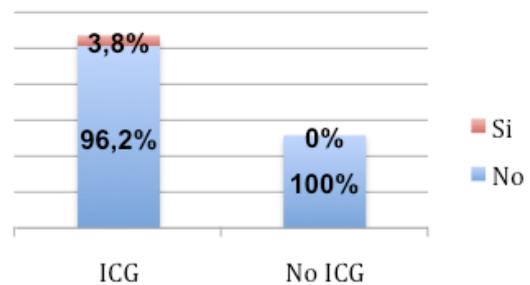


Gráfico 101. Distribución por grupos de íleo paralítico en hemicolectomía izquierda ($p=0,99$).

En cuanto a las hemicolectomías derechas la incidencia de íleo paralítico alcanzó un 3,8%. No se dieron casos de esta complicación en el grupo de pacientes donde no se empleó ICG mientras que en el grupo donde se hizo uso del mismo se dieron 3 casos. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p=0,547$).

Tabla 93. Íleo paralítico en hemicolectomía derecha.

HEMICOLECTOMÍA DERECHA					
ÍLEO PARALÍTICO	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	77	51	26	0,547	1,059 (0,992- 1,130)
Si	3	3	0		

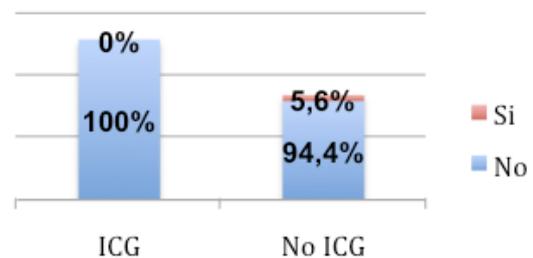
Gráfico 102. Distribución por grupos de íleo paralítico en hemicolectomía derecha ($p=0,547$).

- RECTO

En cirugía de recto la incidencia de íleo paralítico postoperatorio alcanzó el 2,3%. Se dio un solo caso en el grupo de pacientes donde no se empleó ICG (5,6%), no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre grupos ($p=0,395$).

Tabla 94. Íleo paralítico en cirugía de recto.

RECTO					
ÍLEO PARALÍTICO	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	42	26	16	0,395	0,941 (0,836-1,060)
Si	1	0	1		

Gráfico 103. Distribución por grupos de íleo paralítico en RAB ($p=0,395$).

INFECCIÓN DE HERIDA QUIRÚRGICA

- COLON

Un 3,3% de los pacientes que fueron intervenidos de colon presentaron infección de herida quirúrgica. Centrándonos en la distribución por grupos, un mayor porcentaje de esta complicación apareció en el grupo de pacientes donde no se empleó ICG intraoperatorio (4,06% vs 2,52%). Las diferencias encontradas no presentaron significación estadística ($p=0,722$).

Tabla 95. Infección de HQ en cirugía de colon.

COLON					
INFECCIÓN_HQ	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	234	116	118	0,722	1,612 (0,394-6,598)
Si	8	3	5		

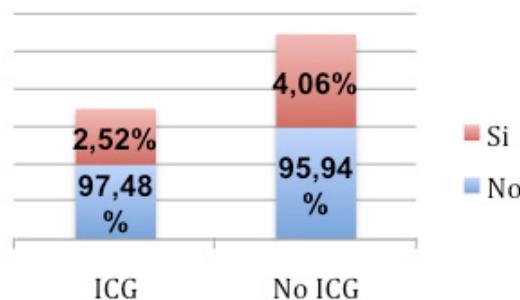


Gráfico 104. Distribución por grupos de infección de herida quirúrgica en cirugía de colon ($p=0,722$).

La incidencia de infección de herida quirúrgica en hemicolectomía izquierda fue del 3,7% predominando la complicación en el grupo de pacientes donde no se empleó ICG intraoperatorio (3,07% vs 4,12%), sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p=0,99$).

Tabla 96. Infección de herida en hemicolectomía izquierda.

HEMICOLECTOMÍA IZQUIERDA					
INFECCIÓN_HQ	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	156	63	93	0,99	1,340 (0,253- 7,106)
Si	6	2	4		

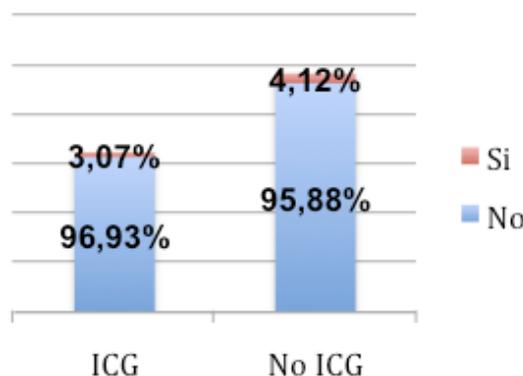


Gráfico 105. Distribución por grupos de infección de herida en hemicolectomía izquierda ($p=0,99$).

En cuanto a las hemicolectomías derechas la distribución fue similar entre ambos grupos y la incidencia de la complicación se situó en el 2,5%. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,547$).

Tabla 97. Infección de herida en hemicolectomía derecha.

HEMICOLECTOMÍA DERECHA					
INFECCIÓN_HQ	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	78	53	25	0,547	2,077 (0,135-31,92)
Si	2	1	1		

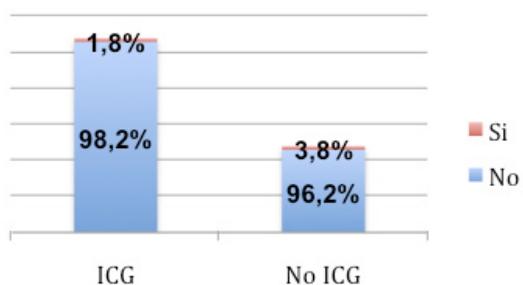


Gráfico 106. Distribución por grupos de infección de herida en hemicolectomía derecha ($p=0,547$).

- RECTO

La incidencia de infección de herida quirúrgica en RAB fue del 4,7% y solo apareció esta complicación en el grupo de pacientes donde no se empleó ICG intraoperatorio como puede verse en la siguiente tabla. La diferencias encontradas no presentaron significación estadística ($p=0,151$).

Tabla 98. Infección de herida en RAB.

RAB				
INFECCIÓN_HQ	GLOBAL	ICG	No ICG	p
No	41	26	15	0,151
Si	2	0	2	

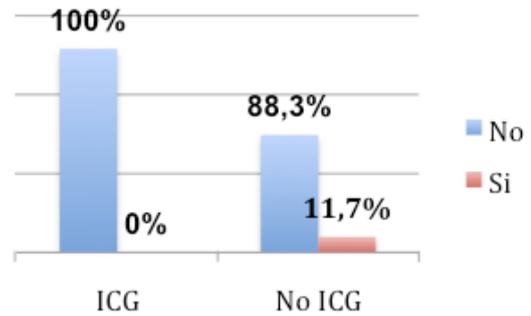


Gráfico 107. Distribución por grupos de infección de herida en RAB- RAUB ($p=0,151$).

DEHISCENCIA

- COLON

La incidencia de dehiscencia de anastomosis de los pacientes intervenidos de una cirugía de colon fue del 4,9%. Si analizamos la incidencia de la complicación por grupos podemos observar como en el grupo donde se empleó ICG es significativamente menor (2,5% vs 7,4%), encontrando que el 75% de todas las dehiscencias formaban parte del grupo de pacientes en los que no se empleó ICG intraoperatorio. Estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p=0,137$).

Tabla 99. Dehiscencia de sutura en cirugía de colon.

COLON					
DEHISCENCIA	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	228	116	112	0,137	2,902 (0,805- 10,461)
Si	12	3	9		

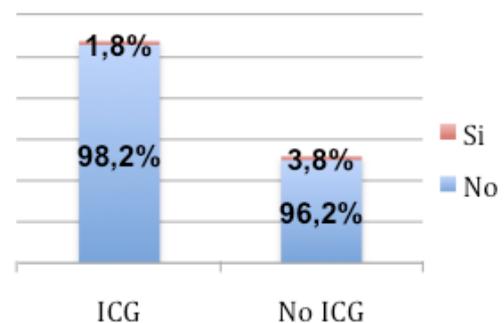


Gráfico 108. Distribución por grupos de dehiscencia de sutura en cirugía de colon ($p=0,137$).

En el caso de las hemicolectomías izquierdas la incidencia de dehiscencia de anastomosis fue de un 4,8%. Dentro del grupo de pacientes intervenidos con apoyo de fluorescencia tan solo un paciente presentó dehiscencia durante el periodo postoperatorio con una incidencia del 1,5% mientras que en grupo de pacientes donde no se hizo uso de la misma la incidencia de la complicación fue del 7,2% (7 casos). Estos resultados no presentaron significación estadística ($p= 0,146$).

Tabla 100. Dehiscencia de sutura en hemicolectomía izquierda.

HEMICOLECTOMÍA IZQUIERDA					
DEHISCENCIA	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	155	64	90	0,146	4,691 (0,591-37,233)
Si	7	1	7		

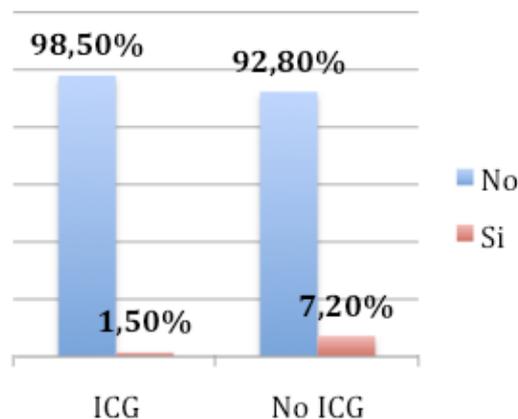


Gráfico 109. Distribución por grupos de dehiscencia de sutura en hemicolectomía izquierda ($p= 0,146$)

Cabe destacar que fue en este grupo de pacientes donde el ICG favoreció el cambio de actitud, concretamente en 16 pacientes se cambió el límite de la transección después de su infusión presentando tan solo uno de ellos dehiscencia de sutura. Este caso corresponde a un paciente oncológico donde se cambió el límite de transección aproximadamente 25 cm del cabo proximal.

En las hemicolectomías derechas la incidencia de dehiscencia de anastomosis varió. La incidencia global fue del 5,1%, mientras que analizando la incidencia de cada grupo encontramos que el grupo donde se empleó ICG tuvo una incidencia del 3,8% mientras que en grupo en el cual no se empleó ICG fue del 7,7%. A pesar de que la incidencia de esta complicación fue superior en el segundo grupo, las diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p= 0,592$).

Comentar que en este caso el cambio de actitud tras la infusión de ICG se realizó en 4 de los pacientes, uno de ellos reingresó por dehiscencia de anastomosis.

Tabla 101. Dehiscencia de sutura en hemicolectomía derecha.

HEMICOLECTOMÍA DERECHA					
DEHISCENCIA	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	76	52	24	0,592	2,077 (0,310- 13,932)
Si	4	2	2		

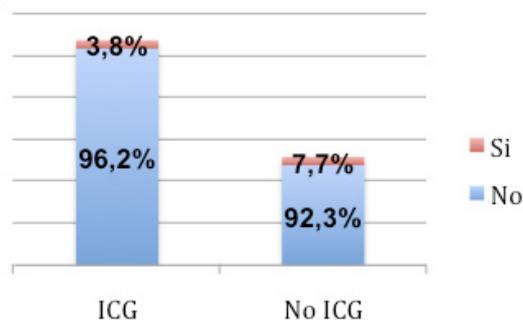


Gráfico 110. Distribución por grupos de dehiscencia de anastomosis en hemicolectomía derecha ($p= 0,595$).

- RECTO

La incidencia de dehiscencia de sutura a en RAB fue del 9,3 %. La incidencia de la complicación en el grupo de pacientes intervenidos sin fluorescencia fue del 17,6%, mientras que la incidencia del grupo de pacientes intervenidos mediante fluorescencia fue del 3,8%. La dehiscencia acontecida en este ultimo grupo fue tras una RAUB. Estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p= 0,284$).

Por otro lado se realizó cambio de actitud en 8 de los 26 pacientes donde se empleó ICG intraoperatorio, aconteciéndose en uno de ellos esta complicación.

Tabla 102. Dehiscencia de sutura en RAB.

RECTO					
DEHISCENCIA	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	39	25	14	0,284	4,588 (0,519- 40,55)
Si	4	1	3		

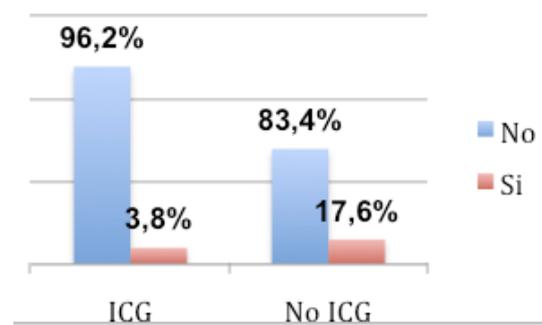


Gráfico 111. Distribución por grupos de dehiscencia de sutura en RAB- RAUB ($p= 0,284$).

COMPLICACIONES MÉDICAS

- COLON

En los pacientes donde se realizó una cirugía de colon la incidencia de complicaciones médicas fue del 3,3%. En el brazo de pacientes intervenidos mediante el apoyo de ICG se dio el 25% de ésta complicación siendo su incidencia del 1,7%, el 75% restante de los pacientes que sufrieron complicaciones médicas se concentró en el grupo de pacientes donde no se empleó ICG siendo la incidencia en este grupo de un 4,9%. Estas diferencias no presentaron significación estadística ($p= 0,281$).

Tabla 103. Complicaciones médicas en cirugía de colon.

COLON					
COMP_ MÉDICAS	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	234	117	117	0,281	2,902 (0,598-14,096)
Si	8	2	6		

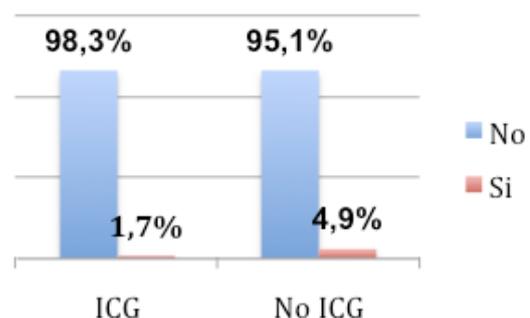


Gráfico 112. Distribución por grupos de las complicaciones médicas en cirugía de colon ($p= 0,281$).

En el caso de las hemicolectomías izquierdas las complicaciones médicas acontecidas alcanzaron el 3,1%. En el grupo de pacientes donde se administró ICG intraoperatorio se concentró un 20% de las mismas siendo su incidencia del 1,5% mientras que el otro grupo se concentró el 80% restante y su incidencia fue del 4,2% sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,649$).

Tabla 104. Complicaciones médicas en hemicolectomía izquierda.

HEMICOLECTOMÍA IZQUIERDA					
COMP_MÉDICAS	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	154	64	93	0,162	0,181 (0,21- 1,582)
Si	5	4	1		

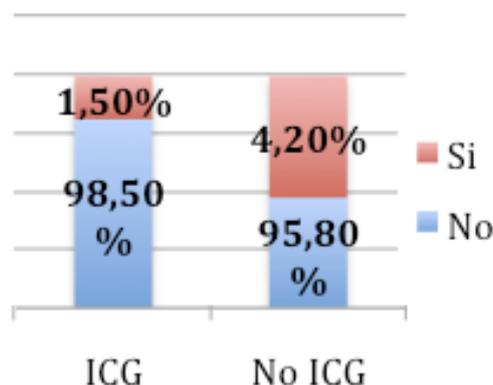


Gráfico 113- Distribución por grupos de complicaciones médicas en hemicolectomía izquierda ($p= 0,649$).

La incidencia de complicaciones médicas en hemicolectomía derecha fue del 3,8%. En el grupo de pacientes donde no se empleó ICG alcanzó una incidencia del 7,7%, concentrándose en este grupo un 66,7% de estas complicaciones. El 33,3% restante se localizó en el grupo de pacientes donde se empleó ICG siendo la incidencia en este grupo del 1,9%. Estas diferencias no mostraron significación estadística ($p= 0,245$).

Tabla 105. Complicaciones médicas en hemicolectomía derecha.

HEMICOLECTOMÍA DERECHA					
COMP_MÉDICAS	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	77	53	24	0,245	4,154 (0,394- 43,748)
Si	3	1	2		

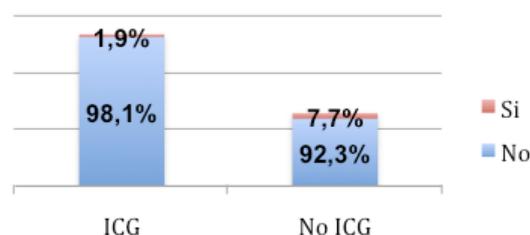


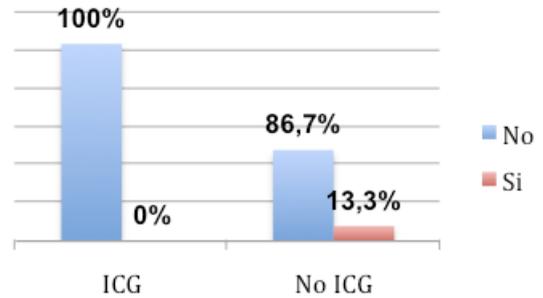
Gráfico 114. Distribución por grupos de complicaciones médicas en hemicolectomía derecha ($p=0,245$).

- RECTO

Un 4,7% de los pacientes intervenidos de RAB sufrieron complicaciones médicas. El total de los pacientes que sufrieron esta complicación se encontró en el grupo de pacientes donde no se infundió ICG intraoperatorio, sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p= 0,151$).

Tabla 106. Complicaciones médicas en RAB.

RECTO				
COMP_MÉDICAS	GLOBAL	ICG	No ICG	p
No	41	26	15	0,151
Si	2	0	2	

Gráfico 115. Distribución por grupos de complicaciones médicas en RAB- RAUB ($p= 0,151$).

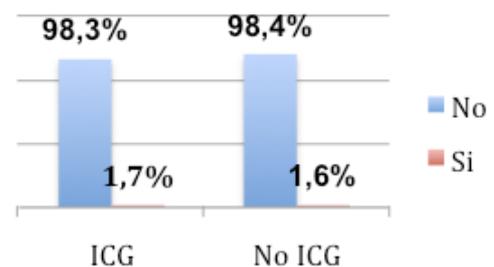
TRANSFUSIÓN SANGUÍNEA

- COLON

La incidencia de transfusión sanguínea postoperatoria en pacientes a los que se le realizó una cirugía de colon fue del 1,7%. La distribución fue similar en ambos grupos siendo la incidencia de cada grupo del 1,7% (ICG) y del 1,6% (No ICG). Las diferencias entre ambos grupos no fueron estadísticamente significativas ($p= 0,99$).

Tabla 107. Transfusión en cirugía de colon.

COLON					
TRANSFUSIÓN	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	238	117	121	0,99	0,967 (0,139- 6,757)
Si	4	2	2		

Gráfico 116. Distribución por grupos de transfusión sanguínea en cirugía de colon ($p= 0,99$).

En los pacientes a los que se le realizó una hemicolectomía izquierda se encontró una incidencia del 1,2% de transfusión postoperatoria. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p= 0,99$) y la distribución puede verse en la siguiente tabla.

Tabla 108. Transfusión en hemicolectomía izquierda.

HEMICOLECTOMÍA IZQUIERDA					
TRANSFUSIÓN	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	160	64	96	0,99	0,670 (0,43- 10,524)
Si	2	1	1		

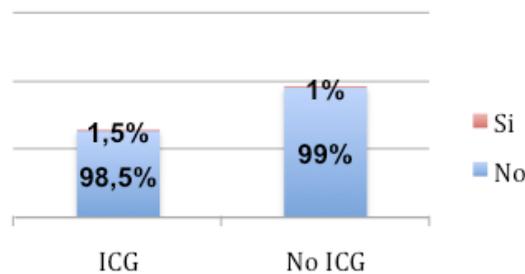


Gráfico 117. Distribución de transfusión en hemicolectomía izquierda (p= 0,99).

En cuanto a los pacientes a los que se le realizó una hemicolectomía derecha la distribución fue similar a la anterior. La incidencia fue del 2,5%. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos (p= 0,547).

Tabla 109. Transfusión en hemicolectomía derecha.

XXX					
TRANSFUSIÓN	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	78	53	25	0,547	2,077 (0,135- 31,910)
Si	2	1	1		

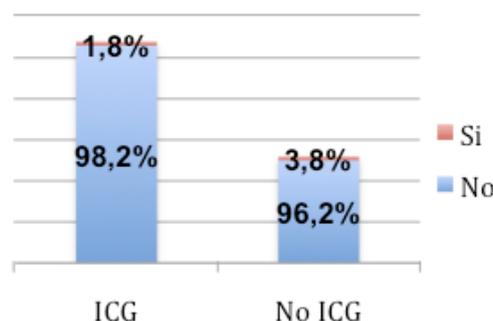


Gráfico 118. Distribución por grupos de transfusión sanguínea en hemicolectomía derecha (p=0,99).

- RECTO

Ningún paciente de los que se sometieron a una RAB precisó transfusión durante el postoperatorio.

COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS SEGÚN LA ESCALA DE CLAVIEN DINDO

- COLON

La incidencia de complicaciones postoperatorias tipo I fue del 10,3%, un 64% de estas complicaciones pertenecía al grupo de pacientes intervenidos sin ICG y el 36% restante al grupo de intervenidos mediante ICG, no existieron diferencias estadísticamente significativas (p= 0,206).

Del tipo II las incidencia fue del 1,2%, sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas entre grupos (p= 0,617).

La incidencia de complicaciones IIIA fue del 1,7% y de IIIB 2,1%. Entre los dos grupos de estudios tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas tanto en IIIA ($p= 0,99$) como en IIIB ($p= 0,370$).

Por otro lado acontecieron un 0,8% de complicaciones IVA sin encontrar diferencias entre grupos ($p= 0,241$) y un 0,4% de IVB ($p= 0,99$).

La incidencia de complicaciones del tipo V fue del 2,1% y este tipo de complicaciones solo se produjo en el grupo de pacientes que se intervinieron sin ICG, sin encontrarse diferencias estadísticas entre ambos grupos ($p= 0,060$).

La distribución de las mismas se recoge en la siguiente tabla:

Tabla 110. Clavien Dindo en cirugía de colon.

COLON			
CLAVIEN-DINDO	GLOBAL	ICG	No ICG
Ausencia	196	102	94
I	25	9	16
II	3	2	1
IIIA	4	2	2
IIIB	5	1	4
IVA	2	2	0
IVB	1	0	1
V	5	0	5

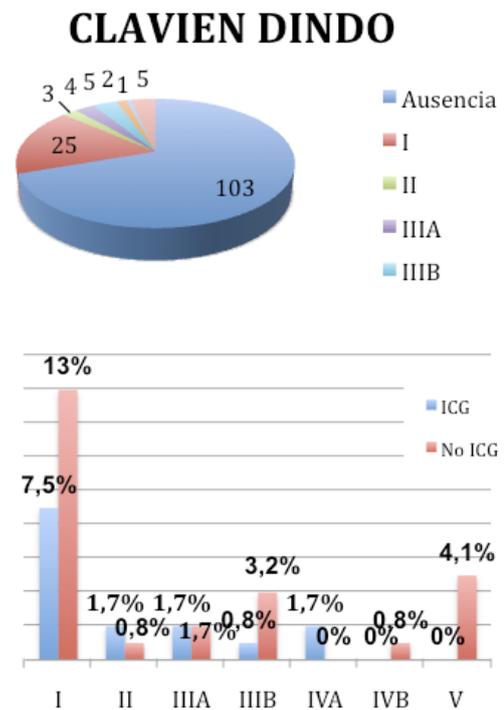


Gráfico 119. Distribución por grupos según Clavien Dindo en cirugía de colon.

En la cirugía del colon izquierdo la incidencia de complicaciones según la escala de Clavien Dindo fue del 9,9% en el caso del tipo I sin encontrarse diferencias estadísticas entre grupos ($p= 0,283$), del 2,5% en el caso del tipo 2 ($p= 0,650$), 1,2% en el caso de las tipo IIIA ($p= 0,99$), 1,9% en el caso de las tipo IIIB donde tampoco se evidenciaron diferencias entre ambos grupos ($p= 0,275$), 0,6% en las IVB donde tampoco las diferencias fueron relevantes ($p=0,99$) y en el caso de las tipo V la incidencia alcanzó el 1,9% y tampoco las diferencias fueron estadísticamente significativas ($p= 0,275$).

La distribución por grupos se recoge en la siguiente tabla:

Tabla 111. Clavien Dindo en hemicolectomía izquierda.

HEMICOLECTOMÍA IZQUIERDA			
CLAVIEN-DINDO	GLOBAL	ICG	No ICG
Ausencia	140	58	82
I	16	4	12
II	4	1	3
IIIA	2	2	1
IIIB	3	0	3
IVA	0	0	0
IVB	1	0	1
V	3	0	3

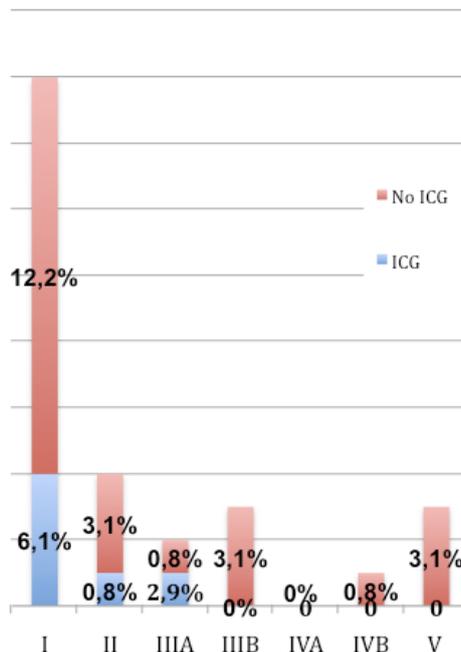


Gráfico 120. Distribución por grupos según escala de Clavien Dindo en hemicolectomía izquierda.

Podemos ver a continuación la distribución de complicaciones según la clasificación de Clavien Dindo en hemicolectomía derecha, para ninguno de los valores se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Tabla 112. Clavien Dindo en hemicolectomía derecha.

HEMICOLECTOMÍA DERECHA			
CLAVIEN-DINDO	GLOBAL	ICG	No ICG
Ausencia	65	45	20
I	7	4	3
II	1	1	0
IIIA	2	1	1
IIIB	2	1	1
IVA	2	2	0
IVB	0	0	0
V	2	0	2

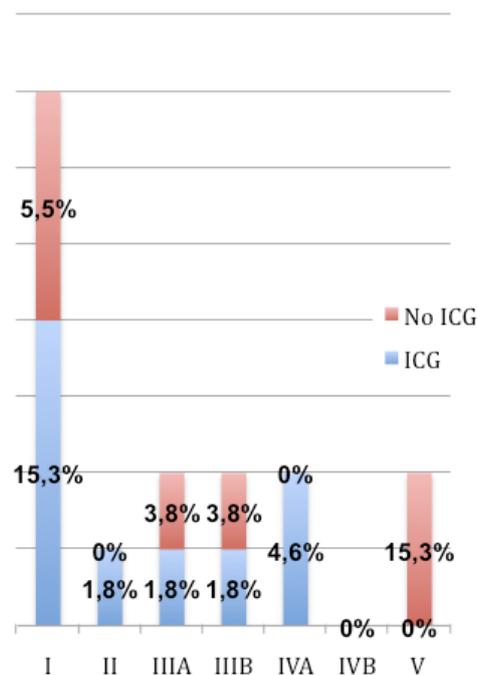


Gráfico 121. Distribución por grupos según la escala Clavien Dindo en Hemicolectomía derecha.

- RECTO

En las RAB y RAUB solo se dieron complicaciones tipo I, IIIA, IVA y IVB, la incidencia de las mismas fue 14%, 7%, 2,3% y 2,3% respectivamente. Solo se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar las complicaciones tipo I, que predominaron en el grupo de pacientes a los que no se les administró ICG ($p=0,028$).

Tabla 113. Coomplikaciones Clavien Dindo en RAB.

CLAVIEN-DINDO	RAB		
	GLOBAL	ICG	No ICG
Ausencia	34	23	11
I	6	1	5
II	0	0	0
IIIA	2	1	1
IIIB	0	0	0
IVA	1	0	1
IVB	1	0	1
V	0	0	0

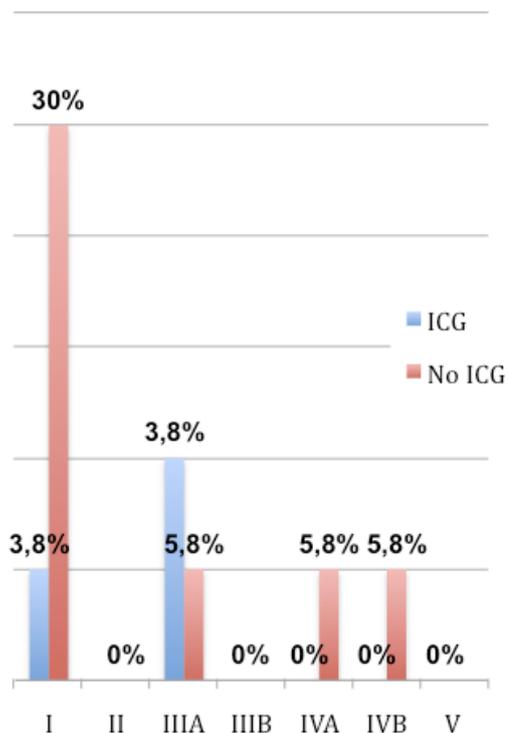


Gráfico 122. Distribución por grupos según escala Clavien Dindo en RAB- RAUB.

REINGRESO

- COLON

La incidencia de reingresos en cirugía de colon fue del 1,2%. Un 66% de los reingresos acontecieron el grupo de pacientes intervenidos con apoyo de ICG donde la incidencia de los mismos fue del 1,7% mientras que el 33% restante se dio en aquellos pacientes intervenidos sin ICG donde la incidencia alcanzó un 0,8%. No existieron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,366$).

Tabla 114. Reingresos en cirugía de colon.

COLON					
REINGRESO	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	239	117	122	0,366	0,325 (0,34- 3,082)
Si	3	2	1		

En el caso de las hemicolectomías izquierdas reingresaron un 1,2% de los pacientes. Reingresaron el mismo numero de pacientes por grupo, sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas ($p= 0,99$).

Tabla 115. Reingresos en hemicolectomía izquierda.

HEMICOLECTOMÍA IZQUIERDA					
REINGRESO	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	160	64	96	0,99	0,670 (0,43- 10,524)
Si	2	1	1		

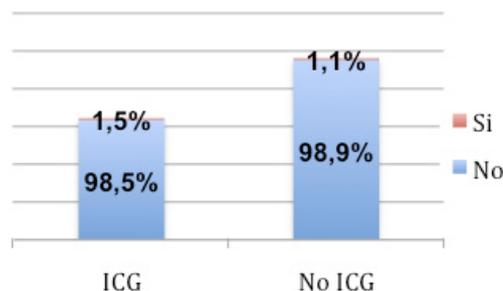


Gráfico 123. Distribución por grupos de reingresos en hemicolectomía izquierda ($p=0,99$).

La incidencia de reingresos en hemicolectomía derecha fue del 2,5%. La distribución de los mismos se muestra en la siguiente tabla. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p= 0,99$).

Tabla 116. Reingreso en hemicolectomía derecha.

HEMICOLECTOMÍA DERECHA				
REINGRESO	GLOBAL	ICG	No ICG	p
No	78	52	26	0,99
Si	2	1	0	

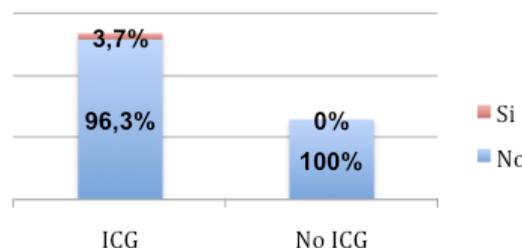


Gráfico 124. Distribución por grupos de reingresos en hemicolectomía derecha ($p=0,99$).

- RECTO

Reingresaron un 2,3% de los pacientes sometidos a RAB. Todos los pacientes pertenecían al grupo de pacientes que se intervinieron con apoyo de ICG, sin encontrarse diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p=0,99$).

Tabla 117. Reingresos en RAB.

RECTO				
REINGRESO	GLOBAL	ICG	No ICG	p
No	42	25	17	0,99
Si	1	1	0	

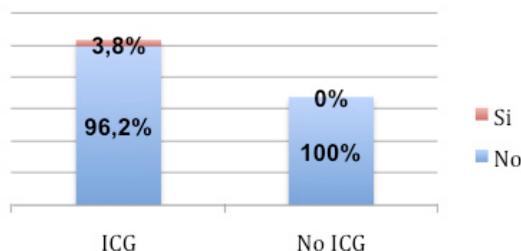


Gráfico 125. Distribución por grupos de reingresos en RAB- RAUB ($p=0,99$).

REINTERVENCIÓN

- COLON

Se reintervinieron un 5% de los pacientes sometidos a una cirugía de colon. La incidencia de reintervenciones en el grupo de pacientes intervenidos con ICG fue del 1,2% frente al 3,7% de los pacientes que lo hicieron sin apoyo del mismo. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p=0,136$). En cuanto a la reintervención motivada por dehiscencia de sutura se dieron 8 en el grupo de pacientes intervenidos sin apoyo de ICG y una en el grupo de pacientes intervenidos mediante fluorescencia ($p=0,036$, RR 0,943 (0,897- 0,991)).

Tabla 118. Reintervención en cirugía de colon.

COLON					
REINTERVENCIÓN	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	229	116	114	0,137	2,902 (0,805- 10,461)
Si	12	3	9		

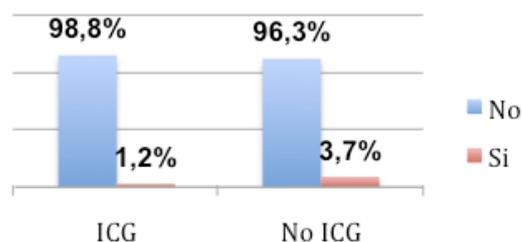


Gráfico 126. Distribución por grupos de reingreso en cirugía de colon ($p=0,136$).

La incidencia de reingreso en hemicolectomía izquierda se situó en el 1,2%. Reingresó un paciente de cada grupo y no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos ($p= 0,99$).

Tabla 119. Reintervención en hemicolectomía izquierda.

HEMICOLECTOMÍA IZQUIERDA					
REINTERVENCIÓN	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	160	64	96	0,99	0,670 (0,043- 10,54)
Si	2	1	1		

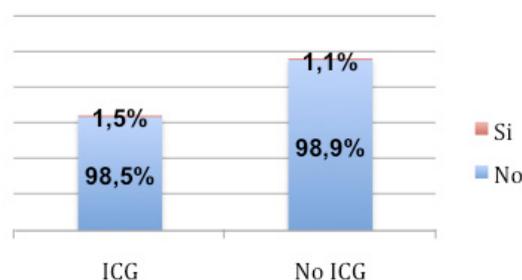


Gráfico 127. Distribución por grupos de reintervención en hemicolectomía izquierda ($p=0,99$).

La tasa de reintervención en hemicolectomía derecha alcanzó el 7,5%. En el brazo de pacientes intervenidos mediante apoyo de ICG fue del 3,57 % y en el otro grupo se elevó hasta el 11,5%. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos de estudio ($p= 0,99$).

Tabla 120. Reintervención en hemicolectomía derecha.

HEMICOLECTOMÍA DERECHA					
REINTERVENCIÓN	GLOBAL	ICG	No ICG	p	RR
No	74	54	23	0,348	0,670 (0,043- 10,52)
Si	6	1	3		

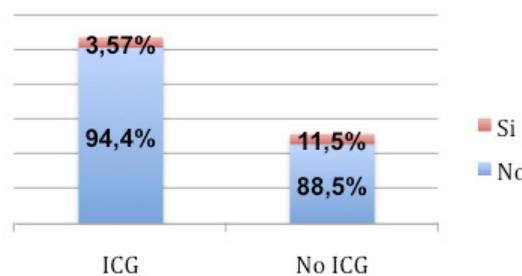


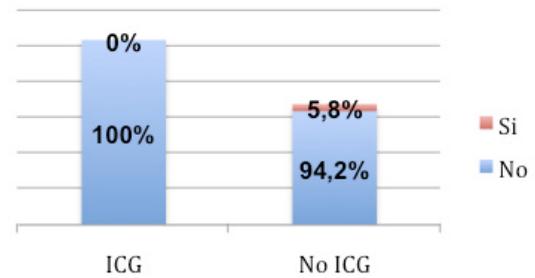
Gráfico 128. Distribución por grupos de reintervención en hemicolectomía derecha ($p=0,384$).

- RECTO

Se reintervino un paciente sometido a RAB que pertenecía al brazo de pacientes que se intervinieron sin ICG, la incidencia de esta complicación fue del 2,3%. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p= 0,386$).

Tabla 121. Reintervención en RAB.

RECTO				
REINGRESO	GLOBAL	ICG	No ICG	p
No	42	26	16	0,386
Si	1	0	1	

Gráfico 129. Distribución por grupos de reintervención en RAB- RAUB ($p=0,395$).

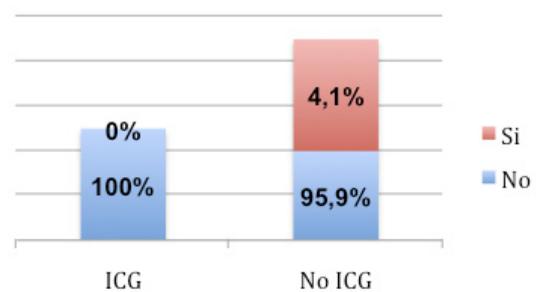
MORTALIDAD

- COLON

La incidencia de éxitus fue del 2,1%. Fallecieron 5 pacientes en el grupo de pacientes intervenidos sin ICG (4,1%) y ningún paciente en el grupo de pacientes intervenidos con apoyo de ICG. No se mostraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0,060$).

Tabla 122. Éxitus en cirugía de colon.

COLON				
ÉXITUS	GLOBAL	ICG	No ICG	p
No	237	119	118	0,060
Si	5	0	5	

Gráfico 130. Distribución por grupos de éxitus en cirugía de colon ($p=0,06$).

En hemicolectomía izquierda fue del 1,9% y no se encontraron diferencias estadísticamente significativa en ambos grupos ($p=0,275$). En hemicolectomía derecha la incidencia fue del 2,5% y tampoco hubo diferencias entre ambos grupos ($p=0,103$).

Tabla 123. Éxitus en hemicolectomía izquierda.

HEMICOLECTOMÍA IZQUIERDA				
ÉXITUS	GLOBAL	ICG	No ICG	p
No	159	65	94	0,275
Si	3	0	3	

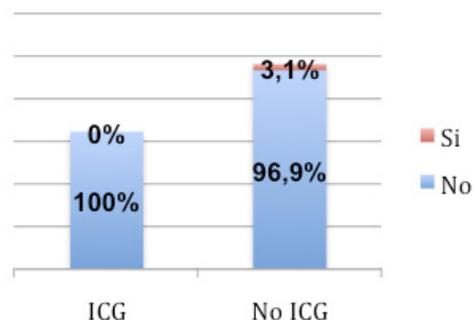


Gráfico 131. Distribución por grupos de éxitus en hemicolectomía izquierda ($p=0,275$).

Tabla 124. Éxitus en hemicolectomía derecha.

HEMICOLECTOMÍA DERECHA				
ÉXITUS	GLOBAL	ICG	No ICG	p
No	78	54	24	0,103
Si	2	0	2	

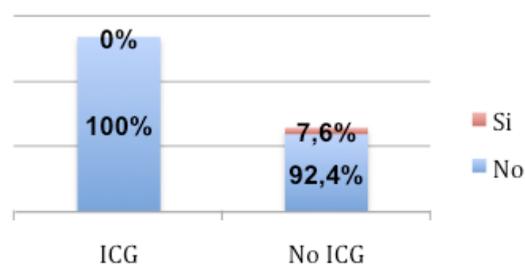


Gráfico 132. Distribución por grupos de éxitus en hemicolectomía derecha ($p=0,103$).

- RECTO

No acontecieron éxitus en el grupo de pacientes intervenidos mediante RAB.

7. ANÁLISIS UNIVARIANTE Y MULTIVARIANTE SOBRE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA APARICION DE DEHISCENCIA DE ANASTOMOSIS

Para la realización de un analisis multivariante para la detección de aquellas variables que de forma independiente influyen en la aparición de dehiscencia anastomótica en pacientes sometidos a cirugía colorrectal laparoscópica, se ha utilizado un modelo multivariante de regresión logística. Previamente, se han identificado aquellas variables de estudio con significación en un análisis univariante.

7.1. ANALISIS UNIVARIANTE

Se analizan aquellas variables del estudio que puede influir en la aparición de dehiscencia durante el postoperatorio. Para ello, se ha realizado un análisis univariante, seleccionando aquellas con significación estadística tras aplicar los test estadísticos paramétricos y no paramétricos.

RELACIÓN DE VARIABLES CUANTITATIVAS CON LA APARICIÓN DE DEHISCENCIA

Tabla 125. Variables cuantitativas estudiadas. U de Mann Whitney.

VARIABLES CUANTITATIVAS	
VARIABLE	Sig.
EDAD	0,930
TALLA	0,636
PESO	0,712
IMC	0,544
ESTANCIA_PO	<u>0,002</u>
TIEMPO_IQ	0,057

RELACIÓN DE VARIABLES CUALITATIVAS CON LA APARICIÓN DE DEHISCENCIA

Tabla 126. Variables cualitativas estudiadas. Chi- cuadrado.

VARIABLE	VARIABLES CUALITATIVAS				
	DH	NO DH	Sig.	OR	IC 95%
SEXO			0,032	0,204	0,45- 0,915
H	14	157			
M	2	110			
AP_CV	9/16	128/269	0,610	1,396	0,50- 3,858
AP_DM	1/16	35/269	0,703	0,422	0,05- 3,451
ACO	1/16	24/269	0,990	0,681	0,08- 5,378
AP_NEOADYUVANCIA	0/16	14/269	0,999	1,673	
INTERVENCIÓN					
H. IZQUIERDA	8/16	153/267	0,613	0,758	0,27- 2,080
H. DERECHA	4/16	75/267	0,999	0,862	0,27- 2,757
RAB	4/16	39/267	0,267	1,966	0,63- 5,547
PATOLOGÍA					
BENIGNA	1/16	34/269	0,708	0,407	0,05- 3,154
MALIGNA	10/16	188/269	0,790	0,860	0,30-2,436
PRE-MALIGNA	5/16	45/269	0,170	2,263	0,75-6,838
ASA					
I	2/16	31/269	0,999	1,097	0,23-5,056
II	8/16	127/269	0,999	1,118	0,40-3,066
III	5/16	107/269	0,603	0,680	0,23-2,012
IV	0/16	1/269	0,990		
TIPO ANASTOMOSIS					
L-L	6/16	90/269	0,788	1,193	0,42- 3,387
L-T	9/16	164/269	0,794	0,823	0,29-2,277
T-T	1/16	13/269	0,563	1,313	0,16-10,716
ANASTOMOSIS					
INTRACORPOREA	16/16	261/269	0,99		
EXTRACORPOREA	0/16	6/269	0,99		
ILEOSTOMÍA D	0/16	12/269	0,999		
ABSCESO	0/16	3/269	0,999	1,637	
ILEO	0/16	8/269	0,990		
INFECCIÓN DE HERIDA	4/16	6/269	0,001	14,611	3,63- 56,730
TRANSFUSIÓN_PO	2/16	2/269	0,017	19,071	2,49- 14,546
COMP_MED	0/16	10/269	0,999		
ICG	4/16	141/267	0,040	0,303	0,095-0,962
REINTERVENCIÓN	10/16	3/269	0,001	14,77	32,22- 67,76
REINGRESO	3/16	2/269	0,001	30,80	4,73- 200,64
ÉXITUS	3/16	2/267	0,001	30,80	4,73- 200,64

De todas las variables analizadas la estancia postoperatoria, el sexo, la infección de herida, la transfusión postoperatoria, el uso de ICG, la reintervención, el reingreso y el éxitus están relacionadas con la aparición de dehiscencia de anastomosis.

7.2. ANÁLISIS MULTIVARIANTE

Para la realización del análisis multivariante de los factores o características biológicas asociadas a dehiscencia de anastomosis en pacientes sometidos a cirugía colorrectal laparoscópica se consideraron, inicialmente, aquellas variables que en el análisis univariante presentaron significación estadística ($p > 0,05$), aquellas que presentaron una $p < 0,20$ y aquellas que se consideraron clínicamente relevantes como por ejemplo el tipo de anastomosis o la patología que motiva la cirugía. La infección de herida, reintervención, reingreso y éxitus así como la estancia postoperatoria podrían considerarse mas bien como una consecuencia por lo que se excluyeron del análisis. También fueron excluidas aquellas variables que a pesar de presentar significación estadística presentan un número bajo de eventos que no permiten el análisis. Para evaluar la bondad del ajuste del modelo empleado se realizó el test de Hosmer y Lemeshow ($p = 0,985$) que mostró que un hubo diferencias estadísticamente significativas entre los resultados observados y predichos por el modelo. El análisis multivariante se ajustó al siguiente modelo:

Tabla 127. Analisis multivariante.

VARIABLES	ANALISIS MULTIVARIANTE			
	p	OR	IC 95%	
			INFERIOR	SUPERIOR
SEXO (H)	0,071	0,235	0,049	1,133
TIEMPO IQ	0,385	1,007	0,991	1,023
IMC	0,828	0,985	0,860	1,129
No ICG	0,016	6,09	1,403	26,429
ANASTOMOSIS	0,913	0,841	0,037	18,896
PATOLOGÍA	0,481	0,427	0,040	4,553
INTERVENCIÓN	0,212	0,369	0,77	1,716

Tras realizar el análisis multivariante, habiendo controlado el sexo, IMC, el tiempo quirúrgico, el tipo de anastomosis, el tipo de patología y el tipo de intervención se obtiene que no usar fluorescencia es un factor asociado a la aparición de dehiscencia, aumentando el riesgo de padecerla hasta 6 veces mas.

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN



VI. DISCUSIÓN

1. FUGAS: CAUSAS E IMPORTANCIA DE LA VASCULARIZACIÓN

Detectar los factores de riesgo relacionados con la dehiscencia de sutura en el postoperatorio de una cirugía colorrectal y su prevención ha sido objeto de numerosos estudios, debido a la alta morbi- mortalidad y el gran impacto socio-económico que asocia la aparición de la misma. Estos factores de riesgo han sido ampliamente estudiados con el fin de poder prevenir su aparición, fracasando en algunos casos debido a la gran variabilidad etiológica del cuadro y al carácter individual de los mismos.

Los factores de riesgo, como hemos visto anteriormente, pueden depender tanto de la técnica empleada (tensión, déficit en la vascularización, problemas durante el desarrollo de la técnica, etc.) como de las características del paciente (sexo, hábitos tóxicos, presencia de DM entre otras).

La ausencia de una definición estándar de dehiscencia puede explicar la disparidad en las cifras publicadas que van de un 2 a un 50% (82, 184). En nuestro estudio toda alteración en la anastomosis practicada (independientemente del débito o del manejo) ha sido considerada dehisciente. Además, otro factor que puede influir en esta diferencia es la variabilidad de los pacientes incluidos en los estudios en cuanto a comorbilidades y características demográficas, aunque en el caso de nuestro estudio los pacientes de ambos grupos son similares en cuanto a edad, sexo y factores de riesgo de dehiscencia, difiriendo únicamente en el tratamiento neoadyuvante previo que fue mayor en el grupo de pacientes intervenidos con apoyo de ICG probablemente por un mayor número de cáncer de recto medio- bajo en este grupo.

El sexo masculino es uno de los factores de riesgo que se han relacionado con una eventual dehiscencia postoperatoria, aun así la relación de la DA con el sexo masculino es controvertida y los resultados publicados en la literatura son contradictorios (74, 105, 185, 186). En nuestro estudio el sexo masculino fue el único que demostró ser un factor de riesgo de la misma en el análisis univariante sin alcanzar la significación estadística en la regresión logística.

La DM y la patología cardiovascular como la HTA deterioran la microcirculación y el transporte de oxígeno. Estas alteraciones pueden afectar a la anastomosis incidiendo sobre el proceso de cicatrización y vinculándose con el fallo en la sutura. Al ser factores dependientes del paciente un especial control de la patología previo a la cirugía, durante el desarrollo de la misma y en el postoperatorio es necesario para intentar evitar complicaciones. Si nos centramos en los

resultados de nuestro estudio los pacientes diabéticos o con enfermedades cardiovasculares no han presentado una mayor tasa de dehiscencia que el resto de pacientes, sin encontrarse relación de estas patologías con la DA.

Otro factor de riesgo relacionado con la DA es la obesidad, ya que además de incrementar la dificultad técnica de la cirugía incrementa el tiempo operatorio (96, 104). En nuestro estudio, el IMC no se relaciona con el desarrollo de la complicación y tampoco con el incremento del tiempo quirúrgico.

La neoadyuvancia tampoco parece guardar relación con la aparición de dehiscencia de sutura en nuestro estudio, a pesar de que algunas publicaciones (187, 188) lo apoyan debido a que algunos de los agentes empleados alteran el proceso de cicatrización. No obstante en nuestro estudio el porcentaje de cáncer de recto incluido fue bajo con respecto al de las otras patologías por lo que quizás estas circunstancias tengan relación con nuestros resultados.

El tiempo quirúrgico también se ha relacionado con la aparición de DA (100, 184, 189) en algunas publicaciones, mientras que en nuestro estudio no se ha mostrado relación con la misma ni en el análisis univariante ni en el multivariante. Una técnica estandarizada y sistemática permite mejorar los resultados a nivel de tiempo intraoperatorio y reducir las complicaciones derivadas de una prolongación del mismo, como ocurre en nuestro equipo.

Cuatro de nuestros pacientes han precisado transfusión de hemoderivados (2 por cada grupo de estudio) guardando relación la transfusión con la aparición de dehiscencia en el análisis univariante, acorde con lo publicado en la literatura que lo postula como un factor de riesgo ya que la anemia que motiva la transfusión reduce el aporte de sangre y en consecuencia el aporte de oxígeno a la anastomosis (101, 184, 189).

Cuando analizamos la incidencia de dehiscencia en función de la localización (92, 100, 101, 190) y del tipo de patología (82, 97, 189, 191), tampoco alcanzan significación estadística en el estudio uni ni multivariante por lo que otro de los postulados que justifica la variabilidad en las cifras de DA que es la existencia de estudios con heterogéneos en este aspecto no se cumple en el caso del nuestro ya que no se encuentran diferencias a este nivel.

Numerosos autores han estudiado la influencia del factor cirujano en la DA, en nuestro estudio, todos los pacientes han sido intervenidos por el mismo miembro del equipo (135, 192, 193) para evitar una eventual variabilidad entre ambos grupos de estudio debida a este factor.

Pero realmente el factor de riesgo que mas nos interesa analizar en nuestro estudio es la alteración de la vascularización ya que es donde está directamente implicado el verde indocianina. Como ya sabemos el verde indocianina es una sustancia que permite valorar directamente la perfusión intestinal, es un colorante de baja toxicidad que difunde rápidamente en los tejidos del colon y el recto lo que facilita visualizar macroscópicamente y de manera casi inmediata la vascularización del mismo.

Una mala vascularización tisular en estos casos se traduce en un fracaso anastomótico, consecuencia de una baja oxigenación, déficit nutricional y alteración en la eliminación de metabolitos lo que implica un fallo en el proceso de la cicatrización. Históricamente la valoración de esta falta de irrigación se ha realizado de manera subjetiva y en ocasiones imprecisa, basándose en la experiencia del cirujano y su capacidad de discernir el tejido sano del enfermo y la aparición o no de sangrado a este nivel.

Con el empleo de verde indocianina el cirujano puede confirmar o revisar un margen de resección hipotético tras la ligadura del pedículo vascular y antes de confeccionar la anastomosis.

El angiograma de perfusión muestra claramente la perfusión a lo largo del borde antimesocólico del colon proximal a la anastomosis para las operaciones del lado izquierdo y distal a la anastomosis para las resecciones del lado derecho. Esto es consecuencia de la vascularización directa por la arteria marginal, que discurre a lo largo del meso junto al colon encargándose de su perfusión. Esta valoración es también relevante en el caso de resecciones no anatómicas, con una anatomía vascular aberrante o alterada que puede deteriorar la perfusión del remanente colónico.

Igualmente, una anastomosis mecánicamente intacta aún puede fracasar algunos días después de su formación probablemente debido, al menos en una proporción, a insuficiencia vascular (163). En este contexto, el suministro de sangre del colon descendente depende únicamente de la rama izquierda de la colica media y de la arteria marginal de Drummond, que puede ser insuficiente y corre el riesgo de lesión durante la movilización del ángulo esplénico.

Algunos estudios han arrojado a la luz que segmentos del colon presentan mayor déficit vascular tras estudiar piezas quirúrgicas con métodos angiográficos, llegando a la conclusión que el ángulo esplénico y la porción proximal del colon descendente así como el recto inferior cuentan con una peor vascularización por ser nutridos por una menor cantidad de colaterales. Durante la resección oncológica del colon izquierdo muchos postulados sugerían un mayor riesgo de déficit de vascularización tras la ligadura alta de la mesentérica inferior aunque posteriormente no se mostraron diferencias entre ambas técnicas mostrándose la ligadura alta una técnica segura y con buenos resultados oncológicos (194- 196) .

Tanto la ecografía doppler como el láser doppler y la medición de la concentración de oxígeno tisular han sido empleados para evaluar la viabilidad intestinal durante el acto quirúrgico. Utilizados por equipos con experiencia pueden ser útiles aunque no son utilizados rutinariamente, el primero por la ausencia de resultados consistentes relacionados con su empleo y los dos últimos debido a la complejidad del equipo y la falta de personal capacitado sumado a su alto costo (197- 198).

Como hemos visto aportar objetividad de cara a la vascularización durante la realización de la anastomosis es un aspecto importante donde interviene directamente el empleo de la fluorescencia. Durante la cirugía los recursos con los que cuenta el cirujano de cara a esta valoración son el color, el sangrado de los bordes de resección, el pulso y la temperatura, este juicio clínico tiene una baja sensibilidad y especificidad para estimar el riesgo de fracaso de la sutura y un bajo valor predictivo (98). El empleo de la fluorescencia permite observar la microcirculación vascular durante la realización de la anastomosis proporcionando una mayor confianza durante la realización de la técnica, ofreciendo la posibilidad de cambiar de actitud reconstruyendo la anastomosis o abandonando la realización de la misma si se aprecia algún defecto en la irrigación de los cabos.

Es por ello que la incorporación del verde indocianina permite disminuir las complicaciones asociadas a este factor de riesgo ya que informa en tiempo real sobre la vascularización intestinal permitiendo cambiar de actitud si se aprecia un déficit de la misma y emerge como una nueva herramienta de gran utilidad en este campo de la cirugía general.

2. IMPACTO DEL ICG EN CIRUGÍA COLORRECTAL

El espíritu innovador y las continuas ansias de mejora en pro del paciente generan nuevas corrientes en nuestra especialidad con procedimientos mínimamente invasivos y prometedores como el uso de ICG que pueden evitar complicaciones serias con un mínimo gesto.

Esta innovación en el campo de la cirugía debe apoyarse siempre en la bibliografía disponible y realizarse en el seno de equipos de trabajo mediante estudios controlados. Por ello, planteamos la realización de este estudio comparativo cuasiexperimental para esclarecer si el uso del ICG realmente tiene valor con respecto a la disminución del número de dehiscencias en anastomosis colorrectal laparoscópica.

La dehiscencia anastomótica se considera uno de los problemas más importantes en el postoperatorio de la cirugía colorrectal porque conlleva un aumento de la morbi-mortalidad postoperatoria, un empeoramiento de la supervivencia global y un aumento de la estancia media hospitalaria y de los costes. Es por ello que nuestro grupo sintió la necesidad de esclarecer si el uso de esta sustancia durante la realización de la anastomosis colorrectal permitía disminuir la tasa de dehiscencia de sutura al permitir una mejor valoración de la perfusión de la misma, ya que el déficit de perfusión en los cabos que como ya hemos visto, ha demostrado ser uno de los factores de riesgo más importantes para su desarrollo.

En nuestro estudio el uso de ICG ha mostrado ser una herramienta útil en la prevención de dehiscencia de sutura ya que no emplearlo aumenta 6 veces el riesgo de DA, mostrando relación estadísticamente significativa tanto en el análisis univariante como para el modelo de regresión logística. Como hemos podido observar durante el desarrollo del mismo, la incorporación del verde indocianina durante la realización de anastomosis colorrectal laparoscópica es un método seguro, reproducible y barato, que permite aportar objetividad durante la realización de la anastomosis colorrectal en la valoración de la correcta perfusión de sus cabos y abre un mundo de posibilidades en este campo de la cirugía.

A su vez, la utilización del verde indocianina en estos pacientes es segura, sin haberse documentado reacciones adversas al producto ni reacciones derivadas de la utilización del mismo durante el estudio. Prácticamente no han sido descritos efectos adversos asociados a su uso aunque un 5% de la misma es yoduro sódico por lo que en pacientes que presenten hipersensibilidad al yodo deberemos ser cautelosos con su uso. La incidencia de anafilaxia por verde indocianina se encuentra por debajo de 1/10.000 pacientes y está más relacionada con la insuficiencia renal severa.

El coste del ICG por paciente es aproximadamente de 73€, mientras que los gastos derivados de la dehiscencia de anastomosis postoperatoria alcanzan de los 1,6 a los 5 millones de euros en UK, por lo su utilización en la prevención de complicaciones relacionadas con la dehiscencia de sutura parece tener además, un gran impacto socioeconómico (199).

El empleo de la técnica no requiere tiempo de demora durante la intervención y su método de aplicación mediante la inyección en bolo de la sustancia hace de la misma una técnica fácil de incorporar de forma rutinaria en este tipo de procedimientos colorrectales donde este factor es importante, convirtiéndose en un importante contribuyente en la toma de decisiones intraoperatorias que pueden condicionar un postoperatorio favorable.

La importancia de la toma de decisiones radica en este caso en la seguridad aportada al cirujano durante la realización de la anastomosis, que permite detectar una posible ausencia de flujo y cambiar de actitud prácticamente al momento. Este cambio de actitud puede condicionar que una anastomosis inicialmente mal vascularizada y tendente al fracaso, pueda rehacerse con el objetivo de evitar complicaciones durante el postoperatorio. En nuestro estudio en el grupo donde se empleó verde indocianina se realizaron un total de 29 cambios de actitud con respecto al punto de transección marcado inicialmente, tras la infusión del mismo.

De estos 29 (20,3%), pacientes 26 (89,7%) no presentaron dehiscencia de sutura, mientras que 3 de ellos (10,3%) presentaron una dehiscencia de sutura tras la cirugía. En el caso de las RAB.-RAUB se produjeron 9 cambios de actitud y la tasa de dehiscencia fue de 1/9. En el grupo de pacientes intervenidos de cirugía de colon donde se cambió de actitud la tasa de dehiscencia es de 2/20 (una hemicolectomía derecha y una izquierda). De estos 3 pacientes tan solo uno precisó reintervención durante el postoperatorio, se trataba de una paciente pluripatológica sometido a hemicolectomía derecha donde se realizó un cambio de actitud de 3 cm.

La incidencia de dehiscencia de sutura en el grupo donde no se empleó fluorescencia fue significativamente superior, alcanzando un 8,6% frente al 2,8% del grupo donde se empleó ICG. ($p=0,040$, RR 3,107 (1,027- 9,405).

A pesar de la variabilidad de resultados descritos en la literatura con respecto a la incidencia de dehiscencia (200, 201), nuestros resultados tras el empleo de ICG revelan datos prometedores. Además si nos centramos solo en las anastomosis realizadas durante una cirugía del colon los datos siguen la misma tendencia, ya que la incidencia se sitúa en un 2,5% frente al 7,6% en los pacientes en los que no se emplea la fluorescencia.

Por tanto, el uso de ICG ha mostrado ser una herramienta útil en la prevención de dehiscencia de sutura y en nuestro estudio no emplearlo aumenta hasta 6 veces más el riesgo de sufrir una dehiscencia en el postoperatorio, mostrando relación estadísticamente significativa tanto en el análisis univariante como para el modelo de regresión logística.

Algunos estudios arrojan una disminución de las reintervenciones por dehiscencia hasta en un 64% cuando se emplea la fluorescencia (183). En nuestro estudio, el número de reintervenciones disminuyó significativamente en el grupo de pacientes donde se empleó ICG estableciéndose su incidencia en un 2,1% mientras que en el otro grupo alcanzó un 7,14%. Estas diferencias mostraron diferencias estadísticamente significativas, y si nos centramos en el número de reintervenciones motivadas por una dehiscencia de sutura las diferencias son aun mayores siendo la incidencia del 0,7% en el grupo de pacientes donde se emplea fluorescencia frente al 6,4% de reintervenciones por dehiscencia si no se emplea la sustancia. En los pacientes donde no se emplea fluorescencia existe 10,3 veces más riesgo de reintervención por dehiscencia que en el grupo donde empleamos ICG. Estos resultados mostraron significación estadística ($p=0,05$, RR 0,097 (0,13- 0,744).

Cabe destacar que la estancia postoperatoria se redujo significativamente en el grupo de pacientes donde empleamos fluorescencia probablemente debido al menor número de complicaciones acontecidas en este grupo. La estancia postoperatoria es un indicador de eficiencia en la utilización de recursos hospitalarios, el empleo de la cirugía laparoscópica y los protocolos de fast track en estos casos han mejorado los resultados en cuanto a estancia hospitalaria sin aumentar la morbi- mortalidad por lo que la asociación de técnicas como la fluorescencia pueden seguir optimizando estos resultados.

Los pacientes con DA precisan más atención y cuidados, lógicamente, porque la mayoría se someten a una segunda intervención y muchos además necesitan ingresar en la Unidad de Cuidados Intensivos.

Como hemos observado, en el grupo donde se empleó ICG durante la intervención existe un descenso de la morbi- mortalidad al disminuir el número de dehiscencias y las complicaciones asociadas al proceso como pueden ser la infección de herida o la necesidad de realizar un estoma terminal. Además como hemos observado el tiempo quirúrgico invertido no es mayor en el grupo de pacientes intervenidos con apoyo de ICG por lo que el ICG aporta beneficios sin prolongar el tiempo operatorio.

Es por todo ello que el empleo de ICG no solo es un método seguro y reproducible que puede ser beneficioso en la prevención de dehiscencias en la cirugía colorrectal, si no que también al disminuir su incidencia reduce las complicaciones derivadas de la aparición de la misma, aminorando la morbi- mortalidad asociada al proceso sin aumentar el tiempo quirúrgico y disminuyendo la estancia postoperatoria, lo que podría traducirse en un alto impacto socioeconómico.

3. COMPARACIÓN DE NUESTROS RESULTADOS CON LA BIBLIOGRAFÍA DISPONIBLE

El objetivo que planteamos en este estudio era demostrar la eficacia del uso del ICG para la prevención de dehiscencias tras la realización de una anastomosis colorrectal laparoscópica. Numerosos trabajos han sido publicados desde el inicio de la implementación del abordaje laparoscópico en la cirugía colorrectal en 1991 (202, 203), donde las cifras en cuanto a complicaciones asociadas y presencia de fuga postoperatoria son muy variables. En este apartado compararemos nuestros resultados con los publicados en la literatura , empleando o no fluorescencia.

3.1. SERIES SIN ICG

DEHISCENCIA DE SUTURA

Como hemos podido observar en nuestro en el grupo donde la intervención fue asistida por fluorescencia la tasa de dehiscencia de anastomosis se estableció en un 2,8% de forma global. En el grupo de pacientes en los que se realizó una colectomía laparoscópica la incidencia fue del 2,5% y en el caso de las RAB- RAUB la misma se establece en el 3,8% cuando se emplea ICG.

La incidencia de dehiscencia de anastomosis tras cirugía colorrectal laparoscópica es muy variable, esto puede ser motivado por la ausencia de una definición estándar de dehiscencia. Uno de los primeros estudios realizados en pacientes intervenidos por laparoscopia de esta patología fue el del grupo COLOR publicado en 2005 donde se recogían los resultados de 627 colectomías laparoscópicas y donde la incidencia de la complicación se estableció en el 3%. Desde entonces, numerosos estudios han sido desarrollados en el campo de la cirugía laparoscópica colorrectal. En 2013 el trabajo publicado por Kang et al. (185) incluía un total de 43. 165 pacientes intervenidos de patología

colorrectal mediante abordaje mínimamente invasivo arrojando unas cifras de dehiscencia postoperatoria del 9,4%. Trencheva K y colaboradores publicaron también en 2013 otro estudio cuyo objetivo fue identificar posibles factores de riesgo asociados a la aparición de la misma y donde se incluyeron 616 pacientes describiendo una tasa de dehiscencia del 5,7% (97).

Haskins y colaboradores publicaron en 2016 una tasa de dehiscencia de sutura del 3,5% en una corte de 6297 pacientes (204) .

Otros estudios donde se incluyen diferentes abordajes describen unas tasas de dehiscencia en anastomosis colorrectal en torno al 6% (205- 207) y otros algo mas elevadas alcanzando el 8,9% (208).

Un estudio multicéntrico publicado recientemente por la Sociedad Española de Coloproctología donde se incluyeron un total de 3090 pacientes y donde se intervinieron un total de 1610 mediante abordaje laparoscópico arrojó una tasa de dehiscencia global en este último grupo del 6,9%, mientras que si estas anastomosis eran subdivididas por patologías las cifras alcanzaban un 6,7% en colon y un 9,5% en recto (209).

Como anticipábamos las tasas de dehiscencias en los diversos estudios son dispares, debido posiblemente a la heterogeneidad de los grupos estudiados. En nuestro estudio la tasa de dehiscencia de anastomosis al emplear verde de indocianina mejora estos resultados ya que en la mayoría de las series consultadas la incidencia de dehiscencia de sutura aun está por encima del 4% de forma global aunque algunos trabajos muestren una incidencia menor con buenos resultados al respecto (Tabla 123).

Tabla 128. Incidencia de dehiscencia de sutura.

ESTUDIO	DEHISCENCIA
COLOR	3%
Kang et al.	9,4%
Trencheva K et al.	5,7%
Haskins et al.	3,5%
AECP	6,9%
Grupo ICG.	2,8%

REINTERVENCION

Las reintervenciones quirúrgicas se asocian a una alta tasa de morbimortalidad, a su vez esta morbimortalidad aumenta exponencialmente en función del número de reintervenciones por paciente durante el ingreso (201), la mortalidad es alta y puede alcanzar hasta un 50% en la segunda reintervención. Las causas mas frecuentes de reintervención son la dehiscencia de sutura y el sangrado.

Aunque los avances tecnológicos dentro del campo de la medicina y la cirugía permiten monitorizar estrictamente variables hemodinámicas y bioquímicas que permiten detectar una posible complicación de forma precoz la morbimortalidad de las reintervenciones abdominales sigue siendo elevada (211). En un grupo de pacientes jóvenes y económicamente productivos, genera más días de hospitalización, mayor absentismo laboral y un aumento del gasto sanitario. Esto justifica el interés en producir conocimientos que permitan aplicar medidas que optimicen los recursos y por consiguiente ofrezcan una mayor calidad en la atención reduciendo los costes para el sistema.

A pesar del problema que representa una nueva intervención contamos con pocas publicaciones referentes a las reintervenciones quirúrgicas en cirugía colorrectal.

En nuestro estudio, la tasa de reintervención global fue del 4,6%, mientras que si analizamos la tasa de reintervención en el grupo de pacientes intervenidos con apoyo de ICG baja al 2,1% y tan solo uno de ellos 0,7% consecuencia de un fallo en la sutura. Comparándolo con el otro grupo de estudio la incidencia de reintervención es significativamente menor (2,06% vs 7,14%), en este grupo 9 de las reintervenciones fueron motivadas por una dehiscencia de sutura.

En la literatura como hemos visto, también existe gran variabilidad con respecto a la reintervención existiendo autores que documentan tasas globales entre el 4- 10% (86, 125, 193, 212-214) y entre el 78% y el 93% en aquellos que presentan DA. En el estudio publicado por el grupo color en 2005 la reintervención tras cirugía laparoscópica colorrectal se situó en un 7% (215) y en 2008 Bilimoria y colaboradores (216) publican un estudio multicentrico donde se incluyeron 3059 colectomías, 837 de ellas intervenidas mediante abordaje mínimamente invasivo con una tasa de reintervención en este grupo del 5,5%. Otros trabajos más recientes basados en resecciones laparoscópicas colorrectales como el de White y cols. y Hardy y cols. presentan una incidencia de reintervención del 13% y del 5,8% respectivamente (217, 218).

Si nos centramos en nuestro estudio la tasa de reintervención dentro del grupo de pacientes donde empleamos fluorescencia es baja con respecto al resto de series, probablemente esto se deba a una baja incidencia de complicaciones durante el postoperatorio. Dado que en el grupo citado la tasa de dehiscencia de anastomosis fue baja y que 3 de ellas pudieron manejarse de forma conservadora de forma exitosa mientras que tan solo uno de ellos precisó reintervención, los buenos resultados con respecto a la incidencia de reintervención pueden estar relacionados probablemente con esta circunstancia.

ESTANCIA POSTOPERATORIA

El manejo perioperatorio tras la cirugía colorrectal ha estado supeditado durante muchos años a estancias postoperatorias prolongadas hasta la restitución fisiológica pero tras la inclusión de los protocolos de rehabilitación multimodal enfocados a mejorar los resultados de la cirugía colorrectal que aceleran la recuperación, reducen la morbilidad y acortan las estancias desarrollando un abordaje multimodal esta estancia postoperatoria se ha visto acortada notablemente aportando grandes beneficios al paciente cuando es aplicada de una forma correcta.

La estancia hospitalaria determina en gran medida el coste de la asistencia especializada y viene determinada por diferentes y numerosos factores. En el caso de la cirugía colorrectal esta prolongación de la estancia se ve relacionada con las complicaciones postoperatorias.

Junto con la aplicación de protocolos de fast track la laparoscopia también ha demostrado mejorar los datos en cuanto a estancia postoperatoria, lo que implica un alto impacto socioeconómico.

Los resultados en cuanto a estancia postoperatoria en cirugía de colon por vía laparoscópica son variables y el rango en las diferentes publicaciones consultadas abarca desde lo 4 a los 9,7 días de media (185, 215, 218, 219- 221).

En nuestro estudio la estancia mediana fue de 4 días en el grupo de pacientes donde se empleó fluorescencia, mientras que el grupo donde no se hizo uso del mismo fue de 5 días. Un 53,1% de los pacientes del grupo donde se empleó ICG fueron dados de alta en el 4º día postoperatorio o antes, y un 76,6% antes del 5º día postoperatorio. La estancia postoperatoria mínima de este grupo fueron 3 días y la máxima 30 días. Este último paciente se trataba de un paciente con una neoplasia de colon estadio IV con ascitis que permaneció ingresado durante un mes por un episodio de íleo paralítico y posterior desarrollo de una sobreinfección del líquido ascítico que requirió antibioterapia y paracentesis repetidas.

Como vemos la estancia postoperatoria de nuestra serie se encuentra dentro de los rangos descritos en la literatura, además el uso de fluorescencia permite acortar la misma favoreciendo la recuperación precoz del paciente y la vuelta a su rutina habitual sin un aumento de la morbi-mortalidad lo que podría tener un alto impacto socioeconómico en este tipo de procedimientos.

REINGRESO

En la actualidad la tasa de reingreso no programado al hospital de un paciente que cursa el postoperatorio inmediato se considera un buen indicador de la calidad y seguridad de la cirugía. La cirugía mínimamente invasiva y los protocolos de rehabilitación multimodal perioperatoria en cirugía colorrectal electiva han potenciado el alta precoz como una forma efectiva de reducir los costos asociados a la cirugía y mejorar la calidad de vida de los pacientes. La implantación de estas medidas han sido analizadas en algunas publicaciones con el fin de esclarecer si el acortamiento de la estancia se traduce en un mayor número de reingresos sin encontrar resultados concluyentes.

Un estudio poblacional basado en los datos del SEER en USA sobre 149.622 pacientes en un período de 20 años muestra una tasa de reingresos del 11%, con un incremento sostenido en el tiempo, mientras que existe una reducción de la estancia hospitalaria en la cirugía primaria en el mismo período (222) . Otro estudio poblacional proveniente del Johns Hopkins School of Public Health estima esta cifra en 11,4%, en pacientes sometidos a cirugía colorrectal (223).

En un meta-análisis y revisión sistemática de 60.131 casos, Li observa una tasa de reingresos no programados del 11% a los 30 días (224), mientras que en estudio de White y colaboradores que mencionamos con anterioridad la incidencia fue del 17% (217).

En nuestra serie la tasa de reingreso se establece en un 2,8% en el grupo de pacientes donde se empleó fluorescencia. Cabe destacar que en este grupo la estancia postoperatoria fue menor con una mediana de 4 días y que un 53,1% de los pacientes fueron alta antes del 4º día postoperatorio y un 76,6% antes del 5º por lo que uno de los posibles factores que se postulan como

causa de reingreso en los 30 primeros días postquirúrgicos parecen no ser relevantes en nuestro estudio, ya que la aplicación de protocolos de fast track no se asocia con una tasa de reingreso elevada estando muy por debajo de las descritas en la literatura.

MORTALIDAD

La mortalidad refleja el estado de salud de una población incidiendo en gran parte en la dinámica geográfica. Su estudio y conocimiento en el ámbito de la cirugía son de gran importancia.

Las tasas de mortalidad y de complicaciones postoperatorias de muchos procedimientos quirúrgicos son muy variables. En cirugía colorrectal conocer la mortalidad postoperatoria es de vital importancia por ser uno de los indicadores de calidad de un proceso asistencia. En la guías españolas se recomienda que la mortalidad postoperatoria sea menor del 5% en la cirugía programada y menor del 20% en la cirugía urgente (225, 226). El conocimiento de los factores de riesgo del paciente aporta información al profesional que permite informar al mismo sobre las posibles complicaciones que pueden acontecer en el transcurso de su proceso asistencial así como la mortalidad asociada al tipo de cirugía a la que va a someterse.

Las cifras globales publicadas en la literatura de mortalidad son oscilantes encontrando estudios que reflejan una mortalidad inferior al 1% (99, 185), otros en los que varía del 1% al 2% (184, 188, 227) y otros que superan el 3% con un máximo del 6% (91, 115, 188, 228).

En nuestro estudio la mortalidad fue exclusiva del grupo donde no se utilizó verde de indocianina durante la realización de la anastomosis, falleciendo 5 pacientes. La DA fue la causa del éxito en el 80% de los pacientes. La tasa de mortalidad global se sitúa en un 1,75%, mientras que si nos centramos solo en el grupo de pacientes donde no se empleó ICG alcanza el 3,57%. Estas cifras se asemejan a los índices que se recogen en la literatura (125, 228-230), aunque mejoran de forma considerable en el grupo de pacientes donde se emplea ICG intraoperatorio ya que no hay ningún caso, probablemente debido a la reducción del número de dehiscencias y el exitoso manejo conservador de las mismas, ya que esta complicación es uno de los factores de riesgo mas relacionados con la mortalidad del paciente quirúrgico con patología colorrectal.

6.2. SERIES CON ICG

El objetivo que planteamos en este estudio era determinar la eficacia del uso del ICG para la prevención de dehiscencias tras la realización de una anastomosis colorrectal laparoscópica.

Un meta-análisis reciente (199) analiza 5 estudios en los cuales se ha utilizado ICG durante la intervención para determinar su utilidad en la prevención de dehiscencia de anastomosis. Las características de los mismos se encuentran reflejadas en la siguiente tabla (Tabla 124) ;

Tabla 129. Características de los estudios.

Autores	Pais	Periodo	Diseño	Tamaño muestral (ICGvsControl)	Edad	Genero (F%)	Tecnica y abordaje	ICG bolo i.v
Kudszus et al	Germany	2003-2008	SC;R	402 (201:201)	I: 69.0 ± 21.8 C: 67.8 ± 25.2	I: 42.2 C: 42.2	Hemicolectomía derecha e izquierda laparoscópica y abierta, RAB abierta y laparoscópica.	0.2–0.5 mg/kg (antes)
Kin et al.	USA	2005-2012	SC;R	346 (173:173)	I: 58.2 ± 13.2 C: 58.1 ± 13.2	I: 54 C: 54	Hemicolectomía izquierda y RAB abierta y laparoscópica.	3 ml (antes)
Jafari et al.	USA	2011-2012	SC;R	38 (16:22)	I: 58 ± NR C: 63 ± NR	I: 75 C: 73	RAB robótica	6–8 mg (antes)
Kim et al.	Korea	2010-2014	SC;R	436 (123:313)	I: 57 ± 10 C: 58 ± 10	I: 59.3 C: 61.3	RAB robótica	10 mg (antes y después)
Boni et al.	Italy	2014-2015	SC;R	80 (42:38)	I: 69 ± 8 C: 67 ± 7	I: 66.7 C: 57.9	RAB laparoscópica y TaTme	5 cc of 0.2 mg/kg (antes y después)
Estudio: Grupo global	Spain	2009-2017	CP	285 (145:140)	I: 64,5 (55,5-72) C: 67 (60-75)	I: 42,1% C: 37,1%	Hemicolectomía derecha, izquierda y RAB- RAUB laparoscópica	3 ml de 25mg en 5 cc de SSF

Si los comparamos con nuestro estudio, observamos que el periodo de estudio, el diseño y el tamaño muestral difieren. En nuestro estudio el porcentaje de mujeres por grupo de estudio fue de (42,1% ICG vs en 37,1% no ICG). La mediana de edad los pacientes por grupo de estudio fue de 64,5 años en el grupo de ICG y de 67 años en el grupo donde no se empleó ICG por lo que estudiamos a pacientes algo más añosos. La dosis de ICG empleada en nuestros pacientes fue de 3ml tras diluir 25 mg en 5 cc de SSF.

Por otro lado también se analizó el porcentaje de cambio de actitud en el grupo de pacientes donde se empleó ICG intraoperatorio así como la incidencia de dehiscencia de sutura (Tabla 125).

Tabla 130. Dehiscencia de sutura y cambio de actitud.

Reference	Cambio de actitud	DA (%)
Kudszus et al	16,4	I: 3,5 C: 7,5
Kin et al.	4,6	I: 7,5 C: 6,4
Jafari et al.	19	I: 1,4 C: 6
Kim et al.	0	I: 0,8 C: 5,4
Boni et al.	4,7	I: 0 C: 5
Grupo ICG	20,3%	I: 2,8 C: 8,6

En nuestro estudio se cambió de actitud en un 20,3% de las ocasiones, y la incidencia de dehiscencia de anastomosis en el grupo de pacientes donde se utilizó ICG fue del 2,8% frente al 8,6% del grupo donde no se utilizó ICG (incluyendo cáncer de recto). La tasa de dehiscencia en cirugía exclusivamente de colon desciende a un 2,5% y un 7,6% respectivamente. En el caso de las RAB-RAUB la tasa de dehiscencia se establece en 3,8% frente al 17,6% del grupo de pacientes donde no se empleó ICG.

El meta- análisis concluye que el ICG es una potencial herramienta para disminuir la tasa de dehiscencia de anastomosis en cáncer colorrectal. Aunque los datos de nuestro estudio y referidos anteriormente incluyen patología tanto benigna como maligna como pre- maligna, si nos centramos en el porcentaje de pacientes con patología maligna que mostraron dehiscencia de sutura postoperatoria los resultados son similares a los descritos por los grupos anteriores (2,2% ICG vs 7,3%).

En este meta- análisis se recoge un 7,4% de cambios de actitud (41/ 555 pacientes) mientras que en nuestro estudio el porcentaje de pacientes donde se realizó un cambio de actitud fue del 20,3% (29/145).

La literatura defiende que en aquellos pacientes donde se realiza un cambio de actitud no presentan dehiscencia postoperatoria pero en nuestra serie por el contrario a 3 pacientes de los 4 que presentaron la complicación se les realizó un cambio de actitud por lo que en estos 3 casos quizás hayan influido otras variables independientes de la vascularización que no hemos controlado y desconocemos.

En el estudio de Kurduzius et. al fueron estudiados solo pacientes intervenidos de cáncer de colon ya fuera por laparoscopia o por vía abierta. Se trata de un estudio retrospectivo case-matched, donde se incluyeron 402 pacientes. En este estudio se concluye que aumentan los márgenes de resección en un 16,4% de los pacientes y que reducen la reintervención secundaria a dehiscencia en un 60% de los pacientes sin importar su edad y en un 64% en los mayores de 70 años. Aunque nuestro estudio se basa en pacientes intervenidos de patología colónica en general y no necesariamente oncológica, las características estudiadas del paciente son similares

a las estudiadas en nuestro trabajo. Comparando ambos estudios, nuestros pacientes son mas jóvenes, miden menos y pesan mas lo que se traduce en un IMC mayor, y el porcentaje e mujeres y hombres se distribuye de una forma similar (Tabla 126). Por otro lado, los factores de riesgo de dehiscencia como la DM o la HTA no se recogen en este estudio (231).

Tabla 131. Características demográficas.

	ICG		No ICG	
	Kurduzius et al.	Estudio	Kurduzius et al.	Estudio
Edad	67.8±25.2	64,5 (55,5-72)	69.0±21.8	67 (60-75)
Peso	73.5±30.8	76 (67-86)	73.0±28.4	76 (65-85)
Talla	170.0±18.8	169 (160-174)	168.0±18.2	166 (160-172)
IMC	25.3±8.4	26,4 (24,11-29,4)	25.7±7.8	27,3 (24,4-30,4)
Género (F)	42,2	42,1	42.2	37,1

En cuanto a la tasa de dehiscencia de sutura por grupos los resultados en comparación con nuestro estudio fueron los recogidos en la siguiente tabla (Tabla 127):

Tabla 132. Dehiscencia de sutura y cambio de actitud.

	ICG		No ICG	
	Kurduzius et al.	Estudio	Kurduzius et al.	Estudio
Dehiscencia de sutura	3,5%	2,8%	7,5%	8,6%
Cambio de actitud	16,4%	20,3%	-	-

Como podemos ver la tasa de dehiscencia en nuestro grupo de estudio es ligeramente superior en el grupo de pacientes donde no se emplea la fluorescencia intraoperatoria. Aunque Kurduzius et al. también incluyen resecciones anteriores en su grupo de estudio las unen para el análisis con la hemicolectomía izquierda sin especificar el numero concreto, por lo que este puede ser uno de los motivos por los cuales existe esta pequeña diferencia ya que como bien sabemos las tasas de dehiscencia de anastomosis tras una RAB suelen ser superiores en la mayoría de las series a las del resto de cirugías del colon. Por otro lado, en el grupo donde se emplea ICG la incidencia de dehiscencia de sutura es sensiblemente menor en nuestro estudio (231).

En nuestro estudio la probabilidad de reintervención secundaria a dehiscencia si se emplea ICG es 10,3 veces menor que si no se emplea la sustancia (RR 0,097, IC 95% 0,013,- 0,744).

El estudio mas similar al nuestro en cuanto a población estudiada fue el de Kin et al. (232) aunque se trata de un estudio retrospectivo tipo case matched donde se incluyeron 173 pacientes por grupo y que estudia la influencia del ICG en anastomosis colorrectales motivadas tanto por patología benigna, maligna y premaligna. En su estudio se produjo un 5% de cambio de actitud, un porcentaje bastante menor al nuestro. En cuanto a la dehiscencia de anastomosis, en el grupo de pacientes donde se empleó la fluorescencia fue de un 7,5% y en el que no fue del 6,4%

aunque los resultados no fueron estadísticamente significativos. Por otro lado el análisis multivariante reveló una asociación de la dehiscencia de sutura con el factor cirujano y el nivel de la anastomosis. Por lo que a pesar de que en el estudio de Kin et al. se incluye una población similar en cuanto a tipo de patología se refiere sus resultados difieren de los nuestros ya que en nuestro estudio el empleo de fluorescencia reduce considerablemente la incidencia de dehiscencia. El factor cirujano en nuestro estudio no se ha analizado ya que todas las anastomosis fueron realizadas por el mismo miembro del equipo y el nivel de la anastomosis tampoco resultó influyente tras realizar el análisis multivariante.

En el estudio de Jafari y cols. (165) se incluyeron solo pacientes intervenidos mediante hemicolectomía izquierda y resección anterior. Se trata de estudio multicéntrico donde participaron 11 instituciones y se incluyeron 139 pacientes. En este estudio también se incluye tanto patología benigna como oncológica y el abordaje fue laparoscópico o robótico. En este estudio la tasa de dehiscencia alcanza el 1,4% en aquellos pacientes donde se empleó ICG y se realizó un cambio de actitud en el 7,9% de los pacientes. En nuestro caso si solo nos centramos en los pacientes intervenidos de hemicolectomía izquierda y recto obtenemos una tasa de dehiscencia del 2,6% (2/91) en el grupo de pacientes donde se emplea ICG y una tasa de cambio de actitud del 27,4%. Por el contrario la morbilidad asociada al proceso quirúrgico de los pacientes del estudio de Jafari y cols. fue del 17% mientras que en nuestro estudio, si nos referimos solo a la cirugía del colon izquierdo y al recto la morbilidad se establece en un 9,8%.

El estudio de Kim y cols. (232) realmente no es comparable al nuestro ya que es un estudio donde todos los pacientes se intervinieron mediante cirugía robótica y de cáncer exclusivamente de recto.

Por otro lado el grupo de Boni publicó en 2016 y 2017 dos estudios (168, 233) prospectivos donde se publicaron los resultados del ICG en la cirugía del colon y recto respectivamente. Si hablamos del primer estudio, aunque incluye patología benigna y maligna, la gran mayoría de pacientes (90%) presentaban cáncer. Se incluyeron 107 pacientes y el cambio de actitud se produjo en un 3,73% de los pacientes, 2 hemicolectomías izquierdas y 2 RAB por lo que los pacientes intervenidos del colon derecho no requirieron cambio de actitud tras la infusión de ICG intraoperatorio. En nuestro estudio la tasa de cambio de actitud mas baja se produce también en los pacientes que se someten a una hemicolectomía derecha. Ellos solo tienen una dehiscencia en la serie estudiada y la incidencia de la misma fue del 0,93%, aunque el autor menciona que la causa de la dehiscencia no pareció ser la vascular (lo justifica por un problema técnico con la endograpadora). La morbilidad asociada al proceso también es mayor en este estudio que en el nuestro (30% vs. 11,72%).

El otro estudio de Boni et al. es un case matched donde se comparan 42 pacientes donde se emplea ICG recogidos de forma prospectiva con una corte de 38 pacientes intervenidos sin ICG pertenecientes a una cohorte retrospectiva. Todos los pacientes fueron sometidos a RAB. Ellos no presentan dehiscencia en el grupo de pacientes donde se emplea ICG y en la corte retrospectiva la incidencia de la misma es del 5%, aunque como en el caso anterior, se describe una mayor morbilidad y una mayor estancia postoperatoria que nuestros pacientes.

Ris y colaboradores publican en 2014 una serie prospectiva donde incluyen a 30 pacientes intervenidos mediante hemicolectomía izquierda, derecha o RAB con apoyo de fluorescencia (163). Como en nuestro estudio se incluye patología benigna y maligna. Ellos describen una tasa de dehiscencia del 0% y afirman que el uso del ICG aporta seguridad y es factible y reproducible con un mínimo de complejidad añadida, además solo describen 7 complicaciones posteriores Clavien

Dindo I, II y IIIa. No obstante el número de pacientes es bajo y concluyen que las conclusiones son poco sólidas y son precisos estudios con un mayor número de participantes.

En otro estudio publicado en *Surgical Endoscopy* en 2010 Hellan y colaboradores incluyen a 40 pacientes intervenidos mediante cirugía robótica del colon izquierdo y el recto por patología benigna o maligna, en concreto se llevaron a cabo tres colectomías izquierdas (7,5%), diez resecciones sigmoideas (25%) y 27 RAB (67,5%) (164). Describen un 40% de cambios de actitud en la serie y la aparición de dos dehiscencias durante el postoperatorio y en estos dos pacientes como ocurre en nuestro estudio, se cambió de actitud antes de realizar la sutura. Sus resultados demostraron que la aplicación de esta tecnología consume muy poco tiempo (media de 5,1 min) en comparación con el tiempo quirúrgico general (232 min). En sus pacientes el cambio de actitud se produjo principalmente en pacientes con enfermedad maligna al igual que en nuestra serie donde un 75% de los cambios de actitud acontecieron en pacientes con enfermedad oncológica, lo que podría ser justificado por la ligadura alta de los troncos vasculares que precisa este tipo de resección.

Sherwinter (161) evaluó la anastomosis de 20 pacientes sometidos a LAR transanalmente con un sistema endoscópico de obtención de imágenes NIR (Pinpoint, Novadaq, Canadá). Tras su realización inyectó verde indocianina y mediante un colonoscopio insertó la cámara NIR. La anastomosis se evaluó a continuación según la intensidad de la fluorescencia y se registró una puntuación en función de la misma. El angiograma mostró posibles déficit en la vascularización en 4 pacientes. Dos de ellos tenían una ileostomía de protección y no mostraron signos de dehiscencia mientras que los otros dos pacientes desarrollaron una fuga anastomótica. Las conclusiones de este artículo son similares a las anteriores.

Uno de los estudios más recientes y extensos es el publicado por Kim y cols. que incluye a 436 pacientes recogidos de forma prospectiva. Aunque no es comparable a nuestro estudio porque solo incluye a pacientes con patología oncológica del recto intervenidos mediante cirugía robótica sus resultados son interesantes describiendo una incidencia de dehiscencia del 0,8% en los pacientes donde se empleó ICG (de un total de 123 pacientes) vs 5,7% sin ICG (de un total de 313 pacientes). Se cambió de actitud en el 10,6% de los pacientes de los cuales ninguno presentó dehiscencia.

En todos los estudios se describe una disminución del número de dehiscencias de sutura en cirugía de colon o recto, aunque difieren del nuestro en el porcentaje de pacientes donde se realiza un cambio de actitud que es sensiblemente mayor a nuestro favor. A pesar de presentar más cambios de actitud el número de dehiscencias dentro de estos pacientes es más elevado que en el resto de estudios por lo que podrían existir variables independientes de la utilización del ICG y no relacionadas con un déficit en la perfusión que estuvieran relacionadas en estos 3 casos con la aparición de la misma. A pesar de ello y fuera del estudio continuamos auditando resultados de los pacientes donde empleamos ICG intraoperatorio y actualmente continúan siendo 4 las dehiscencias que aparecen a pesar de que se han incluido 30 casos nuevos y el cambio de actitud actual ha descendido discretamente a un 18,6%.

4. COMPARACIÓN DE NUESTROS RESULTADOS CON LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD ACONSEJADOS POR LA AACP

En el año 2013 la AACP elaboró un programa de acreditación para las unidades de coloproctología (225). En ese programa se establecieron unos estándares de calidad para optimizar la asistencia del paciente quirúrgico con patología de colon. Los resultados arrojados por las unidades de coloproctología tras la implantación del mismo han sido revisados en el año 2017 (226).

Uno de los objetivos de nuestro trabajo es comparar nuestros resultados con los indicadores de calidad propuestos por la organización.

4.1. INFECCIÓN DE HERIDA

La infección de herida quirúrgica es una de las complicaciones más frecuentes asociadas a este tipo de cirugía, alcanzando una incidencia en algunas series de hasta el 25% (234). Además su aparición está relacionada con complicaciones en el postoperatorio tardío como la eventual aparición de una hernia incisional, lo que aumenta la morbilidad asociada a la misma y tiene un alto impacto socioeconómico. Según la AACP la infección de herida (superficial, profunda y órgano espacio) debe estar en torno al 12,5% en pacientes intervenidos de colon y en menos del 11,5% en recto. Si comparamos estos resultados con los de nuestra serie de pacientes intervenidos con ICG comprobamos que el número de pacientes con infección superficial o profunda intervenidos de colon en el grupo donde se empleó fluorescencia fue 3 (2,52%), y 3 (2,52%) pacientes presentaron infección órgano- espacio, por lo que la incidencia total fue del 5,04%. En el grupo de pacientes donde no se empleó la fluorescencia la infección superficial o profunda aconteció en 5 pacientes y la infección órgano- espacio en ninguno, por lo que la incidencia total fue del 4,06%. La incidencia global si unimos ambos grupos de estudio alcanza el 4,54% por lo que la incidencia de infección de herida quirúrgica adaptada a los estándares de calidad de la AACP en cirugía del colon están muy por debajo de los exigidos por la misma (Tabla 128).

Tabla 133. Infección de herida quirúrgica.

COLON	Infección superficial- profunda	Infección órgano- espacio	Infección de herida global
AACP			12,5%
Global estudio	1,23%	3,30%	4,54%
Grupo ICG	2,52%	2,52%	5,04%

En el caso de la cirugía de recto en el grupo donde se empleó la fluorescencia la incidencia de infección de herida superficial o profunda y de infección órgano- espacio en recto fue del 0%. En el grupo de pacientes donde no se empleó fluorescencia la tasa de infección de herida superficial o profunda alcanzó el 11,76% y de infección órgano- espacio el 5,88%, siendo la tasa total del 17,6%. La incidencia global de estas complicaciones fue del 6,9%. Estos estándares también están por debajo de los exigidos por la AACP (Tabla 129).

Tabla 134. Infección de herida quirúrgica en recto.

RECTO	Infección superficial- profunda	Infección órgano- espacio	Infección de herida global
AACP			11,5%
Global estudio	4,65%	2,32%	6,9%
Grupo ICG	0%	0%	0%

Tras la revisión del 2017 la tasa global por parte de las unidades especializadas que incluye solo colon alcanzó el 14%, nuestra incidencia global incluyendo ambas patologías muestra una incidencia del 4,91% muy por debajo de estas cifras. Si nos centramos únicamente en la serie donde se emplea fluorescencia los resultados siguen una misma línea mostrando una incidencia del 4,13% (Tabla 130).

Tabla 135. Infección de herida (Global AACP 2017 vs. Estudio ICG).

GLOBAL 2017	Infección herida
AACP	13,22%
Global estudio	4,91%
Grupo ICG	4,13%

4.2. DEHISCENCIA ANASTOMÓTICA

La AACP incluye en este ítem a todos los pacientes que presenten dehiscencia/ fuga anastomótica clínica o radiológica. Según la asociación el estándar global en cirugía del colon debe estar por debajo del 5%, con un umbral global menor del 10% mientras que en el cáncer de recto se permite como estándar global hasta un 10% y un umbral global menor al 15%.

En los pacientes de nuestro estudio intervenidos del colon donde se empleó fluorescencia esta incidencia alcanzó el 2,5%, mientras que la incidencia global de la complicación se estableció en un 4,9% (Tabla 131).

Tabla 136. Dehiscencia en cirugía de colon.

COLON	Dehiscencia
AACP	5%
Global estudio	4,9%
Grupo ICG	2,5%

En el caso del recto los pacientes intervenidos mediante fluorescencia presentaron una incidencia de dehiscencia del 3,8% mientras que la incidencia global alcanzó el 9,3% (Tabla 132).

Tabla 137. Dehiscencia en cirugía de recto.

RECTO	Dehiscencia
AACP	10%
Global estudio	9,3%
Grupo ICG	3,8%

Tras la revisión del 2017 la cifra de dehiscencia en colon alcanzó el 8,5%, mientras que nuestra incidencia global de dehiscencia de sutura en el mismo grupo fue del 4,9% y si nos centramos solo en los pacientes donde se empleó ICG desciende al 2,5% (Tabla 133)..

Tabla 138. Dehiscencia (Global AACP 2017 vs. Estudio ICG).

GLOBAL 2017	Dehiscencia
AACP	8,5%
Global estudio	4,9%
Grupo ICG	2,5%

4.3. MORTALIDAD

La mortalidad es otro de los ítems incluidos en los estándares de calidad de la AACP. Ellos, definen mortalidad como el número de pacientes que fallecen durante el ingreso hospitalario por problemas relacionados directamente con la cirugía practicada, estableciendo el estándar en un 7% y el umbral en un 10% independientemente si la intervención se realizó en el colon o en el recto.

En los pacientes de nuestro estudio la incidencia de éxitus fue del 1,75% ya que fallecieron 5 pacientes, pero si nos adaptamos a la definición de la AACP y nos ceñimos a los pacientes que fallecieron por problemas directamente relacionados con la cirugía esta incidencia baja al 1,4%. En el grupo de pacientes donde se empleó ICG no acontecieron fallecimientos, por lo que la incidencia fue del 0%.

En la revisión realizada en 2017 la mortalidad alcanza un 2,5% en cirugía de colon mientras que en nuestra serie global de colon se sitúa en el 2,1%. No existieron éxitus en el grupo de pacientes intervenidos con apoyo de fluorescencia (Tabla 134).

Tabla 139. Mortalidad colon.

COLORRECTAL	Mortalidad
AECP	7%
Global estudio	1,4%
Grupo ICG	0%

4.4. REINGRESO

La AECP define la reintervención como el porcentaje de pacientes que vuelven a ingresar en el hospital antes de los 30 días tras el alta. El estándar se establece en un 5% mientras que el umbral se fija en un 10%.

En nuestro estudio la incidencia global de reingreso ajustada a la definición de la AECP es del 1,75%, mientras que la incidencia de reingreso de los pacientes donde se empleó fluorescencia fue del 2,1% (Tabla 135).

Tabla 140. Reingreso.

COLORRECTAL	Reingreso
AECP	5%
Global estudio	1,75%
Grupo ICG	2,1%

4.5. REINTERVENCIÓN

El estándar establecido para la reintervención tras cirugía colorrectal fue del 6%, con un umbral de hasta el 9%. En nuestros pacientes esta incidencia fue del 4,5%, y si nos centramos exclusivamente en los pacientes donde empleamos ICG durante la intervención la incidencia desciende hasta el 1,05% (Tabla 136).

Tabla 141. Reintervención.

COLORRECTAL	Reintervención
AECP	6%
Global estudio	4,5%
Grupo ICG	1,05%

Tras la revisión realizada en 2017, las unidades especializadas arrojaron una incidencia de reintervención secundaria a dehiscencia del 6,3% en cirugía de colon estando nuestra incidencia por debajo de esta cifra (Tabla 137).

Tabla 142. Reintervención (Global AECP 2017 vs. Estudio ICG).

GLOBAL 2017	Reintervención
AECP	6,3%
Global estudio	3,75%
Grupo ICG	0,41%

4.3. ESTANCIA HOSPITALARIA POSTQUIRÚRGICA

Los estándares de calidad de la AECP establecen el estándar de estancia postquirúrgica en menos de 7 días con un umbral de hasta 11 días. Nuestra estancia postoperatoria mediana es de 5 días y en el grupo de pacientes intervenidos con apoyo de ICG desciende a 4 días (Tabla 138).

Tabla 143. Estancia postoperatoria.

COLORRECTAL	Estancia postquirúrgica
AECP	7 días
Global estudio	5 días
Grupo ICG	4 días

En la revisión realizada en 2017 en pacientes sometidos a colectomía se evidencia una mediana de estancia postoperatoria de 7,7 días mientras que en nuestro estudio esta cifra se encuentra en 4 días tanto en pacientes donde no se emplea ICG como en los que se emplea el mismo.

Por lo que tras comparar nuestros resultados con los exigidos por las sociedades científicas podemos observar que en todos los ítems el uso de ICG ayuda a mejorar estos estándares y permite disminuir la morbi-mortalidad asociada a la cirugía del colon, así como la estancia postoperatoria.

5. LIMITACIONES DE LA TÉCNICA

A pesar de que la fluorescencia es una herramienta prometedora aun existen ciertos aspectos relacionados con su aplicación pendientes de aclarar.

Existen dos grandes limitaciones relacionadas con el empleo de ICG, una es la evaluación subjetiva de intensidad de fluorescencia y la otra es la falta de medios para su medición ya que por el momento no se ha desarrollado ningún software que permita aportar objetividad en este aspecto. Nerup y colaboradores (235) ha desarrollado un sistema con el objetivo de establecer un método para cuantificar la perfusión tisular mediante verde indocianina en un modelo experimental animal. Para ello emplearon el estómago y el procedimiento fue el siguiente: tras marcar las regiones de interés se procedió a la infusión de verde indocianina y microesferas activadas por neutrones (recipiente de perfusión), y se empleó posteriormente la fluorescencia para muestrear el tejido perfundido para el cálculo del flujo sanguíneo regional.

Estos autores encontraron una relación importante entre el flujo sanguíneo regional y la pendiente de las curvas de fluorescencia, con una correlación aceptable a los algoritmos predictivos que habían desarrollado. Aunque los modelos muestran que la cuantificación de perfusión es factible, la aplicación clínica de este el trabajo teórico en modelos animales está pendiente. En dos estudios realizados en centros independientes (236, 237) en seres humanos, las unidades absolutas de perfusión fueron descritas como una recomendación de cuándo resear; el valor umbral para estas unidades absolutas de perfusión en ambos trabajos fue de 18-20.

Otro estudio publicado por Wada y colaboradores (238) tuvo como objetivo cuantificar la evaluación de perfusión intestinal mediante la revisión de imágenes de video grabadas creando una curva de intensidad de fluorescencia de tiempo en el punto de la transección intestinal. Los autores encontraron que el diferencial en fluorescencia entre el máximo y la línea basal fue el factor más indicativo para la dehiscencia de sutura, con una sensibilidad del 100% y una especificidad de 92,5%. Además, no se encontró correlación entre la fuga anastomótica y el tiempo desde la inyección de verde de indocianina hasta la primera señal de fluorescencia visible. Aunque estos estudios son ensayos alentadores y controlados son necesarios estudios con un tamaño muestral mayor para estandarizarlos y validarlos. En la actualidad, la valoración de la intensidad sigue siendo subjetiva y cirujano dependiente.

La intensidad de la fluorescencia depende de diversas condiciones, como la distancia entre el detector y el sujeto, así como las condiciones de iluminación circundantes. Estas condiciones deben controlarse con garantías durante el proceso. La evaluación de fluorescencia intraabdominal mediante abordaje laparoscópico permite pocas variaciones debidas a la distancia ya que la cavidad abdominal es un espacio confinado. La iluminación de la cámara es fija por lo que puede volverse más variable si las imágenes de fluorescencia se usan fuera del abdomen, donde la iluminación de la sala de operaciones y la distancia varían mucho mas. Es por ello que los datos más reproducibles y confiables se obtienen durante la cirugía intraabdominal laparoscópica inmediatamente tras la inyección del ICG (164). Esto es importante y debe tenerse en cuenta durante la intervención.

Otro factor a tener en cuenta es que por un lado la inyección de ICG permite la medición del flujo arterial pero por el contrario no mide el retorno venoso, este hecho puede tener implicaciones posteriores en el desarrollo de una eventual dehiscencia de sutura ya que las situaciones de hipotensión y vasodilatación pueden tener repercusiones a este nivel.

El gasto cardiaco depende de la edad, el ejercicio, el tipo de metabolismo y el tamaño del individuo, la estimulación cardiaca y la hipertrofia miocárdica aumentan este gasto cardiaco mientras que situaciones como el IAM, las arritmias cardiacas, la HTA, las miocardiopatías, las valvulopatías y la hipoxia cardiaca pueden disminuir este gasto cardiaco así como las hemorragias o las situaciones de shock. El control del retorno venoso sería útil ya que permitiría controlar mas el riesgo asociado a los defectos de perfusión aunque actualmente no se ha desarrollado ninguna herramienta que permita su medición en el transcurso de la intervención a nivel intestinal.

En nuestra experiencia también hemos observado que en algunos casos una vez que se lava el ICG existen zonas del tramo distal (donde se realiza la sutura) cuyo lavado es mas lento persistiendo incluso hasta el final de la cirugía. Tampoco hemos encontrado explicación a este hecho ni se ha relacionado con eventos posteriores.

Por otro lado tampoco existe homogeneización en cuanto a la distribución del ICG a lo largo del intestino, ya que en ocasiones la distribución tisular es uniforme englobando a todo el tejido colónico mientras que en otras ocasiones la infusión solo alcanza los vasos submucosos principales. Para esto hecho tampoco hemos encontrado explicación ni como en el caso anterior se ha relacionado con eventuales complicaciones durante el periodo postquirúrgico.

Los tiempos estándares de llegada del ICG tampoco han sido establecidos. Se sabe que una mayor lentitud en el relleno de los vasos nutrientes del intestino peor vascularización. Nosotros decidimos el cambio de actitud después de la inyección del ICG a partir de la primera imagen de llegada sin esperar, muchos grupos realizan una segunda imagen de llegada cuando la fluorescencia ha rellenado otras áreas pero nosotros no lo creemos necesario y basamos nuestras decisiones tras la primera aplicación del filtro. Relativo a este aspecto son necesarios estudios que valoren si el tiempo de llegada de la sustancia se relaciona con un mayor numero de dehiscencias en el postoperatorio o mayor número de cambios de actitud y estandarizar el tiempo que ha de transcurrir hasta aplicar el primer filtro para la valoración del punto de transección en función de las características del paciente y los parámetros hemodinámicos en el momento de la inyección.

La dosis también es importante y existen grupos trabajando en unificar y estandarizar la técnica para su máxima optimización y detectar que cantidad de ICG es necesaria para aportar el máximo de información. El "quenching effect" o "efecto apagado" también debe considerarse. Si la concentración de ICG es lo suficientemente baja, la relación entre intensidad y concentración se mantendrá en proporción (239). Sin embargo, si la concentración supera un cierto nivel, la relación proporcional se pierde, un fenómeno llamado extinción. Este efecto no se puede controlar y, por lo tanto, es mejor mantener una concentración de bajo nivel para evitar este problema. En nuestro estudio empleamos un bolo de 3 ml tras diluir 25 mg con 5 cc de suero fisiológico.

6. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

En cuanto a las limitaciones del diseño del estudio aunque los grupos son similares en cuanto a características demográficas y etiología y no se han encontrado diferencias entre grupos, una posible limitación del mismo es que con respecto a la lateralidad y el tipo de técnica aplicada si existieron diferencias entre grupos. Existe una diferencia de proporciones entre grupos con respecto a las hemicolectomías izquierdas, derechas y RAB que podría limitar la interpretación de los resultados, aunque por lo demás ambos grupos son similares. Para intentar minimizar esta limitación decidimos realizar un análisis por subgrupos que esclareciera este aspecto.

Si analizamos los datos por subgrupos vemos como la estancia postoperatoria mantiene la misma tendencia, se aprecia una reducción significativa de la estancia hospitalaria tanto en colon como en recto. Dentro de los pacientes intervenidos de colon, la hemicolectomía izquierda con apoyo de ICG mostro mejores resultados en cuanto estancia postoperatoria que la hemicolectomía derecha, donde los resultados no presentaron significación estadística.

En cuanto al número de dehiscencias el apoyo de ICG consiguió disminuir el número de dehiscencias en colon, y sobre todo colon izquierdo. En este sentido el cambio de actitud demuestra ser una buena herramienta para la prevención de dehiscencias tras hemicolectomía izquierda donde tras 16 cambios de actitud la incidencia de la misma ha sido del 1,5%. Cabe destacar que este grupo es el grupo donde el ICG promovió mas cambios de actitud, concretamente 16 (55,7% del total) y que también es el grupo donde se redujo mas drásticamente la tasa de dehiscencia ya que solo se produjo una mientras que en grupo control fueron 7.

El tipo de técnica empleada también influyó en el tipo de anastomosis realizada. A su vez tanto el tipo de anastomosis como el tipo de intervención se incluyeron dentro del análisis multivariante para determinar si se trataba de un factor asociado a la aparición de dehiscencia sin demostrarse asociación finalmente.

7. ANALISIS DE LOS RESULTADOS MAS ALLA DE LA FUGA

Otros aspectos a destacar del ICG es que si, como todos los estudios apuntan, su uso disminuye la morbi- mortalidad asociada al proceso quirúrgico esto se traduciría en un alto impacto socioeconómico en el sistema.

La disminución en el número de dehiscencias, reintervenciones por esta causa y mortalidad es un hecho que refuerzan la mayoría de artículos consultados y que también se hace patente en este estudio. Presentar una dehiscencia de sutura que precise reintervención aumenta las probabilidades de tener que realizar un estoma terminal precisando numerosas visitas al estomaterapeuta, lo que supone un incremento en el gasto sanitario por paciente. Disminuir el número de dehiscencias permite reducir el número de estomas terminales favoreciendo una reducción de la morbilidad asociada a los mismos y reduciendo el deterioro psicosocial y en la calidad de vida de estos pacientes.

En nuestro estudio se ha encontrado una asociación entre la no utilización de fluorescencia y el aumento de riesgo de dehiscencia, reintervención por esta causa, mortalidad y realización de estomas terminales.

La estancia postoperatoria de los pacientes también se ve reducida al presentar menor número de complicaciones lo que refuerza aun más esta idea.

No obstante aunque los resultados parecen ser prometedores aun son necesarios estudios que definan la relación coste- efectividad de la fluorescencia en cirugía colorrectal.

El alto costo de la nueva tecnología puede ser prohibitivo para la salud en sistemas con recursos limitados donde se precisa una individualización de los casos y se restringe la aplicación generalizada. En nuestro medio el precio de un vial de ICG por paciente es de 73 euros, esto sumado a la inversión inicial que se realiza al preparar la torre de laparoscopia con el filtro para la visualización de fluorescencia y a los costes generados durante el proceso quirúrgico y posteriormente, han de ser analizados en estudios de coste- beneficio para determinar si realmente el impacto socioeconómico que parece que representa se reproduce en estudios controlados

A pesar de que el uso de la fluorescencia parece tener un coste- beneficio en la reducción de las complicaciones y la orientación adecuada resecciones, son precisos estudios en el futuro sobre el verdadero valor de esta técnica considerando los resultados quirúrgicos, los costos y la calidad de vida del paciente.

8. LÍNEAS DE FUTURO

El empleo de la fluorescencia abre un mundo de posibilidades en la cirugía colorrectal. Su empleo no solo parece positivo para la prevención de dehiscencia si no que ayuda además a la toma de decisiones durante la intervención, siendo una herramienta accesible para el cirujano que aporta numerosas ventajas sin alargar el tiempo operatorio.

La incorporación de esta técnica durante la cirugía ayuda a valorar no solo la anastomosis, también permite valorar la necesidad de realizar una ileostomía de protección o colocar o no drenajes intraabdominales que permitan ir por delante de la complicación o minimizar las consecuencias de la misma.

Aunque la fluorescencia se introdujo inicialmente como una herramienta para evaluar perfusión anastomótica, sus aplicaciones continúan evolucionando. La literatura muestra que la herramienta es segura, factible, y beneficiosa en una amplia gama de procedimientos relacionados con la cirugía colorrectal. Su empleo es extensible a otros aspectos de la intervención como puede ser la valoración del ganglio centinela para guiar la resección oncológica del mesocolon, localizar los uréteres durante la cirugía para evitar una eventual lesión de los mismos o incluso en ocasiones valorar la correcta perfusión del epiplón como ocurrió en uno de nuestros pacientes donde el ICG reveló una vascularización insuficiente del mismo.

La lesión ureteral es una complicación relativamente infrecuente pero con consecuencias devastadoras y aumento de la morbilidad. En cirugía colorrectal laparoscópica parece que la

incidencia de la complicación es algo mayor, sobre todo en cáncer de recto (240, 241). El verde de indocianina permite su visualización mediante fluorescencia permitiendo una mejor identificación de los mismos durante la disección del meso (242), y aunque no presente una sensibilidad elevada para detectar lesiones térmicas o isquémicas si pueden identificarse las secciones completas, ya que la sustancia puede visualizarse en el campo quirúrgico si existe una solución de continuidad.

El empleo de verde indocianina para tatuar lesiones neoplásicas colorrectales permite localizar el tumor en el mismo acto quirúrgico (243). El tatuaje se ha vuelto especialmente importante en la era de cirugía mínimamente invasiva, ya que en este tipo de cirugía la sensibilidad táctil a la hora de identificar la lesión es menor, lo que puede llevar a una determinación más limitada sobre su tamaño o los márgenes de resección. Existen varios estudios publicados que apoyan su uso para tatuar este tipo de lesiones (244-249) donde la inyección peritumoral de la sustancia es segura, factible y efectiva.

Otro uso emergente de la sustancia en cirugía colorrectal es el mapeo de linfático, permitiendo la identificación de enfermedad micrometastásica y ganglio centinela y su evaluación durante la resección colorrectal. Esto permite cambiar de decisión durante la intervención y orientar sobre la precisión de terapia adyuvante. Esta técnica podría convertirse en una gran herramienta para orientar las resecciones colorrectales oncológicas aunque son precisos estudios controlados que validen su papel en este tipo de intervenciones.

En cuanto a la carcinomatosis peritoneal por carcinoma colorrectal algunos estudios han valorado la utilidad del ICG para facilitar la evaluación intraoperatoria de los márgenes tumorales ya que el objetivo de la misma es conseguir una citorreducción integral (250, 251). Estos estudios abren una nueva ventana de investigación en este campo y aunque los resultados preliminares son alentadores se precisan estudios de mayor impacto.

En técnicas innovadoras como el Ta- TME la fluorescencia puede ser útil para guiar la resección o facilitar la identificación anatómica de estructuras pélvicas como la uretra y evitar lesionar las mismas lo que aportaría seguridad a la técnica quirúrgica (252, 253). En este procedimiento novedoso el uso de la sustancia puede disminuir las complicaciones sobre todo, durante la curva de aprendizaje (254).

Mientras esperamos ensayos controlados aleatorizados para definir los estándares de uso, la fluorescencia continúa teniendo un beneficio clínico considerable en cirugía colorrectal mínimamente invasiva.

Este estudio sirve para poner un punto de partida hacia nuevos estudios que permitirán esclarecer a nuestro grupo de trabajo aspectos relacionados con el tiempo de llegada del ICG y sus influencias durante la aplicación de la técnica y la aparición de dehiscencia postquirúrgica o trabajar en el desarrollo de un software que permita que la medición de la intensidad sea más objetiva.

Nuestro grupo de trabajo forma parte del registro EURO- FIGS que es el registro europeo de fluorescencia en anastomosis colorrectal. El desarrollo de estudios multicéntricos con un volumen mayor de pacientes podrá también esclarecer algunos aspectos o reafirmar lo declarado en estudios previos.

Además recientemente se ha creado el grupo español de expertos en fluorescencia formado por cirujanos de varios hospitales españoles que trabajan en unificar criterios y analizar cuales son las repercusiones y el impacto sanitario de esta novedosa técnica en el campo de la cirugía colorrectal.

La innovación que representa la fluorescencia en el campo de la cirugía colorrectal abre camino hacia el futuro y la búsqueda de la mejora de las condiciones intraoperatorias, la seguridad y confianza del cirujano y en consecuencia de ello la calidad quirúrgica que recibe el paciente, con un disminución de la morbi- mortalidad asociada a este tipo de cirugía y una disminución de la estancia postoperatoria.

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES



VII. CONCLUSIONES

1. La incidencia de dehiscencias de anastomosis tras cirugía colorrectal disminuyen con el empleo de fluorescencia con verde indocianina durante la intervención.
2. Existe un número importante de casos en los que el empleo de ICG identifica adecuadamente la zona bien vascularizada para realizar la anastomosis en cirugía colorrectal.
3. El cambio de actitud favorecido por la infusión de ICG durante la cirugía es útil en la prevención de dehiscencias especialmente en los pacientes sometidos a una hemicolectomía izquierda.
4. La vascularización adecuada de los cabos anastomosados no es el único factor determinante en la aparición de dehiscencia, dado que hemos encontrado fallos de suturas en los casos en los que se ha realizado este cambio de actitud garantizando la buena vascularización de los extremos anastomosados.
5. La incidencia global de complicaciones postoperatorias, reintervenciones, reingresos, éxitus y estancia postoperatoria se encuentran dentro de los exigidos por los estándares de calidad en los pacientes intervenidos en los que se ha empleado ICG.
6. Existe una menor morbi- mortalidad y un menor número de estomas terminales en aquellos casos en los que se ha empleado la fluorescencia con ICG para determinar la zona de anastomosis.
7. La estancia postoperatoria en los pacientes en los que se emplea ICG se reduce de forma significativa, debido a la existencia de una menor incidencia de complicaciones.
8. El empleo de ICG es seguro ya que no se han detectado reacciones adversas relacionadas con el mismo.
9. El tiempo quirúrgico adicional necesario para la aplicación de ICG no prolongó el tiempo global del procedimiento.

CAPÍTULO VIII

BIBLIOGRAFÍA



VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Rojas M. Timeline Laparoscopia. 2018. Recuperado a partir de: <https://www.timetoast.com/timelines/laparoscopia>
2. Flores R. Timeline Evolución de la Endoscopia Quirúrgica. 2018. Recuperado a partir de: <https://www.timetoast.com/timelines/evolucion-de-la-cirugia-endoscopia>
3. Fusco MA, Paluzzi MW. Abdominal wall recurrence after laparoscopic assisted colectomy for adenocarcinoma of the colon. Report of a case. *Dis Colon Rectum* 1993;36:858-61
4. Tomita H, Marcello P, Milsom J, Gramlich T, Fazio V. CO₂ pneumoperitoneum does not enhance tumor growth and metastasis: study of a rat cecal wall inoculation model. *Dis Colon Rectum*. Sep 2001;44(9):1297-301.
5. The Clinical Outcomes of Surgical Therapy Study Group. A Comparison of Laparoscopically Assisted and Open Colectomy for Colon Cancer. *N Engl J Med* 2004; 350: 2050-2059.
6. The Color Study Group. COLOR: A randomized clinical trial comparing laparoscopic and open resection for colon cancer. *Surg Endosc* 2002; 16: 949-953.
7. Mizuiri K, Mo K, Sugimoto M, Abei T. Peritoneoscopic examination using intravenous administration of indocyanine green in the fatty liver. *Gastrointest Endosc*. 1989 Sep-Oct;35(5):389-93.
8. Andersson L, Wallin CJ, Sollevi A et al. Pneumoperitoneum in healthy humans does not affect central blood volume or cardiac output. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1999 Sep;43(8):809-14.
9. Tagaya N, Shimoda M, Kato M et al. Intraoperative exploration of biliary anatomy using fluorescence imaging of indocyanine green in experimental and clinical cholecystectomies. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*. 2010 Sep;17(5):595-600.
10. Yoshida M, Kubota K, Kuroda J et al. Indocyanine green injection for detecting sentinel nodes using color fluorescence camera in the laparoscopy-assisted gastrectomy. *J Gastroenterol Hepatol*. 2012 Apr;27 Suppl 3:29-33.

11. Holloway RW, Bravo RA, Rakowski JA et al. Detection of sentinel lymph nodes in patients with endometrial cancer undergoing robotic-assisted staging: a comparison of colorimetric and fluorescence imaging. *Gynecol Oncol.* 2012 Jul;126(1):25-9.
12. Tobis S, Knopf JK, Silvers C, et al. Robot-assisted and laparoscopic partial nephrectomy with near infrared fluorescence imaging. *J Endourol.* 2012 Jul;26(7):797-802.
13. Siddighi S, Yune JJ, Hardesty J. Indocyanine green for intraoperative localization of ureter. *Am J Obstet Gynecol.* 2014 Oct;211(4):436.e1-2.
14. DeLong JC, Chakedis JM, Hosseini A et al. Indocyanine green (ICG) fluorescence-guided laparoscopic adrenalectomy. *J Surg Oncol.* 2015 Nov;112(6):650-3.
15. Goligher J, Duthie H. Anatomía quirúrgica y fisiología del colon, recto y ano. En Goligher J: *Cirugía del ano, recto y colon.* 2ª ed. Barcelona: Salvat S.A.; 1987.p. 1-43.
16. Gallot D. Anatomie chirurgicale du côlon. EMC (Elsevier SAS, Paris), Techniques chirurgicales-Appareil digestif, 40- 535, 2006.
17. Paitre F, Giraud D, Dupret S. *Práctica anatómicoquirúrgica ilustrada.* Ed. Salvat, 1937: II
18. j Leroy, J Milsom, J Okuda. Anatomía quirúrgica del recto. Disponible en http://www.websurg.com/Anatomia_quirurgica_del_recto-ot02es240_es.htm
19. John E. Skandalakis, Pnajiotis N Sakandalakis et al. Colon y anorrecto. En: *Anatomía y técnicas quirúrgicas.* Madrid: Mc Graw Hill. Segunda edición (2002). P 451- 481.
20. Rouvière H, Delmas A. Organos del abdomen. En Rouvière H: *Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional.* Tomo II. 11ª ed. Barcelona: Masson S.A.;1999: 432-460.
21. Testut L, Latarget A, Latarjet M. *Tratado de Anatomía Humana. Aparato de la digestión, Volumen IV.* 9ª ed. Barcelona: Salvat Editores S.A; 1988.
22. Sobotta J. *Atlas de Anatomía Humana, volumen II.* 23ª ed. Buenos Aires: Panamericana. 2012.
23. Guyton A, Hall JE. Principios generales de la fisiología gastrointestinal. En: Guyton A, Hall JE. *Tratado de fisiología médica.* 12ª ed. Philadelphia: Elsevier Health Sciences; 2011.
24. Sartelli M, Catena F, Ansaloni L, Coccolini F, et al. WSES guidelines fo the management of acute left sided colonic diverticulitis in the emergency setting. *World J Emerg Surg.* 2016; 29;11-37
25. Andeweg CS, Mulder IM, Felt-Bersma RJ, Verbon A, van der Wilt GJ, van Goor H, Lange JF, Stoker J, Boermeester MA, Bleichrodt RP; Netherlands Society of Surgery; Working group from Netherlands Societies of Internal Medicine, Gastroenterologists, Radiology, Health echnology Assessment and Dieticians. Guidelines of diagnostics and treatment of acute left-sided colonic diverticulitis. *Dig Surg.* 2013;30(4-6):278-92.

26. Kruis W, Germer CT, Leifeld L; German Society for Gastroenterology, Digestive and Metabolic Diseases and The German Society for General and Visceral Surgery. Diverticular disease: guidelines of the German Society for Gastroenterology, Digestive and Metabolic Diseases and the German Society for General and Visceral Surgery. *Digestion*. 2014;90(3):190-207.
27. Schreyer AG, Layer G; German Society of Digestive and Metabolic Diseases (DGVS) as well as the German Society of General and Visceral Surgery (DGAV) in collaboration with the German Radiology Society (DRG). S2k Guidelines for Diverticular Disease and Diverticulitis: Diagnosis, Classification, and Therapy for the Radiologist. *Rofo*. 2015 Aug;187(8):676-84.
28. Horesh N, Wasserberg N, Zbar AP, Gravetz A, Berger Y, Gutman M, Rosin D, Zmora O. Changing paradigms in the management of diverticulitis. *Int J Surg*. 2016 Sep;33 Pt A:146-50.
29. Regenbogen SE, Hardiman KM, Hendren S, Morris AM. Surgery for diverticulitis in the 21st Century: a systematic review. *JAMA Surg*. 2014;149:292–303.
30. Klarenbeek BR, Samuels M, van der Wal MA, van der Peet DL, Meijerink WJ, Cuesta MA. Indications for elective sigmoid resection in diverticular disease. *Ann Surg*. 2010;251:670–4.
31. Silverberg MS, Satsangi J, Ahmad T, et al. Toward an integrated clinical, molecular and serological classification of inflammatory bowel disease: report of a Working Party of the 2005 Montreal World Congress of Gastroenterology. *Can J Gastroenterol* 2005; 19 Suppl A:5A.
32. Gasche C, Scholmerich J, Brynskov J, et al. A simple classification of Crohn's disease: report of the Working Party for the World Congresses of Gastroenterology, Vienna 1998. *Inflamm Bowel Dis* 2000; 6:8.
33. Lledó Matoses S, Garcia Armengol J. Enfermedades inflamatorias del Intestino Grueso. En: Cirugía AEC. Manual de la Asociación Española de Cirujanos. 2º ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana, S.A; 2010.p 489-498.
34. Alós Company P, Hinojosa del Val J. Enfermedad de Crohn de Intestino Delgado. En: Cirugía AEC. Manual de la Asociación Española de Cirujanos. 2º ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana, S.A; 2010.p 430- 441.
35. Windsor A, Michetti P, Bemelman W, Ghosh S. The positioning of colectomy in the treatment of ulcerative colitis in the era of biologic therapy. *Inflamm Bowel Dis* 2013; 19:2695.
36. McGuire BB, Brannigan AE, O'Connell PR. Ileal pouch-anal anastomosis. *Br J Surg*. 2007; 94: 812-23.
37. Ordás I, Eckmann L, Talamini M, Baumgart DC, Sandborn WJ. Ulcerative colitis. *The Lancet* 2012; 380 (9853): 1606- 1619. [www.thelancet.com](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60150-0) Published online August 20, 2012 [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60150-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60150-0).
38. Langholz E, Munkholm P, Davidsen M, Binder V. Colorectal cancer risk and mortality in patients with ulcerative colitis. *Gastroenterology* 1992; 103:1444.

39. Leijonmarck CE, Persson PG, Hellers G. Factors affecting colectomy rate in ulcerative colitis: an epidemiologic study. *Gut* 1990; 31:329.
40. Kennedy S, Bergqvist A, Chapron C et al. ESHRE guideline for the diagnosis and treatment of endometriosis. *Hum Reprod.* 2005; 20(10):2698-704.
41. Haggitt RC, Glotzbach RE, Soffer EE, Wruble LD. Prognostic factors in colorectal carcinomas arising in adenomas: implications for lesions removed by endoscopic polypectomy. *Gastroenterology.* 1985 Aug; 89(2):328-36.
42. GLOBOCAN 2012: Estimated Cancer Incidence, Mortality and Prevalence Worldwide in 2012. ARCI: OMS; [último acceso el 16/01/16]. Accesible en: <http://globocan.iarc.fr/Default.aspx>.
43. - De Angelis R, Sant M, Coleman MP, Francisci S, Baili P, Pierannunzio D et al.; EUROCORE-5 Working Group. Cancer survival in Europe 1999-2007 by country and age: results of EUROCORE-5-a population-based study. *Lancet Oncol.* 2014 Jan;15(1):23-34
44. Wei EK, Giovannucci E, Wu K, et al. Comparison of risk factors for colon and rectal cancer. *Int J Cancer* 2004; 108:433.
45. Chan AT, Giovannucci EL. Primary prevention of colorectal cancer. *Gastroenterology* 2010; 138:2029.
46. Karahalios A, English DR, Simpson JA. Weight change and risk of colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis. *Am J Epidemiol* 2015; 181:832.
47. Weingarten MA, Zalmanovici A, Yaphe J. Dietary calcium supplementation for preventing colorectal cancer and adenomatous polyps. *Cochrane Database Syst Rev* 2004; :CD003548.
48. Rothwell PM, Fowkes FG, Belch JF, et al. Effect of daily aspirin on long-term risk of death due to cancer: analysis of individual patient data from randomised trials. *Lancet* 2011; 377:31.
49. Burnett-Hartman AN, Newcomb PA, Potter JD. Infectious agents and colorectal cancer: a review of *Helicobacter pylori*, *Streptococcus bovis*, JC virus, and human papillomavirus. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2008; 17:2970.
50. Stewart M, Macrae FA, Williams CB. Neoplasia and ureterosigmoidostomy: a colonoscopy survey. *Br J Surg* 1982; 69:414.
51. Atkin WS, Morson BC, Cuzick J. Long-term risk of colorectal cancer after excision of rectosigmoid adenomas. *N Engl J Med* 1992; 326:658.
52. Brose MS, Rebbeck TR, Calzone KA, et al. Cancer risk estimates for BRCA1 mutation carriers identified in a risk evaluation program. *J Natl Cancer Inst* 2002; 94:1365.
53. Singh H, Nugent Z, Demers A, et al. Risk of colorectal cancer after diagnosis of endometrial cancer: a population-based study. *J Clin Oncol* 2013; 31:2010.

54. Steinberg SM, Barking JS, Kaplan RS, Stablein DM. Prognostic indicators of colon tumors. The Gastrointestinal Tumor Study Group experience. *Cancer*. 1986; 57: 1866-1870.
55. Speights VO, Johnson MW, Stoltenberg PH, Rappaport ES, Helbert B, Riggs M. Colorectal cancer: current trends in initial clinical manifestations. *South Med J*. 1991; 84: 575-578.
56. Jemal A, Siegel R, Ward E, Hao Y, Xu J, Murray T, et al. Cancer statistics, 2008. *CA Cancer J Clin*. 2008; 58: 71-96.
57. Portillo Villares I, Arana-Arri E, Idigoras Rubio I, et al. Lesions Detected in Six Spanish Colorectal Cancer Screening Population Based Programmes. CRIBEA Project. Spain. *Rev Esp Salud Publica*. 2017 Feb 20;91.
58. Soria V, García Granero E. coordinadores. Vía clínica de la Cirugía programada por carcinoma Colorrectal. 1ª ed. Sección de Calidad y Sección de Coloproctología de la Asociación Española de Cirujanos. 2011.
59. Langevin JM, Nivatvongs S. The true incidence of synchronous cancer of the large bowel. A prospective study. *Am J Surg* 1984; 147:330.
60. Taylor SA, Laghi A, Lefere P, Halligan S, Stoker J. European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology (ESGAR): consensus statement on CT colonography. *Eur Radiol*. 2007;17:575-9.
61. Baker GR, Norton P, Flintoft V, Blais R, Brown A, Cox J et al. The Canadian Adverse Events Study: the incidence of adverse events among hospital patients in Canada. *CMAJ*. 2004;170(11):1678-86.
62. Wineman AP. Screening for colorectal cancer. Guidelines for choosing the appropriate test for each patient. *Postgrad Med*. 2003; 113:49-55; quiz 8.
63. Freeny PC, Marks W, Ryan JA, Bolen JW. Colorectal carcinoma evaluation with CT: preoperative staging and detection of postoperative recurrence. *Radiology*. 1986;158:347-53.
64. Bipat S, Glas A, Slors FJ, Zwinderman AH, Bossuyt PM, Stoker J. Rectal cancer: local staging and assessment of lymph node involvement with endoluminal US, CT, and MR imaging: a meta-analysis. *Radiology*. 2004;232:773-83.
65. Gunven P, Makuuchi M, Takayasu K, Moriyama N, Yamasaki S, Hasegawa H. Preoperative imaging of liver metastases. Comparison of angiography, CT scan, and ultrasonography. *Ann Surg*. 1985;202:573-9.
66. Macdonald JS. Carcinoembryonic antigen screening: pros and cons. *Semin Oncol* 1999; 26:556.
67. Crespo Villalba, FJ. Estadificación del carcinoma de recto mediante resonancia magnética. *Imagen Diagn* 2012;3:56-62
68. Sahani DV, Bajwa MA, Andrabi Y, et al. Current status of imaging and emerging techniques to evaluate liver metastases from colorectal carcinoma. *Ann Surg* 2014; 259:861.

69. Bosman FT, et al. WHO Classification of Tumors of the Digestive System (IARC WHO Classification of Tumours). 4º ed. The International Agency for Research on Cancer ; 2010.
70. Dukes CE. The classification of cancer of the rectum J. Pathol. 1932 ; 35 323-332.
71. Astler VB, Collier FA. The prognostic significance of direct extension of carcinoma of the colon and rectum. Ann. Surg. 1954; 139: 846-851.
72. Edge SB, et al. AJCC (American Joint Committee on Cancer) Cancer Staging Manual. 7º ed. New York: Springer; 2010.p143.
73. Cserni G. The influence of nodal size on the staging of colorectal carcinomas. J Clin Pathol. 2002; 55(5):386-90.
74. Siegel R, Naishadham D, Jemal A. Cancer statistics, 2013. CA Cancer J Clin 2013; 63:11.
75. Kjeldsen BJ, Kronborg O, Fenger C, Jørgensen OD. The pattern of recurrent colorectal cancer in a prospective randomised study and the characteristics of diagnostic tests. Int J Colorectal Dis 1997; 12:329.
76. Renouf DJ, Woods R, Speers C, et al. Improvements in 5-year outcomes of stage II/III rectal cancer relative to colon cancer. Am J Clin Oncol 2013; 36:558.
77. Sargent D, Sobrero A, Grothey A, et al. Evidence for cure by adjuvant therapy in colon cancer: observations based on individual patient data from 20,898 patients on 18 randomized trials. J Clin Oncol 2009; 27:872.
78. Cirugía Colorrectal. Guías clínicas de la Asociación Española de Cirujanos. Aran Ediciones, S.A., 2000.
79. Nelson H, Sargent D, Wieand HS, for the Clinical Outcomes of SurgicalTherapy Study Group. A comparison of Laparoscopically assisted and open colectomy for colon cancer. New England Journal of Medicine 2004; 350: 2050-9.
80. Peel AL, Taylor EW. Proposed definitions for the audit of postoperative infection: a discussion paper. Surgical Infection Study Group. Ann R Coll Surg Engl 1991; 73: 385-388.
81. Thornton FJ, Barbul A. Healing in the gastrointestinal tract. Surg Clin North Am 1997; 7: 549-573.
82. Platell C, Barwood N, Dorfmann G et al. The incidence of anastomotic leaks in patients undergoing colorectal surgery. Colorectal Dis 2006; 9: 71-79.
83. Frasson M, Flor-Lorente B, Ramos Rodríguez JL et al. ANACO Study Group. Risk factors for anastomotic leak after colon resection for cancer: multivariate analysis and nomogram from a multicentric, prospective, national study with 3193 Patients. Ann Surg 2015; 262: 321-330.
84. Phitayakorn R, Delaney C.P, Reynolds H.L et al. Standardized algorithms for management of anastomotic leaks and related abdominal and pelvic abscesses after colorectal surgery. World J Surg 2008; 32: 1147-1156.

85. Mirnezami A, Mirnezami R, Chandrakumaran K et al. Increased local recurrence and reduced survival from colorectal cancer following anastomotic leak: systematic review and meta-analysis. *Ann Surg* 2011; 253: 890-899.
86. Platell C, Barwood N, Dorfmann G et al. The incidence of anastomotic leaks in patients undergoing colorectal surgery. *Colorectal Dis* 2006; 9: 71-79.
87. Konishi T, Watanabe T, Kishimoto J, et al. Risk factors for anastomotic leakage after surgery for colorectal cancer: results of prospective surveillance. *J Am Coll Surg*. 2006;202:439-444.
88. Mungo B, Papageorge Cm, Stem M, Molena D, Lidor AO.

The Impact of Operative Approach on Postoperative Complications Following Colectomy for Colon Cancer. *World J Surg* 2017; 41(8): 2143- 2152.
89. Ruokonen E, Takala J, Kari A et al. Regional blood flow and oxygen transport in septic shock. *Crit Care Med* 1993; 21: 1296-1303.
90. Kingham TP, Pachter HL. Colonic anastomotic leak: risk factors, diagnosis, and treatment. *J Am Coll Surg* 2009; 208: 269-78.
91. Lipska MA, Bissett IP, Parry BR, Merrie AE. Anastomotic leakage after lower gastrointestinal anastomosis: men are at a higher risk. *ANZ J Surg* 2006; 76: 579-585.
92. Vignali A, Fazio VW, Lavery IC, Milsom JF, Church JM, Hull TL, Strong SA, Oakley JR. Factors associated with the occurrence of leaks in stapled rectal anastomoses: a review of 1014 patients. *J Am Coll Surg* 1997; 185: 105-113.
93. Konishi T, Watanabe T, Kishimoto J, Nagawa H. Risk factors for anastomotic leakage after surgery for colorectal cancer: results of prospective surveillance. *J Am Coll Surg* 2006; 202: 439-444.
94. Boyle NH, Manifold D, Jordan MH, Mason RC. Intraoperative assessment of colonic perfusion using scanning laser Doppler flowmetry during colonic resection. *J Am Coll Surg* 2000; 191: 504-510.
95. Peeters KC, Tollenaar RAE, Marijnen CAM, Klein Kranenbarg E, Steup WH, Wiggers T, Rutten HJ, van de Velde JH, for the Dutch Colorectal Cancer Group. Risk factors for anastomotic failure after total mesorectal excision of rectal cancer. *Br J Surg* 2005; 92: 211-216.
96. Rullier E, Laurent C, Garrelon JL, Michel P, Saric J, Parneix M. Risk factors for anastomotic leakage after resection of rectal cancer. *Br J Surg* 1998; 85: 355-58.
97. Trencheva K, Morrissey KP, Wells M, Mancuso CA, Lee SW, Sonoda T, Michelassi F, Charlson ME, Milsom JW. Identifying Important Predictors for Anastomotic Leak After Colon and Rectal Resection: Prospective Study on 616 Patients. *Ann Surg* 2013; 257: 108-13.
98. Karliczek A, Harlaar NJ, Zeebregts CJ et al. Surgeons lack predictive accuracy for anastomotic leakage in gastrointestinal surgery. *Int J Colorectal Dis* 2009; 24: 569-576.

99. Trencheva K, Morrissey KP, Wells M et al. Identifying important predictors for anastomotic leak after colon and rectal resection: prospective study on 616 patients. *Ann Surg* 2013; 257: 108-113.
100. Law WI, Chu KW, Ho JW et al. Risk factors for anastomotic leakage after low anterior resection with total mesorectal excision. *Am J Surg* 2000; 179: 92-96.
101. Krarup PM, Jorgensen LN, Andreasen AH et al. Danish Colorectal Cancer Group. A nationwide study on anastomotic leakage after colonic cancer surgery. *Colorectal Dis* 2012; 14: 661-667.
102. Masoomi H, Buchberg B, Dang P et al. Outcomes of right vs. left colectomy for colon cancer. *J Gastrointest Surg* 2011; 15: 2023-2028.
103. Jung SH, Yu CS, Choi PW et al. Risk factors and oncologic impact of anastomotic leakage after rectal cancer surgery. *Dis Colon Rectum* 2008; 51: 902-908.
104. Watanabe J, Tatsumi K, Ota M et al. The impact of visceral obesity on surgical outcomes of laparoscopic surgery for colon cancer. *Int J Colorectal Dis* 2014; 29: 343-351.
105. Rullier E, Laurent C, Garrelon JL et al. Risk factors for anastomotic leakage after resection of rectal cancer. *Br J Surg* 1998; 85: 355-358.
106. Komen N, Dijk JW, Lalmahomed Z et al. After-hours colorectal surgery: a risk factor for anastomotic leakage. *Int J Colorectal Dis* 2009; 24: 789-795.
107. Sørensen LT, Jørgensen T, Kirkeby LT et al. Smoking and alcohol abuse are major risk factors for anastomotic leakage in colorectal surgery. *Br J Surg* 1999; 86: 927-931.
108. Mäkelä JT, Kiviniemi H, Laitinen S. Risk factors for anastomotic leakage after left-sided colorectal resection with rectal anastomosis. *Dis Colon Rectum* 2003; 46: 653-660.
109. Iancu C, Mocan LC, Todea-Iancu D et al. Host-related predictive factors for anastomotic leakage following large bowel resections for colorectal cancer. *J Gastrointest Liver Dis* 2008; 17: 299-303.
110. Gianotti L, Braga M, Nespoli L et al. A randomized controlled trial of preoperative oral supplementation with a specialized diet in patients with gastrointestinal cancer. *Gastroenterology* 2002; 122: 1763-1770.
111. Saif MW, Elfiky A, Salem RR. Gastrointestinal perforation due to bevacizumab in colorectal cancer. *Ann Surg Oncol* 2007; 14: 1860-1869.
112. Konishi T, Watanabe T, Kishimoto J et al. Risk factors for anastomotic leakage after surgery for colorectal cancer: results of prospective surveillance. *J Am Coll Surg* 2006; 20: 439-444.
113. Gorissen KJ, Benning D, Berghmans T et al. Risk of anastomotic leakage with non-steroidal anti-inflammatory drugs in colorectal surgery. *Br J Surg* 2012; 99: 721-727.
114. Matthiessen P, Hallböök O, Andersson M et al. Risk factors for anastomotic leakage after anterior resection of the rectum. *Colorectal Dis* 2004; 6: 462-469.

115. Choi HK, Law WL, Ho JW. Leakage after resection and intraperitoneal anastomosis for colorectal malignancy: analysis of risk factors. *Dis Colon Rectum* 2006; 49: 1719-1725.
116. Nisar PJ, Lavery IC, Kiran RP. Influence of neoadjuvant radiotherapy on anastomotic leak after restorative resection for rectal cancer. *J Gastrointest Surg* 2012; 16: 1750-1757.
117. Richards CH, Campbell V, Ho C et al. Smoking is a major risk factor for anastomotic leak in patients undergoing low anterior resection. *Colorectal Dis* 2012; 14: 628-633.
118. Suding P, Jensen E, Abramson MA et al. Definitive risk factors for anastomotic leaks in elective open colorectal resection. *Arch Surg* 2008; 143: 907-911.
119. McDermott FD, Collins D, Heeney A et al. Minimally invasive and surgical management strategies tailored to the severity of acute diverticulitis. *Br J Surg* 2014; 101: 90-99.
120. Leichtle SW, Mouawad NJ, Welch KB et al. Risk factors for anastomotic leakage after colectomy. *Dis Colon Rectum* 2012; 55: 569-575.
121. Boccola MA, Buettner PG, Rozen WM et al. Risk factors and outcomes for anastomotic leakage in colorectal surgery: a single-institution analysis of 1576 patients. *World J Surg* 2011; 35: 186-195.
122. Leichtle SW, Mouawad NJ, Welch KB et al. Risk factors for anastomotic leakage after colectomy. *Dis Colon Rectum* 2012; 55: 569-575.
123. Biondo S, Kreisler E, Millán M et al. Impact of surgical specialization on emergency colorectal surgery outcomes. *Arch Surg* 2010; 145: 79-86.
124. Komen N, Dijk JW, Lalmahomed Z et al. After-hours colorectal surgery: a risk factor for anastomotic leakage. *Int J Colorectal Dis* 2009; 24: 789-795.
125. Gastinger I, Marusch F, Steinert R et al. Working Group 'Colon/Rectum Carcinoma'. Protective de-functioning stoma in low anterior resection for rectal carcinoma. *Br J Surg* 2005; 92: 1137-1142.
126. Mori L, Vita M, Razzetta F et al. Ghost ileostomy in anterior resection for rectal carcinoma: is it worthwhile? *Dis Colon Rectum* 2013; 56: 29-34.
127. Schietroma M, Carlei F, Cecilia EM et al. Colorectal intraperitoneal anastomosis: the effects of perioperative supplemental oxygen administration on the anastomotic dehiscence. *J Gastrointest Surg* 2012; 16: 427-434.
128. Scarborough JE, Mantyh CR, Sun Z et al. Combined Mechanical and Oral Antibiotic Bowel Preparation Reduces Incisional Surgical Site Infection and Anastomotic Leak Rates After Elective Colorectal Resection: An Analysis of Colectomy-Targeted ACS NSQIP. *Ann Surg* 2015; 262: 331-337.
129. Rondelli F, Bugiantella W, Vedovati MC et al. To drain or not to drain extraperitoneal colorectal anastomosis? A systematic review and meta-analysis. *Colorectal Dis* 2014; 16: 35-42.
130. Karliczek A, Jesus EC, Matos D et al. Drainage or nondrainage in elective colorectal anastomosis: a systematic review and meta-analysis. *Colorectal Dis* 2006; 8: 259-265.

131. Rojas-Machado SA, Romero-Simó M, Arroyo A et al. Prediction of anastomotic leak in colorectal cancer surgery based on a new prognostic index PROCOLE (prognostic colorectal leakage) developed from the meta-analysis of observational studies of risk factors. *Int J Colorectal Dis* 2016; 3(2): 197-210.
132. Bruce J, Krukowski ZH, Al-Khairy G et al. Systematic review of the definition and measurement of anastomotic leak after gastrointestinal surgery. *Br J Surg* 2001; 88: 1157- 1168.
133. Rahbari NN, Weitz J, Hohenberger W et al. Definition and grading of anastomotic leakage following anterior resection of the rectum: a proposal by the International Study Group of Rectal Cancer. *Surgery* 2010; 147: 339-351.
134. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg* 2004; 240: 205-213.
135. Hyman N, Manchester TL, Osler T et al. Anastomotic leaks after intestinal anastomosis: it's later than you think. *Ann Surg* 2007; 245: 254- 258.
136. Shandall A, Lowndes R, Young HL. Colonic anastomotic healing and oxygen tension. *Br J Surg* 1985; 72: 606-609.
137. Pearce WH, Jones DN, Warren GH et al. The use of infrared photoplethysmography in identifying early intestinal ischemia. *Arch Surg* 1987; 122: 308-310.
138. Wright CB, Hobson RW. Prediction of intestinal viability using Doppler ultrasound technics. *Am J Surg* 1975; 129: 642-645.
139. Vignali A, Gianotti L, Braga M et al. Altered microperfusion at the rectal stump is predictive for rectal anastomotic leak. *Dis Colon Rectum* 2000; 43: 76-82.
140. Millan M, García-Granero E, Flor B et al. Early prediction of anastomotic leak in colorectal cancer surgery by intramucosal pH. *Dis Colon Rectum* 2006; 49: 595-601.
141. DuBrow RA, David CL, Curley SA. Anastomotic leaks after low anterior resection for rectal carcinoma: evaluation with CT and barium enema. *Am J Roentgenol* 1995; 165: 567-571.
142. Hoffmann J, Jensen RH, Hosein Shoukhouh-Amiri M et al. Clinical value of water-soluble contrast enema in assessing the integrity of left colonic anastomoses. *J R Coll Surg Edinb* 1988; 33: 23-24.
143. Nunes BK, Lacerda RA, Jardim JM. Systematic review and meta-analysis of the predictive value of C-reactive protein in postoperative infections. *Rev Esc Enferm USP* 2011; 45: 1488- 1494.
144. Ortega-Deballon P, Radais F, Facy O et al. C-reactive protein is an early predictor of septic complications after elective colorectal surgery. *World J Surg* 2010; 34: 808-814.
145. Matthiessen P, Henriksson M, Hallböök O et al. Increase of serum C-reactive protein is an early indicator of subsequent symptomatic anastomotic leakage after anterior resection. *Colorectal Dis* 2008; 10: 75-80.

146. Woeste G, Müller C, Bechstein WO, Wullstein C. Increased serum levels of C-reactive protein precede anastomotic leakage in colorectal surgery. *World J Surg* 2010; 34:140-146.
147. Almeida AB, Faria G, Moreira H, Pinto-de-Sousa J, Correia-da-Silva P, Maia JC. Elevated serum C-reactive protein as a predictive factor for anastomotic leakage in colorectal surgery. *Int J Surg* 2012; 10:87-91.
148. Singh PP, Zeng IS, Srinivasa S et al. Systematic review and meta-analysis of use of serum C-reactive protein levels to predict anastomotic leak after colorectal surgery. *Br J Surg* 2014; 101: 339-346.
149. Oberhoffer M, Stonans I, Ruoswurn S et al. Procalcitonin expression in human peripheral blood mononuclear cells and its modulation by lipopolysaccharides and sepsis related cytokines in vitro. *J Lab Clin Med* 1999; 134: 49-55.
150. Buttenschoen K, Buttenschoen DC, Berger D et al. Endotoxemia and acute-phase proteins in major abdominal surgery. *Am J Surg* 2001; 181: 36-43.
151. Garcia-Granero A, Frasson M, Flor-Lorente B et al. Procalcitonin and C-reactive protein as early predictors of anastomotic leak in colorectal surgery: a prospective observational study. *Dis Colon Rectum* 2013; 56: 475-483.
152. Baker EA, Gaddal SE, Aitken DG et al. Growth factor profiles in intraperitoneal drainage fluid following colorectal surgery: relationship to wound healing and surgery. *Wound Repair Regen* 2003; 11: 261-267.
153. Simmen HP, Battaglia H, Giovanoli P et al. Analysis of pH, pO₂ and pCO₂ in drainage fluid allows for rapid detection of infectious complications during the follow-up period after abdominal surgery. *Infection* 1994; 22: 386-389.
154. Junger W, Junger WG, Miller K et al. Early detection of anastomotic leaks after colorectal surgery by measuring endotoxin in the drainage fluid. *Hepatogastroenterology* 1996; 43: 1523-1529.
155. Alander JT, Kaartinen I, Laakso A, et al. A review of indocyanine green fluorescent imaging in surgery. *Int J Biomed Imaging* 2012:940585
156. Degett TH, Andersen HS, Gögenur I. Indocyanine green fluorescence angiography for intraoperative assessment of gastrointestinal anastomotic perfusion: a systematic review of clinical trials. *Langenbecks Arch Surg*. 2016 Sep;401(6):767-75. doi: 10.1007/s00423-016-1400-9.
157. Kudzus S, Roesel C, Schachtrupp A, Hoer JJ. Intraoperative laser fluorescence angiography in colorectal surgery: a noninvasive analysis to reduce the rate of anastomotic leakage. *Langenbecks Arch Surg* 2010, 395(8):1025–1030
158. Kin C, Vo H, Welton L, Welton M. Equivocal effect of intraoperative fluorescence angiography on colorectal anastomotic leaks. *Dis Colon Rectum* 2015, 58(6):582–587
159. Carus T, Dammer R. Laparoscopic laser fluorescence angiography with indocyanine green to control the perfusion of gastrointestinal anastomosis intraoperatively. *Surg Technol Int* 2012, 22:27–32

160. Sherwinter DA, Gallagher J, Donkar T. Intra-operative transanal near infrared imaging of colorectal anastomotic perfusion: a feasibility study. *Colorectal Dis* 2013, 15(1):91–96
161. Sherwinter DA. Transanal near-infrared imaging of colorectal anastomotic perfusion. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2012, 22(5):433–436
162. Jafari MD, Lee KH, Halabi WJ et al. The use of indocyanine green fluorescence to assess anastomotic perfusion during robotic assisted laparoscopic rectal surgery. *Surg Endosc* 2013, 27(8):3003–3008
163. Ris F, Hompes R, Cunningham C et al. Near-infrared (NIR) perfusion angiography in minimally invasive colorectal surgery. *Surg Endosc* 2014, 28(7):2221–2226
164. Hellan M, Spinoglio G, Pigazzi A, et al. The influence of fluorescence imaging on the location of bowel transection during robotic left-sided colorectal surgery. *Surg Endosc* 2014, 28(5):1695–1702
165. Jafari MD, Wexner SD, Martz JE et al. Perfusion assessment in laparoscopic left-sided/anterior resection (PILLAR II): a multi-institutional study. *J Am Coll Surg* 2015, 220(1):82–92, e81
166. Watanabe J, Ota M, Suwa Y et al. Evaluation of the intestinal blood flow near the rectosigmoid junction using the indocyanine green fluorescence method in a colorectal cancer surgery. *Int J Colorectal Dis* 2015, 30(3):329–335
167. Protyniak B, Dinallo AM, Boyan WP, et al. Intraoperative indocyanine green fluorescence angiography—an objective evaluation of anastomotic perfusion in colorectal surgery. *The American Surgeon* 2015, 81(6):580–584
168. Boni L, David G, Dionigi G et al. Indocyanine green-enhanced fluorescence to assess bowel perfusion during laparoscopic colorectal resection. *Surg Endosc*. 2016 Jul;30(7):2736-42
169. Grone J, Koch D, Kreis ME. Impact of intraoperative microperfusion assessment with pinpoint perfusion imaging on surgical management of laparoscopic low rectal and anorectal anastomoses. *Colorectal Dis* 2015, 17(Suppl 3):22–28
170. Boni L, David G, Mangano A et al. Clinical applications of indocyanine Green (ICG) enhanced fluorescence in laparoscopic surgery. *Surg Endosc* (2015) 29: 2046-2055.
171. Verbeek FP, Schaafsma BE, Tummers QR, et al. Optimization of near-infrared fluorescence cholangiography for open and laparoscopic surgery. *Surg Endosc* 2014; 28:1076–1082
172. Manny TB, Patel M, Hemal AK. Fluorescence-enhanced robotic radical prostatectomy using real-time lymphangiography and tissue marking with percutaneous injection of unconjugated indocyanine green: the initial clinical experience in 50 patients. *Eur Urol* 2014; 65:1162–1168
173. Rossi EC, Jackson A, Ivanova A, Boggess JF. Detection of sentinel nodes for endometrial cancer with robotic assisted fluorescence imaging: cervical versus hysteroscopic injection. *Int J Gynecol Cancer* 2013; 23:1704–1711.

174. Korn JM, Tellez-Diaz A, Bartz-Kurycki M, Gastman B. Indocyanine green SPY elite-assisted sentinel lymph node biopsy in cutaneous melanoma. *Plast Reconstr Surg* 2014; 133:914–922
175. Cahill RA, Anderson M, Wang LM, Lindsey I, Cunningham C, Mortensen NJ. Near-infrared (NIR) laparoscopy for intraoperative lymphatic road-mapping and sentinel node identification during definitive surgical resection of early-stage colorectal neoplasia. *Surg Endosc* 2012; 26:197–204.
176. Kieran J, Curet M. Laparoscopic Colon Resection for Colon Cancer. *J Surg Res* 2004; 117: 79-91.
177. Kusano M, Tajima Y, Yamazaki K, Kato M, Watanabe M, Miwa M (2008) Sentinel node mapping guided by indocyanine Green fluorescence imaging: a new method for sentinel node navigation surgery in gastrointestinal cancer. *Dig Surg*. 25:103–108.
178. Manny TB, Pompeo AS, Hemal AK. Robotic partial adrenalectomy using indocyanine green dye with near-infrared imaging: the initial clinical experience. *Urology*. 2013 Sep;82(3):738-42.
179. Kudo H, Ishizawa T, Tani K, Harada N, Ichida A, Shimuzu A, Kaneko J, Aoki T, Sakamoto Y, Sugawara Y, Hasegawa K, Kokudo N (2014) Visualization of subcapsular hepatic malignancy by indocyanine-green fluorescence imaging during laparoscopic hepatectomy. *Surg Endosc*. doi:10.1007/s00464-014-3468-z
180. Koyanagi K et al. Blood flow speed of the gastric conduit assessed by indocyanine green fluorescence. New predictive evaluation of anastomotic leakage after esophagectomy. *Medicine (Baltimore)*. 2016 Jul; 95(30): e4386.
181. Markus PM, Martell J, Leister I, Horstmann O, Brinker J, Becker H. Predicting postoperative morbidity by clinical assessment. *Br J Surg*. 2005;92:101–106
182. Karliczek A, Harlaar NJ, Zeebregts CJ, Wiggers T, Baas PC, Van Dam GM. Surgeons lack predictive accuracy for anastomotic leakage in gastrointestinal surgery. *Int J Colorectal Dis*. 2009;24(5):569–576
183. Kudzus S, Roesel C, Schachtrupp A, Hoer JJ. Intraoperative laser fluorescence angography in colorectal surgery: a noninvasive analysis to reduce the rate of anastomotic leakage. *Langenbecks Arch Surg* 2010, 395(8):1025–1030
184. Alves A, Panis Y, Trancart D, Regimbeau JM, Pocard M, Valleur P. Factors associated with clinically significant anastomotic leakage after large bowel resection: multivariate analysis of 707 patients. *World J Surg* 2002; 26: 499- 502.
185. Kang CY et al. Risk Factors for Anastomotic Leakage After Anterior Resection for Rectal Cancer. *JAMA Surg*. 2013; 148: 65-71.
186. Golub R, Golub RW, Cantu R, Stein HD. A multivariate analysis of factors contributing to leakage of intestinal anastomoses. *J Am Coll Surg* 1997; 184:364-72.
187. Ondrula DP, Nelson RL, Prasad ML, Coyle BW, Abcarian H. Multifactorial index of preoperative risk factors in colon resections. *Dis Colon Rectum* 1992; 35: 117-122.

188. Eriksen MT, Wibe A, Norstein J, Haffner J, Wiig JN; Norwegian Rectal Cancer Group. Anastomotic leakage following routine mesorectal excision for rectal cancer in a national cohort of patients. *Colorectal Dis* 2005; 7: 51-7.
189. Telem DA, Chin EH, Nguyen SQ, Divino CM. Risk factors for anastomotic leak following colorectal surgery. A case-control study. *Arch Surg* 2010; 145: 371-376.
190. Borowski DW et al. on behalf of the members of the Northern Region Colorectal Cancer Audit Group (NORCCAG). Volume-outcome analysis of colorectal cancer-related outcomes. *BJS* 2010; 97: 1416–1430.
191. Heald RJ, Moran BJ, Ryall RDH, Sexton R, MacFarlane JK. Rectal cancer: the Basingstoke experience of total mesorectal excision, 1978-1997. *Arch Surg* 1998; 133: 894-99.
192. Fielding LP, Stewart-Brown S, Blesovsky L, Kearney. Anastomotic integrity after operation for large-bowel cancer: a multicentre study. *BMJ* 1980; 291: 411-413.
193. McArdle CS, Hole D. Impact of variability among surgeons on postoperative morbidity and mortality and ultimate survival. *BMJ* 1991; 302: 1501-1505.
194. Titu LV, Tweedle E, Rooney PS. High tie of the inferior mesenteric artery in curative surgery for left colonic and rectal cancers : a systematic review. *Dig Surg*. 2008:148–157.
195. Hall NR, Finan PJ, Stephenson BM, Lowndes RH, Young HL. High tie of the inferior mesenteric artery in distal colorectal resections--a safe vascular procedure. *Int J Colorectal Dis*. 1995;10(1):29–32.
196. Ricciardi R, Roberts PL, Marcello PW, Hall JF, Read TE, Schoetz DJ. Anastomotic leak testing after colorectal resection: what are the data? *Arch Surg*. 2009;144(5):407–411
197. Sirbu-Boeti MP. Actualități despre fistulele digestive postoperatorii: etiopatogenie, diagnostic și tratament. Bucuresti: Celsius; 2006.
198. Nachiappan S, Askari A, Currie A, Kennedy RH, Faiz O. Intraoperative assessment of colorectal anastomotic integrity: a systematic review. *Surg Endosc*. 2014;28(9):2513–2530.
199. Blanco R, Espin B. Intraoperative use of ICG fluorescence imaging to reduce the risk of anastomotic leakage in colorectal surgery: a systematic review and metaanalysis. *Techniques in Coloproctology* 2018; 22:15–23
200. Kang CY et al. Outcomes of laparoscopic colorectal surgery: data from the Nationwide Inpatient Sample 2009. *Am J Surg* 2012;204(6): 952-7.
201. da Luz Moreira A et al. Laparoscopic versus open colectomy for patients with American Society of Anesthesiology (ASA) classification 3 and 4: the minimally invasive approach is associated with significanty quicker recovery and rediced costs. *Surg Endosc*. 2010; 24(6): 1280- 6.
202. Fowler DL, White A. Laparoscopy- assisted sigmoid resection. *Surg Laparosc Endosc* 1991; 1:183-188.

203. Jacobs M, Verdeja JC, Goldstein HS. Minimally invasive colon resection (laparoscopic colectomy). *Surg Laparosc Endosc* 1991; 1: 144-150.
204. Haskins IN, Fleshman JW, Amdur RL, Agarwal S. The impact of bowel preparation on the severity of anastomotic leak in colon cancer patients. *J Surg Oncol*. 2016;114(7):810-813.
205. Beirens K, Penninckx F; PROCARE. Defunctioning stoma and anastomotic leak rate after total mesorectal excision with coloanal anastomosis in the context of PROCARE. *Acta Chir Belg*. 2012; 112: 10-4.
206. Alves A, Panis Y, Trancart D, Regimbeau JM, Pocard M, Valleur P. Factors associated with clinically significant anastomotic leakage after large bowel resection: multivariate analysis of 707 patients. *World J Surg* 2002; 26: 499- 502.
207. Granero G et al. Individual surgeon is an independent risk factor for leak after double-stapled colorectal anastomosis: An institutional analysis of 800 patients. *Surgery* 2017; 162(5):1006-1016.
208. Peters EG et al. Relation between postoperative ileus and anastomotic leakage after colorectal resection: a post hoc analysis of a prospective randomized controlled trial. *Colorectal Dis*. 2017; 19(7):667-674.
209. de la Portilla F et al. Analysis of Quality Indicators for Colorectal Cancer Surgery in Units Accredited by the Spanish Association of Coloproctology. *Cir Esp* 2018; 96(4):226-233
210. Caínzos M. Peritonitis Postoperatorias. *Cir Esp*. 2001; 69:304-309.
211. D.E. Beck, M.A. Ferguson, F.G. Opelka, J.W. Fleshman, P. Gervaz, S.D. Wexner. Effect of previous surgery on abdominal opening time *Dis Colon Rectum*; 2000, 43:1749-1753.
212. Inbar R, Greenberg R, Nir S, Shmueli E, Scornick Y, Avital S. Three hundred laparoscopic colorectal operations--safety, levels of difficulty and survival. *Harefuah*. 2010; 149: 498-502, 552, 551.
213. Naef M, Käsemodel GK, Mouton WG, Wagner HE. Outcome of colorrectal cancer surgery in the early fast-track era with special regard to elderly patients. *Int Surg*. 2010; 95: 153-9.
214. Kellokumpu IH, Kairaluoma MI, Nuorva KP, Kautiainen HJ, Jantunen IT. Short- and long-term outcome following laparoscopic versus open resection for carcinoma of the rectum in the multimodal setting. *Dis Colon Rectum*. 2012; 55: 854-63.
215. Veldkamp R et al. Colon cancer Laparoscopic or Open Resection Study Group (COLOR). Laparoscopic surgery versus open surgery for colon cancer: short-term outcomes of a randomised trial. *Lancet Oncol* 2005; 6(7): 477-84.
216. Bilimoria et al. Laparoscopic- assisted vs. Open colectomy for cancer: comparison of short term outcomes from 112 hospitals. *J Gastrointest Surg* 2008; 12 (11): 2001-9.
217. White I, Jenkins JT, Coomber R, Clarck SK, Phillips RK, Kennedy RH. Outcomes of laparoscopic and open restorative proctocolectomy. *Br J Surg* 2014; 101(9)1160-5.
218. Hardy MK et al. A cost comparison of laparoscopic and open colon surgery in a publicity funded academic institution. *Surg Endosc* 2014; 28 (4); 1213-22.

219. Juo YY, Hyder O, Haider AH, Camp M, Lidor A, Ahuja N. Is minimally invasive colon resection better than traditional approaches?: First comprehensive national examination with propensity score matching. *JAMA Surg* 2014; 149 (2): 177-84.B.
220. Laparoscopic colectomy is associated with a lower incidence of postoperative complications than open colectomy: a propensity score- matched cohort analysis. *Colorectal Dis* 2014; 16(5): 382-9.
221. Chen K, Zhang Z, Zuo Y, Ren S. Comparison of the clinical outcomes of laparoscopic assisted versus open surgery for colorectal cancer. *Oncol Lett* 2014; 7(4): 1213- 1218.
222. Schneider EB, Hyder O, Brooke BS, Efron J, Cameron JL, Edil BH, et al. Patient readmission and mortality after colorectal surgery for colon cancer: impact of stay relative to other clinical factors. *J Am Coll Surg* 2012; 214: 390-8.
223. Wick EC, Shore AD, Hirose K, Ibrahim AM, Gearhart SL, Efron J, et al. Readmission rates and cost following colorectal surgery. *Dis Colon Rectum* 2011;54:1475-9.
224. Li LT, Mills WL, White DL, Li A, Gutiérrez AM, Berger DH, et al. Causes and prevalence of unplanned readmissions after colorectal surgery: a systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc.* 2013;61:1175-81.
225. Programa Acreditación Unidades de Coloproctología Asociación Española de Coloproctología. Acredita- AECP. Mayo 2013; 8-9.
226. Sancho- Muriel J, Frasson M, Hervás D et al. Standard outcome indicators after colon cancer resection. Creation of a nomogram for autoevaluation. *Cirugía Esp* 2017; 95 (1): 30-37.
227. den Dulk M, Marijnen CAM, Collette L, Putter H, Pahlman L, Folkesson J, et al. Multicentre analysis of oncological and survival outcomes following anastomotic leakage after rectal cancer surgery. *Br J S* 2009; 96: 1066–1075.
228. Chambers WM, Mortensen NJ. Postoperative leakage and abscess formation after colorectal surgery. *Best Pract Res Clin Gastroenterol.* 2004; 18: 865–880.
229. Kasperk R, Philipps B, Vahrmeyer M, Willis S, Schumpelick V. Risk factors for anastomosis dehiscence after very deep colorectal and coloanal anastomosis. *Chirurg* 2000; 71: 1365-9.
230. Wibe A et al for The Norwegian Rectal cancer Group. A national strategic change in the treatment policy for rectal cancer-implementation of total mesorectal excision as routine treatment in Norway. A National audit. *Dis Colon Rectum* 2002; 45: 857-866.
231. Kudzus S, Roesel C, Schachtrupp A, Höer JJ. Intraoperative laser fluorescence angiography in colorectal surgery: a noninvasive analysis to reduce the rate of anastomotic leakage. *Langenbeck's Arch Surg* 2010; 395(8):1025–1030
232. Kim JC, Lee JL, Yoon YS, Alotaibi AM, Kim J. Utility of indocyanine-green fluorescent imaging during robot-assisted sphincter-saving surgery on rectal cancer patients. *Int J Med Robot Comput Assist Surg* 2016; 12:710–717

233. Boni L, Fingerhut A2, Marzorati A, Rausei S, Dionigi G, Cassinotti E. Indocyanine green fluorescence angiography during laparoscopic low anterior resection: results of a case-matched study. *Surg Endosc* 2017; 31(4): 1836-40.
234. Mallol et al. Incidence of surgical wound infection in elective colorectal surgery and its relationship with preoperative factors. *Cir Esp*.2012; 90: 376-81.
235. Nerup N, Andersen HS, Ambrus R, et al. Quantification of fluorescence angiography in a porcine model. *Langenbecks Arch Surg* 2017; 402: 655–62.
236. Foppa C, Denoya PI, Tarta C, Bergamaschi R. Indocyanine Green fluorescent dye during bowel surgery: are the blood supply “guessing days” over. *Tech Coloproctol* 2014; 18: 753–58.
237. Protyniak B, Dinallo AM, Boyan WP, Dressner RM, Arvanitis ML. Intraoperative indocyanine green fluorescence angiography— an objective evaluation of anastomotic perfusion in colorectal surgery. *Am Surg* 2015; 81: 580–84.
238. Wada T, Kawada K, Takahashi R, et al. ICG fluorescence imaging for quantitative evaluation of colonic perfusion in laparoscopic colorectal surgery. *Surg Endosc* 2017; published online March 9.
239. Miwa M (2010) The principle of ICG fluorescence mode. *Open Surg Oncol J* 2:26–28.
240. Marcelissen TA, Den Hollander PP, Tuytten TR, Sosef MN. Incidence of iatrogenic ureteral injury during open and laparoscopic colorectal surgery: a single center experience and review of the literature. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2016; 26: 513–15.
241. Andersen P, Andersen LM, Iversen LH. Iatrogenic ureteral injury in colorectal cancer surgery: a nationwide study comparing laparoscopic and open approaches. *Surg Endosc* 2015; 29: 1406–12.
242. Siddighi S, Yune JJ, Hardesty J. Indocyanine green for intraoperative localization of ureter. *Am J Obstet Gynecol* 2014; 211: 436. e1–2.
243. Acuna SA, Elmi M, Shah PS, Coburn NG, Quereshy FA. Preoperative localization of colorectal cancer: a systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc* 2016; 31: 2366–79.
244. Cahill RA, Anderson M, Wang LM, Lindsey I, Cunningham C, Mortensen NJ. Near-infrared (NIR) laparoscopy for intraoperative lymphatic road-mapping and sentinel node identification during definitive surgical resection of early-stage colorectal neoplasia. *Surg Endosc* 2012; 26: 197–204.
245. Hammond DC, Lane FR, Mackeigan JM, Passinault WJ. Endoscopic tattooing of the colon: clinical experience. *Am Surg* 1993; 59: 205–10.
246. Miyoshi N, Ohue M, Noura S, et al. Surgical usefulness of indocyanine green as an alternative to India ink for endoscopic marking. *Surg Endosc* 2009; 23: 347–51.
247. Nagata J, Fukunaga Y, Akiyoshi T, et al. Colonic marking with near-infrared, light-emitting, diode-activated indocyanine Green for laparoscopic colorectal surgery. *Dis Colon Rectum* 2016; 59: e14–18.

248. Watanabe M, Murakami M, Ozawa Y, Yoshizawa S, Matsui N, Aoki T. Intraoperative identification of colonic tumor sites using a near-infrared fluorescence endoscopic imaging system and indocyanine green. *Dig Surg* 2017; published online Feb 21. DOI:10.1159/000458450.
249. Handgraaf HJ, Boogerd LS, Verbeek FP, et al. Intraoperative fluorescence imaging to localize tumors and sentinel lymph nodes in rectal cancer. *Minim Invasive Ther Allied Technol* 2016; 25: 48–53.
250. Filippello A, Porcheron J, Klein JP, Cottier M, Barabino G. Affinity of indocyanine green in the detection of colorectal peritoneal carcinomatosis. *Surg Innov* 2017; 24: 103–08.
251. Liberale G, Vankerckhove S, Caldon MG, et al. Fluorescence imaging after indocyanine green injection for detection of peritoneal metastases in patients undergoing cytoreductive surgery for peritoneal carcinomatosis from colorectal cancer: a pilot study. *Ann Surg* 2016; 264: 1110–15.
252. Dapri G, Cahill R, Bourgeois P, Liberale G, Galdon Gomez M, Cadière GB. Peritumoural injection of indocyanine Green fluorescence during transanal total mesorectal excision to identify the plane of dissection—a video vignette. *Colorectal Dis* 2017; 19: 599–600.
253. Barnes TG, Penna M, Hompes R, Cunningham C. Fluorescence to highlight the urethra: a human cadaveric study. *Tech Coloproctol* 2017; 21: 439–44.
254. Keller DS, Ishizawa T, Cohen R, Chand M. Indocyanine green fluorescence imaging in colorectal surgery: overview, applications, and future directions. *Lancet Gastroenterol Hepatol*. 2017;2(10):757-766

FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA

