

**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO**

---

---

**DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS DE LA SALUD**



**ÍNDICE NEUTRÓFILO LINFOCITO COMO PREDICTOR DE  
DEHISCENCIA EN TRAUMA DE COLON**

**TESIS PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA**

**ESPECIALIDAD EN**

**CIRUGÍA GENERAL.**

**PRESENTA:**

**JORGE IVÁN MORALES MONTESINOS**

**DIRECTORES:**

**DR. CARLOS MEJÍA PICASSO**

**DR. RAÚL BAUTISTA CRUZ**

**Villahermosa, Tabasco.**

**Febrero 2019.**



**UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División  
Académica  
de Ciencias de  
la Salud

Jefatura del  
Área de Estudios  
de Posgrado



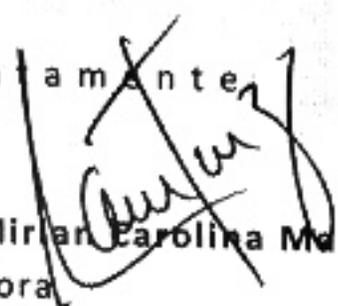
Of. No. 0203/DACS/JAEP  
06 de febrero de 2019

ASUNTO: Autorización impresión de tesis

**C. Jorge Iván Morales Montesinos**  
Especialidad en Cirugía General  
Presente

Comunico a Usted, que ha sido autorizada por el Comité Sinodal, integrado por los profesores investigadores Dr. Mateo Soberanes Ovando, Dr. Alberto Villaseñor Jaime, Dr. Roberto Montes de Oca García, Dr. Cristo Miguel Flores Padilla, Dr. Jorge Jiménez Frías, impresión de la tesis titulada: **ÍNDICE NEUTRÓFILO LINFOCITO COMO PREDICTOR DE DEHISCENCIA EN TRAUMA DE COLON**, para sustento de su trabajo recepcional de la Especialidad en Cirugía General, donde fungen como Directores de Tesis el Dr. Raúl Bautista Cruz y el Dr. Carlos Mejía Picasso.

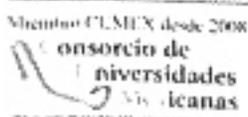
Atentamente,

  
**Dra. Miriam Carolina Martínez López**  
Directora



- C.c.p.- Dr. Raul Bautista Cruz.- Director de Tesis
- c.c.p.- Dr. Carlos Mejía Picasso.- Director de Tesis
- C.c.p.- Dr. Mateo Soberanes Ovando.- Sinodal
- C.c.p.- Dr. Alberto Villaseñor Jaime.- Sinodal
- C.c.p.- Dr. Roberto Montes de Oca García.- Sinodal
- C.c.p.- Dr. Cristo Miguel Flores padilla.- Sinodal
- C.c.p.- Dr. Jorge Jiménez Frías.- Sinodal

C.c.p.- Archivo  
DC/MCML/MO/MACA/lkrd\*



Av. Crnel. Gregorio Méndez Magaña, No. 2838-A,  
Col. Tamulté de las Barrancas,  
C.P. 86150, Villahermosa, Centro, Tabasco

Tel.: (993) 3581500 Ext. 6314. e-mail: posgrado.dacs@ujat.mx



### ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la ciudad de Villahermosa Tabasco, siendo las 08:30 horas del día 05 del mes de febrero de 2019 se reunieron los miembros del Comité Sinodal (Art. 71 Núm. III Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente) de la División Académica de Ciencias de la Salud para examinar la tesis de grado titulada:

#### ÍNDICE NEUTRÓFILO LINFOCITO COMO PREDICTOR DE DEHISCENCIA EN TRAUMA DE COLON

Presentada por el alumno (a):

Morales	Montesinos	Jorge Iván
Apellido Paterno	Materno	Nombre (s)

Con Matricula

1	5	1	E	5	4	0	0	2
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Aspirante al Diploma de:

#### Especialidad en Cirugía General

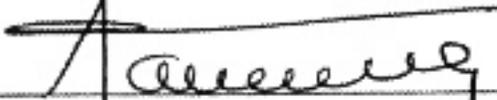
Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACIÓN DE LA TESIS** en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

#### COMITÉ SINODAL

  
  
 Dr. Raúl Bautista Cruz  
 Dr. Carlos Mejía Picasso  
 Directores de Tesis

  
Dr. Mateo Soberanes Ovando

  
Dr. Alberto Villaseñor Jaime

  
Dr. Roberto Montes de Oca García

  
Dr. Cristo Miguel Flores Padilla

  
Dr. Jorge Jiménez Frías



**UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



**División  
Académica  
de Ciencias de  
la Salud**

**Jefatura del  
Área de  
Estudios  
de Posgrado**

## Carta de cesión de derechos

En la ciudad de Villahermosa Tabasco el día 05 del mes de Febrero del año 2019, el que suscribe, Jorge Iván Morales Montesinos, alumno del programa de la Especialidad en Cirugía General, con número de matrícula 151E54002 adscrita a la División Académica de Ciencias de la Salud, manifiesta que es autor intelectual del trabajo de tesis titulada: **ÍNDICE NEUTRÓFILO LINFOCITO COMO PREDICTOR DE DEHISCENCIA EN TRAUMA DE COLON** bajo la Dirección del Dr. Carlos Mejía Picasso y como Co-Director el Dr. Raúl Bautista Cruz.

Conforme al Reglamento del Sistema Bibliotecario Capítulo VI Artículo 31. El alumno cede los derechos del trabajo a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficos o datos del trabajo sin permiso expreso del autor y/o director del trabajo, el que puede ser obtenido a la dirección: [jorgemontesinos27@hotmail.com](mailto:jorgemontesinos27@hotmail.com) o [posgrado@dacs.ujat.mx](mailto:posgrado@dacs.ujat.mx), Si el permiso se otorga el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

  
\_\_\_\_\_  
Jorge Iván Morales Montesinos

**DIVISIÓN ACADÉMICA DE  
CIENCIAS DE LA SALUD**



**JEFATURA DEL ÁREA DE  
ESTUDIOS DE POSGRADO**

\_\_\_\_\_  
Seilo



## AGRADECIMIENTOS.

Agradecido con Dios, ante todo, porque gracias a su voluntad me ha permitido llegar hasta este punto de mi vida, todo es gracias a él.

Al Dr Carlos Mejía Picasso, por dirigir este proyecto, por el interés en que este trabajo saliera adelante, también agradecerle como maestro dentro y fuera del quirófano, Al Dr. Raúl Bautista Cruz por motivarnos a ser mejores, por la confianza brindada al aceptar co dirigir este proyecto.

Dr Mateo Soberanes y el Dr Romeo Castillo Castellanos, profesores y personas incomparables. Gracias por mostrar esa preocupación por nuestra enseñanza profesional, por ser de esas personas ejemplares en la vida, esas cátedras que nos ha dado dentro y fuera del quirófano, con aprecio para mis dos grandes maestros y ejemplos a seguir por siempre.

A mis compañeros y amigos de grado José Antonio, Rosemberg y Pablo, gracias por la amistad brindada, por el apoyo en cada momento, quien mejor conoce los momentos de alegrías y tristezas durante estos cuatro años, se han convertido en mi familia.

Agradezco a los médicos adscritos que fueron mis maestros y que contribuyeron de forma importante en mi formación como cirujano.



## DEDICATORIAS

A mi madre te lo debo todo, gracias por ser mi ejemplo de vida, por apoyarme en todas y cada una de mis decisiones, por la persona que siempre creyó en mí en cada momento, no fue fácil llegar hasta acá, pero sin duda sin tu apoyo y tu ejemplo nunca hubiera logrado algo.

A Rubi, mi prometida, mi motor, la mujer de mi vida. Me has acompañado en momentos de dificultad y de felicidad, gracias por ser la compañera ejemplar y estar en momentos donde te necesite y siempre estuviste ahí para mí, este logro también es tuyo.

A mis hermanos José Antonio, Erick y Cesar, gracias por el apoyo que fue parte fundamental para cada uno de mis logros.

A mi padre, por darme la vida, por cada consejo dado, por cada palabra de aliento y por apoyo que fue primordial para este logro.

A mi Abuelita Esperanza, gracias por tu apoyo en todo momento, por siempre darme una palabra de ánimo cuando lo necesitaba, por ser incondicional para mi madre, hermanos y para mí.



## INDICE

TABLAS Y FIGURAS.....	2
RESUMEN.....	3
SUMMARY.....	5
GLOSARIO.....	7
ABREVIATURAS.....	8
L. INTRODUCCIÓN.....	9
II.- MARCO TEORICO.....	10
2.1.1.-ANTECEDENTES.....	10
2.1.2TRAUMA DE COLON.....	12
2.1.2.1 TRAUMATISMOS POR AGENTES NO PENETRANTES.....	12
2.1.2.2.-TRAUMATISMOS POR AGENTES PENETRANTES.....	13
2.1.3.-FACTORES DE RIESGO PARA FUGA ANASTOMOTICA.....	15
2.1.4.-FISIOLOGÍA DE LA CICATRIZACIÓN INTESTINAL.....	16
2.1.5.-DEFINICIÓN DE FUGA DE ANASTOMOSIS.....	17
2.1.6.-DIAGNÓSTICO DE FUGA INTESTINAL.....	19
2.1.7.-SEPSIS POR FUGA DE ANASTOMOSIS.....	20
2.1.8.-NEUTROFILIA.....	21
2.1.9.- LINFOPENIA.....	22
2.1.10.-INDICE NEUTROFILO-LINFOCITO (INL).....	23
III.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	26
IV.-JUSTIFICACION.....	27
V.-OBJETIVOS.....	28
5.1-OBJETIVO GENERAL.....	28
5.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	28
VI.-MATERIAL Y MÉTODOS.....	29
6.1.-DISEÑO DEL ESTUDIO.....	29
6.2.- CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	29
6.3.- CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	30
6.4.- MÉTODO E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	30
6.5.-CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	30
6.6.- OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	30
VII.- RESULTADOS.....	32
VIII.- DISCUSIÓN.....	37
IX.- CONCLUSIÓN.....	39
X.- RECOMENDACIONES.....	40
BIBLIOGRAFÍA.....	41



## TABLAS Y FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Título</b>	<b>página</b>
1	Clasificación de lesión traumática de colon de acuerdo a AAST	
2	Definiciones de fuga de anastomosis	
3	Distribución por sexo	
4	Mecanismo de lesión.	
5	Grado de lesión.	
6	Prueba T de Student para absceso E INL	
7	Curva de Roc para absceso e INL	
8	Prueba T de Student para dehiscencia o fuga E INL	
9	Curva de Roc para dehiscencia o fuga e INL	



## RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** El trauma de colon es una patología frecuente en nuestro medio, en donde en la actualidad lo ideal es realizar un cierre primario siempre y cuando las condiciones del paciente lo permitan, es por ello la importancia de un índice para determinar si el paciente tiene riesgo de desarrollar dehiscencia o absceso intraabdominal, el índice Neutrófilo Linfocito es un buen parámetro objeto y de fácil acceso para determinar capacidad de respuesta del paciente.

**OBJETIVO:** Determinar si el índice neutrófilo linfocito preoperatorio es un buen predictor para el riesgo de dehiscencia en pacientes con trauma de colon en donde el tratamiento fue cierre primario o anastomosis.

**MATERIAL Y MÉTODO:** Se trata de un estudio observacional, retrospectivo, descriptivo y transversal, en pacientes con trauma de colon en los que se realizó resección y anastomosis o cierre primarios operados en el servicio de Cirugía general del Hospital de Alta Especialidad Gustavo A. Rovirosa Pérez entre el 1 de marzo de 2013 y el 30 de junio de 2018.

**RESULTADOS:** 70 pacientes cumplieron con los criterios de estudio. 65 fueron del sexo masculino (92.86%) y 5 pacientes fueron del sexo femenino (7.14%). La edad media de los paciente fue 29.89 años. En cuanto a mecanismo de lesión el más frecuente fue por objeto punzocortante con 47 pacientes (67.1%), por proyectil de arma de fuego con 21 pacientes



(30%), por mecanismo contuso 2 pacientes (2.86%). El grado de lesión más frecuente fue Grado II con 45 pacientes (64.29%), en segundo lugar fueron grado III con 16 pacientes (22.86%), seguidos de grado I con 5 pacientes (7.14%) y por último grado IV con 4 pacientes (5.71%). Los pacientes con trauma de colon en los cuales se realizaron cierre primario que no se encontraban en estado de choque y que tuvieron un índice neutrófilo linfocito mayor o igual a 5 se relacionó con riesgo de desarrollar dehiscencia o fuga de anastomosis con una P de 0.000331 así como para absceso con una P de 0.00012. Con una área bajo la curva ABC de .829 y .847 respectivamente.

**CONCLUSIÓN:** El Índice Neutrófilo Linfocito mayor o igual a 5 preoperatorio, en pacientes con trauma de colon sin estado de choque, en los que el tratamiento inicial fue cierre primario o anastomosis intestinal se relacionó directamente con dehiscencia de anastomosis y formación de absceso intraabdominal residual.

**Palabras Claves:** Índice neutrófilo linfocito, Trauma de colon, Cierre primario, Anastomosis intestinal.



## SUMMARY

**INTRODUCTION:** Colon trauma is a frequent pathology in our environment, where currently the ideal is to perform a primary closure as long as the patient's conditions permit, that is why the importance of an index to determine if the patient has risk of developing dehiscence or intraabdominal abscess, the neutrophil lymphocyte index is a good object parameter and easily accessible to determine the patient's response capacity.

**OBJECTIVE:** To determine whether the preoperative lymphocyte neutrophil index in a good predictor for the risk of dehiscence in patients with colon trauma where the treatment was primary closure or anastomosis.

**MATERIAL AND METHOD:** This is an observational, retrospective, descriptive and cross-sectional study in patients with colon trauma in whom resection and primary anastomosis or closure were performed in the General Surgery Department of the High Specialty Hospital Gustavo A. Rovirosa Pérez between March 1, 2013 and June 30, 2018.

**RESULTS:** 70 patients met the study criteria. 65 were male (92.86%) and 5 patients were female (7.14%). The average age of the patients was 29.89 years. Regarding the mechanism of injury, the most frequent was by puncturing object with 47 patients (67.1%), by firearm projectile with 21 patients (30%), by mechanism 2 patients (2.86%). The most frequent



degree of injury was Grade II with 45 patients (64.29%), secondly it was grade III with 16 patients (22.86%), followed by grade 1 with 5 patients (7.14%) and finally grade IV with 4 patients (5.71%). Patients with colon trauma in whom primary closure was performed who were not in shock and who had a lymphocyte neutrophil index greater than or equal to 5 were associated with a risk of developing dehiscence or leakage of anastomosis with a P of 0.000331. As for abscess with a P of 0.00012. With an area under the curve of .829 and .847 respectively.

**CONCLUSION:** The Lymphocyte Neutrophil Index greater than or equal to 5 preoperatively, in patients with colonic trauma without shock status, in whom the initial treatment was primary closure or intestinal anastomosis was directly related to anastomotic dehiscence and formation of residual intra-abdominal abscess.

**Key words:** Lymphocyte neutrophil index, Colonic trauma, Primary closure, Intestinal anastomosis.



## GLOSARIO

Colostomía	Tipo de estoma que permite unir el colon a la pared del abdomen como consecuencia de un acto quirúrgico, así el tránsito intestinal es derivado y las materias fecales pueden llegar a una prótesis específica
Lesión de colon	Disrupción de la integridad del colon en cualquiera de sus segmentos. .
Cierre primario	Cierre de lesión en una primera intención
Especificidad	Capacidad de una prueba para dar como casos negativos los casos realmente sanos; proporción de sanos correctamente identificados
Infección de sitio quirúrgico	Cualquier infección de tejidos ya sea superficial o profunda, u órgano, ocurrido en los primeros 30 días del postoperatorio.
Obesidad	Situación clínica cuando el IMC es mayor a 30.
Anastomosis	Es una conexión quirúrgica entre dos estructuras
Sobrepeso	Acumulación excesiva de tejido adiposo, perjudicial para la salud. Se considera esta situación clínica cuando el índice de masa corporal (IMC) es de 25 a 29.9
Sensibilidad	Capacidad de una prueba para dar como casos positivos los casos realmente enfermos; proporción de enfermos correctamente identificados.
Choque hipovolémico	La pérdida grave de sangre o líquido hace que el corazón sea incapaz de bombear suficiente sangre al cuerpo.



## ABREVIATURAS

AAST	The American Association for the Surgery of Trauma
TC	Tomografía computarizada
FA	Fuga de anastomosis
MMP9	Metaloproteasa de matriz tipo 9
VPP	Valor predictivo positivo
VPN	Valor predictivo negativo
INL	Índice neutrófilo linfocito
UCI	Unidad de cuidados intensivos



## I. INTRODUCCIÓN

Se considera trauma de colon a toda lesión de la integridad del colon ya sea por mecanismo penetrante o contuso. El colon es el segundo órgano más frecuentemente lesionado en las heridas penetrantes de abdomen, muchas de ellas causadas por el aumento de la violencia a nivel nacional y estatal, raramente lesionado en mecanismos contusos. El trauma de abdomen tiene una incidencia que varía según las publicaciones entre 0.1 y 13% en el caso del contuso y 15 a 50% en trauma penetrante.

La tendencia actual en el tratamiento de los traumatismos de colon producidos en la vida civil es hacia el cierre primario, independientemente de que el segmento lesionado sea el derecho o el izquierdo aunque existen situaciones como en el shock, el hemoperitoneo, la contaminación fecal severa y la presencia de otros órganos comprometidos, en las cuales aún algunos autores preconizan el tratamiento derivativo o la cirugía de control de daños.

Es importante contar con un índice el cual pueda ayudar para determinar la evolución de paciente con cierre primario de trauma de colon, el índice neutrófilo linfocito utilizado inicialmente para paciente con apendicitis, ha tenido resultados variables en cirugía oncológica colorectal actualmente como predictor de seguridad en pacientes quirúrgicos.



## II.- MARCO TEORICO

### 2.1.1.-ANTECEDENTES

El traumatismo como enfermedad representa un problema de salud pública mayor. Es la principal causa de muerte durante la primera mitad de la vida y la cuarta causa para todos los grupos de edad. En las personas menores de 34 años de edad el traumatismo es responsable de más muertes que todas las enfermedades juntas.<sup>1</sup>

Las heridas de colon han acompañado al hombre desde siempre. A fines del siglo XIX la mortalidad era la regla, y recién a fines del siglo XX descendió a menos de 5 %. Muchos fueron los factores responsables de esta evolución (desarrollo de la antisepsia, progreso de la anestesia y reanimación, el avance en el conocimiento fisiopatológico y en el manejo de fluidos, advenimiento de las transfusiones sanguíneas, uso de los antibióticos, mejoras en las técnicas quirúrgicas y en las condiciones de traslado, e intervención quirúrgica más temprana), sin duda, ha sido durante los conflictos bélicos cuando se produjeron los mayores avances y por tanto un franco descenso de la mortalidad.<sup>2</sup>

Durante la guerra civil norteamericana la mortalidad de las heridas de colon fue mayor del 90 %; en la I Guerra Mundial en que se acostumbraba a rehuir de las operaciones en caso de lesiones penetrantes o suturar las lesiones expuestas (cierre primario), la mortalidad fue del 60 %.<sup>3</sup>

La exteriorización de las heridas de colon en la guerra a partir del trabajo original de Ogilvie en la II Guerra Mundial, redujo la mortalidad al 40 % para los casos no asociados con otras heridas severas. Estos resultados llevaron a los ejércitos norteamericano y británico a la



imposición de la colostomía como tratamiento para toda herida de colon. En la guerra de Corea la mortalidad se redujo al 15 % y luego en la guerra de Viet Nam al 12 %. Esta dramática reducción de las tasas de mortalidad basadas en las experiencias de guerra con el uso rutinario de la exteriorización y la colostomía, condujo a la extrapolación de esta política de manejo a la práctica civil.

Las heridas por arma de fuego pocas veces ofrecen dudas que hay órganos de la cavidad abdominal afectados y la conducta es la laparotomía de emergencia. Al penetrar en el abdomen la prioridad es controlar las hemorragias inminentes, la segunda prioridad es controlar la contaminación. Hasta que se aprecien todas las perforaciones será suficiente una sutura rápida de ellas, cuando se instala una hemorragia las lesiones vasculares son prioritarias seguidas por lesiones de órganos sólidos que sangran activamente. Las lesiones vasculares grandes se abordan después de controlar el derrame intestinal en pacientes estables.<sup>4</sup>

En la actualidad se expone con claridad que la pérdida de calor por evaporación desde una cavidad peritoneal abierta con intestino eviscerado, es un factor contribuyente de primera importancia a la hipotermia en el traumatizado con lesiones sumamente graves que se está tratando por cirugía de control de daño. Esta fuente de pérdida de calor se puede interrumpir de inmediato mediante el cierre de la cavidad abdominal sin dilación y, por tanto, es el fundamento fisiológico para la laparotomía abreviada (Hirshberg A, Mattox K, Ferrada R. Control de daños en cirugía de trauma. En: Rodríguez A, Ferrada R. Sociedad Panamericana de Traumas. Cali, Colombia, 1997).



La mayor parte de la morbilidad ulterior al traumatismo de colon o recto se relaciona con una infección bacteriana; los cirujanos intentaron asociar la función principal y la determinación de resultado final a la contaminación fecal, no obstante ningún factor aislado, incluido el método de manejo de la lesión, determina el resultado, y son necesarios juicios precisos para evaluar y elegir la modalidad de manejo más correcta para cada paciente.<sup>3</sup>

Demetriades en un estudio multicéntrico concluye que todos los pacientes con heridas de colon pueden ser virtualmente tratados con seguridad por el método de reparación primaria, teniendo en cuenta la incidencia de las lesiones de colon tanto en la vida civil como en desastres naturales y confrontaciones bélicas. El desarrollo de esta cirugía en los últimos 10 años y la polémica conducta a seguir por parte de los cirujanos decidió determinar el comportamiento ante este tipo de lesionados en el Servicio de Cirugía General.<sup>5</sup>

## **2.1.2 Trauma de colon**

De acuerdo con Dezano y col. los traumatismos de colon pueden ser clasificados en dos grupos : A. Traumatismos de colon por agentes no penetrantes. B. Traumatismos de colon por agentes penetrantes.<sup>6</sup>

### **2.1.2.1 Traumatismos por agentes no penetrantes**

Estas lesiones aparecen como consecuencia de traumatismos cerrados de abdomen. La frecuencia de aparición varía entre el 2,1% y el 15% . En las zonas rurales la incidencia de lesiones colónicas por traumatismos no penetrantes es mayor.



Los accidentes automovilísticos constituyen su causa principal; en menor medida, se deben a los accidentes laborales y de tránsito. En un trabajo multicéntrico, Muche y col. hallaron sobre 361 lesiones colónicas por agentes romos que el 72% se debían a accidentes automovilísticos, el 10% por accidentes de tránsito, el 8% por accidentes de moto y en el 6% por accidentes de trabajo. <sup>7</sup>

Las lesiones colónicas provocadas por agentes no penetrantes son contusas, en general extendidas, anfractuosas, de bordes desflecados, con destrucción tisular, sin límites netos y con compromiso de la irrigación colónica por desprendimiento o desgarro de su meso.

En las contusiones, el daño intestinal puede ser ocasionado por tres mecanismos:

- A. Directo: debido al aplastamiento del intestino sobre el plano rígido osteomuscular.
- B. Por desgarro: en las zonas fijas del colon (ángulo hepático y/o esplénico).
- C. Por aumento de la presión endoluminal y formación de un asa cerrada al comprimirse simultáneamente los dos pies de ésta. En los traumatismos por agentes romos, el colon transversal fue el más frecuentemente lesionado (39%), seguido por el cecoascendente (29%), el colon izquierdo (21%) y el recto intraperitoneal (11%). Las lesiones de mayor gravedad se hallaron en el cecoascendente y en el colon izquierdo. <sup>6</sup>

#### **2.1.2.2.-Traumatismos por agentes penetrantes**

Constituyen la causa más frecuente de lesiones colónicas. Las lesiones penetrantes pueden ser originadas por agentes intraluminales o extraluminales. Los agentes intraluminales lesionan el colon desde el interior de la luz hacia el peritoneo y corresponden a:

- A. Cuerpos extraños ingeridos (huesos de pollo, escarbadietas, espinas de pescado, prótesis dentaria, etc.).



## B. Cuerpos extraños introducidos por vía anal:

### I. Empalamientos o con fines masturbatorios.

### II. Iatrogénicos: estudios endoscópicos y/o contrastados.

La ingestión accidental de cuerpos extraños ocurre generalmente en niños y ancianos. En el 90% de los casos pasan a través de todo el tracto digestivo y no requieren tratamiento, mientras que el 1% requiere de extracción quirúrgica.<sup>8</sup> Algunos se enclavan a distintas alturas del colon provocando cuadros perforativos, fistulosos o tumorales inflamatorios. Los que tienen una longitud mayor de 6 cm. quedan retenidos en el estómago y los de menor longitud se pueden impactar en la válvula ileocecal ocasionando cuadros suboclusivos. De los cuerpos extraños ingeridos voluntariamente, entre el 10 y el 20% deben ser extraídos endoscópicamente y entre el 1 y el 14% requieren de extracción quirúrgica. En la serie de Velitckov y col.<sup>9</sup> el 75,6% de los cuerpos extraños ingeridos fueron eliminados por vía natural. En el 19,5% se recurrió a la extracción endoscópica y el 4,8% requirió cirugía para su remoción.

Los agentes extraluminales lesionan al colon desde el exterior hacia la luz del órgano y están constituidos por las heridas de arma de fuego y las heridas de arma blanca. Son la causa más frecuente de lesiones del colon (90 al 97%), predominando en pacientes de sexo masculino entre la segunda y quinta década de la vida.<sup>10</sup>

Las heridas de arma de fuego son, dentro de las lesiones penetrantes del colon, las de mayor frecuencia. Su incidencia oscila entre el 68 y el 76% . Si bien se comporta como un elemento perforante, la capacidad lesiva del proyectil depende de la energía cinética liberada en los tejidos. Torino y col.<sup>11</sup> expone una frecuencia de lesiones asociadas del 71,1% y Garcia y col.<sup>12</sup> del 91,4%. Según Barwich y col.<sup>30</sup> el órgano más frecuentemente asociado a la lesión



colónica es el intestino delgado.<sup>12</sup> Es necesario tener en cuenta que la perforación generada está condicionada, además, por un halo de necrosis circundante, que puede llegar hasta 2 cm más allá de la lesión propiamente dicha.

Las lesiones del colon ocasionadas por heridas de arma blanca tienen una frecuencia de alrededor del 18 al 25% . Generalmente son lesiones lineales, de bordes netos, con escaso daño tisular y mínimo compromiso vascular. Es excepcional que se lesione más de una cara del colon,

The American Association for the Surgery of Trauma (AAST) elaboró la Colon Injury Scale para describir las diversas lesiones traumáticas del colon. La AAST, a través del comité de estadificación de lesiones orgánicas, ha modificado la clasificación inicial estableciendo la Colon Organ Injury Scale.<sup>13</sup>

Grado	Lesión	Descripción
I	Hematoma	Contusión o hematoma sin desvascularización
	Laceración	Laceración parcial de la pared sin perforación
II	Laceración	Laceración completa del espesor de la pared que afecta a menos del 50% de la circunferencia
III	Laceración	Laceración completa del espesor de la pared que afecta al 50% de la circunferencia o más
IV	Laceración	Laceración total del espesor de la pared con sección del colon
V	Laceración	Sección del colon con pérdida de un segmento tisular
	Vascular	Deterioro de la vascularización de un segmento del colon

FIGURA 1.- CLASIFICACION DE LESION TRAUMATICA DE COLON DE ACUERDO A AAST

### 2.1.3.-Factores de riesgo para fuga anastomotica

El análisis de los factores de riesgo nos indica la probabilidad de presentar una complicación cierre primario de trauma de colon pero no permite determinar cómo es que un determinado



factor contribuye a la fisiopatología de la fuga. De los relacionados con el paciente se encuentran la hiperglucemia preoperatoria, ya que en un estudio se mostró que niveles  $>180$  mg/dL en pacientes no diabéticos incrementan hasta 5.1 veces el riesgo para presentar eventos adversos durante la evolución posoperatoria.<sup>14</sup> La hemorragia operatoria es otro factor identificado como predictor de FA, ya que un descenso igual o mayor al 50% en las cifras basales de hemoglobina o cifras  $<7$  grs/dL durante un evento quirúrgico, predicen el desarrollo de eventos adversos, principalmente los relacionados con isquemia tisular.<sup>15</sup> En un estudio se propone que cifras de hemoglobina preoperatoria  $<8$  grs/dL es factor de riesgo independiente para desarrollar FA.<sup>16</sup> En un metaanálisis se identificó que las pérdidas sanguíneas  $> 100$  ml incrementa el riesgo de FA hasta 3.79 veces.<sup>17</sup>

#### **2.1.4.-Fisiología de la cicatrización intestinal**

El proceso de cicatrización intestinal atraviesa 3 fases: inflamación, proliferación y remodelación. Se ha demostrado en modelos animales que la síntesis de colágeno disminuye en los 3 días posteriores a la lesión, momento en que la fase inflamatoria se manifiesta por una mayor actividad proteolítica de colágeno.<sup>18,19</sup> La fuerza de una anastomosis disminuye entre 40 y 70% de su fuerza inicial a las 48 horas de haberse construido. Dicha fuerza incrementa gradualmente conforme los fibroblastos y las células musculares lisas sintetizan colágeno nuevamente mientras la herida es remodelada. Por tanto, desórdenes en esta fase inflamatoria podrían contribuir al desarrollo de una falla en cierre primario de lesión de colon.<sup>19,20</sup> Shogan y colaboradores identificaron que ciertas especies de *P. aeruginosa* y *E. Faecalis* presentan una elevada actividad de colagenasa, además de estimular la expresión de metaloproteasas de matriz tipo 9 (MMP9), enzima con una alta capacidad de destrucción



tisular, y por ende, incrementar el riesgo de fuga anastomotica.<sup>21</sup> Lo anterior cobra relevancia de acuerdo al bacteriano de especies patógenas y al disminuir el sustrato nutricional por excelencia para el colonocito, y por ende la cicatrización. estudio realizado por Ohigashi et al, donde reporta que la microbiota colónica se ve afectada después de un procedimiento quirúrgico, ya que 6 especies de anaerobios obligados disminuyen sus recuentos totales, y especies como enterobacterias, enterococos, estafilococos y pseudomonas incrementan su población, además de verse una reducción en la concentración de ácidos grasos de cadena corta, lo cual podría contribuir al sobrecrecimiento

La identificación oportuna de una fuga de cierre primario suele ser compleja ya que puede cursar prácticamente asintomática, o bien manifestarse con datos clínicos insidiosos e inespecíficos como íleo, o dolor abdominal, principalmente tras un procedimiento laparoscópico; o bien debutar como sepsis abdominal franca. Hasta el 80% de las FA se manifestarán clínicamente dentro de los primeros 30 días de la evolución posoperatoria, aunque pueden ser tempranas (día 1) o tardías (hasta 336 días); de acuerdo a Turrentine et al hasta el 94% de las fugas se presentarán dentro de los 90 días posteriores a la cirugía. El paciente con FA tendrá una morbilidad de hasta el 98%, necesidad de cirugía del 45%, y una mortalidad en los primeros 30 días del 8%<sup>22</sup>

#### **2.1.5.-Definición de fuga de anastomosis**

La identificación oportuna de una FA suele ser compleja ya que puede cursar prácticamente asintomática, o bien manifestarse con datos clínicos insidiosos e inespecíficos como íleo, o dolor abdominal, principalmente tras un procedimiento laparoscópico; o bien debutar como



sepsis abdominal franca.<sup>23</sup> Hasta el 80% de las FA se manifestarán clínicamente dentro de los primeros 30 días de la evolución posoperatoria, aunque pueden ser tempranas (día 1) o tardías (hasta 336 días); de acuerdo a Turrentine et al hasta el 94% de las fugas se presentarán dentro de los 90 días posteriores a la cirugía. El paciente con FA tendrá una morbilidad de hasta el 98%, necesidad de cirugía del 45%, y una mortalidad en los primeros 30 días del 8%.<sup>24</sup>

Referencia	Definición	Confirmación
Alves et al. 25	Clínica: Descarga fecal o purulenta a través del drenaje, absceso pélvico, peritonitis, descarga purulenta por el recto.	Relaparotomía.
Eckmann et al. 26	Consideración: Dolor pélvico, fiebre o leucocitosis. Material fecaloide por el drenaje pélvico. Fuga mayor: peritonitis y septicemia secundario a la fuga, que demandan intervención quirúrgica.	Tomografía computada de abdomen y pelvis con contraste rectal, enema contrastado con radiografía simple, sigmoidoscopia flexible.
Nicksa et al. 27	FA clínica confirmada mediante laparotomía.	Relaparotomía.
Nesbakken et al. 28	Clínica y radiológica (presencia de material Contrastado extraluminal, colección pélvica, burbujas de aire en pelvis. Fuga subclínica: Una fuga asintomática durante la estancia hospitalaria.	Relaparotomía, estudio endoscópico 3 meses posteriores a la cirugía
Hyman et al. 29	Clínica y radiológica. Se incluyen las fístulas posoperatorias en donde exista comunicación con el sitio de anastomosis y los abscesos posoperatorios con presencia de contraste	Radiológico y quirúrgico.



	extraluminal, abundantes burbujas de aire periféricas a la anastomosis.	
<b>Doeksen et al. 30</b>	Clínica.	Relaparotomía, drenaje transanal de material purulento o un defecto palpable mediante tacto rectal.
<b>Khoury et al. 31</b>	Contenido intestinal en el drenaje pélvico combinado con fuga de anastomosis documentada, o lesión intestinal inadvertida, requiere intervención quirúrgica .	Cirugía.
<b>Kanellos et al. 32</b>	Dolor pélvico, fiebre no justificada, taquicardia, leucocitosis, síntomas que simulan un evento cardiorrespiratorio, descarga fecaloide a través del drenaje, septicemia, peritonitis. Fuga mayor: peritonitis, septicemia, intervención quirúrgica necesaria. Fuga menor: presencia de escaso material contrastado extraluminal acompañado de signos clínicos leves, sin sepsis, tratamiento conservador.	Tomografía computada de abdomen y pelvis con enema contrastado o cirugía.

Figura 2.- Definiciones de fuga de anastomosis

### 2.1.6.-Diagnóstico de fuga intestinal

A pesar que la tomografía computada (TC) tiene un papel indiscutible en el diagnóstico de las complicaciones de la cirugía abdominal como abscesos, hematomas o colecciones



intraperitoneales, la capacidad diagnóstica de la TC para detectar fuga de cierre primario es relativamente baja y además deben considerarse los falsos negativos.<sup>25,26</sup> De acuerdo a Huiberts et al, la sensibilidad para detectar dehiscencia o fuga anastomótica mediante TC puede alcanzar el 79%, con una especificidad del 86%, un valor predictivo positivo (VPP) de 81.8%, y un valor predictivo negativo (VPN) del 85%,<sup>33</sup> mientras que Kornmann<sup>34</sup> et al. reportan una sensibilidad del 59%, especificidad del 88%, VPP del 82% y VPN del 70%, con una exactitud global del 74%, mientras que Kaur et al. informa que la sensibilidad es del 81% y la especificidad es del 74%.<sup>35</sup> Los signos radiológicos que deben considerarse en una FA, son presencia de material de contraste extraluminal que alcanza una sensibilidad y especificidad del 83% y 97% ( $p < 0.0001$ )<sup>36</sup> respectivamente, así como la presencia de burbujas en el sitio de anastomosis con una sensibilidad del 87% y una especificidad del 76% ( $p < 0.0001$ ). El retraso en una intervención terapéutica o quirúrgica como consecuencia de una TC falsa negativa es un problema que debe tenerse en cuenta y que no deja de ser una preocupación y un reto para el cirujano.

### **2.1.7.-Sepsis por fuga de anastomosis**

La sepsis es definida como una condición que se caracteriza por una respuesta inadecuada del huésped para controlar una infección, y que tiene como consecuencia la disfunción orgánica que puede llevar a la muerte. La peritonitis posoperatoria es la manifestación clínica de una FA, y está asociada al desarrollo de sepsis. Los principios de tratamiento de la peritonitis posoperatoria están basados en un diagnóstico temprano, tratamiento quirúrgico optimizado, tratamiento antimicrobiano adecuado y el control de las fallas orgánicas que se presenten durante la evolución del proceso infeccioso, cuando sea necesario.<sup>36</sup> A pesar de



que hoy día se cuenta con herramientas diagnósticas como los estudios de imagen y los estudios de laboratorio, el diagnóstico oportuno de la sepsis posoperatoria continúa siendo un desafío ya que en un abdomen recién operado no es fácil identificar la causa desencadenante por la evolución subclínica o silente en etapas iniciales.<sup>37</sup> La Peritonitis posoperatoria está relacionada a reintervención quirúrgica múltiples y con ello depresión inmunológica que relacionada a sepsis y falla orgánica múltiple, para finalmente conducir a la muerte.<sup>38</sup>

Estudios recientes describen que en el período posquirúrgico inmediato, la inmunidad celular se ve afectada durante la sepsis por una supresión en la respuesta de las células T a la estimulación inducida por el sistema monocito-macrófago, lo cual condiciona una respuesta inmunomoduladora deficiente y como consecuencia sepsis severa y falla orgánica progresiva.<sup>39</sup>

### **2.1.8.-Neutrofilia.**

Después de un trauma o proceso séptico, hay un incremento en el número de neutrófilos, monocitos y células estromales mesenquimales en el torrente sanguíneo para ser reclutados en los compartimentos del sistema retículo endotelial del bazo, hígado y médula ósea.<sup>40</sup> Dependiendo del grado de lesión tisular, puede verse manifiesta una reducción en el recuento total de glóbulos rojos, neutrofilia y linfocitopenia.<sup>41</sup> Bajo condiciones normales, los neutrófilos circulantes tienen una vida media aproximada de 7-12 horas, pero se han identificado sustancias circulantes durante la sepsis que condicionan un retraso en la apoptosis como la proteína Mcl-1.<sup>42</sup> Después del trauma, los neutrófilos son rápidamente reclutados hacia los sitios de lesión, y al entrar en contacto con las diferentes moléculas



asociados al daño tisular, se desencadena una cascada de liberación de citocinas proinflamatorias que a la vez reclutan mayor cantidad de neutrófilos al sitio de lesión.<sup>43</sup> Posteriormente es evidente la salida de neutrófilos inmaduros de la médula ósea al sitio de inflamación mediante quimiotaxis. Durante la sepsis ocurren varios trastornos en la homeostasis de las células blancas, que se caracterizan por apoptosis retrasada de los neutrófilos, y con ello persistencia en la liberación de interleucina 6 y factor de necrosis tumoral alfa, que conlleva a un estado proinflamatorio sostenido y que tiene como consecuencia el característico estado catabólico de la sepsis.<sup>44</sup> Se ha identificado que los lipopolisacáridos bacterianos y la molécula C5a del complemento inducen la expresión de la proteína antiapoptótica Bcl-xL y una disminución en la expresión de la proteína Bim, que tienen como consecuencia una prolongación en la vida media del linfocito y deterioran su capacidad fagocítica y migratoria al sitio efector.<sup>45,46</sup> En estudios realizados en roedores se ha encontrado que los neutrófilos de ratones sépticos inducen apoptosis linfocitaria mediante la expresión del ligando de muerte celular-1 lo cual conlleva a inmunosupresión durante la sepsis.<sup>46</sup>

### **2.1.9.- Linfopenia.**

El colapso inmunológico progresivo característico de la sepsis conduce al fallo del sistema inmunológico en el reconocimiento y aclaramiento de patógenos y predispone a la perpetuación del proceso infeccioso.<sup>47</sup> Un componente fundamental en la inmunosupresión secundaria a sepsis es la pérdida progresiva de linfocitos T CD4 y CD8, linfocitos B, y células dendríticas, así como una serie de alteraciones en síntesis y expresión de las moléculas pro y antiinflamatorias.<sup>48</sup> Mediante ensayos clínicos se ha demostrado que las cifras de linfocitos



circulantes caen drásticamente durante la sepsis, y esta linfopenia puede mantenerse hasta 28 días cuando existe choque séptico.<sup>49</sup> Recientemente el equipo de Vázquez-Cabrera describió que la linfopenia en sepsis es una consecuencia de la alteración de células CD4 vírgenes precursoras de linfocitos T, y tal alteración genera cambios en la composición y función de las células CD4 que conducen a una mayor susceptibilidad de desarrollar infecciones tras sobrevivir a la etapa aguda de la sepsis por un fallo en la inmunomodulación adaptativa.<sup>50</sup> En estudios observacionales se ha reportado que la mortalidad es hasta 3.5 veces mayor en los pacientes que son admitidos a las unidades de cuidados intensivos (UCI) con linfopenia severa por sepsis.<sup>51</sup> Cuando esta linfopenia se mantiene durante la sepsis severa, se asocia con peor pronóstico vital a 28 días, e inclusive se relaciona con mayor mortalidad a 1 año del evento séptico desencadenante.<sup>52</sup> Edwards y colaboradores observaron que en pacientes con linfopenia sostenida se relaciona con mayor desarrollo de infecciones nosocomiales de cualquier tipo en pacientes pediátricos y adultos que son admitidos a las unidades de cuidados intensivos.<sup>53</sup> Recientemente, Vulliamy y su grupo informan que los pacientes que fueron admitidos a las unidades de cuidados intensivos y que presentaron linfopenia, tuvieron 3.5 veces más riesgo de muerte (IC 95% 1.7 – 7.3), y en el análisis multivariado identificaron que la linfopenia es un factor de riesgo independiente de mortalidad en este grupo de pacientes.<sup>54</sup>

#### **2.1.10.-Índice Neutrófilo-Linfocito (INL)**

Goodman y colaboradores propusieron por primera vez índice de neutrófilo linfocito como un parámetro sensitivo para predecir apendicitis aguda basado en las observaciones de que pacientes complicados elevaban neutrófilos y disminuían el recuento total de linfocitos.<sup>55</sup>



Posteriormente Galus describió que la linfopenia (recuento de neutrófilos totales menor de  $1.0 \times 10^9/L$ ) en los pacientes afectados por sepsis bacteriana en la unidad de cuidados intensivos, se relacionaba con una evolución clínica tórpida y con mayor morbilidad.<sup>56</sup> Zahorec llevó a cabo un estudio prospectivo en pacientes afectados por sepsis severa en la unidad de cuidados intensivos oncológicos y demostró la correlación que existe entre la severidad del curso clínico y la linfopenia, y propuso que la linfopenia sostenida por más de 5-7 días se asociaba con fracaso multiorgánico secundario a sepsis.<sup>57</sup> En años recientes ha incrementado el interés en el valor pronóstico de esta prueba, ya que se ha identificado mayor riesgo de presentar complicaciones operatorias cuando el INL se encuentra elevado incluso en el período preoperatorio,<sup>58</sup> y se ha informado que tiene capacidad de predecir supervivencia libre de enfermedad y supervivencia específica a enfermedad oncológica en etapas tempranas de cáncer colorrectal.<sup>59</sup> Mik et al estudiaron el valor pronóstico del INL y la proteína C reactiva para detección de fuga de anastomosis colorrectal, e informan que un valor de 6.5 con un área bajo la curva de 0.68 al 4° día posquirúrgico tiene una sensibilidad y especificidad del 69% y 78% respectivamente, con VPP de 49% y VPN 88%, y también encontraron que los pacientes que fallecieron por una fuga anastomotica presentaron valores de INL más elevados cuando se compararon con los que no presentaron fuga.<sup>60</sup> Miyakita et al, evaluaron varias escalas diagnósticas para detectar FA de forma temprana en pacientes operados por cirugía colorrectal, e informan que un valor de INL 2.21 tiene una sensibilidad del 51%, especificidad del 47%, VPP de 16% y VPN 95%; con un OR de 4.51 (IC 95% 1.11-30.3), y proponen que puede ser usado de forma preoperatoria para detectar a pacientes no candidatos a anastomosis.<sup>61</sup> En otro estudio se analizó la asociación de INL y el desarrollo de complicaciones posquirúrgicas después de esofagectomía, los autores reportaron que un



INL de 8.3 en el 2º día posquirúrgico tiene un ABC de 0.83, sensibilidad 72%, especificidad del 93%, VPP de 73% y VPN de 93% para predecir complicaciones infecciosas de cualquier tipo, incluida la fuga de anastomosis esofágica.<sup>62</sup> Gurol y colaboradores se dieron a la tarea de analizar retrospectivamente la analítica sanguínea de pacientes con sospecha de bacteremia y/o sepsis, y determinaron los puntos de corte del INL de acuerdo al diagnóstico clínico de cada paciente. En la curva ROC, proponen que el INL tiene una sensibilidad de 57.8%, especificidad de 83.9%, y una ABC de 0.75 (IC 95% 0.71 – 0.78) p 0.0001. Proponen que con una cifra menor de 5 el riesgo de bacteremia o sepsis es muy bajo.<sup>63</sup> Reyes-Gálvez y colaboradores reportaron que un INL de 9 tiene un ABC de 0.66, con una sensibilidad del 70% y especificidad del 55%, e informan que tiene una escasa relación con la severidad de la sepsis abdominal.<sup>64</sup> Sánchez-Pérez identificó en su análisis que un INL > de 5.7 se relaciona con mayor riesgo de perforación en pacientes con apendicitis aguda complicada, (OR 3.1 IC 95% 1.4 – 6.8) con un VPP de 40.8%, un VPN de 80%.<sup>65</sup>



### III.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente, el trauma en México continúa siendo una de las principales causas de muerte en pacientes jóvenes. El traumatismo como enfermedad representa un problema de salud pública mayor, siendo la principal causa de muerte durante la primera mitad de la vida y la cuarta causa para todos los grupos de edad. Es el responsable principal de la mortalidad de personas menores de 34 años. El traumatismo no sólo produce lesiones abdominales, sino también en las demás regiones del cuerpo, convirtiendo al paciente en un politraumatizado, lo cual transforma esta patología en una verdadera emergencia médico-quirúrgica.

Uno de los principales problemas a los que se enfrenta un cirujano general ante un trauma de colon es si se realiza un cierre primario o realizar una colostomía, actualmente el tratamiento ideal en lesiones colónicas es el cierre primario de las mismas. Las ventajas del cierre primario en trauma de colon son: evitar las complicaciones del estoma y la necesidad de una segunda intervención para restitución del tránsito intestinal, así como el reducir los gastos de insumos para el cuidado y los problemas psicológicos debidos al cuidado.

Sin embargo no en todos los pacientes en los que se realiza cierre primario evolucionan de forma satisfactoria, la mayor parte de la morbilidad ulterior de la fuga o dehiscencia de cierre es una infección bacteriana lo que condiciona a sepsis, con riesgo de múltiples intervenciones, abscesos, mayor estancia intrahospitalaria y aumento la mortalidad a un 50%.

Es por ello que el Índice neutrófilo linfocito es una buena herramienta para tratar de predecir éxito o fuga anastomótica en un paciente con trauma colónico.

Por lo anteriormente expuesto se plantea la siguiente pregunta de investigación:



¿Es el índice neutrófilo.linfocito un buen índice para predecir fuga de cierre de anastomosis en Trauma de colon?

#### **IV.-JUSTIFICACION**

El índice neutrófilo linfocito es el cociente que resulta entre el número total de neutrófilos totales, y el divisor es la cifra total de linfocitos. En la literatura médica actual es profusa la información relacionada con este índice que se ha propuesto como un biomarcador alta sensibilidad y especificidad en la detección de procesos inflamatorios agudos a partir de un corte de 5, y se ha descrito capacidad pronóstica en patología oncológica y cardiovascular, solo por evocar algunas de sus particularidades. Además, es una prueba diagnóstica que tiene la ventaja de ser accesible en prácticamente cualquier centro de atención hospitalaria y de bajo costo.

La fuga de anastomosis o cierre primario de colon después de un trauma es una complicación posoperatoria con impacto negativo no solo en la calidad de vida del paciente por las desastrosas consecuencias que suele conllevar durante la evolución clínica de la misma, sino también en el agigantamiento de los costos de atención hospitalaria.

El presente estudio tiene la intención de evaluar si el índice neutrófilo linfocito puede participar en el reconocimiento oportuno de pacientes con alto riesgo de fuga de anastomosis de forma temprana, para no retrasar el tratamiento quirúrgico definitivo y determinar si realizar un cierre primario o derivación del tránsito intestinal, y con ello mejorar la evolución clínica de estos pacientes al disminuir la tasa de complicaciones secundarias a sepsis y como consecuencia también impactar en la mortalidad asociada.



## **V.-OBJETIVOS**

### **5.1-Objetivo General**

Evaluar si existe relación entre los valores del índice neutrófilo linfocito > de 5 puntos en el preoperatorio con la presencia de fuga de anastomosis o dehiscencia de cierre primario corroborada por tomografía y/o laparotomía en pacientes con trauma de colon sin estado de choque en el servicio de cirugía general del hospital de alta especialidad Gustavo A. Rovirosa Pérez.

### **5.2.- Objetivos Específicos.**

- Describir los datos demográficos de la población estudiada.
- Evaluar si el INL mayor de 5 puntos en el preoperatorio tiene relación con formación de absceso intraabdominal

Evaluar si el INL mayor de 5 puntos en el preoperatorio tiene relación con formación de mayor días de estancia intrahospitalaria



## **VI.-Material y métodos.**

### **6.1.-Diseño del estudio**

Se trata de un estudio observacional, retrospectivo, descriptivo y transversal, en pacientes con trauma de colon en los que se realizó resección y anastomosis o cierre primario operados en el servicio de Cirugía general del Hospital de Alta Especialidad Gustavo A. Rovirosa Pérez entre el 1 de marzo de 2013 y el 30 de junio de 2018.

#### Universo

Se incluyeron a 70 pacientes que fueron operados de resección intestinal y anastomosis o cierre primario de trauma de colon secundario a trauma penetrante o contuso, intervenidos por abordaje abierto, que no estuvieran en estado de choque al ingreso a quirófano, mayores de 18 años de edad, y que contaran con expediente clínico completo, pacientes que tuvieran estudios analíticos sanguíneos en el período preoperatorio en el servicio de Cirugía general del Hospital de Alta Especialidad Gustavo A. Rovirosa Pérez

### **6.2.- Criterios de inclusión**

Se incluyeron todos los pacientes que fueron operados de resección intestinal y anastomosis o cierre primario de trauma de colon secundario a trauma penetrante o contuso, intervenidos por abordaje abierto, que no estuvieran en estado de choque al ingreso a quirófano, mayores de 18 años de edad, y que contaran con expediente clínico completo, pacientes que tuvieran estudios analíticos sanguíneos en el período preoperatorio en el servicio de Cirugía general del Hospital de Alta Especialidad Gustavo A. Rovirosa Pérez



### 6.3.- Criterios de exclusión

Se excluyeron pacientes con expediente clínico incompleto, sin estudios sanguíneos preoperatorios, aquellos en los que se realizó anastomosis intestinal con estoma de protección o derivación de tránsito intestinal, que al momento de ingreso a quirófano se encontraran en estado de choque.

### 6.4.- Método e instrumento de recolección de datos

Se realizó la captura de los datos en una hoja de cálculo de Microsoft Excel 2016 diseñada para dicho propósito. el análisis estadístico se realizó con el paquete computacional Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 24.

### 6.5.-Consideraciones éticas

Por tratarse de una investigación de tipo descriptivo para analizar el contenido de expedientes clínicos, es considerado como un “sin riesgo” en el artículo 117 capítulo 1 del Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud que dice "so“estudios que emplean técnicas y..., entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos”. Por lo anterior, fue suficiente contar con la autorización institucional para llevar a cabo la investigación de tipo retrospectivo.

### 6.6.- Operacionalización de variables

Variable	Definición operacional	Escala	Unidad de medida
Genero	Condición de hombre o mujer, conforme lo consignado en el expediente clínico	Cualitativa nominal	Dicotómica 1.-Femenino 2.-Masculino



Edad	Años cumplidos desde el nacimiento de acuerdo a lo consignado en el expediente.	Cuantitativa discreta	Número de años
Cierre primario o anastomosis	Método de reparación en primera cirugía	Cualitativa Nominal	1.- Presente 2.- Ausente
Estado de choque	Presencia de inestabilidad hemodinámica durante el procedimiento quirúrgico	Nominal	1.- presente. 2.- ausente
Grado de lesión	Grado de acuerdo a la AAST en las notas posoperatorias	Cuantitativa ordinal.	1.- I 2.- II 3.- III 4.- IV 5.- V
Presencia de dehiscencia o fuga de anastomosis	Consignada en el expediente posterior a estudio tomográfico o reintervención	Cualitativa nominal	Dicotómica 1.- Si 2.- No
Presencia de absceso residual	Consignada en el expediente posterior a estudio tomográfico o reintervención	Cualitativa nominal	Dicotómica 1.- Si 2.- No
INL	Índice de la primera biometría hemática, tomando como resultado la división entre número absoluto de neutrófilos entre linfocitos	Nominal	1.- Igual o mayor a 5 2.- menor a 5

## VII. RESULTADOS

En el periodo comprendido del 2013 a 2018 se realizaron 368 laparotomías exploradoras en el servicio de cirugía general en el Hospital Regional de Alta Especialidad “Dr. Gustavo A. Rovirosa Pérez”, en las que se encontraron lesiones colonicas, en donde a 70 de estos pacientes se realizaron cierre primario o anastomosis como terapéutica inicial.

En el presente estudio se incluyeron a 70 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión. Un total de 65 fueron del sexo masculino (92.86%) y 5 pacientes fueron del sexo femenino (7.14%). La edad media de los paciente fue 29.89 años con una edad máxima de 55 años y una edad mínima de 18 años.

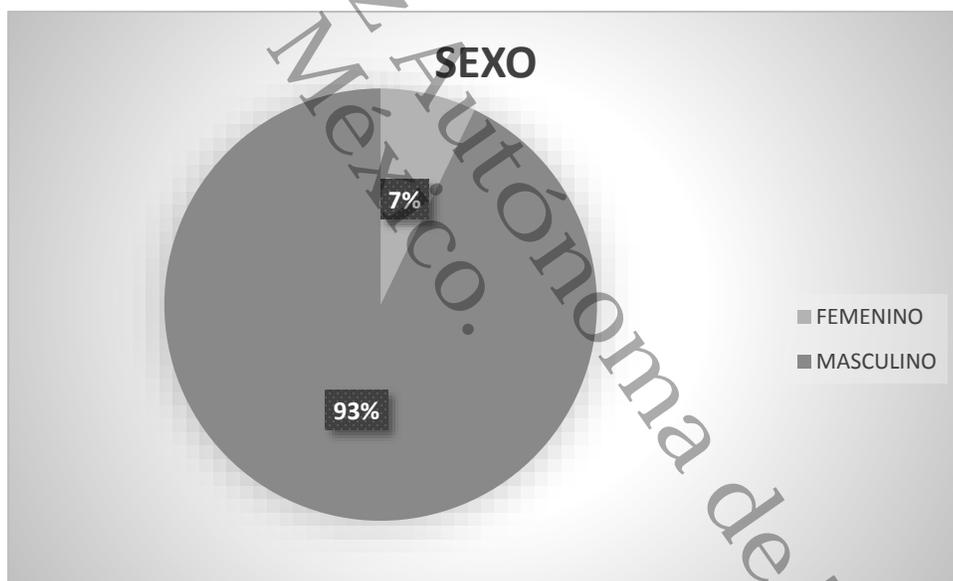


Figura 3.- Distribución por sexo

En cuanto a el mecanismo de lesión el más frecuente fue por objeto punzocortante con 47 pacientes (67.1%), por proyectil de arma de fuego con 21 pacientes (30%), por mecanismo contuso 2 pacientes (2.86%).



Figura 4.- Mecanismo de lesión.

Los grados de lesión en los que se hicieron cierre primario o anastomosis de acuerdo a la clasificación de AAST fue grado II con 45 pacientes (64.29%), en segundo lugar fueron grado III con 16 pacientes (22.86%), seguidos de grado I con 5 pacientes (7.14%) y por ultimo grado IV con 4 pacientes (5.71%).



Figura 5.- Grado de lesión.



En cuanto al índice Neutrófilo linfocito de los 70 pacientes en estudio de los cuales 22 pacientes presentaron un índice mayor o igual a 5.

En cuanto absceso residual fueron 18 pacientes de los cuales 17 pacientes presentaban un índice neutrófilo linfocito mayor o igual a 5.

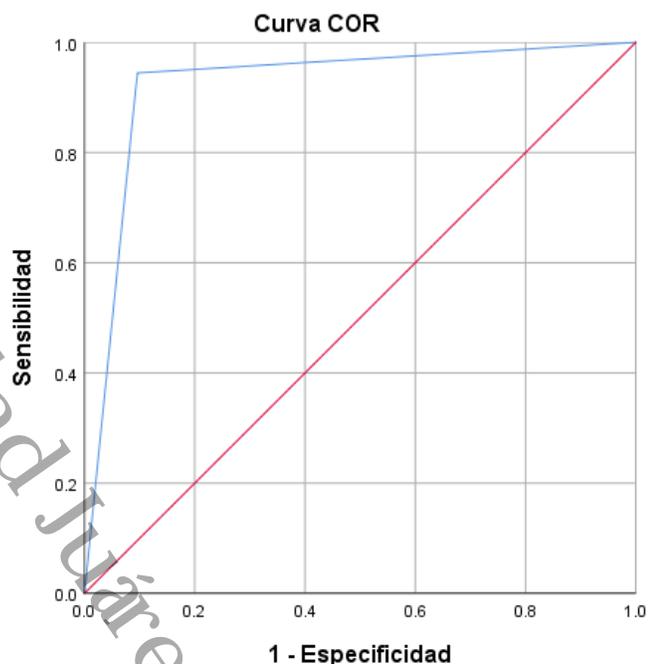
Se aplicó una muestra T para muestras independientes en donde se encuentro aplicando la prueba de error de Levene para igualdad de varianzas la cual se encontró mayor a 0.05 lo cual nos indica significancia bilateral, por lo que nos sugiere grado de compatibilidad con nuestra hipótesis en relación a estas dos variables

<b>RIESGO DE ABSCESO</b>				
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
ABSCESO	70	.26	.440	.053
INL	70	.31	.468	.056

**Figura 6.- Prueba T de Student para absceso E INL**

Se analizó de igual forma mediante una prueba de chi cuadrada para asociación en donde se encuentra una P con prueba exacta de Fisher de 0.000122 lo cual nos indica que hay un grado de significancia estadística al asociar estas dos variables.

Se analizó con curva de ORC como criterio de efectividad como variable diagnóstica de absceso con INL de 5, donde se encontró una área bajo la curva de .847 lo que nos indica una prueba con adecuada sensibilidad y especificidad para absceso al tener un índice neutrófilo linfocito mayor o igual a 5.



Los segmentos de diagonal se generan mediante empates.

**Figura 7.- Curva de Roc para absceso e INL**

En cuanto pacientes con fuga o dehiscencia fueron 10 pacientes los 10 pacientes presentaban un índice neutrófilo linfocito mayor o igual a 5.

Se aplicó una muestra T para muestras independientes en donde se encuentro aplicando la prueba de error de Leveane para igualdad de varianzas en donde de igual forma se encontró mayor a 0.05 lo cual nos indica significancia bilateral, con una diferencia mas amplia sin embargo el resultado sugiere grado de compatibilidad con nuestra hipótesis en relación a estas dos variables.

**RIESGO DE DEHISENCIA**

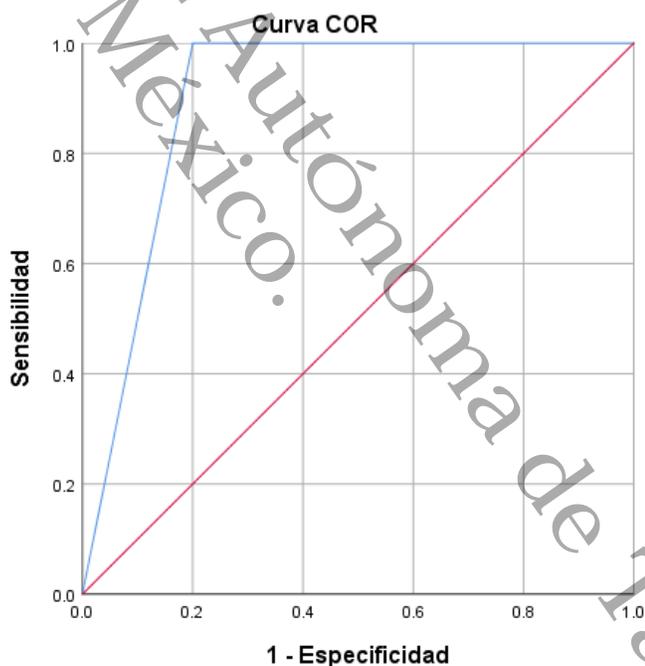
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
INL	70	.31	.468	.056
FUGA	70	.14	.352	.042



**Figura 8.- Prueba T de Student para dehiscencia o fuga E INL**

Se analizó de igual forma mediante una prueba de chi cuadrada para asociación en donde se encuentra una P con prueba exacta de Fisher de 0.000331 lo cual nos indica que hay un grado de significancia estadística al asociar estas dos variables.

Se analizó con curva de ORC como criterio de efectividad como variable diagnóstica de absceso con INL de 5, donde se encontró una área bajo la curva de .829 los que nos indica una prueba con adecuada sensibilidad y especificidad para dehiscencia o fuga al tener un índice neutrófilo linfocito mayor o igual a 5.



Los segmentos de diagonal se generan mediante empates.

**Figura 9.- Curva de Roc para dehiscencia o fuga e INL**



## VIII.- DISCUSIÓN.

De acuerdo con Demetriades en un estudio multicéntrico concluye que todos los pacientes con heridas de colon pueden ser virtualmente tratados con seguridad por el método de reparación primaria. El desarrollo de esta cirugía en los últimos 10 años y la polémica conducta a seguir por parte de los cirujanos decidió determinar el comportamiento ante este tipo de lesionados en el Servicio de Cirugía General, tal es el caso de nuestro estudio donde los pacientes estudiados (70 casos) el método de reparación fue el cierre primario de la misma.

El único estudio en cual se analizó el índice neutrófilo linfocito previo al evento quirúrgico fue el realizado por Jonathan M. y Cols. donde estudiaron el índice neutrófilo linfocito preoperatorio en pacientes con cáncer colorectal teniendo un corte de 2.3 de INL, en nuestro estudio utilizamos un corte mayor a 5 ya que de acuerdo a Gurol y colaboradores, en este corte en donde se pueden presentar mayor riesgo de las mismas.

En el presente estudio el riesgo de dehiscencia o fuga de anastomosis con un índice neutrófilo linfocito mayor o igual a 5 fue considerable con un área bajo la curva de .84 al igual que en el estudio realizado por Jonathan y cols. Donde el riesgo de dehiscencia o fuga al presenta un INL mayor a 2.3 tuvo una P de 0.45, sin embargo no se relacionó con ninguna comorbilidad asociada.

En el estudio de Jonathan M. y Cols. El riesgo de morbilidad directa ni absceso se relacionó directamente con índice neutrófilo linfocito alto, sin embargo, en el presente estudio un índice mayor o igual a 5 tuvo relación directa con desarrollar absceso residual.



## IX.- CONCLUSIÓN

1.- En el estudio el género con mayor prevalencia fue el masculino, la edad promedio fue de 29.8 años, la lesión de mayor prevalencia fue secundaria a objeto punzocortante, el grado de lesión a la cual se realiza cierre primario en colon fue a la grado II.

2.- Los pacientes con trauma de colon en los cuales se realizaron cierre primario que no se encontraban en estado de choque y que tuvieron un índice neutrófilo linfocito mayor o igual a 5 se relacionó con riesgo de desarrollar absceso residual con una P de 0.00012.

3.- Los pacientes con trauma de colon en los cuales se realizaron cierre primario que no se encontraban en estado de choque y que tuvieron un índice neutrófilo linfocito mayor o igual a 5 se relacionó con riesgo de desarrollar dehiscencia o fuga de anastomosis con una P de 0.000331.

El presente trabajo es una muestra objetiva de que esta herramienta bioquímica es accesible, de bajo costo, y que podría aportar información pronóstica en pacientes con trauma colónico sin inestabilidad hemodinámica y así determinar si realizar cierre primario o derivación de tránsito intestinal para tratar de prevenir complicaciones que a la larga se traducen en menor días de estancia intrahospitalaria así como costos. El presente estudio deja una amplia base para tener en cuenta en un paciente en el cual se realizara una cirugía de urgencia, considerar el índice neutrófilo linfocito para normar conducta ante un trauma de colon, en el Hospital Regional de Alta Especialidad “Dr. Gustavo A. Roviroso Pérez”



## **X.- RECOMENDACIONES**

### **Para la institución:**

- Usar de forma sistemática el índice neutrófilo linfocito preoperatorio en trauma colónico para evaluar capacidad de respuesta de paciente ante un procedimiento quirúrgico y así predecir el riesgo de dehiscencia o absceso residual si el tratamiento que se realizara será un cierre primario de la lesión.

### **Para futuras investigaciones:**

- Se recomienda continuar esta línea de investigación para fortalecerla y poder generar estudios prospectivos que corroboren la significancia del índice neutrófilo linfocito para predecir dehiscencia o formación de absceso intraabdominal en cierre primario de trauma de colon.



## Bibliografía

1. Macho LR, Lewis FR, Krupski WC. Tratamiento del paciente lesionado. En: Lawrence WW. Diagnóstico y tratamientos quirúrgicos. México DF: Ed. El Manual Moderno; 1994:259-90.
2. Dente CJ, Tiburski J, Wilson RF, Collinge J, Steffes C, Carlin A. Ostomy as a risk factor for post traumatic infection in penetrating colonic injuries. Univariate and Multivariate Analysis. *J Trauma* 2000;49:628-37.
3. Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos. Generalidades del curso: El propósito, la historia y conceptos del programa. En: curso avanzado de apoyo vital en trauma para médicos. Chicago: Ed. Colegio Americano de Cirujanos; 1994:9-17.
4. Seibel RW, Flint LN. Cirugía del aparato digestivo. En: Traumatismo de colon y recto. 3 ed. Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana; 1993:17-54.
5. Demetriades D, Murray JA, Chan L, Bowley D, Nagy KK. Penetrating colon injury requiring: division or primary anastomosis? An AAST. Prospective Multicenter Study. *J Trauma* 2001;50:765-75.
6. Dezano V, Pedro L.: Traumatismos de colon. *Cirugía Digestiva*. F. Galindo. www.sacd.org.ar, 2009, II-247,1-15.
7. Maxwell R, Fabian T.: Current management of colon trauma. *World Journal of Surgery*, 2003, 27:623-639.
8. Hebra A, Davidoff A, Ahmad S, et al.: Intestinal perforation due to an ingested foreign body: Laparoscopic management. *J Laparo and Surg*, 1996, 6:95-98.
9. Velitchkov N, Grigorov G, Lasanoff J, et al.: Ingested foreign bodies of the gastrointestinal tract: retrospective analysis of 524 cases. *World J. Surg* 1996, 20:1001-1005.
10. Lohsiriwat V, Sujarittanakarn S, Akaraviputh T, et al.: Colonoscopic perforation: A report from World Gastroenterology Organization endoscopy training center in Thailand. *World J Gastroenterol*, 2008, 14:67-225.
11. Torino F, Gimenez M, Moreno J.: Traumatismos penetrantes del abdomen por heridas de bala. *Rev Arg Cirug*, 2004,56:61-68
12. Perera S, García H.: *Cirugía de urgencia*. 2ª edición. Buenos Aires. Médica Panamericana, 2005, 22:295-302
13. Moore E, Cogbill T, Malangoni M, et al.: Organ injury scaling II: Pancreas, duodenum, small bowel, colon, and rectum. *J Trauma*, 1990, 30:14-279
14. Kotagal M1, Symons RG, Hirsch IB, Umpierrez GE, Dellinger EP, Farrokhi ET, Flum DR; SCOAP-CERTAIN Collaborative. Perioperative hyperglycemia and risk of adverse events among patients with and without diabetes. *Ann Surg*. 2015 Jan;261(1):97-103.
15. Spolverato G1, Kim Y1, Ejaz A1, Frank SM1, Pawlik TM1. Effect of Relative Decrease in Blood Hemoglobin Concentrations on Postoperative Morbidity in Patients Who Undergo Major Gastrointestinal Surgery. *JAMA Surg*. 2015 Oct;150(10):949-56.
16. Choudhuri AH, Uppal R, Kumar M. Influence of non-surgical risk factors on anastomotic leakage after major gastrointestinal surgery: Audit from a tertiary care teaching institute. *Int J Crit Illn Inj Sci*. 2013 Oct;3(4):246-9.



17. Qu H, Liu Y, Bi DS. Clinical risk factors for anastomotic leakage after laparoscopic anterior resection for rectal cancer: a systematic review and meta-analysis. *Surg Endosc.* 2015 Dec;29(12):3608-17.
18. Krarup PM, Eld M, Heinemeier K, Jorgensen LN, Hansen MB, Ågren MS. Expression and inhibition of matrix metalloproteinase (MMP)-8, MMP-9 and MMP-12 in early colonic anastomotic repair. *Int J Colorectal Dis.* 2013;28:1151– 1159.
19. Thornton FJ1, Barbul A. Healing in the gastrointestinal tract. *Surg Clin North Am.* 1997;77(3):549-73.
20. ThompsonSK, ChangEY, JobeBA. Clinical review: healing gastrointestinal anastomoses Part I. *Microsurgery* 2006;26(3):131–6.
21. Shogan BD, Belogortseva N, Luong PM, et al. Collagen degradation and MMP9 activation by *Enterococcus faecalis* contribute to intestinal anastomotic leak. *Sci Transl Med* 2015;7(286)
22. Ohigashi S1, Sudo K, Kobayashi D, Takahashi T, Nomoto K, Onodera H. Significant changes in the intestinal environment after surgery in patients with colorectal cancer. *J Gastrointest Surg.* 2013 Sep;17(9):1657-64.
23. Lundy JB. A primer on wound healing in colorectal surgery in the age of bioprosthetic materials. *Clin Colon Rectal Surg.* 2014 Dec;27(4):125-33
24. Turrentine FE, Denlinger CE, Simpson VB, Garwood RA, Guerlain S, Agrawal A, et al. Morbidity, mortality, cost, and survival estimates of gastrointestinal anastomotic leaks. *J Am Coll Surg.* 2015 Feb;220(2):195-206.
25. Alves A, Panis Y, Trancart D, et al. Factors associated with clinically significant anastomotic leakage after large bowel resection: multivariate analysis of 707 patients. *World J Surg* 26: 499 - 502.
26. Eckmann C, Kujath P, Schiedeck THK, et al. Anastomotic leakage following low anterior resection: results of a standardized diagnostic and therapeutic approach. *Int J Colorectal Dis* 2004; 19(2): 128 - 133.
27. Nicksa GA, Dring RV, Johnson KH, et al. Anastomotic leaks: what is the best diagnostic imaging study? *Dis Colon Rectum* 2007; 50: 197 - 203.
28. Nesbakken A, Nygaard K, Lunde OC, et al. Anastomotic leak following mesorectal excision for rectal cancer: true incidence and diagnostic challenges. *Colorectal Dis* 2005; 7(6): 576 - 581.
29. 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.
30. Doeksen A, Tanis PJ, Wüst AFJ, et al. Radiological evaluation of colorectal anastomoses. *Int J Colorectal Dis* 2008; 23: 863 - 868.
31. Khoury W, Ben-Yehuda A, Ben-Haim M, et al. Abdominal Computed Tomography for Diagnosing Postoperative Lower Gastrointestinal Tract Leaks. *J Gastrointest Surg* 2009; 13: 1454-1458.
32. Kanellos D, Pramateftakis MG, Vrakas G, et al. Anastomotic leakage following anterior resection for rectal cancer. *Tech Coloproctol* 2010; 8(1): S79 - 81.
33. Huiberts AA1, Dijkstra LM, Boer SA, Krul EJ, Peringa J, Donkervoort SC.. Contrast medium at the site of the anastomosis is crucial in detecting anastomotic leakage with CT imaging after colorectal surgery. *Int J Colorectal Dis.* 2015;30(6):843-8.



34. Kornmann VN1, van Ramshorst B, Smits AB, Bollen TL, Boerma D. Beware of false-negative CT scan for anastomotic leakage after colonic surgery. *Int J Colorectal Dis.* 2014 Apr;29(4):445-51
35. Kaur P1, Karandikar SS2, Roy-Choudhury S3. Accuracy of multidetector CT in detecting anastomotic leaks following stapled left-sided colonic anastomosis. *Clin Radiol.* 2014 Jan;69(1):59-62.
36. Kaur P1, Benadjaoud S1, Curis E2, Boulay-Coletta I1, Loriau J3, Zins M4. Anastomotic leakage after colorectal surgery: diagnostic accuracy of CT. *Eur Radiol.* 2015 Dec;25(12):3543-51.
37. Solomkin JS, Ristagno RL, Das AF, Cone JB, Wilson SE, Rotstein OD, Murphy BS, Severin KS, Bruss JB. Source control review in clinical trials of anti-infective agents in complicated intra-abdominal infections. *Clin Infect Dis.* 2013;56:1765–1773.
38. Bader FG, Schröder M, Kujath P, Muhl E, Bruch HP, Eckmann C. Diffuse postoperative peritonitis value of diagnostic parameters and impact of early indication for relaparotomy. *Eur J Med Res.* 2009;14:491–496.
39. Hecker A, Uhle F, Schwandner T, Padberg W, Weigand MA. Diagnostics, therapy and outcome prediction in abdominal sepsis: current standards and future perspectives. *Langenbecks Arch Surg.* 2014;399:11–22.
40. McDonald B, Kubes P. Cellular and molecular choreography of neutrophil recruitment to sites of sterile inflammation. *J Mol Med* 2011; 89: 1079–1088
41. Kimura F, Shimizu H, Yoshidome H, Ohtsuka M, Miyazaki M. Immunosuppression following surgical and traumatic injury. *Surg Today* 2010; 40: 793–808.
42. Luan YY, Yao YM, Xiao XZ, et al. Insights into the apoptotic death of immune cells in sepsis. *J Interferon Cytokine Res.* 2015; 35: 17–22.
43. Shen XF1, Cao K2, Jiang JP3, Guan WX1, Du JF4. Neutrophil dysregulation during sepsis: an overview and update. *J Cell Mol Med.* 2017;20(10):1-11.
44. Perianayagam MC, Balakrishnan VS, Pereira BJ, et al. C5a delays apoptosis of human neutrophils via an extracellular signal-regulated kinase and Bad-mediated signalling pathway. *Eur J Clin Invest.* 2004; 34: 50–6.
45. Chung KP, Chang HT, Lo SC, Chang LY, Lin SY, Cheng A, Huang YT, Chen CC, Lee MR, Chen YJ, Hou HH, Hsu CL, Jerng JS, Ho CC, Huang MT, Yu CJ, Yang PC (2015) Severe lymphopenia is associated with elevated plasma interleukin-15 levels and increased mortality during severe sepsis. *Shock* 43:569–575
46. Bhan C, Dipankar P, Chakraborty P, et al. Role of cellular events in the pathophysiology of sepsis. *Inflamm Res.* 2016; 65: 853–868.
47. Brooker JS, Chang KC, Takasu O, et al. Immunosuppression in patients who die of sepsis and multiple organ failure. *JAMA.* 2011 Dec 21;306(23):2594-605.
48. Delano MJ1, Ward PA2. The immune system's role in sepsis progression, resolution, and long-term outcome. *Immunol Rev.* 2016 Nov;274(1):330-353.
49. Venet F1, Davin F, Guignant C, Larue A, et al. Early assessment of leukocyte alterations at diagnosis of septic shock. *Shock.* 2010 Oct;34(4):358-63.
50. Cabrera-Perez J, Condotta SA, James BR, et al. Alterations in antigen-specific naive CD4 T cell precursors after sepsis impairs their responsiveness to pathogen challenge. *J Immunol.* 2015;194:1609–20



51. Drewry AM, Samra N, Skrupky LP, Fuller BM, Compton SM, Hotchkiss RS (2014) Persistent lymphopenia after diagnosis of sepsis predicts mortality. *Shock* 42:383–391
52. Felmet KA, Hall MW, Clark RSB, Jaffe R, Carcillo JA (2005) Prolonged lymphopenia, lymphoid depletion, and hypoprolactinemia in children with nosocomial sepsis and multiple organ failure. *J Immunol* 174:3765–3772
53. Edwards MR, Sultan P, del Arroyo AG, Whittle J, Karmali SN, Moonesinghe SR, Haddad FS, Mythen MG, Singer M, Ackland GL (2015) Metabolic dysfunction in lymphocytes promotes postoperative morbidity. *Clin Sci* 129:423–437.
54. Vulliamy PE, Perkins ZB, Manson J. Persistent Lymphopenia is an independent predictor of mortality in critically ill emergency general surgical patients. *Eur Trauma Emerg Surg.* 2016;42(6):755-760.
55. Goodman DA, Goodman CB, Monk JS. Use of the neutrophil:lymphocyte ratio in the diagnosis of appendicitis. *Am Surg.* 1995;61(3):257-9.
56. Galus MA1, Stern J. Extreme lymphocytopenia associated with toxic shock syndrome. *J Intern Med.* 1998;244(4):351-4.
57. Zahorec R. Ratio of neutrophil to lymphocyte counts - rapid and simple parameter of systemic inflammation and stress in critically ill. *Bratisl Lek Listy.* 2001;102(1):5-14.
58. Josse JM, Cleghorn MC, Ramji KM, Jiang H, Elnahas A, Jackson TD, Okrainec A, Queresby FA. The neutrophil-to-lymphocyte ratio predicts major perioperative complications in patients undergoing colorectal surgery. *Colorectal Dis.* 2016;18(7):O236-42.
59. Shin JS1, Suh KW1, Oh SY1. Preoperative neutrophil to lymphocyte ratio predicts survival in patients with T1-2N0 colorectal cancer. *J Surg Oncol.* 2015 Nov;112(6):654-7.
60. Mik M, Dziki L, Berut M, Trzcinski R, Dziki A. Neutrophil to Lymphocyte Ratio and C-Reactive Protein as Two Predictive Tools of Anastomotic Leak in Colorectal Cancer Open Surgery? *Dig Surg.* 2017 Jan 28.
61. Miyakita H1, Sadahiro S2, Saito G1, et al. Risk scores as useful predictors of perioperative complications in patients with rectal cancer who received radical surgery. *Int J Clin Oncol.* 2017 Apr;22(2):324-331.
62. Vulliamy P, McCluney S, Mukherjee S, Ashby L, Amallesh T. Postoperative Elevation of the Neutrophil: Lymphocyte Ratio Predicts Complications Following Esophageal Resection *World J Surg.* 2016 Jun;40(6):1397-403.
63. Gürol G, Çiftci İ H, Terizi HA, Atasoy AR, Ozbek A, Köroğlu M. Are There Standardized Cutoff Values for Neutrophil Lymphocyte Ratios in bacteremia or sepsis? *J Microbiol Biotechnol.* 2015 Apr;25(4):521-5.
64. Reyes-Gálvez JA, Gracida-Mancilla NI, Enríquez-Santos D, Carrillo-Esper R. Índice neutrófilo-linfocito como predictor de gravedad y mortalidad en pacientes con sepsis abdominal. *Med Int Méx.* 2016;32(1):41-7.
65. Sánchez-Pérez EA. Utilidad de la bilirrubina total y el índice neutrófilo/linfocito para evaluar el riesgo de perforación en apendicitis aguda en el Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga.” [Tesis de posgrado]. México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2015.



Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.