TRAUMA ABDOMINAL PENETRANTE. FACTORES PREDISPONENTES DE DEHISCENCIA EN ANASTOMOSIS EN EL COLÓN

Francisco José Torrealba Pacheco. C.I.:18.353.069. Sexo: Masculino. E mail: torrealba_francisco @hotmail.com. Telf.: 0414-718-36-69. Dirección: Hospital Domingo Luciani. Programa de Especialización en Cirugía General

Gerardo José Rodríguez Agreda. C.I.:19.524.964. Sexo: Masculino. E mail: gerardo45_6@hotmail.com. Telf. 0424-421-01-82. Dirección: Hospital Domingo Luciani. Programa de Especialización en Cirugía General

Tutor: Carlos Antonio Núñez Zapata. C.I:11.983.525.Sexo: Masculino. E mail: nunezzapata@yahoo.com Telf. _0414 284-52-98.Dirección: Dirección: Hospital Domingo Luciani. Especialista en Cirugía General.

RESUMEN

Objetivo: Analizar los factores que influyen en la dehiscencia de anastomosis de colon en el trauma abdominal penetrante en pacientes que ingresen al hospital “Dr. Domingo Luciani” entre enero de 2015 y enero de 2017. Métodos: se desarrolló un estudio retrospectivo, descriptivo y transversal, utilizando la técnica de muestreo no probabilístico intencional, para obtener muestra de 35 pacientes con el diagnostico de dehiscencia de anastomosis de colon en el trauma abdominal penetrante. La edad media fue 29 años. Prevaleció el sexo masculino con 31 (88,6 %) pacientes. El mecanismo de trauma más frecuente fue arma de fuego en 32 (91,4 %) pacientes. El tiempo de evolución fue menor de 8 horas en 88,6 % de los pacientes. Hubo estabilidad hemodinámica en 32 (91,4 %) pacientes. El promedio de hemoglobina fue 12,4 mg/dL, de proteínas fue 4,3 g/dL y albúmina 3,1 g/dL. Las transfusiones sanguíneas, esta ocurrió en 27 (81,8 %) de los pacientes intervenidos, con grado de contaminación tipo A en 48,6 %. La dehiscencia de anastomosis fue parcial en 28 (80,0 %) de los pacientes. El tipo de sutura utilizada fue absorbible y la técnica de anastomosis fue continua en 77,1 % y 71,4 % de los casos respectivamente. Conclusiones: Se evidenció que el sexo más frecuente fue el masculino en edad adulta siendo el trauma por arma de fuego el que prevaleció, con un tiempo de evolución menor a 8 horas. La mayoría estables hemodinamicamente, sin anemia y con desnutrición leve. La dehiscencia parcial de la anastomosis con sutura absorbible y técnica continua fue más frecuente.

PALABRAS CLAVE: Dehiscencia de anastomosis de colon. Trauma abdominal penetrante. Armas blancas y de fuego.

PREDISPONENT FACTORS OF DEHISCENCE IN COLON ANASTOMOSIS IN PENETRATING ABDOMINAL TRAUMA

ABSTRACT

Objectives: analyze the factors that influence in the dehiscence of colon anastomosis in penetrating abdominal trauma on patients that ingress to the hospital "Dr. Domingo Luciani" between January 2015 and January 2017. Methods: it developed a study retrospective, descriptive, and transversal, using the technique of intentional non-probabilistic sampling, to get a sample of 35 patients with the diagnostic of the dehiscence of colon anastomosis in penetrating abdominal trauma. The average age was 29 years. Prevailed the male sex with 31 (88, 6 %) patients. The mechanism of trauma more feculence was firearm in 32 (91, 4 %) patients. The time of evolution was less than 8 hours in 88, 6 % of the patients. Was hemodynamic stability in 32 (91, 4 %) patients. The average of hemoglobin was 12, 4 mg/dL, proteins was 4, 3 g/dL, albumin 3, 1 g/dL. The blood transfusion, this occurred in 27 (81, 8 %) of the intervened patients, with a grade of contamination type A in 48, 6 %. The dehiscence anastomosis was partial in 28 (80 %) of the patients. The type of suture used was absorbable and the technique of anastomosis was continue in 77, 1 % and 71, 4 % of the cases respectively. Conclusions: it evidence that the more frequent gender was the masculine in adult age been the trauma by fire gum that prevalence, with a time of evolution less than 8 hours. The stable majority hemodynamic stability without anemia and mild malnutrition. The partial dehiscent of the anastomosis with absorbable suture and the continue technique was more feculence.

KEY WORDS: Anastomosis dehiscence of colon, penetrating abdominal trauma, fire gum and fire

INTRODUCCIÓN

Las manifestaciones sistémicas de una dehiscencia dependerán de varios factores, entre los que destacan primordialmente la localización de la anastomosis, la presencia de un sistema de drenaje hacia el exterior y las condiciones propias del paciente. [1]

Existe el criterio bien difundido de que el diagnóstico precoz en las lesiones del colon permite disminuir la morbimortalidad. Estudios recientes muestran una mortalidad de 1 a 3 % y morbilidad de 11 a 15 % si la lesión colónica se trata con una demora que no excede las 8 primeras horas desde producida la lesión; además influye poderosamente en la morbimortalidad el número y la gravedad de las lesiones asociadas. [2]

La causa de lesión abdominal incide en la mortalidad, por lo que el 10 al 30% en los traumas cerrados, el 5 al 15 % en heridas por arma de fuego y el 1 a 2 % en las heridas por arma blanca. 80% de las lesiones penetrantes son ocasionadas por proyectil de arma de fuego y 20 % por instrumento punzocortante. Las lesiones intestinales por trauma contuso abdominal son menos frecuentes. [3, 4]

Actualmente, estudios desde grandes centros de trauma han mostrado que el cierre primario o la resección con anastomosis de colon se han convertido en la recomendación de tratamiento de estas lesiones penetrantes. [5]

La incidencia global de la dehiscencia de anastomosis (DA) colorrectalvaría entre 3,4 y 6 %, elevándose hasta el 15 % si se analiza específicamente la anastomosis colorrectal baja luego de una resección anterior. Las variaciones pueden indicar ausencia de una definición universal de esta complicación. La DA se ha usado como un indicador de la calidad de la cirugía efectuada y ha sido motivo de numerosos estudios sobre las variables asociadas con esta complicación, especialmente de la anastomosis colo-rectal. [6-10]

Por lo que se presenta en este estudio, un análisis de los factores que influyen en la dehiscencia de anastomosis de colon en pacientes que ingresen al hospital Dr. Domingo Luciani.

Planteamiento y delimitación del problema

El colon, por sus características anatómicas y fisiológicas, a diferencia del resto del intestino, presenta una respuesta más compleja cuando sufre una lesión; por lo tanto, su tratamiento, como ya se ha dicho, ha motivado grandes controversias.

La dehiscencia (DA) de una anastomosis colorrectal se asocia con altos índices de morbi-mortalidad, lo que ha motivado la búsqueda de los factores de riesgo de esta complicación. Se ha usado como un indicador de la calidad de la cirugía efectuada y ha sido motivo de numerosos estudios sobre los factores de riesgo relacionados con la dehiscencia. [6, 7, 11]

Desde que Stone y *et al,* [12] señalaron los factores de riesgo que limitaban los cierres primarios, la mayoría de los cirujanos adoptaron estos criterios de tratamiento sin someterlos a análisis más profundos.

Recientemente se ha puesto en duda que los factores de riesgo determinen la selectividad del tratamiento operatorio de las heridas del colon, promoviéndose la tendencia hacia la mayor utilización del reparo primario. El análisis del comportamiento individual de los factores de riesgo apoya esta creencia. [13]

Por otra parte, en el trauma de colon se presentan factores que influyen en la elección y resultados del tratamiento quirúrgico, que han sido identificados por diferentes investigadores para beneficiar a los pacientes con un método definitivo de reparación evitando o minimizando las complicaciones postoperatorias, principalmente dehiscencia anastomótica y abscesos intrabdominales. [13]

Específicamente, se ha observado en el hospital Dr. Domingo Luciani, un aumento de ingreso de pacientes con lesiones de colon causados por armas blancas y armas de fuego, en la que se han registrado dehiscencia de anastomosis de colon y no se han verificado los factores que influyen en esta complicación. Por esta razón, se presenta el problema de investigación por medio de la siguiente interrogante:

¿Cuáles serán los factores que influyen en la dehiscencia de anastomosis de colon en pacientes que ingresen al hospital Dr. Domingo Luciani entre enero 2015 enero 2017?

Justificación e Importancia

Algunos de los factores que influyen en el resultado de la anastomosis intestinal son inherentes al paciente, como el estado nutricional, la enfermedad de base y la edad, o bien dependen de la técnica quirúrgica, como la tensión de la anastomosis, el tipo de anastomosis y la técnica utilizada. Los factores dependientes del especialista incluyen la técnica quirúrgica que pueden originar un mayor impacto para disminuir la incidencia de las complicaciones derivadas de una falla de la anastomosis.

El presente estudio se justifica por la necesidad de identificar los factores inherentes al trauma, al paciente, a la responsabilidad institucional y al especialista, para dar respuesta a la problemática de la escasa información científica al respecto.

En cuanto a la importancia, los resultados de este trabajo pueden ser tomados como referencia científica para otras investigaciones, además que, en cuanto a los investigadores, permitirá obtener más experiencia para ofrecer mejores diagnósticos y tratamiento de esta patología que cada vez aumenta en las instituciones de salud del país.

Antecedentes

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. [(2)]

El tratamiento de las lesiones de colon tuvo mejores resultados a partir de la Primera Guerra Mundial. A finales de esa contienda bélica, Gordon y Taylor llegaron a la conclusión de que la

mayoría de las heridas podía tratarse de manera segura suturando las perforaciones, evitando la resección y que las colostomías proximales podían ser benéficas en las lesiones extensas o en las que afectaban el colon descendente. La experiencia civil con anterioridad a la Segunda Guerra Mundial apoyaba este criterio, pero la mortalidad continuó siendo muy alta. [8]

Ogilvie en su artículo histórico "Lesiones abdominales en el desierto oeste", realizado en el campo de batalla durante la Segunda Guerra Mundial, hizo una descripción detallada del tratamiento de las lesiones traumáticas y declaró que la exteriorización de las lesiones de colon es quizás el factor principal en la mejoría de los resultados. Esta recomendación en 1943, llevo a que todas las lesiones de colon fueran tratadas con colostomía de forma estandarizada, con lo que la mortalidad en estas lesiones descendió de 60 a 20 %, lo cual explica el convencimiento en el uso de este procedimiento para tratarlas. Esta creencia se mantuvo aun cuando los cierres primarios tenían una menor mortalidad. Una tercera opción terapéutica fue la reparación exteriorizada, que tuvo su auge a finales de la década de 1970. [8,9]

En 1951 Woodhall y Ochsner, publicaron un artículo que controvertía el uso de la colostomía, haciendo especial énfasis en las diferencias entre las lesiones causadas en el trauma civil y en el militar. [8,9]
En las guerras de Vietnam y Corea el 66,6 % de los pacientes tenía colostomía y el 16,6 % tenía reparo primario; a partir de este momento se ha cuestionado el uso generalizado de la colostomía.[2,8]

Hay una gran cantidad de artículos que muestran cómo en casos seleccionados se pueden utilizar con seguridad el reparo primario o la resección y anastomosis, siendo sobresaliente la publicación de Stone y Fabián; más recientemente otras publicaciones han mostrado cómo el reparo primario es la opción terapéutica de elección sin la necesidad de seleccionar pacientes, ni tener en cuenta otros criterios tradicionalmente aceptados como indicadores de colostomía.
Con el mejoramiento de las técnicas de cuidados intensivos y la terapia antimicrobiana, numerosos centros especializados en trauma actualmente tratan a sus pacientes con la reparación directa del colon haciendo cierre primario de la lesión. Las ventajas potenciales son evitar las complicaciones del estoma y la necesidad de un segundo procedimiento para cerrar

el estoma, así como la disminución de los costos y de los problemas psicológicos debidos al cuidado del estoma; solo en casos seleccionados se recomienda la colostomía.[12,13]

Si bien la evidencia a favor del cierre primario de las lesiones de colon ha crecido sustancialmente, no existe un ensayo clínico prospectivo aleatorizado que pruebe definitivamente la seguridad del procedimiento desde el punto de vista estadístico, debido a la dificultad para llevar a cabo este tipo de estudios en esa clase de pacientes; a pesar de ello, existen algunas investigaciones prospectivas, aleatorizadas, controladas, que comparan el cierre primario versus cirugía derivativa, en las que los resultados apoyan la realización del cierre primario.[13]

Las primeras técnicas descritas para el tratamiento de estas lesiones son sutura en dos planos utilizando material no absorbible para el primero y no absorbible para el segundo. Los factores determinantes para la no dehiscencia en la anastomosis intestinal son la técnica utilizada aplicada al tejido, aporte sanguíneo, estado nutricional del paciente, también es importante el factor anatómico que juega la submucosa y la irrigación para realizar la reparación con éxito. Las complicaciones que acompañan a ambas técnicas son las mismas y en igual porcentaje, la dehiscencia de la anastomosis y abscesos intraabdominales postoperatorios.[4,5,11]

En Colombia en el Hospital de Caldas de Manizales, noventa y cinco pacientes con trauma colónico fueron recibidos en el período comprendido entre febrero de 1997 y marzo de 1999; de éstos, 74 (77.9 %) presentaban criterios aceptados en la literatura mundial como condicionantes para la realización de colostomía, de los cuales fueron tratados con reparo primario 49 (66.2 %), resección y anastomosis, 5 (6.7 %), y con colostomía, 20 (27 %); se presentaron episodios de shock en el 21 % de los casos al ingreso, en 14.8 % durante el acto quirúrgico, y en el 8.1 % de manera persistente; 17 (22.9 %) pacientes tuvieron contaminación fecal de manera moderada o severa; 54 % de los traumas fueron tratados en un tiempo mayor a 6 horas; el 82.4 % de los lesionados presentaba heridas asociadas al momento de establecerse el tratamiento. Existieron complicaciones en el 35.1 % de los pacientes tratados con reparo primario o resección y anastomosis, y en el 70 % de los tratados con colostomía. En el grupo analizado se presentaron 2 dehiscencias, sin desenlace fatal. Con el apoyo de una regresión logística se concluyó que, independientemente de los factores de riesgo asociados, el reparo

primario o la resección y anastomosis deben ser las técnicas de elección en los pacientes con trauma colónico, pues la evolución es más favorable y con menos complicaciones asociadas y evita la necesidad de un segundo tiempo quirúrgico, como ocurre en el caso de la colostomía. (5,11)

En nuestro país, la gran mayoría de las lesiones colorectales, son ocasionadas por trauma abdominal penetrante, y en un escaso porcentaje son debidas a trauma abdominal cerrado; aunque los porcentajes pueden variar según los diferentes autores. En la Unidad de trauma del hospital "Dr. Domingo Luciani" de Venezuela las lesiones colorectales se deben en un 68 % a heridas por arma de fuego, en un 31 % a heridas por arma blanca y a un 1 % a traumas cerrados y/o empalamiento corroborando las estadísticas a nivel mundial, casi siempre acompañadas de otro tipo de lesiones en el área abdominal como lo es intestino delgado, hígado, estómago y riñón, lo que significa que este tipo de lesiones, exigen al cirujano de trauma o cirujano general una amplia destreza y conocimiento de la anatomía y de técnicas quirúrgicas. (14)

Marco teórico

El abdomen ocupa el tercer lugar en frecuencia en las zonas corporales dañadas en el trauma. El trauma abdominal se puede clasificar en abierto o cerrado de acuerdo con su profundidad, el abierto puede ser penetrante si existe perdida de continuidad del peritoneo parietal, y no penetrante si la herida no penetra el peritoneo. El trauma abdominal cerrado o contuso no presenta herida externa.(14)

En el trauma abdominal penetrante se pueden presentar lesiones de múltiples órganos abdominales y por tanto debe ser considerado como un paciente con traumatismo grave o potencialmente grave desde el momento de ingreso a la unidad de politraumatizados. Un tercio de los pacientes que requieren una exploración abdominal tienen un examen físico inicial anodino, por lo que hay que tener en cuenta que pueden tener un comportamiento impredecible y desestabilizador.(14)

La exploración física es un indicador para laparotomía exploradora, más confiable en el trauma penetrante que en el trauma cerrado, lográndose identificar durante el examen físico

inicial hasta el 60 % de los pacientes que la requieren, mientras que el resto se detecta mediante el examen físico dentro de las diez primeras horas de sufrida la lesión.[15] Se ha estimado que el dolor abdominal tiene una sensibilidad del 82 % y especificidad del 45 %.[16] La evaluación y el manejo del trauma abdominal penetrante son desafiantes y evolutivos, ya que existen grandes variaciones en cuanto a la letalidad y energía cinética de los agentes lesivos, el habito de las víctimas, las características anatomías de las subdivisiones abdominales, las reacciones fisiológicas de a lesión, y el sensorio y estado mental de las víctimas.[17]

El abordaje diagnóstico y el resultado del tratamiento de las lesiones abdominales se ven influidos por múltiples factores, entre los cuales se incluyen el mecanismo de lesión, la región anatómica afectada, el estado hemodinámico y neurológico del paciente al ingreso a la sala de urgencias, la presencia de otras lesiones asociadas, así como los recursos institucionales disponibles. [15]

Los patrones de lesión difieren dependiendo del arma, teniendo las heridas por instrumento punzocortante un menor grado de morbilidad y mortalidad, con lesiones más frecuentes en hígado (40 %), intestino delgado (30 %), diafragma (20 %) y colon (15 %). En las heridas por proyectil de arma de fuego y escopeta se encuentran lesiones múltiples de intestino delgado (50 %), colon (40 %), hígado (30 %) y estructuras vasculares (25 %); por dicha razón los pacientes con este tipo de heridas localizadas entre una línea imaginaria trazada entre ambos pezones y entre ambos pliegues inguinales, tradicionalmente han sido sometidos a laparotomía exploradora. [18]

En los pacientes con trauma abdominal penetrante el manejo inicial debe ser como todo paciente politraumatizado siguiendo el ABCD del trauma, además debe indagarse de ser posible, ciertos aspectos relacionados con el trauma y la cinemática del mismo, como en las heridas por arma blanca tomar en cuenta el arma usada, el trayecto y la longitud de la herida y en las heridas por arma de fuego debe considerarse el número de disparos, la posición del paciente durante el trauma y la distancia desde el paciente y el arma. [19]

Con los avances de anestesia, la antisepsia y las técnicas quirúrgicas, el tratamiento para las heridas abdominales, después de la primera guerra mundial, era la laparotomía exploradora

mandatoria. Sin embargo la tasa de laparotomia no terapéutica alcanzaba hasta el 30 % por lo cual los cirujanos observaron que la morbilidad y la mortalidad en heridas civiles era diferente a las heridas del ámbito militar, por lo que se empezó a proponer el manejo conservador en algunos casos del trauma abdominal.[20]

En 1960 Shaftan, público el manejo no operatorio en pacientes seleccionados por herida con arma blanca, objetando el mito de la laparotomía mandatoria, posteriormente se ha descrito manejo conservador en heridas por arma de fuego. [21-23]

Es importante considerar que en el trauma abdominal por arma blanca se produce violación del peritoneo hasta en un 70 % pero que solo un tercio requieren intervención quirúrgica y que para pacientes con manejo conservador sin evisceración, signos de irritación peritoneal o inestabilidad hemodinámica los procedimientos diagnósticos complementarios deben incluir, exploración de la herida, tomografía abdominal y pélvica con doble o triple contraste, lavado peritoneal, laparoscopia diagnostica y/o ultrasonido abdominal, además del examen físico y laboratorios seriados.[24]

La mayoría de las heridas penetrantes se ubica en el cuadrante superior izquierdo (28 %), seguido del superior derecho (22 %), epigastrio (21 %), cuadrante inferior izquierdo (17 %) e inferior derecho (12 %). Pueden existir lesiones asociadas hasta en el 26 % de los pacientes con traumatismo penetrante de abdomen; las localizaciones mas involucradas son tórax (47 a 68 %), zona craneofacial (16,5 %), extremidades superiores (14 a 21 %), extremidades inferiores (7 a 21 %), pelvis (7,76 %), región perineal (2,91 %), columna vertebral (1,9 a 9 %) y cuello (0,97 %).[14]

Desde la antigüedad, se conoce la gravedad que representan la lesiones a los órganos en la cavidad abdominal producidas por traumatismos, especialmente aquellas implican solución de continuidad en las paredes del tubo digestivo. La mortalidad en la mayoría de los estudios realizados hasta ahora se ubica en el 15 % de los casos, siendo shock la casusa de muerte precoz, en tanto que la sepsis abdominal lo es en los casos tardíos. La necesidad de reintervención se ubica alrededor del 15 % de los casos debido a las complicaciones relacionadas al procedimiento quirúrgico. [25]

En el trauma abdominal penetrante, la hemorragia es la causa más frecuente de shock después de ocurrida la lesión, el grado de shock depende de los niveles de perdidas sanguíneas y se clasifica en grado I cuando las perdidas sanguíneas son del 15 %, con frecuencia cardiaca menor de 100 latidos por minuto, sin alteraciones de la presión arterial, grado II cuando las perdidas sanguíneas son entre el 15-30 %, con frecuencia cardiaca mayor de 100 latidos por minuto, grado III cuando las pérdidas son entre 30-40 %, con frecuencia cardiaca mayor de 120 y presión arterial disminuidas con alteraciones del estado de conciencia, grado IV cuando las perdidas sanguíneas son mayor del 40 %, con frecuencia cardiaca mayor a 140 latidos por minuto, con disminución de la presión arterial. Además, hay que recordar que la palpación de pulso radial estima una presión sistólica de 80mmHg como mínimo, la palpación del pulso femoral 70mmHg y carotideo de 60mmHg, por tal motivo, podemos inferir que la ausencia de pulso carotideo representa una presión inferior a 60mmHg y recordar que el primer pulso que se pierde en el paciente en estado de shock es el radial. [26]

La respuesta del organismo a la hipovolemia depende de la cuantía de la perdida y de la velocidad de la misma, para atenuar estos efectos se ponen en marcha una serie de mecanismos compensadores, comienzan con una progresiva vasoconstricción de los territorios vasculares cutáneos, viscerales y musculares, manteniendo el flujo cerebral, cardiaco y renal. [27]

Algunos estudios han encontrado que las transfusiones perioperatorias de hemoderivados, representan un factor de riesgo independiente para complicaciones postoperatorias así como del fracaso multiorganico, ya que parece tener un factor inmunosupresor prolongado y que las tasas de infecciones aumentan con el número de unidades transfundidas, con un incremento en el riego de complicaciones infecciosas dado por la cantidad de sangre trasfundida y no por factores como la edad, el sexo o el mecanismo del trauma. [28]

En cuanto a la conducta quirúrgica es importante tomar en cuenta las prioridades de toda laparotomia. Control de la hemorragia y la contaminación, identificar las lesiones y reparar los tejidos. [28]

El colon, tiene una longitud aproximada de 1,5 m y se extiende desde el ciego en la fosa ilíaca derecha, hasta el ano, en el periné. La división anatomoquirúrgica divide al

colon en 2 porciones, el colon derecho que comprende el ciego, apéndice, colon ascendente, y la mitad derecha del colon transverso que es irrigado por los vasos mesentéricos superiores; el colon izquierdo comprende entonces la mitad izquierda del colon transverso, el colon descendente, el colon iliaco y el colon sigmoideo y es irrigado por los vasos mesentéricos inferiores. [2]

En la superficie externa, se puede distinguir las cintillas o tenias musculares, longitudinales en número de 3 en el colon ascendente y en número de 2 en el colon transverso, las haustras o abollonaduras segmentan al colon en todo su trayecto y cruzan desde el ciego hasta el colon pelviano. Los apéndices epiploicos son borlas grasosas implantadas a lo largo de las tenias, más desarrolladas en el colon izquierdo y que están irrigados por una arteriola especial, rama de un vaso recto. En relación a su estructura, la pared cólica tiene 4 capas, mucosa, submucosa, muscular (con fibras dispuestas en 2 planos, longitudinal y circular) y la serosa. [2]

La lesión traumática del colon y recto superior históricamente ha representado un desafío para el cirujano. En la medida que ha surgido mayor comprensión en el manejo del shock, la aparición de nuevas drogas anestésicas y antibióticos. Y reducción del tiempo entre el momento de la lesión y a intervención quirúrgica, la tendencia hacia la reparación primaria se ha ido incrementando. [2]

En la literatura médica existen publicaciones relacionadas al proceso evolutivo del manejo quirúrgico de las lesiones traumáticas de colon y de recto superior. Con impacto similar o favorable de la reparación primaria desde el punto de vista de la morbi mortalidad, respecto a la derivación y la reparación con exteriorización. Antes y durante de la segunda Guerra Mundial la derivación fue conducta quirúrgica obligatoria para estas lesiones; sin embargo, esta ha cambiado significativamente considerando la reparación primaria la opción terapéutica de elección tomando en cuenta los criterios de exclusión.[29]

Los criterios de exclusión para reparación primaria, según Stone-Fabian: [30]

-Shock. Tensión preoperatoria menor 80-60 mmHg.
-Hemoperitoneo mayor de 1000 cc.

-Contaminación abundante.
-Tiempo quirúrgico mayor de 8 horas.

El trabajo prospectivo de Stone y Fabián muestra pacientes seleccionados para reparación primaria que no requirieron resección (solo rafia) y reportan tasa de infección de la herida operatoria de 48 % vs. 57 % en la colostomía o exteriorización (estadísticamente no significativos) y de abscesos intraabdominales de 15 % vs. 29 % respectivamente y 1,49 % de fuga de rafia de colon. George y Fabián consideran que en la lesión de colon que no requiere resección, una opción debería ser la reparación primaria, con tasas de complicaciones de 18 % vs.42 % (colostomía e ileostomía). No tuvieron dehiscencia de rafia de colon y consideran que las complicaciones infecciosas están en relación con la contaminación inicial de la lesión de colon y no como consecuencia de la fuga de la reparación. Las dos investigaciones sometieron a derivación o exteriorización a los restantes pacientes considerados de mayor riesgo para desarrollo de complicaciones; es decir, los pacientes con shock profundo, necesidad de resección de colon y severa contaminación peritoneal, entre otros. Shannom y Moore, en 1985 en su estudio retrospectivo, incluyen 30 pacientes para resección y anastomosis de colon sin fuga anastomotica. Reportan tasas de infección de heridas operatorias y de abscesos intraabadominales inferiores a las de las colostomías (12 % y 25 % respectivamente), tomando en cuenta como criterios de exclusión para reparar el status hemodinámico y la escala de severidad de lesión.[30,31]

Así mismo, Demetriades *et al*, (2001) señalan en un estudio realizado en el Centro de Trauma de Los Ángeles, que los métodos quirúrgicos del manejo de colon después de la resección por trauma abdominal penetrante no afecta la incidencia de complicaciones abdominales, independientemente de los factores de riesgo asociados; y la contaminación fecal severa, transfusión mayor o igual a 4 unidades de sangre en 24 horas y la profilaxis con un antibiótico único son factores de riesgo independientes para las complicaciones abdominales.[32]

Por consiguiente, otro estudio realizado en el Departamento de cirugía de Durban, South África (1999) por Clarke DL, *et al* , evaluaron prospectivamente el modo en que se manejaba el trauma de colon, y sus resultados indicaban que el 74,5 % de las

injurias de colon eran producidas por armas de fuego, seguidas de arma blanca con un 25,5 %, siendo el colon transverso el segmento afectado más frecuentemente en el 51,9 % de los casos; y la tasa de mortalidad registrada se ubicó en 9 % de los pacientes con lesiones por arma blanca y en 27 % de los pacientes con lesión por arma de fuego. Entre sus recomendaciones pregonan por la implementación de estrategias que permitan la reducción del tiempo desde el suceso hasta el acto quirúrgico y el uso del control de daños en los pacientes que presenten injurias masivas.[33]

Sin embargo, Murray, *et al* (1999), indican en un estudio realizado en pacientes con trauma colónico que las lesiones colónicas que son manejadas con resección están asociadas con una alta tasa de complicación, a pesar de haber realizado una anastomosis o colostomía adecuada.[33]

Igualmente, Conrad JK, *et al*, del departamento de cirugía de la Universidad de Baylor, en Dallas, Texas (2000) mencionan la dehiscencia de la rafia primaria, abscesos, fístulas, dehiscencia de la herida, fascitis, sepsis, falla orgánica y coagulopatía como complicaciones de los pacientes con traumatismo abdominal penetrante durante el postoperatorio, con una morbilidad del 24 % de los pacientes. [34]

Otra clasificación de importancia es el grado de contaminación según George:

A- Leve: confinada al área alrededor de la lesión
B- Moderada: Confinada a un cuadrante abdominal
C- Severa: Se extiende más allá de un cuadrante.

El índice de gravedad de Flint, lo clasifica en tres grados: I para las lesiones aisladas de colon, contaminación mínima sin shock y retraso mínimo en el tratamiento, II para perforaciones completa transfixiantes, desgarros o contaminación moderada y grado III perdida grave de tejido, desvascularización, contaminación intensa. Algunos autores consideran como contraindicación para cierre primario factores como Flint II y shock. [32]

La escala de gravedad de lesión de colon según la Asociación Americana de Cirujanos de Trauma:

Grado I: desgarro de serosa
Grado II: Perforación o laceración menor del 50 % de la circunferencia
Grado III: Perforación o laceración mayor del 50 % de la circunferencia
Grado IV: Transección del colon
Grado V: Transección del colon con pérdida de un segmento y perdida de vascularización.

Las conductas quirúrgicas que se pueden realizar son: reparación primaria, resección y anastomosis, colostomía, rafia más colostomía terminal. La morbilidad del trauma de colon es de un 2 %, siendo la complicación más frecuente el absceso intraabdominal con 17 % de las complicaciones y la presencia de fistula fecal que se observa entre 2 y 3 % de las reparaciones primarias, con una mortalidad temprana de 7 %, en relación a lesiones asociadas y una mortalidad tardía que varía entre 1 y 7 % asociada a sepsis y falla multiorganica.[(14)]

Las posibilidades quirúrgicas pueden ser las siguientes:

A- Reparación primaria, corresponde al tratamiento inicial de la lesión, que es definitivo. A veces se acompaña por la sutura de las perforaciones o por la resección del colon lesionado con reconstrucción (ileocoloanastomosis o colocoloanastomosis)

B- Colostomía, la exteriorización de la lesión del colon presenta ventajas que son la rapidez de su realización, evita la resección y elimina la contaminación fecal en la cavidad. Sin embargo no todas las porciones del colon son anatómicamente factibles de exteriorizar. La realización de una colostomía proximal a una sutura o anastomosis distal a la manera de protección alcanzó un gran auge entre ambas guerras mundiales. Por lo tanto este mecanismo de protección no garantiza que no filtren las reparaciones distales. La resección del segmento comprometido y el abocamiento del cabo proximal, con sus respectivas variantes, son apropiados y los más utilizados en las lesiones colónicas distales a la arteria cólica media.[(32)]

El manejo de las lesiones penetrantes de colon ha enfrentado través del tiempo numerosas controversias. En la actualidad se acepta que el cierre primario y la resección con anastomosis termino-terminal son procedimientos más seguros y experimentan menos complicaciones que las colostomías. Así, los pacientes ideales para este procedimiento pueden seleccionarse en el

acto operatorio en base a la clasificación de lesiones de colon de la Sociedad Americana de Cirujanos de Trauma, Índice de Trauma Penetrante Abdominal (PATI) y el Índice de Trauma. Se debe excluir a todo paciente con lesiones complejas que acompañen a la lesión colonica, hemorragia calculada más de 1.500 ml con requerimiento de transfusión masiva, contaminación fecal importante en asociación o no a procedimiento quirúrgico diferido (mayor a 6 horas). Si bien existen reportes en los cuales se recomienda el cierre primario sin tomar en cuenta estos factores de riesgos, no dudamos que en estos pacientes el pronóstico de la anastomosis es incierta, el índice de dehiscencia en este grupo será alto. [33-36]

En cuanto a la cirugía de control de daños, los cierres primarios en un plano para controlar la contaminación han demostrado no ser efectivos y en la reintervención casi todos los pacientes son convertidos a colostomías. La controversia a inicios de esta década se presentó en las lesiones grado III, pero existe a la fecha suficiente evidencia que apoya al cierre primario y a resección y anastomosis sobre la colostomía. [37]

Actualmente la tendencia es en la conducta de las lesiones de colon (trauma penetrante o cerrado) es el cierre primario de las mismas. La colostomía de protección está indicada en:
-Inestabilidad hemodinámica que no responde a la resucitación intraoperatoria.
-Lesiones de destrucción extensas de colon producidas por heridas por arma de fuego de alta velocidad o de gran potencia.
-La contaminación no es indicación absoluta de derivación.

Los resultados obtenidos por De Abreu *et al*. En un estudio realizado en la Universidad Central de Venezuela en la Unidad de Investigación Quirúrgica de la Escuela de Medicina José María Vargas Facultad de Medicina, considera que la fuerza mecánica de la pared intestinal intacta depende principalmente del tejido conectivo fibroso localizado en la submucosa y constituido en su mayoría de colágena es el único plano capaz de soportar las suturas, de aquí su enorme importancia quirúrgica. El proceso de curación de una anastomosis, significa que entre ambos bordes se entrelacen puentes de tejido fibroso. Con el tiempo la colágena contenida en él se convertirá en factor determinante de la resistencia anastomótica. Durante los primeros 3 a 4 días que siguen a una anastomosis intestinal y durante la llamada fase inflamatoria, la integridad de ella

depende totalmente de la sutura y del sello de fibrina que evita cualquier tipo de fuga por la línea de sutura.[38]

Suturas defectuosas pueden ser una causa rara de dehiscencia anastomótica (DA). Eligiendo una sutura que mantenga su fuerza ténsil y la realización de parte del cirujano de una técnica quirúrgica adecuada pueden eliminar ese problema, la fuerza tensional inicial de la anastomosis y su pérdida a través del tiempo es similar en el esófago, duodeno y colon excepto el intestino delgado cuya pérdida es menor, esto implica que pueden existir diferencias en la calidad del tejido conectivo con la que se reparan las distintas regiones intestinales, especialmente cuando se compara la curación entre el íleon y el colon donde se han observado diferencias en el tiempo de cicatrización, la secuencia y magnitud de los cambios bioquímico. [39]

Así por ejemplo se ha observado que la colágena contenida en la línea anastomótica se deposita en forma más temprana en el colon que en el intestino delgado. Cabe mencionar que el plano mucoso a todo nivel del tracto gastrointestinal es reparado por migración e hiperplasia de las células epiteliales para cubrir el defecto. Esta acción de las células epiteliales cubriendo el tejido de granulación y formando una barrera biológica para el contenido intestinal posiblemente inhibe la inflamación y el crecimiento excesivo de tejido conectivo que podría obstruir la anastomosis. La curación de las anastomosis se realiza generalmente por primera intención pero, su mucosa puede cicatrizar por segunda intención. Todo cirujano conoce que el tiempo más crítico de la integridad de una anastomosis es durante los primeros días del postoperatorio debido a una pérdida de cohesión en el borde del intestino anastomosado. Esa pérdida es producido por un aumento de la actividad colagenolítica en el borde adyacente a la anastomosis en el orden del 25% en el tercer día del postoperatorio. [39]

Por lo tanto la pérdida temprana de la integridad del borde intestinal anastomótico debe ser estudiada más profundamente ya que los estudios actuales no correlacionan la cantidad de colágeno o los cambios de la solubilidad con dicha pérdida y debe prestarse mucho más atención a los cambios estructurales a la que son sometidas las fibras

de colágena durante el proceso, algo que no se puede revelar con los métodos de laboratorio actuales. [40]

La disminución de la fuerza en una anastomosis es característica de los pacientes traumatizados durante los primeros días que siguen a la operación, donde se observan la mayor parte de las complicaciones anastomóticas. Aunque todavía existen muchos estudios contradictorios, es útil seguir pensando que la integridad de una anastomosis depende del estrecho balance que existe entre la síntesis y la lisis de las fibras de colágena. Este equilibrio está influenciado por una gran cantidad de factores. En relación a esta serie de factores es donde se aprecia la parte mítica de la cirugía en el manejo post operatorio de un paciente con anastomosis intestinal, con estancia hospitalaria de 5 a 7 días, siendo las primeras 48 horas de dieta absoluta por vía oral; a las 72-96 horas dieta líquida, si esta es tolerada se indica dieta blanda al 5to día y luego dieta completa, siendo egresado posteriormente el paciente. [40]

Existen trabajos o protocolos (Protocolo ERAS o Fast-Track) creado en el año 2001 y desarrollados como programas multimodales con objetivo de atenuar la pérdida de la capacidad funcional y mejorar la recuperación en el período perioperatorio. De esta manera, la morbilidad es reducida y se mejora de manera significativa la recuperación reduciendo el estrés quirúrgico con control óptimo del dolor, movilización y dieta temprana. Como consecuencia, se reducen la estancia y los costos. [40]

Establecen que la dieta debe iniciarse después de las 6 horas de postoperatorio, lo cierto y estudiado es, que mientras se retarda la dieta enteral el sitio o área de la anastomosis sufre más debido a la presencia de mayor inflamación, peor cicatrización por falta de nutrientes, necrosis, mayor tiempo de hospitalización, evolución más lenta. [41]

El proceso de cicatrización de la anastomosis sigue las mismas fases catabólica, anabólica y de maduración definitiva del colágeno que en el resto del organismo. La capa submucosa, gracias a su riqueza en fibras de colágeno, es la determinante en el proceso de cicatrización de las anastomosis del tubo digestivo, sobre todo a partir del cuarto y hasta el séptimo día, en los cuales la cantidad de colágeno aumenta de forma logarítmica. [42,43]

El aporte de oxígeno es fundamental para la correcta cicatrización, ya que es un requisito indispensable para la hidroxilación de la lisina y la prolina durante la síntesis del colágeno. El volumen sanguíneo, la función cardiopulmonar y la perfusión tisular local son los mecanismos fisiológicos que regulan el aporte de oxígeno a los extremos anastomóticos, por lo que en situaciones de bajo flujo por hipovolemia, sepsis o insuficiencia cardiaca, la cicatrización puede verse alterada al reducirse la presión tisular de oxígeno, contribuyendo a la DA. [42,43]

Al igual que en el resto del organismo, en el tubo digestivo existen mecanismos de autorregulación intrínsecos, por los que se mantiene el aporte de oxígeno local gracias a una redistribución del flujo sanguíneo en la pared del intestino en situaciones de disminución de la presión de perfusión basal. Gracias a estos mecanismos se han descrito distintos métodos que intentan predecir la alteración de la perfusión midiendo la oxigenación-perfusión local de forma perioperatoria en las anastomosis intestinales, con el objetivo de diagnosticar de forma precoz una potencial DA. [44,45] Entre ellos cabe destacar:

Oximetría/capnometría de superficie: método indirecto para medir la perfusión local de un órgano. En 1984, Locke *et al* demostraron que todas las anastomosis realizadas con una pO2 superior al 50 % cicatrizaban correctamente, mientras que las realizadas con cifras inferiores al 30 % presentaban dehiscencia de sutura. Un año más tarde, Shandall *et al* demostraron que las anastomosis realizadas con una tensión parcial de O2 mayor de 55 mmHg cicatrizaban correctamente, mientras que con tensiones de 25 mmHg todas presentaban fallos de sutura [45-47]

Ultrasonografía Doppler: método utilizado para la valoración intraoperatoria del flujo parietal digestivo. Muy sensible para la valoración de la integridad de las anastomosis digestivas, pero poco específico.[48-50]

Posteriormente, intentando mejorar el método anterior, apareció el Láser-Doppler. Con este método es posible calcular el flujo sanguíneo de la mucosa al aplicar los principios del análisis espectral a la desviación Doppler [51,52].

Una de las ventajas del Láser-Doppler es que puede utilizarse de forma intraoperatoria para la valoración de las anastomosis intestinales, haciendo un registro continuo de la microcirculación transmural, aunque sus medidas no son cuantitativas [53].

Hallböök y Vignali han utilizado este método para la valoración de las anastomosis colorrectales y para predecir el riesgo de DA. En un estudio clínico del año 2000 en el que se medían los flujos antes y después de la realización de una anastomosis colorrectal mecánica, se encontró que una disminución del 16 % del flujo en el muñón rectal se relacionaba con la aparición de DA. Los autores de este estudio llegaron a la conclusión de que la reducción de flujo sanguíneo a nivel del muñón rectal se asocia con la aparición de DA [54,55].

Fotopletismografía: método sencillo e inocuo, con elevada sensibilidad y especificidad. Permite una valoración continuada y repetible, pero con el inconveniente de ser cualitativa. Los valores se expresan de forma relativa a otra área del tubo digestivo tomada como referencia. Este método ha demostrado ser más fiable que la Ultrasonografía Doppler en la predicción experimental de DA. [56-59].

Tonometría: método de medición indirecto del pH intramucoso del tubo digestivo que proporciona una medida cuantitativa del grado de oxigenación de la mucosa intestinal. [56-59]

Sus mediciones se basan en el hecho de que en caso de hipoperfusión se produce una acumulación de dióxido de carbono a nivel mucoso y acidosis. Es una de las técnicas con mayor aceptación para determinar la perfusión gastrointestinal. La tonometría ha sido utilizada en pacientes críticos con el fin de mejorar el tratamiento y el pronóstico. La monitorización del pH intramucoso permite detectar alteraciones en la perfusión de la mucosa intestinal, ya que la oxigenación intestinal es de las primeras en alterarse en estados de shock.[60-64]

También se ha empleado a nivel del sigma como un factor predictor de hipoxia y colitis isquémica tras cirugía por aneurisma de aorta abdominal. [64]

Salas *et al*, han utilizado la tonometría para valorar el efecto de la analgesia-anestesia epidural con bupivacaína sobre las anastomosis colorrectales, demostrando una disminución del pH intramucoso en el área anastomótica en comparación con otras áreas de control con vascularización intacta, como el estómago o el colon transverso. Un estudio prospectivo demuestra que el pH intramucoso es una variable pronostica independiente en el desarrollo de DA. De forma similar, otro estudio reciente, demuestra que la administración de oxígeno al 80 % durante la intervención y en las primeras 6 horas del postoperatorio se asocia con una mejoría relativa de la hipoperfusión anastomótica y la disminución del riesgo de dehiscencia anastomótica. [64]

Pese a los múltiples trabajos que existen para la valoración de la circulación en la pared intestinal, no existe un método que reúna las condiciones ideales para su valoración. Es necesario realizar más investigaciones para determinar los valores límites de oxigenación y flujo indicativos de complicaciones isquémicas. [65,66]

Existe otra posibilidad de diagnóstico precoz de DA basada en la determinación de biomarcadores. El término biomarcador es definido como aquel que se puede medir de forma objetiva y que sea indicador de un proceso fisiológico, patológico o de respuesta farmacológica a una intervención terapéutica. Un biomarcador objetivo de laboratorio ayudaría a disminuir el intervalo entre el inicio del proceso y el diagnóstico clínico de la DA y por tanto a su diagnóstico precoz. [67,68]

Recientemente, García-Granero *et al*, han publicado un método fiable y fácilmente reproducible en la práctica clínica habitual para diagnosticar de forma precoz la deshicencia anastomótica con el empleo de biomarcadores, en concreto la proteína C reactiva (PCR) y la procalcitonina (PCT). Las fugas anastomóticas fueron divididas en menores o mayores según la necesidad de tratamiento médico o tratamiento invasivo, con drenaje percutáneo o reintervención. Tras medir los niveles de PCT y PCR durante los primeros cinco días postoperatorios, concluyen que tanto la PCT como la PCR son marcadores fiables de predicción precoz de DA mayor en cirugía colorrectal, presentado una mayor exactitud la PCT. [68]

Los valores elevados de PCT y PCR los días postoperatorios 3º, 4º y 5º son indicadores de probable DA y obligaría una atenta evaluación del paciente antes del alta. La normalidad de la concentración plasmática en estos días postoperatorios descartan el desarrollo de DA mayor y facilitarían el alta hospitalaria precoz con mayor seguridad. Los niveles de PCT en el quinto día postoperatorio por encima de 0,31 ng/ml presentan una sensibilidad del 100 %, una especificidad del 72 %, un valor predictivo negativo del 100 % y un valor predictivo positivo del 17 % para predecir una deshicencia anastomótica mayor. (68)

Con el fin de homogeneizar las distintas definiciones de DA que se podían encontrar en la literatura y poder realizar comparaciones objetivas, " El Grupo de estudio de Infecciones Quirúrgicas del Reino Unido (SISG)", en 1991, definió el término de DA como el escape de contenido luminal de la unión quirúrgica entre dos vísceras huecas. El contenido luminal podría emerger a través de la herida o de un drenaje intrabdominal, o coleccionarse causando fiebre, absceso, septicemia, trastornos metabólicos y/o fallo multiorgánico. También definían el término de fuga subclínica como el escape del contenido luminal desde la zona de la anastomosis hasta un área localizada vecina detectada sólo mediante pruebas complementarias de imagen en ausencia de signos y síntomas clínicos.(69)

Pese a este intento de homogeneización del término "deshicencia anastomótica", Bruce *et al*, tras una revisión sistemática, demostraron que no existía una definición universalmente aceptada en la literatura, con distintos signos y síntomas utilizados para la evaluación de las mismas y con la realización, en la mayoría de los trabajos, de pruebas de imagen con contraste hidrosoluble para su confirmación, de forma rutinaria o ante la sospecha de la misma. Por todo ello, proponen una nueva clasificación basada en la SISG y en la literatura revisada que incluye los siguientes términos: (70)

-*Fuga anastomótica "radiológica*": detectada únicamente en estudios radiológicos realizados de forma rutinaria, sin signos y síntomas clínicos. No requiere cambio en el tratamiento. (70)

-*Fuga anastomótica "clínica menor"*: debe ser confirmada radiológicamente y presenta secreción intestinal o purulenta a través de la herida o de los drenajes intrabdominales,

fiebre >38ºC, leucocitosis >10000/L o absceso. No requiere cambio en el tratamiento ni reintervención, pero prolonga la estancia hospitalaria. [70]

-*Fuga anastomótica "clínica mayor*": debe ser confirmada radiológicamente: Presenta los mismos signos y síntomas que la menor, pero el grado de disrupción de la anastomosis y sus consecuencias clínicas requieren cambio en el tratamiento médico y/o reintervención. [70]

La definición propuesta por Bruce *et al* incluye las fístulas anastomóticas detectadas dentro de los primeros 30 días postoperatorios. Sin embargo, existen trabajos que demuestran la existencia de fugas anastomóticas más tardías, por lo que el seguimiento debería prolongarse. Las fugas anastomóticas en función de su impacto en el tratamiento se dividen en tres grupos: [71]

A) *Fuga anastomótica* que no requiere intervención terapéutica activa: Corresponde a la descrita previamente como fuga radiológica, ya que la mayoría de las veces es detectada en pruebas de imagen rutinarias ante la ausencia de síntomas clínicos o alteraciones analíticas. [71]

B) *Fuga anastomótica que requiere relaparotomía*. Existen signos clínicos y analíticos de peritonitis generalizada. El drenaje es de aspecto purulento o fecal. [71]

Aunque algunos pacientes pueden ser tratados con ileostomía de derivación con/sin reanastomosis o refuerzo de la línea de sutura, la mayoría de los pacientes requerirán la resección de la anastomosis previa y la realización de una colostomía terminal, incluidos los pacientes tratados previamente con estoma derivativo. [71].

Debido a las importantes consecuencias que la DA presenta para el paciente en términos de morbimortalidad, existen numerosos trabajos que intentan encontrar factores de riesgo independientes de desarrollar DA con el fin de prevenir o diagnosticar precozmente su presencia. [72]

Dentro de las anastomosis cólicas intraperitoneales el estudio retrospectivo de Alves *et al*, demostró que la dehiscencia anastomótica se asociaba en el análisis univariante a factores como el grado según el Sistema de Clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiología

(ASA), leucocitosis, fallo renal, tratamiento con esteroides, duración de la intervención, sepsis intraoperatoria, la realización de una colectomia total o transversa, presencia de dificultad intraoperatoria, anastomosis ileorrectal o ileocólica, drenaje abdominal y transfusión sanguínea perioperatoria. Sin embargo, en el análisis multivariante, sólo la leucocitosis preoperatoria, la sepsis, la dificultad durante la anastomosis, la anastomosis tipo colo-cólica y la transfusión postoperatoria, fueron factores independientes asociados a la presencia de DA. [72]

Debido al gran número de variables relacionadas con la DA descritas en los distintos trabajos, resulta muy útil la clasificación de los distintos factores de riesgo que Kingham y *et al*, realizan en dos grupos: preoperatorios e intraoperatorios. Como factores de riesgo preoperatorios de DA han sido descritos la edad, el sexo del paciente, la obesidad, el riesgo anestésico medido con la clasificación ASA, el consumo de tabaco y alcohol, el tratamiento con esteroides, la presencia de divertículos en el colon y el estado nutricional del paciente. [73]

La obesidad ha sido descrita como otro posible factor de riesgo de DA. La presencia de un mesenterio corto y grueso, así como la mayor dificultad para confeccionar el cabo proximal de la anastomosis en pacientes obesos, han sido las razones por las que algunos estudios han relacionado la obesidad con la DA. [74]

Otro de los factores de riesgo preoperatorios descrito es el estado nutrición al deficitario preoperatorio. Makela *et al*, relacionan la malnutrición, descrita como la pérdida reciente de peso mayor a 5 Kg y niveles de albúmina <3.5 g/L, con el riesgo de aparición de DA.[75]

Iancu *et al*, han descrito unos niveles preoperatorios de hemoglobina < 9,4 g/dl como factor de riesgo de DA junto con niveles de proteínas séricas 5,5 g/Dl, en un estudio retrospectivo que incluye 993 pacientes. [75]

Los pacientes clasificados como riesgo anestésico ASA III-IV-V presentan mayor probabilidad de desarrollar DA, probablemente debido a la confluencia de distintas

comorbilidades como diabetes, hipertensión u otras enfermedades cardiovasculares que afectan la buena perfusión sanguínea local de la anastomosis y alteran la cicatrización. [75]

Por otro lado, existe evidencia de que el consumo de tabaco y alcohol, debido a la isquemia producida por la lesión microvascular, aumentan el riesgo de DA [76]

Otros factores intraoperatorios relacionados con la DA son la pérdida sanguínea y la necesidad de transfusión peroperatoria, la resección asociada de otros órganos, la sepsis intraoperatoria por contaminación fecal, la isquemia tisular en la zona de la anastomosis. [77]

Otro posible factor de riesgo no relacionado ni con el paciente ni con los problemas durante la cirugía, es el factor cirujano. Estudios antiguos describen una enorme variabilidad en las cifras de DA entre los distintos cirujanos que oscilaban entre el 0-30 %. [78]

Estudios más recientes, como el de Hyman *et al*, señalan una variabilidad menor, del 1,6-9,9 %, en la incidencia de DA entre los distintos cirujanos. Biondo *et al*, en un estudio observacional que incluye 1046 pacientes, describen una mayor incidencia de resecciones primarias y anastomosis en cirugía urgente cuando el cirujano de guardia es un cirujano especializado en cirugía colorrectal, con una incidencia de DA mucho menor respecto a un cirujano no especializado. [79]

La "cirugía nocturna" ha sido descrita como importante factor de riesgo de DA, ya que en situaciones de falta de sueño disminuyen las habilidades técnicas del cirujano y la capacidad de resolver posibles problemas intraoperatorios, con el aumento de la probabilidad de cometer errores, tal y como apuntan Komen *et al* [79].

Basados en la experiencia del hospital Dr. Domingo Luciani, se recomienda el cierre primario en la gran mayoría de las lesiones de colon, obteniendo como principios en la reparación de las lesiones colónicas: desbridamiento de los bordes de la herida, rafia extramucoso en un plano (sutura continua o separada) de polipropileno 3-0, verificar una irrigación adecuada y ausencia total de tensión en el segmento anastomosado. La conducta quirúrgica de acuerdo a la localización de la lesión y el estadio, para las lesiones grado I rafia simple de la serosa, las lesiones gado II, desbridamiento y cierre primario. Las lesiones grado III, cierre primario

puntos separados extramucosos y las lesiones grado IV, si es lesión amplia del cecoascendente se realiza hemicolectomia derecha con reconstrucción en ileotransverso anastomosis termino-terminal, en cambio para las lesiones grado IV de colon descendente, se realiza una resección y anastomosis termino-terminal. En cambio, para las lesiones grado V en las lesiones extensas del colon descendente se realiza colostomía terminal más fistula mucosa o colostomía terminal más cierre del cabo distal. En cuanto a la morbilidad es de 2 %, siendo la complicación más frecuente el absceso intraabadominal 17 %, además una incidencia relativamente alta de abscesos retroperitoneales cuando el proyectil se aloja en la musculatura retroperitoneal. La mortalidad temprana esta alrededor del 7 %, debido a las lesiones asociadas sobre todo vasculares. La mortalidad tardía es originada por la sepsis abdominal y la falla a múltiples órganos, variando ente el 1 y el 7 %. Los factores de mayor riesgo son estado de shock, grupo etario, perdidas sanguíneas, lesiones asociadas y sepsis postoperatorias. [(14)]

Objetivo general

Demostrar los factores predisponentes de dehiscencia de las anastomosis de colon en el trauma abdominal penetrante en el Hospital "Dr. Domingo Luciani" durante el período comprendido entre enero de 2015 y enero de 2017 .

Objetivos específicos

1- Clasificar los pacientes de acuerdo al sexo y grupo etario.
2- Determinar el mecanismo más frecuente de trauma abdominal penetrante.
3- Establecer el tiempo de evolución entre la herida y la resolución quirúrgica de pacientes con trauma abdominal penetrante.
4- Determinar el estado hemodinámico del paciente durante la cirugía.
5- Identificar los niveles de hemoglobina al ingreso del paciente.
6- Cuantificar el número de transfusiones que recibe el paciente durante el acto quirúrgico.
7- Evaluar los niveles de proteína total y albumina de los pacientes que ingresan con el diagnóstico de trauma abdominal penetrante.
8- Establecer el grado de contaminación de la cavidad.

9- Clasificar la técnica de anastomosis de colon y el material de suturas utilizadas en el trauma abdominal penétrate.
10- Verificar la dehiscencia de anastomosis colónica en el trauma abdominal penetrante

Aspectos éticos

La presente investigación se encuentra contemplada dentro de los principios de la Declaración de Helsinki y el diseño se realizará siguiendo las Guías para las buenas Prácticas Clínicas. El trabajo será sometido a revisión por parte del Comité de Ética del hospital "Dr. Domingo Luciani" para su ulterior ejecución una vez aceptado, certificando de ésta manera el cumplimiento de los cuatro principios éticos para la investigación: autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia.
Todas las historias clínicas serán solicitadas al departamento de historias médicas para su revisión, con previa autorización del Comité de Ética y de la dirección del Hospital.

MÉTODOS

Tipo de estudio
Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo y transversal a través de un muestreo no probabilístico de tipo intencional.

Población y muestra
La población estuvo conformada por los pacientes con trauma abdominal penetrante que ingresaron al Hospital "Dr. Domingo Luciani" durante el período comprendido entre enero de 2015 y enero de 2017.

En esta investigación se realizó la revisión de un total de 300 historias clínicas suministradas por el departamento de Historias Médicas. La muestra estuvo conformada por pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión del estudio que se presentan a continuación.

Criterios de inclusión:

- Paciente masculino o femenino mayor de 18 años.
- Todo paciente que ingrese al hospital Dr. Domingo Luciani por trauma abdominal penetrante con criterios quirúrgicos y que sea llevado mesa operatoria para realización de laparotomia exploradora.
- Que tenga lesión de colon y que se haya realizado rafia o anastomosis.
- Pacientes con historias clínicas completas.

Criterios de exclusión:

- Pacientes que fallezcan en las primeras 48 horas.
- Pacientes con registro incompleto de los datos en las historias clínicas.

Procedimiento

Los datos fueron identificados y extraídos del registro de egresos obtenido de la base de datos del Servicio de Cirugía 1, 2 y 3 del hospital "Dr. Domingo Luciani", empleando como criterio de búsqueda: trauma abdominal, traumatismo abdominal penetrante, laparotomia exploradora. Se acudió al Departamento de Historias Médicas y se entregó una carta de solicitud para la búsqueda de las historias clínicas que fueron seleccionadas de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos.

La información obtenida fue recolectada mediante un instrumento diseñado para tal fin, siendo posteriormente tabulada y analizada con la finalidad de conseguir resultados que permitieron elaborar conclusiones y recomendaciones acerca de la investigación.

Tratamiento estadístico

Se calculó las frecuencias y porcentajes de las variables nominales, en el caso de las variables continuas, se calculó la media y la desviación estándar; los datos se dispusieron en tablas de una entrada. Los datos fueron procesados con JMP-SAS versión 12.

RESULTADOS

La muestra consistió en 35 pacientes con trauma abdominal penetrante con dehiscencia de anastomosis de colon. La edad de la muestra fue 29 ± 13 años (rango: 16 a 72 años). La mayoría de los afectados fueron del sexo masculino en 31 (88,6 %) pacientes. El mecanismo de trauma que prevaleció fue arma de fuego en 32 (91,4 %) pacientes. El tiempo de evolución fue menor de 8 horas en 31 (88,6 %) de los pacientes evaluados. Tabla 1. (Anexo 3)

La tabla 2 resumió indicadores hemodinámicos, hubo estabilidad en 32 (91,4 %) de estos pacientes. El promedio de hemoglobina fue 12,4 ± 1,4 mg/dL, de proteínas totales fue 4,3 ± 0,8 g/dL. Y el promedio de albúmina con 3,1 ± 0,4 g/dL. En cuanto a las transfusiones sanguíneas, esta ocurrió en 27 (81,8 %) de los pacientes intervenidos. (Anexo 4)

La tabla 3, sobre información de la cirugía, 17 (48,6 %) de pacientes con grado de contaminación tipo A. La dehiscencia de anastomosis fue parcial en 28 (80,0 %) de los pacientes intervenidos. El tipo de sutura utilizada fue absorbible en 27 (77,1 %) de los casos y la técnica de anastomosis fue continua en 25 (71,4 %) de los casos. (Anexo5)

DISCUSIÓN

El abdomen ocupa el tercer lugar en frecuencia en las zonas corporales dañadas en el trauma. El trauma abdominal se puede clasificar en abierto o cerrado de acuerdo con su profundidad, el abierto puede ser penetrante si existe perdida de continuidad del peritoneo parietal, y no penetrante si la herida no penetra el peritoneo. En el trauma abdominal penetrante se pueden presentar lesiones de múltiples órganos abdominales y por tanto debe ser considerado como un paciente con traumatismo grave o potencialmente grave. Un tercio de los pacientes que requieren una exploración abdominal tienen un examen físico inicial anodino, por lo que hay que tener en cuenta que pueden tener un comportamiento impredecible y desestabilizador.[14]

En un trabajo realizado en el Servicio de Cirugía General, del Hospital General del Sur, del estado Zulia; la edad promedio de los pacientes ingresados con traumatismo abdominal penetrante es de 32,0 ± 8,2 años y 86,5 % fueron de sexo masculino. Lo que guarda relación con nuestro estudio donde la edad de la muestra fue 29 ± 13 años (rango: 16 a 72 años), siendo el 88,6 % del sexo masculino. [5]

La causa de lesión abdominal incide en la mortalidad, por lo que el 10 al 30 % en los traumas cerrados, el 5 al 15 % en heridas por arma de fuego y el 1 a 2 % en las heridas por arma blanca. 80 % de las lesiones penetrantes son ocasionadas por proyectil de arma de fuego y 20 % por instrumento punzocortante. Las lesiones intestinales por trauma contuso abdominal son menos frecuentes. De igual forma, en el presente trabajo se obtuvo que el mecanismo de trauma que prevaleció fue arma de fuego en 32 (91,4 %) pacientes.En comparación con los datos obtenidos en la Unidad de trauma del hospital "Dr. Domingo Luciani" de Venezuela las lesiones colorectales se deben en un 68 % a heridas por arma de fuego, en un 31 % a heridas por arma blanca y a un 1 % a traumas cerrados. [3, 4,14]

Existe el criterio bien difundido de que el diagnóstico precoz en las lesiones del colon permite disminuir la morbimortalidad. Estudios recientes muestran una mortalidad de 1 a 3 % y morbilidad de 11 a 15 % si la lesión colónica se trata con una demora que no excede las 8 primeras horas desde producida la lesión; además influye poderosamente en la morbimortalidad el número y la gravedad de las lesiones asociadas. Comparado con los resultados obtenidos en el presente estudio, el tiempo de evolución fue menor de 8 horas en 31 (88,6 %) de los pacientes evaluados. [2]

En Colombia en el Hospital de Caldas de Manizales, noventa y cinco pacientes con trauma colónico fueron recibidos en el período comprendido entre febrero de 1997 y marzo de 1999; de éstos, 74 (77.9 %) presentaban criterios aceptados en la literatura mundial como condicionantes para la realización de colostomía, de los cuales fueron tratados con reparo primario 49 (66.2 %), resección y anastomosis, 5 (6.7 %), y con colostomía, 20 (27 %); se presentaron episodios de shock en el 21 % de los casos al ingreso, en 14.8 % durante el acto quirúrgico, y en el 8.1 % de manera persistente; en nuestro estudio obtuvimos estabilidad hemodinamica en 32 (91,4 %) de estos pacientes y 3 pacientes hemodinamicamente inestables. En el estudio de Polo *et al*, se encontró que 17 (22.9 %) pacientes tuvieron contaminación fecal de manera moderada o severa, por el contrario obtuvimos 17 (48,6 %) pacientes con grado de contaminación tipo A en nuestro estudio. En el estudio realizado en el Hospital de Caldas de Manizales, 54 % de los traumas fueron tratados en un tiempo mayor a 6 horas; el 82.4 % de los lesionados presentaba heridas asociadas al momento de establecerse el tratamiento.[5,14]

Así mismo, Demetriades *et al,* (2001) señalan en un estudio realizado en el Centro de Trauma de Los Ángeles, que los métodos quirúrgicos del manejo de colon después de la resección por trauma abdominal penetrante no afecta la incidencia de complicaciones abdominales, independientemente de los factores de riesgo asociados; y la contaminación fecal severa, transfusión mayor o igual a 4 unidades de sangre en 24 horas y la profilaxis con un antibiótico único son factores de riesgo independientes para las complicaciones abdominales.[32]

Algunos estudios han encontrado que las transfusiones perioperatorias de hemoderivados, representan un factor de riesgo independiente para complicaciones postoperatorias así como del fracaso multiorganico, ya que parece tener un factor inmunosupresor prolongado y que las tasas de infecciones aumentan con el número de unidades transfundidas, con un incremento en el riego de complicaciones infecciosas dado por la cantidad de sangre trasfundida y no por factores como la edad, el sexo o el mecanismo del trauma. Pudimos determinar en nuestro estudio que en cuanto a las transfusiones sanguíneas, esta ocurrió en 27 (81,8 %) de los pacientes intervenidos. [28]

Otro de los factores de riesgo preoperatorios descrito es el estado nutricional deficitario preoperatorio. Makela *et al,* relacionan la malnutrición, descrita como la pérdida reciente de peso mayor a 5 Kg y niveles de albúmina <3.5 g/L, con el riesgo de aparición de DA. Encontramos en este estudio que el promedio de proteínas totales fue 4,3 ± 0,8 g/dL. Y el promedio de albúmina con 3,1 ± 0,4 g/dL. [75]

Iancu *et al,* han descrito unos niveles preoperatorios de hemoglobina < 9,4 g/dl como factor de riesgo de DA junto con niveles de proteínas séricas 5,5 g/Dl, en un estudio retrospectivo que incluye 993 pacientes. Caracterizamos en nuestro estudio que el promedio de hemoglobina fue 12,4 ± 1,4 mg/dL, [75]

En este trabajo, de la muestra de 35 paciente que presentaron la dehiscencia de anastomosis fue parcial en 28 (80,0 %) de los pacientes intervenidos. Además, el tipo de sutura utilizada fue absorbible en 27 (77,1 %) de los casos y la técnica de anastomosis fue continua en 25 (71,4 %) de los casos.

En este estudio se concluyó que de 35 pacientes que conformaban la muestra con dehiscencia de anastomosis de colon en el trauma abdominal penetrante, la edad media fue 29 años en un rango de 16 a 72 años, siendo mayoría adultos jóvenes del sexo masculino . El mecanismo del trauma más frecuente fue el arma de fuego, con un tiempo de evolución entre el traumatismo y la cirugía del paciente menor a 8 horas. La mayoría de estos pacientes se presentaron sin anemia al momento de su llegado al centro hospitalario y hemodinamicamente estables durante la cirugía. De igual forma, casi todos los pacientes ameritaron transfusiones de concentrados globulares. Además, con parámetros nutricionales compatibles con desnutrición leve. Durante la cirugía se obtuvo como hallazgos más común la contaminación grado A según George. Observándose que la dehiscencia de anastomosis mayormente encontrada eran parciales y no totales. El tipo de suturas más frecuentemente utilizadas fueron absorbibles con técnica de síntesis de los planos de manera continua.

El manejo de las lesiones penetrantes de colon ha enfrentado a través del tiempo numerosas controversias. En la actualidad se acepta que el cierre primario y la resección con anastomosis termino-terminal son procedimientos más seguros y experimentan menos complicaciones.[33]

Dentro de las recomendaciones se destaca como principal limitante el tamaño de la muestra; además de los recursos y disponibilidad para realizar laboratorios como hemoglobina, proteínas totales y fraccionadas, por lo que se recomienda en estudios futuros, aumentar la muestra y realizar estudios prospectivos en donde se pueda evaluar con más precisión la relación entre la dehiscencia de anastomosis de colon en el trauma abdominal penetrante e indicadores hemodinámicos y características inherentes a la cirugía .

AGRADECIMIENTOS

A nuestros padres.

A nuestros profesores y amigos.

A nuestra institución.

A nuestros pacientes.

REFERENCIAS

1. Fuentes C, Rendón J, González A. ¿Dehiscencia de anastomosis o fístula entérica? Necesidad de definiciones precisas en la descripción de complicaciones quirúrgicas, aun en cirugía pediátrica. Gac Med Mex. 2015;151:700-2.

2. Soler R, Cirugía del Abdomen. Lesiones del colon. Ciencias Médicas; La Habana 2009.

3. Pacheco M. Trauma de Abdomen. Jefe de cirugía del hospital de urgencia Asistencia Pública. [Internet] [Citado julio 20, 2017] Disponible en: http://www.clinicalascondes.cl/Dev_CLC/media/Imagenes/PDF%20revista%20m%C3%A9dica/2011/5%20sept/ trauma-abdomen-12.pdf.

4. Garcia A, Bothelo G. Epidemiologia del trauma abdominal cerrado quirúrgico en el Hospital estatal Carlos Chaga de Rio de Janeiro entre el año 2006 y 2008. Artículo original [Internet] 2009 [Citado: julio 20. 2017]; 1, (31) Disponible en: http://www.medigraphic.com/pdfs/cirgen/cg-2009/cg091d.pdf.

5. Polo M. Anastomosis primaria de colon en trauma abdominal abierto. Tesis Cirujano General. Universidad del Zulia. 2012.

6. Bruce J, Krukowsky ZH, Al-Khairy G, Russell EM, Park KGM. Systematic review of the definition and measurement of anastomotic leak after gastrointestinal surgery. Br J Surg. 2003; 88: 1157- 1168.

7. 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.

8. Fazio VW, Tekkis PT, Remzi F, Lavery IC. Assessment of operative risk in colorectal cancer surgery: the Cleveland Clinic Foundation colorectal cancer model. Dis Colon Rectum. 2004; 47: 2015-2024.

9. Vignali A, Fazio VW, Lavery IC, Milson JW, Church JM, Hull TL *et al*. Factors associated with the occurrence of leaks in stapled rectal anastomoses: a review of 1014 patients. J Am Coll Surg. 1997; 185: 105-113.

10. Folkesson J, Nilsson J, Pahlman L, Glimelius B, Gunnarsson U. The circular stapling device as a risk factor for anastomotic leakage. Colorectal Dis. 2004; 6: 275-279.

11. Bannura G, Cumsille MA, Barrera A, Contreras J, Melo C, Soto D, *et al*. Factores de riesgo de dehiscencia de una anastomosis colorrectal grapada: Análisis multivariado. Rev Chil Cirg. 2007; 59 (4): 287-292.

12. Stone HH. Fabian TC. Managernent of perforaling colon lraurna; Ann Surg. 1979; 190 (4) 430-6.

13. Matthiessen P, Hallbook O, Andersson M, Rutegard J, Sjodahl R. Risk factors for anastomotic leakage after anterior resection of the rectum. Colorectal Dis. 2004; 6: 462-469.

14. Rodríguez F, Viteri Y, Vivas L, Ottolino P. Manejo del Paciente Politraumatizado. Disinlimed; 3era ed. Caracas 2008.

15. Todd SR. Critical concepts in abdominal injury. Crit Care Clin. 2014;20:119-34-

16. Sikka R. Unssuspected internal organ traumatic injuries. Emerg Med Clin N Am. 2004;22:1067-80

17. Kirlpatrick AW, Sirois M, Ball CG, Laupland KB, Goldstein L, Hameed M, et al. The hand-held ultrasound examination for penetrating abdominal trauma. Am J Surg. 2004;187:660-5.

18. González RP, Turk B, Falimirski ME, Holevar MR. Abdominal stab wounds: diagnostic peritoneal lavage criteria for emergency room discharge. J Trauma. 2001;51:939-43.

19. Marx JA, Isenhour JL. Abdominal Trauma. In: Marx JA, Rosen`s editor. Emergency medicine: concepts and clinical practice. 6th ed. Philadelphia: Mosby;2006. p.180-8.

20. Isenhour J, Marx J. Advances in abdominal trauma. Emerg. Med. Clin. N. Am. 2007;25: 713-33.

21. Shaftan GW. Indications for operations in abdominal trauma. Am J Surg. 1960; 99:657-64.

22. Pryor JP, Reilly PM, Dabrowski GP, et al. Non operative management of abdominal gunshot wounds. Ann Emerg Med. 2004;43: 344-53.

23. Alzamel HA, Cohn SM, Alzamel HA, et al. When is it safe to discharge asymptomatic patients with abdominal stab wounds? J Trauma. 2005;58:523-5.

24. Ertekin C, Yanar H, Taviloglu K, et al. Unnecessary laparotomy by using physical examination and different diagnostic modalities for penetrating abdominal stab wounds. Emerg Med J. 2005;22:790-4.

25. Valdes P. Análisis de predictores de mortalidad en pacientes con trauma grave. Patología de Urgencia. Buenos Aires Panamericana. 2001.

26. Ottolino L, Vivas R; Manejo integral del paciente politraumatizado, Caracas Panamericana; 2008.

27. Cuder Ambel; Protocolo de actuación extrahospitalaria en el paciente politraumatizado. Manual de emergencias sanitarias de Extramadura. 2001;53-61.

28. Lopez Aguila, Factores de riesgo para la mortalidad de los paientesquirúrgicos graves; Revista Española de Anestesiología y Reanimación. 2000; 47(7): 281-8.

29. Landaeta J, Mendoza J, González L. Lesión Traumática del Colon y recto superior. Impacto de la reparación quirurgicá. Rev. Venez. Cir. 2007;60(1):27-40.

30. Stone H, Fabian T. Management of perforating colon trauma. Ann Surg. 1979; 190:430-6.

31. Shannon F, Moore E. Primary repair of the colon. When is it a safe alternative?. Surgery. 1985;98:851-60.

32. Perera S. Garcia H. Traumatismo del intestine Delgado y colon. 2da Ed. Buenos Aires: Medica Panamericana; 2010.

33. Schuitz SC,Magmanl CM, Richman MF, Holt RW, Evans SR. Identifying the low-risk patients with penetrating colonic injury of selective use of priman- repair. Surg G. Obstec. 1993; 177:237-242.

34. Kelken N. Lewis F. The influence of injury severity on complications rates after priman closure or colostomy for penetrating colon trauma. Am Surg.1989;209:439-447.

35. Murra J, Demetriades D, Calson M, Song Z, Conwell E, Asensio J. Colon resection in trauma: Colostomy versus Anastomosis. 199;70:569-582.

36. Stewart M, Fabian T, Croce M, Minard G. Is resection with priman anastomosis following destructive colon wounds ahvays safe?. Am Surg. 1994.168:316-319.

37. Asensio J, Demetraiades D, Berne T. Damage control surgery. SurgClin. North Am. 1997;77: 809-816.

38. Harris L, Fritsche H, Mennel R, Norton L, Ravdin P, Taube S, Somerfield MR, Hayes DF, Bast RC Jr; American Society of Clinical Oncology. American Society of Clinica lOncology 2007 update of recommendations forthe use of tumor markers in breast cancer. J Clin Oncol 2007. 25:5287-312.

39. Biondo S, Ortiz H, Lujan J, Codina-Cazador A, Espin E, Garcia-Granero E, Kreisler E, de Miguel M, Alos R, Echeverria A. Quality of mesorectumafterlaparoscopicresectionfor rectal cancer-results of anauditedteachingprogramme in Spain. Colorectal Dis. 2010;12:24-31.

40. Kawamura YJ, Umetani N, Sunami E, Watanabe T, Masaki T, Muto T. Effect of high ligation on the long-termresult of patients with operable colon cancer, particularly those with limited nodal involvement. Eur J Surg. 2000;166:803-7.

41. Heald RJ, Moran BJ, Ryall RD, Sexton R, MacFarlane JK. Rectal cancer: the Basingstoke experience of total mesorectal excision, 1978-1997. Arch Surg. 1998;133:894-9.

42. Ruokonen E, Takala J, Kari A, Saxen H, Mertsola J, Hansen EJ. Regional bloodflow and oxygen transport in septic shock. Crit Care Med. 1993;21:1296-303.

43. Clark MA, Plank LD, Hill GL. Wound healing associated with severe surgical illness. World J Surg. 2000;24:648-54.

44. Grum CM. Tissue oxygenation in low flow states and during hypoxemia. Crit Care Med. 1993;21:S44-S49.

45. Kiel JW, Riedel GL, Shepherd AP. Autoregulation of canine gastric mucosal blood flow. Gastroenterology. 1987;93:12-20.

46. Locke R, Hauser CJ, Shoemaker WC. The use of surface oximetry to assess 120 117 bowel viability. Arch Surg. 1984;119:1252-6.

47. Shandall A, Lowndes R, Young HL. Colonic anastomotic healing and oxygen tension. Br J Surg. 1985;72:606-9.

48. Cooperman M, Martin EW, Evans WE, Carey LC. Assessment of anastomotic blood flow supply by Doppler ultrasound in operations upon the colon. Surg Gynecol Obstet. 1979;149:15-6.

49. Cooperman M, Martin EW, Carey LC. Determination of intestinal viability by Dopple ultrasound in venous infarction. Ann Surg. 1980;191:57-8.

50. Wright CB, Hobson RW. Prediction of intestinal viability using Doppler ultrasound technics. Am J Surg. 1975;129:642-5.

51. Rotering RH Jr, Dixon JA, Holloway GA Jr, McCloskey DW. A comparison of He Ne laser and ultrasound Doppler systems in the determination of viability of ischemic canine intestine. Ann Surg. 1982;196:705-8.

52. DiResta GR, Corbally MT, Sigurdson ER, Haumschild D, Ridge R, Brennan MF. Infrared laser Doppler flowmeter in the determination of small bowe perfusion after ischemic injury: comparison with the clearance of locally generated hydrogen and fluorescein angiography. J Pediatr Surg. 1994;29:1352-5.

53. Hallböök O, Johansson K, Sjödahl R. Laser Doppler blood flow measurement in rectal resection for carcinoma—comparison between the straight and colonic J pouch reconstruction. Br J Surg. 1996 Mar;83:389-92.

54. Mann A, Fazio VW, Lucas FV. A comparative estudy of the use of fluorescein and Doppler device in the determination of intestinal viability. Surg Gynecol Obstet. 1982;154:53-5. 121.

55. Vignali A, Gianotti L, Braga M, Radaelli G, Malvezzi L, Di Carlo V. Altered microperfusion at the rectal stump is predictive for rectal anastomoti cleak. Dis Colon Rectum. 2000;43:76-82.

56. Pearce WH, Jones DN, Warren GH, Bartle EJ, Whitehill TA, Rutherford RB. The use of infrared photoplethysmography in identifying early intestinal ischemia. Arch Surg. 1987;122:308-10.

57. Alós R, García- Granero E, Calvete J, Uribe N. The use of photoplethysmography and Doppler ultrasound to predict anastomotic viability afters egmental intestinal ischaemia in dogs. Eur J Surg 1993;159:35-41.

58. García- Granero E, Garcia SA, Alos R, Calvete J, Flor-Lorente B, Willatt J, Lledo S. Use of photoplethysmography to determine gastrointestinal perfusion pressure: an experimental canine model. Dig Surg. 2003;20:222-8.

59. Uribe N, García-Granero E, Belda J, Calvete J, Alos R, Martí F, Gallén T, Lledó S. Evaluation of residual vascularisation in oesophageal substitution gastroplasty by surface oximetry-capnography and photoplethysmography. An experimental study. Eur J Surg. 1995;161:569-73.

60. . Ackland G, Grocott MP, Mythen MG. Understanding gastrointestinal perfusion in critical care: so near, and yet so far. Crit Care. 2000;4:269-81.

61. Kolkman JJ, Otte JA, Groeneveld AB. Gastrointestinal luminal PCO2 tonometry: an update on physiology, methodology and clinical applications. Br J Anaesth. 2000;84:74-86.

62. Antonsson JB, Boyle CC 3rd, Kruithoff KL, Wang HL, Sacristan E, Rothschild HR, Fink MP. Validation of tonometric measurement of gut intramural ph during endotoxemia and mesenteric occlusion in pigs. Am J Physiol. 1990;259:519-23.

63. Pargger H, Staender S, Studer W, Schellscheidt O, Mihatsch MJ, Scheidegger D, Skarvan K. Occlusive mesenteric ischemia and its effects on jejuna intramucosal ph, mesenteric oxygen consumption and oxygen tensions from surfaces of the jejunum in anesthetized pigs. Intensive Care Med. 1997;23:91-9.

64. Fiddian-Green RG. Tonometry: theory and applications. Intensive Care World. 1992;9:60-5.

65. Wechsler RL. Methodological problems in measuring gastrointestinal blood flow. Dig Dis Sci. 1984;29:1060-1.

66. Urbanavičius L, Pattyn P, Putte DV, Venskutonis D. How toassess intestinal viability during surgery: A review of techniques. World J Gastrointest Surg. 2011;27:59-69.

67. Biomarkers Definitions Working Group. Biomarkers and surrogate endpoints: preferred definitions and conceptual framework. Clin Pharmacol Ther. 2001;69:89-95.

68. Garcia-Granero A, Frasson M, Flor-Lorente B, Blanco F, Puga R, Carratalá A, Garcia-Granero E. Procalcitonin and C-reactive protein as early predictors of anastomotic leak in colorectal surgery: a prospective observational study. Dis Colon Rectum. 2013;56:475-83.

69. Peel AL, Taylor EW. Proposed definitions for the eaudit of postoperative infection: a discussion paper. Surgical Infection Study group. Ann R Coll Surg Engl. 1991;73:385-88.

70. Bruce J, Krukowski ZH, Al-Khairy G, Russell EM, Park KG. Systematic review of the definition and measurement of anastomotic leak after gastrointestinal surgery. Br J Surg 2001;88:1157-68. 124.

71. Hyman N, Manchester TL, Osler T, Burns B, Cataldo PA. Anastomotic leaks after intestinal anastomosis: it s later than you think. Ann Surg. 2007;245:254-8.

72. Alves, A, Panis Y, Trancart D, Regimbeau JM, Pocard M, Valleur P. Factors associated with clinically significantan astomotic leakage after large bowel resection: multivariate analysis of 707 patients. World J Surg. 2002;26:499-502.

73. Kingham TP, Pachter HL. Colonic anastomotic leak: risk factors, diagnosis and treatment. J Am Coll Surg. 2009;208:269-78.

74. Biondo S, Parés D, Kreisler E, Ragué JM, Fraccalvieri D, Ruiz AG, Jaurrieta E. Anastomotic dehiscence after resection and primary anastomosis in left-sided colonic emergencies. Dis Colon Rectum. 2005;48:2272-80.

75. Mäkelä JT, Kiviniemi H, Laitinen S. Risk factors for anastomotic leakage after left-sided colorectal resection with rectal anastomosis. Dis Colon Rectum. 2003;46:653-60.

76. Sorensen LT, Jørgensen T, Kirkeby LT, Skovdal J, Vennits B, Wille- Jørgensen P. Smoking and alcohol abuse are major risk factors for anastomotic leakage in colorectal surgery. Br J Surg. 1999;86:927-31.

77. Alves, A, Panis Y, Trancart D, Regimbeau JM, Pocard M, Valleur P. Factors associated with clinically significantan astomotic leakage after large bowel resection: multivariate analysis of 707 patients. World J Surg. 2002;26:499-502.

78. Mäkelä JT, Kiviniemi H, Laitinen S. Risk factors for anastomotic leakage after left-sided colorectal resection with rectal anastomosis. Dis Colon Rectum. 2003;46:653-60.

79. Komen N, Dijk JW, Lalmahomed Z, Klop K, Hop W, Kleinrensink GJ, Jeekel H, Ruud Schouten W, Lange JF. After-hours colorectal surgery: a risk factor for anastomotic leakage. Int J Colorectal Dis. 2009;24:789-95.