



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA"
SERVICIOS DE SALUD DEL ESTADO DE MICHOACAN
DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA**

TESIS

**Manejo quirúrgico de lesiones de colon por trauma en el Hospital
General "Dr. Miguel Silva".**

AUTOR

CESAR ENRIQUE BETANZOS OLIVARES

ASESORES

DR. JAVIER CARRILLO SILVA

DRA. MARIA SANDRA HUAPE ARREOLA

MORELIA, MICHOACAN.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DR. JESUS VILLAGRAN URIBE
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL "DR.MIGUEL SILVA"

JOSE LIUS ZAVALA MEJIA
JEFE ENSEÑANZA DEL HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA"

DR. JAVIER CARRILLO SILVA
JEFE DEL SERVICIO CIRUGÍA HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA"
ASESOR DE TESIS

DRA. MARIA SANDRA HUAPE ARREOLA
M.C. ESPECIALIDAD EN FARMACOLOGIA
AREA DE INVESTIGACION EN HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA"

DR. CESAR ENRIQUE BETANZOS OLIVARES
MEDICO RESIDENTE DE CIRUGÍA GENERAL

Dedicado a mis padres, maestros y compañeros.

INDICE.

Problema y antecedentes	Página 5
Justificación	Página 37
Objetivos	Página 38
Material y métodos	Página 39
Resultados	Página 45
Discusión	Página 62
Conclusiones	Página 68
Bibliografía	Página 69

PROBLEMA Y ANTECEDENTES.

Las lesiones de colon es uno de los más controversiales tópicos en cirugía de trauma.

Durante segunda guerra mundial existía la indicación mandataria o dogmática de realizar estomas a cualquier lesión colónica, el cierre primario tenía alto riesgo de infección intrabdominal, sepsis y muerte ⁽¹⁾.

A finales del siglo XIX el manejo quirúrgico de las lesiones de colon se manejaban sin tratamiento quirúrgico con pocos sobrevivientes ⁽⁹⁾.

El tratamiento de las lesiones de colon, en su mayor parte por heridas penetrantes sigue siendo objeto de discusión. Hubo muchos cambios en métodos terapéuticos a consecuencia de la experiencia ganada por conflictos militares.

La primera referencia en el libro bíblico de los jueces. Durante el siglo pasado disminuyó la mortalidad de estas lesiones que era casi de 100% en los tiempos de la guerra civil norteamericana ⁽⁵⁾. Actualmente es menos de 5%. En la primera guerra mundial mortalidad de 60%.

Ogilvie ⁽³⁾, con la experiencia del equipo quirúrgico en la Campaña del Desierto en el Norte de África en la segunda guerra mundial, tuvo una disminución notable de mortalidad atribuida al hecho de realizar colostomías para las lesiones de intestino grueso. En 1943 el jefe de sanidad de Estados Unidos ⁽⁴⁾, emitió la orden que todas las lesiones de colon de tipo militar debe tratarse mediante colostomía, disminuyendo así la mortalidad 30% durante la segunda guerra mundial. Al final de la segunda guerra mundial entre los cirujanos de época la realización de colostomía obligatoria a todas las lesiones de colon en civiles tenía el crédito de mejorar la supervivencia ⁽⁹⁾. En el decenio de 1950 se empezó a utilizar cierre primario

de algunas lesiones civiles, con una mortalidad de 9% (6). Debemos recordar que en ese periodo hubo grandes avances en el cuidado, incluidos más rápidas formas de evacuación del campo de batalla, mejora de las técnicas quirúrgicas, nuevos anestésicos, uso de tubos endotraqueales, la aparición de penicilina y sulfadiazina, amplia disponibilidad de sangre y plasma para transfusiones (9). Con la experiencia tomada en la guerra y llevada a la vida civil se observó que la mayoría de las muertes era debido a choque, inadecuado uso de sangre, retraso en la cirugía, inadecuado uso de antibióticos, cirugía mayor a cargo de cirujanos jóvenes e inexpertos (9). Woodhall y Ochsner 1957 reportaron en pacientes con reparación primaria con una mortalidad a la mitad respecto a los pacientes que se realizó colostomía, ya que estos tenían lesiones más severas.

Durante los conflictos de Corea y Vietnam la mortalidad fue de hasta 15%, esto atribuido a los mejores antibióticos y reanimación, evacuación rápida que permitía intervenir más pronto. Con la mejoría continua del cuidado médico, actualmente cada día es mayor el número de autores que recomiendan la reparación primaria en lesiones de la vida civil, señalando las diferencias entre las heridas militares por proyectiles de gran velocidad y los traumatismos de la vida civil por proyectiles de velocidad menor. Al aumentar las armas empleadas en el sector civil, esta diferencia quizá no sea tan grave como se pensó en un principio.

Hay diferencias de opinión acerca de varios aspectos del tratamiento de los traumatismos cólicos. Las áreas a considerar incluyen: 1) influencia de diversos factores de riesgo; 2) métodos de reparación (primaria, exteriorización, y colostomía de desviación); 3) uso de drenes; 4) utilización de antibióticos, y 5) cuidado de la herida.

En 1979 Stone y Fabian realizaron el primer estudio retrospectivo, aleatorizado para determinar si colostomía fue necesaria para el adecuado manejo de las lesiones penetrantes de colon, en el cual se demostró que el cierre primario disminuyó morbilidad, mortalidad y costo; los factores de riesgo encontrados fueron, grado de contaminación fecal, hipotensión, retraso en la operación de la lesión, número de lesiones asociadas, pérdida de sangre de 20% del total del volumen, lesión destructiva que necesite resección (10). En las últimas 3 décadas múltiples series han confirmado la seguridad de la reparación primaria o anastomosis en el trauma de colon y se han validado los criterios propuestos por Stone y Fabian, los cuales son que no debe haber choque, o pérdida sanguínea menos de 20% del volumen normal estimado, no más de dos lesiones a órganos o sistemas, contaminación fecal mínima, tiempo de la lesión hasta el momento de la cirugía menos de ocho horas, lesiones en la pared o de colon no deben ser destructivas que requieran resección.

Cicatrización del colon.

La anatomía de la pared del colon consiste en la capa interna epitelial, la cual es el mismo epitelio en todo el colon. Lámina propia de la mucosa contiene vasos sanguíneos, linfáticos, células mesenquimatosas e inflamatorias como macrófagos, linfocitos y células mastoides. También contiene nervios terminales. Por debajo de la lámina propia se encuentra muscularis mucosae, una delgada capa de músculo.

La submucosa es la capa más importante en el tracto gastrointestinal, esta es el soporte para las suturas (50). Esta se encuentra compuesta por tejido conectivo suelto, y contiene la mayoría de la matriz de las proteínas. La composición de esta matriz, es sin embargo diferente a la de la piel. Esta

matriz contiene grandes cantidades de colágena tipo I , menos de tipo III y tipo V. La submucosa esta ricamente vascularizada, conteniendo un plexo arterial y venoso así como una red de vasos linfáticos.

La capa muscularis propia tiene una capa delgada de musculo liso interna circular y externa longitudinal. La serosa o peritoneo visceral contiene células de mesotelio, con una capa delgada de células mesenquimatosas y células de la matriz ⁽⁵¹⁾.

El colon reabsorbe agua, electrolitos como sodio y cloro, y ácidos grasos de cadena corta, secreta moco para suavizar las heces. En contraste con el intestino delgado contiene grandes cantidades de bacterias aerobias y anaerobias. Un gramo de heces contiene 10x11 bacterias, lo cual representa 3% de peso de las heces ⁽⁵²⁾.

Existen tres fases de cicatrización de tracto gastrointestinal, las cuales son: inflamación, proliferación, y remodelación. La fase inflamatoria comienza después de la lesión, caracterizada por infiltración de células y edema. El edema esta confinado a la submucosa la cual es la que tiene tejido conectivo. Granulocitos son las predominantes en las primeras 24 horas, macrófagos en las siguientes 48 horas. La angiogénesis comienza 2 a 3 días después de la lesión. Se reclutan fibroblastos y musculo liso los cuales producen proteínas de la matriz, formación de colágeno y fibroblastos. La mucosa se reepitaliza en una semana ⁽⁵³⁾.

Durante la fase de remodelación, el sitio de anastomosis es delgado, la muscularis mucosae, muscular propia están desorganizadas, la total reparación de la lesión se estima hasta un año ⁽⁵⁴⁾.

La fuerza de la anastomosis la da el colágeno I, III, y V. posterior a la anastomosis 2 a tres días es sostenida por las suturas, después de 3 días aumenta la fuerza de la anastomosis, después del séptimo día en el

escenario de anastomosis experimentales, y se adquiere la fuerza mecánica total de la anastomosis.

Diabetes mellitus altera adversamente la cicatrización, ya que altera la síntesis de colágena, la colágena de la piel se altera más que la intestinal. La hiperglucemia disminuye la quimiotaxis, fagocitosis, disminución de la expresión de proteínas de choque térmico, menos síntesis de antioxidantes, incremento de radicales libres de oxígeno, disminución de factor de crecimiento, disminución de proliferación celular y de apoptosis, lo que resulta en una pobre formación de tejido de granulación. La restauración de la glucosa por insulina revierte estas deficiencias de cicatrización. Diabetes disminuye la fuerza de ruptura de la anastomosis.

La desnutrición tiene efecto negativo en la cicatrización del colon, los cuales pueden ser revertidos por la rápida nutrición por vía enteral o parenteral. La desnutrición disminuye la captación de aminoácidos, lo que repercute en la disminución de síntesis de matriz de colágeno.

Peritonitis es una de las más temidas situaciones en la cirugía visceral. Aumentan incidencia de dehiscencias de anastomosis. Peritonitis reduce por sí sola la cantidad de colágeno, e incrementa la ruptura de anastomosis. En simulación de infección sistémica, la inyección de lipopolisacáridos como sustituto de infección sistémica, reduce significativamente la síntesis de colágena en los sitios de anastomosis, lo que disminuye la presión de ruptura de anastomosis. El óxido nítrico es un mediador natural en la curación de la herida en la piel y gastrointestinal, el cual se expresa en los macrófagos, la inhibición de sintetiza inducible por óxido nítrico disminuye la cantidad de colágena en la anastomosis, lo que disminuye la presión de ruptura de la misma. La sobre producción fisiológica de óxido nítrico secundaria a la administración de lipopolisacáridos, disminuye la presión de

ruptura de la anastomosis. En caso de sepsis, los inhibidores de óxido nítrico potencialmente pueden beneficiar la curación de la herida en el colon.

La isquemia puede ser transitoria y estar seguida por una fase de reperfusión. Este fenómeno isquemia-reperfusión despierta una respuesta sistémica mediada por neutrófilos, citosinas y radicales de oxígeno, además daña fuertemente la presión de ruptura de la anastomosis, la síntesis de colágena. Una anastomosis realizada después de un evento de isquemia-reperfusión, tiene altas posibilidades de falla, y complicaciones infecciosas. El oxígeno es un requisito absoluto para el aclaramiento bacteriano, estos mecanismos antimicrobianos son dependientes de oxígeno. La administración tópica de antibióticos en el intestino isquémico, mejora la curación. Las anastomosis isquémicas tiene una pobre curación, y existen pocas opciones terapéuticas disponibles. La terapia hiperbárica ha mejorado la curación en intestinos isquémicos, en estudios experimentales. Tabaquismo induce una isquemia transitoria por vasoconstricción y esto probablemente afecte la curación del intestino, los fumadores tienen un riesgo más elevado que los no fumadores a fuga intestinal después de anastomosis. Teóricamente la anestesia epidural puede beneficiar, ya que mejora el afluente sanguíneo asplácnico, esto no ha sido probado en estudios. La cicatrización del colon es vulnerable bajo situaciones críticas, el cirujano debe tener cuidado en su técnica quirúrgica, y el rol del anestesiólogo es crítico para mantener al paciente con una temperatura adecuada, sin dolor, y con una adecuada hidratación.

La anemia, hemorragia, y los factores relacionados, disminuye la disposición de colágena, y la presión de ruptura de la anastomosis. Sin embargo, una clara distinción se debe hacer entre el aporte de oxígeno a la lesión del tejido secundario a anemia, perfusión del tejido, y oxigenación de la sangre.

El porcentaje de extracción de oxígeno en pacientes voluntarios normales es de 3%, esto es muy bajo; la anemia no es la parte más esencial en la formación de colágena. La síntesis de colágena no se afecta por anemia, solo si la tensión de oxígeno disminuye por debajo de lo normal. La anemia es usualmente compensada por incremento de la perfusión, secundario a la postcarga. Si se combina la hipoperfusión y anemia, la disposición de colágena se ve disminuida. La hemorragia aguda resulta en hipoproteïnemia, deficiencia de factor XIII y vitamina C, alteraciones en la coagulación, afectando negativamente la cicatrización.

La hipotermia secundaria a tiempo quirúrgico prolongado en una cirugía sin adecuado aporte térmico, es común en pacientes con trauma. Disminución de 2°C resulta en vasoconstricción con hipoxia de tejidos concomitante, lo cual reduce lisis de bacterias.

Se ha demostrado que en lesiones provocadas por trauma y en cirugía mayor, se reduce la síntesis de colágena. El trauma está relacionado con hipotensión, hipotermia, y hemorragia, todos afectan negativamente la cicatrización del colon.

Disminución del aporte de arginina libre por la disminución del aporte dietético disminuye la presión de ruptura de la anastomosis. Sin embargo el aporte suplementario de arginina no mostro un efecto benéfico. En la ulcera gástrica arginina celera la cicatrización de la ulcera gástrica, vía síntesis de óxido nítrico, lo que aumenta el flujo sanguíneo.

Choque.

Durante muchos años, el choque ha sido una contraindicación relativa para la reparación primaria. En periodos de hipotensión, incluso pasajera, el riego sanguíneo para el intestino está disminuido, y esto puede facilitar el

desarrollo de fugas anastomóticas. Aunque no hay que ignorar los efectos adversos del choque, un estudio de 727 pacientes publicado por Burch y colaboradores, ⁽³⁶⁾ señaló una mortalidad de solamente 5.6% si el paciente estaba hipotenso antes de la operación. Esto contrasta con una mortalidad de 26.7% para los pacientes con hipotensión intraoperatoria, y de 58% si el choque se produjo antes de la operación y persistió durante la misma. En cada uno de estos tres grupos, la mortalidad fue menor en pacientes sometidos a reparación primaria.

Nelkin y Lewis ⁽³⁷⁾, en una revisión retrospectiva reciente, no pudieron identificar el choque como un factor importante de complicación para pacientes sometidos a reparación primaria, en comparación con los pacientes tratados mediante colostomía. George y colaboradores ⁽³⁸⁾, publicaron una serie de 102 pacientes en quienes el choque no contribuyó de forma significativa a la infección posoperatoria.

A pesar de todo esto, es indudable que la hipotensión prolongada aumenta la mortalidad. Sin embargo puede ocurrir que una hipotensión preoperatoria ligera y pasajera no sea un factor mayor para decidir el tratamiento último del paciente.

Contaminación fecal.

La contaminación fecal es otro factor de riesgo que influye en la decisión terapéutica, pero resulta difícil de valorar por su carácter subjetivo. George y colaboradores ⁽³⁸⁾, en su estudio en curso, han clasificado la contaminación en ligera, si la fuga se limitó al área inmediata alrededor de la herida; moderada, si un volumen algo mayor se quedó limitado a un solo cuadrante del abdomen; y mayor, si se descubrió un volumen elevado de heces en

más de un cuadrante. Estos autores comprobaron un aumento neto de abscesos intraabdominales ($P < 0.02$) si había contaminación moderada o mayor, en comparación con un escape mínimo.

Flint y colaboradores ⁽⁷⁾, en una serie de 137 pacientes, señalaron que nueve muertes tardías (6%) eran atribuibles directamente a peritonitis persistentes y septicemia, dependientes de contaminación fecal de la cavidad peritoneal después de una lesión de colon.

En su estudio retrospectivo, Nelkin y Lewis ⁽³⁷⁾ señalaron que las complicaciones importantes fueron más frecuentes en pacientes con un grado elevado de contaminación fecal. Los que sufrían una fuga mínima o menor tenían una proporción de complicaciones de 19.6%, en contraste con los pacientes con escape moderado o mayor ($P < 0.001$) que tenían una proporción de complicaciones de 63%.

Burch ⁽³⁶⁾ y colaboradores también señalaron la dificultad para estimar el grado de contaminación fecal, pero indicaron que 20% de 97 pacientes tratados con fugas amplias se habían sometido a reparación primaria. No consideraron que la contaminación fecal afectara la mortalidad de los pacientes que se trataron con reparación primaria.

Adkins ⁽³⁹⁾ y colaboradores publicaron los datos de 36 pacientes con lesiones de colon, reparadas en forma primaria. El 84% presentaba signos de contaminación moderada o mayor, y ninguno desarrolló absceso intraabdominal ni otra complicación mayor. Llegaron a la conclusión de que la contaminación intensa por sí sola no era contraindicación para la reparación primaria o la resección y la anastomosis inmediata.

Aunque la mayor parte de autores está de acuerdo en que la contaminación mínima representa poco peligro, todavía infunde respecto al paciente con una contaminación importante, especialmente en presencia de otros factores de riesgo asociados. Estos factores incluyen hipotensión prolongada, retraso en el tiempo transcurrido desde el accidente y la reparación, y el número de lesiones concomitantes.

Lesiones concomitantes.

Estas lesiones, tanto en número como en complejidad, reflejan la gravedad del estado del paciente y tienen gran importancia para el tipo de tratamiento seleccionado y para la evolución última del paciente. Burch señala que, entre otros factores, la mortalidad guarda relación con el número de lesiones concomitantes. George y colaboradores indicaron una proporción de complicaciones sépticas del 32% en pacientes con dos o menos lesiones relacionadas, en comparación con 81% en pacientes con más de dos lesiones asociadas ($P < 0.04$).

Eisman ⁽³⁹⁾, señaló que había “poco entusiasmo” para la anastomosis primaria de colon lesionado cuando “estaban dañados el duodeno, la cabeza del páncreas, o el hígado”. Condon ⁽⁴¹⁾ afirmaba que “constituye una contraindicación absoluta para la reparación primaria del colon la presencia de lesión simultánea del sistema genitourinario”. Aparte de estas advertencias sustanciales, todavía resulta bastante inespecífico el problema de cuáles y cuántos órganos han de considerarse críticos para prohibir la reparación primaria de colon. En general, una lesión concomitante debe considerarse factor importante cuando se intenta la reparación primaria de una herida de colon. Un respeto adecuado para órganos lesionados, como el duodeno y el uréter, pueden ser motivo importante para convertir una lesión

cólica en una colostomía. En general, las lesiones aisladas de colon brindan la mejor oportunidad para la reparación primaria.

Retraso en la reparación de la lesión.

Este retraso puede tener impacto sobre la toma de decisiones. El aumento de contaminación fecal, junto con la pérdida de sangre, crean un medio de gran potencial infeccioso. Aunque algunas series no han demostrado correlación entre el retraso en la reparación y el fracaso en la curación de una anastomosis, la mayoría de los cirujanos considera todavía este factor para decidir una reparación primaria. El tiempo no puede señalarse en valor absoluto, pero probablemente varíe entre seis y ocho horas después del accidente.

Transfusiones sanguíneas.

Estas reflejan la gravedad de la lesión. Algunos autores han podido señalar una correlación entre los pacientes que recibieron menos de cuatro unidades de sangre y los que recibieron más de ese número en cuanto a complicaciones sépticas. George y colaboradores ⁽³⁸⁾, indicaron una incidencia de 30% de problemas sépticos en pacientes que recibieron menos de cuatro unidades, comparados con 69% en los que recibieron cuatro o más unidades ($P < 0.02$). Nelkin y Lewis ⁽³⁷⁾, señalaron una proporción de complicaciones de 13.5% para pacientes que recibieron cero a cuatro unidades, en contraste con 81% para los que recibieron cinco o más unidades ($P < 0.001$). A medida que los médicos van disminuyendo la tendencia a dar transfusiones a sus pacientes, este factor puede ir resultando menos manifiesto.

Índices de gravedad de la lesión.

Recientemente se ha comprobado que los índices de gravedad de la lesión tienen un valor positivo para prever la evolución, e identificar a los pacientes que pueden someterse sin peligro a reparación primaria. Generalmente se emplean cuatro índices para estimar y comparar el grado de lesión.

El denominado Índice de Traumatismo Abdominal Penetrante (PATI) (Penetrating Abdominal Trauma Index) ⁽⁴²⁾, es un valor obtenido combinando los valores correspondientes a cada órgano lesionado, que se establece durante la intervención. A cada órgano se le atribuye un número basándose en la gravedad de la lesión; éste se multiplica por el coeficiente que señala la probabilidad de complicaciones a consecuencia de la lesión de dicho órgano. Los valores de cada órgano lesionado se suman para obtener el valor de PATI total. Moore y colaboradores ⁽⁴²⁾, observaron un aumento brusco de morbilidad y mortalidad en pacientes con PATI mayor de 25. Este índice es uno de los más detallados relacionados con el traumatismo abdominal, y se ha comprobado que es de fiar para prever el resultado final. Uno de sus defectos es que no incluye el impacto fisiológico de las lesiones de otras regiones corporales.

El denominado Valor de Gravedad de la Lesión Cólica (ISS) (Injury Severity Score) es la parte de PATI que guarda relación con el colon. Hay cinco valores posibles: 1) desgarró de serosa, 2) lesión única de pared, 3) lesión que afecta menos del 25% de la pared, 4) lesión que afecta más del 25% de la pared y 5) lesión que afecta la pared del colon y también su riego sanguíneo.

La valoración ISS es un índice utilizado generalmente, que tiene en consideración el efecto acumulado de todas las lesiones corporales. Deriva

del denominado Valor de Lesión Abreviado (Abbreviated Injury Score) que es un sistema basado en la gravedad de la lesión para cada una de seis regiones anatómicas diferentes del cuerpo. Se calcula añadiendo a los cuadrantes de las tres regiones con valor más alto.

Tradicionalmente las lesiones de colon se han dividido en destructivas de más de 50% de la circunferencia del colon o compromiso vascular. En 1981 Flint ⁽⁷⁾, describe serie de 137 casos incluidos en un sistema de clasificación intraoperatoria, los estadifica de la siguiente manera: grado 1: lesión aislada de colon, contaminación mínima, no choque, retraso mínimo en la reparación; grado 2: lesión penetrante en espejo, laceraciones, contaminación moderada; grado 3: pérdida severa de tejido, desvascularización, gran contaminación.

Nelkin y Lewis ⁽³⁷⁾ consideraron que el índice de PATI era el más útil para identificar pacientes con lesión leve o moderada, idóneos para reparación primaria. También tenían gran valor para prever complicaciones y costo, independientemente del tipo de reparación. Su análisis estadístico indicaba que el valor de IS añadía poca información útil al valor de PATI para prever el costo o la morbilidad asociados con traumatismos de colon. Estos autores llegaron a la conclusión de que los pacientes con un valor PATI menor de 25, un ISS menor de 25, o un índice de Flint de 2 o menor, probablemente será mejor tratarlos con reparación primaria, que empleando la colostomía, a menos que el escape de contenido sea importante, haya transcurrido mucho tiempo entre el accidente y la cirugía, o resulten necesarias muchas transfusiones.

George y colaboradores ⁽³⁸⁾, proporcionaron datos contradictorios en su estudio, cuando no observaron diferencias en los valores de PATI o de Flint para prever las complicaciones sépticas. Un índice de Flint de 3 o 4 pareció tener valor de predicción de complicaciones sépticas.

Aunque cada uno de estos índices tiene sus limitaciones, proporcionan un mecanismo que permite comparar diversas series. Se necesitan estudios adicionales antes de lograr conclusiones definitivas; hoy por hoy, brindan un medio útil de información cuando se intenta determinar el método de tratamiento para lesiones de colon.

Localización anatómica.

Esta localización fue utilizada en el pasado para establecer cuáles lesiones podían someterse a reparación primaria y cuáles era mejor tratar por colostomía, desviación proximal, o con ambas técnicas. Se admitía generalmente que las lesiones del lado derecho evolucionaban bien con reparación primaria, mientras que las del lado izquierdo era mejor tratarlas por colostomía. A pesar de que hay diferencias anatómicas y fisiológicas netas entre el colon izquierdo y el derecho, muchos autores consideran que es más prudente tratar los dos lados de manera similar ⁽⁷⁾.

El colon derecho proviene del intestino medio y está regado por la arteria mesentérica superior, mientras que el colon izquierdo nace del intestino posterior y está irrigado por los vasos mesentéricos inferiores. El colon derecho tiene una pared delgada y una luz amplia. El izquierdo es más grueso y musculoso con una luz menor. Las funciones fisiológicas de los dos lados difieren por cuanto el derecho absorbe y deshidrata el contenido del intestino delgado, mientras que el izquierdo funciona básicamente para

almacenamiento. A medida que las heces se van concentrando en su desplazamiento hacia el lado izquierdo, aumenta la concentración bacteriana. Se ha estimado que aproximadamente 60% del peso seco de las heces corresponde a bacterias ⁽⁴³⁾.

La curación de una línea de sutura depende de diversos factores locales y generales, pero no se ha comprobado que una anastomosis en el lado derecho tenía más probabilidad de curar que una del lado izquierdo. Hunt ⁽⁴⁴⁾, ha sugerido que el proceso de curación puede guardar relación con el contenido de colágena del intestino. El aumento de actividad de colagenasa en el lado izquierdo se consideró como un posible factor para facilitar la desintegración de la línea de sutura; sin embargo esto no ha sido confirmado por otros estudios. Diversas series publicadas no muestran diferencia en cuanto a dehiscencia de la línea de sutura entre el lado derecho y el izquierdo después de técnicas quirúrgicas de elección efectuadas en pacientes que habían recibido un cuidado preoperatorio adecuado del intestino ⁽⁴⁵⁾.

En un estudio animal, Martin y colaboradores ⁽⁴⁶⁾, compararon los resultados de la reparación primaria de la lesión estándar creada en el colon derecho o en el izquierdo. Todas las anastomosis persistieron intactas en los animales que sobrevivieron. Las lesiones del lado derecho produjeron un número mayor de contaminaciones, peritonitis, adherencias y abscesos. El 96% de los animales con lesiones del lado izquierdo sobrevivieron, en comparación con 48% de los que sufrían lesiones del lado derecho ($P=0.001$). Estos autores consideran que las complicaciones observadas con lesiones del lado derecho pueden atribuirse al mayor grado de

contaminación dependiente de la consistencia líquida del contenido intestinal.

Thompson y colaboradores (47), publicaron sus resultados de una revisión retrospectiva, que incluía 105 pacientes con traumatismo penetrante de colon, en quienes había 50 con lesiones del lado derecho y 55 con lesiones del izquierdo. Los grupos eran similares en cuanto a mecanismo de lesión, presencia de choque, contaminación fecal, gravedad de la lesión, y número de lesiones concomitantes. Aproximadamente la mitad de los heridos se sometieron a reparación primaria, el resto fue distribuido por igual entre exteriorización y colostomía. No hubo diferencias entre los dos grupos respecto a infecciones de herida, abscesos, morbilidad o mortalidad. Los autores llegaron a la conclusión de que las lesiones del lado derecho no tienen una evolución más favorable que las del lado izquierdo, y que, a pesar de las diferencias anatómicas y fisiológicas, deben tratarse todas de manera similar.

Reparación primaria

La reparación primaria de las lesiones seleccionadas de colon está ganando popularidad. Cada vez es mayor el número de series que preconizan su adopción, aunque no se ha logrado la unanimidad en cuanto a criterios de selección. Reconociendo el efecto de los factores de peligro antes señalados, y la falta de preocupación por lesiones menores y moderadas del colon izquierdo, la mayoría de autores ahora señalan que llevaron a cabo la reparación primaria en aproximadamente 50 a 65% de sus pacientes. Muchos artículos de la literatura son estudios retrospectivos, en general no tienen controles, y están sujetos al juicio de varios médicos. Para estos

informes no cabe excluir una tendencia que favorece la colostomía para las lesiones más grave y la reparación para las más favorables.

En 1979, Stone y Fabian ⁽¹⁰⁾, publicaron el primer estudio bien controlado aleatorio acerca del cierre primario de perforaciones traumáticas de colon. Este estudio incluía 268 pacientes. Los criterios de exclusión para reparación primaria fueron rígidos e incluían los pacientes que antes de la intervención tenían una presión sanguínea menor de 80/60, pérdida de sangre intraperitoneal mayor de 1 000 ml, lesión a más de dos sistemas orgánicos intraabdominales, contaminación fecal importante, retraso en operar mayor de ocho horas, o una herida de colon o de pared abdominal con tanta destrucción que exigía resección. Una vez cubiertas las condiciones de exclusión, quedaron 139 pacientes que, al azar, se dividieron en dos grupos. Los pacientes de uno se trataron con cierre primario, los de otro por exteriorización de la herida o cierre primario con protección que proporcionaba una colostomía proximal.

Sesenta y siete pacientes se sometieron a cierre primario y 72 a colostomía. El grupo de cierre primario tuvo una proporción de infecciones de la herida más baja (48% en comparación con 57%; $P > 0.05$) y un número de infecciones intraabdominales más reducido (15% vs 29%; $P < 0.05$). La morbilidad del grupo sometido aleatoriamente a colostomía fue 10 veces mayor, y en casi todos los casos se atribuyó a un problema dependiente de la colostomía. La estancia media en el hospital para el grupo de colostomía fue seis días más prolongada, con un costo importante para el paciente. Los autores llegaron a la conclusión de que el cierre primario era seguro en casos seleccionados, y debía constituir el método preferido de tratamiento una vez cubiertas algunas condiciones de selección.

George y colaboradores ⁽³⁸⁾, han publicado su experiencia con un ensayo en curso de 102 pacientes no seleccionados con lesiones penetrantes de colon intraperitoneal. El 21% de las heridas estaban en el lado derecho, el 31% en el colon transverso y el 40% en el colon izquierdo; 8% tenían localizaciones múltiples. El 39% de los heridos se presentaron con hipotensión, 66% con ligera contaminación, 19% con contaminación moderada y 15% con contaminación mayor. El tratamiento de la herida cólica se llevó a cabo prescindiendo de las lesiones asociadas o del grado de contaminación fecal. Ochenta y tres pacientes tuvieron reparación primaria, doce resección segmentarias con anastomosis primaria, y siete resección seguida de colostomía terminal. Doce pacientes desarrollaron abscesos intraabdominales y otras dos peritonitis supuradas. Díez de estos pacientes se habían sometido a reparación primaria, tres a resección con anastomosis y uno a resección y colostomía. No hubo fallas de línea de sutura en el grupo de reparación primaria, y hubo una en el grupo de resección y anastomosis.

Los autores llegaron a la conclusión de que la reparación primaria o la anastomosis, como se utilizaron en 93% de los pacientes de su estudio, debían considerarse como un método estándar en un medio no militar. Reservan la colostomía para los heridos con un tiempo prolongado entre el momento del accidente y la operación, y los que han tenido intensa pérdida de sangre que requiere administración de hematíes aglomerados por coagulopatías no controladas. Estos investigadores afirmaron que las complicaciones guardaban relación con transfusiones importantes, número creciente de lesiones de colon, y lesiones asociadas, más que con el método de reparación.

Burch y colaboradores ⁽³⁶⁾, en una revisión retrospectiva de 727 pacientes, señalaron que 52% de sus heridos fueron tratados con reparación primaria. En su último año de revisión, la proporción de reparación primaria fue de 65%, y en los tres años siguientes de 76%, alcanzando el máximo de 89%, en 1988. El único factor más importante para establecer el tipo de tratamiento era el grado de lesión del colon. Consideraron que la localización de la herida, el aumento y el tipo de lesiones relacionadas, el grado de contaminación fecal, y el choque, tenían importancia menor y no eran causa obligada de colostomía. Estos autores llegaron a la conclusión de que podía emplearse la reparación primaria con muy poca morbilidad y mortalidad, y que tenía que considerarse el tratamiento principal para lesiones de colon de pacientes civiles. Además indicaron que la mortalidad en pacientes con traumatismo cólico guardaba relación con la presencia de choque, el tipo y número de lesiones concomitantes, y la edad del paciente (mayor de 40 años), más que con el tipo de reparación, conclusión similar a la del estudio en curso de George.

Aunque cada vez parece más claro que la reparación primaria es relativamente segura en muchos medios clínicos, proceden unas palabras de precaución. Todavía hay pocos estudios aleatorios en curso con buenos controles y pacientes similares seleccionados para comparación. Cuando los índices de gravedad de la lesión sean más refinados, quizá puedan ayudar a establecer una recopilación de datos confiable. Hasta entonces y en espera de comprobar la seguridad de la reparación primaria, hay que seleccionar cuidadosamente los pacientes en quienes va a emplearse ese tipo de intervención.

La reparación primaria de una lesión de colon implica el cierre primario, y suele emplearse para heridas que van desde los desgarros de serosa hasta

la participación de una pequeña proporción de la circunferencia de la pared cólica. Es importante un desbridamiento adecuado del tejido vecino para obtener la aposición de pared viable. Estas reparaciones pueden llevarse a cabo con la técnica de sutura en una o dos capas. Se utiliza material de sutura absorbible para la capa interna, seguido de puntos permanentes de Lembert para la capa externa. Con la aparición de materiales de sutura de absorción más lenta (Dexon, Vicryl, PDS, Maxon) cabe elegir el empleo de éstos, or la reacción mínima que provocan en el tejido, y por su capacidad de absorción total. También puede ser aceptable la sutura de una sola capa invertida, utilizando la técnica de Gambee.

La resección y la anastomosis son adecuadas para lesiones mayores de la pared, o para lesiones de los vasos sanguíneos que ponen en peligro la viabilidad del colon. Suele llevarse a cabo la anastomosis con un cierre estándar en os capas. También puede utilizarse grapas para acelerar la intervención. Las reparaciones gastrointestinales con engrapadora tiene uso limitado en trauma, y está asociado a alta incidencia de fuga de anastomosis, y sepsis abdominal. En el análisis que se realiza Demetriades y coalboradores ⁽²⁷⁾, Brundage y colaboradores ⁽²⁶⁾, en este estudio se encontraron los factores de riesgo, más de 6 transfusiones sanguíneas en 24 horas, contaminación fecal severa, y un solo antibiótico profiláctico. No hay diferencia entre anastomosis hecha a mano y anastomosis con engrapadora en cirugía de electiva, y la elección está basada en la decisión personal, ha sido estudiado extensamente. Brundage et al. ⁽²⁶⁾, estudios retrospectivos de 84 pacientes hubo una incidencia de fuga de 3.5%, en contra de las realizadas a mano en la cual no hubo fuga. La explicación de la falla de anastomosis en estos pacientes se explica por los altos volúmenes de fluido

que necesitan para resucitarlos, provoca edema del intestino, el engrapado del intestino edematizado es riesgoso para la fuga ⁽²⁷⁾ ⁽²⁶⁾.

Reparación con exteriorización

Este tipo de reparación fue introducido por Okies ⁽⁴⁸⁾, y popularizado por otros autores. Consiste en reparar el colon, con resección o sin ella, y efectuando anastomosis y exteriorización del segmento reparado a la pared abdominal. Es necesario un cuidado meticuloso de los detalles de técnica si se quiere esperar que el intestino cure. El desbridamiento adecuado, la movilización amplia, la fijación firme, y el mantener el intestino húmedo, ayudarán a asegurar un buen resultado. El intestino reparado se conserva durante cinco a diez días, hasta comprobada la curación; entonces se regresa a la cavidad peritoneal, con el paciente bajo anestesia local o general. Si el colon no cura, la reparación con exteriorización puede convertirse fácilmente en una colostomía.

Thompson y Moore ⁽⁴⁷⁾ publicaron su experiencia con la reparación y exteriorización en 32 pacientes, de los cuales en 16 (50%) tuvieron que convertirse en colostomía. La morbilidad global fue del 25%, 19% para los que curaron, y 31% para los pacientes en quienes el tratamiento fracasó.

Flint y colaboradores ⁽⁷⁾, señalaron una proporción de complicaciones del 50%, y un fracaso de curación del 78% en una pequeña serie de pacientes con reparaciones exteriorizadas. Yaw señaló una proporción de fracaso de 33%; Kirkpatrick de 32%, Schrock de 79%. Matolo comunicó una proporción de complicaciones de 36% y una frecuencia de obstrucción intestinal de 21%.

El interés inicial que mereció este procedimiento es q evitaba una colostomía en sujetos cuyas lesiones no se prestaban para una reparación primaria. A pesar de un gran entusiasmo inicial por esta intervención, la mayoría de los cirujanos ya la ha abandonado.

Colostomía.

La colostomía sigue siendo un método conservador aceptable y seguro para tratar lesiones de colon. Aunque hay un gran movimiento en pro de la reparación primaria, persisten todavía situaciones clínicas en las cuales lo mejor para el paciente es someterlo a colostomía. Datos recientes indican que los factores de riesgo relacionados desempeñan en el desarrollo de complicaciones posoperatorias un papel más importante que en el tipo de reparación, pero sigue empleándose mucho la colostomía en diversos centros quirúrgicos.

Según la localización de la lesión, el intestino puede exteriorizarse como asa de colostomía o bien cerrarse o elegir un punto más proximal. En general, lo mejor es utilizar el colon descendente móvil, o el colon transverso derecho, para construir la colostomía. Como regla general, debe evitarse el colon transverso izquierdo o el ángulo esplénico, ya que el cierre ulterior puede ser más difícil debido a la fijación relativa de estas partes de colon.

La colostomía puede abrirse al tiempo de operar; la maduración de la boca suele producirse mediante eversión de los bordes de mucosa a la piel. En ocasiones, puede aceptarse el abrir la colostomía junto a la cama del enfermo después de la intervención operatoria inicial; sin embargo, este procedimiento se emplea pocas veces y resulta menos deseable. El tratamiento posoperatorio actualmente es mucho más fácil por los

dispositivos mejorados de cuidado que limitan la contaminación fecal y brindan una mejor protección de la herida abdominal.

Frecuentemente se plantea el problema de la desviación adecuada con una colostomía de asa. Las colostomías de asa construidas con un vástago de sostén suelen lograr una desviación fecal adecuada por parte del segmento distal. Si interesa, la rama distal puede coserse con puntos de mucosa empleando material absorbible para asegurar una oclusión temporal. La rama distal también puede cerrarse con grapas y dejarse en el peritoneo o en el tejido subcutáneo cerca de la boca funcional. La rama proximal también puede fijarse a la piel utilizando una engrapadora EEA. Un inconveniente de cerrar la rama distal es que se suprime un método conveniente de preparación del intestino antes de cerrar la colostomía. La ventaja de una boca única es el pequeño volumen, la facilidad de colocación, y la comodidad que significa el empleo de un apósito de menor volumen. Las colostomías de asa suelen tener de $\frac{1}{4}$ a una pulgada más de diámetro que la boca única. El cierre de colostomía se facilita si la rama distal se ha cosido y se ha colocado a proximidad estrecha de la boca funcional.

La colostomía, llamada a veces de dos cañones, proporciona una desviación completa del contenido fecal, pero puede requerir una disección más prolongada al efectuar el cierre. La colocación de la boca muy cerca una de otra hará más fácil este cierre. Un pequeño grado de eversión de la boca es ideal para permitir un buen cierre mediante un anillo adaptable o un cierre desechable que puede adaptarse mejor alrededor del ano artificial para proteger la piel. Es esencial situar la boca lejos de protuberancias óseas; además, ello facilitará la aceptación por parte del paciente. La boca debe estar lejos de la línea del cinturón y en un punto que el paciente pueda

observar directamente. Hay que tener cuidado de evitar las complicaciones posoperatorias relacionadas con la falta de accesibilidad a la boca, y la estenosis o la retracción de la misma.

Gran parte de la preocupación acerca del tratamiento de pacientes con una colostomía se basa en la morbilidad y la hospitalización extra que se relaciona con el cierre. Thal y Yeary publicaron su experiencia con 139 pacientes sometidos a cierre de colostomía después de traumatismo. Todos ellos tuvieron un cierre intraperitoneal después de resección y anastomosis. No se emplearon ni drenes ni antibióticos, y se dejaron todas las heridas abiertas. La morbilidad global fue de solo 10.2%; la mitad de las complicaciones eran simples infecciones de la herida. Cuatro pacientes desarrollaron obstrucción intestinal; dos de ellos crearon fístulas, y en otros dos una hernia de incisión. Comparando los resultados de los cierres de colostomía efectuados en 1 417 pacientes no traumáticos, con los llevados a cabo en 486 traumatizados, hubo un aumento al séptuplo (0.2% en comparación con 1.4%) de mortalidad en el grupo no traumático. Los autores llegaron a la conclusión de que no debe abandonarse la colostomía en una intervención segura.

Cirugía de control de daños en lesiones colónicas.

Otro apartado importante en el manejo de lesiones severas de colon y múltiples lesiones a otros órganos, la cirugía de control de daños en la cual los cirujanos realizan desbridaciones o resecciones del tejido colónico dañado, se cierran los extremos y en una segunda operación ya con el paciente hemodinámicamente estable después de 24 a 72 horas, con los tejidos saludables y viables, se realizara una anastomosis, pero si el paciente sigue inestable se puede realizar un estoma ⁽¹³⁾.

La cirugía de control de daños es por definición anatómicamente y fisiológicamente comprometedoras, es caracterizada por múltiples cirugías en la que se realiza los procedimientos mínimos, con regresos puntuales a unidad de cuidados intensivos, para la reanimación y restauración de la reserva fisiológica, esta estrategia requiere el que el abdomen pueda ser abierto varias veces por cantidad variable de tiempo, esto va asociado a alta morbilidad. La exposición al aire y la manipulación, daña la función e integridad del intestino. Se ha concluido que el abdomen no debe permanecer abierto por más de 7 días. Los datos más recientes sugieren que la falla de una anastomosis después de cirugía de control de daños requerimiento de transfusiones y lesión de colon izquierdo, irónicamente estos son algunas de las indicaciones de colostomía descritas en el artículo de Stone y Fabián. Después de completarse el objetivo de la resucitación y restauración de la reserva del paciente se puede predecir que el paciente está en la posibilidad de tolerar cirugía adicional, como procedimiento ortopédicos o cierre de la pared abdominal, pero estos objetivos de resucitación son inadecuados para ser aplicados en la reconstrucción del colon, ya que existe un alto riesgo de fuga de anastomosis, los datos reportados son inconsistentes para hacer una guía sobre la decisión quirúrgica a tomar en el escenario de cirugía de control de daños con resección colónica. Las indicaciones claras para cirugía de control de daños son acidosis, coagulopatía, hipotermia, sin embargo ninguno de estos marcadores se ha examinado para predecir la fuga de la anastomosis. Consecuentemente se cree que deben ser estratificados en pacientes de alto riesgo y bajo riesgo. Alto riesgo incluye pero no necesariamente deben ser limitados a la presencia de transfusión masiva y lesión de colon izquierdo (16). Con los avances en cuidado prehospitalario, resucitación del trauma, se ha

hecho posible la supervivencia de pacientes que previamente tenían alto riesgo de morir, en la escena del accidente o en camino a él. Ha habido un cambio en el espectro de la severidad de la lesión, caracterizado por trauma cerrado de alta energía con múltiples órganos lesionados y fracturas, emergieron armas semiautomáticas que provocan múltiples lesiones penetrantes, que representan un nuevo reto para los cirujanos. En el cuidado convencional del trauma, el control y reparación definitiva de las lesiones era resuelto inmediatamente después de la lesión (28). El daño fisiológico producido por el choque masivo a causa de estas lesiones poco convencionales, se trataba de reparar todas las lesiones en un mismo tiempo quirúrgico, pero llevaban a la muerte del paciente. En respuesta a estos catastróficos eventos el concepto de "control de daños", como un tratamiento de control, pero no de reparación definitiva se estableció (29). Este término se acuñó en la marina de Estados Unidos, en referencia "la capacidad de un barco de absorber los daños y terminar íntegramente una misión" (30). El control definitivo de la hemorragia por presión no es nuevo, Pringle fue el primero en describir los principios de control de la hemorragia y empaquetamiento hepático por hemorragia venosa portal en 1908 (31). Halsted los modificó poniendo tiras de caucho para proteger el parénquima hemático, pero la experiencia militar de la segunda guerra mundial discontinuó esta práctica. En 1980, Stone describió un taponamiento abdominal para contener hemorragia, y completar la cirugía posteriormente cuando la coagulación haya regresado a niveles aceptables, con esto logró salvar vidas que previamente no se salvaban (32). En 1990 Rotondo y cols. describió control de daños, laparotomía abreviada, específicamente para pacientes con exanguinación, con una supervivencia de hasta 70%. Con el advenimiento de las técnicas de cirugía de control de daños, los pacientes

con una fisiología adversa, regresan a quirófano para una reparación definitiva después de la restauración fisiológica de las funciones en unidad de cuidados intensivos. La decisión de realizar cirugía de control de daños, es parecida a la decisión tomada en el caso de cierre primario o anastomosis. La decisión de realizar estomas o anastomosis después de cirugía de control de daños no ha sido estudiada extensamente. El manejo de abdomen abierto en el escenario de cirugía de control de daños puede presentar una oportunidad de monitorización frecuente del estatus de la reparación colónica o de la anastomosis realizada. Si ocurre fuga de la reparación se puede realizar estomas antes del cierre definitivo. No existen diferencias estadísticas entre anastomosis hecha a mano que con engrapadora. Heridas pequeñas puede ser posible cierre primario, lesiones más extensas, destructivas, deben ser manejadas con resección y cierre temporal en el escenario de cirugía de control de daños a diferencia de realizar colostomía, se realiza un esfuerzo para darle la oportunidad al paciente para el restablecimiento de la continuidad del intestino en una fecha posterior. Los datos de este estudio mostraron que existe más riesgo de fuga o dehiscencia de anastomosis en pacientes que se realiza cirugía de control de daños que en los que se realiza laparotomía normal, esto es explicado por las condiciones de inestabilidad hemodinámica y lesiones más graves que presentan los pacientes de cirugía de control de daños. Además se cree que la técnica de abdomen abierto con secuencial cierre de fascia facilita el cierre de la pared, también permite una inspección frecuente e identificación a tiempo de complicaciones que requieran colostomía, como lesiones inadvertidas que produzcan fuga, que no se podrían identificar si estuviera el abdomen cerrado ⁽¹⁸⁾. La cirugía de control de daños tiene actualmente tres componentes separados. El primero una cirugía abreviada

para el rápido control de la hemorragia y de la contaminación. Esto se realiza lo más rápido en quirófano, con un cierre temporal de la pared (33). El primer paso incluye 5 componentes: control de hemorragia, exploración, control de la contaminación, empaquetamiento definitivo, cierre abdominal rápido. Esto se realiza para permitir un largo proceso de resucitación, y darle al cuerpo tiempo para corregir los daños metabólicos. La segunda parte es llevar al paciente a cuidados intensivos, para corrección de hipotermia, coagulopatía, y resucitación con líquidos (34). Cuando se haya restablecido la fisiología, se reexplora para el manejo definitivo de todas las lesiones, y el cierre de pared que es el tercer paso.

La cirugía de control de daños tiene 6 indicaciones generales: 1. Imposibilidad de realizar hemostasia que conlleva a coagulopatía, 2. Lesión venosa mayor inaccesible, 3. Procedimiento que requiere tiempo, en un paciente con respuesta subóptima a la resucitación, 4. Manejo de lesión extraabdominal que comprometa la vida. 5. Revaloración del contenido abdominal, 6. Imposibilidad de reapproximar las fascias secundario a edema visceral. Otras variables que han sido identificadas como una lesión severa, puntuación de severidad de la lesión >35, hipotensión choque más de 70 minutos, hipotermia temperatura menos de 34°C, coagulopatía, tiempo de protrombina >19 segundos, o tiempo parcial de tromboplastina >60 segundos, acidosis pH <7.2 (35).

Complicaciones de las lesiones de colon.

Indudablemente la morbilidad asociada de las lesiones de colon incluyen absceso sepsis, respuesta inflamatoria sistémica, falla orgánica causada en sí mismo por el trauma o la lesión, a pesar de los avances terapéuticos, esta morbilidad de base debe ser independiente del método de reparación si es

cierre primario o resección y anastomosis, este es el punto más importante en la determinación de realizar estomas, sin embargo es difícil especificar contraindicaciones de resección y anastomosis basado en estudios actuales ya que pocas fallas se han reportado ⁽¹⁴⁾. Para las lesiones no destructivas, la reparación primaria puede ser posible, las evidencias han demostrado que el uso de colostomía para estas lesiones se asocian a un aumentado número de complicaciones, el riesgo de complicación con la subsecuente cierre colostomía es cerca del 15%, solo con este dato es razonable aceptar el cierre primario de las lesiones no destructivas ⁽²¹⁾. El manejo óptimo de las lesiones de colon basado en recientes estudios ha cambiado o reemplazado por el cierre primario. Como se había comentado la justificación más grande para realizar cierre primario es la alta morbilidad que presenta el restablecimiento del tránsito intestinal con un cierre de colostomía que en este estudio es de hasta 28%, y en esta revisión demuestran que es un procedimiento con baja morbilidad. Las complicaciones posteriores a realización de estoma fueron hasta 32%, y posterior a cierre de estoma fueron de 5%, un paciente con atelectasia, con infección superficial de la herida quirúrgica, uno con obstrucción intestinal ⁽²³⁾. Este tratamiento también es objeto de discusión. Stone y Fabian ⁽¹⁰⁾, en su estudio, cerraron todas las incisiones abdominales después de rociar la herida con neosporina, pero tuvieron una proporción de infecciones de heridas mayores de 40%. Otros autores han señalado resultados más favorables con el cierre primario de la herida.

Por definición, as heridas relacionadas con lesiones de colon están contaminadas, y lo mejor es dejarlas abiertas para que curen por segunda intención. Esto puede ser menos atractivo para el paciente, pero constituye un método netamente más conservador. Las heridas así tratadas tendrán la

proporción menor de infecciones, sobre todo en casos en que hubo contaminación masiva y peritonitis. La cicatriz final difiere poco de la que se obtiene con un cierre primario.

El cierre primario retrasado es una técnica aceptable que generalmente puede llevarse a cabo a la cabecera de la cama al cuarto o quinto días posoperatorio, si la herida se ve limpia y no está infectada. Los puntos de sutura pueden colocarse en ocasión de la intervención inicial, y la herida puede volverse a aproximar siete días después, o cerrarse con tela adhesiva en el momento adecuado.

Algunos cirujanos prefieren cerrar la incisión al tiempo de operar, y proteger la herida mediante "mechas de Telfa" o drenes subcutáneos. Esto puede ser útil en pacientes obesos, y mejor aceptado por los operados.

Cierre primario Vs. Colostomía.

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. 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. La controversia sobre el

manejo de las lesiones traumáticas de colon parece estar llegando a su fin; la mayoría de las revisiones retrospectivas y editoriales publicadas en los últimos 20 años sobre el tema refleja una actitud favorable de los cirujanos hacia el cierre primario. Una encuesta reciente a los miembros de la Asociación Americana de Cirugía y Trauma reveló preferencia por el cierre primario. Las ventajas potenciales del cierre primario son obvias: evitar complicaciones del estoma, cierre del estoma y el desgaste psicológico y financiero relacionados con el cuidado del estoma. Una revisión sobre las complicaciones del estoma realizada en el Hospital Cook Country reveló un rango de complicaciones de hasta 25 % relacionado con las colostomías, además, se ha demostrado que su cierre presenta 5 a 55 % de morbilidad. Como ya se ha demostrado en análisis previos, el tiempo desde que ocurre la lesión hasta la realización de la cirugía, el grado de contaminación de la cavidad y la presencia o no de choque, siguen siendo factores que por sí mismos aumentan la morbimortalidad de los pacientes con trauma de colon, sin importar el sitio de lesión o de la técnica para su reparación. Chappius demostró que los factores de riesgo como choque, retraso en la realización de la cirugía o requerimientos de transfusión, no necesariamente son contraindicaciones para el cierre primario. La exteriorización implica reintervenciones quirúrgicas, invalidez para el paciente, mayor estancia hospitalaria, riesgo de complicaciones inherentes al estoma e incremento en los gastos médicos para la institución y el individuo. Sin embargo, debe tenerse en cuenta como una opción en ciertos casos y no desecharla como alternativa por temor a la morbimortalidad que conlleva el cierre del estoma. Por otra parte, el cierre primario disminuye significativamente todos estos factores ⁽¹⁵⁾. Grandes estudios por la American Association of Surgery Trauma en 2001 en un estudio multicentrico en un examen prospectivo de

297 pacientes con lesiones destructivas de colon, complicaciones abdominales en 24%, los factores de riesgo para estos eventos adversos o complicaciones: 1) requerimiento de grandes cantidades de sangre en 24 horas, 2) uso de cefalosporinas de primera generación usadas como profiláctico, 3) contaminación severa al momento de la cirugía independientemente de los factores de riesgo para las complicaciones abdominales. Las muertes ocurren en paciente de alto riesgo en 4.5%, los factores de riesgo son choque al momento de la cirugía, índice de trauma penetrante de más de 25, retraso en la cirugía de más de 6 horas, más de 6 unidades de sangre transfundidas, o contaminación severa (22). La fistula colónica después de anastomosis en una cirugía colorectal mayor es una potencial complicación, desafortunadamente ocurre con frecuencia, la incidencia es de 15-20% en algunas series. Sin embargo no es posible predecir fuga en un paciente, pocos factores son dependientes, combinarlos es metodológicamente imposible. Por esto la decisión clínica de realizar anastomosis o estomas tiene dificultad. Un estoma innecesario aumenta la morbilidad y los costos, también el discomfort del paciente, y probablemente nunca se restablezca el tránsito intestinal. Se desarrolló una puntuación para el riesgo de fuga anastomosis, basado en información de literatura y opinión de expertos, y evaluar el valor predictivo de la puntuación. Este evaluación tuvo dificultades estadísticas, y metodológicas. Es un esbozo para próximos estudios, y podría ser útil (24). Ahora la pregunta es: ¿cuándo la reparación primaria de colon por trauma no está indicada? Algunos estudios ya habían analizado estos factores de riesgo, lesión de más 50% de circunferencia, devascularización del intestino, índice de score de trauma >25, choque (25).

JUSTIFICACION

El tratamiento quirúrgico en las lesiones de colon ha tenido un cambio drástico en las ultimas 3 décadas. Estos cambios son con la finalidad de una mejor evolución del paciente, debemos recordar que el paciente con lesión de colon generalmente tiene asociadas otras lesiones no solo en abdomen sino en toda la economía.

La inquietud del cirujano en formación por los recientes manejos quirúrgicos en este rubro, ha llevado a realizar este estudio, conocer el manejo actual de estas lesiones en la Institución, evaluar los resultados obtenidos en este estudio.

OBJETIVOS

GENERAL:

- Conocer la experiencia en el manejo quirúrgico de las lesiones de colon ocasionados por trauma abdominal cerrado o penetrante.

ESPECIFICOS:

- Conocer las lesiones de colon ocasionadas por traumatismo abierto como cerrado de abdomen.
- Medir la frecuencia de las lesiones asociadas.
- Analizar los factores de mal pronóstico.
- Estimar la morbilidad y mortalidad de estas lesiones.
- Evaluar resultados de manejo quirúrgico de estas lesiones.

MATERIAL Y METODOS

Universo o población.

Se incluyeron pacientes tratados quirúrgicamente por lesiones de colon ocasionados por trauma de abdomen en el hospital general Dr. Miguel Silva, de diciembre de 2009 a marzo de 2012.

Criterios de inclusión.

- Pacientes tratados quirúrgicamente por lesiones de colon ocasionadas por traumatismo abdominal abierto o cerrado en el hospital general Dr. Miguel Silva
- Pacientes de ambos sexos
- Mayores de 15 años.

Criterios de exclusión.

- Pacientes con expediente incompleto
- Pacientes que no se les pudo dar seguimiento
- Pacientes menores de 15 años

Variables de estudio.

- Frecuencia cardíaca
- Presión arterial
- Hemoglobina
- Hematocrito
- Mecanismo del trauma
- Tiempo de evolución desde la lesión hasta la cirugía
- Numero de lesiones del colon
- Área del colon afectada
- Contaminación
- Lesiones asociadas
- Grado de lesión del colon
- Tratamiento quirúrgico (procedimiento realizado)
- Complicaciones
- Mortalidad
- Método diagnóstico

Definición de criterios y variables

- Frecuencia cardíaca: número de latidos del corazón en un minuto(8).
- Tensión arterial: La de la pared arterial que depende de la fuerza de la actividad cardíaca, de la elasticidad de las paredes arteriales, de la resistencia capilar, de la tensión venosa de retorno, y del volumen y viscosidad sanguíneos (8).

- Hemoglobina: Heteroproteína color rojo existente en los hematíes cuya función principal es transportar oxígeno a los tejidos. Hombres adultos 13.4-17.5 g/100ml, mujeres adultas 12-16g/100ml (8).
- Hematocrito: Aparato centrifugador que permite la separación de plasma y los glóbulos. La cantidad y proporción relativa de ambos constituye el índice o valor de hematocrito que normalmente es de 45%, hombres adultos 41-53%, mujeres adultas 36-46%(8).
- Mecanismo del trauma: Herida por proyectil de arma de fuego, herida por objeto punzocortante. Accidente de auto, accidente de motocicleta, accidente atropellamiento, trauma con objeto contundente.
- Tiempo transcurrido desde que se produjo la lesión hasta el momento de la cirugía.
- Área colon afectada: ciego, colon ascendente, ángulo hepático del colon, colon transverso, ángulo esplénico del colon, colon descendente, sigmoides.
- Contaminación: sistema estratificación de George el cual clasifica mínima que es una pequeña cantidad confinada al área de la lesión, moderada confinada a un solo cuadrante, severa más de un cuadrante.
- Grado de lesión de colon: grado I hematoma o contusión sin desvascularización, deserosamiento parcial sin perforación. Grado II laceración de < 50% circunferencia. Grado III laceración > 50% circunferencia, sin sección del colon. Grado IV sección del colon. Grado V sección del colon con pérdida segmentaria tejido.

- Lesiones asociadas: hígado, bazo, estomago, diafragma, páncreas, intestino delgado, riñón, vejiga, vascular, tórax, traumatismo craneoencefálico.
- Numero de lesiones producidas por el trauma
- Tratamiento quirúrgico incluye, cierre primario, resección de segmento intestinal y anastomosis, exteriorización del asa lesionada, cierre primario de la lesión con colostomía proximal protección.
- Complicaciones, Infección sitio quirúrgico, fuga anastomosis, fuga cierre primario, dehiscencia aponeurosis, disfunción de estoma, sepsis abdominal, fistula enteral.
- Mortalidad, número de muertes asociadas al trauma colonico
- Método diagnóstico, se refiere los medios que se utilizaron para decidir el tratamiento quirúrgico de las lesiones en colon, examen físico, pruebas sanguíneas, radiografía de tórax, tomografía computarizada, FAST, resonancia magnética, radiografía de abdomen.

Procedimientos.

- Se revisaron expedientes clínicos de donde obtendremos las variables a estudiar, llenado la hoja de recolección de datos, los cuales deben contar con los criterios de inclusión ya mencionados previamente.

Fuentes de información

- Expedientes clínicos

Métodos y Técnicas de recolección de la información.

- Hoja de recolección de datos.

Plan de presentación de la información.

- Será la base para trabajo de tesis, presentación en congresos y en revistas indexadas.

Consideraciones éticas y prevención de riesgos.

- Se llevó a cabo bajo normas que rigen la investigación clínica en nuestro país; la ley general de salud, la declaración de Helsinki, y las buenas prácticas clínicas.

PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

- Se realizó estadística descriptiva reportándose media y desviación estándar.
- Para comparar variables continuas en pacientes vivos o muertos se utilizó t de Student.
-

RESULTADOS.

Se incluyeron 60 pacientes, todos los pacientes de este estudio fueron atendidos en el departamento de urgencias que tuvieron lesiones de colon por trauma penetrante y trauma contuso, 52 fueron hombres, 8 mujeres, la media de edad fue 30 años, con un rango de los 17 a los 42 años. Los procedimientos realizados entre los 60 pacientes fueron, colostomía a 37 pacientes, cierre primario a 15 pacientes, anastomosis a 8 pacientes.

En la tabla 1, la media de frecuencia cardiaca en colostomía fue 86.49 ± 2.3 , en cierre primario 73.73 ± 1.5 , anastomosis con una media de 84.13 ± 2.9 , este rubro fue significativo con una $P = .004$. hemoglobina de $11.16 \pm .3$, cierre primario una hemoglobina de $12.8 \pm .2$, Anastomosis con hemoglobina de $13.37 \pm .4$, con una $P = .000$. El hematocrito en el procedimiento colostomía tuvo 32.54 ± 1 , cierre primario $37.60 \pm .7$, anastomosis $39 \pm .7$, con una P significativa igual a $.001$. El tiempo de evolución desde el momento de la lesión hasta el momento de la cirugía para el procedimiento colostomía fue $7.95 \pm .6$, para el procedimiento cierre primario $5 \pm .6$, en el procedimiento de anastomosis el tiempo de evolución fue 4.13 ± 0.6 , con una P significativo de $.005$.

TABLA 1. PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO REALIZADO

DOMINIO	Colostomía N=37 $\bar{X} \pm E.E$	Cierre Primario N=15 $\bar{X} \pm E.E$	Anastomosis N=8 $\bar{X} \pm E.E$	F	Sig.
FC	86.49 ± 2.3	73.73 ± 1.5	84.13 ± 2.9	5.997	.004*
PAS	100.08 ± 3.5	109.87 ± 7.4	115.63 ± 3.7	2.084	.134
PAD	61.89 ± 1.8	72.00 ± 2.1	66.88 ± 3.1	5.273	.008*
HG	11.16 ± 0.3	12.86 ± 0.2	13.37 ± 0.4	9.261	.000*
HTO	32.54 ± 1.0	37.60 ± 0.7	39.00 ± 0.7	8.314	.001*
Tiempo de Evol.	7.95 ± 0.6	5.00 ± 0.6	4.13 ± 0.6	5.809	.005*
Edad	31.03 ± 9.9	28.47 ± 9.9	31.25 ± 9.9	.681	.510

* Cifra estadísticamente significativa (P<0.05)

TABLA. 2. SEXO, POR PROCEDIMIENTO REALIZADO.

Tabla de contingencia

		Procedimiento Realizado			Total
		Colostomía	Cierre Primario	Anastomosis	
Masculino	Frecuencia	31	13	8	52
	% del total	51.7%	21.7%	13.3%	86.7%
Femenino	Frecuencia	6	2		8
	% del total	10.0%	3.3%		13.3%
Total	Frecuencia	37	15	8	60
	% del total	61.7%	25.0%	13.3%	100.0%

En la tabla 2, observamos que el sexo masculino es más frecuente, este tipo de lesión con total de 52(86.7%) pacientes, en el sexo femenino hubo 8(13.3%) pacientes. En el sexo masculino para el procedimiento colostomía hubo 31(51.7%) pacientes, en el procedimiento cierre primario hubo 13(21.7%), en el procedimiento anastomosis hubo 8(13.3%) pacientes. En el sexo femenino la frecuencia de colostomía fue de 6(10%) pacientes con este procedimiento, el procedimiento cierre primario tuvo 2(3.3%), en el procedimiento anastomosis en el sexo femenino no hubo pacientes. La tabla 3, muestra que las lesiones por proyectil arma fuego se les realizó colostomía a 29(48.3%), cierre primario a 11(18.3%), anastomosis 7(11.7%). En la lesión con objeto punzocortante se realizó colostomía a 2(3.3%), cierre primario 4(6.7%), anastomosis 1(1.7%). Pacientes con trauma cerrado fueron 6 y a todos se les realizó colostomía.

En la tabla 4, la contaminación grado I la reparación más frecuente con esta contaminación fue 23.3% el cierre primario. El procedimiento más frecuente en el grado de contaminación II fue colostomía con 41.7%, en el grado de contaminación III solo se realizó colostomía.

TABLA 3. MECANISMO DEL TRAUMA POR PROCEDIMIENTO REALIZADO.

Tabla de contingencia

			Procedimiento Realizado			Total
			Colostomia	Cierre Primario	Anastomosis	
Mecanismo Traumático	Herida por proyectil arma de fuego	Frecuencia	29	11	7	47
		% del total	48.3%	18.3%	11.7%	78.3%
	Trauma penetrante objeto punzocortante	Frecuencia	2	4	1	7
		% del total	3.3%	6.7%	1.7%	11.7%
	Trauma Cerrado	Frecuencia	6			6
		% del total	10.0%			10.0%
Total	Frecuencia	37	15	8	60	
	% del total	61.7%	25.0%	13.3%	100.0%	

TABLA 4. GRADO DE LESIÓN POR PROCEDIMIENTO REALIZADO.

Tabla de contingencia

			Procedimiento Realizado			Total
			Colostomia	Cierre Primario	Anastomosis	
Contaminación	Grado I	Frecuencia	3	14	3	20
		% del total	5.0%	23.3%	5.0%	33.3%
	Grado II	Frecuencia	25	1	5	31
		% del total	41.7%	1.7%	8.3%	51.7%
	Grado III	Frecuencia	9			9
		% del total	15.0%			15.0%
Total	Frecuencia	37	15	8	60	
	% del total	61.7%	25.0%	13.3%	100.0%	

TABLA 5. GRADO DE LESIÓN POR PROCEDIMIENTO REALIZADO.

Tabla de contingencia

		Procedimiento Realizado				
		Colostomia	Cierre Primario	Anastomosis	Total	
Grado de Lesión	Grado II	Frecuencia	3	13	3	19
		% del total	5.0%	21.7%	5.0%	31.7%
	Grado III	Frecuencia	23	2	5	30
		% del total	38.3%	3.3%	8.3%	50.0%
	Grado IV	Frecuencia	11			11
		% del total	18.3%			18.3%
Total		Frecuencia	37	15	8	60
		% del total	61.7%	25.0%	13.3%	100.0%

En la tabla 5, muestra el grado de lesión II el cierre primario fue la reparación que se realizó con mayor frecuencia con 21.7%. En la lesión grado III la colostomía fue el procedimiento más realizado con 38.3%. En lesión grado IV el procedimiento realizado fue colostomía con 18.3%.

En la tabla 6, el grado de lesión II con el grado I de contaminación hubo 25%, en el grado de lesión III con grado de contaminación II hubo 20(33.3%), el grado de lesión IV con grado de contaminación III hubo 7(11.7%).

En la tabla 7, La complicación más frecuente es infección de herida quirúrgica, 18 pacientes es el (26.08%). Hubo 19 pacientes (27.53%) que no tuvo ninguna complicación., el absceso intraabdominal fue 8(11.59%). Disfunción de estoma fueron 4(5.78%), peritonitis 4(5.79%), sepsis 4(5.79%), fistula enterocutanea 3(4.34%).

TABLA 6. GRADO DE LESIÓN POR GRADO DE CONTAMINACIÓN.

Tabla de contingencia por Grado de Lesión y Contaminación

		Contaminación			Total
		Grado I	Grado II	Grado III	
Grado de Lesión	Grado II	Frecuencia	15	4	19
		% del total	25.0%	6.7%	31.7%
	Grado III	Frecuencia	5	20	5
		% del total	8.3%	33.3%	8.3%
	Grado IV	Frecuencia		7	4
		% del total		11.7%	6.7%
Total		Frecuencia	20	31	9
		% del total	33.3%	51.7%	15.0%

En la tabla 8. Las lesiones asociadas por procedimiento realizado en la cual el intestino delgado tiene la mayor frecuencia de lesiones asociadas con 36.66%, hepática 16.63%, gástrica 11.63%, tórax 9.97%, bazo 7.5%, mesenterio 4.97%, renal 3.33%, páncreas 3.33%, TCE 2.50%, vejiga 1.6%, vena femoral .8%, mesocolon .8%.

En la tabla 9, se muestra la región del colon afectado por el procedimiento realizado, fue el colon transverso con 45.88%, posteriormente el colon descendente se afectó en orden de frecuencia con 18.01%, posteriormente el colon ascendente con 11.55%, el ángulo esplénico continua en frecuencia con 9.83%, y el sigmoides con 8.16%.

Observamos en la tabla 10, que el mayor número de complicaciones fue en los pacientes que se manejó la lesión colonica con colostomía que fue del 76.73%, posteriormente cierre primario 21.71, y al último la anastomosis en orden descendente de numero de complicaciones con 13%.

TABLA 7. COMPLICACIONES ENTRE LOS PACIENTES CON TRAUMA DE COLON.

Complicaciones	F (%)
Abceso Intraabdominal	8(11.59)
Choque Hipovólemico	1(1.44)
Disfunción estoma	4(5.78)
Fístula enterocutanea	3(4.34)
Fístula Pancreática	1(1.44)
Infección herida	18(26.08)
Muerte	6(8.69)
Ninguna	19(27.53)
Peritonitis	4(5.79)
Sepsis	4(5.79)
Trombosis mesentérica	1(1.44)
TOTAL	69(100%)

TABLA 8. LESIONES ASOCIADAS (N=120) POR PROCEDIMIENTO REALIZADO

Lesiones Asociadas	Colostomía F (%)	Cierre Primario F (%)	Anastomosis F (%)
Bazo	9(7.5)	-	-
Hígado	19(15.83)	1(0.8)	-
Páncreas	4(3.33)	-	-
Intestino Delgado	27(22.50)	10(8.33)	7(5.83)
Gástrica	10(8.33)	3(2.50)	1(0.8)
Renal	4(3.33)	-	-
Vena Femoral	1(0.8)	-	-
Mesocolon	-	-	1(0.8)
Vejiga	1(0.8)	1(0.8)	-
Tórax	11(9.17)	1(0.8)	-
Mesenterio	5(4.17)	1(0.8)	-
TCE	3(2.50)	-	-

TABLA 9. REGIÓN COLON AFECTADO POR PROCEDIMIENTO.

Región Colon	Colostomía F (%)	Cierre Primario F (%)	Anastomosis F (%)
Angulo Esplénico	6(9.83)	-	-
Angulo Hepático	4(6.55)	-	-
Colon Ascendente	2(3.27)	1(1.63)	4(6.55)
Colon Descendente	6(9.83)	4(6.55)	1(1.63)
Colon Transverso	16(26.22)	9(14.75)	3(4.91)
Sigmoides	3(4.91)	1(1.63)	1(1.63)

TABLA 10. COMPLICACIONES POR PROCEDIMIENTO.

Complicaciones	Colostomía F (%)	Cierre Primario F (%)	Anastomosis F (%)
Absceso Intraabdominal	8(11.59)	-	-
Choque Hipovolémico	1(1.44)	-	-
Disfunción estoma	4(5.78)	-	-
Fístula enterocutanea	-	1(1.44)	2(2.89)
Fístula Pancreática	1(1.44)	-	-
Infección herida	11(15.94)	5(7.24)	2(2.89)
Muerte	6(8.69)	-	-
Ninguna	8(11.59)	8(11.59)	3(4.34)
Peritonitis	2(2.89)	1(1.44)	1(1.44)
Sepsis	3(4.34)	-	1(1.44)
Trombosis mesentérica	1(1.44)	-	-

TABLA 11. MÉTODO DIAGNÓSTICO POR PROCEDIMIENTO.

Diagnóstico	Colostomía F (%)	Cierre Primario F (%)	Anastomosis F (%)
Rx Torax	24(18.32)	10(7.63)	4(3.05)
FAST	19(14.50)	9(6.87)	8(6.10)
TAC	6(4.58)	2(1.52)	3(2.29)
Clínico	28(21.37)	9(6.87)	8(6.10)
Ninguno	1(0.7)	-	-

En la tabla 11. A la mayoría de los pacientes se les realizó por medio de clínica el diagnóstico de lesión penetrante que requería laparotomía. A los pacientes que se les realizó colostomía se les realizó 59% de estudios diagnósticos, cierre primario 22.89%, anastomosis 17.54%.

TABLA 13. GRADO DE LESIÓN POR MECANISMO DEL TRAUMA.

Tabla de contingencia por Grado de Lesión y Mecanismo Traumático

		Mecanismo Traumático			Total
		Herida por proyectil arma de fuego	Trauma penetrante objeto punzocortante	Trauma Cerrado	
Grado de Lesión	Grado II	Frecuencia	15	4	19
		% del total	25.0%	6.7%	31.7%
	Grado III	Frecuencia	26	3	1
		% del total	43.3%	5.0%	1.7%
	Grado IV	Frecuencia	6		5
		% del total	10.0%		8.3%
Total		Frecuencia	47	7	6
		% del total	78.3%	11.7%	10.0%

En esta tabla 13, la herida por proyectil de arma de fuego tiene la mayor frecuencia de lesiones con 78.3%, 25% se presentó en lesiones de grado II, 43.3% en lesiones grado III, lesiones grado IV tuvieron 10%. Las lesiones por objeto punzocortante causaron 11.7% de las lesiones, 6.7% causaron lesiones grado II, 5% causaron lesiones grado III, no hubo lesiones grado IV con este mecanismo del trauma. Trauma cerrado causo 1.7 % de las lesiones grado III, 8.3% de lesiones grado IV. También se observa el total de lesiones grado II que fue 31.7%, lesiones grado III 50%, lesiones grado IV 18.3%.

TABLA 14. CONTRASTE DE *T DE STUDENT* VARIABLES CONTINUAS DE PACIENTES VIVOS Y MUERTOS.

VARIABLE	VIVOS	MUERTOS	t	Sig
	N=54	N=6		
	$\bar{X} \pm E.E$	$\bar{X} \pm E.E$		
FC	81.20 ± 1.4	99.00 ± 8.0	3.448	.001*
PAS	110.37 ± 1.9	91.67 ± 8.3	-2.884	.006*
PAD	66.57 ± 1.3	51.67 ± 6.0	-3.413	.001*
HG	12.24 ± 0.2	8.83 ± 0.9	-4.927	.000*
HTO	35.68 ± 0.6	25.50 ± 2.8	-4.788	.000*
T. de Evol. (hrs.)	6.22 ± 0.4	11.00 ± 3.1	3.017	.004*
Edad (años)	30.28 ± 1.1	31.67 ± 3.2	.430	.669

* Cifra estadísticamente significativa (P<0.05)

En la tabla 14, se compran los pacientes que sobrevivieron y los fallecidos, en la cual observamos la variable frecuencia cardiaca con una media de 81.20 ± 1.4 en los vivos y 99.00 ± 8.0 en los vivos con una $p=.001$. En la presión arterial sistólica (PAS) en los vivos 110.37 ± 1.9 , y en los muertos 91.67 ± 8.3 con una $p=.006$. La presión arterial diastólica (PAD) 66.57 ± 1.3 en los vivos 51.67 ± 6.0 con una P de $.001$. La hemoglobina (HG) en los vivos con una media de 12.24 ± 0.2 , en los muertos de 8.83 ± 0.9 , con una $p=.000$. El hematocrito (HTO) 35.68 ± 0.6 en los vivos, y en los pacientes fallecidos 25.50 ± 2.8 con una $p=.000$. El tiempo de evolución desde el momento de la lesión hasta la realización de la cirugía es de 6.22 ± 0.4 en los vivos, y en los fallecidos de 11 ± 3.1 con una $p=.004$. la edad en años no tuvo significancia estadística.

TABLA 15. GRADO DE LESIÓN, EN LOS PACIENTES VIVOS Y MUERTOS.

Tabla de contingencia por Grado de Lesión y Muerte

		Muerte		Total	
		Muerto	Vivo		
Grado de Lesión	Grado II	Frecuencia	1	18	19
		% del total	1.7%	30.0%	31.7%
	Grado III	Frecuencia	4	26	30
		% del total	6.7%	43.3%	50.0%
	Grado IV	Frecuencia	1	10	11
		% del total	1.7%	16.7%	18.3%
Total	Frecuencia		6	54	60
	% del total		10.0%	90.0%	100.0%

En la tabla 15, se asocian los pacientes fallecidos por el grado de lesión que tuvieron, observamos que 1.7% falleció teniendo una lesión grado II, 6.7% fallecieron teniendo una lesión grado III, y 1.7% tuvieron lesión grado IV y fallecieron. También observamos que los pacientes vivos tuvieron más frecuencia de lesiones grado III con 43%, luego en orden descendente de frecuencia las lesiones grado II con 30%, lesiones grado IV con 16% de pacientes vivos que tuvieron este grado de lesión.

TABLA 16. LESIONES ASOCIADAS POR PACIENTES VIVOS Y MUERTOS.

Lesiones Asociadas	Muerto F (%)	Vivo F (%)
Bazo	2(1.16)	7(5.8)
Hígado	2(1.67)	18(15.0)
Riñón	2(1.6)	2(1.6)
Páncreas	1(0.8)	3(2.50)
Intestino Delgado	5(4.17)	39(32.5)
Gástrica	4(3.27)	10(7.96)
Vena Femoral	-	1(0.8)
Mesocolon	-	1(0.8)
Ninguna	-	-
Vejiga	-	2(1.67)
Tórax	3(2.45)	9(7.50)
Mesenterio	2(1.67)	4(3.27)
TCE		3(2.50)

En esta tabla 16, las lesiones asociadas por pacientes fallecidos la lesión con mayor frecuencia es en intestino delgado con 5(4.17%), posteriormente la lesión gástrica con 4 pacientes (3.27%), lesión en tórax es la siguiente en frecuencia con 3 pacientes (2.45%). En los pacientes vivos la lesión gástrica

es la más frecuente 39(32.5%), el hígado es la siguiente en frecuencia con 18(15%), posteriormente la lesión gástrica 10(7.96%).

TABLA 17. COMPLICACIONES EN PACIENTES VIVOS Y MUERTOS.

Complicaciones	Muerto F (%)	Vivo F (%)
Absceso Intraabdominal	2(2.89)	6(8.69)
Choque Hipovolémico	1(1.44)	-
Disfunción estoma	-	4(5.78)
Fístula enterocutanea	-	3(4.34)
Fístula Pancreática	-	1(1.44)
Infección herida	-	18(26.08)
Ninguna	-	19(27.53)
Peritonitis	1(1.44)	3(4.34)
Sepsis	1(1.44)	3(4.34)
Trombosis mesentérica	1(1.44)	-

En la tabla 17, observamos la complicación más frecuente en los pacientes vivos fue infección de herida quirúrgica con 18(26.08%) pacientes, el absceso intraabdominal pacientes vivos fueron 6(8.69%), disfunción del estoma se presentó en 4(5.78%), posteriormente fistula enterocutanea 3(4.34%), peritonitis 3(4.34%), sepsis 3(4.34%). Los pacientes fallecidos absceso intraabdominal 2(2.89%), choque hipovolémico 1(1.44%), peritonitis 1(1.44%), sepsis 1(1.44%), trombosis mesentérica 1(1.44%).

TABLA 18. PACIENTES VIVOS Y MUERTOS, POR MECANISMO DEL TRAUMA.

Complicaciones	HPPAF F (%)	Punzocortante F (%)	T. Cerrado F (%)
Muerto	5(8.33)	1(1.66)	-
Vivo	42(70.0)	6(10.0)	6(10.0)

TABLA 19. LESIONES ASOCIADAS POR MECANISMO DEL TRAUMA.

Lesiones Asociadas	HPPAF F (%)	Objeto Punzo- cortante F (%)	Trauma Cerrado F (%)
Bazo	3(2.47)	1(0.8)	5(4.17)
Hígado	14(11.66)	2(1.67)	4(3.33)
Riñón	2(0.16)	2(0.016)	-
Páncreas	4(3.33)	-	-
Intestino Delgado	37(30.83)	3(2.50)	4(3.33)
Gástrica	11(9.16)	2(1.67)	1(0.008)
Vena Femoral	1(0.8)	-	-
Mesocolon	1(0.8)	-	-
Ninguna	-	-	-
Vejiga	2(1.67)	-	-
Tórax	9(7.50)	-	3(2.50)
Mesenterio	5(4.17)	1(0.8)	-
TCE	-	-	3(2.50)

TABLA 20. LESIONES ASOCIADAS POR GRADO DE LESIÓN.

Lesiones Asociadas	Grado II F (%)	Grado III F (%)	Grado IV F (%)
Bazo	-	5(4.17)	4(3.33)
Hígado	3(2.50)	12(10.0)	5(4.17)
Riñón	-	4(3.33)	-
Páncreas	-	4(3.33)	-
Intestino Delgado	12(10.0)	25(20.83)	7(5.83)
Gástrica	5(4.17)	7(5.83)	2(1.67)
Vena Femoral	-	1(0.8)	-
Mesocolon Asc.	1(0.8)	-	-
Ninguna	-	-	-
Vejiga	1(0.008)	1(0.8)	-
Tórax	2(1.67)	8(6.66)	2(1.67)
Mesenterio	1(0.8)	4(3.33)	1(0.8)
TCE	-	1(0.8)	2(1.67)

TABLA 21. COMPLICACIONES POR MECANISMO DEL TRAUMA.

Complicaciones	HPPAF F (%)	Punzocortante F (%)	T. Cerrado F (%)
Absceso Intraabdominal	4(5.79)	2(2.89)	2(2.89)
Choque Hipovolemico	1(1.44)	-	-
Disfunción Estoma	4(5.79)	-	-
Fístula Enterocutanea	3(4.34)	-	-
Fístula Pancreática	1(1.44)	-	-
Infección Herida	14(20.28)	2(2.89)	2(2.89)
Muerte	5(7.24)	1(1.44)	-
Ninguna	16(23.18)	2(2.89)	1(1.44)
Peritonitis	2(2.89)	1(1.44)	1(1.44)
Sepsis	2(2.89)	1(1.44)	1(1.44)
Trombosis mesenterica	1(1.44)	-	-

TABLA 22. COMPLICACIONES POR GRADO DE LESIÓN

Complicaciones	Grado II F (%)	Grado III F (%)	Grado IV F (%)
Absceso Intraabdominal	-	5(7.24)	3(4.34)
Choque Hipovolémico	1(1.44)	-	-
Disfunción Estoma	-	2(2.89)	2(2.89)
Fístula Enterocutanea	1(1.44)	2(2.89)	-
Fístula Pancreática	-	1(1.44)	-
Infección Herida	4(5.79)	11(15.94)	3(4.34)
Muerte	1(1.44)	4(5.79)	1(1.44)
Ninguna	12(17.39)	6(8.69)	1(1.44)
Peritonitis	1(1.44)	2(2.89)	1(1.44)
Sepsis	1(1.44)	2(2.89)	1(1.44)
Trombosis mesentérica.	-	1(1.44)	-

DISCUSION.

Las recomendaciones para el manejo de las lesiones de colon para lesiones penetrantes fueron hasta el siglo XIX catastróficos y nihilistas. Reportes esporádicos mencionaban reparaciones con catgut remojado en vino, o grandes mandíbulas de hormiga, pero la falta de condiciones asépticas, resucitación, antibióticos, condenaban al paciente a un mal resultado.

Hace 30 años el único manejo que existía para las lesiones de colon era colostomía, posteriormente en los años 80s' se inició manejo con cierre primario de lesiones seleccionadas, y algunos autores han mencionado que para todas las lesiones civiles se puede realizar cierre primario. Pero colostomía sigue jugando un rol importante en el manejo de lesiones destructivas del colon.

Bulger y cols. ⁽⁶⁰⁾, realizaron mayor número de cierres primarios en el manejo quirúrgico de lesiones de colon, sin embargo los pacientes con lesiones más severas se continúan tratando con colostomía. Es debatible que grupo es de alto riesgo, si los de cierre primario, resección y anastomosis, o el grupo de colostomía; varios autores han sugerido que los factores de riesgo como hipotensión, transfusiones sanguíneas masivas, más de dos lesiones asociadas, gran contaminación fecal, o retraso en la cirugía, el riesgo de complicación es alta y deben considerarse factores a favor de realizar colostomía.

En este estudio el tiempo de evolución es estadísticamente significativo, en los pacientes que se realizó resección y anastomosis, los cuales tuvieron menos tiempo de evolución que a los pacientes que se realizó colostomía o cierre primario, esto va en relación al grado de contaminación, y al estado hemodinámico del paciente.

Bulger y cols. ⁽⁶⁰⁾, reportaron en su estudio que la presión preoperatoria o postoperatoria no fue un factor de riesgo independiente para colostomía. En el presente estudio la presión arterial diastólica fue también significativa, respecto a los pacientes que se realizó cierre primario, resección y anastomosis, que a los que se les realizó colostomía. La hemoglobina y hematocrito también tuvieron significancia estadística, respecto del cierre primario y la anastomosis, del procedimiento colostomía.

En la tabla 3, se observa que el procedimiento colostomía se realizó con mayor frecuencia en los pacientes que tuvieron lesión por proyectil de arma de fuego, este tipo de lesiones algunas veces es ocasionado por armas de alta velocidad lo que puede producir lesiones destructivas no solo del colon sino de órganos adyacentes. Como se ha visto en otros estudios y lo reportado por Cho y cols. ⁽⁶³⁾ las lesiones destructivas con gran contaminación inestabilidad hemodinámica se han manejado con colostomía o con cirugía de control de daños, también es lo reportado recientemente en lesiones de guerra.

Hudolin y cols. ⁽⁵⁸⁾, su estudio reportaron en el grado de contaminación fecal no tuvo significancia; en otros estudios se demostró que si tenían contaminación hubo más complicaciones, pero la cuantificación de esta fuga es cuestionable, especialmente cuando existe algún grado de hemorragia. Matolo y cols. ⁽⁵⁹⁾ en estudios experimentales han fallado en identificar contaminación fecal como un factor de riesgo que incrementa la morbilidad o la fuga de anastomosis. En el presente estudio se observó que la contaminación va en relación cercana a la decisión de manejo de la lesión del colon. El cierre primario se realizó con mayor frecuencia en el grado de contaminación I, 14(23.3%); en el grado de contaminación II se realizó con mayor frecuencia colostomía 25(41.7%), en el grado III de contaminación

solo se realizó colostomía 9(15%). El grado de contaminación es un factor importante para decidir el manejo de la lesión, pero no solo depende de este factor, sino como se ha mencionado el grado de lesión, las lesiones asociadas, la inestabilidad hemodinámica son factores también importantes.

En la tabla 6 se asocia el grado de contaminación con el grado de lesión, existen lesiones grado II y contaminación grado uno tienen 17(25%) de frecuencia. Grado III de lesión y grado II de contaminación tienen 20(33.3%), el grado IV de lesión y el grado II y III de lesión son 11(18.3%) pacientes. Observamos que entre menos grado de lesión, menos contaminación y se realizan más cierres primarios y anastomosis; entre más grado de lesión y contaminación se realiza el procedimiento colostomía.

La tabla 7, se marca la frecuencia de complicaciones, hubo 19(27.53%) pacientes que no tuvieron ninguna complicación. La infección de herida fue la complicación siguiente en frecuencia, absceso intraabdominal con 8(11.59%) pacientes.

La tabla 8, observamos que en los pacientes que se realizó colostomía existen más lesiones asociadas, esto va en relación a la inestabilidad hemodinámica, el grado de contaminación. La región del colon más afectada es colon transverso y fue también a la que se le realizo en mayor frecuencia colostomía, posteriormente el colon descendente, y después el colon ascendente. Prácticamente a todos los pacientes el diagnóstico fue clínico, junto con este estudio es siguiente estudio en frecuencia fue FAST, y la Rx de tórax.

Ross y cols. ⁽¹⁹⁾ tuvieron en su estudio una incidencia del 10% de lesión colónica en trauma cerrado. Carrillo y cols. ⁽²⁰⁾ en su estudio retrospectivo reportaron una incidencia de 0.5% de incidencia en lesiones de colon en

trauma cerrado de abdomen. En este estudio tuvimos una incidencia similar con 6(10%) pacientes que tuvieron lesión de colon por trauma cerrado de abdomen.

Ricciardi y cols. ⁽⁶³⁾ describieron las teorías del mecanismo de lesión del colon durante el trauma cerrado, el mecanismo más aceptado es la compresión directa de algún objeto contra la columna o los huesos de la pelvis, esto produce cizallamiento o laceración del colon, otra forma de lesión es la lesión mesentérica y la subsecuente desvascularización, el colon transversal y sigmoideo son los más vulnerables ya que tienen su vascularidad del tallo mesentérico. En la revisión de este estudio el 100% de pacientes que tuvieron lesiones por trauma cerrado, fueron lesiones de alto grado y las cuales fueron manejadas con colostomía. En este mismo estudio no encontraron que el grado de lesión, formación de estoma, la estrategia del manejo de la lesión del colon, no predicen aumento de la morbilidad y mortalidad por si solas. En este estudio el 100% de las lesiones por trauma cerrado fueron manejadas con colostomía.

Cho y cols. ⁽⁶³⁾ analizaron lesiones de colon en el escenario de guerra, no observaron estadística significativa en las proporciones de lesión destructiva, y otros mecanismos de lesión, entre el cierre primario y colostomía. En los resultados mostrados tuvieron el mecanismo de lesión que fue el más frecuente el trauma penetrante por proyectil de arma de fuego y el manejo quirúrgico de las lesiones la mayoría manejadas con colostomía, esto es similar al manejo que se describió en el presente estudio.

La tabla 15. El grado de lesión más frecuente entre los pacientes muertos fue el grado III, esto demuestra, que no solo el grado de lesión colónica

influye en el mal pronóstico de estos pacientes, sino otros factores que se han mencionado previamente.

Burch y cols. ⁽⁵⁷⁾ observaron en su estudio porcentaje de mortalidad en la lesión de colon, está directamente relacionado con el número de lesiones asociadas. En este trabajo se observa que los pacientes muertos tienen en proporción más lesiones asociadas que los pacientes vivos, esto influye directamente en su pronóstico, contrario en los resultados mostrados por Hudolin y cols. ⁽⁵⁸⁾ en la que no hubo diferencias significativas en el número total de lesiones asociadas intraabdominales o extraabdominales en el grupo que analizaron.

Cornwell y cols. ⁽⁶¹⁾ la morbilidad posterior a lesiones de colon primariamente son complicaciones infecciosas, y se han documentado en otros reportes un rango de 12-25% las complicaciones infecciosas, las complicaciones de este autor revelan hasta 28% de complicaciones infecciosas de pacientes que desarrollaron absceso intraabdominal, y 22% que desarrollaron infección del sitio quirúrgico. La complejidad de las infecciones intraabdominales evidencia que el drenaje percutáneo no es eficaz, y el rango de reoperación es hasta 61%. En el presente estudio encontramos infección de herida 18(26.08%), absceso intraabdominal 8(11.59), lo cual es parecido en lo reportado en estudios publicados previamente. También en este estudio a todos los pacientes que presentaron absceso intraabdominal se les realizó el procedimiento colostomía, esto indica que tuvieron una lesión más grave en el colon y una mayor contaminación. De los pacientes fallecidos, dos de estos presentaron la complicación absceso intraabdominal. Durham y cols. ⁽⁶²⁾ reportaron que a los pacientes que les realizaron colostomía en su estudio tuvieron más complicaciones que a los que se les realizó cierre primario, esto va en relación a los factores que llevaron al cirujano a realizar

colostomía, los dos factores que contribuyeron al desarrollo de absceso intrabdominal fueron el grado de lesión alto, e hipotensión.

CONCLUSIONES.

La mayoría de las lesiones de colon son manejadas con colostomía.

Las lesiones por trauma penetrante fueron las que se presentaron con mayor frecuencia.

Un mayor número de lesiones concomitantes fueron más frecuentes y asociadas con pacientes que fallecieron, comparados con los pacientes que sobrevivieron.

Los factores de mal pronóstico encontrados en la lesión de colon, fue un tiempo de evolución de la lesión desde el momento que ocurre esta, hasta el momento de la reparación de más de 6 horas de evolución, lesiones de más del 50% de la circunferencia del colon, y grado de contaminación de más de un cuadrante.

La mortalidad se estimó en 10%, la morbilidad en 63.78%. Los pacientes con más lesiones asociadas tuvieron un peor pronóstico.

BIBLIOGRAFIA

1. A Ten-Year Study of Penetrating Injuries of the Colon. *Dis Colon Rectum* 2004; 47: 2169–2177.
2. Improving Outcomes Following Penetrating Colon Wounds *Annals of surgery* Vol. 235, No. 6, 775–781
3. Ogilvie WH. Abdominal wounds in the western desert. *Surg Gynecol Obstet* 1944;78:225-238.
4. Armed Service Forces. Surgeon General of the United States. Circular Letter 178, Washington, DC; 1943. Available at: <http://history.amedd.army.mil/booksdocs/wwii/StandardizedCare/CL178.htm>
5. Thal ER. *Clinicas quirurgicas de norteamerica. Traumatismo abdominal. volumen 3.* 1990, 569-581.
6. Woodhall JP, Ochsner A: The management of perforating injuries of the colon and rectum in civilian practice. *Surgery* 29:305-320, 1951.
7. Flint LM: el colon lesionado relaciones de manejo a las complicaciones. *Ann of surgery* may 1981 Vol.193 No. 5
8. Navarro-Beltran IE. *Diccionario terminologico de ciencias médicas. Duodécima edición. Salvat editores.*1985.
9. Curran TJ, Borzotta AP. Complications of primary repair of colon injury. *Am J Surg.* 1999; 177:42-47.
10. Stone HH, Fabian TC: Managment of perforating colon trauma: randomization between primary closure and exteriorization. *Ann Surg.* 1979; 190:430-436.

11. O´neal PA, Kirton OC. Analysis of 162 Colon Injuries in Patients with Penetrating The Journal of trauma Injury, Infection, and Critical Care. The Journal of Trauma Injury, Infection, and Critical Care Volume 56. Number 2. 304-314.
12. Sarmiaento JM, Yugueros P, Garcia AF. Bullets and their role in sepsis after colon wounds. World J. Surg. Vol 21, No. 6 July/Aug. 1997.
13. K. Woo et al. Adapting to the changing paradigm of management of colon injuries The American Journal of Surgery 194 (2007) 746–750
14. JK, Ferry KM, Foreman ML, Gogel BM, Fisher TL, Livingston SA. Changing management trends in penetrating colon trauma. Dis Colon Rectum 2000;43:466-471.
15. Salinas-Aragon LE, Guevara-Torres L, Vaca-Perez E. Cierre primario en trauma de colon. Cir Ciruj 2009;77:359-364.
16. Mickey M. Ott, MD, Patrick R. Norris, PhD, Jose J. Diaz, MD, Bryan R. Collier, DO, Judith M. Jenkins, MSN, Oliver L. Gunter, MD and John A. Morris, Jr., MD. Colon Anastomosis After Damage Control Laparotomy: Recommendations From 174 Trauma Colectomies. J Trauma. 2011;70: 595–602
17. Oded Zmora, MD, Ahmad Mahajna, MD, Barak Bar-Zakai, MD, Danny Rosin, MD, Dan Hershko, MD, Moshe Shabtai, MD, Michael M. Krausz, MD, and Amram Ayalon, MD. Colon and Rectal Surgery Without Mechanical Bowel Preparation A Randomized Prospective Trial Annals Of Surgery Vol. 237, No. 3, 363–367
18. Primary repair of civilian colon injuries safe in the damage control scenario Jeffrey L. Kashuk, MD, FACS, C. Clay Cothren, MD,

- Ernest E. Moore, MD, Jeffrey L. Johnson, MD, Walter L. Biffi, MD, and Carlton C. Barnett, MD. *Surgery* 2009;146:663-70.
19. Ross SE, Cobean RA, Hoyt DB, et al. Blunt colonic injury: multicenter review. *J Trauma*. 1992;33:379–384.
 20. Carrillo EH, Somberg LB, Ceballos CE, et al. Blunt traumatic injuries to the colon and rectum. *J Am Coll Surg*. 1996;183:548–552.
 21. Michael D. Williams, MD, Dorraine Watts, RN, PhD, and Samir Fakhry, MD Colon Injury after Blunt Abdominal Trauma: Results of the EAST Multi-institutional Hollow Viscus Injury Study *J Trauma*. 2003;55:906 –912.
 22. Joe Du Bose. Colonic trauma: indications for diversion vs. Repair. *J Gastrointest Surg* (2009) 13;403-404.
 23. Richard A. Crass, MD. Colostomy closure after colon injury: a low-morbidity procedure. *The journal of trauma* 1987;27:1237-1239.
 24. Jan Willem T. Dekker, M.D.¹ Gerrit Jan Liefers, M.D., Ph.D. Johan CA de Mol van Otterloo, M.D., Ph.D, Hein Putter, Ph.D. Rob A. E. M. Tollenaar, M.D., Ph.D. Predicting the Risk of Anastomotic Leakage in Left-sided Colorectal Surgery Using a Colon Leakage Score *Journal of Surgical Research* 166, e27–e34 (2011).
 25. Richard P. Gonzalez, MD. Mark E. Falimirski, MD. Michele R. Holevar, MD. Further evaluation of colostomy in penetrating colon injury. *Am Surg* 2000 Apr;66(4):342-6.
 26. Brundage SI, Jurkovich GJ, Grossman DC, Tong WC, Mack CD, Maier RV. Staples versus sutured gastrointestinal anastomoses in the trauma patient. *J Trauma*. 1999;47:500–508.

27. Handsewn versus Stapled Anastomosis in Penetrating Colon Injuries Requiring Resection: A Multicenter Study, *Demetrios Demetriades, MD, James A. Murray, MD, Linda S. Chan, PhD, C. Ordoñez, MD, D. Bowley, MD, Kimberly K. Nagy, MD, Edward E. Cornwell, III, MD, George C. Velmahos, MD, N. Muñoz, MD. J Trauma. 2002;52:117-121.*
28. Surface ship survivability. Naval War Publication 3-20.31. Washington, DC: Department defense; 1996.
29. Pourmoghadam KK, Fogler RF, Shaftan GW. Ligation: an alternative for control of exanguination in major vascular injuries. *J Trauma. 1997;43:126-130.*
30. Pringle J. Notes on the arrest of hepatic hemorrhage due to trauma. *Ann Surg. 1908;48:541-549.*
31. Halsted W. Ligature and suture material: the employment of fine silk in preference to catgut and the ventages of transfixing tissues and vassels in controlling hemorrhage-also an account of the introduction of gloves, gutta-percha tissue and silver foil. *JAMA. 1913;LX:1119-1126.*
32. Sharp K, Locicero R. Abdominal packing for surgically uncontrollable hemorrhage. *Ann Surg. 1992;215:467-474.*
33. Stone H, Strom P, Mullins R. Management of the major coagulopathy with onset during laparotomy. *Ann Surg. 1983;197:532-535.*
34. Rotondo M, Schwab CW, McGonigal M, et al. Damage control: an approach for improved survival in exanguinating penetrating abdominal injury. *J trauma 1993;35:375-383.*

35. Shapiro MB; Jenkins DH; Shwab CW; Rotondo MF. Damage control: collective review. *J Trauma*.2000 Nov;49(5):967-78.
36. Burch JM, Brock JC, Gevirtzman L. et al: The injured colon. *Ann Surg* 203(6):701-711,1986.
37. Nelkin N, Lewis F: The influence of injury severity on complication rates after primary closure or colostomy for penetrating colon trauma. *Ann Surg* 209(4):439-447, 1989.
38. George SM Jr, Fabian TC, Voller GR, et al: Primary repair of colon wounds. *Ann Surg* 209(6): 728-734.
39. Adkins RB, Zirkle PK, Watherhouse G: Penetratin colon trauma. *J Trauma* 24(6):491-499, 1984.
40. Garrison RN, Shivley EH, Baker C, et al: Evaluation of management of the emergency right hemicolectomy. *J Trauma* 19(10):734-739, 1979.
41. Shannon FL, Moore EE: Primary repair of the colon: When is it a safe alternative? *Surgery* 98(4):851-860, 1985.
42. Moore EE, Dunn EL, Moore JB, et al: Penetrating abdominal trauma index. *J Trauma* 21:438-445, 1981.
43. Sommers HM: Indigenous microbiota in the human. *Surgical infectiuos diseases*. New York Appleton-Century-Crofts, 1982, pp 29-38.
44. Hunt TK, Hawley RK, Dunphy JE: Aetiology of a colonic anastomotic leak. *Proc Soc Med Suppl* 63:28-30, 1970.
45. Bears O: Complications of colon surgery. *Surg Clin North Am* 47:983-988, 1987.
46. Lucas CE, Ledgerwood AM: Management of the injured colon. *Curr Surg*, May-June:190-193, 1986.

47. Thomson JS, Moore EE, Moore JB: Comparison of penetrating injuries of the right and left colon. *Ann Surg* 193(4):414-418, 1981.
48. Okies EL, Bricker DL, Jordan GL, et al: Exteriorized repair of colon injuries. *Am J Surg* 124:807, 1972.
49. Thal ER, Yeary EC: Morbidity of colostomy closure following colon trauma. *J Trauma* 20:287-291, 1980.
50. Hallstead WS: Circular suture of the intestine—An experimental study. *Am J Med Sci* 1887; 94:436–461.
51. Brasken P, Lehto M, Renvall S: Changes in the connective tissue composition of the submucosal layer of colonic anastomosis. An immunohistologic study in rats. *Acta Chir Scand* 1989; 155:413–419
52. Herrmann JB, Woodward SC, Pulaski EJ: Healing of colon anastomosis in the rat. *Surg Gynecol Obstet* 1964; 119:269–275
53. Brasken P: Healing of experimental colon anastomosis. *Eur J Surg Suppl* 1991; 1–51
54. Podolsky DK: Review article: Healing after inflammatory injury Coordination of a regulatory peptide network. *Aliment Pharmacol Ther* 2000;14(Suppl 1):87–93
55. Maria B. Witte, MD; Adrian Barbul, MD. Repair of full-thickness bowel injury. *Crit Care Med* 2003 Vol. 31, No. 8 (Suppl.)
56. Rankin FW. How surgery of the colon and rectum developed. *Surg Gynecol Obstet* 1937;64:705-10.
57. Burch JM, Brock JC, Gevirtzman L, Feliciano DV, Mattox KL, Jordan GL Jr et al. The injured colon. *Ann Surg* 1986; 203:701-711.
58. Hudolin T, Hudolin I. The role of primary for colonic injuries in wartime. *BJS* 2005;92:643-647.

59. Matolo NM, Cohen SF, Wolfman EF. Experimental evaluation of primary repair of colonic injuries. *Arch Surg* 1979; 111: 78-80.
60. Bulger ME, McMahon K, Jurkovich GJ. The morbidity of penetrating colon injury. *Injury. Int. J. Care Injured* 34 (2003) 41-46.
61. Cornwell III EE, Velmahos GC, Berne TV, Muray JA, Chawan S, Asensio J, et al. The fate of colonic suture lines in high-risk trauma patients: a prospective analysis. *J Am Coll Surg* 1998; 187(1):58.
62. Durham RM, Pruitt C, Moran J, Longo WE. Civilian colon trauma: factors that predict success by primary repair. *Dis Colon Rectum* 1997;40(6):685.
63. Cho DS, Kiraly NL, Flaherty FS, Herzig OD, Lu CK, Schreiber AM. Management of Colonic Injuries in the Combat Theater. *Dis Colon Rectum* 2010; 53: 728–734.
64. Ricciardi R, Paterson AC, Islam S, Sweenet, Baker PS, Counihan CT. Independent predictors of morbidity and mortality in blunt colon trauma.