UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE MEDICINA

POSGRADO EN ESPECIALIDADES MÉDICAS

“EFECTIVIDAD DE POLIDIOXANONA VS POLIGLACTINA 910 EN ANASTOMOSIS INTESTINAL”.

PRESENTADO POR:

DR. ANTONIO CARLOS MOLINA SARAVIA

Dr. LUIS JAVIER GARCIA BUENDIA

PARA OPTAR AL TITULO DE:

CIRUJANO GENERAL

ASESOR:

DR. EDWARD HERRERA

SAN SALVADOR SEPTIEMBRE, 2024

INDICE

INDICE ii
INTRODUCCIÓN 3
OBJETIVOS 4
OBJETIVO GENERAL 4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS 4
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE SALUD 5
Anastomosis intestinal 5
Sutura Manual 6
Anastomosis con engrapadora 7
Anastomosis de compresión 7
Complicaciones de la anastomosis 7
DEFINICIÓN DE LAS INTERVENCIONES Y ACTIVIDADES 8
Características de los Materiales de Suturas 8
Poliglactina 910 10
Polidioxanona 11
DISCUSIÓN 14
RECOMENDACIONES 16
BIBLIOGRAFIA 17

INTRODUCCIÓN

La primera anastomosis intestinal documentada la realizó Philipp Friedrich Ramdohr en 1727. En 1887 Halsted escribió un artículo del cual han derivado muchos principios usados actualmente en las anastomosis intestinales. Entre ellos el de reconocer que la submucosa supone el soporte principal de la pared intestinal y es el plano capaz de soportar los puntos de sutura sin sufrir desgarros[1]. Se han utilizado distintos materiales de sutura a lo largo de las últimas décadas como: seda, lino, nylon, poliglactina 910 y ácido poliglicólico. Hoy en día muchas de las anastomosis, son elaboradas con sutura a base de polidioxanona[2].

De acuerdo con una revisión sistemática publicada en 2013, la sutura monofilamento no absorbible o de absorción lenta constituyen el material ideal para la confección de anastomosis intestinales, aunque aún se necesita más evidencia[2].

En Hospital Nacional Rosales como centro de tercer nivel en El Salvador, la anastomosis intestinal representa uno de los procedimientos más realizados en el área quirúrgica de emergencia, la elección correcta del material a utilizar supone un eje esencial para determinar la probabilidad de desenlaces exitosos, motivo por el cual es necesario conocer que sutura tiene mejor efectividad en cuanto a los resultados de una evolución favorable para el paciente.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Determinar de acuerdo con la evidencia disponible la diferencia en el uso de polidioxanona comparada con la poliglactina 910 para la sutura de anastomosis intestinal.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir los conceptos básicos acerca de anastomosis intestinal y su clasificación

- Describir las principales características de la polidioxanona y la poliglactina 910
- Comparar la efectividad de la polidioxanona y la poliglactina 910 en la sutura de anastomosis intestinal

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE SALUD

Anastomosis intestinal

La curación por medio de la aposición precisa de los tejidos se considera la forma ideal de curación primaria para las heridas epiteliales, las anastomosis no son la excepción, sin embargo muchas técnicas no persiguen un lineamiento preciso y depende de la curación secundaria[3]. El proceso de sanación se da por etapas, primero la fase de espera en la que la respuesta inflamatoria limpia la herida de restos, una fase de fibroplasia en la que los fibroblastos proliferan y producen colágeno inmaduro, finalmente una fase de maduración en la que se produce una remodelación por el colageno[3].

La fuerza y capacidad estructural del tubo intestinal depende del colágeno en la capa submucosa y de su plexo vascular, mientras que la restauración de la función de absorción requiere la reconstrucción del tejido completamente diferenciado de las vellosidades intestinales[4].

Existen múltiples indicaciones para realizar una AI; las principales indicaciones son resección de tumores gastrointestinales, isquemia intestinal, trauma, perforación, hernias estranguladas, fístulas intestinales, úlceras o sangrado y estenosis intestinales[5].

Generalmente se describen contraindicaciones absolutas y relativas para AI. Las contraindicaciones absolutas pueden ser estados donde los muñones distales de la anastomosis tienen escasa irrigación sanguínea o presenten viabilidad poco clara incluso después de procedimiento de revascularización. Entre las contraindicaciones relativas se pueden mencionar sepsis abdominal, inestabilidad hemodinámica y entidades como enfermedad de Crohn extensa donde se ha sugerido como preferencia la realización de procedimientos conservadores de intestino como estructuroplastía en lugar de resección intestinal[6].

Existen distintos principios básicos para favorecer el desenlace exitoso de una AI, tales como un buen estado nutricional, paciente inmunocompetente, sin evidencia sugestiva de contaminación fecal en el sitio de la anastomosis, adecuada exposición y acceso a la anastomosis, tejidos vascularizados, anastomosis sin tensión y técnica meticulosa[7–9].

Se han descrito cuatro tipos de anastomosis intestinales de acuerdo al sitio en que se abocan: termino-terminal (ATT), termino-lateral (ATL), latero-terminal (ALT) y laterolateral (ALL), adicionalmente también pueden clasificarse en función de la dirección de la onda peristáltica en isoperistáltica y antiperistáltica[5]. También puede clasificarse con base a la técnica utilizada: sutura manual, sutura mecánica y sutura de compresión[1].

Sutura Manual

Se deben realizar ventanas en el mesenterio, paralelas al intestino que se desea resecar. Dicho mesenterio situado entre las ventanas se liga entre pinzas de Kelly y se secciona. Se colocan dos pinzas intestinales en sentido transversal sobre la superficie del intestino, una a cada lado del sitio donde se desea resecar. Utilizando bisturí (o engrapadora lineal cortante) se secciona el intestino tratando de dejar un espacio de 1 cm distal a la pinza[5,6]. Se aproximan entre sí los extremos, colocándose dos suturas de sujeción. A continuación, se realizó una anastomosis en dos planos. El plano interno se inicia con sutura desde el centro. Se colocan dos suturas atravesando todo el grosor de la pared del asa intestinal y se anudan entre sí. Después se realiza sutura continua hasta llegar a cada ángulo. Al alcanzar el ángulo, se comienza a realizar puntos de Connel-Mayo (puntos de inversión de mucosa). El plano externo de la parte anterior se realiza con puntos separados de Lembert[5,6].

Para este procedimiento pueden usarse una gran variedad de materiales de sutura, se considera como material ideal a aquel que presente la mayor fuerza posible en la fase de cicatrización, con la menor inflamación y reacción tisular. Se debe considerar que independientemente del material elegido cualquier sutura que se empleen se considera un cuerpo extraño para el organismo, por lo que generan reacción tisular local de intensidad variable en función del material, la seda es el material más reactivo. Para la elección de un tipo de sutura debe tomarse en cuenta el sito del tracto gastrointestinal donde se piensa realizar la anastomosis[7,9]. Ante la falta de evidencia en la superioridad de la sutura continua comparada con la sutura interrumpida, se prefiere la primera a causa de su menor tiempo de realización, así como por la mayor sencillez de la técnica[2]. Aunque generalmente el cierre en dos capas se ha considerado más seguro, existe

evidencia que el cierre en una capa toma un menor tiempo en realizarse, su costo es menor y la frecuencia de fuga es menor o igual al cierre en dos capas[10,11].

Anastomosis con engrapadora

Desde su introducción por Hutl en 1908, han permanecido en un proceso de mejora continua, en la actualidad gozan de buena aceptación por parte de los cirujanos y tienen menor cantidad de fallas técnicas[9,12]. Existen tres modelos distintos de engrapadoras para anastomosis: Lineal simple, lineal cortante y circulares. Actualmente todas utilizan grapas construidas a base de titanio, debido a que este material genera menor reacción tisular y, además, al no ser magnéticas, permiten la realización de una resonancia magnética sin contraindicación[13].

Anastomosis de compresión

El principio de la anastomosis por presión fue creado por Murphy en 1992, al crear un botón con dos partes de metal. La técnica consiste en unir ambas terminales intestinales, generando cicatriz y necrosis lo cual separa el dispositivo del intestino con posterior expulsión vía rectal. A partir de este procedimiento se han ido realizando modificaciones para perfeccionar el procedimiento hasta llegar al anillo biofragmentable, actualmente existe evidencia de su seguridad de eficacia, pero no ha gozado de buena aceptación debido a que puede ocasionar problemas técnicos intraoperatorios[6,14,15]

Complicaciones de la anastomosis

La complicación más frecuente es la fuga intestinal (FI), ocurre entre un 1% hasta un 24% de las cirugías[16–18], la FI aumenta la mortalidad y tiempo de estancia hospitalaria de los pacientes[5,19]. Hay múltiples factores que favorecen los desenlaces positivos como el buen estado nutricional, estabilidad hemodinámica y las terminaciones intestinales sanas[5]. Los factores de riesgo para FI son la hipoalbuminemia prequirúrgica, pérdida de peso, altas dosis de esteroides, edad avanzada, anemia (Hb < 11 g/dL), uremia, diabetes mellitus, tabaquismo, alcoholismo y anastomosis colorrectal baja[5]. La dehiscencia de la anastomosis puede provocar peritonitis, septicemia, necesidad de reintervención, estoma no funcional y muerte[19]. Otras complicaciones pueden ser la obstrucción intestinal y la hemorragia[5].

DEFINICIÓN DE LAS INTERVENCIONES Y ACTIVIDADES

Características de los Materiales de Suturas

Las características que generalmente se describen en los materiales de sutura son el calibre, la fuerza tensil, la capilaridad, la memoria, la propiedad de absorción, el coeficiente de fricción, la extensibilidad, la reacción tisular y el número de hebras[20].

El calibre se refiere al diámetro del material de sutura, este se mide de forma numérica y en concordancia por lo definido por la United States Pharmacopeia (U.S.P), el número de ceros es inversamente proporcional al calibre, es decir que a mayor número de ceros menor calibre como se observa en la figura 1.

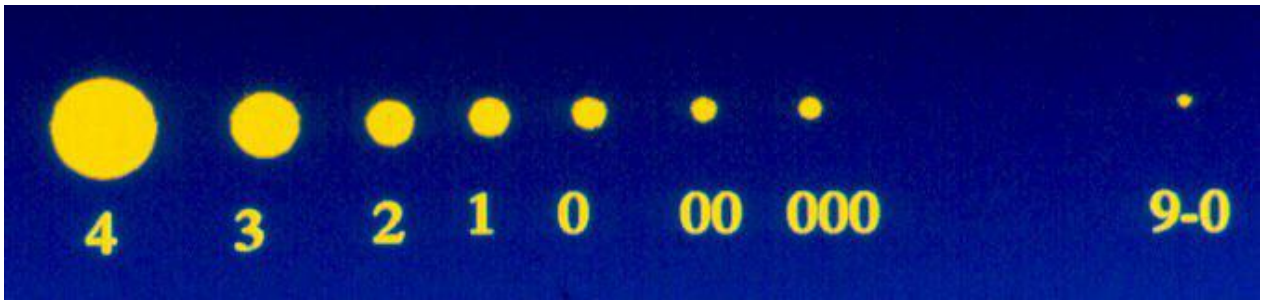

Figura 1. Esquema que dibuja los calibres de los diámetros de sutura

Los materiales de sutura fueron fabricados originalmente en calibres de 1 a 6, pero conforme las técnicas de elaboración mejoraron se pudieron a fabricar diámetros más pequeños a los que se les llamo 0, posteriormente y con el objetivo de identificar los más delgados se aumentó el número de ceros. Se debe emplear el material de sutura de menor diámetro que mantenga adecuadamente la reparación del tejido herido. Es decir, mientras menos fuerza tensil tenga que soportar el tejido, menor diámetro de sutura se debe emplear o sea de mayor número de ceros. Los tejidos que soportan gran tensión como la aponeurosis del abdomen deben ser afrontados con suturas gruesas, calibre un cero o uno. Mientras más pequeño es el calibre, menos fuerza de tensión tiene la sutura y mayor número de ceros.

La fuerza tensil o de tensión se mide por la fuerza en libras (peso) que el hilo de la sutura puede soportar antes de romperse al ser anudado. La fuerza de tensión del tejido que va a ser reparado predetermina el calibre y la fuerza de tensión del material de sutura que elige el cirujano[5].

Tabla 1. Fuerza tensil de materiales usados con frecuencia para sutura

Material	Fuerza
Acero monofilamento	163,6 +/- 0.4
Acero multifilamento	113,8 +/- 1.4
Poliéster no recubierto	86,4 +/- 0.7
Poliéster recubierto	90,1 +/- 0.6
Ácido poliglicólico	75,5 +/- 2.2
Polipropileno	76.6 +/- 1,7
Poliamida monofilamento	76.6 +/- 0.4
Poliamida multifilamento	70,9 +/- 0.5
Seda	45.6 +/- 0.3
Algodón	46 +/- 1,1
Cat gut	49,5 +/- 05

Fuente: Buitrago-Jaramillo, Juliana. (2019). MATERIALES DE SUTURA.

La capilaridad es la característica de permitir el paso de los líquidos tisulares a lo largo de la línea de sutura. Es directamente proporcional a la retención de bacterias, Las suturas multifilamento poseen mayor capilaridad y por tanto son menos recomendables en presencia de contaminación severa o infección (esta propiedad favorece la infección)[21]. La memoria es la tendencia a volver a su estado original después de ser sometida a tensión, y la plasticidad es la tendencia a retener su nueva forma.

Las propiedades de absorción se refieren a si se absorbe o no, se clasifican en absorbibles y no absorbibles. Las suturas absorbibles pueden utilizarse para mantener los bordes de la herida aproximados temporalmente, hasta que haya cicatrizado lo suficiente para soportar la tensión normal. Se fabrican de colágena de mamíferos sanos o de polímetros sintéticos. Algunas se absorben rápidamente, mientras que otras son tratadas, o químicamente estructuradas, para prolongar el tiempo de absorción[22].

Pueden también estar impregnadas o recubiertas con agentes que mejoran sus propiedades de manejo y teñidas con un colorante aprobado por la FDA para aumentar su visibilidad en el tejido. Las suturas absorbibles naturales son digeridas por el organismo que ataca y degrada el hilo de sutura (proteólisis). Las sintéticas absorbibles

son hidrolizadas, es decir, penetra gradualmente agua en los filamentos de la sutura ocasionando degradación de la cadena del polímero (hidrólisis)[22].

El coeficiente de fricción se refiere al mayor o menor roce que produce la sutura al desplazarse en los tejidos, por tanto, generará mayor o menor trauma en forma proporcional. La extensibilidad es la forma en que la sutura se estira ligeramente y luego se recupera al hacer el nudo, además denota si es posible ejercer algún grado de tensión sobre el hilo antes que este se rompa. Todo material de sutura representa un cuerpo extraño para el organismo; sin embargo, el grado de reacción tisular varía grandemente dependiendo del material de sutura. De acuerdo al número de hebras, las suturas se clasifican en monofilamento o multifilamento, según estén hechas de una sola hebra o de varias hebras respectivamente[20].

Poliglactina 910

Es una sutura quirúrgica estéril, sintética y absorbible, fabricada con un copolímero compuesto por un 90 % de glicolida y un 10 % de L-lactida (figura 2). La fórmula empírica del copolímero es $(C_2H_2O_2)_m(C_3H_4O_2)_n$. Se utiliza para la aproximación y/o cierre de tejidos blandos en general, incluida la cirugía oftálmica, pero no se recomienda su uso en tejidos cardiovasculares ni neurológicos. Produce inicialmente una reacción tisular inflamatoria aguda y un crecimiento infiltrante de tejido conjuntivo fibroso. La hidrólisis es responsable de la pérdida progresiva de la fuerza de tracción, así como de la absorción gradual[23].

El copolímero se degrada en ácidos glicólico y láctico que se absorben y metabolizan por el organismo. Los estudios de implantación en ratas indican que a los 14 días mantiene el 75 % de su fuerza de tracción, entre un 40 a 50 % a los 21 días, y de un 25 % a los 28 días. A las cinco semanas de la implantación, se ha perdido toda la resistencia a la tracción original. La absorción prácticamente ha concluido entre 56 y 70 días tras la implantación[23].

Otra literatura menciona que su absorción ocurre por hidrólisis y se completa en promedio a los 60 - 90 días, con una reacción tisular leve, mantiene el 60 - 65% de su fuerza de tensión a los 14 días, conservando 30% todavía a los 21 días; esta es la sutura sintética

absorbible más utilizada en la actualidad; pierde por completo su resistencia a los 28 días, por lo que no debe utilizarse en tejidos de cicatrización lenta. Con el objetivo de que la sutura tenga un paso suave a través de los tejidos con arrastre mínimo, se ha recubierto con poliglactina 370 y estearato de calcio (sal de calcio y ácido esteárico), mezcla que produce un excelente lubricante absorbible adherente que no se descompone. La sutura de poliglactina de 910 (Vicryl) simple o recubierto, es inerte, no antigénica, no pirogénica y produce una reacción muy leve del tejido durante su absorción; se presenta en calibres que van del 1 al 10-0, en color violeta o natural.[24]

Fig 2. Empaque estándar de la Poliglactina 910
Fuente: https://www.jnjmedtech.com/en-US/11roducto/vicryl-rapide-polyglactin-910-suture

Polidioxanona

Es una sutura sintética absorbible a largo plazo monofilamento de poli-p-dioxanona, no recubierta, garantiza un soporte de la herida seguro, siempre sin interferir en proceso crítico de su cicatrización. Al ser una sutura monofilamento y no tener capilaridad minimiza la posibilidad de infección, así como la propagación de la misma. Su suavidad de superficie asegura un paso suave y atraumático a través de los tejidos, evitando reacciones inflamatorias. Está indicado en la aproximación general de tejidos blandos, especialmente cuando se desea un soporte prolongado de los bordes de la herida mediante una sutura absorbible monofilar (más de 4 semanas): traumatología y ortopedia (tendones, ligamentos, nervios, pequeños vasos), cierre de fascia, cirugía pediátrica de tejidos cardiovasculares (anastomosis de venas y arterias), cirugía vascular cuando se desea suturar vasos periféricos autólogos. Mantiene un 50 % de la resistencia inicial a los 35 días (periodo de resistencia útil), 0% de la resistencia inicial (fuerza tensil) pasados

los 70 días post-implantación, y tiene absorción completa de la masa (por hidrólisis) entre los 120-180 días[25].

Otra literatura menciona que es muy flexible con paso suave a través de los tejidos con mínima reacción tisular, resultando supremamente útil cuando se desea combinar lo absorbible con un soporte o apoyo extenso del tejido, siendo la fuerza de tensión prolongada su principal característica, ya que a los 14 días conserva todavía el 75%, a los 28 días (4 semanas) el 50-55%, y a los 42 días (6 semanas) persiste el 25% de su fuerza de tensión original. Su absorción se realiza por hidrólisis y se completa a los 180 días. Es una sutura flexible, induce una reacción tisular leve y presenta una baja afinidad por los microorganismos, por lo cual puede ser utilizada en presencia de infección. Todas las anteriores características la convierten en una sutura muy confiable, ideal en situaciones que comprometan el proceso normal de cicatrización, en donde los tejidos necesiten un soporte prolongado. Viene en calibres que van del 1 al 6-0 en color violeta, azul y sin teñir, con agujas de diferentes tipos para cirugía gastrointestinal, ginecoobstétrica, cardiovascular y plástica.[25]

Figura 3. Hilo de poli-p-dioxanona

Fuente: Buitrago-Jaramillo, Juliana. (2019). MATERIALES DE SUTURA

En un estudio experimental con 196 ratas realizado en 1989 por Andersen et.el hallazgos histológico que comparo el uso de las dos suturas en anastomosis Colorectal en ratas demostró que no había diferencia significativa en cuanto a los resultados, pero hasta la fecha no existen estudios en humanos que sustenten dicho análisis.[2]

Table 1. Included Studies on Suture Material

Source	Level[a]	No. of Cases	Outcome	Results
Clinical				
Gillatt et al,[24] 1987	1b (RCT)	57 Patients, colorectal	Clinical AL	AL: PDS, 0 (n = 30); silk, 3.7% (n = 27); not significant
Clark et al,[23] 1977	1b (RCT)	194 Patients, colon	Clinical and radiologic AL	AL: catgut, 24% (n = 99); polyglycolic acid, 8.4% (n = 95); significant
Experimental				
Andersen et al,[20] 1989	. . .	196 Rats	Histologic results	Polyglactin 910 vs PDS: equal histologic results at days 7 and 56
Foresman et al,[17] 1989	. . .	160 Rats	ABP	Polyglyconate vs PDS: difference in ABP at days 0, 7, 14, 21, 42 not significant
Lord et al,[18] 1978	. . .	30 Rats	Histologic results of the submucosa	Rough surface vs smooth surface: rough surface (catgut, braided silk, polyglycolic acid), most damage to submucosa; polyethylene terephthalate coated with polytetrafluoroethylene better, polypropylene suture best histologic results
Orringer et al,[15] 1977	. . .	84 Dogs	Histologic results	Silk vs polypropylene vs wire: silk, most inflammation; polypropylene, less inflammation; wire, least inflammation at days 4, 7, 10, 14
Munday and McGinn,[19] 1976	. . .	44 Rats	ABP, histologic results	Catgut vs polyglycolic acid: equal ABP and histologic results at day 7
Deveney and Way,[16] 1977	. . .	60 Dogs	Breaking strength, histologic results	Catgut vs chromic catgut vs polyglycolic acid vs polyglactin 910: equal strength and equal histologic results at days 4, 7, 14
Hastings et al,[13] 1975	. . .	127 Dogs	Breaking strength, histologic results, collagen	Absorbable vs nonabsorbable sutures: absorbable, less breaking strength at days 14 and 28, equal collagen at day 120, worse histologic results at day 120
Letwin,[14] 1975	. . .	28 Dogs	Histologic, results, ABP	Double-layer anastomoses "chromic catgut-silk" vs polyglycolic acid–polyglycolic acid: catgut-silk, significantly more suture reaction and significantly lower ABP at day 7
Pasternak et al,[22] 2008	. . .	85 Rats	Breaking strength	Doxycycline (MMP-i)–coated sutures vs control carrier-coated sutures: higher breaking strength in doxycycline sutures at days 0-3
Pascual et al,[21] 2008	. . .	40 Rats	AL, ABP	Polyglactin 910 with mesenchymal cells vs polyglactin 910: no difference in AL, no difference in ABP; fewer adhesions in polyglactin 910 with mesenchymal cells at days 4, 7, 14, 21

Abbreviations: ABP, anastomotic bursting pressure; AL, anastomotic leak; MMP-i, matrix metalloproteinase inhibitor; PDS, polydioxanone sutures; RCT, randomized controlled trial; ellipses indicate not applicable.

[a] Highest level of evidence, 1b

DISCUSIÓN

Las anastomosis intestinales son procedimientos que se realizan con alta frecuencia ya sea en cirugía electivas como cirugías de trauma, motivo por el cual es necesario tener el conocimiento adecuado para realizar una intervención de la mejor forma posible en cuanto a técnica utilizada y a los materiales a utilizar.

Se encontraron dos estudios en los que se comparan ambos materiales para la cirugía de hipospadias en pacientes pediátricos, en ambos estudios se reportó que la Polidioxanona tenía una menor tasa de complicaciones, comparada con Poliglactina 910, especialmente en la formación de fistula uretro-cutánea[26,27].

Únicamente se encontraron dos investigaciones en las que se comparaba el uso de polidioxanona y poliglactina 910 para la reparación de anastomosis intestinal, ambos estudios experimentales realizados en ratas; se concluyó que ambos materiales eran seguros de usar y no se reportaron diferencias estadísticamente significativas en la comparación[28,] asi como una respuesta histológica similar a ambos materiales[30].

Otro estudio experimental, realizado en ratas albinas comparando la seguridad de sutura intestinal en casos de peritonitis, reporta la superioridad de suturas con antibacterianos comparada con poliglactina, polidioxanona y seda, las cuales reportaron resultados similares[30].

Una revisión sistemática sobre la técnica empleada en sutura colorrectal, hace comparación de distintos materiales en la cual se concluye que la sutura de elección debe ser de absorción lenta, monofilamento; todo esto relacionado a la técnica quirúrgica empleada[2].

Según los resultados obtenidos en la revisión bibliográfica de las dos suturas investigadas, se especifica que no existe diferencia de relevancia en cuanto al uso de Polidioxanona y Poliglactina en las anastomosis intestinales, teniendo en cuenta que el uso cotidiano de ambos en nuestra institución varía según disponibilidad de la sutura.

CONCLUSIÓN

- Es necesario la generación de mayor evidencia que compare el uso de ambos materiales de sutura, para una toma de decisiones clínicamente significativa.

- En la anastomosis intestinal no existe diferencia comprobada por medio estudios entre el uso de Polidioxanona y Poliglactina 910 en cuanto a la evolución favorable y el riesgo de dehiscencia de la sutura.

- La calidad y el costo del producto no genera diferencia en cuanto a la evolución clínica de una anastomosis intestinal.

RECOMENDACIONES

- Utilizar la sutura más idónea disponible para realizar anastomosis intestinal ya que no existe evidencia comprobada de superioridad entre polidioxanona y poliglactina.

- A la institución, adquirir el material de mayor conveniencia costo-beneficio ya que no existe diferencia con respecto a evolución.

- Al cirujano utilizar la sutura que proporcione mayor facilidad técnica para realizar anastomosis intestinal.

BIBLIOGRAFIA

1. Carbon M. Suturas y Anastomosis Digestivas. Dep. Básico Cir. Univ. Repúb. Urug. 2019 Mar 26. [accessed June 10, 2024]. https://basicodecirugia.wixsite.com/dbcirugia/investigacion

2. Slieker JC, Daams F, Mulder IM, Jeekel J, Lange JF. Systematic Review of the Technique of Colorectal Anastomosis. JAMA Surg. 2013;148(2):190–201. doi:10.1001/2013.jamasurg.33

3. Ashkanani F, Krukowski Z. Intestinal Anastomosis. Surg. Oxf. 2002;20(5):104–107. (Basic Surgical Techniques / Wound Healing / Theatre Problems). doi:10.1383/surg.20.5.104.14630

4. Pascoe JR, Peterson PR. Intestinal Healing and Methods of Anastomosis. Vet. Clin. North Am. Equine Pract. 1989;5(2):309–333. (Advances in Equine Abdominal Surgery). doi:10.1016/S0749-0739(17)30591-6

5. Oscar MMJ Clemente Gutiérrez Uriel, Santes Jasso. Anastomosis intestinales. Rev Mex de Cirugía del Aparato Digestivo. 2017;6(4):162–168.

6. Minter R, Doherty GM. CURRENT Procedures Surgery. McGraw Hill Professional; 2010.

7. Thornton FJ, Barbul A. Healing in the gastrointestinal tract. Surg. Clin. North Am. 1997;77(3):549–573. doi:10.1016/s0039-6109(05)70568-5

8. Goulder F. Bowel anastomoses: The theory, the practice and the evidence base. World J. Gastrointest. Surg. 2012;4(9):208–213. doi:10.4240/wjgs.v4.i9.208

9. Souba WW. ACS Surgery: Principles and Practice. WebMD Professional Pub.; 2007.

10. Burch JM, Franciose RJ, Moore EE, Biffl WL, Offner PJ. Single-Layer Continuous Versus Two-Layer Interrupted Intestinal Anastomosis. Ann. Surg. 2000;231(6):832–837.

11. Garude K, Tandel C, Rao S, Shah NJ. Single Layered Intestinal Anastomosis: A Safe and Economic Technique. Indian J. Surg. 2013;75(4):290–293. doi:10.1007/s12262-012-0487-7

12. Steele SR, Hull TL, Hyman N, Maykel JA, Read TE, Whitlow CB, editors. The ASCRS Textbook of Colon and Rectal Surgery. 4th ed. Cham: Springer International Publishing; 2022.

13. J. AMARAL EDITED BY W. FEIL HL. Atlas of Surgical Stapling. First Edition. JOHANN AMBROSIUS BARTH; 2000.

14. Bubrick MP, Corman ML, Cahill CJ, Hardy TG, Nance FC, Shatney CH. Prospective, randomized trial of the biofragmentable anastomosis ring. The BAR Investigational Group. Am. J. Surg. 1991;161(1):136–142; discussion 142-143. doi:10.1016/0002-9610(91)90374-m

15. Thiede A, Geiger D, Dietz UA, Debus ES, Engemann R, Lexer GC, Lünstedt B, Mokros W. Overview on compression anastomoses: biofragmentable anastomosis ring multicenter prospective trial of 1666 anastomoses. World J. Surg. 1998;22(1):78–86; discussion 87. doi:10.1007/s002689900353

16. Matthiessen P, Hallböök O, Andersson M, Rutegård J, Sjödahl R. Risk factors for anastomotic leakage after anterior resection of the rectum. Colorectal Dis. Off. J. Assoc. Coloproctology G. B. Irel. 2004;6(6):462–469. doi:10.1111/j.1463-1318.2004.00657.x

17. Enker WE, Merchant N, Cohen AM, Lanouette NM, Swallow C, Guillem J, Paty P, Minsky B, Weyrauch K, Quan SH. Safety and efficacy of low anterior resection for rectal cancer: 681 consecutive cases from a specialty service. Ann. Surg. 1999;230(4):544–552; discussion 552-554. doi:10.1097/00000658-199910000-00010

18. Matthiessen P, Hallböök O, Rutegård J, Simert G, Sjödahl R. Defunctioning stoma reduces symptomatic anastomotic leakage after low anterior resection of the rectum for cancer: a randomized multicenter trial. Ann. Surg. 2007;246(2):207–214. doi:10.1097/SLA.0b013e3180603024

19. Mortensen NJ, Ashraf S. Intestinal Anastomosis. ACS surgery: principles and practice, 6th edition, Section 5, Chapter 29: intestinal anastomosis. 2008 Jan. doi:10.2310/surg.2085

20. Buitrago-Jaramillo J. Materiales de Sutura. 2019.

21. Bucknall TE. Factors influencing wound complications: a clinical and experimental study. Ann. R. Coll. Surg. Engl. 1983;65(2):71–77.

22. Hsiao WC, Young KC, Wang ST, Lin PW. Incisional hernia after laparotomy: prospective randomized comparison between early-absorbable and late-absorbable suture materials. World J. Surg. 2000;24(6):747–751; discussion 752. doi:10.1007/s002689910120

23. ETHICON. Instructions for use VICRYL™ (Polyglactin 910) Sterile Synthetic Absorbable Surgical Suture.

24. Anónimo: Catálogo de suturas quirúrgicas. lohnson & lohnson 1995

25. MonoPlus®. [accessed June 13, 2024]. https://www.bbraun.es/es/products/b0/monoplus.html

26. Mohamed Ali Alaraby SO, Abdeljaleel IA, Hamza AA, Elawad Elhassan AE. A comparative study of polydioxanone (PDS) and polyglactin (Vicryl) in hypospadias repair. Afr. J. Paediatr. Surg. AJPS. 2021;18(1):53–57. doi:10.4103/ajps.AJPS_90_20

27. Shirazi M, Haghpanah A, Dehghani A, Haghpanah S, Ghahartars M, Rahmanian M. Comparison of post-urethroplasty complication rates in pediatric cases with hypospadias using Vicryl or polydioxanone sutures. Asian J. Urol. 2022;9(2):165–169. doi:10.1016/j.ajur.2021.08.010

28. Uzunlu O, Aydin E, Çomut E, Avcı E, Şenol H. The comparison of the suture materials on intestinal anastomotic healing: an experimental study. Ulus. Travma Ve Acil Cerrahi Derg. Turk. J. Trauma Emerg. Surg. TJTES. 2023;29(9):956–962. doi:10.14744/tjtes.2023.86579

29. Andersen E, Søndenaa K, Holter J. A comparative study of polydioxanone (PDS) and polyglactin 910 (Vicryl) in colonic anastomoses in rats. Int J Colorectal Dis. 1989;4(4):251-254.

30. Arikanoglu Z, Cetinkaya Z. The effect of different suture materials on the safety of colon anastomosis in an experimental peritonitis model.Turquía. European Review for Medical and Pharmacological Sciences. 2013; 17: 2587-2593.